

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
UCC_ MATAGALPA.



Coordinación de Ingeniería e Informática.
Proyecto de Graduación.

Tema:

Anteproyecto arquitectónico para un hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco, municipio de Matagalpa, con integración de criterios de funcionalidad, normativas y viabilidad presupuestaria, durante el segundo semestre del 2025.

Elaborado por:

Br. Moisés Aaron Cardoza García.

Br. Marvin Alberto Córdoba Pineda.

Br. María Eugenia Zeledón Blandón.

Tutor Técnico y Metodológico:

Ing. Christopher Vargas Lumbi.

Fecha:

Noviembre 2025

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
CAMPUS MATAGALPA



COORDINACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL
Proyecto de Graduación
AVAL DEL DOCENTE

Ing. Christopher Vargas Lumbi tiene a bien:
CERTIFICAR

Que el proyecto final titulado: ***“Anteproyecto Arquitectónico para un hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco, municipio de Matagalpa, con integración de criterios de funcionalidad, normativas y viabilidad presupuestaria, durante el segundo semestre del 2025”***, elaborado por los estudiantes **Br. Moisés Aarón Cardoza**, **Br. Marvin Alberto Córdoba** y **Br. María Eugenia Zeledón** ha sido debidamente dirigido y supervisado por el suscrito, en cumplimiento de los lineamientos académicos establecidos por la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC), sede Matagalpa.

Verificado que el referido proyecto cumple con los **requisitos académicos, metodológicos y técnicos** establecidos por la normativa institucional vigente, se **autoriza su presentación y defensa** ante el tribunal evaluador correspondiente.

Para los fines que estime pertinentes, se extiende la presente en la ciudad de **Matagalpa**, a los **tres días del mes de noviembre del año dos mil veinticinco**.

Ing. Christopher Vargas Lumbi
Tutor Técnico y Metodológico

Dedicatoria:

A Dios, por ser mi guía, mi fortaleza y mi refugio en cada momento de este camino. Gracias por darme la sabiduría, la paciencia y la perseverancia para alcanzar este logro.

A mis padres, por su amor incondicional y su constante apoyo, en especial a mi papá, quien siempre me impulsó a superarme, a buscar nuevos cursos y oportunidades para ampliar mis conocimientos. Gracias por enseñarme que el aprendizaje no tiene límites.

A mi mamá, por su ternura, comprensión y aliento en los momentos difíciles. Su fe en mí fue mi mayor motivación.

A mis abuelos, por su cariño, sus consejos y el ejemplo de esfuerzo y humildad que me han transmitido.

A mis profesores, por su dedicación, paciencia y compromiso en mi formación académica y personal. Su guía ha sido fundamental para alcanzar esta meta.

Con gratitud y amor, dedico este logro a todos ustedes, porque cada uno ha sido parte esencial de este camino.

Br. Moisés Aaron Cardoza García.

A Dios, por ser mi guía en cada paso del camino, por darme la fortaleza para superar los desafíos y la sabiduría necesaria para alcanzar mis metas. Sin Su bendición, este logro no habría sido posible.

A mi madre, Jakeline Pineda Haar, por su amor incondicional, su apoyo constante y por ser el pilar más importante en mi vida. Gracias por creer en mí y acompañarme en cada etapa con paciencia, comprensión y entrega.

A mi padre, Marvin Córdoba Gaitán, por sus valiosos consejos, su ejemplo de esfuerzo y las enseñanzas que han formado en mí los valores que hoy me definen.

Br. Marvin Alberto Córdoba Pineda.

A mí misma, por la valentía de comenzar, la fuerza de continuar y la determinación de llegar hasta el final. Por las noches sin dormir, los momentos de duda y la perseverancia que me permitió alcanzar este sueño.

A mi novio Gabriel Batista, por su amor, su paciencia infinita y su apoyo constante. Gracias por ser mi motivación, mi compañero en cada paso y mi refugio en los días difíciles.

Br. María Eugenia Zeledón Blandón.

Agradecimientos:

Agradezco a mi familia, por su apoyo incondicional, su paciencia y su confianza en mí durante todo este proceso. Gracias por ser mi inspiración diaria.

A mis profesores y tutores, por compartir sus conocimientos y experiencias, y por motivarme a desarrollar mi pensamiento crítico y mi vocación profesional.

A mis amigos y compañeros de carrera, por los momentos compartidos, las risas, el apoyo mutuo y el trabajo en equipo que hicieron más llevadero este camino.

A todos quienes, de alguna forma, aportaron a mi crecimiento académico y personal, mi más sincero agradecimiento.

Br Moisés Aaron Cardoza García.

Agradezco a Dios por darme la fuerza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar este trabajo, y por acompañarme en cada desafío a lo largo de este proceso académico.

Mi gratitud se extiende a mis docentes, tutores y compañeros, por su guía, apoyo y motivación constante, así como a todas las personas que, de alguna manera, contribuyeron a la realización de esta tesis.

Agradezco a toda mi familia, por su apoyo, cariño y motivación constante. Y con especial aprecio, a mis amigos y a mi novia, por acompañarme con alegría, comprensión y aliento en este camino.

Br. Marvin Alberto Córdoba Pineda.

Agradezco a mis abuelos Agustín Blandón y Marlene Castro, por su amor incondicional, sus enseñanzas y por inculcarme el valor del esfuerzo. Este logro también les pertenece, porque cada consejo, cada abrazo y cada palabra de aliento me acompañaron hasta aquí.

Br. María Eugenia Zeledón Blandón.

Índice:

INTRODUCCIÓN:	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA O INVESTIGACIÓN	2
1.1. Antecedentes:.....	2
1.1.1 Internacionales.	2
1.1.2 Nacionales.....	3
1.1.3 Locales.	5
1.2. Objetivos:.....	6
1.2.1. Objetivo General:.....	6
1.2.2. Objetivos Específicos:	6
1.3. Descripción del Problema y Preguntas de Investigación:.....	7
1.4. Justificación:	8
1.5. Alcances y Limitaciones del Proyecto:.....	9
1.5.1. Alcances:.....	9
1.5.2. Limitaciones:	10
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL:	11
2.1. Estado de Arte:.....	11
2.2 Marco Conceptual Teórico:.....	13
2.2.1. Levantamiento Topográfico con Equipos Especializados en el Sitio del Proyecto Hospitalario:.....	13
2.2.1.1 Características del Relieve.	13
2.2.1.1.1 Altitud del Terreno sobre el Nivel del Mar.....	13
2.2.1.1.2 Porcentaje de Pendiente en el Área del Proyecto.	14
2.2.1.1.3 Presencia de Elementos Geográficos Relevantes (Cerros, Valles, Cauces). 15	
2.2.1.2. Métodos Técnicos Aplicados.....	15
2.2.1.2.1 Uso de Estación Total y GPS en la Medición.	16

2.2.1.2.2	Escala Cartográfica Utilizada para el Levantamiento.	17
2.2.1.3	Calidad de los Datos Obtenidos.....	17
2.2.1.3.1	Precisión de las Lecturas Topográficas Conforme a la NTON 12006-04. 18	
2.2.1.3.2	Actualización y Validación de los Planos Generados.	19
2.2.1.3.3	Correspondencia entre Datos Levantados y Condiciones Reales del Terreno. 19	
2.2.2	Impacto Urbano, Social, Sanitario y Ambiental:	20
2.2.2.1.	Impacto Urbano.....	20
2.2.2.1.1	Cambio en la Infraestructura Vial Pública.....	20
2.2.2.1.2	Presencia de Nuevas Rutas o Servicios Urbanos.	21
2.2.2.1.3	Variación en Accesibilidad para Transporte Público.	21
2.2.2.2	Impacto Social.	22
2.2.2.2.1	Nivel de Aceptación Comunitaria del Proyecto.....	23
2.2.2.2.2	Generación de Empleo Directo e Indirecto.....	23
2.2.2.2.3	Inclusión de Grupos Vulnerables en el Acceso a Servicios.....	24
2.2.2.3	Impacto Sanitario.....	24
2.2.2.3.1	Aumento en la Cobertura de Atención Médica.	25
2.2.2.3.2	Accesibilidad Geográfica a los Servicios Hospitalarios.	25
2.2.2.3.3	Evaluación de la Respuesta ante Emergencias de Salud Pública. 26	
2.2.2.4	Impacto Ambiental.	26
2.2.2.4.1	Generación de Residuos Sólidos.	27
2.2.2.4.2	Alteración del Ecosistema Local.....	27
2.2.2.4.3	Ruido Ambiental.	28
2.2.2.4.4	Manejo de Desechos Peligrosos.	28
2.2.3	Elaboración de Planos y Modelo 3D.....	29
2.2.3.1.	Precisión del Diseño Digital.....	29
2.2.3.1.1	Numero de Errores Detectados en la Revisión Técnica del Plano Y Modelo 30	
2.2.3.1.2	Nivel de Coherencia Entre el Diseño en Plano 2D y el Modelo Tridimensional (3D)	30

2.2.3.1.3	Nivel de Integración entre Herramientas CAD y BIM Durante el Proceso de Diseño	31
2.2.3.2	Uso de Herramientas Digitales.	31
2.2.3.2.1	Grado de Correspondencia Entre el Plano Arquitectónico y las Especificaciones Técnicas del Proyecto.....	32
2.2.3.2.2	Nivel de Integración entre Herramientas CAD y BIM Durante el Proceso de Diseño	33
2.2.3.2.3	Frecuencia de Uso por Tipo de Software en Cada Fase del Proyecto (AutoCAD y Sketchup).	34
2.2.4	Lineamientos Normativos Aplicables al Diseño Hospitalario.	34
2.2.4.1	Estabilidad Estructural.	34
2.2.4.1.1	Existencia de Normas Aplicables a Estabilidad.....	35
2.2.4.1.2	Número de Criterios de Estabilidad Identificados en Normas (ACI 318, RNC).....	36
2.2.4.1.3	Nivel de Cumplimiento del Anteproyecto Respecto a esos Criterios.	36
2.2.4.2	Seguridad Hospitalaria.....	37
2.2.4.2.1	Nivel de Absorción de Energía ante Movimientos Sísmicos.....	38
2.2.4.2.2	Nivel de cumplimiento del anteproyecto en accesos, rutas de evacuación y servicios básicos.....	38
2.2.4.3	Cumplimiento Normativo.....	39
2.2.4.3.1	Aplicación de Criterios del ACI 318 en el Diseño del Concreto.	40
2.2.4.3.2	Inclusión de Requisitos del RNC para Hospitales Públicos.....	40
2.2.5	Costos y Presupuesto del Proyecto.....	40
2.2.5.1	Costo de los Recursos Materiales y Humanos.	40
2.2.5.1.1	Costo Total de Materiales Según Catálogo del FISE.	41
2.2.5.1.2	Costo por Mano de Obra Proyectada.....	42
2.2.5.1.3	Porcentaje de Materiales Disponibles vs Estimados.....	42
2.2.5.2	Costo de los Equipos y Herramientas Necesarias. El costo de los equipos y herramientas necesarias.....	42
2.2.5.2.1	Costo Total de Maquinaria y Equipos.....	43
2.2.5.2.3	Costo Estimado por Mantenimiento de Equipos.....	44
2.3	Marco Legal.....	45

2.4	Marco Contextual.	47
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO		50
3.1	Tipo de Investigación y de Proyecto.	50
3.2	Áreas de Estudio: Macro Localización y Micro Localización:.....	51
3.2.1	Macro Localización.....	51
3.2.2	Micro Localización.....	52
3.3	Unidades de Análisis: Población y Muestra: Tamaño de la Muestra y Muestreo.	53
3.3.1	Población.....	53
3.3.2	Muestra:	54
3.4	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.	55
3.4.1	Encuestas.....	55
3.4.2	Entrevistas.....	55
3.5	Confiabilidad y Validez de los Instrumentos.	56
3.5.1	Confiabilidad.....	56
3.5.2	Validez.....	56
3.5.2.1	Validación de la Encuesta.....	57
3.6	Procesamiento de los Datos y Análisis de la Información.	59
3.6.1	Primera fase.	59
3.6.2	Segunda fase.	59
3.6.3	Tercer Nivel.	59
3.6.4	Cuarta fase.....	60
3.7	Operalización de Variables.....	61
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE PROYECTO.....		70
4.1	Metodología SNIP.....	70
4.1.1	Aspectos Generales.	70
4.1.1.1	Aspectos Funcionales y Programáticos.	70

4.1.1.2	Aspectos Técnicos y Constructivos.	74
4.1.1.3	Aspectos Ambientales y Sostenibles.	80
4.1.1.3.1	Evaluación de Impacto Ambiental según Ley 217.	80
4.1.1.3.2	Áreas verdes como parte del entorno de recuperación.	86
4.1.1.4	Aspectos Sociales y de Contexto.	87
4.1.1.5	Aspectos Económicos y de Factibilidad.	89
4.1.2	Modelo de Atención Integral de Salud.	91
4.1.3	Niveles de Atención.	94
4.1.3.1	Primer nivel de atención:	94
4.1.3.2	Segundo nivel de atención.	94
4.1.3.3	Tercer nivel de atención.	95
4.1.4	Referencias y Contrarreferencias.	95
4.1.5	Salud en la Región Central de Nicaragua.	96
4.1.5.1	Principios del Modelo:	96
4.1.5.2	Objetivos del Modelo:	97
4.1.6	Proveedores de Servicios de Salud.	97
4.2	Identificación de Proyecto.	98
4.2.1	Situación que Motiva el Proyecto.	98
4.2.2	Diagnóstico de la Situación Actual.	99
4.2.3	Definición del Problema: Causa y Efecto.	101
4.2.4	Objetivos del Proyecto: Medios y Fines.	102
4.2.4.1	Objetivo Central.	102
4.2.4.2	Análisis de Medios.	102
4.2.4.3	Análisis de Fines.	103
4.2.5	Determinación de las Alternativas de Solución.	105
4.3	Formulación del Proyecto.	107
4.3.1	Análisis de Demanda.	107
4.3.2	Análisis de Oferta.	109
4.3.3	Balances Oferta y Demanda.	112
4.3.4	Desarrollo Técnico de las Alternativas.	113

4.3.5	Análisis de Riesgo e Incertidumbre.	114
4.3.6	Análisis Administrativo – Organizacional y Legal.	114
4.3.7	Costos de Inversión y Gastos de Operación y Mantenimiento.	116
4.4	Evaluación del Proyecto.	117
4.4.1	Beneficios Sociales de los Proyectos de Salud.	117
4.4.2	Costos Sociales.	117
4.4.3	Análisis Costo – Efectividad.	119
4.4.4	Análisis de Sensibilidad.	123
4.4.5	La Sostenibilidad del Proyecto.	125
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.		127
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES.		130
ANEXOS:		131
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		184
BIBLIOGRAFÍA		184

Índice de Tablas

Tabla 1:	11
Tabla 2:	45
Tabla 3:	61
Tabla 4:	82
Tabla 5:	108
Tabla 6:	111
Tabla 7:	112
Tabla 8:	118
Tabla 9:	122
Tabla 10:	123
Tabla 11:	124

Índice de Figuras

Figura 1:	58
Figura 2:	110
Figura 3:	119

Índice de Anexos

Anexos 1:	131
Anexos 2:	131
Anexos 3:	132
Anexos 4:	137
Anexos 5:	137
Anexos 6:	138
Anexos 7:	138
Anexos 8:	139
Anexos 9:	139
Anexos 10:	140
Anexos 11:	140
Anexos 12:	141
Anexos 13:	141
Anexos 14:	142
Anexos 15:	142
Anexos 16:	143
Anexos 17:	143
Anexos 18:	144
Anexos 19:	144
Anexos 20:	145
Anexos 21:	145
Anexos 22:	146
Anexos 23:	146
Anexos 24:	147
Anexos 25:	150

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1:	51
Ilustración 2:	52
Ilustración 3:	57
Ilustración 4:	58
Ilustración 5:	101

Resumen:

El anteproyecto del hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco, Matagalpa, tiene como finalidad plantear una propuesta arquitectónica que responda a la necesidad de ampliar y mejorar la atención en salud en la región. Para su desarrollo se realizó un levantamiento topográfico del sitio, un análisis urbano, social, ambiental y sanitario, así como la elaboración de planos y modelos tridimensionales mediante herramientas digitales especializadas.

La propuesta se fundamenta en criterios de funcionalidad, accesibilidad universal, sostenibilidad ambiental y seguridad estructural conforme a las normativas nacionales e internacionales vigentes. El diseño busca optimizar la distribución espacial de los servicios hospitalarios, garantizar condiciones adecuadas para pacientes y personal, y permitir futuras ampliaciones.

Como resultado, se obtiene un planteamiento arquitectónico integral que promueve el desarrollo local y contribuye al fortalecimiento del sistema de salud en Matagalpa, consolidando una infraestructura moderna, eficiente que responde a las demandas actuales y futuras de la población.

Palabras Claves:

- Hospital de segundo nivel.
- Anteproyecto arquitectónico.
- Funcionalidad.
- Sostenibilidad ambiental.
- Seguridad estructural.
- Viabilidad presupuestaria.
- Diseño hospitalario.
- Desarrollo local.

Abstract:

The preliminary design for the secondary hospital in Empalme San Francisco, Matagalpa, aims to present an architectural proposal that responds to the need to expand and improve healthcare in the region. For its development, a topographical survey of the site was carried out, along with an urban, social, environmental, and health analysis, as well as the development of three-dimensional plans and models using specialized digital tools.

The proposal is based on criteria of functionality, universal accessibility, environmental sustainability, and structural safety in accordance with current national and international regulations. The design seeks to optimize the spatial distribution of hospital services, guarantee adequate conditions for patients and staff, and allow for future expansions.

The result is a comprehensive architectural approach that promotes local development and contributes to strengthening the healthcare system in Matagalpa, consolidating a modern, efficient infrastructure that meets the current and future demands of the population.

KeyWords:

- Second-level hospital.
- Architectural preliminary project.
- Functionality.
- Environmental sustainability.
- Structural safety.
- Budget feasibility.
- Hospital design.
- Local development.

Introducción:

Este Documento tiene como finalidad el desarrollo de una propuesta arquitectónica para un hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco, Matagalpa, que responda a las necesidades actuales y futuras de atención en salud de la población. La iniciativa surge ante la evidente limitación de la infraestructura sanitaria existente en la región, la cual no logra cubrir de manera eficiente la demanda de servicios médicos especializados, generando dificultades en el acceso, la calidad y la oportunidad de la atención.

Este proyecto se fundamenta en la importancia de fortalecer la red hospitalaria nacional mediante la creación de espacios funcionales, seguros y humanizados, que cumplan con las normativas del Ministerio de Salud (MINSA) y los estándares internacionales de diseño hospitalario. Asimismo, se busca integrar criterios de sostenibilidad ambiental, eficiencia energética y resiliencia estructural, considerando las condiciones climáticas y sísmicas de la zona.

El anteproyecto contempla la evaluación del sitio, el levantamiento topográfico, el análisis del impacto urbano, social y sanitario, así como la elaboración de la propuesta arquitectónica y su modelado digital. De esta manera, se pretende ofrecer una alternativa viable que contribuya al desarrollo local, a la mejora del sistema de salud y al bienestar general de la población matagalpina, consolidando una infraestructura hospitalaria moderna y accesible.

Capítulo I: Planteamiento del Problema o Investigación

1.1. Antecedentes:

1.1.1 Internacionales.

Según (Mora Mejia, 2024).

En Ecuador, en la ciudad de Cuenca Mora (2024) realizó una investigación titulada “Anteproyecto de Centro de Salud Tipo “C” con Uso Mixto del Sector Bellavista – Azogues”. El objetivo principal fue diseñar a nivel de anteproyecto un centro de salud en Bellavista del cantón Azogues con uso mixto, para solventar la deficiencia de equipamientos en el sector. Su diseño metodológico consistió en una investigación descriptiva. El estudio concluyó en que se propone un anteproyecto con técnicas y estrategias obtenidas del análisis de referentes para definir los espacios y funciones generando una guía para el aprendizaje y una mejora continua de los usos, tipologías y normativas a nivel urbano arquitectónico para los equipamientos de salud.

Según (Fuentes Arias, 2017).

En Colombia, el Anteproyecto Arquitectónico para una Clínica Nivel II para la Comunidad Arhuaca en el Municipio de Valledupar – Cesar propone una infraestructura de salud que integre la cosmovisión, tradiciones y costumbres del pueblo Arhuaco en el diseño y funcionamiento del equipamiento médico. Este proyecto se fundamenta en la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (artículo 24), la Constitución Nacional de 1991 y la Resolución 5078 de 1992, que reconocen la importancia de respetar los saberes ancestrales y la medicina tradicional como parte del derecho a una atención integral y culturalmente pertinente. El anteproyecto busca fortalecer la atención en salud indígena mediante la fusión de criterios arquitectónicos contemporáneos y prácticas tradicionales, fomentando el respeto a la diversidad cultural, la identidad étnica y la preservación del conocimiento ancestral.

En Guatemala en la ciudad de Guatemala, (Mansilla Toj, 2025) llevo a cabo un estudio titulado “Anteproyecto hospital de atención para el enfermo renal Puesto Barrios, Izabal”. El objetivo principal fue desarrollar una propuesta a nivel de anteproyecto arquitectónico de un Hospital de Atención al Enfermo Renal Crónico para el municipio de Puerto Barrios, Izabal. Su diseño metodológico consistió en una investigación descriptiva de corte transversal. La investigación concluyo en que la propuesta arquitectónica del hospital para la atención del enfermo renal crónico en Puerto Barrios, Izabal, se desarrolla de manera integral, cumpliendo con las normativas vigentes, integrando sistemas constructivos tradicionales e innovadores, y priorizando espacios funcionales, confortables y verdes que responden a las necesidades de los pacientes, el contexto urbano y la articulación eficiente con los servicios de salud existentes.

1.1.2 Nacionales.

En Nicaragua en el departamento de Managua, (Ponce Casco & Lugo Sánchez, 2017) llevaron a cabo un estudio titulado “Anteproyecto del Hospital Primario Doctor Francisco Vélez para la Ciudad de San Juan Del Sur, Rivas”. El objetivo principal fue elaborar anteproyecto arquitectónico del Hospital Primario Doctor Francisco Vélez en la ciudad de San Juan del Sur. Su diseño metodológico consistió en enfoque cualitativo, de tipo descriptivo con un diseño no experimental. El estudio concluyo en que el anteproyecto del Hospital Primario para la ciudad de San Juan del Sur se desarrolló de manera integral, sustentado en un análisis territorial, urbano, social y normativo, así como en el estudio de modelos análogos, lo que permitió formular una propuesta arquitectónica funcional, segura y contextualizada, que responde a las necesidades de atención en salud, mejora las condiciones existentes y aporta calidad espacial, ambiental y visual al entorno urbano.

El Nicaragua en el departamento de Jinotega el MINSA (2024) llevo a cabo un estudio llamado “Construcción y equipamiento del Hospital Primario “Jorge Navarro” en Wiwilí, Jinotega”. El objetivo principal fue desarrollar la construcción y el equipamiento del Hospital Primario “Jorge Navarro” en el municipio de Wiwilí, Jinotega, con el fin de fortalecer la atención en salud mediante una infraestructura funcional, segura y adecuada, que cumpla con las normativas vigentes y responda a las necesidades sanitarias de la población. La investigación tuvo un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo y propositivo, con un diseño no experimental y transversal. El estudio concluyo en que se permitió identificar las necesidades reales de infraestructura y servicios de salud del municipio, sustentando una propuesta integral que cumple con las normativas vigentes y criterios técnicos, con el objetivo de mejorar la calidad, accesibilidad y eficiencia de la atención sanitaria para la población.

En Nicaragua en el departamento de Managua, (Dávila Hernández & Romero Navarrete, 2022) llevaron a cabo un estudio titulado “Anteproyecto de Rehabilitación del Hospital Escuela Regional Santiago, de la ciudad de Jinotepe – Carazo”. Su objetivo principal fue desarrollar el Anteproyecto de Rehabilitación del “Hospital Escuela Regional Santiago” de la ciudad de Jinotepe-Carazo. Su diseño metodológico fue de enfoque cualitativo, de tipo descriptivo–analítico y con un diseño no experimental. El estudio concluyo en que el anteproyecto de rehabilitación del Hospital Santiago de Jinotepe cumple los objetivos planteados al brindar una propuesta funcional, segura y adecuada a las necesidades actuales, sustentada en un diagnóstico integral de sus áreas críticas, incorporando criterios de bioseguridad y una unidad especializada para virus emergentes, lo que mejora la atención hospitalaria, la funcionalidad de los espacios y la capacidad de respuesta ante futuras emergencias sanitarias.

1.1.3 Locales.

En Nicaragua en el departamento de Matagalpa, (MINSA, 2023) llevo a cabo un estudio titulado “Desarrollo del Hospital regional “César Amador Molina”, ubicado en la ciudad de Matagalpa”. El objetivo principal fue desarrollar el Hospital Regional “César Amador Molina”, ubicado en la ciudad de Matagalpa, mediante una propuesta integral de planificación, diseño y equipamiento hospitalario, que cumpla con las normativas vigentes. Su diseño metodológico consistió en un enfoque cualitativo. El estudio concluyo en que el hospital regional “César Amador Molina” es el principal centro de segundo nivel en el norte de Nicaragua, atendiendo a más de 600,000 habitantes. Sin embargo, sus limitaciones de infraestructura y capacidad generan saturación en varios servicios, lo que evidencia la necesidad de un plan integral de diseño y equipamiento que mejore la atención y descongestione la demanda.

1.2. Objetivos:

1.2.1. Objetivo General:

- Diseñar Anteproyecto arquitectónico para un hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco, municipio de Matagalpa, con integración de criterios de funcionalidad, normativas y viabilidad presupuestaria, durante el segundo semestre del 2025.

1.2.2. Objetivos Específicos:

- Ejecutar un levantamiento topográfico del sitio utilizando equipos especializados para la representación precisa y detallada de su relieve.
- Analizar el impacto urbano, social, sanitario y ambiental del proyecto hospitalario en la ciudad de Matagalpa, considerando su aporte en la mejora de los servicios de salud y desarrollo local.
- Elaborar planos arquitectónicos y modelo 3D mediante software especializado como AutoCAD y SketchUp.
- Investigar los lineamientos normativos nacionales e internacionales (ACI 318, MINSA, RNC) aplicables al diseño hospitalario.
- Estimar los costos y presupuesto del proyecto, considerando materiales, mano de obra, equipos y recursos, con base en el catálogo de etapas y subetapas del Nuevo FISE

1.3. Descripción del Problema y Preguntas de Investigación:

En el municipio de Matagalpa, específicamente en la zona de El Empalme San Francisco, se evidencia una creciente necesidad de mejorar la infraestructura hospitalaria que permita atender de manera adecuada a una población en constante aumento. Actualmente, los centros de salud existentes presentan limitaciones en cuanto a capacidad, distribución funcional, equipamiento y condiciones estructurales, lo que afecta negativamente la calidad de la atención médica brindada, especialmente en situaciones de emergencia o atención especializada.

Preguntas de Investigación:

- ¿Qué características arquitectónicas debe presentar el anteproyecto del hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco, Matagalpa, para garantizar un diseño eficiente, normativo y financieramente viable?
- ¿Cómo contribuye el levantamiento topográfico del sitio a definir una propuesta arquitectónica que responda adecuadamente a las condiciones físicas y geográficas del terreno?
- ¿Qué impactos urbanos, sociales, sanitarios y ambientales generará la construcción del hospital en la ciudad de Matagalpa, y de qué manera estos incidirán en el desarrollo local y en la mejora de los servicios de salud?
- ¿De qué forma la elaboración de planos arquitectónicos y el modelado 3D mediante software especializado favorecen la precisión, funcionalidad y presentación técnica del anteproyecto?
- ¿Cuáles son los lineamientos normativos nacionales e internacionales (ACI 318, MINSA, ¿RNC) que deben considerarse para el diseño y planificación de un hospital de segundo nivel en Nicaragua?
- ¿Cómo puede estimarse la viabilidad económica del proyecto hospitalario mediante la valoración de costos y recursos con base en el catálogo de etapas y subetapas del Nuevo FISE?

1.4. Justificación:

El desarrollo de un anteproyecto para un hospital en el municipio de Matagalpa responde a la identificación de diversas problemáticas que afectan la atención médica, tales como la dilación en la asignación de citas, la insuficiencia de espacio en el área de emergencias y la creciente demanda debido al aumento poblacional. Dado que el hospital atiende también a pacientes provenientes de municipios aledaños, lo que genera una saturación en las áreas de atención.

El propósito de este diseño es optimizar la funcionalidad del centro hospitalario, garantizando el cumplimiento estricto de la normativa nacional vigente en materia de construcción, con énfasis en la estabilidad estructural, la seguridad integral y la resistencia sísmica del edificio. Se busca mejorar la distribución de espacio y la accesibilidad para pacientes, ambulancias y vehículos particulares, facilitando un flujo vehicular eficiente y seguro.

Es fundamental resolver las deficiencias en la infraestructura del transporte público que conecta con los servicios hospitalarios. Muchos usuarios enfrentan dificultades debido a que los puntos de descenso se encuentran a distancias considerablemente alejadas del hospital, obligándolos a caminar más de un kilómetro. Esta situación resulta especialmente crítica para personas con condiciones de salud delicadas, movilidad reducida o que deben cargar insumos, alimentos u otros artículos destinados a sus familiares hospitalizados. Estas limitaciones no solo dificultan el acceso oportuno y seguro a la atención médica, sino que también evidencian la necesidad de una mejor articulación entre el sistema de transporte público y los equipamientos de salud en el entorno urbano.

1.5. Alcances y Limitaciones del Proyecto:

1.5.1. Alcances:

Diseño arquitectónico preliminar: Se desarrollará un anteproyecto arquitectónico del hospital de segundo nivel, que incluirá la zonificación funcional, distribución de espacio y propuestas de circulación interna, atendiendo a criterios de funcionalidad hospitalaria.

Investigación estructural: Se realizará una investigación sobre los criterios generales aplicables al sistema estructural de hospitales de segundo nivel en Nicaragua considerando el Reglamento Nacional de la Construcción (RNC) y las Normas Técnicas de Diseño para Hospitales del MINSA.

Estimación preliminar de costos: Se elaborará un análisis presupuestario estimado para la ejecución del proyecto, con base en precios unitarios referenciales y áreas proyectadas.

Contextualización territorial: El diseño se adaptará a las condiciones del emplazamiento específico en El Empalme San Francisco, considerando el clima, topografía y accesibilidad del lugar.

Viabilidad general: Se valorará la factibilidad técnica y presupuestaria a nivel de anteproyecto, considerando restricciones económicas y necesidades locales.

1.5.2. Limitaciones:

Limitaciones en el acceso a información: La investigación enfrenta restricciones en la obtención de información técnica y documental actualizada, debido a la limitada disponibilidad de fuentes oficiales, bases de datos públicas y antecedentes específicos sobre proyectos hospitalarios en la región.

Antecedentes incompletos: Los antecedentes disponibles sobre proyectos hospitalarios similares presentan vacíos o falta de documentación detallada, lo cual puede influir en el nivel de profundidad y comparación de algunos análisis realizados.

Capítulo II: Marco Referencial:

2.1. Estado de Arte:

Tabla 1:

Estado de Arte

Base de datos científicas utilizadas	N0 de publicaciones relacionadas con la investigación	N0 de publicaciones con mayor reconocimiento científico	Tipos de publicaciones identificadas	Autor(es) y año en orden cronológico	Principales teorías y aporte al tema de investigación
Minsa.gob.ni	10	0	Informes Técnicos	MINSA 2023	Déficit en la capacidad hospitalaria actual Condiciones estructurales y normativas
Canal 4 – Noticias de Nicaragua y el Mundo	4	0	Informes Técnicos	Canal 4 2023	Mejora del bienestar integral en comunidades rurales

Base de datos científicas utilizadas	N0 de publicaciones relacionadas con la investigación	N0 de publicaciones con mayor reconocimiento científico	Tipos de publicaciones identificadas	Autor(es) y año en orden cronológico	Principales teorías y aporte al tema de investigación
Canal 4 – Noticias de Nicaragua y el Mundo	4	0	Informes Técnicos	Canal 4 2023	Reparación en infraestructura sanitaria
Minsa.gob.ni	10	0	Informe Técnico	Minsa 2022	Evidencia la saturación y justifica la inversión en nuevas instalaciones

Fuente: Elaboración Propia.

2.2 Marco Conceptual Teórico:

2.2.1. Levantamiento Topográfico con Equipos Especializados en el Sitio del Proyecto Hospitalario:

2.2.1.1 Características del Relieve. Las características del relieve hacen referencia a las formas físicas de la superficie terrestre en un área específica, incluyendo pendientes, elevaciones, depresiones, y tipos de suelo. “En el diseño arquitectónico y estructural de un hospital, el relieve influye en la ubicación, orientación, drenaje, accesibilidad y estabilidad del terreno para la construcción”. (S.R.L., 2002).

Un terreno con pendiente pronunciada puede requerir movimientos de tierra costosos o estructuras de contención, mientras que un relieve plano facilita la construcción, pero puede presentar problemas de drenaje. El análisis del relieve permite prever riesgos como deslizamientos, erosión o inundaciones, y orientar decisiones como la ubicación de accesos, zonas críticas (emergencias, quirófanos) o zonas de evacuación.

Es necesario evaluar si el anteproyecto considera de forma realista las condiciones del relieve del Empalme San Francisco. ¿Se están adaptando las decisiones de diseño al terreno o se pretende modificarlo excesivamente? ¿Se están considerando los riesgos naturales que pueden derivarse del relieve (como deslizamientos en temporada de lluvias)? También cabe cuestionar si se está respetando la topografía original para mantener un equilibrio ambiental y económico en el proyecto.

2.2.1.1.1 Altitud del Terreno sobre el Nivel del Mar. La altitud del terreno sobre el nivel del mar se refiere a la distancia vertical entre un punto en la superficie terrestre y el nivel promedio del mar. “Esta medida influye directamente en aspectos climáticos y geográficos relevantes para el diseño arquitectónico”. (España., 2023).

La altitud del terreno impacta en condiciones como la presión atmosférica, el contenido de oxígeno y la temperatura ambiental, lo cual influye en decisiones de diseño bioclimático, ventilación natural, selección de materiales, y estrategias de confort

térmico. Por ejemplo, a mayor altitud, las temperaturas tienden a ser más bajas, lo que puede reducir la demanda de sistemas de refrigeración, pero aumentar la necesidad de aislamiento térmico.

Ignorar la altitud en la etapa de diseño de un hospital puede comprometer la eficiencia energética, la adecuación médica y el bienestar de los pacientes y personal sanitario. Un diseño sin adaptación a las condiciones específicas del sitio puede incrementar los costos operativos y disminuir la sostenibilidad del proyecto. Por tanto, integrar datos altimétricos en la planificación arquitectónica y estructural no es solo un aspecto técnico, sino un compromiso ético con la salud y el ambiente.

2.2.1.1.2 Porcentaje de Pendiente en el Área del Proyecto. “El porcentaje de pendiente representa la inclinación del terreno y se calcula como la relación entre el desnivel vertical y la distancia horizontal, expresado como un porcentaje”. (Esri, 2025).

En el diseño de un hospital de segundo nivel, el porcentaje de pendiente del terreno determina decisiones clave como el tipo de cimentación, el uso de terrazas, muros de contención, drenaje pluvial y rutas accesibles. Un terreno con pendientes pronunciadas puede implicar mayores costos de obra civil y ajustes al diseño funcional, especialmente para garantizar accesibilidad universal y movilidad de ambulancias, pacientes y personal.

Ignorar o subestimar el porcentaje de pendiente en la fase de anteproyecto puede generar problemas de estabilidad estructural, riesgos de deslizamiento, dificultades en el manejo de aguas lluvias y obstáculos para la accesibilidad, lo cual es inaceptable en el contexto hospitalario. La pendiente no es solo un dato técnico, sino un factor estratégico y ético que debe ser abordado con soluciones sustentables y seguras, garantizando así la funcionalidad, eficiencia y equidad en el acceso a los servicios de salud.

2.2.1.1.3 Presencia de Elementos Geográficos Relevantes (Cerros, Valles, Cauces). “Los elementos del relieve como montañas, colinas, valles, llanuras o cauces fluviales son componentes fundamentales del paisaje y afectan directamente la distribución del asentamiento humano y las actividades económicas”. (España., 2023).

En el contexto del diseño de un hospital de segundo nivel, la presencia de cerros, valles o cauces influye en la selección del sitio, el diseño estructural, el sistema de drenaje, y las estrategias de mitigación de riesgos naturales como deslizamientos o inundaciones. Por ejemplo, un valle puede ofrecer buena accesibilidad y ventilación natural, pero un cauce cercano representa una amenaza de inundación si no se toman medidas adecuadas.

no considerar adecuadamente los elementos geográficos del entorno en el diseño de un hospital compromete su seguridad, operatividad y sostenibilidad a largo plazo. La ubicación en zonas propensas a desastres naturales, o con barreras geográficas que dificulten el acceso, puede resultar en un mal aprovechamiento de los recursos públicos y poner en riesgo vidas humanas.

2.2.1.2. Métodos Técnicos Aplicados. Los métodos técnicos aplicados son las herramientas, procedimientos y criterios técnicos que se utilizan en la planificación, diseño y ejecución de un proyecto arquitectónico y estructural. “En el caso de un hospital de segundo nivel, esto puede incluir estudios topográficos, análisis de suelos, modelado estructural, diseño asistido por computadora (CAD/BIM), cálculos estructurales y aplicación de normativas técnicas de construcción”. (S.R.L., 2002).

La aplicación adecuada de métodos técnicos asegura que el hospital cumpla con los estándares de seguridad estructural, eficiencia funcional y durabilidad. Por ejemplo, el uso de software como BIM permite prever conflictos entre instalaciones, mientras que el estudio geotécnico garantiza que los cimientos sean adecuados para las

condiciones del suelo. Si se omiten o aplican incorrectamente estos métodos, pueden surgir errores costosos o fallas estructurales.

Es importante cuestionar si los métodos técnicos utilizados están actualizados y adaptados al contexto local. ¿Se están empleando herramientas modernas con personal capacitado o se recurre a métodos obsoletos por falta de recursos? ¿Se están aplicando metodologías participativas que integren criterios sociales y ambientales, o solo enfoques técnicos tradicionales? Además, ¿se considera la transferencia de tecnología y el fortalecimiento de capacidades técnicas locales como parte del proceso?

2.2.1.2.1 Uso de Estación Total y GPS en la Medición. “La estación total combina las funciones de teodolito electrónico y distanciómetro, permitiendo mediciones angulares y lineales precisas; el GPS topográfico permite determinar coordenadas geográficas con alta exactitud mediante señales satelitales”. (Facultad de Ingeniería, 2022).

En el diseño de un hospital de segundo nivel, el uso de estación total y GPS permite obtener un levantamiento topográfico detallado, que es la base para diseñar correctamente niveles, drenajes, cimentaciones y plataformas. Estas herramientas aseguran que las mediciones del terreno se adapten a las necesidades estructurales y funcionales del proyecto, reduciendo márgenes de error durante la ejecución.

El uso de tecnología como la estación total y el GPS no solo agiliza el trabajo de campo, sino que garantiza la precisión técnica y la eficiencia económica del proyecto. No emplear herramientas modernas de medición puede resultar en diseños deficientes, errores en la ubicación de estructuras y sobrecostos en obra.

2.2.1.2.2 Escala Cartográfica Utilizada para el Levantamiento.

“La escala cartográfica es la relación entre una distancia medida en el mapa y la correspondiente distancia real en el terreno. Se expresa generalmente como una fracción o razón”. (España., 2023).

En el contexto del diseño de un hospital de segundo nivel, la escala cartográfica utilizada durante el levantamiento topográfico es determinante para la precisión del plano base. Una escala adecuada permite representar con claridad elementos como curvas de nivel, edificaciones existentes, cauces y pendientes, lo cual facilita un diseño más adaptado a las condiciones reales del terreno y previene errores constructivos.

Seleccionar incorrectamente la escala en el levantamiento puede causar pérdida de información clave, como detalles del relieve o interferencias naturales, lo que conlleva errores en el diseño estructural o en la localización de servicios esenciales. Para un hospital, esto puede traducirse en impactos graves sobre la accesibilidad, drenaje o seguridad estructural. Por lo tanto, una escala cartográfica precisa no solo es una decisión técnica, sino una herramienta de responsabilidad profesional en la planificación sanitaria.

2.2.1.3 Calidad de los Datos Obtenidos. Según (Torrez & Gherson, 2020):

La calidad de los datos obtenidos se refiere al grado de precisión, fiabilidad, actualidad, relevancia y validez de la información recolectada para el desarrollo de un proyecto. En un anteproyecto arquitectónico y estructural, esto incluye datos topográficos, estudios de suelo, proyecciones demográficas, necesidades sanitarias y condiciones ambientales que deben ser técnicamente verificados y contextualizados.

Una alta calidad de los datos garantiza que las decisiones del anteproyecto se basen en información real y confiable. Esto permite prever correctamente las necesidades funcionales del hospital, seleccionar el terreno más adecuado y dimensionar correctamente las estructuras. Por el contrario, datos imprecisos o incompletos

pueden llevar a errores en el diseño, sobrecostos en la construcción y fallas técnicas o funcionales a mediano plazo.

Es necesario evaluar críticamente si los datos utilizados en el proyecto provienen de fuentes confiables, actualizadas y contextualizadas al entorno del Empalme San Francisco. ¿Se han validado en campo? ¿Se ha considerado la participación de la comunidad o de instituciones locales en la recolección de datos? ¿O se están usando estimaciones genéricas que no reflejan la realidad? La calidad de los datos no solo es un aspecto técnico, sino también ético, ya que compromete la eficacia y pertinencia del proyecto.

2.2.1.3.1 Precisión de las Lecturas Topográficas Conforme a la NTON 12006-04. “La NTON 12006-04 es la norma técnica obligatoria nicaragüense que establece los requisitos mínimos de calidad y precisión para los trabajos topográficos en el país. Define los márgenes de error aceptables según el tipo de levantamiento, el instrumento utilizado y el propósito del estudio”. (Legislación de Nicaragua, 2004).

En el diseño de un hospital de segundo nivel, cumplir con los parámetros de precisión establecidos en la NTON 12006-04 asegura que las coordenadas, cotas y dimensiones del terreno reflejen fielmente las condiciones reales. Esto es fundamental para el desarrollo correcto de los planos de cimentación, nivelación de plataformas, drenaje, y accesibilidad, minimizando errores durante la ejecución del proyecto.

Desde una perspectiva crítica, no acatar la precisión exigida por la normativa puede traducirse en fallos estructurales, mal dimensionamiento de obras civiles y sobrecostos en la etapa constructiva. En una infraestructura hospitalaria, donde se requiere alta exactitud para garantizar seguridad, funcionalidad y eficiencia operativa, la precisión topográfica se convierte en una obligación técnica, legal y ética. Cumplir con la NTON 12006-04 no solo demuestra rigor profesional, sino compromiso con la calidad del servicio de salud.

2.2.1.3.2 Actualización y Validación de los Planos Generados.

“Los planos deben actualizarse cuando se detectan cambios en el levantamiento o en el diseño; posteriormente, deben validarse mediante revisión técnica para asegurar que cumplen con las especificaciones normativas y de ejecución”. (MTI M. d., 2020).

En el caso del diseño de un hospital de segundo nivel, la actualización y validación de planos garantiza que todos los elementos proyectados, desde niveles y ejes hasta obras de drenaje y accesos, se ajusten a los datos verificados en campo. Esto previene incoherencias entre planos arquitectónicos, estructurales y topográficos, y permite una coordinación adecuada entre disciplinas.

Desde un enfoque crítico, no actualizar ni validar los planos puede generar errores graves de ejecución, atrasos en obra, incremento de costos y hasta riesgos estructurales o funcionales. En una infraestructura hospitalaria, esto puede significar espacios inoperativos o servicios mal ubicados.

2.2.1.3.3 Correspondencia entre Datos Levantados y Condiciones Reales del Terreno. Los datos obtenidos en campo deben ser verificados para asegurar que representan con precisión la realidad física del terreno, y así garantizar la calidad y confiabilidad del proyecto constructivo”. (MTI M. d., 2020).

En el diseño de un hospital de segundo nivel, asegurar la correspondencia entre los datos levantados y las condiciones reales del terreno permite un diseño más seguro, preciso y funcional. Esta relación directa evita desviaciones entre la planificación en planos y la ejecución física, lo cual es vital para obras de gran escala y sensibilidad como un centro hospitalario.

Desde una perspectiva crítica, una falta de correspondencia entre los datos topográficos y las condiciones reales puede provocar errores en cimentaciones, desajustes en niveles, afectaciones a sistemas de drenaje, y fallas en accesibilidad, comprometiendo la operatividad del hospital.

2.2.2 Impacto Urbano, Social, Sanitario y Ambiental:

2.2.2.1. Impacto Urbano. Según (Villavicencio, 2017)

El impacto urbano se refiere a los efectos que una nueva edificación o proyecto de infraestructura, como un hospital, provoca sobre el entorno urbano. Estos efectos incluyen la transformación del uso del suelo, cambios en la movilidad, presión sobre servicios públicos, alteración del paisaje y reconfiguración del espacio construido.

La instalación del hospital puede generar un efecto multiplicador en la zona, promoviendo un nuevo eje de desarrollo urbano. Aumentará el tránsito, atraerá inversiones privadas y elevará la demanda de vivienda y servicios cercanos. Esto implica una transformación del entorno inmediato, pero también puede producir problemas si no se acompaña de una planificación urbana adecuada.

Es fundamental analizar si este impacto será gestionado de forma planificada y equitativa. ¿Existe una articulación entre el proyecto hospitalario y los planes municipales de ordenamiento territorial? ¿Se está considerando la inclusión social, la movilidad sostenible y la protección del entorno urbano? Además, hay que cuestionar si el hospital será un detonante de desarrollo inclusivo o si contribuirá a la gentrificación o saturación de servicios.

2.2.2.1.1 Cambio en la Infraestructura Vial Pública. “La infraestructura vial se modifica en función de las necesidades de movilidad, crecimiento urbano y proyectos estratégicos; dichos cambios pueden incluir ampliaciones, reubicaciones, mejoras de accesibilidad o rediseños geométricos”. (MTI M. d., 2022).

En el contexto del diseño de un hospital de segundo nivel, los cambios en la infraestructura vial pública deben evaluarse para garantizar accesos seguros y eficientes, flujo vehicular funcional, y conectividad con redes de transporte público y privado. Esto es clave para facilitar el acceso de ambulancias, personal médico, pacientes y visitantes, especialmente en situaciones de emergencia.

Desde una visión crítica, ignorar o subestimar los cambios necesarios en la infraestructura vial pública puede provocar congestión, accidentes viales, accesibilidad limitada y tiempos de respuesta inadecuados en situaciones de urgencia médica. Adaptar o mejorar la red vial circundante al hospital no solo es una medida técnica, sino una decisión estratégica de salud pública y equidad en el acceso a servicios médicos. La planificación vial debe integrarse al diseño hospitalario desde el inicio del proyecto.

2.2.2.1.2 Presencia de Nuevas Rutas o Servicios Urbanos. “La integración de nuevas rutas y servicios urbanos permite una mejor conectividad, distribución de recursos y acceso a los equipamientos, facilitando el desarrollo urbano ordenado y sostenible”. (ONU-Hábitat., 2022).

En el diseño de un hospital de segundo nivel, la existencia o proyección de nuevas rutas o servicios urbanos es crucial para garantizar accesibilidad vehicular y peatonal, disponibilidad de servicios básicos (como agua, energía, saneamiento) y conectividad con otros centros de salud o instituciones. Su integración adecuada mejora la eficiencia operativa del hospital y su relación con el entorno urbano.

Desde una mirada crítica, omitir la consideración de nuevas rutas o servicios urbanos puede llevar a una infraestructura hospitalaria aislada, de difícil acceso, con limitaciones técnicas y operativas. La infraestructura de soporte urbano no es un componente externo al diseño hospitalario, sino una extensión estratégica del mismo, que incide directamente en la viabilidad del proyecto, su sostenibilidad y su impacto en la salud pública. Planificar en función de las proyecciones urbanas es clave para asegurar un hospital eficiente, accesible y duradero.

2.2.2.1.3 Variación en Accesibilidad para Transporte Público. “La accesibilidad al transporte público mide la facilidad con la que las personas pueden llegar a destinos clave mediante medios colectivos, y varía según la

ubicación, infraestructura vial, disponibilidad de rutas y frecuencia del servicio”. (BID, 2021).

En el caso de un hospital de segundo nivel, la variación en la accesibilidad al transporte público afecta directamente el flujo de pacientes, personal médico y visitantes. Mejoras en las rutas o frecuencias pueden facilitar el acceso y reducir tiempos de traslado, mientras que disminuciones o desconexiones pueden generar barreras, especialmente para sectores vulnerables que dependen exclusivamente de este medio.

Desde una perspectiva crítica, no considerar las variaciones en la accesibilidad al transporte público en el diseño hospitalario puede traducirse en inequidad en el acceso a la salud, demoras en emergencias, y afectaciones operativas. Para que un hospital sea verdaderamente funcional y accesible, debe estar integrado al sistema de movilidad urbana, considerando proyecciones y vulnerabilidades. La planificación debe reconocer que la infraestructura de salud no se sostiene sin una movilidad inclusiva y eficiente.

2.2.2.2 Impacto Social. Según (Delgado & Romero, 2020).

El impacto social se refiere a los cambios que un proyecto, como un hospital de segundo nivel, genera en la calidad de vida, en la dinámica social y en las relaciones comunitarias de una población. Este impacto puede observarse en el acceso a servicios de salud, la generación de empleo, el fortalecimiento del tejido social y la reducción de brechas sociales.

La presencia de un hospital puede mejorar el bienestar general de la comunidad al facilitar el acceso a servicios médicos especializados, reducir la mortalidad, y acortar distancias para atención en salud. También puede generar empleos directos e indirectos y promover participación comunitaria. Sin embargo, si no se gestiona bien, podría también generar desigualdades si solo ciertos grupos se benefician o si hay desatención a sectores vulnerables.

Es clave preguntarse si el hospital propuesto está pensado para atender de manera inclusiva a toda la población del Empalme San Francisco y zonas aledañas. ¿Se ha consultado a la comunidad? ¿Se promueve la equidad de género y la atención intercultural? ¿O solo responde a una necesidad institucional sin participación ciudadana real? Además, se debe evaluar si el proyecto considera los impactos sociales a mediano y largo plazo, y no únicamente los beneficios inmediatos.

2.2.2.2.1 Nivel de Aceptación Comunitaria del Proyecto. “La aceptación social de un proyecto depende de la participación efectiva de la comunidad, la percepción de beneficios compartidos y la confianza en los actores involucrados”. (Banco M. , 2020).

En el diseño de un hospital de segundo nivel, una alta aceptación comunitaria facilita la ejecución del proyecto, reduce conflictos y promueve el sentido de pertenencia. La comunidad suele valorar estos proyectos si percibe beneficios directos, como mejor atención médica, empleo y participación activa en el proceso.

No considerar la aceptación social puede llevar al rechazo comunitario, protestas o bloqueos, afectando la ejecución y sostenibilidad del hospital. Incluir a la población en el proceso de diseño y divulgación promueve la transparencia, equidad y gobernanza participativa, fortaleciendo el vínculo entre la infraestructura y la comunidad.

2.2.2.2.2 Generación de Empleo Directo e Indirecto. “Los proyectos de infraestructura generan empleo directo en construcción y operación, y empleo indirecto en cadenas de suministro, servicios y comercio local”. (CEPAL., 2021).

El desarrollo de un hospital de segundo nivel en una zona como Matagalpa puede generar empleo directo en construcción, instalación de equipos y servicios administrativos, además de empleo indirecto en comercios, transporte, alimentación y servicios externos, impactando positivamente en la economía local.

No planificar adecuadamente la gestión del empleo puede derivar en contrataciones no inclusivas o temporales mal aprovechadas. Un enfoque estratégico que priorice la mano de obra local y la formación profesional promueve el desarrollo sostenible y fortalece el tejido socioeconómico regional.

2.2.2.2.3 Inclusión de Grupos Vulnerables en el Acceso a Servicios. “La inclusión social en servicios públicos exige eliminar barreras físicas, económicas y culturales para que los grupos vulnerables accedan en igualdad de condiciones”. (Organización Panamericana de la Salud O. , 2022).

En un hospital de segundo nivel, esto significa contar con infraestructura accesible, señalización inclusiva, personal capacitado en atención diferenciada y programas que garanticen que nadie quede excluido por su condición física, social o económica.

Ignorar la inclusión de grupos vulnerables en el diseño hospitalario puede perpetuar desigualdades en salud y contradecir principios fundamentales de derechos humanos. La inclusión no es solo una norma técnica, sino un compromiso ético con una atención digna, universal y humanizada.

2.2.2.3 Impacto Sanitario. Según (OMS O. M., 2025).

El impacto sanitario hace referencia a los efectos que un proyecto, como la construcción de un hospital de segundo nivel, tiene sobre el estado de salud de la población. Este impacto se manifiesta en la mejora del acceso a servicios médicos, la reducción de enfermedades prevenibles, la atención oportuna a emergencias y el fortalecimiento del sistema de salud local.

La construcción del hospital puede contribuir significativamente a mejorar los indicadores de salud de la población del Empalme San Francisco y áreas cercanas. Esto se refleja en una mayor cobertura médica, disminución de traslados largos para atención especializada, y mejor control de enfermedades crónicas y transmisibles. Además, puede fortalecer los programas de promoción y prevención en salud pública.

Debe cuestionarse si el hospital no solo responde a una necesidad sanitaria actual, sino también si está diseñado para adaptarse a futuras demandas. ¿Contempla servicios de atención primaria, prevención y salud comunitaria? ¿O se enfoca solo en la atención curativa? ¿Existen políticas claras de salud pública que lo respalden? También es importante evaluar si los recursos humanos, equipamiento y protocolos estarán al nivel de las necesidades reales del territorio, o si el hospital será solo una estructura sin funcionalidad plena.

2.2.2.3.1 Aumento en la Cobertura de Atención Médica. “La cobertura de salud implica garantizar que todas las personas tengan acceso a servicios sanitarios de calidad, sin que ello represente una carga financiera para ellos”. (Organización Mundial de la Salud, 2021).

En el caso de un hospital de segundo nivel, su construcción permite ampliar la red de servicios médicos especializados en la región, lo que reduce la carga de hospitales centrales y mejora la cobertura médica efectiva de comunidades rurales o semiurbanas.

No expandir la cobertura médica contribuye a la desigualdad en el acceso a la salud y a la saturación de centros existentes. Invertir en infraestructura hospitalaria en zonas intermedias es una estrategia clave para garantizar el derecho a la salud de manera equitativa y descentralizada.

2.2.2.3.2 Accesibilidad Geográfica a los Servicios Hospitalarios. “La accesibilidad geográfica es uno de los principales determinantes del uso de los servicios de salud, especialmente en áreas rurales o con limitada infraestructura vial”. (Organización Panamericana de la Salud O. , 2022).

El establecimiento de un hospital de segundo nivel en zonas estratégicas permite reducir los tiempos de traslado, mejorar la atención oportuna y disminuir la mortalidad evitable, especialmente en contextos donde la red de salud está centralizada.

Ignorar la dimensión geográfica de la accesibilidad puede dejar a comunidades enteras excluidas del sistema de salud, reforzando brechas territoriales. El diseño hospitalario debe contemplar su conexión efectiva con la población objetivo, tanto por rutas de transporte como por condiciones del terreno.

2.2.2.3.3 Evaluación de la Respuesta ante Emergencias de Salud Pública. “La evaluación de la capacidad de respuesta ante emergencias en salud pública debe considerar infraestructura, personal, equipamiento, protocolos y coordinación interinstitucional”. (OMS O. M., 2023)

Un hospital de segundo nivel bien diseñado puede actuar como nodo regional de atención ante emergencias sanitarias, permitiendo una respuesta más rápida y eficiente, gracias a una infraestructura especializada y adaptable.

La falta de preparación estructural y operativa ante emergencias pone en riesgo vidas humanas, la integridad del personal médico y la estabilidad del sistema sanitario. La planificación arquitectónica debe incluir áreas adaptables para crisis, rutas de evacuación, ventilación estratégica y sistemas de respaldo energético y de agua.

2.2.2.4 Impacto Ambiental. Según (Martínez & Ortega, 2021).

El impacto ambiental se refiere a las alteraciones que provoca un proyecto sobre el entorno natural, incluyendo el suelo, aire, agua, flora, fauna y ecosistemas cercanos. En el caso de un hospital, implica considerar la generación de residuos hospitalarios, consumo de recursos naturales, contaminación acústica y visual, y modificación del paisaje.

La construcción y operación del hospital puede generar beneficios si se aplican criterios de sostenibilidad, como el uso eficiente de energía, tratamiento adecuado de residuos y reforestación de áreas intervenidas. Sin embargo, también puede causar efectos negativos si no se controla adecuadamente el manejo de desechos biológicos

y químicos, o si se construye en una zona ecológicamente sensible. Por tanto, el proyecto debe prever medidas de mitigación ambiental.

Es importante reflexionar si el anteproyecto hospitalario incorpora principios de sostenibilidad ambiental desde su diseño. ¿Se ha elaborado un estudio de impacto ambiental serio y participativo? ¿Se promueve el uso de tecnologías limpias y energías renovables? ¿O se trata de un enfoque tradicional que prioriza la infraestructura sin considerar su huella ecológica? También se debe cuestionar si el hospital contribuirá a educar en salud ambiental a la población o si reproducirá prácticas contaminantes.

2.2.2.4.1 Generación de Residuos Sólidos. “Los residuos sólidos son materiales descartados por actividades humanas que deben ser recolectados, tratados y dispuestos adecuadamente para evitar impactos ambientales y sanitarios”. (Organización Panamericana de la Salud O. , 2022).

En el caso de un hospital de segundo nivel, la cantidad y tipo de residuos generados aumenta significativamente, incluyendo residuos biomédicos, peligrosos e infecciosos, lo que requiere infraestructura especializada para su manejo, tratamiento y disposición final.

Un manejo inadecuado de los residuos sólidos hospitalarios puede provocar contaminación ambiental, propagación de enfermedades y riesgos para el personal y la comunidad. Por tanto, desde el diseño del hospital se debe integrar un sistema de gestión integral de residuos, conforme a normas ambientales y sanitarias vigentes.

2.2.2.4.2 Alteración del Ecosistema Local. “Las construcciones humanas pueden alterar significativamente los ecosistemas locales, fragmentando hábitats, modificando el uso del suelo y alterando los ciclos hidrológicos”. (PNUMA, 2023).

La construcción de un hospital en una zona con elementos ecológicos sensibles (como ríos, bosques o humedales) puede interrumpir dinámicas naturales o causar desequilibrios ecológicos, si no se evalúa adecuadamente el impacto ambiental previo.

Una obra de esta magnitud debe considerar la sostenibilidad ambiental como eje central del diseño. Ignorar la alteración del ecosistema puede acarrear consecuencias como inundaciones, pérdida de especies nativas, erosión del suelo o conflictos sociales, comprometiendo tanto el entorno como la viabilidad operativa del hospital.

2.2.2.4.3 Ruido Ambiental. “Es el conjunto de sonidos no deseados o perjudiciales provenientes de actividades humanas que pueden afectar negativamente la salud, el bienestar y la calidad de vida de las personas”. (NCCEH, 2022).

El ruido ambiental se evaluará a partir del nivel promedio de presión sonora medido en puntos estratégicos del entorno hospitalario (accesos, zonas de emergencia, perímetro y áreas sensibles). Los resultados se compararán con los límites establecidos en la normativa ambiental nacional para zonas institucionales o de servicios de salud.

El análisis del ruido ambiental busca interpretar cómo las características del emplazamiento, el diseño arquitectónico y la disposición funcional del hospital pueden influir en la generación o mitigación de contaminación acústica. Se valorará el impacto potencial del ruido sobre la salud y el confort de pacientes, personal médico y comunidades cercanas, integrando la perspectiva ambiental como un criterio esencial de sostenibilidad y bienestar urbano.

2.2.2.4.4 Manejo de Desechos Peligrosos. “Los residuos peligrosos en sanidad se definen como “aquellos materiales resultantes de actividades asistenciales que son infecciosos, tóxicos o radiactivos y que, si no

se gestionan adecuadamente, pueden representar riesgos para la salud humana y el medio ambiente”. (OMS, 2018).

El manejo de residuos peligrosos se medirá a través del porcentaje de residuos infecciosos y químicos segregados, almacenados y dispuestos conforme a protocolos autorizados, en relación al total de residuos generados por el hospital anual-mente. Se utilizará como unidad el porcentaje (%) y se verificará mediante auditorías de gestión de residuos, registros institucionales y verificaciones externas.

Se analizará cómo la propuesta arquitectónica, la ubicación del hospital y los flujos operativos (áreas de hospitalización, quirófanos, laboratorios) inciden en la generación y segregación de residuos peligrosos, valorando sus implicaciones para la salud pública, la seguridad del personal y la sostenibilidad ambiental.

2.2.3 Elaboración de Planos y Modelo 3D

2.2.3.1. Precisión del Diseño Digital. Esta precisión es clave para evitar errores, reducir costos y garantizar un funcionamiento eficiente del hospital. Un modelo BIM preciso e integrado permite detectar interferencias, mejorar la coordinación interdisciplinaria y asegurar que la información sea confiable durante todo el ciclo de vida del proyecto. “La precisión del diseño digital en un hospital de segundo nivel se refiere a la capacidad de representar con exactitud todos los componentes del edificio antes de su construcción, incluyendo dimensiones físicas, relaciones funcionales y sistemas técnicos”. (Eastman, Teicholz, Sacks, & Liston, 2011).

En un sentido más amplio, la precisión digital no se limita a representar bien los espacios, sino a diseñar con lógica funcional. En hospitales de segundo nivel, esto significa prever cómo se moverán los pacientes, el personal y los insumos; cómo se conectan las áreas críticas; o cómo se manejan los residuos. Una buena precisión digital permite modelar estos flujos y corregir fallas antes de que ocurran, asegurando que el hospital funcione de manera fluida y segura desde el primer día.

Aunque las herramientas digitales han mejorado notablemente la forma en que diseñamos hospitales también es cierto que su efectividad depende del contexto. No todos los equipos técnicos están familiarizados con estos sistemas, y a veces, por muy preciso que sea el modelo, no se consideran factores del entorno real como el clima, la topografía o las condiciones sociales. Por eso, la precisión digital debe complementarse siempre con conocimiento técnico en terreno y con un enfoque humano y contextual.

2.2.3.1.1 Numero de Errores Detectados en la Revisión Técnica del Plano Y Modelo. “A través del uso del Building Information Modeling (BIM), las revisiones de diseño permiten a los equipos de proyecto verificar la alineación entre el diseño propuesto y los objetivos del proyecto, mejorando la colaboración y reduciendo errores potencialmente costosos”. (Editorial Team, 2024).

El texto sugiere que el uso de BIM no solo facilita revisiones técnicas, sino que también promueve una comunicación más efectiva entre los miembros del equipo. Se puede inferir que esta herramienta ayuda a anticipar problemas antes de que ocurran, lo que implica una mejora en la eficiencia y en la toma de decisiones durante el diseño.

Desde una perspectiva crítica, el párrafo destaca los beneficios del BIM, pero no menciona posibles limitaciones como la curva de aprendizaje o los costos de implementación. Aunque mejora la colaboración y reduce errores, su efectividad depende del compromiso del equipo y de una correcta capacitación.

2.2.3.1.2 Nivel de Coherencia Entre el Diseño en Plano 2D y el Modelo Tridimensional (3D). “Gracias a la capacidad de modelar objetos en tres dimensiones, podemos crear imágenes y animaciones que parecen cobrar vida frente a nuestros ojos”. (Ridge, 2024).

El modelado 3D no solo cumple una función técnica, sino también estética y comunicativa. Se puede inferir que estas representaciones visuales mejoran la

comprensión del diseño, permiten una experiencia más inmersiva y ayudan a transmitir ideas de manera más efectiva tanto a clientes como a colaboradores.

Aunque el modelado 3D ofrece una experiencia visual impactante, también puede generar una percepción idealizada del proyecto, es importante considerar si estas animaciones reflejan fielmente las limitaciones técnicas, materiales o presupuestarias, de igual manera el acceso a estas herramientas puede estar limitado por factores económicos o de formación profesional.

2.2.3.1.3 Nivel de Integración entre Herramientas CAD y BIM Durante el Proceso de Diseño. Según (Rojas, 2024)

La integración de CAD y BIM permitió una transferencia de datos fluida y una colaboración más efectiva entre los equipos de diseño y construcción. Como resultado, la empresa logró reducir el tiempo de entrega del proyecto en un 30% y disminuir los costos en un 70%. Además, la calidad del proyecto mejoró significativamente, con menos errores y una mejor coordinación en todas las fases del proyecto.

La integración entre CAD y BIM no solo optimiza procesos técnicos, sino que también transforma la dinámica de trabajo entre equipos. La reducción de tiempo y costos sugiere que esta sinergia mejora la eficiencia operativa, mientras que la mejora en calidad indica una mayor precisión y control en cada etapa del proyecto.

Si bien los resultados presentados son impresionantes, es importante cuestionar si estos beneficios son replicables en todos los contextos. La efectividad de la integración CAD-BIM puede depender de factores como la capacitación del personal, la compatibilidad de software y la escala del proyecto. Por otro lado, los porcentajes mencionados podrían estar influenciados por condiciones específicas no detalladas en el texto.

2.2.3.2 Uso de Herramientas Digitales. Según (Borrmann, König, & Beetz, 2018).

El uso de herramientas digitales en el diseño y construcción de un hospital de segundo nivel se refiere a la incorporación de tecnologías como software CAD, modelado BIM y plataformas colaborativas que facilitan la representación precisa y la coordinación eficiente del proyecto. Estas herramientas permiten mejorar la comunicación entre equipos, detectar errores en etapas tempranas y optimizar recursos.

Más allá de la mera utilización técnica, el uso de herramientas digitales implica un cambio en la forma en que los profesionales del diseño y la construcción abordan un proyecto hospitalario. En un hospital de segundo nivel, estas herramientas permiten integrar disciplinas como arquitectura, ingeniería y salud, facilitando una visión integral que mejora la funcionalidad del hospital y la experiencia del usuario. El trabajo colaborativo que posibilitan estas tecnologías contribuye a una mejor toma de decisiones y a un diseño más adaptado a las necesidades reales.

Aunque el uso de herramientas digitales representa un avance importante, también presenta retos en el contexto de hospitales de segundo nivel, especialmente en regiones con limitaciones tecnológicas o de capacitación. La dependencia excesiva en estas herramientas puede generar una desconexión con el contexto físico y social del proyecto si no se combinan con experiencia local y supervisión adecuada. Además, la implementación de estas tecnologías requiere inversión y formación constante, lo que puede ser una barrera en ciertos entornos.

2.2.3.2.1 Grado de Correspondencia Entre el Plano Arquitectónico y las Especificaciones Técnicas del Proyecto. Según (Lora, 2011).

Los planos definen la geometría de un proyecto incluyendo sus dimensiones, formas y detalles. Las especificaciones complementan a los planos, ya que proveen la información que no puede ser mostrada en forma gráfica, o aquella que es muy larga para ser ubicada entre los planos. Además, las especificaciones técnicas definen los requerimientos detallados para cada

trabajo en cuanto a materiales, equipos, y calidad de la mano de obra que serán incorporados dentro del proyecto.

Los planos y las especificaciones técnicas son elementos complementarios e indispensables en la documentación de un proyecto. Mientras los planos comunican visualmente la intención del diseño, las especificaciones aseguran que los aspectos no visuales como calidad, materiales y procedimientos sean claramente definidos. Esto sugiere que una correcta interpretación y coordinación entre ambos documentos es clave para ejecutar el proyecto conforme a los estándares establecidos.

Destaca la función complementaria entre planos y especificaciones, pero conviene reflexionar sobre los desafíos que esto implica en la práctica. La falta de coherencia entre ambos documentos puede generar ambigüedades, errores constructivos o conflictos entre contratistas. Por otra parte, la calidad de las especificaciones depende en gran medida del nivel de detalle y claridad con que estén redactadas, lo que requiere experiencia técnica y precisión lingüística.

2.2.3.2.2 Nivel de Integración entre Herramientas CAD y BIM Durante el Proceso de Diseño. “La integración entre herramientas CAD y BIM durante el proceso de diseño permite una transición más eficiente entre la representación geométrica y el modelado inteligente. Esta conexión mejora la coordinación entre disciplinas, reduce errores y optimiza el flujo de trabajo”. (Eastman C. , 2018).

Se puede deducir que la integración entre CAD y BIM no solo agiliza el proceso técnico, sino que también fortalece la colaboración interdisciplinaria, al vincular la geometría tradicional con modelos inteligentes, se facilita la toma de decisiones informadas, se anticipan conflictos y se mejora la trazabilidad del diseño. Esto implica que el uso conjunto de estas herramientas transforma la manera en que se concibe y gestiona un proyecto desde sus etapas iniciales.

Resalta los beneficios de integrar CAD y BIM, pero es necesario considerar que esta transición requiere una curva de aprendizaje significativa y una inversión en

tecnología. La efectividad de esta integración depende de la compatibilidad entre plataformas, la capacitación del equipo y la disposición de los actores a adoptar nuevas metodologías. Sin una implementación adecuada, los beneficios esperados podrían verse limitados o incluso generar nuevas fuentes de error.

2.2.3.2.3 Frecuencia de Uso por Tipo de Software en Cada Fase del Proyecto (AutoCAD y Sketchup). “La frecuencia de uso de AutoCAD y SketchUp varía según la fase del proyecto. AutoCAD se emplea en etapas iniciales para planos 2D, SketchUp en el diseño conceptual por su rapidez en modelado”. (Editeca, 2021).

Cada herramienta tiene un rol estratégico dentro del ciclo de vida del proyecto. AutoCAD facilita la representación rápida en 2D durante las etapas preliminares, SketchUp permite explorar ideas de forma ágil en el diseño conceptual, Esto sugiere que la elección del software no es arbitraria, sino que responde a las necesidades específicas de cada fase y equipo involucrado.

Se presenta una distribución funcional de herramientas, pero es importante cuestionar si esta segmentación refleja una práctica universal. En algunos contextos AutoCAD puede mantenerse activo en fases avanzadas por requerimientos específicos, la transición entre plataformas puede generar incompatibilidades o pérdida de información si no se gestiona adecuadamente. La elección del software debería considerar no solo la fase del proyecto, sino también la experiencia del equipo, los requerimientos y la interoperabilidad entre sistemas.

2.2.4 Lineamientos Normativos Aplicables al Diseño Hospitalario.

2.2.4.1 Estabilidad Estructural. En proyectos hospitalarios, esta estabilidad debe garantizar el funcionamiento continuo y seguro de la infraestructura, especialmente ante eventos sísmicos. “La estabilidad estructural se refiere a la capacidad de una edificación para mantenerse en equilibrio, resistir cargas externas (como peso propio, uso, viento o sismos) y conservar

su integridad sin colapsar ni deformarse excesivamente”. (Morales & Espinoza, 2020).

Una adecuada estabilidad estructural permite que el hospital opere de forma segura incluso durante eventos extremos, como sismos o lluvias intensas. Esto es esencial en centros de salud, ya que la funcionalidad post-evento es crítica para atender emergencias. Si no se garantiza la estabilidad estructural, no solo se arriesga el colapso del edificio, sino también la vida de pacientes, personal y visitantes, además de la pérdida de equipos e insumos médicos costosos.

Es indispensable analizar si el diseño estructural del hospital realmente cumple con las normas sísmicas y de seguridad vigentes. ¿Se han considerado materiales adecuados y técnicas constructivas modernas? ¿Se han evaluado las condiciones específicas del terreno? También cabe preguntarse si existe supervisión técnica y si los profesionales involucrados tienen la experiencia suficiente para asegurar la estabilidad. Además, debe criticarse si la estabilidad estructural se está priorizando correctamente frente a otros aspectos del diseño.

2.2.4.1.1 Existencia de Normas Aplicables a Estabilidad. Según (Minsa, 2022)

Hace referencia a la presencia de normas técnicas, reglamentos y marcos legales que establecen los criterios necesarios para garantizar la estabilidad estructural de una edificación, en este caso, un hospital de segundo nivel. Estas normas incluyen el Reglamento Nacional de la Construcción (RNC) y las disposiciones del MINSA para infraestructura hospitalaria.

Se deduce que la aplicación de dichas normas no solo busca cumplir un requisito legal, sino también reducir riesgos asociados a fallas estructurales en un hospital, que por su naturaleza debe permanecer operativo en emergencias (sismos, huracanes u otros desastres). Esto implica que el cumplimiento de las normas de estabilidad es esencial para salvaguardar la vida de pacientes y personal, además de garantizar la continuidad de los servicios de salud en la región central de Nicaragua.

La existencia de normas no garantiza automáticamente su correcta aplicación. El reto radica en verificar si realmente se cumplen en los procesos de planificación, diseño y construcción. En Nicaragua, muchas obras enfrentan limitaciones por falta de supervisión técnica, presupuesto insuficiente o debilidades institucionales, lo cual puede comprometer la estabilidad real de los hospitales.

2.2.4.1.2 Número de Criterios de Estabilidad Identificados en Normas (ACI 318, RNC). Según (STANDAR, 2022).

Se refiere a la cantidad de criterios técnicos que establecen las normas ACI 318 y el Reglamento Nacional de la Construcción (RNC) en relación con la estabilidad estructural. Estos criterios abarcan aspectos como resistencia de materiales, diseño de elementos estructurales, cargas aplicables y seguridad en condiciones de servicio.

Se deduce que el análisis del número de criterios permite dimensionar el grado de complejidad y rigurosidad que deben cumplir las obras hospitalarias. Mientras más criterios se identifiquen y apliquen, mayor será la capacidad del hospital de segundo nivel para garantizar un desempeño estructural seguro y resistente, especialmente frente a amenazas como los sismos que afectan a Nicaragua.

el número de criterios no es suficiente si no se evalúa la pertinencia y la aplicación real en el contexto local. El ACI 318 está orientado a estándares internacionales, mientras que el RNC adapta esos principios a la realidad nicaragüense. Por lo tanto, la clave no solo está en contar con muchos criterios, sino en seleccionar aquellos que resulten viables y prioritarios para el hospital.

2.2.4.1.3 Nivel de Cumplimiento del Anteproyecto Respecto a esos Criterios. Según (STANDAR, 2022).

Se refiere al grado en que el anteproyecto del hospital cumple con los criterios de estabilidad establecidos en normas como el ACI 318, el Reglamento

Nacional de la Construcción (RNC) es decir, mide si el diseño propuesto incorpora o no los lineamientos que garantizan resistencia, seguridad y estabilidad estructural

Evaluar el nivel de cumplimiento permite identificar fortalezas y debilidades en el anteproyecto. Un alto nivel de cumplimiento implica que la planificación del hospital está alineada con las exigencias normativas y, por tanto, ofrecerá mayor seguridad a pacientes y personal durante eventos críticos como sismos.

El cumplimiento de normas no debe evaluarse únicamente en términos cuantitativos (cuántos criterios se cumplen), sino también cualitativos (qué tan relevantes son los criterios aplicados). En Nicaragua, uno de los principales desafíos radica en la fiscalización efectiva del cumplimiento normativo y en la disponibilidad de recursos técnicos y financieros para aplicar cada criterio de manera rigurosa.

2.2.4.2 Seguridad Hospitalaria. Según (Ministerio de Salud M. , 2011).

Es el conjunto de condiciones, normas y prácticas que garantizan que las instalaciones del hospital sean seguras para pacientes, personal y visitantes. Incluye aspectos estructurales (resistencia sísmica y estabilidad), no estructurales (equipos médicos, instalaciones eléctricas, sistemas de agua y gases medicinales), y organizativos (protocolos de emergencias, rutas de evacuación y planes de contingencia).

la seguridad hospitalaria no se limita a la infraestructura física, sino que también abarca la capacidad del hospital para mantener su operatividad durante desastres naturales o emergencias sanitarias. En el caso del hospital en Matagalpa, esto implica que su diseño debe prever medidas para resistir sismos, garantizar el suministro eléctrico y de agua en condiciones adversas, y disponer de personal entrenado en gestión de emergencias.

la seguridad hospitalaria en Nicaragua enfrenta retos vinculados a recursos limitados, debilidades en el cumplimiento de normativas y falta de mantenimiento en la

infraestructura. Aunque existan normas y protocolos, su efectividad depende de factores como la capacitación del personal, la supervisión técnica y la asignación de presupuestos para equipamiento de emergencia y mantenimiento preventivo.

2.2.4.2.1 Nivel de Absorción de Energía ante Movimientos Sísmicos. “Una estructura sismo-resistente debe ser capaz de absorber y disipar energía a través de deformaciones plásticas sin perder su capacidad de carga”. (JH, 2022).

En hospitales, donde se requiere funcionamiento continuo post-sismo, es crucial que la estructura no solo soporte el evento, sino que conserve su operatividad. Por eso, se incorporan sistemas como muros dúctiles, marcos resistentes y aisladores.

Una estructura sin capacidad de absorción adecuada compromete vidas y la funcionalidad del hospital. Diseñar con criterios de disipación energética es esencial para garantizar resiliencia y seguridad estructural.

2.2.4.2.2 Nivel de cumplimiento del anteproyecto en accesos, rutas de evacuación y servicios básicos. Según (Ecuador., 2023).

Es la medida en que el anteproyecto del hospital cumple con las normas y lineamientos relacionados con accesos adecuados, rutas de evacuación seguras y disponibilidad de servicios básicos (agua potable, energía eléctrica, saneamiento, gases medicinales). En términos simples, busca constatar si el diseño incluye estas condiciones esenciales para la funcionalidad y seguridad del hospital.

En este aspecto garantiza no solo el funcionamiento cotidiano del hospital, sino también su capacidad de respuesta durante emergencias. Un hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco debe tener accesos bien planificados para ambulancias y visitantes, rutas de evacuación claras y señalizadas para enfrentar

incendios o sismos, y servicios básicos confiables que aseguren la continuidad de la atención médica.

En Nicaragua uno de los principales problemas no es la inexistencia de normas, sino la deficiente aplicación y supervisión de estas. Aunque el anteproyecto pueda contemplar accesos, rutas y servicios básicos en los planos, la verdadera eficacia dependerá de la calidad constructiva, el mantenimiento posterior y la asignación de recursos.

2.2.4.3 Cumplimiento Normativo. Según (Torres & García, 2021).

El cumplimiento normativo se refiere a la aplicación de leyes, reglamentos, códigos técnicos y normativas vigentes que regulan el diseño, construcción y operación de edificaciones públicas, como hospitales. En el contexto de la infraestructura sanitaria, incluye normativas urbanísticas, estructurales, ambientales, de accesibilidad, seguridad sísmica y salud pública.

Cumplir con las normativas garantiza que el hospital funcione dentro de los parámetros legales y técnicos aceptados, asegurando seguridad, eficiencia, calidad y sostenibilidad. También reduce riesgos legales, técnicos y financieros. La falta de cumplimiento puede provocar paralización de obras, sanciones, riesgos estructurales o ineficiencia operativa.

Es fundamental cuestionar si el proyecto está realmente adaptado al marco normativo local, o si solo se cumple de manera formal sin una verdadera integración en el diseño. ¿Se están aplicando normativas desactualizadas o extranjeras que no responden al contexto del Empalme San Francisco? ¿Hay supervisión efectiva y participación de autoridades competentes? También se debe reflexionar si el marco normativo vigente es suficiente o si requiere reformas para responder a las condiciones reales del territorio

2.2.4.3.1 Aplicación de Criterios del ACI 318 en el Diseño del Concreto. “El ACI 318 establece los lineamientos técnicos para el diseño estructural del concreto reforzado, incluyendo resistencia, durabilidad, disposición de acero y requisitos de desempeño sísmico”. (Institute., 2019).

Aplicar este código en el diseño de un hospital garantiza que los elementos estructurales (cimientos, columnas, losas) cumplan con los estándares internacionales de resistencia estructural y comportamiento ante cargas extremas.

Ignorar las disposiciones del ACI 318 podría comprometer la seguridad sísmica y funcionalidad hospitalaria. En hospitales, donde el fallo estructural tiene consecuencias humanas directas, este código es indispensable.

2.2.4.3.2 Inclusión de Requisitos del RNC para Hospitales Públicos. “El Reglamento Nacional de Construcción (RNC) en Nicaragua establece criterios de diseño, seguridad estructural, instalaciones y accesibilidad específicos para edificaciones públicas, incluyendo hospitales”. (MTI M. d., 2007).

Estos requisitos aseguran que el diseño hospitalario sea compatible con la normativa nacional vigente, contemplando aspectos como rutas de evacuación, resistencia a sismos, ventilación y condiciones higiénicas.

La omisión del RNC puede invalidar la aprobación del proyecto y poner en riesgo su funcionamiento legal y operativo. Su aplicación garantiza la viabilidad normativa y la sostenibilidad institucional del hospital.

2.2.5 Costos y Presupuesto del Proyecto.

2.2.5.1 Costo de los Recursos Materiales y Humanos. Según (Kerzner, 2017).

El costo de los recursos materiales y humanos en un hospital de segundo nivel incluye todos los gastos asociados a la adquisición de materiales de construcción, equipos médicos y mobiliario, así como la remuneración del personal técnico, administrativo y de salud involucrado en la planificación, construcción y operación del hospital.

Interpretando este concepto, el costo de los recursos materiales y humanos no solo refleja un gasto financiero, sino también una inversión estratégica que impacta directamente en la calidad y funcionalidad del hospital. En un hospital de segundo nivel, una asignación adecuada de estos recursos garantiza que la infraestructura y los servicios de salud puedan operar de manera eficiente y sostenible, asegurando además el bienestar del personal y los pacientes.

Controlar el costo de recursos materiales y humanos implica desafíos significativos, como la fluctuación de precios de materiales, la escasez de personal calificado y la presión por reducir gastos sin afectar la calidad del hospital. Además, la subestimación de costos puede derivar en retrasos o deficiencias estructurales y operativas, poniendo en riesgo la viabilidad del proyecto y la seguridad del paciente.

2.2.5.1.1 Costo Total de Materiales Según Catálogo del FISE. “El catálogo de costos unitarios del FISE es una herramienta de referencia obligatoria para la formulación de presupuestos en obras financiadas con fondos públicos”. (FISE, 2023)

Utilizar este catálogo permite que el costo de materiales en el diseño del hospital se ajuste a los parámetros oficiales, asegurando transparencia y compatibilidad con los requisitos de licitación pública.

El no usar precios del FISE podría llevar a sobrecostos o rechazos administrativos, afectando la viabilidad financiera del proyecto y su posible aprobación ante organismos de control o financiamiento.

2.2.5.1.2 Costo por Mano de Obra Proyectada. “La mano de obra representa un componente esencial en la estructuración de los costos de construcción, y debe ser estimada considerando el tipo de proyecto, especialidad técnica y condiciones locales”. (Mundial., 2021).

Este costo se basa en cuantificaciones detalladas de las partidas constructivas del hospital, lo que permite anticipar el requerimiento de recursos humanos, tanto calificados como no calificados.

Una estimación incorrecta en esta área podría generar atrasos en la obra, conflictos contractuales o sobrecostos laborales, especialmente en zonas donde la mano de obra calificada es escasa.

2.2.5.1.3 Porcentaje de Materiales Disponibles vs Estimados. “Es indispensable verificar la disponibilidad real de materiales en la región del proyecto, para ajustar los diseños y prevenir costos adicionales por transporte o sustitución”. (UNOPS, 2021).

Esta comparación permite anticipar dificultades logísticas o retrasos en la ejecución, y plantea la necesidad de ajustar especificaciones técnicas a las condiciones locales.

No contemplar esta variable puede causar desviaciones presupuestarias y temporales, afectando directamente la programación de obra del hospital y su costo final.

2.2.5.2 Costo de los Equipos y Herramientas Necesarias. El costo de los equipos y herramientas necesarias. “En un hospital de segundo nivel comprende los gastos relacionados con la adquisición, instalación y mantenimiento de dispositivos médicos, tecnológicos y constructivos indispensables para el funcionamiento adecuado del hospital”. (Kerzner, 2017).

En un sentido más amplio, el costo de los equipos y herramientas necesarias representa una inversión estratégica que impacta directamente en la calidad del servicio que el hospital puede ofrecer. En un hospital de segundo nivel, seleccionar

equipos adecuados y mantenerlos en buen estado es crucial para garantizar diagnósticos precisos, tratamientos efectivos y seguridad para pacientes y personal.

Gestionar este costo presenta retos como la obsolescencia tecnológica, las fluctuaciones del mercado y la necesidad de formación continua para el personal. Una subestimación de estos costos puede llevar a fallas operativas o a la adquisición de equipos inadecuados, afectando la eficiencia del hospital y poniendo en riesgo la atención médica.

2.2.5.2.1 Costo Total de Maquinaria y Equipos. “El costo total de maquinaria y equipos en un proyecto de construcción se refiere a la inversión requerida para adquirir o disponer del conjunto de herramientas y equipos necesarios para ejecutar las actividades planificadas, ya sea por compra o alquiler”. (UNOPS., 2022).

En un hospital de segundo nivel, este costo incluye equipos como excavadoras, mezcladoras, grúas, compactadoras, así como herramientas para instalación sanitaria, eléctrica y estructural, ajustados al tipo de terreno, ubicación y condiciones del sitio.

Una mala estimación del costo de maquinaria puede afectar la disponibilidad técnica, provocar retrasos y aumentar los gastos operativos, comprometiendo el cronograma y presupuesto general del hospital.

2.2.5.2.2 Porcentaje de Equipos Propios vs Alquilados. “Este concepto evalúa qué proporción de los equipos utilizados en el proyecto son propiedad directa del contratista y cuáles son arrendados temporalmente, lo cual afecta directamente el flujo de caja y la rentabilidad de la obra”. (Latina., 2023).

En zonas rurales o de difícil acceso, como podría ser el emplazamiento del hospital, el uso de maquinaria alquilada puede ser limitado, lo cual justifica una mayor inversión en equipos propios o contratos a largo plazo con proveedores locales.

Un mal balance entre equipos propios y alquilados puede generar altos costos operativos o pérdida de eficiencia, especialmente si el proyecto sufre retrasos o ajustes de planificación.

2.2.5.2.3 Costo Estimado por Mantenimiento de Equipos. “Se refiere a los gastos proyectados para conservar en óptimo estado la maquinaria durante el tiempo de ejecución, incluyendo repuestos, lubricantes, mano de obra técnica, traslados y tiempos de inactividad”. (BID., 2021).

En el diseño y planificación del hospital, este costo es importante para evitar que la paralización de maquinaria afecte el cronograma, especialmente en etapas críticas como cimentaciones, estructuras o redes hospitalarias.

No considerar adecuadamente este costo podría provocar sobrecostos por emergencias técnicas o subcontrataciones imprevistas, afectando la eficiencia financiera del proyecto hospitalario.

2.3 Marco Legal.

Tabla 2:

Marco Legal

Leyes y normativas	Año de aprobación y publicación
Ley No. 423 – Ley General de Salud	Fue aprobada el 14 de marzo de 2002 por la Asamblea Nacional Publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 91, el 17 de mayo de 2002
Reglamento Nacional de Construcción (RNC)	Fue aprobado mediante la Resolución Ministerial No. 01-2007 publicado oficialmente en La Gaceta, Diario Oficial No. 45, con fecha 5 de marzo de 2007
Normas Técnicas de Diseño para Hospitales del Ministerio de Salud (MINSa)	Decreto N° 001-2003 (9 de enero de 2003, publicado en La Gaceta Nos. 7 y 8, 10-13 ene 2003)
Ley No. 217 – Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales	Aprobada el 27 de marzo de 1996 por la Asamblea Nacional Publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 105 el 6 de junio de 1996
Ley No. 550 – Ley de Administración Financiera y del Régimen Presupuestario	Aprobada por la Asamblea Nacional el 28 de julio de 2005 Publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 167 el 29 de agosto de 2005

Leyes y normativas	Año de aprobación y publicación
Ley Reguladora de la Actividad de Diseño y Construcción – Decreto N.º 237	Aprobada el 25 de noviembre de 1986 Publicada en La Gaceta, Diario Oficial N.º 263
Ley de Contrataciones del Estado – Ley N.º 1238	Aprobada el 09 de mayo de 2025 Publicada en La Gaceta, Diario Oficial N.º 83
Reglamento Nacional de Construcción (RNC)	Actualizado periódicamente, última versión disponible en 2016
Ley de la Construcción y Urbanismo – Ley No. 460	Aprobada en 2004
Normas Técnicas de Diseño para Hospitales del Ministerio de Salud (MINSA)	Fecha de publicación: Variable según actualización, últimas guías publicadas en 2018
Ley Creadora de la Autoridad Nacional de Regulación Sanitaria (ANRS) – Ley N.º 1068	Aprobada en 24 de marzo de 2021'
Ley del Fondo de Inversión Social de Emergencia (FISE)	Aprobado el 21 de noviembre de 1990 y publicado en <i>La Gaceta, Diario Oficial N.º 240 el 13 de diciembre de 1990.</i>

Fuente: Elaboración Propia.

2.4 Marco Contextual.

El Hospital Regional César Amador Molina está ubicado al norte de la ciudad de Matagalpa, en una zona de baja densidad urbana que favorece un entorno más tranquilo y adecuado para la atención sanitaria. Su localización, alejada del bullicio del centro urbano, permite una accesibilidad eficiente tanto para el transporte público como para vehículos privados.

La topografía inclinada del área plantea desafíos particulares para el diseño vial y del sistema de drenaje, requiriendo soluciones de ingeniería que garanticen la circulación segura y continua de ambulancias, suministros y usuarios. La infraestructura existente se encuentra implantada sobre un terreno de aproximadamente **55,509 m²**, el cual ha sido casi completamente ocupado por expansiones recientes y áreas de soporte logístico.

El nuevo terreno propuesto se ubica junto al **Empalme San Francisco**, con una superficie aproximada de **39,002.85 m²**. Este punto se encuentra en un nodo vial estratégico sobre la **carretera NIC-9**, que conecta Matagalpa con otros municipios que también dependen del Hospital César Amador Molina. Esta ubicación garantiza accesos rápidos desde tres direcciones, factor clave para la eficiencia logística, el transporte público y la movilidad de emergencias.

El diseño de la nueva infraestructura hospitalaria debe responder integralmente a las condiciones del terreno: topografía con pendientes pronunciadas, la hidro geografía asociada a la subcuenca del río San Francisco (parte de la cuenca del río Grande de Matagalpa), la vialidad del empalme y las condiciones de estabilidad del suelo. Dado que se trata de una nueva planta, el diseño estructural debe contemplar capacidad portante para futuras ampliaciones verticales, en consonancia con los principios de escalabilidad en la ingeniería hospitalaria.

Contexto temporal

Este anteproyecto será desarrollado durante el tercer cuatrimestre del año 2025, empleando **materiales livianos** para la construcción de divisiones internas en áreas

como consultorios y salas de espera. Esta estrategia constructiva no solo facilita una ejecución rápida, sino que también permite remodelaciones y ampliaciones futuras. Se contempla el uso de **sistemas modulares**, como tabiques prefabricados y paneles antimicrobianos, los cuales brindan versatilidad funcional, eficiencia estructural y sostenibilidad operativa.

Contexto institucional y normativo

Contexto institucional

La ingeniería hospitalaria en Nicaragua se desarrolla bajo un marco institucional liderado por el **Ministerio de Salud (MINS)**, autoridad rectora responsable de la planificación, diseño, construcción, equipamiento y mantenimiento de los establecimientos de salud.

Según el Artículo 2 del Reglamento de Organización y Funciones del MINS, esta entidad tiene competencia en áreas clave como infraestructura sanitaria, equipamiento, productos sanitarios y recursos humanos, consolidando su rol rector a lo largo de todo el ciclo de vida de los proyectos hospitalarios.

Marco normativo

El desarrollo de infraestructura hospitalaria está regulado por un conjunto de leyes y normas que garantizan calidad, seguridad, eficiencia y sostenibilidad:

- **Ley N.º 423 – Ley General de Salud:** Define al MINS como la autoridad competente en salud pública, responsable de regular condiciones sanitarias, tecnología médica y supervisión profesional.
- **Reglamento General de Hospitales:** Organiza los sistemas de habilitación, acreditación, auditoría y operación clínica, asegurando calidad y eficiencia en los servicios de salud.

- **Normas Técnicas del MINSA y ANRS:** Proveen lineamientos obligatorios para el diseño, construcción y mantenimiento hospitalario, incluyendo aspectos de bioseguridad, accesibilidad y eficiencia energética.
- **Norma 080 – Norma de Habilitación:** Establece requisitos estructurales, técnicos y operativos para habilitar, remodelar o construir centros de salud, asegurando el cumplimiento de estándares nacionales.

Todo proyecto hospitalario debe integrar estas normas desde su fase inicial, cumpliendo con:

- Requisitos estructurales y de habilitación antes de la ejecución de obra.
- Flujos funcionales adecuados y condiciones de bioseguridad.
- Normas técnicas aplicables a infraestructura, equipamiento y sostenibilidad.
- Estandarización de procedimientos conforme a la **Norma 080**.
- Protocolos de calidad, mantenimiento y seguridad ocupacional.

Este cumplimiento no solo brinda respaldo legal, sino que también garantiza que el proyecto resulte en una instalación moderna, eficiente, segura y preparada para futuras exigencias del sistema de salud.

Capítulo III: Diseño Metodológico

3.1 Tipo de Investigación y de Proyecto.

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo, orientado al análisis técnico y normativo del diseño arquitectónico y estructural del hospital. Se emplean métodos de carácter numérico para evaluar la aplicación de normativas sísmicas, estimar costos y valorar la viabilidad económica y constructiva del proyecto.

En cuanto a su tiempo, el estudio es de tipo transversal, ya que la recolección y análisis de la información se realiza en un único momento, sin seguimiento a lo largo del tiempo. Este enfoque permite obtener una visión precisa y objetiva del estado actual de las condiciones técnicas y normativas aplicables.

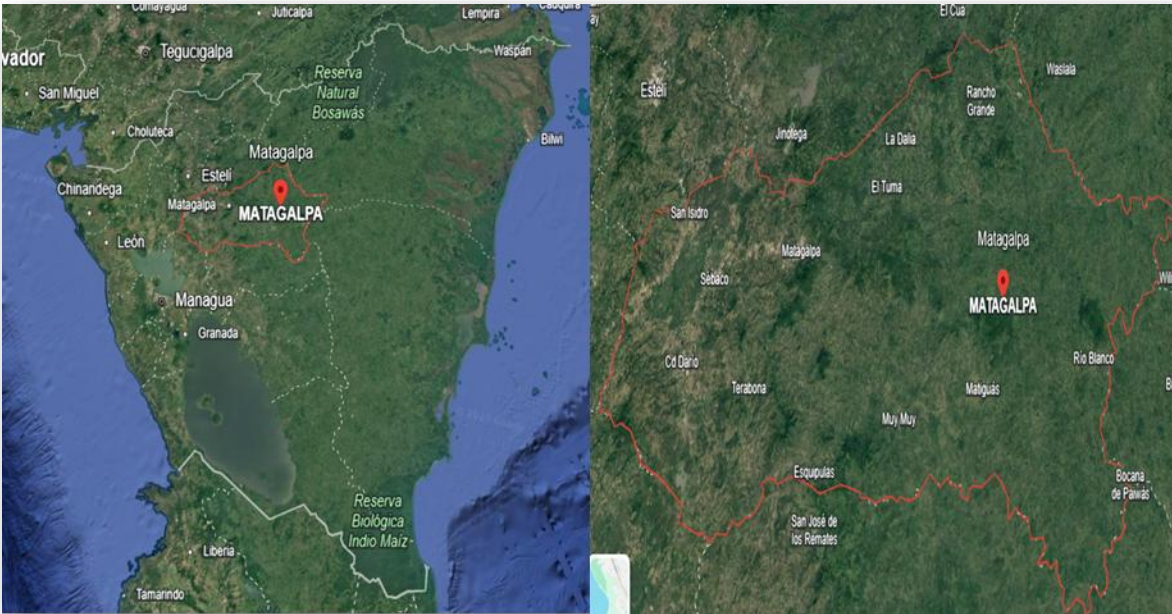
En relación con su naturaleza, se trata de un anteproyecto arquitectónico y estructural, cuyo propósito es elaborar una propuesta técnica preliminar que defina los lineamientos formales, espaciales, estructurales y constructivos del futuro hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco, Matagalpa. Esta etapa comprende la generación de planos, modelos tridimensionales y especificaciones básicas.

3.2 Áreas de Estudio: Macro Localización y Micro Localización:

3.2.1 Macro Localización.

Ilustración 1:

Macro - Localización



Fuente: Google Earth.

El departamento de Matagalpa, ubicado en la región norte-centro de Nicaragua, constituye una de las áreas de mayor relevancia geográfica, económica y social del país. Tiene como colindantes a los departamentos de Jinotega, Estelí, Boaco y la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte, lo que le otorga un papel fundamental como punto de enlace entre el Pacífico y el Caribe nicaragüense. La cabecera departamental, la ciudad de Matagalpa, se sitúa aproximadamente a 130 kilómetros de Managua, capital del país, lo que facilita la interacción con los principales centros administrativos, comerciales y de servicios nacionales.

3.2.2 *Micro Localización.*

Ilustración 2:

Micro - Localización



Fuente: Google Earth.

El terreno destinado para el anteproyecto del Hospital de Segundo Nivel se localiza en el sector conocido como Empalme San Francisco, jurisdicción del municipio de Matagalpa, Nicaragua. Este punto constituye una intersección estratégica que conecta tres rutas principales: hacia el oeste se encuentra la carretera que conduce a la ciudad de Matagalpa, a aproximadamente 5.4 kilómetros de distancia; hacia el este, la vía se dirige al municipio de La Dalia, mientras que al sur se desprende la carretera hacia San Ramón, lo que convierte al empalme en un nodo vial de gran importancia regional.

En el entorno inmediato del sitio se identifican referentes relevantes, entre ellos el Centro Escolar San Francisco, ubicado a unos 180 metros al este del empalme, sobre el costado norte de la carretera principal en dirección hacia La Dalia. Asimismo, hacia el sur del terreno se localiza la Iglesia La Fuente, que forma parte del tejido urbano disperso característico de la zona.

3.3 Unidades de Análisis: Población y Muestra: Tamaño de la Muestra y Muestreo.

3.3.1 Población.

La población se refiere a “El conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”. (Hernández, 2014).

La identificación y delimitación de la población beneficiaria del proyecto hospitalario resulta crucial para asegurar la pertinencia de las acciones técnicas y presupuestarias que lo sustentan. Según (Banco M. , 2024). La población objetivo está conformada por 699,006 habitantes, cifra que representa la totalidad de la población proyectada para el departamento de Matagalpa en el año 2025, incluyendo tanto la cabecera municipal como los trece municipios restantes, tales como Ciudad Darío, Sébaco, San Ramón y Río Blanco entre otros, esta población constituye el universo base para el diseño del hospital de segundo nivel, abarcando una diversidad sociodemográfica, epidemiológica y territorial que permite establecer un marco analítico amplio para la planificación de infraestructura, gestión de servicios médicos especializados y asignación eficiente de recursos. Su adecuada delimitación favorece la segmentación de usuarios, el desarrollo de estrategias de cobertura, y la interpretación de necesidades de salud que orientan la toma de decisiones en el ámbito institucional.

3.3.2 Muestra:

La muestra es: “Subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de ésta”. (Hernández, 2014).

La determinación del tamaño muestral representa un componente esencial para garantizar la validez estadística y la representatividad de los análisis vinculados al proyecto hospitalario. En este caso, con una población total de 699,006 habitantes estimados para el departamento de Matagalpa en el año 2025, se ha calculado una muestra mínima recomendada de 384 personas, utilizando un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %, conforme a la fórmula clásica de muestreo aleatorio simple. Esta muestra constituye una base sólida para estudios de percepción comunitaria, identificación de necesidades sanitarias y validación de criterios técnicos aplicados al diseño hospitalario.

Formula:

- $N = 699,006$ (población)
- Nivel de Confianza 95% - $Z = 1.96$
- Proporción máxima de variabilidad: $P = 0.5$
- $Q = 0.5$ (Cuando no se conoce P)
- Error Permitido: $E = 0.05$

Formula (Muestra finita):

$$nf = \frac{N Z^2 p q}{E^2 (N - 1) + Z^2 p}$$

$$nf = \frac{699,006 * 1.96 * 2 * 0.5 * 0.5}{0.05 * 2 (699,006 - 1) + 1.96 * 2 * 0.5 * 0.5} : 383.95 = 384 \text{ Personas}$$

Nota: Del total de 384 personas que conforman la muestra teórica calculada para la investigación, se seleccionó un grupo focal de 150 personas para la aplicación de la encuesta, utilizando un método de muestreo no probabilístico.

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

3.4.1 Encuestas.

Se realizaron encuestas semiestructuradas a un grupo focal compuesto por 150 personas seleccionadas de manera intencional, representativas de distintos sectores poblacionales del departamento de Matagalpa. Esta selección consideró factores clave como ubicación geográfica (zonas urbanas y rurales) y nivel de acceso a servicios de salud, con el objetivo de captar percepciones diversas relacionadas con las necesidades médicas y expectativas frente al nuevo hospital de segundo nivel.

3.4.2 Entrevistas

Se llevaron a cabo entrevistas especializadas con profesionales de alto rango del sector salud, seleccionados por su experiencia en gestión hospitalaria, atención médica especializada y planificación institucional, entre los perfiles consultados se incluyeron directores médicos de hospitales departamentales, jefes de servicios clínicos, y especialistas en salud pública vinculados al Ministerio de Salud (MINSA). Estos factores clave aportaron información valiosa sobre los criterios técnicos para el diseño de infraestructura hospitalaria, la distribución de recursos humanos y materiales, y las necesidades prioritarias en atención médica para el departamento de Matagalpa.

3.5 Confiabilidad y Validez de los Instrumentos.

3.5.1 Confiabilidad.

Según (Muños, 2015). Se refiere a la coherencia de los datos e información obtenidos. La confiabilidad se relaciona particularmente con la técnica y, sobre todo, con los instrumentos empleados en la investigación, lo que asegura resultados consistentes.

3.5.2 Validez.

Según (Muños, 2015). argumenta que “La validez se puede considerar como el grado en que las técnicas e instrumentos de recolección de datos o información miden el fenómeno o las variables que inciden en él.

- La confiabilidad y validez de la entrevista se realizó a través del método Delphi:

Según (Reguant & Torrado, 2016) define este método como:

El método Delphi es una técnica de recogida de información que permite obtener la opinión de un grupo de expertos a través de la consulta reiterada. Esta técnica, de carácter cualitativo, es recomendable cuando no se dispone de información suficiente para la toma de decisiones o es necesario, para nuestra investigación, recoger opiniones consensuadas y representativas de un colectivo de individuos.

- La confiabilidad y validez de la Encuesta se realizó a través del Alfa de Cronbach “Es un coeficiente estadístico que evalúa la fiabilidad o consistencia interna de un instrumento de medición, como cuestionarios o escalas. Indica cuánto se relacionan entre sí los ítems que miden la misma variable o constructo”. (Reguant & Torrado, 2016).

3.5.2.1 Validación de la Encuesta.

Ilustración 3:

Estadística Total de Elementos

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿Creo que la construcción del hospital mejorará la calidad de las vías de acceso en la zona?	15,80	14,844	,491	,900
¿La apertura del hospital incrementará las rutas y frecuencias del transporte público en la zona?	15,60	14,489	,588	,895
¿Acudir al hospital en transporte colectivo será accesible y cómodo para los usuarios?	16,00	14,889	,615	,894
¿Cree que la construcción del hospital generará empleo temporal durante la fase de construcción?	15,90	14,767	,557	,896
¿El hospital generará empleo permanente en la comunidad?	15,90	13,656	,890	,881
¿La instalación del hospital mejorará el acceso a servicios de salud especializados?	16,10	15,878	,432	,901
¿Piensa que la construcción del hospital fortalecerá la identidad y desarrollo local?	15,80	14,844	,491	,900
¿El hospital mejorará la atención en emergencias médicas?	15,60	14,489	,588	,895
¿Cree que el hospital reducirá los traslados hacia Managua para atenciones médicas?	16,00	14,889	,615	,894
¿El hospital mejorará la atención a mujeres embarazadas y niños en la región?	15,90	14,767	,557	,896
¿Cree que el hospital contará con un sistema adecuado de manejo de residuos hospitalarios?	15,90	13,656	,890	,881
¿Considera que el hospital dispondrá de áreas verdes que contribuyan a un entorno saludable?	15,90	14,544	,621	,893
¿El hospital fomentará prácticas sostenibles en el uso de agua y energía?	16,00	14,889	,615	,894

Fuente: Alfa de Cronbach

Ilustración 4:

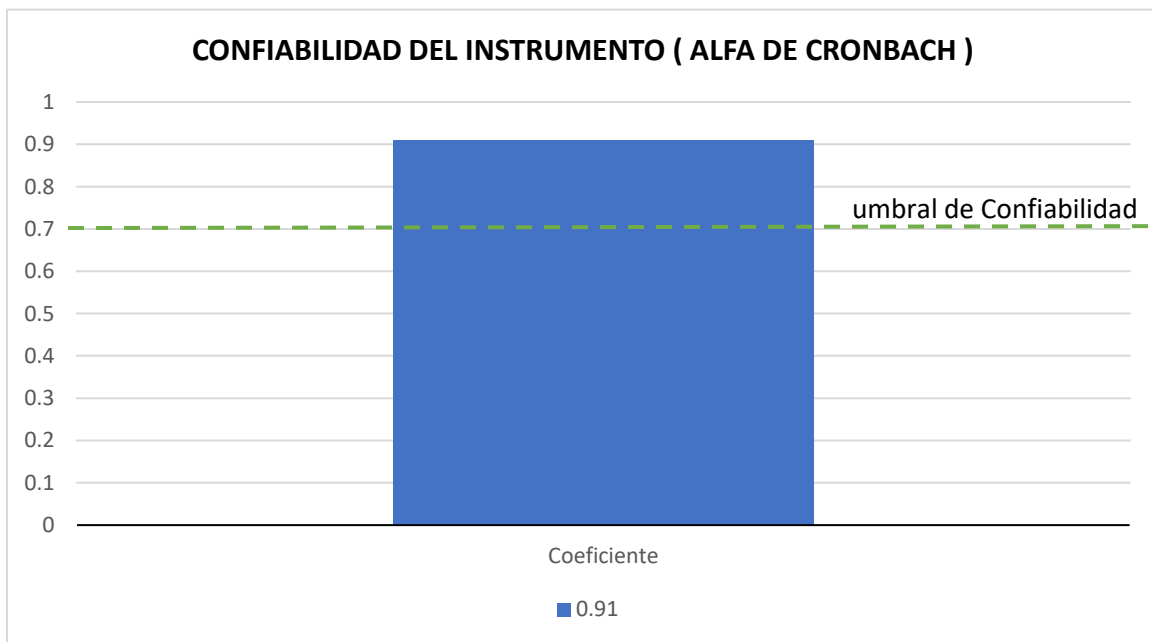
Estadística de Fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,901	13

Fuente: Alfa de Cronbach

Figura 1:

Gráfico de Barras - Alfa de Cronbach



Fuente: Elaboración Propia

3.6 Procesamiento de los Datos y Análisis de la Información.

3.6.1 Primera fase.

En la primera fase de la investigación se aplicaron los métodos teóricos, deductivos e inductivos es la recopilación de información secundaria que se obtiene de consultas a diferentes fuentes de información (libros, revistas, sitios web, todos afines al tema de estudio), información que se analizó, sintetizo y contextualizo para la elaboración del proceso de investigación y redacción del informe.

3.6.2 Segunda fase.

En la fase de ejecución que corresponde al levantamiento de la información se hizo uso del método empírico con recopilación de información primaria. Esta fase se realizó de la siguiente manera:

Se realizaron visitas de campo rápidas para observar las condiciones actuales el área de estudio, comprendiendo el entorno donde se llevará a cabo el proyecto

Se llevaron a cabo entrevistas especializadas con profesionales de alto rango del sector salud, seleccionados por su experiencia en gestión hospitalaria, atención médica especializada y planificación institucional

Se realizaron pruebas comparativas en campo, utilizando métodos tradicionales y herramientas digitales, para analizar los tiempos de ejecución, la precisión y la calidad de los datos obtenidos en el diseño del hospital. Esto permitió evaluar qué técnicas resultan más eficientes y confiables para proyectos de infraestructura hospitalaria.

3.6.3 Tercer Nivel.

Se hizo el procesamiento y análisis de la información primaria que se obtuvo, a través del software Excel para generar gráficos los cuales se describen y analizaron para emitir los resultados adecuados que dan salida a los objetivos planteados en esta investigación. El análisis de los resultados se realizó mediante la triangulación de la información obtenida a través de la aplicación de los diferentes instrumentos. Los resultados finales del estudio se presentan de forma sintetizada en gráficos y deducciones que se obtuvieron de los resultados de la investigación con los cuales se

redactó el informe final haciendo uso de programas computarizados como Microsoft Word y contando con una presentación a través de PowerPoint.

3.6.4 Cuarta fase.

Defensa: Consiste en la elaboración de ayudas didácticas para la defensa del trabajo investigativo en el plazo establecido por la dirección académica.

3.7 Operalización de Variables.

Operacionalización de variables

Tema: “Anteproyecto arquitectónico para un hospital de segundo nivel en el empalme San Francisco, Municipio de Matagalpa, con integración de criterios de funcionalidad, normativas y viabilidad presupuestaria, durante el segundo semestre del año 2025”

Tabla 3:

Operalización de Variables

Objetivos	Variables	Tipo de Variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores	Unidad de Análisis
OE 1: Ejecutar un levantamiento topográfico del sitio utilizando equipos especializados para la representación precisa.	Levantamiento topográfico con equipos especializados en el sitio del proyecto hospitalario	Dependiente.	Procedimiento técnico que permite identificar las características físicas del terreno mediante instrumentos especializados, para representar con precisión su relieve y apoyar el diseño estructural del hospital.	Características del relieve.	Altitud del terreno sobre el nivel del mar. Porcentaje de pendiente en el área del proyecto. Presencia de elementos geográficos relevantes.	Nube de Puntos

Objetivos	Variables	Tipo de Variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores	Unidad de Análisis
OE 1:				métodos técnicos aplicados	Uso de estación total y GPS en la medición Escala cartográfica utilizada para el levantamiento. Precisión de las lecturas topográficas conforme a la NTON 12006-04	Número de Puntos
OE 1					Actualización y validación de los planos generados Correspondencia entre datos levantados y condiciones reales del terreno	registros topográficos obtenidos en campo

Objetivos	VARIABLES	Tipo de variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores	Unidad de análisis
OE 2: Analizar el impacto urbano, social, sanitario y ambiental del proyecto hospitalario en la ciudad de Matagalpa,	Impacto urbano, social, sanitario y ambiental	Dependiente	Es el conjunto de afectaciones o beneficios que genera la implementación del hospital en el entorno físico, social, sanitario y ambiental	Impacto urbano	Cambio en la infraestructura vial Presencia de nuevas rutas o servicios Variación en accesibilidad para transporte	Encuesta y Entrevista a población de Matagalpa
OE:2				Impacto social	Nivel de aceptación comunitaria Generación de empleo directo e indirecto Inclusión de grupos vulnerables en el acceso a servicios	Encuesta y Entrevista a población de Matagalpa

Objetivos	VARIABLES	Tipo de variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores	Unidad de análisis
OE 2				Impacto Sanitario	Aumento en la cobertura de atención médica. Accesibilidad geográfica a los servicios hospitalarios Evaluación de la respuesta ante emergencias de salud pública	Encuesta y Entrevista a población de Matagalpa
OE:2				Impacto Ambiental	Generación de Residuos sólidos. Alteración del Eco sistema local. Ruido Ambiental. Manejo de Desechos Peligrosos.	Encuesta y Matriz de Leopold

Objetivos	Variables	Tipo de variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores	Unidad de análisis
<p>O3: Elaborar los planos arquitectónicos y modelo 3D mediante software especializado como AutoCAD y SketchUp,</p>	<p>Elaboración de planos y modelos 3D</p>	<p>Independiente</p>	<p>Consiste en la creación y desarrollo de planos arquitectónicos y modelos tridimensionales del proyecto, utilizando software especializado como AutoCAD y SketchUp.</p>	<p>Precisión del Diseño digital</p>	<p>Grado de correspondencia entre el plano arquitectónico y las especificaciones técnicas del proyecto.</p> <p>Número de errores detectados en la revisión técnica del plano y modelo.</p> <p>Nivel de coherencia entre el diseño en plano 2D y el modelo tridimensional (3D)</p>	<p>Softwares especializados de Ingeniería y Arquitectura</p>

Objetivos	Variables	Tipo de variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores	Unidad de análisis
OE:3				Uso de herramientas digitales	<p>Nivel de integración entre herramientas CAD y BIM durante el proceso de diseño.</p> <p>Frecuencia de uso por tipo de software en cada fase del proyecto (AutoCAD, y SketchUp).</p> <p>Grado de automatización aplicada en la elaboración del diseño (por ejemplo: generación automática de planos, listas de materiales).</p>	Softwares especializados de Ingeniería y Arquitectura

Objetivos	Variables	Tipo de variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores	Unidad de análisis
OE4: Investigar los lineamientos normativos nacionales e internacionales (ACI 318, ASTM, MINSA, RNC) aplicables al diseño hospitalario	Lineamientos normativos aplicables al diseño hospitalario	Independiente	Conjunto de regulaciones, códigos y estándares nacionales e internacionales que establecen los requisitos técnicos, de seguridad y estabilidad estructural para edificaciones hospitalarias en zonas sísmicas.	Estabilidad estructural	Existencia de normas aplicables a estabilidad. Número de criterios de estabilidad identificados en normas (ACI 318, RNC). Nivel de cumplimiento del anteproyecto respecto a esos criterios.	Anteproyecto de hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco

Objetivos	Variables	Tipo de variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores	Unidad de análisis
OE:4				Seguridad Hospitalaria	Nivel de Absorción de Energía ante Movimientos Sísmicos	
OE 4				Cumplimiento Normativo	Nivel de cumplimiento en accesos y rutas de evacuación. Aplicación de Criterios del ACI 318 en el Diseño del Concreto. Inclusión de Requisitos del RNC para Hospitales Públicos	

Objetivos	Variables	Tipo de variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores	Unidad de análisis
O5: Estimar los costos y presupuesto del proyecto, considerando materiales, mano de obra, equipos y recursos, con base en el catálogo del Nuevo FISE OE:5	Costos y presupuesto del proyecto	Dependiente	Valor monetario asignado a los recursos necesarios para ejecutar las actividades de un proyecto,	Costo de los recursos materiales y humanos	Costo total de materiales según catálogo del FISE Costo por mano de obra proyectada Porcentaje de materiales disponibles vs estimados	Uso de Excel o Micro-project
				Costo de los equipos y herramientas necesarias	Costo total de maquinaria y equipos Porcentaje de equipos propios vs alquilados Costo estimado por mantenimiento de equipos	

Fuente: Elaboración Propia

Capítulo IV: Análisis de Proyecto.

4.1 Metodología SNIP.

4.1.1 Aspectos Generales.

4.1.1.1 Aspectos Funcionales y Programáticos.

- **Definición de Cartera de Servicios de un Hospital de Segundo nivel:**

La cartera de servicios de un hospital de segundo nivel se refiere al conjunto de atenciones médicas y sanitarias que esta institución debe ofrecer a la población, de acuerdo con su complejidad y el rol que desempeña dentro del sistema de salud nacional. A diferencia de los centros de primer nivel, que se enfocan principalmente en la atención primaria y preventiva, los hospitales de segundo nivel están diseñados para brindar servicios de especialidades básicas, hospitalización y procedimientos quirúrgicos que requieren mayor capacidad técnica y de infraestructura, pero sin llegar a la alta especialización de un hospital de tercer nivel.

En Nicaragua, la cartera de servicios de un hospital de segundo nivel incluye áreas como la consulta externa especializada, hospitalización, cirugía general y especialidades básicas, el servicio de emergencias.

A estos servicios se añaden otros complementarios, como farmacia, nutrición y fisioterapia, que refuerzan la atención integral del paciente y su proceso de recuperación. En conjunto, la cartera de servicios de un hospital de segundo nivel tiene como objetivo ofrecer una cobertura sanitaria intermedia, resolviendo la mayoría de problemas de salud de la población de su área de referencia y derivando únicamente aquellos casos de mayor complejidad a hospitales de tercer nivel.

- **Consulta Externa Especializada.**

Es uno de los servicios fundamentales en la cartera de un hospital de segundo nivel, ya que permite atender a pacientes que requieren valoración médica más allá de la atención básica brindada en los centros de primer nivel. Este servicio funciona como un espacio ambulatorio en el cual los usuarios reciben atención de médicos

especialistas en áreas como medicina interna, ginecología, pediatría, cirugía general, ortopedia, entre otras. Su objetivo es proporcionar diagnósticos más precisos, seguimiento a enfermedades crónicas, tratamientos específicos y, en muchos casos, definir la necesidad de hospitalización o intervención quirúrgica.

La consulta externa especializada cumple un papel estratégico porque se convierte en el puente entre la atención primaria y la hospitalización. Los pacientes remitidos desde los puestos de salud o centros de primer nivel son evaluados en este servicio, evitando la saturación innecesaria de las emergencias y mejorando la continuidad del tratamiento.

- **Hospitalización:**

La hospitalización es un servicio central en un hospital de segundo nivel, ya que permite la atención continua de pacientes que requieren supervisión médica, cuidados especializados o procedimientos que no pueden realizarse de manera ambulatoria.

Este servicio está destinado a individuos con enfermedades agudas, crónicas descompensadas, postoperatorios o cualquier condición que necesite monitoreo constante y administración de tratamientos complejos.

La hospitalización garantiza que los pacientes reciban atención integral, desde la administración de medicamentos hasta procedimientos diagnósticos y terapéuticos dentro del propio hospital.

- **Cirugía general y especialidades básicas:**

En un hospital de segundo nivel en Nicaragua, las áreas quirúrgicas deben contar con quirófanos adecuados, salas de recuperación, áreas de preparación y esterilización de instrumentos, así como el equipamiento básico y especializado para cada procedimiento. Además, se requiere personal médico y de enfermería capacitado, anestesiólogos, instrumentistas y técnicos de apoyo, con protocolos estrictos de bioseguridad y control de infecciones.

- **Gineco-obstetricia y pediatría:**

En términos de infraestructura, estas áreas deben contar con consultorios especializados, salas de parto, quirófanos obstétricos, unidades de hospitalización diferenciadas para madres e hijos, así como espacios de atención ambulatoria y áreas de emergencia pediátrica. La disposición de los espacios debe favorecer un flujo ordenado de pacientes y personal, minimizando riesgos de infección y asegurando privacidad y confort, tanto para las madres como para los niños.

- **Emergencias:**

El servicio de emergencias es uno de los pilares fundamentales de un hospital de segundo nivel, ya que garantiza atención inmediata a pacientes que presentan condiciones críticas, accidentes, enfermedades agudas graves o complicaciones que requieren intervención urgente. Este servicio está diseñado para recibir, evaluar y tratar de manera rápida y efectiva a los pacientes, estabilizarlos y decidir si requieren hospitalización, cirugía o derivación a un hospital de tercer nivel.

- **Farmacia, nutrición, fisioterapia.**

Son complementarios pero esenciales dentro de un hospital de segundo nivel, ya que aseguran una atención integral del paciente más allá del diagnóstico y tratamiento médico directo. La farmacia hospitalaria se encarga de suministrar medicamentos de manera segura y eficiente, controlar inventarios, garantizar la dosificación correcta y prevenir interacciones farmacológicas, siendo clave para la continuidad del tratamiento y la seguridad del paciente.

El servicio de nutrición tiene como objetivo diseñar planes alimenticios adecuados según la condición clínica de cada paciente, incluyendo dietas terapéuticas para enfermedades crónicas, postoperatorios y estados de desnutrición o sobrepeso. La nutrición adecuada mejora la recuperación, fortalece el sistema inmunológico y contribuye a la eficiencia del tratamiento médico, siendo un soporte fundamental dentro del proceso de hospitalización.

Por su parte, la fisioterapia se centra en la recuperación funcional y movilidad de los pacientes, ya sea tras cirugías, lesiones ortopédicas, enfermedades respiratorias o cardiovasculares. Este servicio contribuye a acortar los tiempos de recuperación, prevenir complicaciones y mejorar la calidad de vida del paciente.

- **Dimensionamiento de áreas según población de referencia y proyecciones de demanda:**

Es un criterio fundamental en el diseño de un hospital de segundo nivel, ya que garantiza que la infraestructura y los servicios puedan cubrir adecuadamente las necesidades de la población a la que sirven.

Este proceso implica analizar la cantidad de habitantes en el área de influencia del hospital, la incidencia de enfermedades, la tasa de natalidad, la morbilidad y otros indicadores de salud relevantes, con el fin de determinar la capacidad necesaria de camas, consultorios, quirófanos, salas de emergencia y servicios complementarios.

Además, el dimensionamiento no solo se basa en la situación actual, sino también en proyecciones de demanda a mediano y largo plazo (generalmente 10 a 20 años), considerando el crecimiento poblacional, cambios demográficos y posibles aumentos en la complejidad de los casos.

Esto permite que el hospital se construya con la capacidad suficiente para atender la población presente, sin necesidad de ampliaciones inmediatas, y que pueda adaptarse a futuros requerimientos sin comprometer la calidad de atención.

- **Relación funcional de espacios (flujo de pacientes, personal, insumos, desechos):**

La relación funcional de espacios en un hospital de segundo nivel se refiere a la organización estratégica de las diferentes áreas para garantizar un flujo eficiente y seguro de pacientes, personal, insumos y desechos. Esta planificación busca minimizar interferencias entre las rutas de atención clínica, el tránsito de materiales y la circulación de personal, asegurando que cada actividad se desarrolle de manera

ordenada y que los pacientes reciban atención oportuna sin riesgos de contaminación cruzada.

- **Accesibilidad universal para pacientes y visitantes.**

La accesibilidad universal para pacientes y visitantes es un principio esencial en el diseño de un hospital de segundo nivel, ya que garantiza que todas las personas, independientemente de su edad, capacidad física o condición de movilidad, puedan acceder de manera segura y cómoda a los servicios de salud. Esto incluye no solo a personas con discapacidad física, visual o auditiva, sino también a adultos mayores, mujeres embarazadas y niños. La accesibilidad universal promueve la equidad en la atención sanitaria y responde a normativas nacionales como la NTON 12 006-04, que establece criterios obligatorios para garantizar la inclusión en edificaciones públicas.

4.1.1.2 Aspectos Técnicos y Constructivos.

- **Condiciones del terreno: estudio topográfico, geotécnico e hidrológico:**

Las condiciones del terreno son un factor crítico en el diseño y construcción de un hospital de segundo nivel, ya que determinan la viabilidad de la edificación, la seguridad estructural y la planificación de los sistemas de drenaje y cimentación. Para evaluar estas condiciones, se realizan estudios especializados como el estudio topográfico, que permite conocer la configuración del terreno, pendientes, niveles y la ubicación exacta de elementos naturales o construidos.

Este estudio es fundamental para diseñar la implantación del hospital, la distribución de las edificaciones y la accesibilidad vial, garantizando que la infraestructura se adapte de manera eficiente al entorno.

- **Diseño estructural sismo resistente (fundamental en Nicaragua).**

El diseño estructural sismo resistente es un aspecto crítico en la construcción de hospitales en Nicaragua, debido a la alta actividad sísmica del país. Su objetivo principal es garantizar que la edificación pueda soportar los movimientos del terreno durante un sismo, protegiendo la vida de los pacientes, el personal y visitantes, y

asegurando que las funciones críticas del hospital no se interrumpan en situaciones de emergencia. Este tipo de diseño considera tanto la resistencia de los materiales como la forma, distribución y conexiones de los elementos estructurales para absorber y disipar la energía sísmica de manera controlada.

- **Diseño arquitectónico hospitalario:**

Es un componente esencial en la planificación de un hospital de segundo nivel, ya que combina funcionalidad, seguridad, confort y eficiencia en la atención sanitaria. Su objetivo principal es organizar los espacios de manera que los flujos de pacientes, personal, insumos y desechos se realicen de manera ordenada, evitando interferencias y garantizando la eficiencia operativa. Además, busca crear ambientes que favorezcan la recuperación del paciente, promuevan la seguridad y cumplan con criterios de accesibilidad universal para todas las personas.

- **Zonificación (áreas públicas, semi restringidas y restringidas).**

La zonificación hospitalaria es un principio fundamental en el diseño de un hospital de segundo nivel, ya que organiza los espacios según el nivel de acceso permitido, garantizando seguridad, eficiencia operativa y control de riesgos. Generalmente, se clasifican las áreas en públicas, semi restringidos y restringidas, definiendo claramente quién puede ingresar a cada sector y bajo qué condiciones. Esta clasificación permite separar los flujos de pacientes, visitantes, personal y materiales, reduciendo riesgos de contaminación, protegiendo la privacidad de los pacientes y optimizando la operación del hospital.

- **Control de accesos y circulación:**

El control de accesos y circulación es un elemento clave en el diseño de un hospital de segundo nivel, ya que permite garantizar la seguridad de los pacientes, el personal, los visitantes y los insumos dentro de la instalación. Este control implica definir quién puede ingresar a cada área del hospital, bajo qué condiciones y mediante qué rutas, asegurando que los flujos de personas y materiales se mantengan ordenados y que se minimicen riesgos de contaminación, accidentes o interferencias entre los distintos servicios.

- **Iluminación y ventilación natural donde sea posible:**

La iluminación y ventilación natural en hospitales de segundo nivel es un aspecto fundamental del diseño arquitectónico, ya que influye directamente en la salud, el bienestar y la recuperación de los pacientes, así como en la eficiencia del personal. Incorporar luz y aire natural en las diferentes áreas del hospital contribuye a crear un ambiente más saludable y confortable, además de reducir la dependencia de sistemas artificiales, lo que implica un ahorro energético considerable y un enfoque más sostenible en la operación hospitalaria.

En la práctica, la iluminación natural se logra mediante el uso estratégico de ventanas, tragaluces, patios internos y fachadas diseñadas con materiales translúcidos que permitan el ingreso de luz sin comprometer la privacidad o la seguridad térmica de los espacios. Esto resulta especialmente beneficioso en salas de espera, pasillos y áreas de hospitalización, ya que la luz natural tiene un impacto positivo en el estado de ánimo de los pacientes y contribuye a disminuir el estrés del personal de salud.

- **Instalaciones especiales:**

Las instalaciones especiales en un hospital de segundo nivel comprenden todos aquellos sistemas técnicos adicionales que complementan a las instalaciones convencionales (eléctricas, sanitarias y de climatización), y que son indispensables para garantizar la seguridad, el funcionamiento continuo y la calidad en la atención de los servicios de salud. Estas instalaciones se diseñan bajo normas estrictas, dado que en un hospital la confiabilidad de los sistemas es crítica, pues un fallo puede comprometer la vida de los pacientes o la operatividad de áreas esenciales.

Dentro de estas instalaciones se incluyen los sistemas de gases medicinales (oxígeno, óxido nitroso, aire medicinal, vacío y succión), que deben estar distribuidos de manera segura y con respaldo de equipos de emergencia. También forman parte los sistemas de protección contra incendios, como hidrantes, rociadores automáticos, detectores de humo y alarmas. Asimismo, son esenciales los sistemas de seguridad y control,

como videovigilancia, control de accesos electrónicos y alarmas hospitalarias, que ayudan a mantener la integridad de pacientes, visitantes y personal.

- **Redes eléctricas hospitalarias (normal y emergencia con plantas eléctricas).**

Las redes eléctricas hospitalarias constituyen uno de los sistemas más críticos en el diseño de un hospital de segundo nivel, ya que la continuidad del suministro eléctrico es esencial para garantizar la seguridad de los pacientes y el funcionamiento de equipos médicos vitales.

Estas redes deben diseñarse bajo una planificación dual: una red normal, que se alimenta del sistema eléctrico público, y una red de emergencia, respaldada por plantas eléctricas y sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS). Esta duplicidad asegura que, ante cualquier interrupción en el suministro principal, las operaciones hospitalarias continúen sin interrupciones en áreas sensibles como quirófanos, unidades de cuidados intensivos y emergencias.

El diseño de estas redes eléctricas debe cumplir con normativas nacionales (como el Reglamento Nacional de la Construcción – RNC) e internacionales, priorizando la redundancia, la seguridad contra sobrecargas e incendios y la correcta identificación de tableros y circuitos.

- **Sistemas de gases medicinales:**

Los sistemas de gases medicinales son instalaciones vitales en un hospital de segundo nivel, ya que permiten el suministro continuo y seguro de gases esenciales para la atención de pacientes en diferentes especialidades médicas. Entre los principales gases distribuidos se encuentran el oxígeno medicinal (para soporte vital y terapias respiratorias), el óxido nitroso (usado en anestesia), el aire medicinal comprimido (para equipos y procedimientos clínicos) y los sistemas de vacío y succión (para aspiración en cirugías y emergencias). Estos sistemas deben diseñarse con la más alta confiabilidad, ya que su funcionamiento constante puede representar la diferencia entre la vida y la muerte en situaciones críticas.

- **Climatización y control de infecciones (HVAC):**

La climatización hospitalaria (HVAC: Heating, Ventilation and Air Conditioning) es un componente esencial en el diseño de un hospital de segundo nivel, ya que no solo busca garantizar el confort térmico de pacientes, personal médico y visitantes, sino también desempeña un rol fundamental en la prevención y control de infecciones intrahospitalarias. En entornos hospitalarios, la calidad del aire tiene un impacto directo en la seguridad clínica, por lo que los sistemas HVAC deben estar diseñados para proporcionar un flujo de aire controlado, con filtración eficiente y, en áreas críticas, con presiones diferenciales que eviten la propagación de microorganismos.

En quirófanos, unidades de cuidados intensivos, áreas de aislamiento y salas de procedimientos estériles, se requiere un sistema de filtración avanzada, que incluye filtros HEPA capaces de retener partículas microscópicas y agentes patógenos.

- **Agua potable, residual y pluvial:**

El sistema de agua potable, residual y pluvial en un hospital de segundo nivel es uno de los pilares de la infraestructura sanitaria, ya que asegura condiciones de higiene, salubridad y operación continua de los servicios médicos. El suministro de agua potable debe ser constante y de alta calidad, cumpliendo con los parámetros microbiológicos, químicos y físicos establecidos en las normas nacionales e internacionales de salud. Este sistema debe dimensionarse considerando tanto el consumo humano (pacientes, personal y visitantes) como el requerido para procedimientos clínicos, quirúrgicos, lavandería, cocina, limpieza hospitalaria y sistemas de climatización. Para garantizar la continuidad, se recomienda contar con reservorios de almacenamiento (cisternas y tanques elevados) y sistemas de bombeo con redundancia, de modo que el hospital no quede desabastecido en caso de fallas en el servicio público.

El sistema de aguas residuales es igualmente crítico, pues debe manejar tanto las aguas negras (de baños y servicios sanitarios) como las aguas grises (provenientes de lavamanos, lavandería y otras áreas). En el caso hospitalario, estas aguas pueden contener agentes biológicos, químicos y farmacológicos peligrosos, por lo que

requieren un tratamiento diferenciado. Se recomienda la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales hospitalarias (PTAR) que cumpla con parámetros de desinfección antes de su descarga al medio ambiente o su reutilización. De esta manera se reduce el riesgo de contaminación de fuentes hídricas y la propagación de infecciones hacia la comunidad.

Finalmente, el sistema de aguas pluviales debe diseñarse considerando las condiciones climáticas y topográficas del terreno, con una red de drenaje eficiente que evite inundaciones en patios, accesos, sótanos y áreas críticas del hospital. Este sistema puede complementarse con soluciones de aprovechamiento de agua de lluvia para usos no clínicos, como riego de áreas verdes o limpieza de exteriores, contribuyendo a la sostenibilidad. A nivel normativo, estos tres subsistemas deben cumplir con el Reglamento Nacional de la Construcción (RNC) y las regulaciones ambientales vigentes en Nicaragua, como la Ley 217 – Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, garantizando así una gestión integral, segura y sustentable del recurso hídrico.

- **Residuos hospitalarios y bioinfecciosos.**

El manejo de residuos hospitalarios y bioinfecciosos en un hospital de segundo nivel constituye un aspecto crítico para garantizar la seguridad de los pacientes, del personal de salud y del entorno. Estos desechos incluyen material biológico (sangre, tejidos, fluidos corporales), objetos cortopunzantes (agujas, bisturíes), restos de medicamentos y sustancias químicas, los cuales representan un riesgo de contagio y contaminación si no se gestionan adecuadamente. Por ello, el hospital debe implementar un plan integral de gestión de residuos que contemple la clasificación en la fuente, el almacenamiento temporal en condiciones seguras y la disposición final conforme a la normativa nacional e internacional.

En la práctica, la clasificación debe realizarse en recipientes y bolsas de colores diferenciados: rojas para desechos bioinfecciosos, amarillas para desechos químicos o farmacológicos, negras para residuos comunes y contenedores rígidos para cortopunzantes. Los espacios de almacenamiento intermedio deben ubicarse estratégicamente en las áreas de generación, con recolección frecuente hacia un

almacén central de residuos hospitalarios, diseñado con ventilación, pisos impermeables y sistemas de control de acceso para evitar riesgos. El transporte interno debe realizarse con carros cerrados y señalizados, mientras que el transporte externo hacia disposición final debe ser efectuado por empresas autorizadas y reguladas

4.1.1.3 Aspectos Ambientales y Sostenibles.

4.1.1.3.1 Evaluación de Impacto Ambiental según Ley 217. La evaluación de impacto ambiental (EIA) en el diseño y construcción de un hospital de segundo nivel en Nicaragua es un requisito legal y técnico establecido en la Ley No. 217 – Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Este proceso tiene como finalidad identificar, prevenir y mitigar los efectos que la obra pueda generar sobre el entorno natural y social. En el caso hospitalario, los impactos pueden ser significativos debido al consumo elevado de agua y energía, la generación de desechos comunes y bioinfecciosos, el ruido y las emisiones durante la construcción, así como la posible afectación de suelos, aguas y comunidades aledañas. Por lo tanto, la EIA se convierte en un instrumento de planificación que asegura la viabilidad ambiental del proyecto y su sostenibilidad en el tiempo.

El procedimiento implica la realización de estudios técnicos especializados que evalúan las condiciones actuales del terreno y del entorno (suelo, agua, aire, flora, fauna y población) y proyectan cómo el hospital, en sus distintas fases, podría impactar esos elementos. Entre los puntos clave se incluyen: el manejo de aguas residuales y pluviales, la disposición de residuos hospitalarios, la eficiencia energética, el control de emisiones de gases y ruidos, y la integración del hospital con la comunidad circundante.

Se adjunta Matriz de Leopold, ver en anexo N0 24

La matriz de evaluación ambiental presentada se ha construido con base en una revisión sistemática de las actividades típicas asociadas al desarrollo de un hospital de segundo nivel, considerando sus etapas de construcción, operación y cierre, y evaluando el grado de afectación sobre los diferentes componentes ambientales: abiótico (aire, agua, suelo, paisaje), biótico (flora y fauna), y antrópico (aspectos socioeconómicos y culturales).

- **Metodología de Evaluación**

Para valorar los impactos, se utilizó una escala mixta que considera dos variables:

Existencia del impacto (0/1 o 0/2): Si la actividad genera o no un impacto relevante sobre el factor ambiental.

Magnitud / Importancia (-n / +n): Grado del efecto negativo o positivo que la actividad tiene sobre el componente, considerando factores como:

- Intensidad del impacto
- Duración en el tiempo
- Área de influencia
- Reversibilidad
- Cumplimiento normativo
- Vulnerabilidad del entorno

Los valores negativos indican impactos adversos, mientras que los positivos señalan beneficios o mejoras ambientales.

Tabla 4:*Magnitud e Importancia EIA*

Intensidad	Magnitud			Importancia	
	Alteración	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	4
Media	Media	-5	Media	Local	5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	-8	Media	Regional	8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	10

Fuente: Elaboración Propia

- **Estudios Topográficos**

Esta actividad consiste en la recopilación de datos del terreno mediante instrumentos de medición, sin intervención física directa. Por ello, los impactos ambientales son prácticamente nulos. No se generan emisiones, residuos ni alteraciones al ecosistema. Los valores asignados en la matriz son bajos o neutros (0/1), reflejando que esta etapa es meramente informativa y no representa una amenaza ambiental. Su importancia radica en que permite planificar adecuadamente las siguientes fases del proyecto, evitando errores que podrían generar impactos mayores.

- **Preparación del sitio: Limpieza y movimiento de tierras**

Durante esta fase se remueve vegetación, se nivelan superficies y se movilizan grandes volúmenes de tierra. Esto genera una alta emisión de polvo (material particulado), ruido y gases por el uso de maquinaria pesada, lo que justifica los valores elevados en magnitud e importancia (-7/9 en aire, -6/8 en suelo). Además, se altera la calidad del agua por escorrentías y erosión hídrica (-6/8), y se afecta directamente la

flora y fauna del sitio (-6/7). Socialmente, esta actividad puede generar molestias a comunidades cercanas, pero también representa una oportunidad de empleo temporal (+4/7), lo que equilibra parcialmente los impactos negativos.

- **Elaboración de planos para infraestructura civil**

La elaboración de planos es una actividad de gabinete que no implica intervención directa en el ambiente. Por tanto, los impactos físicos son nulos. Sin embargo, su importancia estratégica es alta, ya que define cómo se ejecutará el proyecto. Se asignan valores positivos bajos (+1/2) en factores como empleo y uso del suelo, dado que involucra personal técnico y planificación territorial. Esta etapa no genera residuos ni emisiones, pero es clave para minimizar impactos en fases posteriores.

- **Excavación y cimentaciones**

Esta actividad implica perforaciones profundas y uso intensivo de maquinaria, lo que genera vibraciones, ruido y emisiones de gases (-6/8 en aire). También se altera la estructura del suelo, afectando su permeabilidad y calidad (-6/8), y existe riesgo de infiltración de contaminantes en aguas subterráneas (-4/6). Desde el punto de vista social, se incrementa el riesgo laboral por el uso de maquinaria pesada (-6/9), aunque también se genera empleo (+4/7). La importancia de esta etapa es alta, ya que define la estabilidad estructural del hospital.

- **Estructura principal**

La construcción de la estructura genera impactos moderados en el aire por emisiones y ruido (-4/7), y en el paisaje por la modificación visual del entorno (-3/5). El suelo puede verse afectado por compactación (-3/6), aunque en menor medida que en la fase de excavación. Socialmente, esta etapa representa un avance visible del proyecto, con generación de empleo (+6/8) y riesgos laborales que deben ser gestionados (-5/8). La importancia es alta por tratarse del núcleo físico del hospital.

- **Construcción de áreas verdes y paisajismo**

Esta actividad tiene un impacto positivo en el paisaje (+6/9) y en la recuperación del suelo (+3/6), ya que se introducen especies vegetales y se mejora la estética del entorno. También favorece la reintroducción de fauna (+4/7) y mejora la calidad de vida de los usuarios y vecinos (+4/8). Los valores asignados reflejan que esta etapa contribuye a mitigar impactos previos y a fortalecer la sostenibilidad del proyecto. Además, promueve la integración del hospital con su entorno natural.

- **Prueba de equipos médicos, eléctricos e hidráulicos**

Las pruebas técnicas generan impactos menores en el aire por emisiones puntuales (-1/3) y en el agua por posibles descargas accidentales (-1/7). Sin embargo, son necesarias para garantizar el funcionamiento seguro del hospital. Socialmente, esta actividad mejora la calidad del servicio (+2/6) y genera empleo técnico (+1/3). Aunque los impactos son bajos, su importancia es alta por el papel que juega en la validación de los sistemas operativos del hospital.

- **Gestión de residuos sólidos y bioinfecciosos (MINSA)**

Esta actividad es crítica en la operación del hospital. Si se realiza correctamente, los impactos negativos en agua y suelo se minimizan (-1/7, -2/6), pero si se gestiona mal, puede generar contaminación grave. Por eso, se asignan valores negativos moderados, junto con una alta importancia en salud pública (+6/10) y seguridad laboral (+3/8). La correcta gestión de residuos es esencial para evitar riesgos sanitarios y ambientales, y para cumplir con las normativas del MINSA.

- **Abastecimiento y almacenamiento de medicamentos e insumos**

El impacto ambiental es bajo, pero existe riesgo por derrames o mala disposición de productos (-1/7 en agua). Socialmente, esta actividad es clave para garantizar la atención médica (+3/9) y genera empleo en logística (+2/5). La importancia es alta por su relación directa con la calidad del servicio hospitalario. Se requiere infraestructura adecuada para evitar impactos negativos.

- **Construcción de infraestructura civil y montaje de equipo industrial**

Esta actividad combina construcción y tecnología, generando emisiones significativas (-5/8 en aire) y afectación al suelo por compactación (-3/6). También se altera el paisaje visualmente (-3/5). Socialmente, se valora positivamente por la generación de empleo (+6/8), aunque se deben gestionar los riesgos laborales (-6/9). La importancia es alta por tratarse de la instalación de sistemas esenciales para el funcionamiento del hospital.

- **Contratación, capacitación y gestión de personal**

No genera impactos ambientales directos, pero tiene un alto valor social. Mejora la atención médica (+6/10), la calidad de vida (+4/9) y dinamiza la economía local (+7/10). Esta actividad fortalece el capital humano del hospital y garantiza su sostenibilidad operativa. Se asignan valores positivos en todos los factores sociales, reflejando su relevancia estratégica.

- **Coordinación con la red de servicios de salud**

Esta actividad no genera impactos físicos, pero mejora significativamente la eficiencia del sistema de salud (+8/10 en salud, +6/9 en calidad de vida). Permite una atención integral y oportuna, reduciendo tiempos de espera y mejorando el acceso. Su importancia es alta por su efecto multiplicador en la red sanitaria.

- **Mantenimiento preventivo y correctivo**

Aunque genera emisiones menores y residuos (+1/3 en aire, +3/8 en suelo), esta actividad es esencial para prolongar la vida útil de la infraestructura. Socialmente, mejora la calidad del servicio (+3/8) y genera empleo técnico (+2/6). La importancia es alta por su papel en la conservación del hospital y la prevención de fallos operativos.

- **Restauración ambiental y entrega de áreas verdes**

Esta actividad tiene un impacto positivo en todos los componentes ambientales: mejora la calidad del aire (+3/7), del agua (+3/6), del suelo (+4/7) y del paisaje (+7/9). También favorece la recuperación de flora y fauna (+6/9, +5/8). Socialmente, mejora

la calidad de vida (+5/8) y el uso del suelo (+4/7). Los valores asignados reflejan que esta etapa cierra el ciclo del proyecto con una visión de sostenibilidad y responsabilidad ambiental.

4.1.1.3.2 Áreas verdes como parte del entorno de recuperación.

La incorporación de áreas verdes en la infraestructura hospitalaria no es únicamente un recurso estético, sino una estrategia que integra criterios de salud, sostenibilidad ambiental y bienestar psicosocial. Diversos estudios han demostrado que el contacto con la naturaleza reduce los niveles de estrés, disminuye la presión arterial y mejora el estado emocional de los pacientes, contribuyendo directamente a su recuperación. En el caso de un hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco, Matagalpa, estas áreas adquieren un valor agregado, ya que el entorno natural de la región facilita la integración de espacios vegetados dentro del diseño hospitalario.

Desde la perspectiva del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), las áreas verdes cumplen un papel clave en la mitigación de impactos negativos generados en la fase constructiva y operativa del proyecto. La revegetación y paisajismo permiten contrarrestar la pérdida inicial de cobertura vegetal ocasionada por la preparación del terreno y las obras civiles. Asimismo, contribuyen a mejorar la calidad del aire al capturar material particulado y dióxido de carbono, regulan la temperatura local mediante la sombra y la evapotranspiración, y mejoran la infiltración del agua pluvial, reduciendo riesgos de inundación o erosión en los alrededores del hospital. Esto demuestra que el componente ambiental está integrado en la planificación, garantizando que el hospital sea sostenible y resiliente.

En el ámbito social y comunitario, las áreas verdes fortalecen la calidad de vida de pacientes, familiares y personal hospitalario, ya que proporcionan espacios de descanso, recreación y conexión con la naturaleza. Además, contribuyen al concepto de hospitales humanizados y centrados en el paciente, que buscan no solo curar la enfermedad, sino también promover el bienestar integral. Para la comunidad del Empalme San Francisco y municipios cercanos, estas áreas representan un beneficio

adicional, ya que el hospital se convierte en un espacio con mayor aceptación social, más amigable con el ambiente y alineado a políticas de salud pública que consideran el derecho a un entorno saludable.

4.1.1.4 Aspectos Sociales y de Contexto.

- **Accesibilidad y ubicación: facilidad de transporte público y privado:**

La accesibilidad y ubicación de un hospital de segundo nivel son factores clave que determinan su efectividad como infraestructura sanitaria y su capacidad de respuesta a las necesidades de la población. La selección del terreno debe considerar la cercanía a centros poblados, vías principales y medios de transporte público, de manera que pacientes y familiares puedan llegar con rapidez y facilidad. Una buena ubicación también asegura que los servicios de emergencia prehospitalaria (ambulancias y traslados médicos) puedan acceder de forma directa y sin obstáculos, reduciendo tiempos críticos en la atención de urgencias. Además, el hospital debe integrarse a la red de servicios de salud existente, garantizando complementariedad con hospitales de primer nivel y centros de referencia nacional.

Desde el punto de vista del transporte privado, se requiere infraestructura adecuada para el ingreso vehicular, estacionamientos diferenciados (para personal, pacientes y ambulancias), así como señalización clara y segura. En el caso del transporte público, es recomendable que el hospital esté situado en áreas con rutas de buses, taxis o transporte comunitario accesible, para que los usuarios de bajos recursos no encuentren barreras económicas o logísticas para llegar. La accesibilidad peatonal también debe garantizarse mediante aceras amplias, rampas, pasos seguros y señalización universal, cumpliendo con la NTON 12006-04 de accesibilidad.

- **Vinculación con la red de servicios de salud (centros de salud de primer nivel y hospitales de tercer nivel).**

La vinculación con la red de servicios de salud es un principio fundamental para un hospital de segundo nivel, ya que asegura la continuidad de la atención médica y la eficiencia en la resolución de problemas de salud de la población. Este hospital actúa

como un intermediario entre los centros de salud de primer nivel y los hospitales de tercer nivel, recibiendo pacientes referidos por casos que requieren mayor complejidad que la que puede atender un centro básico, pero que no necesitan la atención especializada de un hospital de alta complejidad. De esta manera, se optimizan recursos, se evita la saturación de hospitales de mayor nivel y se garantiza que los pacientes reciban la atención adecuada según su condición.

En la práctica, la vinculación implica establecer protocolos de referencia y contrarreferencia, rutas de derivación claras y sistemas de comunicación eficientes entre los distintos niveles de atención. Esto incluye coordinación para traslado de pacientes, intercambio de información clínica y seguimiento post-tratamiento. La interoperabilidad digital, mediante historias clínicas electrónicas y sistemas de gestión hospitalaria, es fundamental para que los datos de los pacientes puedan compartirse de manera segura y oportuna entre los distintos centros de salud, evitando duplicidad de estudios, retrasos en la atención y errores médicos.

- **Impacto en la comunidad: generación de empleo, mejora de cobertura sanitaria.**

El impacto en la comunidad de un hospital de segundo nivel va más allá de la atención médica directa, ya que su construcción y operación generan beneficios sociales, económicos y sanitarios que fortalecen el desarrollo local. En primer lugar, la edificación de un hospital implica generación de empleo durante la etapa de construcción, con oportunidades para profesionales de la construcción, técnicos y proveedores locales. Una vez en funcionamiento, se crean puestos permanentes para médicos, enfermería, personal administrativo, técnico y de apoyo, lo que contribuye a dinamizar la economía local y mejorar la calidad de vida de las familias en la zona de influencia del hospital.

En el ámbito sanitario, un hospital de segundo nivel mejora significativamente la cobertura y accesibilidad de los servicios de salud. La comunidad puede acceder a consultas especializadas, hospitalización, cirugías, emergencias, diagnósticos y atención materno-infantil sin tener que trasladarse largas distancias hacia hospitales de tercer nivel. Esto reduce tiempos de atención, facilita la detección temprana de

enfermedades, mejora los indicadores de salud y disminuye la mortalidad por condiciones que requieren atención oportuna. Además, fortalece la red de servicios de salud al servir como centro de referencia para los puestos y centros de salud de primer nivel, optimizando los recursos disponibles en la región.

4.1.1.5 Aspectos Económicos y de Factibilidad.

- **Estimación preliminar de costos (obra civil, equipamiento, mobiliario).**

La estimación preliminar de costos en un anteproyecto de hospital de segundo nivel es un componente esencial para planificar la viabilidad financiera de la obra y asegurar que los recursos disponibles se utilicen de manera eficiente. Esta estimación incluye los costos de obra civil, que abarcan la construcción de estructuras, cimentaciones, muros, techos, acabados, urbanización y sistemas básicos de infraestructura como agua, electricidad, drenaje y climatización. También se consideran los costos de estudios previos del terreno, permisos, licencias y supervisión técnica de la obra.

Además de la obra civil, la estimación contempla el equipamiento médico, que incluye máquinas, instrumentos y tecnología necesaria para la atención clínica y hospitalaria, tales como equipos de diagnóstico por imagen, laboratorio, quirófanos, sistemas de gases medicinales, ventiladores, camas hospitalarias y mobiliario clínico especializado. Esta parte es crítica porque asegura que el hospital pueda operar con la capacidad resolutoria prevista y brindar atención de calidad desde el inicio de su funcionamiento.

- **Evaluación de costos de operación y mantenimiento.**

La evaluación de costos de operación y mantenimiento en un hospital de segundo nivel es un aspecto fundamental para garantizar la sostenibilidad financiera y la eficiencia operativa de la institución a lo largo del tiempo. Esta evaluación no se limita al costo inicial de construcción y equipamiento, sino que considera los gastos recurrentes necesarios para mantener la infraestructura, los sistemas médicos y los servicios en condiciones óptimas. Incluye el consumo de energía eléctrica, agua,

combustible para generadores de respaldo, insumos médicos, productos de limpieza, mantenimiento de equipos y reposición de mobiliario.

Asimismo, se contemplan los costos de mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones críticas como sistemas eléctricos, climatización (HVAC), redes de gases medicinales, ascensores, sistemas de comunicación y equipos médicos especializados.

Un mantenimiento adecuado asegura que los equipos funcionen de manera continua, prolonga su vida útil y reduce riesgos de fallas que puedan afectar la atención médica. También se incluyen los gastos asociados a la gestión de residuos, control de plagas, limpieza hospitalaria y seguridad, elementos esenciales para garantizar la bioseguridad y el bienestar de pacientes, visitantes y personal.

- **Disponibilidad de financiamiento (ej. FISE, organismos internacionales).**

La disponibilidad de financiamiento es un factor crítico en la planificación de un hospital de segundo nivel, ya que determina la viabilidad del proyecto y la posibilidad de cumplir con los estándares de diseño, equipamiento y operación. El financiamiento puede provenir de fondos gubernamentales, como el Fondo de Inversión Social de Emergencia (FISE) en Nicaragua, que proporciona recursos para obras de infraestructura sanitaria prioritaria, o de organismos internacionales, como el Banco Mundial, el BID, la UNICEF o agencias de cooperación técnica, que apoyan proyectos de salud con préstamos, donaciones o asistencia técnica. La combinación de estas fuentes permite cubrir tanto la inversión inicial como gastos complementarios en equipamiento y capacitación.

La planificación del financiamiento requiere un análisis detallado de montos disponibles, plazos de desembolso, condiciones de crédito y requisitos legales o técnicos asociados a cada fuente. Por ejemplo, los fondos del FISE suelen requerir la utilización de catálogos de costos unitarios oficiales, supervisión técnica y cumplimiento de normativas nacionales, mientras que los recursos de organismos internacionales pueden implicar auditorías externas, informes de avance y

seguimiento de indicadores de impacto social. La identificación clara de estas condiciones permite diseñar un presupuesto realista, programar los pagos de la obra y minimizar riesgos financieros durante la construcción y operación del hospital.

4.1.2 Modelo de Atención Integral de Salud.

El Modelo de Atención Integral de Salud (MAIS) en el anteproyecto de nuestro hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco, Matagalpa se plantea como un eje rector que organiza la atención médica de manera completa, continua y centrada en el paciente, articulando la prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y seguimiento.

Este enfoque permite que los servicios del hospital, incluyendo consulta externa especializada, hospitalización, cirugía general y especialidades básicas, gineco-obstetricia, pediatría y emergencias, se integren de forma coherente con los centros de salud de primer nivel y hospitales de tercer nivel, asegurando derivaciones oportunas y continuidad en la atención. La planificación de áreas, flujos de pacientes, accesos y zonas de atención se diseñó con base en este modelo para facilitar la eficiencia operativa y la seguridad de los usuarios.

Cumplimiento de normativas nacionales:

- **Reglamento Nacional de la Construcción (RNC).**

El Reglamento Nacional de la Construcción (RNC) constituye la norma base para todas las edificaciones en Nicaragua, asegurando la seguridad estructural y la calidad de los materiales empleados.

En un hospital de segundo nivel, esta normativa es fundamental porque establece los criterios para el diseño sísmico, la resistencia de los elementos portantes, las instalaciones eléctricas e hidráulicas, así como la seguridad contra incendios.

Su aplicación garantiza que la infraestructura pueda mantenerse en funcionamiento incluso en condiciones adversas, evitando riesgos para pacientes y personal.

- **Normas Técnicas de Diseño para Hospitales del MINSA.**

Las Normas Técnicas de Diseño para Hospitales del MINSA proporcionan lineamientos especializados para el sector salud, como la correcta organización de áreas asistenciales, los flujos diferenciados de pacientes, personal y desechos, así como la implementación de criterios de bioseguridad y ventilación.

Con ello, se busca que el hospital sea funcional, seguro y responda a las necesidades específicas de la atención sanitaria en el segundo nivel.

- **NTON 12006-04 – Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Accesibilidad.**

La NTON 12 006-04, Normativa Obligatoria Nicaragüense de Accesibilidad, asegura que los hospitales cumplan con condiciones de accesibilidad universal, lo cual es un requisito indispensable para garantizar la equidad en el acceso a los servicios de salud.

Esto implica la incorporación de rampas con pendientes adecuadas, ascensores con capacidad para camillas, baños adaptados y señalización en braille o pictogramas. Estos elementos no solo cumplen con la ley, sino que también responden al principio de inclusión social.

- **Ley General de Salud (Ley 423).**

La Ley General de Salud (Ley 423) establece el marco legal que organiza el sistema de atención en Nicaragua y define las responsabilidades del Ministerio de Salud en la supervisión de los servicios.

Esta ley determina que los hospitales de segundo nivel deben garantizar cobertura suficiente, atención integral y equitativa, organizando sus servicios de acuerdo con la red nacional de salud.

- **Ley No. 217 – Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.**

Ley No. 217 – Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, la cual exige la realización de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) previo a la construcción del hospital, así como la implementación de un plan de manejo adecuado de residuos, especialmente los bioinfecciosos generados por la actividad hospitalaria.

- **Requisitos de habilitación hospitalaria (Normativa 080 del MINSA).**

La Normativa 080 del MINSA establece los requisitos mínimos que un hospital debe cumplir para su habilitación y funcionamiento, los cuales abarcan aspectos de infraestructura, equipamiento biomédico, protocolos de bioseguridad y control de infecciones. Esta normativa asegura que la infraestructura no solo esté construida conforme a estándares técnicos, sino que también esté preparada para prestar servicios de salud seguros y de calidad a la población.

4.1.3 Niveles de Atención.

El modelo de atención en salud en Nicaragua se organiza sobre la base de la complejidad y capacidad de resolución de sus integrantes en tres niveles.

4.1.3.1 Primer nivel de atención: Se establece como primer nivel de atención de salud, al conjunto de acciones realizadas por individuos, establecimientos, instituciones u organizaciones públicas, privadas o comunitarias, dirigidos a fomentar el desarrollo sano de las personas, la familia y la comunidad; y enfrentar sus principales problemas de salud.

Los servicios de primer nivel de atención en salud se proveen en establecimientos de salud públicos, comunitarios y privados en que se realizan acciones de promoción, prevención y protección a la población sana o enferma; acciones de carácter ambulatorio para el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, pudiendo existir atención estacionaria para las emergencias comunes y partos de bajo riesgo.

Los servicios de primer nivel de atención, adecuarán sus bases organizativas y funcionales

de acuerdo a lo siguiente:

- Paquete básico de servicios de salud,
- Esquema general de trabajo,
- Sistema de referencia y recepción de Contrarreferencia,
- Sistema de vigilancia del estado de salud de la población, y
- Coordinación e integración de servicios de la red de servicios de salud y otras entidades.

4.1.3.2 Segundo nivel de atención. Son las actividades y acciones de atención ambulatoria especializada que complementen las realizadas en el primer nivel de atención; asimismo las dirigidas a pacientes internados para diagnóstico y tratamiento. La organización del segundo nivel de atención priorizará para su funcionamiento

de acuerdo a lo siguiente:

- Paquete básico de servicios de salud,
- Sistema de referencia y recepción de Contrarreferencia de usuarios,
- Sistema de vigilancia del estado de salud de la población,
- Participación social, y Coordinación e integración con la red de servicios de salud y otras entidades de su entorno geopolítico.

4.1.3.3 Tercer nivel de atención. Corresponde al tercer nivel de atención la realización de actividades y acciones que requieran de la mayor complejidad, por lo que se organiza en función de la resolución de problemas específicos y prioritarios que señalen la Política y el Plan Nacional de Salud.

4.1.4 Referencias y Contrarreferencias.

Las referencias y contrarreferencias son un pilar fundamental del Modelo de Atención Integral en Salud (MAIS) y resultan especialmente importantes en el funcionamiento de un hospital de segundo nivel como el que se proyecta en el Empalme San Francisco, Matagalpa. La referencia consiste en el envío de un paciente desde un establecimiento de menor capacidad resolutive (por ejemplo, un centro o puesto de salud de primer nivel) hacia el hospital de segundo nivel, cuando el caso requiere atención especializada, hospitalización, cirugías básicas u otros servicios que no pueden ser brindados en el nivel primario. Este proceso asegura que los pacientes tengan acceso a servicios más complejos en el momento oportuno, evitando retrasos que comprometan su salud.

Por su parte, la contrarreferencia ocurre cuando un hospital de segundo nivel, una vez resuelto el problema de salud del paciente o estabilizada su condición, lo retorna al centro de primer nivel para su seguimiento, control y rehabilitación. Este mecanismo evita la saturación de los hospitales y permite que la atención de continuidad se brinde en la comunidad, cerca del entorno familiar del paciente.

4.1.5 Salud en la Región Central de Nicaragua.

La Región Central de Nicaragua, que incluye departamentos como Matagalpa, Jinotega y Estelí, enfrenta desafíos significativos en materia de salud pública, derivados de la distribución poblacional, la accesibilidad geográfica y la disponibilidad de servicios especializados. Aunque existen hospitales de tercer nivel en ciudades principales y centros de salud de primer nivel en áreas urbanas y rurales, muchas comunidades continúan con acceso limitado a atención especializada, lo que provoca demoras en diagnósticos y tratamientos. La presencia de enfermedades crónicas, materno-infantiles y emergencias médicas resalta la necesidad de fortalecer la infraestructura hospitalaria mediante hospitales de segundo nivel que puedan atender de manera integral la demanda regional.

En términos de cobertura sanitaria, la región presenta desequilibrios entre áreas urbanas y rurales, con una mayor concentración de recursos en cabeceras departamentales. Esto genera dificultades para garantizar atención oportuna a poblaciones dispersas o en zonas de difícil acceso, incrementando la dependencia de traslados largos hacia hospitales de tercer nivel. La creación de un hospital de segundo nivel en esta región permitirá descentralizar la atención médica, ofreciendo servicios de consulta externa especializada, hospitalización, cirugía general y básica, gineco-obstetricia, pediatría y emergencias, reduciendo los tiempos de espera y mejorando los indicadores de salud materna e infantil y de atención de enfermedades agudas y crónicas.

4.1.5.1 Principios del Modelo:

El Modelo de Atención Integral en Salud (MAIS) en Nicaragua se fundamenta en principios que buscan garantizar una atención universal, equitativa, continua y de calidad para toda la población. Esto significa que los servicios de salud deben ser accesibles para todos sin discriminación, con especial énfasis en los grupos vulnerables. Asimismo, la atención debe ser integral, incluyendo promoción, prevención, tratamiento, rehabilitación y cuidados paliativos, lo que permite abordar la salud desde una perspectiva holística. Otro principio clave es la continuidad y

articulación, que asegura la conexión entre los diferentes niveles del sistema de salud (primer, segundo y tercer nivel) mediante procesos de referencia y contrarreferencia que garanticen un seguimiento oportuno de cada paciente.

De igual manera, el modelo se apoya en la participación comunitaria, promoviendo que la población sea parte activa en el cuidado de su salud y en la gestión de los servicios. A estos principios se suman la calidad y seguridad del paciente, que exigen cumplir con normas técnicas y de bioseguridad para garantizar un entorno seguro, y la eficiencia y sostenibilidad, que aseguran el uso responsable de los recursos disponibles, priorizando prácticas ambientalmente responsables. En conjunto, estos principios convierten al MAIS en un marco que no solo guía la prestación de servicios médicos, sino también el diseño y funcionamiento de hospitales, como el proyectado de segundo nivel en el Empalme San Francisco, Matagalpa, asegurando que la infraestructura responda a las necesidades reales de la población y a los lineamientos del sistema de salud nacional.

4.1.5.2 Objetivos del Modelo:

Analizar el impacto urbano, social, sanitario y ambiental del proyecto hospitalario en la ciudad de Matagalpa, considerando su aporte en la mejora de los servicios de salud y desarrollo local.

4.1.6 Proveedores de Servicios de Salud.

Los proveedores de servicios de salud en la Región Central de Nicaragua abarcan una amplia variedad de actores públicos, privados y comunitarios que participan en la atención médica de la población. Entre los principales se encuentran el Sistema Público de Salud, coordinado por el Ministerio de Salud (MINSa), que incluye hospitales de tercer nivel, hospitales de segundo nivel, centros de salud y puestos de salud de primer nivel, garantizando atención preventiva, curativa y de emergencia. Además, existen proveedores privados, como clínicas, laboratorios y consultorios especializados, que complementan la cobertura sanitaria, particularmente en áreas urbanas y periurbanas. Esta diversidad de proveedores evidencia la necesidad de fortalecer la coordinación y referencia entre ellos para optimizar la atención.

4.2 Identificación de Proyecto

4.2.1 Situación que Motiva el Proyecto.

En el departamento de Matagalpa existe actualmente el Hospital Regional César Amador Molina, que atiende a la población del departamento y de otras zonas de la Región Central de Nicaragua. Sin embargo, este hospital presenta una alta demanda de pacientes que supera su capacidad instalada, generando largos tiempos de espera y limitaciones en la atención oportuna, especialmente en servicios de emergencia, hospitalización, gineco-obstetricia, pediatría y cirugía. La saturación del hospital regional obliga a que parte de la población recurra a hospitales de Managua u otros centros de tercer nivel, lo que incrementa los costos de traslado y representa un riesgo para los pacientes en condiciones críticas.

La problemática se acentúa en los municipios cercanos al Empalme San Francisco, donde la población depende de centros y puestos de salud de primer nivel que no cuentan con la capacidad resolutive para emergencias ni para procedimientos especializados. Estas limitaciones generan inequidades en el acceso a los servicios de salud, particularmente en los municipios rurales, donde las distancias y los costos de transporte dificultan la atención oportuna. A ello se suma la creciente demanda sanitaria por el aumento poblacional y la prevalencia de enfermedades crónicas, lo que incrementa la presión sobre el hospital regional.

Ante este contexto, se propone el diseño y proyección de un Hospital de Segundo Nivel en el Empalme San Francisco, que funcione como centro complementario al hospital regional y como nodo estratégico en la red de servicios de salud de la Región Central. Este nuevo hospital permitirá descongestionar al César Amador Molina, mejorar la cobertura sanitaria de los municipios cercanos, garantizar mayor accesibilidad y oportunidad de atención, y reducir la mortalidad por causas prevenibles y tratables. Asimismo, representa una inversión estratégica en el desarrollo social y económico de la zona, mediante la generación de empleo, fortalecimiento de infraestructura y consolidación de la red sanitaria regional.

4.2.2 Diagnóstico de la Situación Actual.

El análisis de la situación actual de la Región Central de Nicaragua, particularmente en el departamento de Matagalpa, refleja retos significativos en el acceso, la cobertura y la calidad de los servicios de salud. El Hospital Regional César Amador Molina, ubicado en la ciudad de Matagalpa, atiende a la población de los 14 municipios del departamento, lo que genera una fuerte sobrecarga asistencial. Las áreas de emergencia, hospitalización, gineco-obstetricia y pediatría presentan saturación constante, y los pacientes deben enfrentar largos tiempos de espera en consulta externa, además de limitaciones en camas hospitalarias y recursos diagnósticos

Según (Ministerio de salud, 2024).

El municipio de Matagalpa, cuenta con una población estimada según INIDE de 173,412 habitantes, con una densidad poblacional de 280 habitantes por Km². El 51.7% de la población es femenina y el 36.9% es menor de 20 años el Ministerio de Salud en el municipio de Matagalpa, cuenta con 1 hospital regional con 320 camas, 1 centro especializado, 1 laboratorio regional, 1 centro de salud, 33 puestos de salud, 1 casa materna con 20 camas y 1 casa para personas con necesidades especiales. Para el traslado de pacientes, el municipio dispone de 2 ambulancias. por cada 10,000 habitantes el municipio cuenta con 19 camas hospitalarias, 10 médicos, 10 enfermeras, 8 auxiliares de enfermería y 9 técnicos de salud.

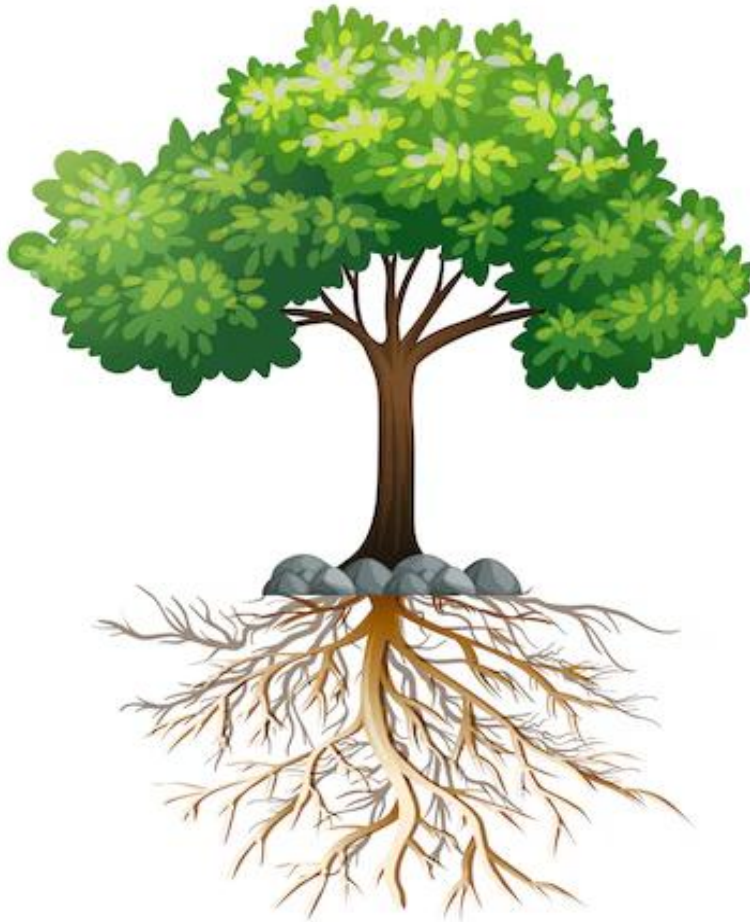
En los municipios más cercanos al Empalme San Francisco, como San Ramón y Tuma-La Dalia, así como en municipios de difícil acceso como Rancho Grande y Waslala, la atención sanitaria depende de puestos y centros de salud de primer nivel, los cuales solo ofrecen servicios básicos de consulta, vacunación y atención primaria. Estos establecimientos no cuentan con capacidad resolutive para emergencias obstétricas, traumatológicas, pediátricas o quirúrgicas, lo que obliga a trasladar pacientes hacia el hospital regional o incluso a hospitales de Managua. Estos traslados implican altos costos, tiempos prolongados y en muchos casos riesgos críticos para la salud y vida de los pacientes.

A lo anterior se suma el crecimiento poblacional de estos municipios y la prevalencia de enfermedades crónicas como hipertensión, diabetes y enfermedades respiratorias, además de una elevada incidencia de emergencias vinculadas a accidentes de tránsito y problemas materno-infantiles. El diagnóstico evidencia que, aunque el Hospital Regional César Amador Molina cumple un rol vital, resulta insuficiente para cubrir las necesidades de toda la región. En este contexto, el establecimiento de un hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco permitirá atender de manera más cercana y oportuna a la población de San Ramón, Tuma-La Dalia y municipios adyacentes, descongestionando al hospital regional y fortaleciendo la red sanitaria del departamento de Matagalpa.

4.2.3 Definición del Problema: Causa y Efecto.

Ilustración 5:

Árbol Causa y Efecto



Efectos:

- Largos tiempos de espera en consulta externa y emergencias.
- Insuficiencia de camas para hospitalización.
- Dificultad para dar respuesta a emergencias traumatológicas y quirúrgicas.
- Aumento de traslados de pacientes hacia Managua y otros hospitales de tercer nivel.

Problema:

- Saturación y limitada cobertura del Hospital Regional César Amador Molina.

causas:

- Alta demanda de servicios de salud en la Región Central.
- Deficiencia en infraestructura y equipamiento hospitalario.
- Déficit de recursos humanos especializados.
- Traslados prolongados desde municipios rurales.

Fuente: Elaboración propia

4.2.4 Objetivos del Proyecto: Medios y Fines.

4.2.4.1 Objetivo Central. Anteproyecto arquitectónico para un hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco, municipio de Matagalpa, con integración de criterios de funcionalidad, normativas y viabilidad presupuestaria, durante el segundo semestre de 2025.

4.2.4.2 Análisis de Medios. Según (ILPES., 2005).

El análisis de medios es una herramienta metodológica utilizada en la planificación de proyectos, que consiste en identificar, organizar y estructurar las acciones, recursos y estrategias necesarias para transformar las causas de un problema en soluciones concretas. Forma parte del árbol de objetivos y está directamente relacionado con el árbol de problemas, ya que cada causa identificada se convierte en un medio para superarla.

Para enfrentar la alta demanda de servicios de salud en la Región Central:

- Ampliar la cobertura mediante la construcción del hospital de segundo nivel.
- Fortalecer los programas de prevención y promoción de la salud en los municipios cercanos.
- Implementar sistemas de referencia y contrarreferencia más ágiles entre niveles de atención.

Para reducir la deficiencia en infraestructura y equipamiento:

- Adquisición de equipos médicos modernos (quirófanos, diagnóstico por imagen, laboratorio).
- Diseño de áreas hospitalarias con estándares normativos del MINSA y el RNC.

Para enfrentar el déficit de recursos humanos especializados:

- Contratación y capacitación de médicos especialistas, enfermeras y técnicos.
- Incentivos para la permanencia de personal en la región (salarios competitivos, vivienda, beneficios sociales).
- Programas de formación continua en coordinación con universidades y el MINSA.

Para disminuir los traslados prolongados desde municipios rurales:

- Ubicación estratégica del hospital en el Empalme San Francisco, cerca de vías principales.
- Establecimiento de un sistema de transporte sanitario (ambulancias equipadas y rutas coordinadas).
- Incorporación de telemedicina para consultas especializadas sin necesidad de traslado físico.

4.2.4.3 Análisis de Fines. Según (ILPES/CEPAL, 2005)

El análisis de fines es la herramienta metodológica que permite identificar y organizar los efectos positivos (beneficios o resultados deseados) que se esperan alcanzar al implementar un proyecto. Surge como la contraparte del análisis de efectos: cada efecto negativo del problema central se transforma en un fin positivo alcanzable.

Problema Central

- Saturación y limitada cobertura del Hospital Regional César Amador Molina.

Fines Inmediatos:

- Construcción y puesta en funcionamiento de un hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco.
- Atención oportuna en emergencias, hospitalización, pediatría, gineco-obstetricia, cirugía general y diagnóstico.
- Reducción de los traslados prolongados desde San Ramón, Tuma-La Dalia, Rancho Grande y Waslala.
- Incorporación de personal médico especializado y equipamiento moderno.

Fines Intermedios:

- Descongestionar el Hospital Regional César Amador Molina.
- Mejorar la cobertura y equidad en el acceso a servicios de salud de mediana complejidad.
- Fortalecer la red de referencia y contrarreferencia en la Región Central.
- Elevar la calidad y seguridad en la atención de pacientes.

Fin General:

- Contribuir a la mejora del estado de salud y calidad de vida de la población de Matagalpa, garantizando un sistema de salud más accesible, eficiente y sostenible.

4.2.5 Determinación de las Alternativas de Solución.

- **Identificación de las Acciones**

Acciones de planificación y diseño:

- Realizar estudios técnicos previos: topográficos e hidrológicos del terreno.
- Elaborar el anteproyecto arquitectónico conforme al RNC, NTON y normativa del MINSA.
- Definir cartera de servicios y dimensionamiento de áreas según población de referencia.
- Gestionar permisos ambientales según la Ley No. 217.

Planteamiento de las Alternativas de Solución

Alternativa 1: Ampliación del Hospital Regional César Amador Molina

- **Descripción:** Ampliar la infraestructura, servicios y personal del hospital regional en la ciudad de Matagalpa para absorber la demanda de los municipios cercanos al Empalme San Francisco.
- **Ventajas:** Aprovecha la infraestructura existente; menor costo inicial que un hospital nuevo.
- **Desventajas:** Mantiene la centralización de servicios en la cabecera; no reduce las distancias ni los tiempos de traslado de pacientes desde municipios rurales; riesgo de que la demanda siga superando la capacidad en pocos años.

Alternativa 2: Construcción de un Hospital de Segundo Nivel en el Empalme San Francisco (propuesta del proyecto)

- **Descripción:** Construcción de un hospital de segundo nivel estratégicamente ubicado en el Empalme San Francisco, con servicios de emergencias, hospitalización, cirugía general, gineco-obstetricia, pediatría, diagnóstico y rehabilitación.
- **Ventajas:** Cercanía a municipios clave como San Ramón, Tuma-La Dalia, Rancho Grande y Waslala; descongestiona al hospital regional; mejora la accesibilidad y equidad en la atención; fortalece la red de referencia y contrarreferencia.
- **Desventajas:** Requiere alta inversión inicial y un plan sólido de financiamiento; demanda contratación y retención de recursos humanos especializados.

4.3 Formulación del Proyecto

4.3.1 Análisis de Demanda.

- **Definición de los bienes y servicios del proyecto**

El proyecto consiste en la construcción de un hospital de segundo nivel, concebido como una infraestructura sanitaria moderna, segura y funcional, que cumpla con las normativas nacionales e internacionales en materia de diseño hospitalario y resistencia sísmica. Este hospital ofrecerá servicios médicos especializados que incluyen consulta externa en diversas especialidades, atención de urgencias y emergencias, hospitalización, cirugía general y especializada, diagnóstico por imagen, laboratorio clínico, farmacia hospitalaria y servicios de apoyo como esterilización, lavandería, cocina y mantenimiento. La infraestructura será diseñada para garantizar accesibilidad universal, eficiencia en los flujos internos y capacidad de respuesta ante emergencias, integrando criterios de sostenibilidad y eficiencia energética.

- **La Población Demandante y la Demanda Efectiva**

La población demandante está conformada por los habitantes del empalme San Francisco, comunidades rurales cercanas y municipios colindantes que actualmente carecen de un hospital de segundo nivel. Según proyecciones del INIDE y datos del MINSA, la población de la zona presenta un crecimiento sostenido y una alta incidencia de enfermedades que requieren atención especializada. La demanda efectiva se calcula considerando la capacidad de atención proyectada, el número de consultas, hospitalizaciones, procedimientos quirúrgicos y estudios diagnósticos que el hospital podrá realizar anualmente, incorporando factores como la tasa de utilización de servicios, la estacionalidad de ciertas patologías y la capacidad de referencia y contrarreferencia dentro de la red de salud.

Tabla 5:*Población Demandante Efectiva para Diferentes Atenciones de Salud.*

Atención de salud	Población de referencia	Población demandante potencial	Población demandante efectiva 'sin proyecto'
Población que demanda servicios de salud preventiva			
Controles prenatales	Mujeres en edad fértil	Todas las mujeres embarazadas del área de influencia	Mujeres embarazadas que acuden al centro de salud actual
Controles de crecimiento y desarrollo	Niños menores de cinco años	Todos los niños menores de cinco años	Niños que son llevados a los establecimientos de salud existentes
Vacunación	Niños y adultos según esquema nacional	Toda la población objetivo según edades	Personas que efectivamente acuden a vacunación en la zona
Población que demanda servicios curativos y de rehabilitación			
Consulta externa (medicina general)	Toda la población del área de influencia	Personas que presentan enfermedades o accidentes	Personas que acuden a centros de salud existentes
Consulta especializada (pediatría, gineco-obstetricia, cirugía)	Población con necesidades específicas	Pacientes con enfermedades crónicas o que requieren atención especializada	Pacientes que actualmente logran acceder a especialistas

Atención de salud	Población de referencia	Población demandante potencial	Población demandante efectiva 'sin proyecto'
Atención de parto	Mujeres embarazadas	Todas las mujeres embarazadas del área	Mujeres que actualmente se atienden en los centros de salud existentes
Urgencias y emergencias	Toda la población	Personas que sufren accidentes o enfermedades agudas	Personas que acuden a los servicios de urgencias existentes
Rehabilitación física y terapias	Pacientes con limitaciones físicas	Personas que requieren fisioterapia o terapia ocupacional	Personas que acceden a servicios de rehabilitación en la zona

Fuente: Elaboración Propia

4.3.2 Análisis de Oferta.

Actualmente, la oferta de servicios de salud en Matagalpa se concentra en un hospital regional y varios centros de salud de primer nivel, los cuales presentan limitaciones en capacidad instalada, disponibilidad de especialidades y equipamiento médico. Esta situación genera saturación de los servicios existentes, incrementa los tiempos de espera y obliga a los pacientes a desplazarse a centros de referencia distantes. El análisis de la oferta evidencia que, a pesar de los esfuerzos por ampliar la cobertura, persisten brechas significativas en la atención de emergencias, cirugías programadas y servicios diagnósticos avanzados, especialmente en zonas rurales y de difícil acceso.

Figura 2:

Análisis de Oferta: Enfoque Sistemático de Red



Fuente: Metodología SNIP Salud.

Hacer un análisis sistémico con enfoque de red podría llevar a la conclusión que con medidas de gestión (por ejemplo, la derivación de pacientes de un centro de salud congestionado a otros no congestionados), puede postergar inversiones cuantiosas y esos recursos pueden usarse en otros proyectos más prioritarios y urgentes.

La Tabla 6 muestra los elementos a ser estudiados de cada uno de los factores productivos, a fin de establecer la capacidad actual de producción, y los elementos susceptibles de optimización.

Tabla 6:*Elementos de los Factores Productivos a ser Estudiados*

Infraestructura
<ul style="list-style-type: none">• Ubicación geográfica• Vías y condiciones de acceso• Condiciones de seguridad• Estado de conservación de la infraestructura• Disponibilidad de servicios básicos• Disponibilidad de los ambientes de acuerdo a las normas de salud• Análisis de riesgos a desastre: Emplazamiento y Vulnerabilidad
Recursos humanos
<ul style="list-style-type: none">• Cantidad de plazas de acuerdo a las normas de salud• Experiencia profesional
Equipamiento
<ul style="list-style-type: none">• Disponibilidad y estado de conservación del equipamiento• Análisis de vulnerabilidad del equipamiento frente a situaciones de peligro• Obsolescencia tecnológica o ineficiencia operativa

Fuente: Metodología SNIP Salud.

4.3.3 Balances Oferta y Demanda.

La comparación entre la oferta actual y la demanda proyectada revela un déficit considerable en la capacidad de atención hospitalaria. Este déficit se traduce en la imposibilidad de cubrir la totalidad de las necesidades de la población, afectando la calidad y oportunidad de los servicios de salud. La construcción del hospital de segundo nivel permitirá reducir esta brecha mediante el incremento del número de camas disponibles, la ampliación de la cartera de especialidades médicas y la mejora de la capacidad de respuesta ante emergencias. Asimismo, contribuirá a disminuir los tiempos de traslado y espera, optimizando la atención y fortaleciendo la red de servicios de salud en la región.

Tabla 7:

Brecha Oferta - Demanda de Consultas Externas por Año del 2012 al 2025

Año	Población	Demanda = pop × 5.42	Oferta (INIDE / estim.)	Brecha = Demanda – Oferta
2012	6,030,000	32,700,600	(estim.) 13,950,000	18,750,600
2013	6,095,000	33,057,000	14,209,409 (INIDE)	18,847,924.
2014	6,160,000	33,387,200	14,510,527 (INIDE)	18,876,673
2015	6,225,000	33,730,500	14,750,000 (estim. interpolado)	18,980,500
2016	6,290,000	34,073,800	15,000,000 (estim.)	19,073,800
2017	6,355,000	34,417,100	15,275,000 (estim.)	19,142,100
2018	6,420,000	34,760,400	15,800,000 (estim.; tendencia creciente)	18,960,400
2019	6,486,000	35,152,000	16,524,333 (INIDE)	18,627,667
2020	6,520,000	35,358,400	15,447,365 (INIDE; caída COVID)	19,911,035

Año	Población	Demanda = pop × 5.42	Oferta (INIDE / estim.)	Brecha = Demanda – Oferta
2021	6,560,000	35,555,200	15,900,000 (estim. recuperación parcial)	19,655,200
2022	6,600,000	35,772,000	16,100,000 (estim.)	19,672,000
2023	6,740,000	36,550,800	16,300,000 (estim.)	20,250,800
2024	6,870,000	37,265,400	16,700,000 (estim.)	20,565,400
2025	7,020,000	38,078,400	17,050,000 (estim.)	21,028,400

Fuente: Metodología SNIP Salud.

4.3.4 Desarrollo Técnico de las Alternativas.

- **La localización**

La ubicación propuesta en el empalme San Francisco responde a criterios de accesibilidad, centralidad y disponibilidad de terreno, así como a consideraciones de seguridad estructural frente a riesgos sísmicos. El sitio cuenta con acceso a vías principales y proximidad a rutas de transporte público, lo que facilitará el desplazamiento de pacientes y personal. El análisis topográfico y geotécnico confirma la idoneidad del terreno para la construcción de una infraestructura hospitalaria de gran envergadura, considerando factores como pendiente, drenaje natural y estabilidad del suelo.

- **El tamaño**

El dimensionamiento del hospital se ha definido en función de la demanda proyectada y las normas técnicas del MINSA, contemplando un número adecuado de camas de hospitalización, consultorios, quirófanos y áreas de diagnóstico. La capacidad instalada permitirá atender de manera eficiente la demanda actual y futura, con posibilidad de ampliación modular en caso de ser necesario.

- **La tecnología**

Se propone un sistema constructivo sismo-resistente, empleando materiales de alta durabilidad y eficiencia energética. El equipamiento médico será de última generación, garantizando precisión diagnóstica y seguridad en los procedimientos. Además, se incorporarán sistemas de soporte como energía de respaldo, abastecimiento de agua potable, tratamiento de aguas residuales y gestión integral de residuos hospitalarios, en cumplimiento con las normativas ambientales y sanitarias vigentes.

4.3.5 Análisis de Riesgo e Incertidumbre.

El proyecto reconoce riesgos asociados a su ejecución y operación, entre los que destacan los eventos sísmicos, las variaciones climáticas y los riesgos financieros derivados de fluctuaciones en los costos de materiales y mano de obra. Para mitigar estos riesgos, se plantea un diseño estructural resiliente, la contratación de seguros de obra y la implementación de planes de contingencia que garanticen la continuidad de los servicios en situaciones de emergencia. Asimismo, se prevé un monitoreo constante de la ejecución presupuestaria y la adopción de medidas correctivas oportunas.

4.3.6 Análisis Administrativo – Organizacional y Legal.

Aspectos Administrativo y Organizativos.

- **Organización para la ejecución**

La ejecución del proyecto estará bajo la responsabilidad directa del Ministerio de Salud (MINSa), a través de su Dirección General de Infraestructura y Equipamiento de Salud, en coordinación con la Alcaldía Municipal de Matagalpa y la Delegación Departamental del MINSa. Para garantizar una gestión eficiente, se conformará una Unidad Ejecutora del Proyecto (UEP), que será la instancia operativa encargada de planificar, coordinar, supervisar y controlar todas las actividades relacionadas con la construcción del hospital. La UEP estará integrada por un coordinador general, un

especialista en ingeniería civil y arquitectura hospitalaria, un especialista en estructuras sismo-resistentes, un especialista en adquisiciones y contrataciones públicas, un administrador financiero y un responsable de monitoreo y evaluación. Esta estructura permitirá una supervisión técnica y administrativa integral, asegurando el cumplimiento de los plazos, la calidad de la obra y la correcta utilización de los recursos.

Organización para la operación

Una vez concluida la construcción, la administración y operación del hospital estarán a cargo del MINSA, a través de la Dirección General de Servicios de Salud y la Dirección del Hospital de Segundo Nivel del Empalme San Francisco. La estructura organizativa para la operación estará diseñada conforme a los lineamientos del Modelo de Salud Familiar y Comunitario (MOSAFC), garantizando la integración del hospital a la red de servicios de salud del departamento de Matagalpa. El hospital contará con un director general, un subdirector médico, un subdirector administrativo y jefaturas de servicio para cada área clínica. En el área administrativa, se dispondrá de unidades de recursos humanos, finanzas, mantenimiento, abastecimiento y gestión de calidad. Se implementará un plan de gestión hospitalaria que incluya políticas de mantenimiento preventivo y correctivo, capacitación continua del personal, control de inventarios, gestión eficiente de insumos médicos y protocolos de atención basados en evidencia científica.

- **Aspectos legales**

El proyecto cumplirá con la normativa nacional aplicable, incluyendo el Reglamento Nacional de la Construcción, las normas técnicas del MINSA, la Ley General de Salud y la Ley de Contrataciones del Estado. Asimismo, se gestionarán los permisos y licencias requeridos para la construcción y funcionamiento de la infraestructura, asegurando el cumplimiento de todas las disposiciones legales y reglamentarias.

4.3.7 Costos de Inversión y Gastos de Operación y Mantenimiento.

- **Costos de inversión**

Los costos de inversión corresponden al conjunto de recursos financieros necesarios para la construcción, equipamiento y puesta en marcha del hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco, Matagalpa. Esta inversión abarca la obra civil, incluyendo movimiento de tierras, cimentaciones, estructuras, acabados y urbanización del entorno inmediato.

El esquema de financiamiento contempla la utilización de fondos provenientes del presupuesto nacional, administrados por el Ministerio de Salud (MINSA), así como la posibilidad de incorporar aportes de organismos de cooperación internacional, especialmente en áreas de equipamiento médico, sostenibilidad ambiental y fortalecimiento institucional.

- **Los gastos de operación y mantenimiento**

Los gastos de operación y mantenimiento comprenden todos aquellos costos recurrentes necesarios para asegurar el funcionamiento continuo y eficiente del hospital de segundo nivel. Dentro de estos se incluyen los salarios del personal médico, técnico y administrativo, así como la adquisición de insumos médicos, medicamentos, materiales de limpieza y servicios básicos como energía eléctrica, agua potable, telecomunicaciones y gestión de desechos hospitalarios. Además, se contemplan los costos asociados al mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura física, los equipos biomédicos y el mobiliario, a fin de preservar la calidad y seguridad de los servicios hospitalarios.

La planificación de estos gastos se proyecta a horizontes de cinco y diez años, lo que permite estimar las necesidades financieras a mediano y largo plazo, garantizando la sostenibilidad operativa y presupuestaria del hospital.

Ver en anexos N0 25

4.4 Evaluación del Proyecto.

4.4.1 Beneficios Sociales de los Proyectos de Salud.

La implementación de un hospital de segundo nivel en el empalme San Francisco produce beneficios sociales directos e indirectos que se manifiestan en la mejora del estado de salud, el acceso efectivo a servicios especializados y la reducción de inequidades territoriales. En términos directos, el proyecto incrementa la oferta de consultas especializadas, atenciones de emergencia, cirugías y diagnósticos, disminuyendo tiempos de espera y traslados a centros de referencia fuera del municipio. Esta proximidad asistencial reduce la morbilidad por causas tratables, mejora los desenlaces clínicos y acorta la duración de incapacidades, con efectos positivos en la productividad familiar y comunitaria.

Entre los beneficios indirectos destacan la dinamización económica local por la generación de empleo en fases de construcción y operación, el fortalecimiento del tejido urbano mediante mejoras viales y de servicios públicos asociados y el incremento del capital social al consolidar un nodo institucional de alto valor público. La presencia del hospital mejora la resiliencia sanitaria del territorio ante emergencias y desastres, al aumentar la capacidad de respuesta y la coordinación interinstitucional. Asimismo, el proyecto promueve la equidad, al reducir barreras geográficas y económicas de acceso para poblaciones rurales y grupos vulnerables, en consonancia con los principios de universalidad y continuidad de la atención.

4.4.2 Costos Sociales.

Los costos sociales del Hospital en el Empalme San Francisco se refieren al valor económico real de los recursos que se emplearán en la construcción, operación y mantenimiento del establecimiento de salud, una vez corregidos los precios de mercado por factores de conversión oficiales.

El propósito de esta corrección es eliminar distorsiones como impuestos, subsidios o sobrepagos que no reflejan el verdadero costo de oportunidad de los recursos para la sociedad nicaragüense.

En este sentido, los costos sociales del hospital incluyen: mano de obra calificada y no calificada, bienes transables e intransables, divisas y capital. Para obtener estos valores, se aplica la metodología definida por la Dirección General de Inversiones Públicas (DGIP, 2025), que establece los factores de corrección necesarios para convertir precios de mercado en precios sociales. La mano de obra calificada (MOC) se ajusta con un factor de 0.82, la mano de obra no calificada (MOSC) con un factor de 0.54, los bienes transables con un factor de 1.015, y en el caso de los servicios, se eliminan los efectos del Impuesto al Valor Agregado aplicando un factor de 0.8695. Asimismo, el capital social se descuenta a una tasa social del 8% anual.

Tabla 8:

Precios Sociales Básicos de Nicaragua

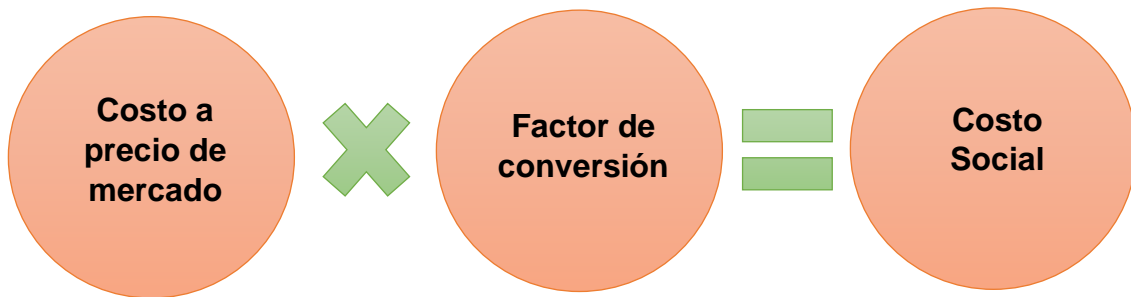
Recurso	Factor de corrección (Precio social)
Mano de obra Calificada (MOC)	0.82
Mano de obra no calificada (MOSC)	0.54
Divisa	1.015
Capital (Tasa social o descuento)	0.8695

Fuente: Metodología SNIP Salud.

Para el hospital de segundo nivel, este ajuste significa que los costos de inversión en infraestructura, equipamiento médico y mobiliario, así como los gastos de operación y mantenimiento, deben ser calculados primero a precios de mercado y luego multiplicados por el factor de corrección correspondiente. De esta forma se obtiene el verdadero costo social del proyecto, que es el que representa el sacrificio económico que la sociedad realiza al destinar recursos a esta obra en lugar de a otras alternativas.

Figura 3:

Proceso de Conversión de Precios de Mercado a Precios Sociales



Fuente: Elaboración Propia.

4.4.3 Análisis Costo – Efectividad.

El análisis costo-efectividad busca identificar la alternativa más eficiente en términos económicos para alcanzar un objetivo específico del proyecto. En este caso, el objetivo es mejorar la capacidad de atención hospitalaria en el municipio de Matagalpa mediante el diseño y eventual construcción de un hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco.

Dado que medir el impacto final (como la reducción de la mortalidad hospitalaria) puede ser complejo y costoso, se propone como indicador de efectividad el número de consultas especializadas atendidas anualmente en el nuevo hospital. Este indicador refleja directamente la capacidad operativa del hospital y su contribución al acceso a servicios de salud especializados.

Para calcular el indicador costo-efectividad $[I(C/E)]$, se requiere:

- Construir los flujos de costos de cada alternativa.
- Establecer el indicador de efectividad y su meta anual.
- Calcular el Valor Actual de Costos Sociales (VACS).
- Calcular el Valor Actual del indicador de efectividad (VAI).

- **Aplicar la formula:**

$$I C/E = \frac{VACS}{VAi} =$$

Donde:

- VACS: Valor Actual de Costos Sociales.
- VAi: Valor Actual del indicador de efectividad (consultas especializadas).
- Se aplica una tasa social de descuento (por ejemplo, 5%) para actualizar los valores a precios presentes.

- **Alternativas Evaluadas**

Alternativa 1: Construcción y operación del hospital de segundo nivel

- Costo de diseño y construcción: US\$ 3,500,000 (único, año 0).
- Costo anual de operación y mantenimiento: US\$ 750,000, con crecimiento del 2% anual.
- Meta anual de consultas especializadas: 25,000, con crecimiento del 4% anual.
- Horizonte de evaluación: 20 años (vida útil técnica del hospital).

Alternativa 1: Hospital de segundo nivel

- **Costos:**

Año 0: US\$ 3,500,000 (construcción).

Años 1–20: US\$ 750,000 anuales, creciendo 2% por año.

Se actualizan todos los costos al valor presente usando la tasa de descuento.

- **Indicador de efectividad:**

Año 1: 25,000 consultas.

Crecimiento anual: 4%.

Se calcula el valor presente de todas las consultas proyectadas durante 20 años.

- **Resultado:**

VACS \approx US\$ 13,000,000

VAi \approx 460,000 consultas

I(C/E) = 13,000,000 / 460,000 \approx US\$ 28.26 por consulta

Alternativa 2: Fortalecimiento de centros de salud existentes + derivación a hospitales regionales

- Costo inicial de adecuación y equipamiento: US\$ 1,000,000.
- Costo anual de operación y derivación: US\$ 900,000, con crecimiento del 1.5% anual.
- Meta anual de consultas especializadas: 18,000, con crecimiento del 2.5% anual.
- Horizonte de evaluación: 20 años.

Alternativa 2: Fortalecimiento + derivación

- **Costos:**

Año 0: US\$ 1,000,000 (adecuación).

Años 1–20: US\$ 900,000 anuales, creciendo 1.5% por año.

Se actualizan todos los costos al valor presente.

- **Indicador de efectividad:**

Año 1: 18,000 consultas.

Crecimiento anual: 2.5%.

Se calcula el valor presente de todas las consultas proyectadas durante 20 años.

- **Resultado:**

VACS ≈ US\$ 13,800,000

VAi ≈ 370,000 consultas

I(C/E) = 13,800,000 / 370,000 ≈ US\$ 37.30 por consulta

Tras aplicar la fórmula de costo-efectividad con una tasa social de descuento del 5%, se obtienen los siguientes indicadores para cada alternativa según la tabla 9:

Tabla 9:

Costo - Efectividad

Alternativa	VACS (US\$)	VAi (Consultas)	I(C/E) (US\$/consulta)
Hospital	13,000,000	460,000	28.26
Centros + Derivación	13,800,000	370,000	37.30

Fuente: Metodología SNIP Salud.

La Tabla 9 muestra algunos indicadores para proyectos típicos de salud:

Tabla 10:

Indicadores Comunes Según Tipo de Proyecto

Tipo de Proyecto	Indicador
Ampliación de oferta de servicios de salud	<ul style="list-style-type: none">• Número de personas atendidas o de atenciones entregadas• Número de partos institucionales atendidos
Capacitación (Culturización y sensibilización) a la población en temas de cuidado de salud	<ul style="list-style-type: none">• Número de agentes comunitarios capacitados• Numero de pobladores (jefes de hogar) capacitados

Fuente: Metodología SNIP Salud.

4.4.4 Análisis de Sensibilidad.

El análisis de sensibilidad examina la robustez de los resultados ante variaciones en parámetros críticos, identificando umbrales a partir de los cuales la conveniencia del proyecto podría alterarse.

permite evaluar cómo variaciones en las variables clave del proyecto afectan el indicador costo-efectividad (I[C/E]). En proyectos de salud como este, las principales fuentes de incertidumbre suelen estar en los costos operativos y en el volumen de atenciones especializadas.

Posibles variables:

- Costo anual de operación y mantenimiento del hospital.
- Número de consultas especializadas atendidas por año.

Ambas variables pueden verse afectadas por factores externos como inflación, disponibilidad de personal médico, demanda real de servicios, entre otros.

- **Escenarios de variación:**

Escenario A: Aumento de costos operativos en 10%

- Hospital: VACS sube 10% → $13,800,000 \times 1.10 = 15,180,000$
- VAI se mantiene en 460,000
- $I(C/E) = 15,180,000 / 460,000 = 33.00$

Escenario B: Reducción de atenciones en 10%

- Hospital: VAI baja 10% → $460,000 \times 0.90 = 414,000$
- VACS se mantiene en 13,800,000
- $I(C/E) = 13,800,000 / 414,000 = 33.33$

Escenario C: Aumento de costos + reducción de atenciones (ambos 10%)

- VACS = 15,180,000
- VAI = 414,000
- $I(C/E) = 15,180,000 / 414,000 = 36.67$

Tabla 11:

Resultados Comparativos.

Escenario	VACS (US\$)	VAi (Consultas)	I(C/E) (US\$/consulta)	Variación
Base	13,800,000	460,000	30.00	—
A	15,180,000	460,000	33.00	+10%
B	13,800,000	414,000	33.33	+11.1%
C	15,180,000	414,000	36.67	+22.2%

Fuente: Metodología SNIP Salud.

4.4.5 La Sostenibilidad del Proyecto.

La sostenibilidad del hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco se refiere a su capacidad de garantizar la prestación continua y de calidad de los servicios de salud especializados proyectados para la población del municipio de Matagalpa. Esta sostenibilidad se evalúa en función de la capacidad del hospital para operar sin interrupciones, responder a la demanda proyectada, y mantener condiciones adecuadas de infraestructura, personal, insumos y saneamiento.

Para asegurar que el hospital pueda operar de forma sostenida durante su vida útil (20 años), se consideran los siguientes elementos clave:

Fuentes de financiamiento

- **Inversión inicial:** La construcción y equipamiento del hospital se financiará mediante recursos del presupuesto nacional, gestionados por el Ministerio de Salud (MINSA), con posible apoyo de organismos internacionales como el BID o la OPS.
- **Operación y mantenimiento:** Los gastos anuales estimados en US\$ 750,000 (con crecimiento del 2%) serán cubiertos por asignaciones regulares del MINSA, complementadas por transferencias municipales y posibles contribuciones comunitarias en especie (voluntariado, jornadas de limpieza, etc.).
- **Sostenibilidad financiera:** Se prevé que el hospital mantenga una relación costo-efectividad favorable (US\$ 28.26 por atención), lo que respalda su viabilidad presupuestaria frente a otras alternativas.

Arreglos institucionales

Ejecución del proyecto: El diseño y construcción estarán bajo la supervisión de la Dirección General de Infraestructura Sanitaria del MINSA, en coordinación con autoridades locales.

Operación del hospital:

- MINSA: Responsable de la dotación de personal médico, administrativo y técnico, así como del abastecimiento de medicamentos y equipos.
- Gobierno local: Apoyo en la gestión territorial, mantenimiento externo y promoción comunitaria.
- Comunidad: Participación activa en jornadas de salud, campañas de prevención, y vigilancia ciudadana sobre el funcionamiento del hospital.
- Administración hospitalaria: Encargada de la gestión operativa, mantenimiento preventivo, control de calidad y atención al usuario.

Gestión de riesgo ante desastres

Durante la inversión:

- Incorporación de sistemas de respaldo energético, abastecimiento de agua y drenaje sanitario.
- Extinguidores de incendio tipo ABC, llenos y con fecha de vencimiento actualizada.
- Identificación y señalización de salidas de emergencia.
- Rutas o pasillos de evacuación señalizados y fácilmente reconocidos por usuarios.

Durante la operación:

- Formación de un Comité Local de Atención a Emergencias en Salud (CLAE-Salud).
- Simulacros periódicos de evacuación y atención masiva.
- Coordinación con el SINAPRED y brigadas comunitarias para respuesta rápida ante desastres naturales o emergencias sanitarias.

Capítulo V: Conclusiones y Futuras Líneas de Investigación.

Conclusiones:

- Se obtuvieron datos precisos del terreno, esenciales para definir cimentación y accesibilidad, reduciendo errores en etapas posteriores.
- El hospital tendrá un impacto positivo al ampliar la cobertura de salud y fortalecer el desarrollo local, aunque se identificaron retos ambientales y de integración a la red sanitaria.
- Los planos arquitectónicos y modelo 3D ayudaron a visualizar el funcionamiento del hospital y optimizar la distribución interna, logrando un diseño eficiente y cómodo.
- Se aplicaron lineamientos nacionales e internacionales (ACI 318, MINSA, RNC-07), garantizando seguridad estructural y cumplimiento técnico.
- La estimación de costos y presupuesto facilitó la elaboración de un presupuesto coherente con la realidad nacional y los estándares de precios hospitalarios.

Futuras líneas de investigación:

- **Resiliencia hospitalaria frente a desastres:** profundizar en estudios que evalúen la capacidad del hospital para mantener su operatividad ante sismos, huracanes o emergencias sanitarias prolongadas.
- **Gestión sostenible de residuos hospitalarios:** Se propone profundizar en la gestión sostenible de residuos hospitalarios, analizando tecnologías emergentes y modelos de tratamiento que reduzcan el impacto ambiental de los desechos sólidos y bioinfecciosos. En caso de no contar con un sitio definido para su disposición final, futuras investigaciones podrían centrarse en la identificación de alternativas sostenibles, como la instalación de sistemas de tratamiento en sitio (autoclaves o incineradores ecológicos), o el establecimiento de alianzas con centros regionales de manejo autorizado. Este enfoque permitiría garantizar la eficiencia operativa del hospital y el cumplimiento ambiental, fortaleciendo el sistema de salud local.

Nota: Autoclave es un equipo que utiliza vapor a alta presión y temperatura para esterilizar materiales y equipos, destruyendo microorganismos como bacterias, virus y esporas.

- **Integración de energías renovables:** explorar la viabilidad técnica y económica de incorporar paneles solares, sistemas de eficiencia energética y climatización sostenible en hospitales de segundo nivel.
- **Accesibilidad universal y humanización de espacios:** desarrollar investigaciones sobre cómo el diseño hospitalario puede mejorar la experiencia de pacientes, cuidadores y personal, considerando áreas verdes, rutas accesibles y espacios de recuperación psicosocial.

- **Modelos de financiamiento para hospitales regionales:** analizar esquemas mixtos (Estado, cooperación internacional, alianzas público-privadas) que aseguren la sostenibilidad financiera en construcción, operación y mantenimiento

Capítulo VI: Recomendaciones.

- **Localización y accesibilidad:** Se recomienda mantener la ubicación del hospital en el Empalme San Francisco como estratégica, garantizando un fácil acceso para la población, ambulancias y transporte público, minimizando la congestión urbana y facilitando la integración con los servicios de salud existentes.
- **Capacitación y desarrollo del personal de salud:** Se recomienda implementar programas continuos de capacitación para el personal médico y administrativo, fortaleciendo sus competencias técnicas y habilidades en atención al paciente, gestión hospitalaria y protocolos de seguridad, lo que contribuirá a mejorar la calidad de los servicios de salud ofrecidos.
- **Planificación y gestión integral:** Se sugiere desarrollar un plan integral de ejecución, equipamiento, operación y mantenimiento, que garantice la eficiencia, sostenibilidad y continuidad en la prestación de servicios de salud, así como la adecuada capacitación del personal médico y administrativo.

Anexos:

Anexos 1:

Creación de BM



Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 2:

Punto de Plantado



Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 3:

Formato de Encuesta

Encuesta Proyecto de Graduación (UCC)

Esta encuesta forma parte de un proyecto de graduación de la carrera de Ingeniería Civil, orientado al diseño arquitectónico y estructural de un hospital de segundo nivel en el Empalme San Francisco, municipio de Matagalpa. El objetivo es conocer las necesidades y expectativas de la población que podría hacer uso de este centro hospitalario, para garantizar que el diseño cumpla con criterios de funcionalidad, seguridad y comodidad. Sus respuestas serán utilizadas únicamente con fines académicos y de investigación.

1.

1. Expectativas de Impacto Urbano

¿Cree que la construcción del hospital mejorara la calidad de las vías de acceso en la zona?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

2. ¿La apertura del hospital incrementara las rutas y frecuencias del transporte público en la zona?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

3. ¿Acudir al hospital en transporte colectivo sera accesible y comodo para los usuarios?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
 En desacuerdo
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 De acuerdo
 Totalmente de acuerdo

4. **2. Expectativas de Impacto Social**

¿Cree que la construcción del hospital generara empleo temporal durante la fase de construcción?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
 En desacuerdo
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 De acuerdo
 Totalmente de acuerdo

5. ¿El hospital generara empleo permanente en la comunidad?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
 En desacuerdo
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 De acuerdo
 Totalmente de acuerdo

6. ¿La instalación del hospital mejorara el acceso a servicios de salud especializados?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
 En desacuerdo
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 De acuerdo
 Totalmente de acuerdo

7. ¿Piensa que la construcción del hospital fortalecerá la identidad y desarrollo local?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
 En desacuerdo
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 De acuerdo
 Totalmente de acuerdo

8. **3. Expectativas de Impacto Sanitario**

- ¿El hospital mejorara la atención en emergencias médicas?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
 En desacuerdo
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 De acuerdo
 Totalmente de acuerdo

9.

¿Cree que el hospital reducirá los traslados hacia Managua para atenciones médicas?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

10.

¿El hospital mejorará la atención a mujeres embarazadas y niños en la región?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

11. **4. Expectativas de Impacto Ambiental**

¿Cree que el hospital contará con un sistema adecuado de manejo de residuos hospitalarios?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

12.

¿Considera que el hospital dispondrá de áreas verdes que contribuyan a un entorno saludable?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

13.

¿El hospital fomentara practicas sostenibles en el uso de agua y energia?

Marca solo un óvalo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 4:

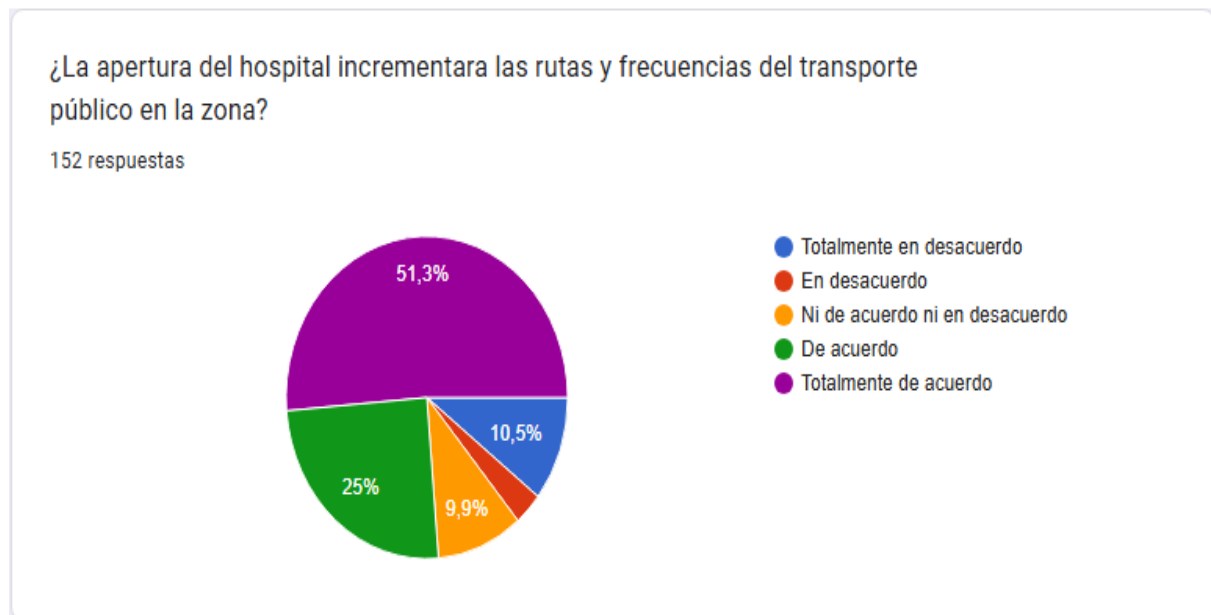
Encuesta - Impacto Urbano



Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 5:

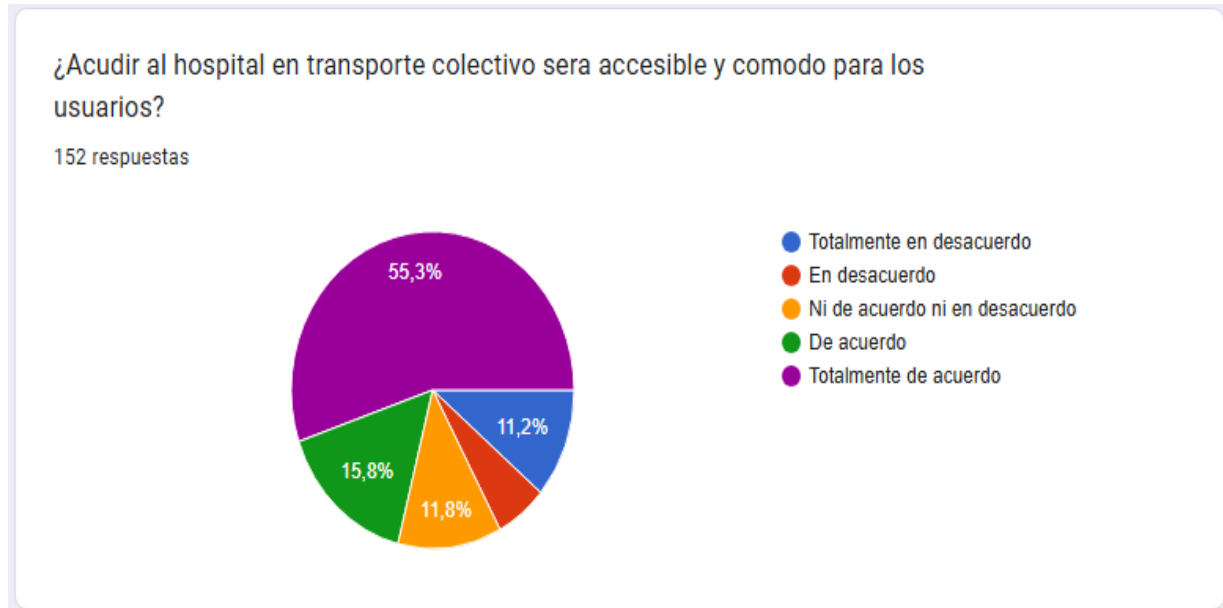
Encuesta - Impacto Urbano Pregunta 2



Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 6:

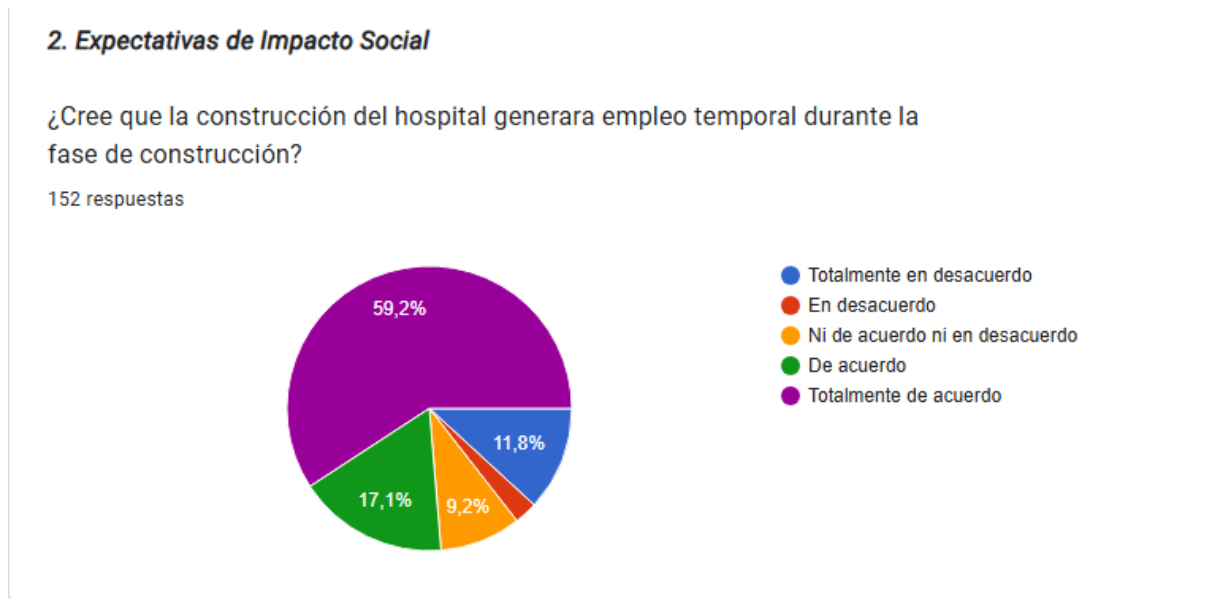
Encuesta - Impacto Urbano - Pregunta 3



Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 7:

Encuesta - Impacto Social



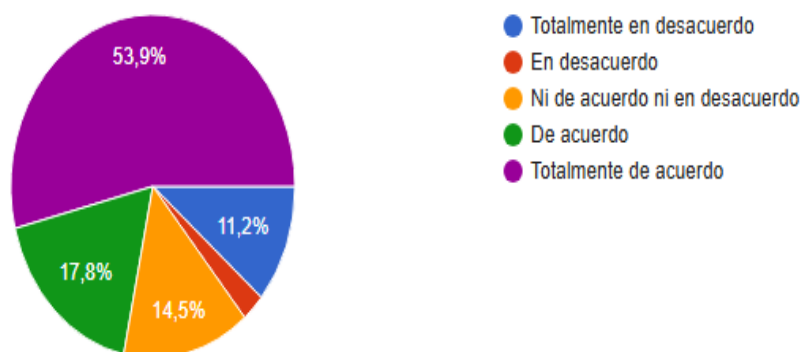
Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 8:

Encuesta - Impacto Social - Pregunta 2

¿El hospital generara empleo permanente en la comunidad?

152 respuestas



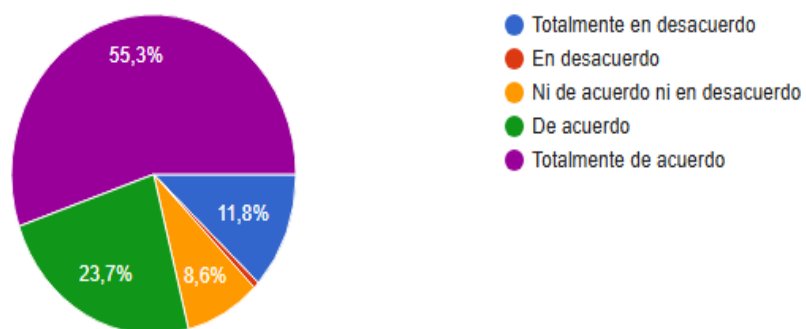
Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 9:

Encuesta - Impacto Social - Pregunta 3

¿La instalación del hospital mejorara el acceso a servicios de salud especializados?

152 respuestas



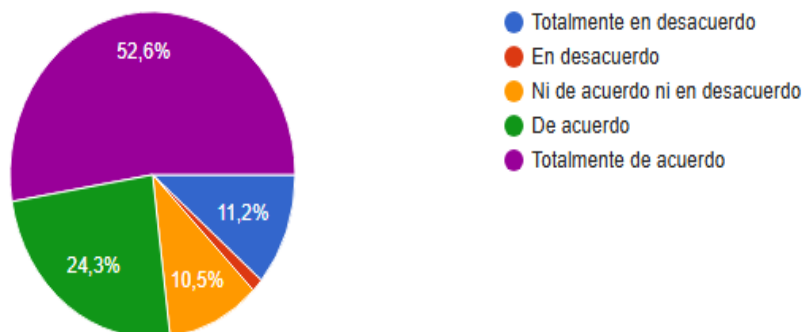
Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 10:

Encuesta - Impacto Social - Pregunta 4

¿Piensa que la construcción del hospital fortalecerá la identidad y desarrollo local?

152 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

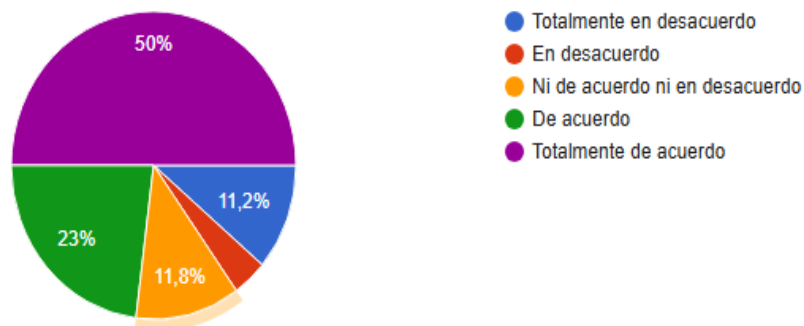
Anexos 11:

Encuesta - Impacto Sanitario

3. Expectativas de Impacto Sanitario

¿El hospital mejorara la atención en emergencias médicas?

152 respuestas



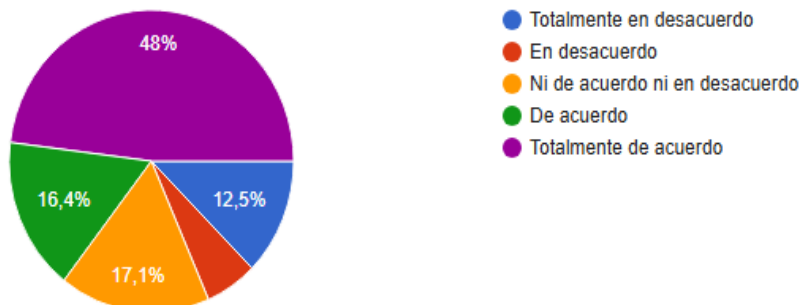
Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 12:

Encuesta - Impacto Sanitario - Pregunta 2

¿Cree que el hospital reducirá los traslados hacia Managua para atenciones médicas?

152 respuestas



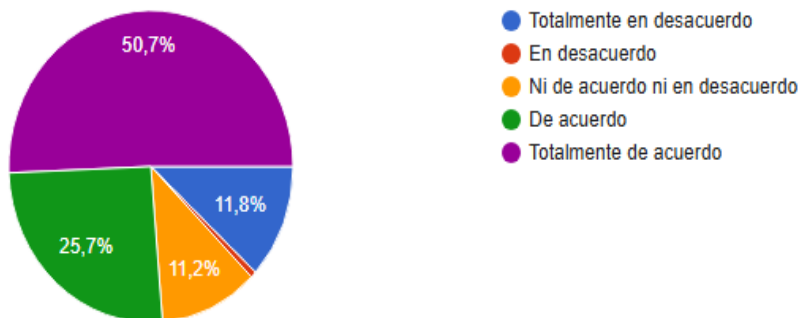
Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 13:

Encuesta - Impacto Sanitario - Pregunta 3

¿El hospital mejorará la atención a mujeres embarazadas y niños en la región?

152 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

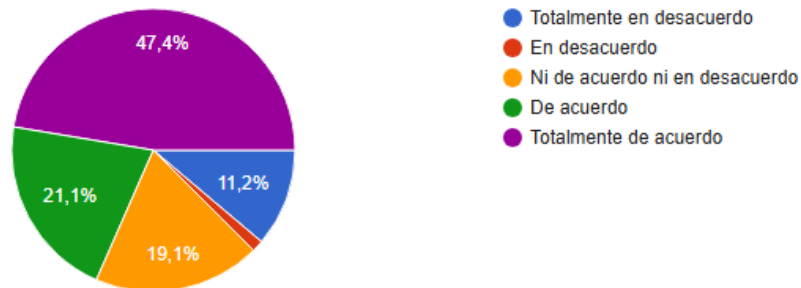
Anexos 14:

Encuesta - Impacto Ambiental

4. Expectativas de Impacto Ambiental

¿Cree que el hospital contara con un sistema adecuado de manejo de residuos hospitalarios?

152 respuestas



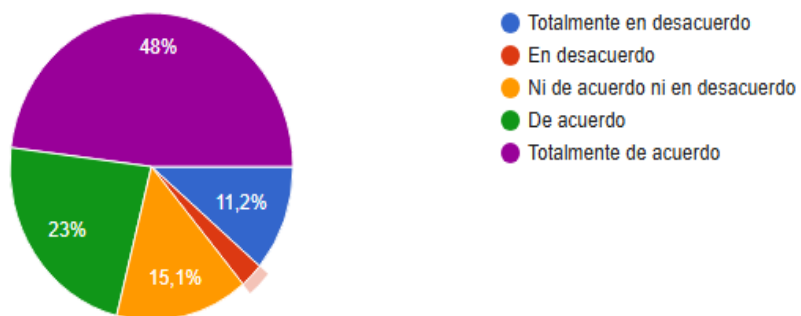
Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 15:

Encuesta - Impacto Ambiental - Pregunta 2

¿Considera que el hospital dispondrá de áreas verdes que contribuyan a un entorno saludable?

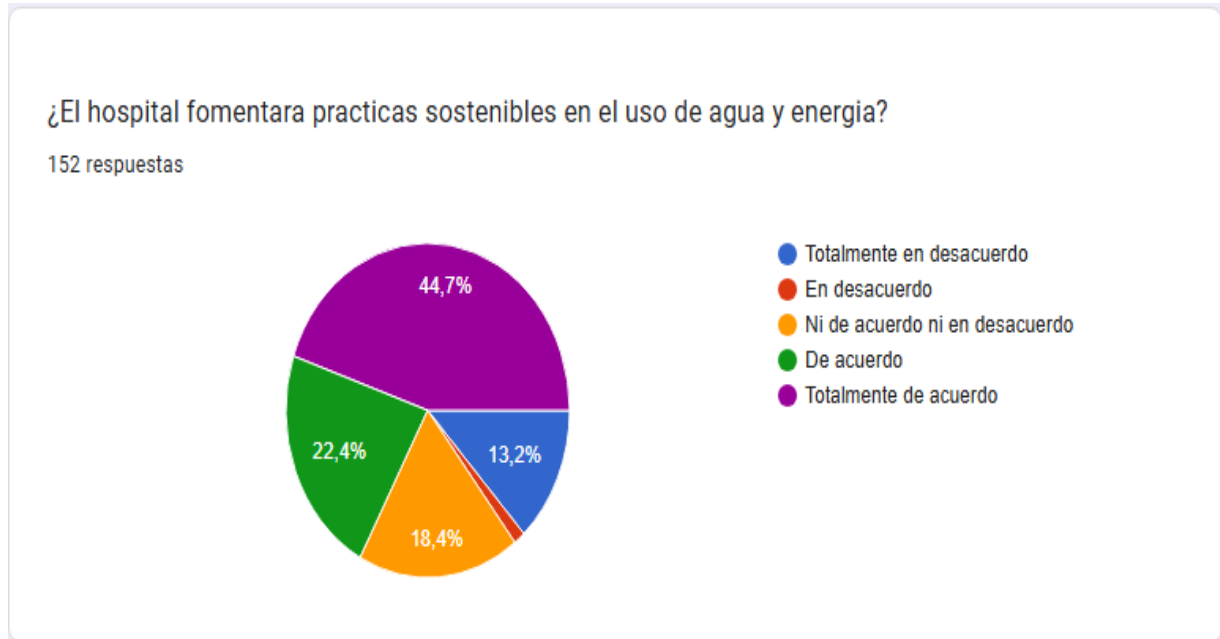
152 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 16:

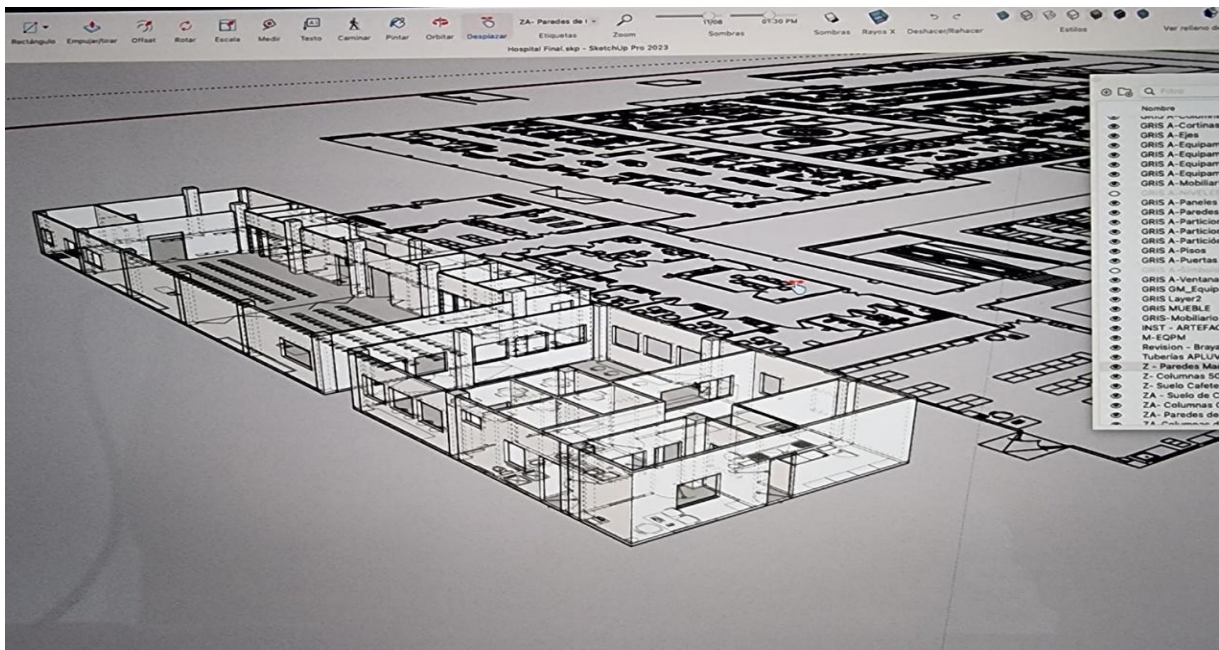
Encuesta - Impacto Ambiental - Preaunta 3



Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 17:

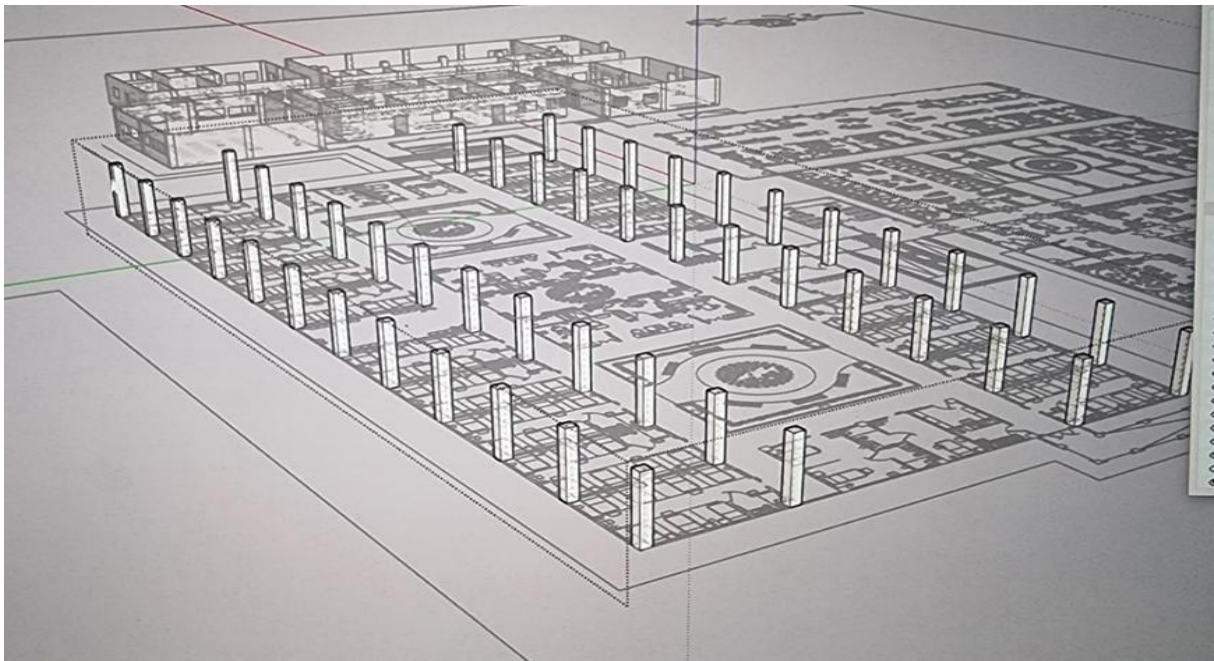
Modelo 3D - Área de Cafetería y Sala de Conferencias.



Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 18:

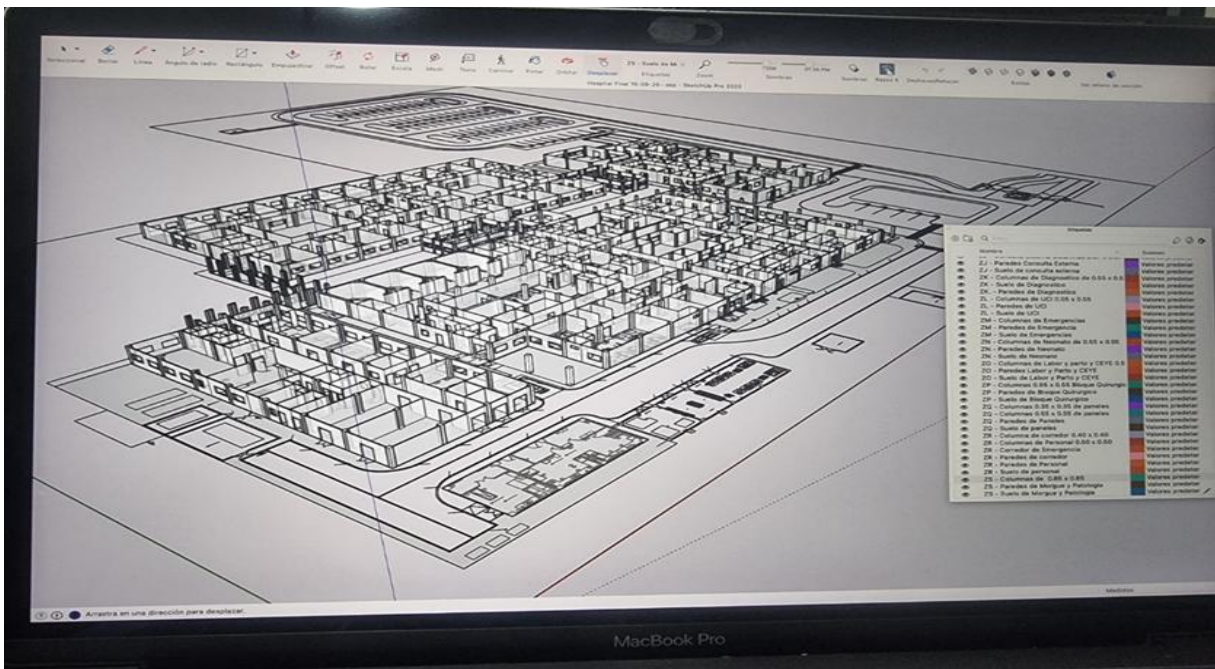
Modelo 3D - Columnas de Hospitalización



Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 19:

Modelo 3D - Vista General.



Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 20:

Render – Cafetería.



Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 21:

Render - Bodega de Insumos Médicos.



Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 22:

Render - Entrada Principal.



Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 23:

Render – Estacionamiento.



Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 24:

Matriz de Leopold

MATRIZ DE EVALUACIÓN AMBIENTAL																	
Hospital de segundo nivel				ETAPAS DEL PROYECTO													
				ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO								CIERRE DEL PROYECTO
FACTORES AMBIENTALES / SUB ACTIVIDADES DEL PROYECTO				Estudios Topográficos	Preparación del sitio: Limpieza u Movimiento de tierras	Elaboración de planos para la construcción infraestructuras civiles	Excavación y cimentaciones	Estructura principal	Construcción de áreas verdes y Paisajismo	prueba de equipos médicos, eléctricos e hidráulicos.	Gestión de residuos sólidos y bioinfecciosos según normativas del MINSA.	Abastecimiento y almacenamiento de medicamentos, insumos y material hospitalario	construcción de infraestructura civiles y montaje de equipo industrial	Contratación, capacitación y gestión de personal médico, administrativo y de apoyo.	Coordinación con la red de servicios de salud (referencias y contrarreferencias).	Mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura y equipos.	Restauración ambiental del terreno y entrega de áreas verdes y paisajismo en condiciones adecuadas.
				Código	Componente	Sub componente	Factor Ambiental	Magnitud / Importancia									
AB001	ABIÓTICO	AIRE	Calidad del aire	0/1	-6/8	0/1	-6/8	-3/6	+2/5	0/1	0	0/2	-4/7	0	0	-1/3	+3/7
AB002			Material particulado	0/1	-7/9	0/1	-6/9	-4/7	-1/3	0/1	0	0	-5/8	0	0	0	-1/3
AB003			Gases	0/1	-4/6	0/1	-3/5	-2/5	0	0/2	0	0	-3/6	0	0	0	0
AB004			Vibraciones	0/1	-4/6	0	-6/8	-3/5	0	0	0	0	-5/8	0	0	0	0
AB005			Nivel sonoro	0/1	-6/7	0/1	-6/8	-4/7	0	0	0	0	-6/8	0	0	0	0
AB006		AGUA	Calidad de agua superficiales	0/1	-5/8	0	-5/8	-2/5	+2/5	0/2	-1/7	0/2	-4/7	0	0	-1/3	+3/6
AB007			Calidad de aguas subterráneas	0/1	-4/7	0	-5/8	-2/5	0	0/2	-1/7	0/2	-4/7	0	0	0	0
AB008			Alteración a las cuencas de drenaje	0/1	-5/7	0	-4/6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB009			Erosión Hídrica	0/1	-6/8	0	-4/6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB010		SUELO	Erosión	0/1	-6/8	0	-6/8	-2/5	0	0	0	0	-3/6	0	0	0	0
AB011			Geomorfología del Área	0/2	-5/6	+1/3	-5/7	-2/4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB012			Infiltración de agua de lixiviación	0/1	-4/6	0	-4/6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB013			Permeabilidad	0/1	-4/6	0	-4/6	0	+3/6	0	0	0	0	0	0	0	+4/7
AB014			Calidad del suelo	0/1	-5/7	0	-5/7	-2/4	0	0	0	0	0/2	0	0	0	0
AB015		PAISAJE	Impacto paisajístico	0/1	-4/6	+1/3	0	-3/5	+6/9	0	0/3	0	-3/6	0	0	+1/4	+7/9

MATRIZ DE EVALUACIÓN AMBIENTAL																		
Hospital de segundo nivel				ETAPAS DEL PROYECTO														
				ETAPA DE CONSTRUCCIÓN						ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO						CIERRE DEL PROYECTO		
FACTORES AMBIENTALES / SUB ACTIVIDADES DEL PROYECTO				Estudios Topográficos	Preparación del sitio: Limpieza u Movimiento de tierras	Elaboración de planos para la construcción infraestructuras civiles	Excavación y cimentaciones	Estructura principal	Construcción de áreas verdes y Paisajismo	prueba de equipos médicos, eléctricos e hidráulicos.	Gestión de residuos sólidos y bioinfecciosos según normativas del MINSA.	Abastecimiento y almacenamiento de medicamentos, insumos y material hospitalario	construcción de infraestructura civiles y montaje de equipo industrial	Contratación, capacitación y gestión de personal médico, administrativo y de apoyo.	Coordinación con la red de servicios de salud (referencias y contrarreferencias).	Mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura y equipos.	Restauración ambiental del terreno y entrega de áreas verdes y paisajismo en condiciones adecuadas.	
Código	Componente	Sub componente	Factor Ambiental	Magnitud / Importancia														
B001	BIÓTICO	FLORA	Alteración de Flora Terrestre	0/1	-6/7	0	-5/6	-2/4	+4/7	0	-2/7	0	-4/7	0	0	0	+6/9	
B002			Alteración de Flora Acuática	0/1	0/0	0	0	0	0	0	0	-2/7	0	0	0	0	0	0
B003		FAUNA	Alteración de Fauna Aérea	0/1	0/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B005			Alteración de Fauna Terrestre	0/1	-5/6	0	-5/6	-2/4	+4/7	0	-2/7	0	-4/7	0	0	0	0	+5/8
BT006			Alteración de Fauna Acuática	0/1	0	0	0	0	0	0	0	-2/7	0	0	0	0	0	0

MATRIZ DE EVALUACIÓN AMBIENTAL																		
Hospital de segundo nivel			ETAPAS DEL PROYECTO															
			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN						ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO									CIERRE DEL PROYECTO
FACTORES AMBIENTALES / SUB ACTIVIDADES DEL PROYECTO			Estudios Topográficos	Preparación del sitio Limpieza u Movimiento de tierras	Elaboración de planos para la construcción de infraestructuras civiles	Excavación y cimentaciones	Estructura principal	Construcción de áreas verdes y Paisajismo	prueba de equipos médicos, eléctricos e hidráulicos.	Gestión de residuos sólidos y bioinfectiosos según normativas del MINSA.	Abastecimiento y almacenamiento de medicamentos, insumos y material hospitalario	construcción de infraestructura civiles y montaje de equipo industrial	Contratación, capacitación y gestión de personal médico, administrativo y de apoyo.	Coordinación con la red de servicios de salud (referencias y contrarreferencias).	Mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura y equipos.	Restauración ambiental del terreno y entrega de áreas verdes y paisajismo en condiciones adecuadas.		
Código	Componente	Sub - componente	Factor Ambiental	Magnitud / Importancia														
AT001	ANTRÓPICO	SOCIECONÓMICO Y CULTURAL	Salud	0/1	-4/7	+1/4	-4/7	-3/6	+2/6	+2/6	+6/10	+3/9	-3/7	+6/10	+8/10	+4/9	0	
AT002			Actividades agropecuarias vecinas	0/1	-4/6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/2	0/2	0	0
AT003			Turismo	0/1	0/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/2	0	0
AT004			Vías de comunicación	0/1	-3/5	0	-3/6	-3/5	0	0	0	0	+1/4	-4/7	0	+2/5	0	0
AT005			Calidad de vida de la población	+1/2	-4/7	0	0	-2/5	+4/8	0	0	0	0	0	+4/9	+6/9	0	+5/8
AT006			Salud y seguridad laboral	+1/3	-5/8	0	-6/9	-5/8	0	+1/5	+3/8	+2/6	-6/9	+5/8	0	+3/8	+3/+8	
AT007			Generación de empleo	+1/2	+4/7	+1/2	+4/7	+6/8	+2/5	+1/3	+2/5	+3/6	+6/8	+7/10	+2/5	+2/6	+2/6	
AT008			Uso del suelo	0/1	-4/6	+1/3	0	-2/4	+1/3	0	-2/6	0/3	0	0/2	0	+1/4	+4/7	
AT009			Patrimonio cultural y arqueológico	0/2	.3/5	0	-4/6	0	0	0	0	0/2	0	0/2	0	0	0/2	
AT010			Estilos de vida	0/1	-2/5	+1/3	-3/5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fuente: Elaboración Propia.

Anexos 25:
Costo y Presupuesto

COD	DESCRIPCION	U.M	CANTIDAD	P. UNIT C\$	P. TOTAL C\$
1	EDIFICIO PRINCIPAL				
010	PRELIMINARES				
01	LIMPIEZA INICIAL	M2			
92224	LIMPIEZA MANUAL INICIAL	M2	26.68	C\$ 26.6750	C\$ 711.5556
97101	LIMPIEZA MANUAL DE MALEZAS (CON MACHETE)	HA	1,584.58	C\$ 1,584.5760	C\$ 2,510,881.0998
02	TRAZO Y NIVELACION	M2			
92042	NIVELETA CORRIDA DE MADERA BLANCA DE 1" x 3"	ML	290.18	C\$ 290.1782	C\$ 84,203.3878
96737	NIVELETA DOBLE DE MADERA PINO De 1.50m x 1.50m (PRECIO MADERA RAAN SIN TRANSPORTE)	C/U	178.75	C\$ 178.7528	C\$ 31,952.5635
96601	TRAZO DE EJE CENTRAL DE CALLE (INCL. ESTACAS DE MADERA y EQUIPO DE TOPOGRAFIA - Teodolito, estadia, plomada, cinta y otros)	ML	27.06	C\$ 27.0595	C\$ 732.2165
92805	TRAZO Y NIVELACION PARA CUNETAS (INCL. ESTACAS DE MADERA) (NO INCL. EQUIPO DE TOPOGRAFIA)	ML	13.06	C\$ 13.0595	C\$ 170.5505
03	CONSTRUCCIONES TEMPORALES	M2			
93372	JUEGO DE BISAGRAS Y HALADERA METALICA	C/U	659.44	C\$ 659.4350	C\$ 434,854.5192
05514	BODEGA (PAREDES: ESTRUCTURA DE MADERA DE PINO+FORRO DE MADERA DE PINO+CUBIERTA DE TECHO DE ZINC+ PISO DE CONCRETO+PUERTA DE MADERA) PARA MATERIALES	M2	6,763.14	C\$ 6,763.1370	C\$ 45,740,022.0808
06	INSTALACIONES DE SERVICIOS TEMPORALES	C/U			
94537	BROCAL DE PIEDRA CANTERA PARA LETRINA (NO INCL. PIEDRA CANTERA)	C/U	621.90	C\$ 621.9029	C\$ 386,763.2170
92421	PASADOR DE ACERO DORADO L =0.075m (3") PARA PUERTA	C/U	272.08	C\$ 272.0812	C\$ 74,028.1794
02540	CASETA DE ESTRUCTURA DE MADERA BLANCA+FORRO DE ZINC LISO CAL. 28 +CUBIERTA DE TECHO DE ZINC ONDULADO CAL.26 PARA LETRINA SENCILLA	C/U	6,751.44	C\$ 6,751.4355	C\$ 45,581,881.3107
4036	FOSO PARA LETRINA DOBLE STANDARD SIN REVESTIR ENCHAPE DE PIEDRA CANTERA	C/U	7,555.72	C\$ 7,555.7216	C\$ 57,088,928.8967
020	MOVIMIENTOS DE TIERRA				
01	DESCAPOTE	M3			
93672	DESCAPOTE (CON TRACTOR SOBRE ORUGAS)	M3	32.55	C\$ 32.5474	C\$ 1,059.3332
02	CORTES Y RELLENOS	M3			
94276	CORTE Y RELLENO COMPENSADO (COMPACTADO) CON MOTONIVELADORA Y VIBRO-COMPACTADORA	M3	229.65	C\$ 229.6506	C\$ 52,739.3981
08	BOTAR MATERIAL DE EXCAVACION	M3			
95395	BOTAR (CON CAMION VOLQUETE) TIERRA SOBRENTE DE EXCAVACION A 3.50 KMS (NO INCL. CARGA)	M3	71.65	C\$ 71.6525	C\$ 5,134.0808
14	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	KM			
95443	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS (NO INC. MODULO)	KM	920.33	C\$ 920.3263	C\$ 847,000.4985
030	FUNDACIONES				
01	EXCAVACION ESTRUCTURAL	M3			
001	ZAPATAS	M3			
96027	EXCAVACIÓN MANUAL AISLADA EN TERRENO NATURAL DE 0.00 a MAYOR De 1.10 m x 1.10 m, Prof.= De 1.00 m a 2.00 m; Z-1	M3	282.56	C\$ 250.3769	C\$ 70,745.2450
96027	EXCAVACIÓN MANUAL AISLADA EN TERRENO NATURAL DE 0.00 a MAYOR De 0.4 m x 0.4 m, Prof.=De 1.00m a 2.00m Z-2	M3	12.67	C\$ 250.3769	C\$ 3,172.7761
96027	EXCAVACIÓN MANUAL AISLADA EN TERRENO NATURAL DE 0.00 a MAYOR De 0.4 m x 0.4 m, Prof.= De 0.7; Z-3	M3	206.86	C\$ 250.3769	C\$ 51,792.9655
96027	EXCAVACIÓN MANUAL AISLADA EN TERRENO NATURAL DE 0.00 a MAYOR De 0.4 m x 0.4 m, Prof.= De 1 m; Z-4	M3	51.40	C\$ 250.3769	C\$ 12,869.3727
96027	EXCAVACIÓN MANUAL AISLADA EN TERRENO NATURAL DE 0.00 a MAYOR De 1.25 m x 1.25 m, Prof.= De 1 m; Z-5	M3	75.36	C\$ 250.3769	C\$ 18,868.0026
96027	EXCAVACIÓN MANUAL AISLADA EN TERRENO NATURAL DE 0.00 a MAYOR De 0.4 m x 0.4 m, Prof.= De 1 m; Z-6	M3	230.11	C\$ 250.3769	C\$ 57,614.7292
96027	EXCAVACIÓN MANUAL AISLADA EN TERRENO NATURAL DE 0.00 a MAYOR De 0.5 m x 0.5 m, Prof.=De 1.00m a 2.00m Z-77	M3	22.37	C\$ 250.3769	C\$ 5,599.6794

6	DESCRIPCION	U.M	CANTIDAD	P. UNIT C\$	P. TOTAL C\$
1	EDIFICIO PRINCIPAL				
003	VIGA ASISMICA	ML			
96173	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NATURAL Ancho=0.55m,Prof.=0.60m VA-1	M3	682.02	C\$ 34.3521	C\$ 23,428.8948
96173	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NATURAL Ancho=0.15m,Prof.=0.20m VA-2	M3	173.39	C\$ 34.3521	C\$ 5,956.3141
96173	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NATURAL Ancho=0.35 m, Prof.= 0.40 m VA-3	M3	11.36	C\$ 34.3521	C\$ 390.3360
96173	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NATURAL Ancho=0.35 m, Prof.= 0.40 m VA-4	M3	86.94	C\$ 34.3521	C\$ 2,986.5200
96173	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NATURAL Ancho=0.35 m, Prof.= 0.40 m VA-5	M3	528.86	C\$ 34.3521	C\$ 18,167.5066
96173	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NATURAL Ancho=0.35 m, Prof.= 0.40 m VA-6	M3	70.25	C\$ 34.3521	C\$ 2,413.1560
96173	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NATURAL Ancho=0.35 m, Prof.= 0.40 m VA-7	M3	183.54	C\$ 34.3521	C\$ 6,304.9844
96173	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NATURAL Ancho=0.45 m, Prof.=0.50 m VA-8	M3	25.86	C\$ 34.3521	C\$ 888.24
96173	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NATURAL Ancho=0.0.3 m, Prof.=0.35 m VA-9	M3	17.64	C\$ 34.3521	C\$ 606.09
02	RELLENO Y COMPACTACIÓN	M3			
93278	RELLENO Y COMPACTACIÓN (CON VIBRO-COMPACTADORA MANUAL)	M3	561.78	C\$ 194.4188	C\$ 109,221.0542
03	MATERIAL	M3			
	MATERIAL SELECTO (INC. TRANSPORTE)	M3	561.78	C\$ 350.0000	C\$ 196,623.8295
	ARENA FINA (INC. TRANSP)	M3	1,448.00	C\$ 500.0000	C\$ 724,000.0000
94033	GRAVA 1/2 (PIEDRIN, INC. TRANSP)	M3	970.00	C\$ 800.0000	C\$ 776,000.0000
	CEMENTO 42.5 KG (BOLSA, INC. TRANSP)	C/U	10,371.00	C\$ 600.0000	C\$ 6,222,600.0000
	Agua (Comprar agua en barril 40 pesos)	LTS	225,980.00	C\$ 5.2000	C\$ 1,175,096.0000
04	ACERO DE REFUERZO	LBS			
92212	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR AL NUMERO 4 PARA Z-1	LBS	285,806.39	C\$ 7.2064	C\$ 2,059,635.1754
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MENOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA Z-2	LBS	3,834.93	C\$ 3.3216	C\$ 12,738.1196
92212	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR AL NUMERO 4 PARA Z-3	LBS	359,776.75	C\$ 7.2064	C\$ 2,592,695.1841
92212	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR AL NUMERO 4 PARA Z-4	LBS	19,211.81	C\$ 7.2064	C\$ 138,448.0066
92212	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR AL NUMERO 4 PARA Z-5	LBS	172,815.88	C\$ 7.2064	C\$ 1,245,380.3735
92212	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR AL NUMERO 4 PARA Z-6	LBS	35,515.86	C\$ 7.2064	C\$ 255,941.5174
92212	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR AL NUMERO 4 PARA Z-7	LBS	901.93	C\$ 7.2064	C\$ 6,499.6476
92212	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR AL NUMERO 4 PARA Pdt.1	LBS	64,534.00	C\$ 7.2064	C\$ 465,057.8503
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR AL NUMERO 4 PARA Pdt.2	LBS	247.83	C\$ 3.3216	C\$ 823.1868
92212	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR AL NUMERO 4 PARA Pdt.3	LBS	20,420.16	C\$ 7.2064	C\$ 147,155.8730
92212	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR AL NUMERO 4 PARA Pdt 4	LBS	2,173.41	C\$ 7.2064	C\$ 15,662.4313
92212	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR AL NUMERO 4 PARA Pdt 5	LBS	6,478.75	C\$ 7.2064	C\$ 46,688.4572
92212	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR AL NUMERO 4 PARA Pdt 6	LBS	4,848.92	C\$ 7.2064	C\$ 34,943.2617
92212	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR AL NUMERO 4 PARA Pdt 7	LBS	1,021.91	C\$ 7.2064	C\$ 7,364.2895
92212	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR AL NUMERO 4 PARA Pdt 8	LBS	7,544.34	C\$ 7.2064	C\$ 54,367.5130
92212	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR AL NUMERO 4 PARA Pdt 9	LBS	370.96	C\$ 7.2064	C\$ 2,673.2754
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA VA-1	LBS	2,340,548.69	C\$ 7.2064	C\$ 16,866,930.1084
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MENOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA VA-2	LBS	2,068,882.53	C\$ 3.3216	C\$ 6,872,000.2192
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA VA-3	LBS	64,687.82	C\$ 7.2064	C\$ 466,166.2711

COD	DESCRIPCION	U.M	CANTIDAD	P. UNIT C\$	P. TOTAL C\$
1	EDIFICIO PRINCIPAL				
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA VA-4	LBS	70,043.06	C\$ 7.2064	C\$ 504,758.3288
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA VA-5	LBS	2,121,481.60	C\$ 7.2064	C\$ 15,288,244.9671
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA VA-6	LBS	719,221.64	C\$ 7.2064	C\$ 5,182,998.8144
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA VA-7	LBS	56,434.22	C\$ 7.2064	C\$ 406,687.5356
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA VA-8	LBS	224,848.23	C\$ 7.2064	C\$ 1,620,346.2761
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MENOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA VA-9	LBS	120,089.82	C\$ 3.3216	C\$ 398,890.3434
05	FORMALETAS	M2			
001	ZAPATAS	M2			
96027	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA ZAPATA DE 1.10 m x 1.10 m.; Z-1	M3	265.65	C\$ 451.5626	C\$ 119,957.6047
96027	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA ZAPATA DE 0.4 m x 0.4 m.; Z-2	M3	11.09	C\$ 451.5626	C\$ 5,006.9261
96027	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA ZAPATA DE 1 m x 1 m.; Z-3	M3	233.10	C\$ 451.5626	C\$ 105,259.2421
96027	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA ZAPATA DE 0.4 m x 0.4 m.; Z-4	M3	42.00	C\$ 451.5626	C\$ 18,965.6292
96027	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA ZAPATA DE 1.25 m x 1.25 m.; Z-5	M3	40.32	C\$ 451.5626	C\$ 18,207.0040
96027	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA ZAPATA DE 0.4 m x 0.4 m.; Z-6	M3	90.72	C\$ 451.5626	C\$ 40,965.7591
96027	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA ZAPATA DE 0.4 m x 0.4 m.; Z-7	M3	6.05	C\$ 451.5626	C\$ 2,731.0506
002	PEDESTALES	M2			
95574	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA PEDESTAL DE 4 CARAS DE 0.55m , Pdt-1	M2	312.71	C\$ 732.1290	C\$ 228,942.5953
95574	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA PEDESTAL DE 4 CARAS DE 0.35 m; Pdt-2	M2	11.54	C\$ 732.1290	C\$ 8,445.8401
95574	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA PEDESTAL DE 4 CARAS DE 0.50 m; Pdt-3	M2	100.50	C\$ 732.1290	C\$ 73,580.1593
95574	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA PEDESTAL DE 4 CARAS DE 0.68 m; Pdt-4	M2	57.84	C\$ 732.1290	C\$ 42,349.8556
95574	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA PEDESTAL DE 4 CARAS DE 0.50 m; Pdt-5	M2	169.74	C\$ 732.1290	C\$ 124,274.5050
95574	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA PEDESTAL DE 4 CARAS DE 0.40 m; Pdt-6	M2	118.66	C\$ 732.1290	C\$ 86,871.4986
95574	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA PEDESTAL DE 4 CARAS DE 0.45 m; Pdt-7	M2	26.70	C\$ 732.1290	C\$ 19,546.0872
95574	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA PEDESTAL DE 4 CARAS DE 0.65 m; Pdt-8	M2	194.96	C\$ 732.1290	C\$ 142,734.6984
95574	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA PEDESTAL DE 4 CARAS DE 0.30 m; Pdt-9	M2	11.87	C\$ 732.1290	C\$ 8,687.1499
003	VIGA ASISMICA	M3			
92027	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VA-1 DE 2 CARAS DE 0.60m	M2	1,581.14	C\$ 526.4751	C\$ 832,431.1766
92027	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VA-2 DE 2 CARAS DE 0.20m	M2	372.41	C\$ 526.4751	C\$ 196,065.0763
92027	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VA-3 DE 2 CARAS DE 0.40m	M2	27.54	C\$ 526.4751	C\$ 14,498.1134
92027	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VA-4 DE 1 2 CARAS DE 0.50m	M2	177.61	C\$ 526.4751	C\$ 93,508.9272
92027	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VA-5 DE 2 CARAS DE 0.50m	M2	1,214.67	C\$ 526.4751	C\$ 639,496.0789
92027	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VA-6 DE 2 CARAS DE 0.40m	M2	112.13	C\$ 526.4751	C\$ 59,033.6108
92027	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VA-7 DE 2 CARAS DE 0.40m	M2	447.74	C\$ 526.4751	C\$ 235,724.4877
92027	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VA-8 DE 2 CARAS DE 0.45 m	M2	62.67	C\$ 526.4751	C\$ 32,991.6674
92027	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VA-9 DE 2 CARAS DE 0.30 m	M2	37.60	C\$ 526.4751	C\$ 19,795.0005
93595	DESENCOFRAR FORMALETA	M2	5,726.95	C\$ 46.2152	C\$ 264,672.1855

COD	DESCRIPCION	U.M	CANTIDAD	P. UNIT C\$	P. TOTAL C\$
1	EDIFICIO PRINCIPAL				
06	FUNDACIONES (SOLO MANO DE OBRA)	M3			
94212	FUNDIR MANUALMENTE MORTERO EN FUNDACIONES (ZAPATA, PEDESTALES, VIGA ASISMICA)	M3	1,263.29	C\$ 533.5000	C\$ 673,966.9793
12	SUELO CEMENTO	M3			
96174	MEZCLA MANUAL DE SUELO-CEMENTO PROPORCION 1:6 (C:S) (1 DE CEMENTO Y 6 DE SUELO)	M3	531.71	C\$ 2,918.4588	C\$ 1,551,770.0805
033	ESTRUCTURAS DE MADERA				
05	OTRO TIPO DE ESTRUCTURAS	GLB			
92207	BATEA DE MADERA DE PINO DE 2.20m x 2.20 m, Alto=0.25m PARA BATIR CONCRETO	C/U	3	C\$ 8,325.4165	C\$ 24,976.2495
035	ESTRUCTURAS DE ACERO				
07	FONDO ENTREPISO METALICO	M2			
92412	FONDO DE ENTREPISO DE LAMINA TROQUELADA CAL 26 ANTI-CORROSIVA)	M2	57.63	C\$ 1,063.1600	C\$ 61,274.70
040	ESTRUCTURAS DE CONCRETO				
01	ACERO DE REFUERZO	LBS			
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO PARA VIGA AEREA 50 X 50 cm (VC-3)	LBS	1,421,667.30	C\$ 7.2064	C\$ 10,245,103.2020
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO PARA VIGA AEREA 50 X 50 cm (VC-5)	LBS	307,866.78	C\$ 7.2064	C\$ 2,218,611.13
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO PARA VIGA AEREA 67.5 X 50 cm (VC-6)	LBS	35,953.85	C\$ 7.2064	C\$ 259,097.82
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO PARA VIGA AEREA 50 X 50 cm (VC-7)	LBS	188,193.35	C\$ 7.2064	C\$ 1,356,196.53
02	ACERO ESTRUCTURAL (ACERO A-36)	LBS			
92212	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR AL NUMERO 4 PARA COLUMNAS C-1 55 X 55 cm	LBS	233,019.97	C\$ 7.2064	C\$ 1,679,235.1466
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MENOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA C-2 35 X 35 cm	LBS	943.93	C\$ 7.2064	C\$ 6,802.3590
92287	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MENOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA C-3 DE 15 X 20 cm	LBS	8,285.71	C\$ 3.3216	C\$ 27,521.8119
92288	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA C-4 DE 67.5 X 67.5 cm	LBS	808.87	C\$ 7.2064	C\$ 5,829.0383
92289	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA C-5 DE 50 X 50 cm	LBS	83,840.10	C\$ 7.2064	C\$ 604,185.2934
92290	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA C-6 DE 40 X 40 cm	LBS	18,596.59	C\$ 7.2064	C\$ 134,014.4314
92291	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA C-7 DE 45 X 45 cm	LBS	12,209.65	C\$ 7.2064	C\$ 87,987.6402
92292	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA C-8 DE 65 X 65 cm	LBS	23,540.33	C\$ 7.2064	C\$ 169,641.0027
92293	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA C-9 DE 30 X 30 cm	LBS	940.76	C\$ 3.3216	C\$ 3,124.8355
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MENOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA VIGA INTERMEDIA 15 X 20 cm	LBS	4,119,842.00	C\$ 3.3216	C\$ 13,684,467.1977
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MENOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA VIGA DINTEL 15 X 15 cm	LBS	3,021,688.20	C\$ 3.3216	C\$ 10,036,839.5267
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MENOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA VIGA VC-1; 15 X 20 cm	LBS	2,214,032.63	C\$ 3.3216	C\$ 7,354,130.7988
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MENOR O IGUAL AL NUMERO PARA VC-2; 50 X 50 cm	LBS	921,606.64	C\$ 7.2064	C\$ 6,641,466.0678
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO PARA VC-4; 35 X 50 cm	LBS	188,942.10	C\$ 7.2064	C\$ 1,361,592.3451
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO PARA VC-8; 50 X 50 cm	LBS	244,844.43	C\$ 7.2064	C\$ 1,764,446.9106
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO PARA VC-9; 40 X 50 cm	LBS	67,319.89	C\$ 7.2064	C\$ 485,134.0774
92286	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO PARA VC-10; 45 X 50 cm	LBS	43,715.77	C\$ 7.2064	C\$ 315,033.3354

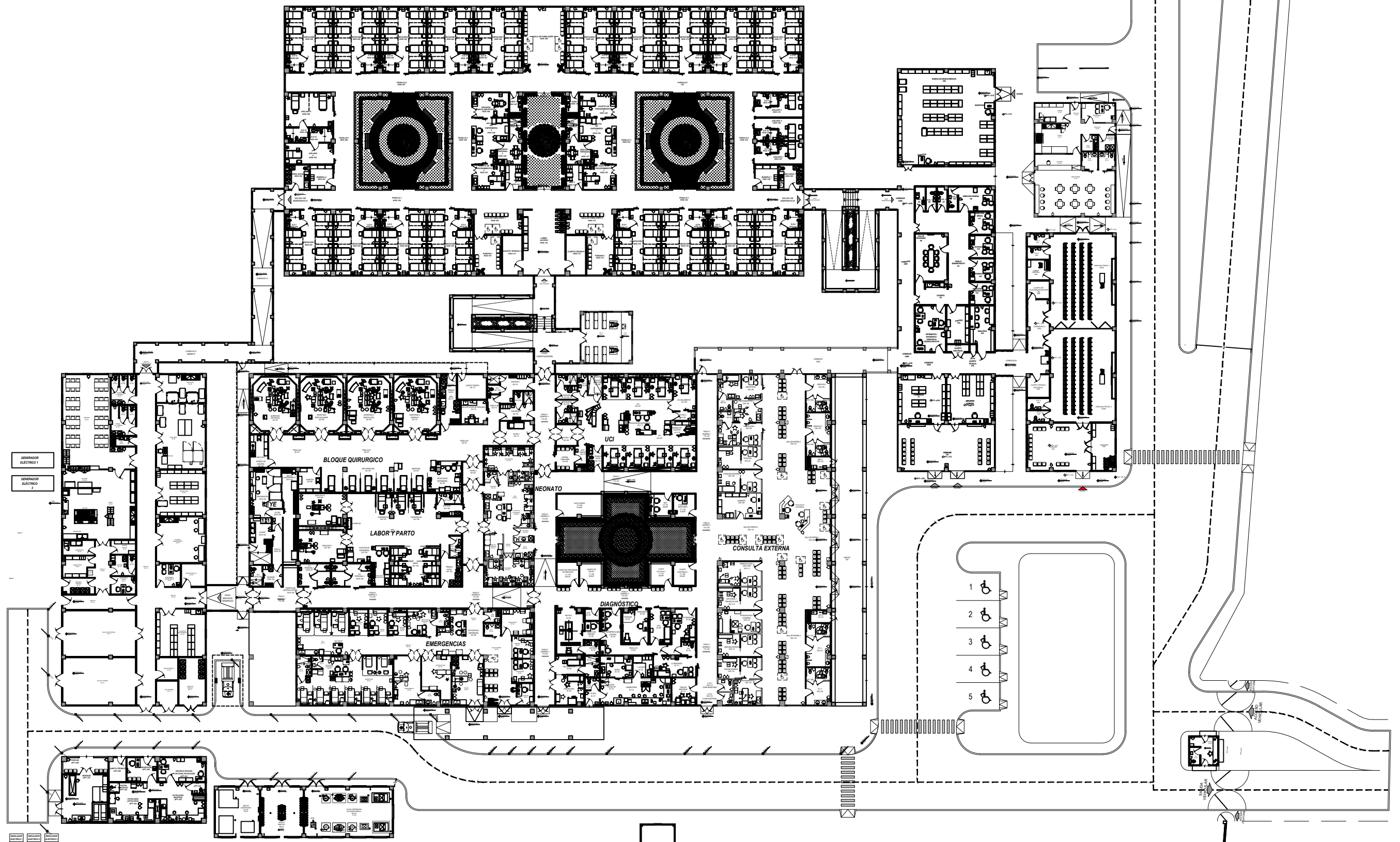
COD	DESCRIPCION	U.M	CANTIDAD	P. UNIT C\$	P. TOTAL C\$
1	EDIFICIO PRINCIPAL				
03	FORMALETAS DE COLUMNAS	M2			
92064	FORMALETA DE MADERA BLANCA PARA COLUMNA DE 4 CARAS 0.55 m X 0.55 m C-1	M2	10,645.65	C\$ 777.4415	C\$ 8,276,370.6712
92064	FORMALETA DE MADERA BLANCA PARA COLUMNA DE 4 CARAS 0.35 m X 0.35 m C-2	M2	44.27	C\$ 777.4415	C\$ 34,416.8687
92064	FORMALETA DE MADERA BLANCA PARA COLUMNA DE 4 CARAS 0.15 m X 0.20 m C-3	M2	1,461.35	C\$ 777.4415	C\$ 1,136,113.6814
92064	FORMALETA DE MADERA BLANCA PARA COLUMNA DE 4 CARAS 0.675 m X 0.675 m C-4	M2	137.61	C\$ 777.4415	C\$ 106,987.2948
92064	FORMALETA DE MADERA BLANCA PARA COLUMNA DE 4 CARAS 0.5 m X 0.5 m C-5	M2	1,597.22	C\$ 777.4415	C\$ 1,241,745.5698
92064	FORMALETA DE MADERA BLANCA PARA COLUMNA DE 4 CARAS 0.4 m X 0.4 m C-6	M2	455.34	C\$ 777.4415	C\$ 354,002.0785
92064	FORMALETA DE MADERA BLANCA PARA COLUMNA DE 4 CARAS 0.45 m X 0.45 m C-7	M2	324.43	C\$ 777.4415	C\$ 252,226.4809
92064	FORMALETA DE MADERA BLANCA PARA COLUMNA DE 4 CARAS 0.65 m X 0.65 m C-8	M2	534.39	C\$ 777.4415	C\$ 415,460.7726
92065	FORMALETA DE MADERA BLANCA PARA COLUMNA DE 4 CARAS 0.3 m X 0.3 m C-9	M2	45.53	C\$ 777.4415	C\$ 35,400.2078
04	FORMALETAS EN VIGAS	M2			
92291	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VIGA INTERMEDIA DE 2 CARAS DE 0.15 m (V.I)	M2	682.81	C\$ 321.1028	C\$ 219,252.9007
92291	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VIGA DINTEL DE 2 CARAS DE 0.15 m (V.D)	M2	489.99	C\$ 321.1028	C\$ 157,338.5843
92291	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VIGA Corona DE 2 CARAS DE 0.20 m (VC-1)	M2	268.39	C\$ 321.1028	C\$ 86,181.1722
92291	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VIGA CORONA 2 CARAS DE 0.50 m, 2 CARAS DE 0.17.5 m (VC-2)	M2	993.81	C\$ 515.2488	C\$ 512,059.3687
92291	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VIGA CORONA 3 CARAS DE 0.50 m (VC-3)	M2	1,323.05	C\$ 515.2488	C\$ 681,697.5032
92291	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VIGA CORONA 3 CARAS DE 0.50 m (VC-4)	M2	54.54	C\$ 515.2488	C\$ 28,100.8967
92291	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VIGA CORONA 3 CARAS DE 0.50 m (VC-5)	M2	254.73	C\$ 515.2488	C\$ 131,250.0276
92291	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VIGA CORONA 3 CARAS DE 0.50 m (VC-6)	M2	222.36	C\$ 515.2488	C\$ 114,568.8683
92291	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VIGA CORONA 3 CARAS DE 0.50 m (VC-7)	M2	106.54	C\$ 515.2488	C\$ 54,896.2559
92291	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VIGA CORONA 3 CARAS DE 0.50 m (VC-8)	M2	37.85	C\$ 515.2488	C\$ 19,503.4552
92291	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VIGA CORONA 3 CARAS DE 0.50 m (VC-9)	M2	443.74	C\$ 515.2488	C\$ 228,636.2191
92291	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA VIGA CORONA 3 CARAS DE 0.50 m (VC-10)	M2	38.62	C\$ 321.1028	C\$ 12,399.9498
05	FORMALETAS DE LOSAS DE ENTREPISO	M2			
92387	FORMALETA DE MADERA DE PINO PARA FONDO DE ENTREPISO	M2	1,060.20	C\$ 668.8808	C\$ 709,147.42
11	CONCRETO ESTRUCTURAL	M3			
001	MATERIAL	M3			
92282	FUNDIR CONCRETO EN CUALQUIER ELEMENTO	M3	1196.87	C\$ 432.1350	C\$ 517,210.2714
	ARENA FINA (INC. TRANSP)	M3	724.94	C\$ 500.0000	C\$ 362,468.4195
94033	GRAVA 1/2 (PIEDRIN, INC. TRANSP)	M3	3418.10	C\$ 800.0000	C\$ 2,734,480.7995
	CEMENTO 42.5 KG (BOLSA, INC. TRANSP))	C/U	10660.84	C\$ 600.0000	C\$ 6,396,501.5202
	Agua (Comprar agua en barril 40 pesos)	LTS	233015.41	C\$ 5.2000	C\$ 1,211,680.1451
93595	DESENCOFRAR FORMALETA	M2	20162.24	C\$ 46.2152	C\$ 931,801.9051
22	LOSA DE CONCRETO REFORZADO (ENTREPISO)	M3			
92212	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR O IGUAL AL NUMERO 4 PARA LOSA 1; 25 cm alto	LBS	21,554,490.04	C\$ 7.2064	C\$ 155,330,277.04
92287	ALISTAR ARMAR Y COLOCAR HIERRO MAYOR AL NUMERO 4 PARA LOSA 2; 25 cm ALTO	LBS	832,269,863.77	C\$ 7.2064	C\$ 5,997,669,546.25
001	MATERIAL	M3			
92282	FUNDIR CONCRETO EN CUALQUIER ELEMENTO	M3	1,317.55	C\$ 432.1350	C\$ 569,357.78
	ARENA FINA (INC. TRANSP)	M3	737.83	C\$ 500.0000	C\$ 368,912.91
94033	GRAVA 1/2 (PIEDRIN, INC. TRANSP)	M3	1,106.74	C\$ 800.0000	C\$ 885,390.97
	CEMENTO 42.5 KG (BOLSA, INC. TRANSP))	C/U	10,850.38	C\$ 600.0000	C\$ 6,510,227.74
	Agua (Comprar agua en barril 40 pesos)	LTS	237,158.30	C\$ 5.2000	C\$ 1,233,223.14
93595	DESENCOFRAR FORMALETA	M2	1,060.20	C\$ 46.2152	C\$ 48,997.36

COD	DESCRIPCION	U.M	CANTIDAD	P. UNIT C\$	P. TOTAL C\$
1	EDIFICIO PRINCIPAL				
050	MAMPOSTERIA				
2	BLOQUES DE CEMENTO	M2			
05178	PARED DE BLOQUE DE MORTERO DE 6"x8"x16" (2 HOYOS) SIN SISAR CON REF. # 3 CON HOYOS RELLENO DE MORTERO	M2	5,524.75	C\$ 1,655.8407	C\$ 9,148,109.54
92031	VISUAL DE MADERA ROJA DE 2 PIEZAS DE 2" x 2" x 4 vrs+MADERA BLANCA PARA LEVANTAR PAREDES(CINCO USOS)	C/U	108.00	C\$ 335.3436	C\$ 36,217.11
060	TECHOS Y FASCIAS				
2	ESTRUCTURAS DE ACERO	M2			
97214	PERLIN DE ACERO (A-36) DE 1½"x3", Espesor=3/32" (INCL. SOLDADURA Y PINTURA ANTICORROSIVA)	ML	255.42	C\$ 343.3467	C\$ 87,698.64
92822	PERLIN DE ACERO (A-36) DE 2"x4", Espesor=1/16" (INCL. SOLDADURA Y PINTURA ANTICORROSIVA)	ML	8,666.81	C\$ 343.3467	C\$ 2,975,718.90
95483	PERNO DE ACERO Diám.=3/8", L=3" CON TUERCA Y ARANDELA	LBS	346.67	C\$ 519.0000	C\$ 179,922.87
3	CUBIERTAS DE LAMINAS DE ZINC	M2			
92119	CUBIERTA DE TECHO DE LÁMINA ONDULADA DE ZINC CAL.26 SOBRE ESTRUCTURA METÁLICA	M2	4,526.60	C\$ 446.1534	C\$ 2,019,556.93
96491	INSTALACION DE CUBIERTA DE TECHO DE LAMINA DE ZINC ONDULADA (CAL.26)(SOLO MANO DE OBRA)	M2	4,526.60	C\$ 315.1969	C\$ 1,426,769.55
9	IMPERMEABILIZACION	M2			
96042	IMPERMEABILIZACION CEMENTICIO SOBRE LOSA DE CONCRETO	M2	1,060.20	C\$ 848.3415	C\$ 899,411.66
10	HOJALATERIA	ML			
93359	LIMAHOYA DE ZINC LISO CAL.26,DESARROLLO=0.66m (26")	ML	600.27	C\$ 891.2329	C\$ 534,980.37
92578	CANAL DE ZINC LISO CAL. 24, DESARROLLO = 1.22 m (48")	ML	785.08	C\$ 1,095.2505	C\$ 859,857.07
03736	CAMPANA DE EXTRACCION DE HUMO CON DUCTO EXTRACTOR DE VIENTO DE ZINC LISO DE 0.45 m (FABRICACION NACION)	C/U	3.00	C\$ 30,312.8675	C\$ 90,938.60
19	CERCHAS METALICAS	C/U			
92817	CERCHA DE ACERO ESTRUCTURAL (A-36) (INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA)	C/U	73.00	C\$ 20,134.7423	C\$ 1,469,836.19
20	ESTRUCTURA METALICA PARA TECHOS	LBS			
97535	SELLO (CON MASILLA AUTOMOTRIZ) EN UNIONES DE PERLINES FORMANDO CAJAS EN ESTRUCTURA DE ACERO (2 CARAS)	ML	255.42	C\$ 221.0996	C\$ 56,473.92
22	FLASHING	ML			
95178	FLASHING DE ZINC LISO, CAL. 26, DESARROLLO = 0.60 m	ML	531.22	C\$ 298.8573	C\$ 158,757.78
38	PLATINAS	C/U			
93511	PLACA DE ACERO (A-36) PARA BASE SOBRE PILOTES (INCLUYE 4 PERNOS DE EXPANSION)	C/U	219.00	C\$ 1,566.0582	C\$ 342,966.75
96244	PLATINA CUADRADA DE ACERO (A-36) Ancho=0.20m(8"), Espesor = ¼" CON 4 PERNOS DE ACERO Diám. = 5/8", Long = 8"	C/U	62.00	C\$ 1,229.8998	C\$ 76,253.79
070	ACABADOS				
1	PIQUETEO	M2			
92160	PIQUETEO TOTAL EN CONCRETO FRESCO	M2	6,777.38	C\$ 59.7520	C\$ 404,961.8652
2	REPELLO CORRIENTE	M2			
92065	REPELLO (FORJA) DE VIGAS Y COLUMNAS HASTA DE 0.20m (USANDO GUIAS DE PINO)	ML	1,702.91	C\$ 75.3978	C\$ 128,395.6676
92140	REPELLO CORRIENTE (USANDO MADERA BLANCA)	M2	25,966.21	C\$ 174.8649	C\$ 4,540,578.2747
8	FINO PIZARRA	M2			
93505	FINO PIZARRA	M2	25,966.21	C\$ 189.2190	C\$ 4,913,299.8135
9	OTROS FINOS	M2			
02072	FINO (EN FORJA) DE VIGAS Y COLUMNAS (USANDO GUIAS DE MADERA DE PINO)	ML	1,702.91	C\$ 96.5562	C\$ 164,426.5185
03089	FINO (EN FORJA) DE VIGAS Y COLUMNAS MAYORES DE 0.20 m (USANDO GUIAS DE MADERA DE PINO)	ML	19,785.39	C\$ 131.9059	C\$ 2,609,809.0153
11	ENCHAPES DE AZULEJOS	M2			
05232	ENCHAPE DE AZULEJOS EN PAREDES DE Largo=0.43m, Ancho=0.25m, (INCL.MORTERO, CEMENTO, ARENA Y BONDEX)	M2	1,354.00	C\$ 1,405.1587	C\$ 1,902,582.7721
23	REPELLO AFINADO EN LOSAS	M2			
92701	ACABADO FINO EN LOSA DE CONCRETO	M2	816.64	C\$ 113.4833	C\$ 92,675.0021

COD	DESCRIPCION	U.M	CANTIDAD	P. UNIT C\$	P. TOTAL C\$
1	EDIFICIO PRINCIPAL				
080	CIELO RASO				
07	OTROS FORROS	M2			
93011	CIELO RASO DE LÁMINA DE GYPSUM (SHEETROCK) DE 4'x8',Espesor=½" CON ESQUELETO DE PERFILES DE ALUMINIO	M2	7,914.21	C\$ 1,247.0646	C\$ 9,869,531.1280
97685	CIELO RASO ALERO DE LAMINA DUROCK DE 4'x8', Esp.= 1/2", C/ESTRUCTURA METÁLICA, ACABADO THIN SET (INCL. PINT. ANTICORR. EN ESTRUC.)	M2	390.54	C\$ 233.0086	C\$ 90,998.5495
97066	ESQUINERO EXTERNO DE PVC ENTRE PARED, PISO y CIELO RASO Alt.= 0.05 m, Ancho = 0.05 m PARA USO HOSPITALARIO	C/U	5,061.90	C\$ 1,049.8590	C\$ 5,314,276.0228
090	PISOS				
1	CONFORMACION Y COMPACTACION	M2			
93278	RELLENO Y COMPACTACIÓN (CON VIBRO-COMPACTADORA MANUAL)	M2	8,881.04	C\$ 120.0000	C\$ 1,065,724.4760
2	CASCOTE	M2			
92351	CASCOTE DE CONCRETO Espesor = 0.05 m PARA EMBALDOSADO CON MADERA PARA GUÍA	M2	8,809.74	C\$ 329.5392	C\$ 2,903,153.7821
9	EMBALDOSADOS	M2			
93497	PISO DE CONCRETO DE 2,500 PSI, Espesor =0.05 m SIN REF. (EMBALDOSADO)	M2	8,809.74	C\$ 1,043.0618	C\$ 9,189,100.4457
12	ADOQUINES Y ADOCONES	M2			
04667	RAMPA DE CONCRETO CICLOPEO (CONS. P. BOLON DEL SITIO) Espesor=0.20m (NO INCL. ACABADOS)	M2	215.53	C\$ 846.2229	C\$ 182,388.9603
13	PISOS ESPECIALES	M2			
05228	PISO DE CERAMICA DE 0.316m x 0.316m (NO INCL. CASCOTE)	M2	9,454.20	C\$ 1,173.4837	C\$ 11,094,352.2956
14	RODAPIES	ML			
94853	RODAPIE DE CERAMICA Ancho = 0.31 m, Alto = 0.15 m	ML	6,543.23	C\$ 136.1971	C\$ 891,169.5227
100	PARTICIONES				
9	FORRO DE PLYCEM	M2			
93020	PARTICION DE LAMINA GYPSUM (YESO o SHEET ROCK) Esp.=5/8"(16 mm) (1 CARA) (INCL. ESQUELETO DE ALUMINIO GALVANIZADO)	M2	1,720.61	C\$ 2,542.1061	C\$ 4,373,973.1767
93008	PARTICION DE LAMINA GYPSUM (YESO o SHEET ROCK) IMPERMEABLE Esp.=½"(13 mm) (1 CARA) (INCL. ESQUELETO DE ALUMINIO GALVANIZADO)	M2	271.59	C\$ 2,557.1826	C\$ 694,505.2223
93007	PARTICION DOBLE DE LAMINA GYPSUM (YESO o SHEETROCK) IMPERMEABLE Esp.=½"(13 mm)(DOS CARAS) (INCL. ESQUELETO DE ALUMINIO GALVANIZADO)	M2	961.57	C\$ 2,900.4925	C\$ 2,789,033.8245
120	PUERTAS				
3	PUERTAS DE MADERA SOLIDA	C/U			
92343	INSTALACION DE PUERTA DE MADERA	C/U	138.00	C\$ 154.9900	C\$ 21,388.6200
92274	PUERTA DE MADERA BLANCA SÓLIDA DE 1 HOJA, Ancho = 0.60 m, Alto = 1.80 m (Esp.=2") + BISAGRAS (NO INCL.CERRADURA NI PINTURA)	C/U	138.00	C\$ 2,845.3092	C\$ 392,652.6696
5	PUERTAS DE ALUMINIO Y VIDRIO	C/U			
96968	PUERTA DE MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO DE 2 HOJAS, Ancho de 2 hoj = 1.57 m x 2.10 m + DOBLE FORRO DE ALUMINIO Esp. = 2 mm (INCL.HERRAJES+2 VISORES VIDRIO CLARO 6 mm)	C/U	85.00	C\$ 74,452.1870	C\$ 6,328,435.8950
96969	PUERTA DE MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO DE 1 HOJA, Ancho = 1.07 m, Alto= 2.10 m, DOBLE FORRO DE ALUMINIO Esp.= 2 mm (INCLUYE HERRAJES + PROTECTOR METALICO)	C/U	49.00	C\$ 31,989.6838	C\$ 1,567,494.5062
32689	PUERTA DE MARCO DE ALUMINIO y VIDRIO FIJO DE 1 HOJA TIPO CORREDIZA CON MARCO Y BISAGRAS	C/U	83.00	C\$ 22,077.4300	C\$ 1,832,426.6900
130	VENTANAS				
2	VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO	M2			
93338	VENTANA DE MARCO DE ALUMINIO CON FORRO DE VIDRIO FIJO ESCARCHADO Espesor = 3 mm (1/8")	M2	301.48	C\$ 6,318.6250	C\$ 1,904,907.4719
93312	VENTANA DE MARCO DE ALUMINIO Y CELOSIAS (o PALETAS) DE VIDRIO ESCARCHADO Espesor=3 mm (1/8")	M2	140.14	C\$ 3,004.9908	C\$ 421,119.4107
140	OBRAS METALICAS				
2	BARANDALES Y VERJAS	M2			
96789	APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA (INCL. 2 MANOS: 1 DE TALLER y 1 INSTALADO) (SOLO MANO DE OBRA)	M2	145.88	C\$ 2,797.5300	C\$ 408,103.6764

COD	DESCRIPCION	U.M	CANTIDAD	P. UNIT C\$	P. TOTAL C\$
1	EDIFICIO PRINCIPAL				
190	OBRAS EXTERIORES				
1	CUNETAS Y BORDILLOS	ML			
04049	CUNETA DE CAITE DE CONCRETO DE 2,500 PSI SIN REF. Ancho=0.45m,Alto 1=0.16m,Alto 2=0.30m CON REPELLO CORRIENTE	ML	1,584.14	C\$ 1,186.299	C\$ 1,879,263.86
2	ACERAS Y ANDENES	M2			
03250	ANDEN DE CONCRETO DE 2,000 PSI SIN REF., Espesor=0.05m(INCL. NIVELETA)	M2	4,486.91	C\$ 381.711	C\$ 1,712,706.94
3	PAVIMENTOS	M2			
94350	CARPETA DE MEZCLA DE PIEDRIN Y ASFALTO AC-20 (TENDIDO CON MOTONIVELADORA) (INCL. VIBROCOMPACTADORA + CARGADOR FRONTAL + VOLQUETE)	M3	351.52	C\$ 4,887.038	C\$ 1,717,899.24
94348	IMPRIMACION CON ASFALTO MC-70 (INCL. CAMION ASFALTADOR)	GLN	1,857.45	C\$ 211.607	C\$ 393,050.07
7	ASTAS DE BANDERAS	C/U			
03075	ASTA PARA BANDERA DE 1 TUBO SECCIÓN CIRCULAR DE HIERRO GALVANIZADO Diám.=1½"+BASE DE CONCRETO DE 2,500 PSI SIN REFUERZO (INCL. PINTURA DE ACEITE)	C/U	10.00	C\$ 18,517.750	C\$ 185,177.51
43	OTROS	GLB			
4929	AGUJA PARA PASE DE VEHICULOS(DE TUBO DE Ho. No. Diám.=2" CON TANQUE DE ACERO RELLENO ARENA Cap.13.28G	C/U	2.00	C\$ 9,438.201	C\$ 18,876.40
195	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN AMBIENTAL				
1	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN	GBL			
	CERCO DE ZINC ONDULADO USADO Y MADERA PARA MITIGACION Y PREVENCIÓN AMBIENTAL	M2	39,087.92	C\$ 785.456	C\$ 30,701,872.56
200	PINTURA				
1	PINTURA CORRIENTE	M2			
93082	LIMPIEZA MANUAL DE PAREDES (PARA PINTAR)	M2	25,966.21	C\$ 40.0125	C\$ 1,038,972.8769
96973	PINTURA BASE, SELLADOR COLOR BLANCO (A BASE DE AGUA) (UNA HORA)	ML	25,966.21	C\$ 63.8310	C\$ 1,657,448.9898
5	PINTURAS ESPECIALES	M2			
93261	SEÑALIZACION HORIZONTAL (CON PINTURA ESPECIAL) (CON EQUIPO AUTOMOTOR PARA PINTAR)	ML	303.00	C\$ 7.4703	C\$ 2,263.5009
7	LIMPIEZA FINAL	DIA			
92225	LIMPIEZA MANUAL FINAL	DIA	27.00	C\$ 350.0000	C\$ 9,450.0000
201	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA				
1	LIMPIEZA REGULAR	DIA			
93800	LIMPIEZA MANUAL DE CUBIERTA DE TECHO DE ZINC	DIA	4.00	C\$ 180.687	C\$ 722.75
2	ENTREGA Y DETALLES	GLB			
	ULTIMA INSPECCIÓN Y OBSERVACION DE DETALLES	GBL	1.00	C\$ 3,500.000	C\$ 3,500.0000
3	LIMPIEZA FINAL	GLB			
92225	LIMPIEZA MANUAL FINAL	M2	4,544.54	C\$ 26.675	C\$ 121,225.72
999	SUPERVISION				
1	SUPERVISION DE OBRAS	GLB	1.00	C\$ 4,000,000.0000	C\$ 4,000,000.0000
SUB - TOTAL C\$ =					C\$ 6,610,681,893.91
I.V.A 15% =					C\$ 991,602,284.09
GRAN TOTAL =					C\$ 7,602,284,178.00
DISMINUCION DE IMPUESTOS (IVA (15%), IMI (1%) e IR(2%))					C\$ 1,368,411,152.040
					4

Fuente: Elaboración Propia.

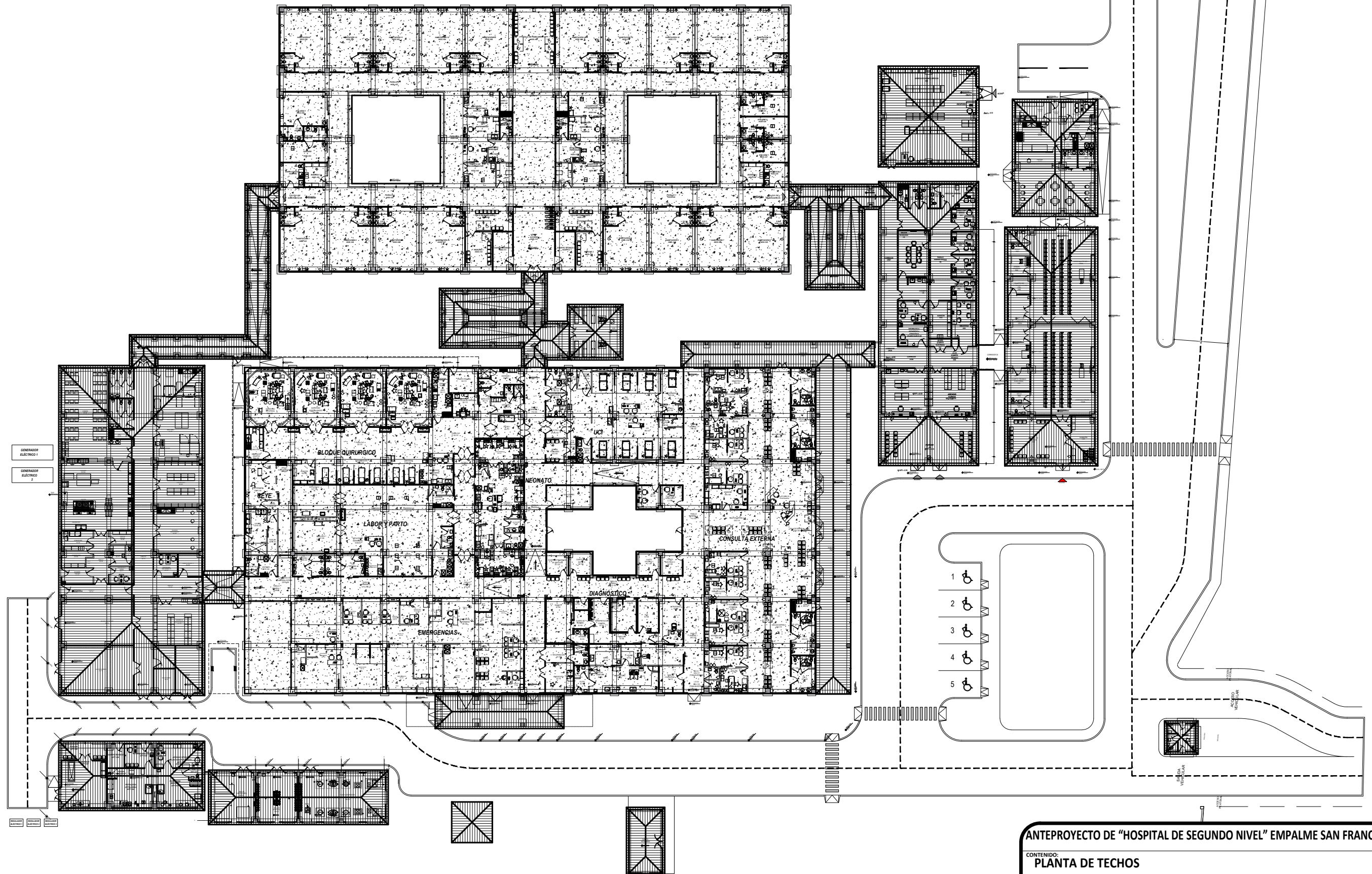


PLANTA ARQUITECTONICA
Esc: 1/500

ANTEPROYECTO DE "HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL" EMPALME SAN FRANCISCO, MATAGALPA.

CONTENIDO: PLANTA ARQUITECTONICA	
AUTORES: MOISES AARON CARDOZA GARCIA MARVIN ALBERTO CORDOBA PINEDA MARIA EUGENIA ZELEDON BLANDON	TUTOR: ING. CHRISTOPHER VARGAS LUMBI
FECHA: NOVIEMBRE 2025	ESCALA: INDICADA

Planta de Techos



PLANTA DE CONJUNTO DE TECHOS
Esc: 1/500

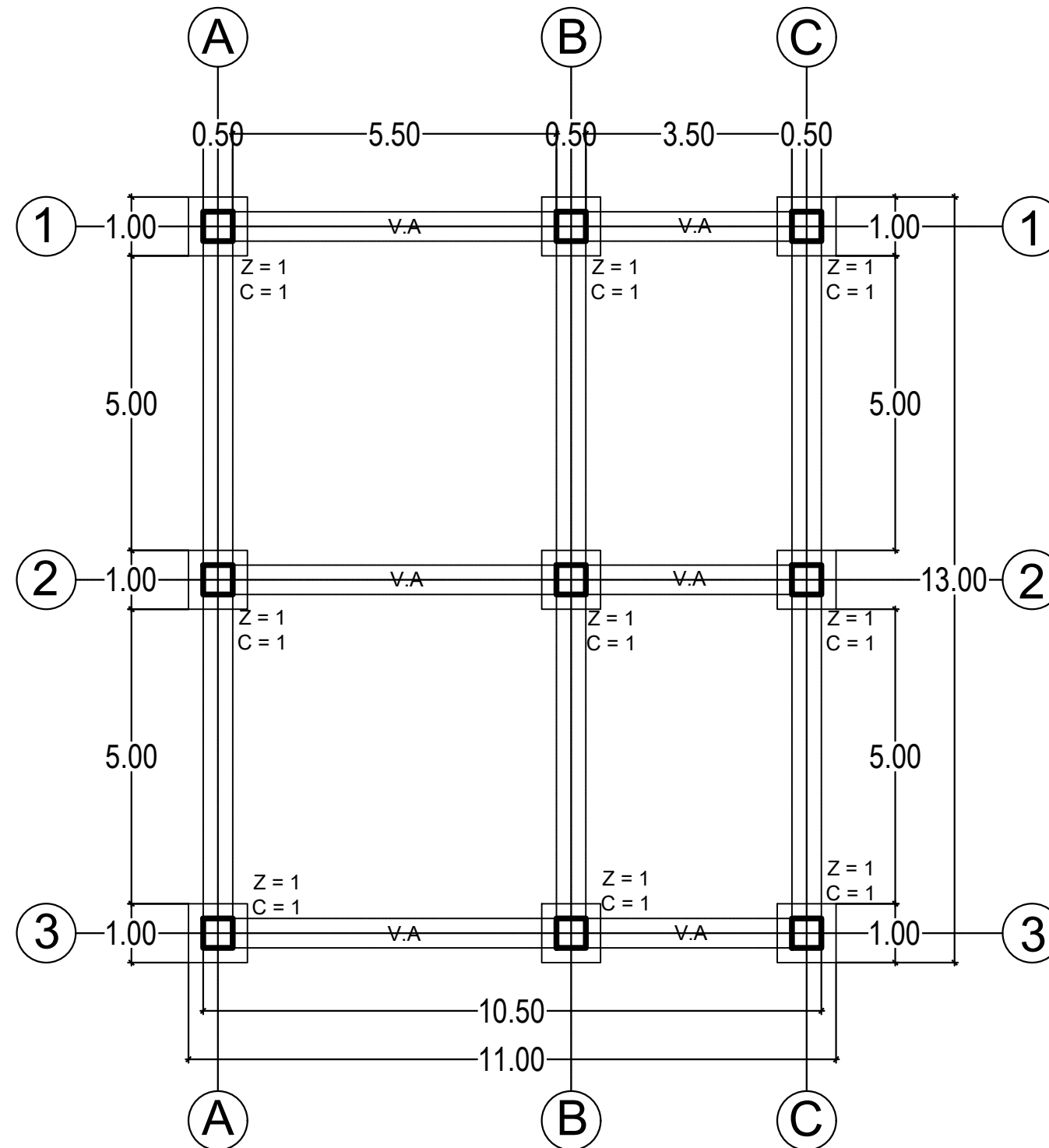
ANTEPROYECTO DE "HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL" EMPALME SAN FRANCISCO, MATAGALPA.

CONTENIDO: PLANTA DE TECHOS	
AUTORES: MOISES AARON CARDOZA GARCIA MARVIN ALBERTO CORDOBA PINEDA MARIA EUGENIA ZELEDON BLANDON	TUTOR: ING. CHRISTOPHER VARGAS LUMBI
FECHA: NOVIEMBRE 2025	ESCALA: INDICADA

Detalles Estructurales	
Tipo de Columnas	Diagrama
Columna 0.50 x 0.50	<p>14 Ø 5/8</p>

Detalles Estructurales	
Tipo Vigas Asismicas	Diagrama
Viga Asismica 0.50 x 0.40	<p>8 Ø 5/8</p>

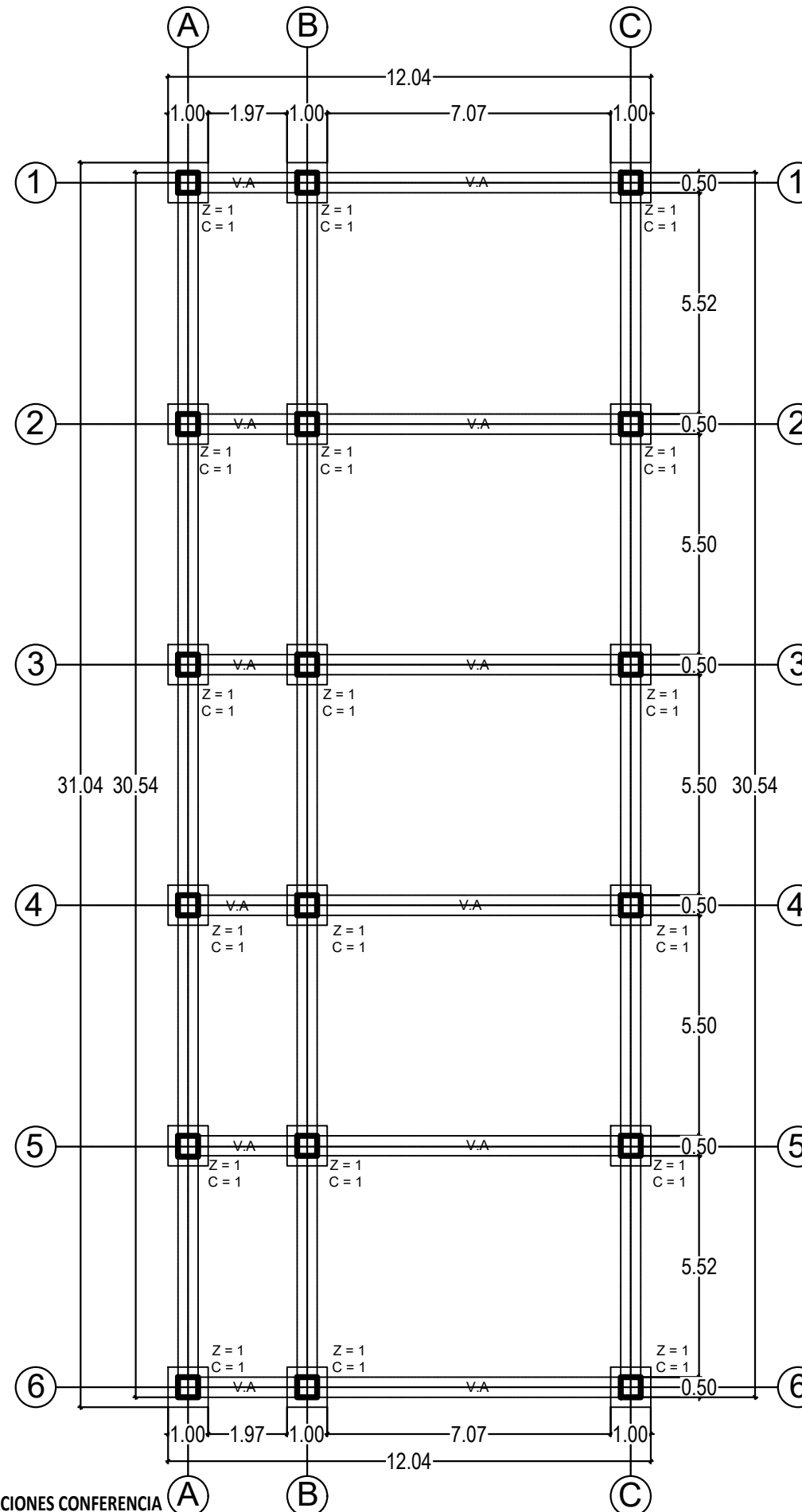
Detalles Estructurales	
Tipo Zapatas	Diagrama
Zapata 1 x 1	



Detalles Estructurales	
Tipo de Columnas	Diagrama
Columna 0.50 x 0.50	<p>14 Ø 5/8</p>

Detalles Estructurales	
Tipo Vigas Asismicas	Diagrama
Viga Asismica 0.50 x 0.40	

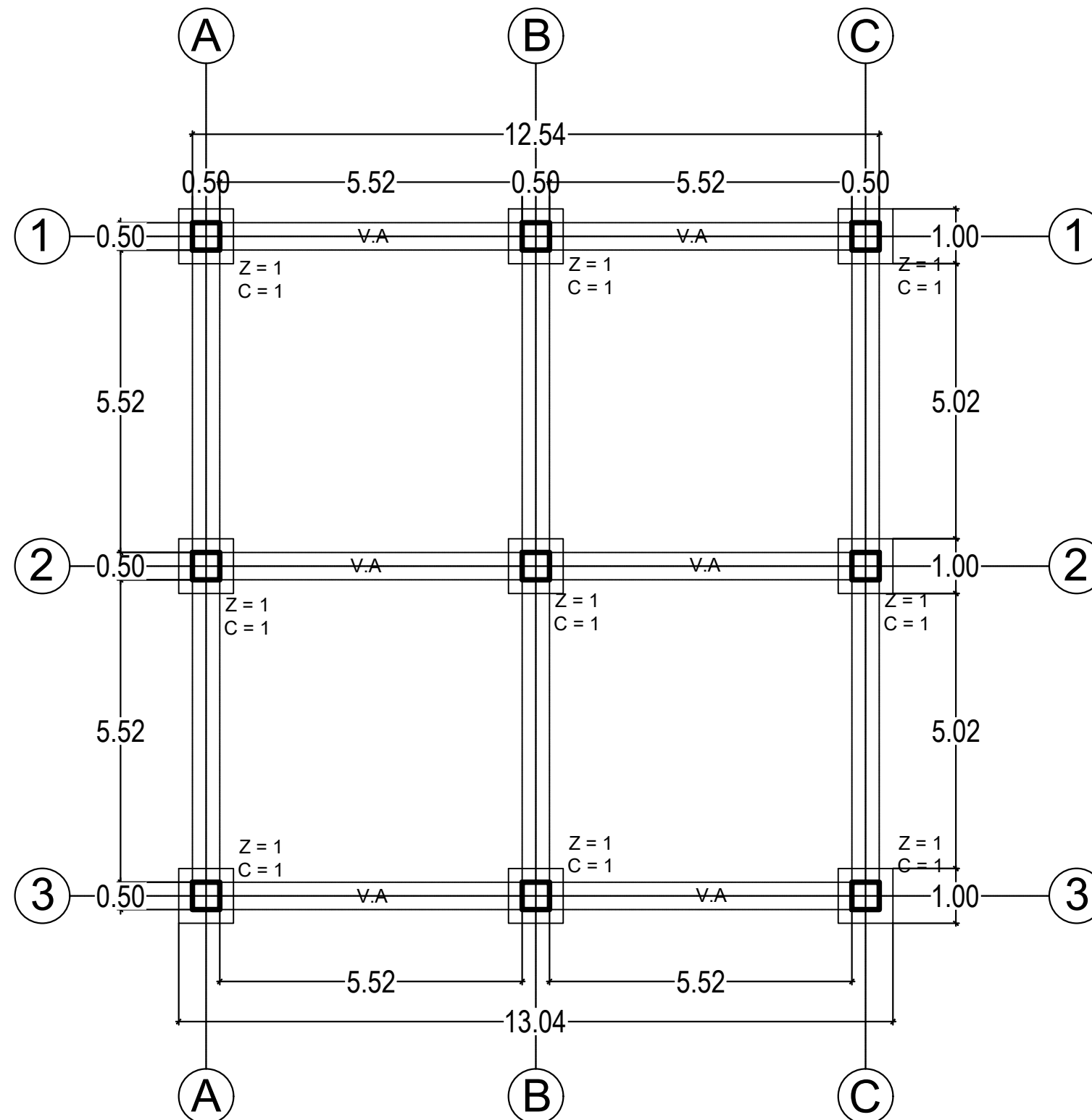
Detalles Estructurales	
Tipo Zapatas	Diagrama
Zapata 1 x 1	



Detalles Estructurales	
Tipo de Columnas	Diagrama
Columna 0.50 x 0.50	<p>14 Ø 5/8</p>

Detalles Estructurales	
Tipo Vigas Asismicas	Diagrama
Viga Asismica 0.50 x 0.40	<p>8 Ø 5/8</p>

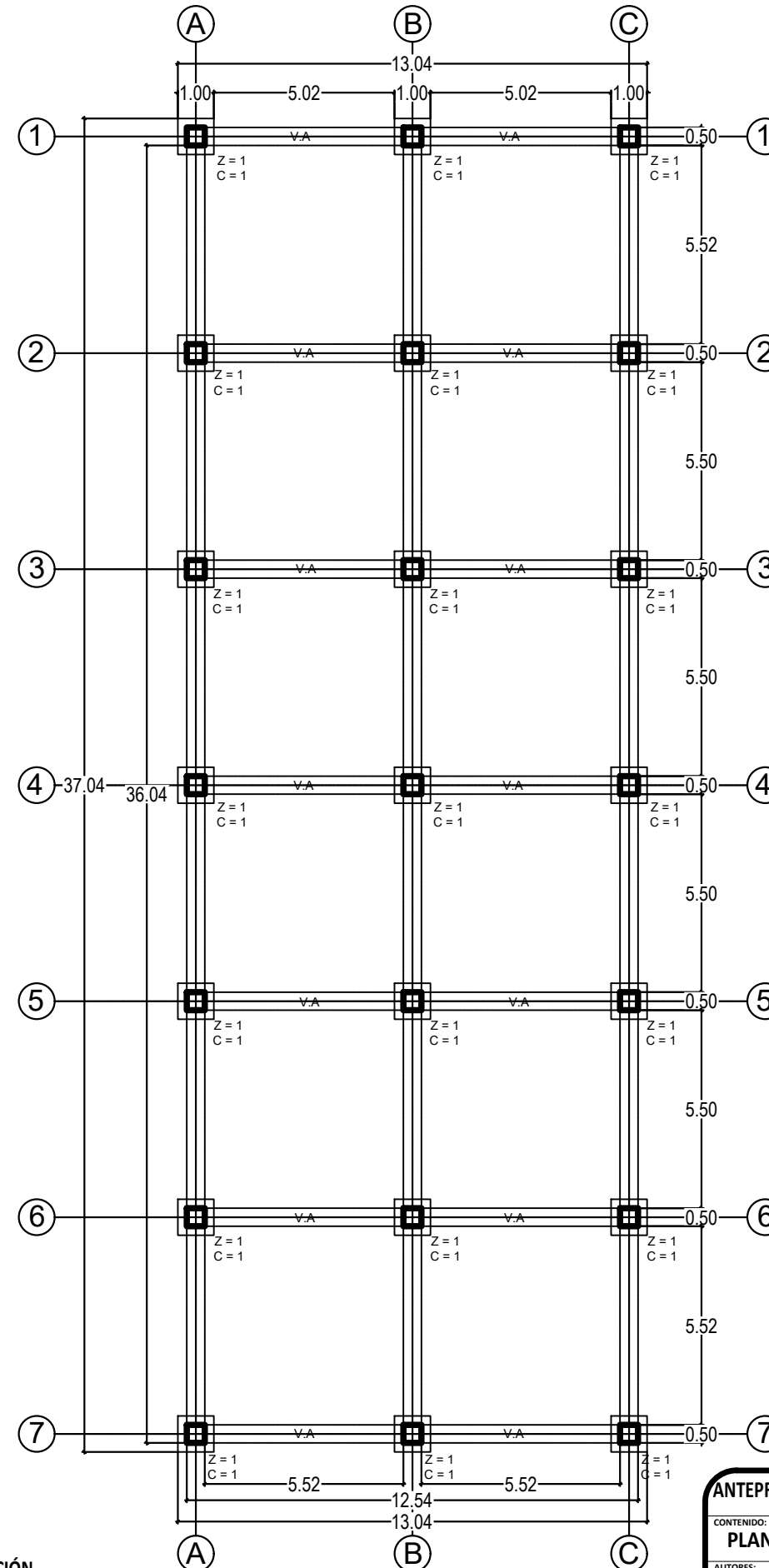
Detalles Estructurales	
Tipo Zapatas	Diagrama
Zapata 1 x 1	



Detalles Estructurales	
Tipo de Columnas	Diagrama
Columna 0.50 x 0.50	<p>14 Ø 5/8</p>

Detalles Estructurales	
Tipo Vigas Asismicas	Diagrama
Viga Asismica 0.50 x 0.40	<p>8 Ø 5/8</p>

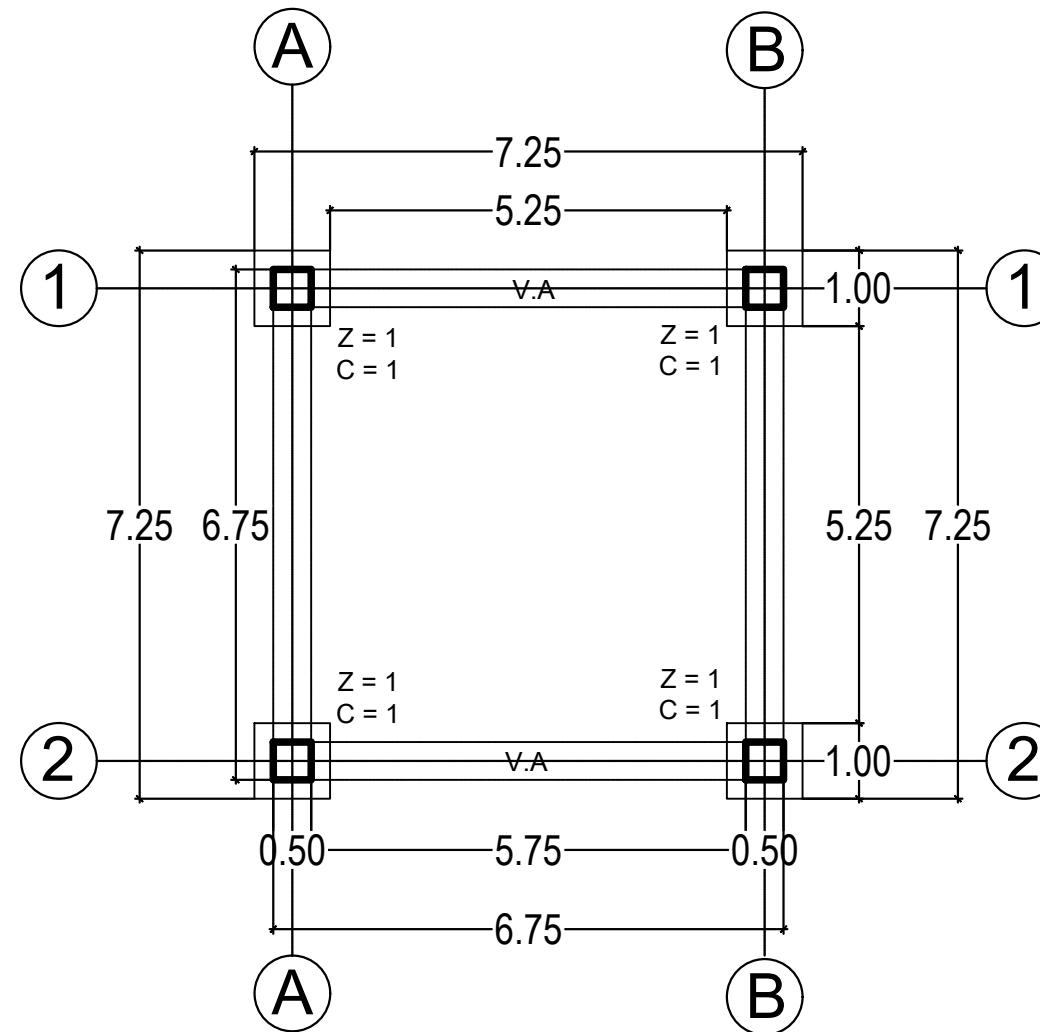
Detalles Estructurales	
Tipo Zapatas	Diagrama
Zapata 1 x 1	



Detalles Estructurales	
Tipo de Columnas	Diagrama
Columna 0.50 x 0.50	<p>14 Ø 5/8</p>

Detalles Estructurales	
Tipo Vigas Asismicas	Diagrama
Viga Asismica 0.50 x 0.40	<p>8 Ø 5/8</p>

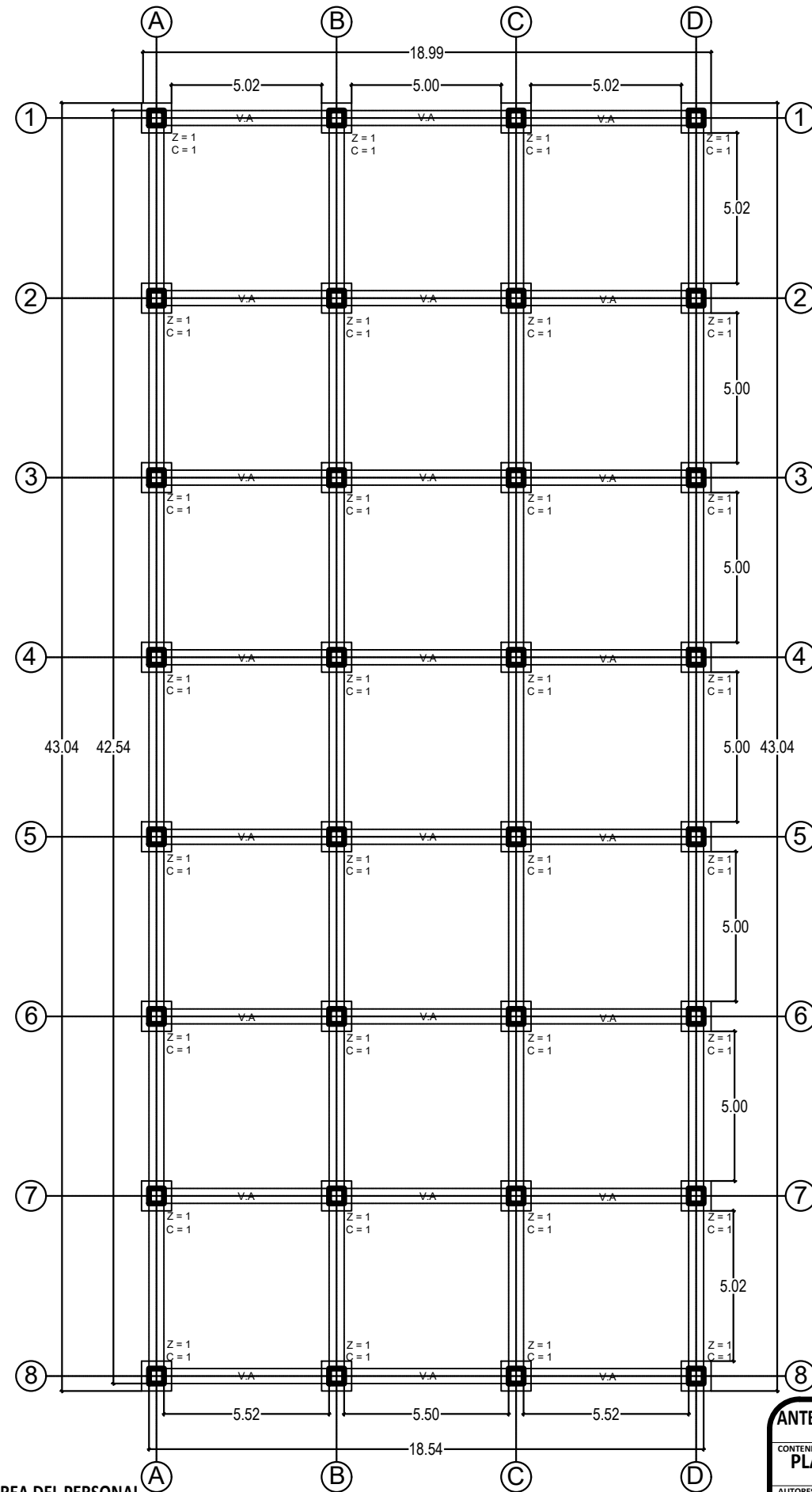
Detalles Estructurales	
Tipo Zapatas	Diagrama
Zapata 1 x 1	



Detalles Estructurales	
Tipo de Columnas	Diagrama
Columna 0.50 x 0.50	<p>14 Ø 5/8</p>

Detalles Estructurales	
Tipo Vigas Asismicas	Diagrama
Viga Asismica 0.50 x 0.40	<p>8 Ø 5/8</p>

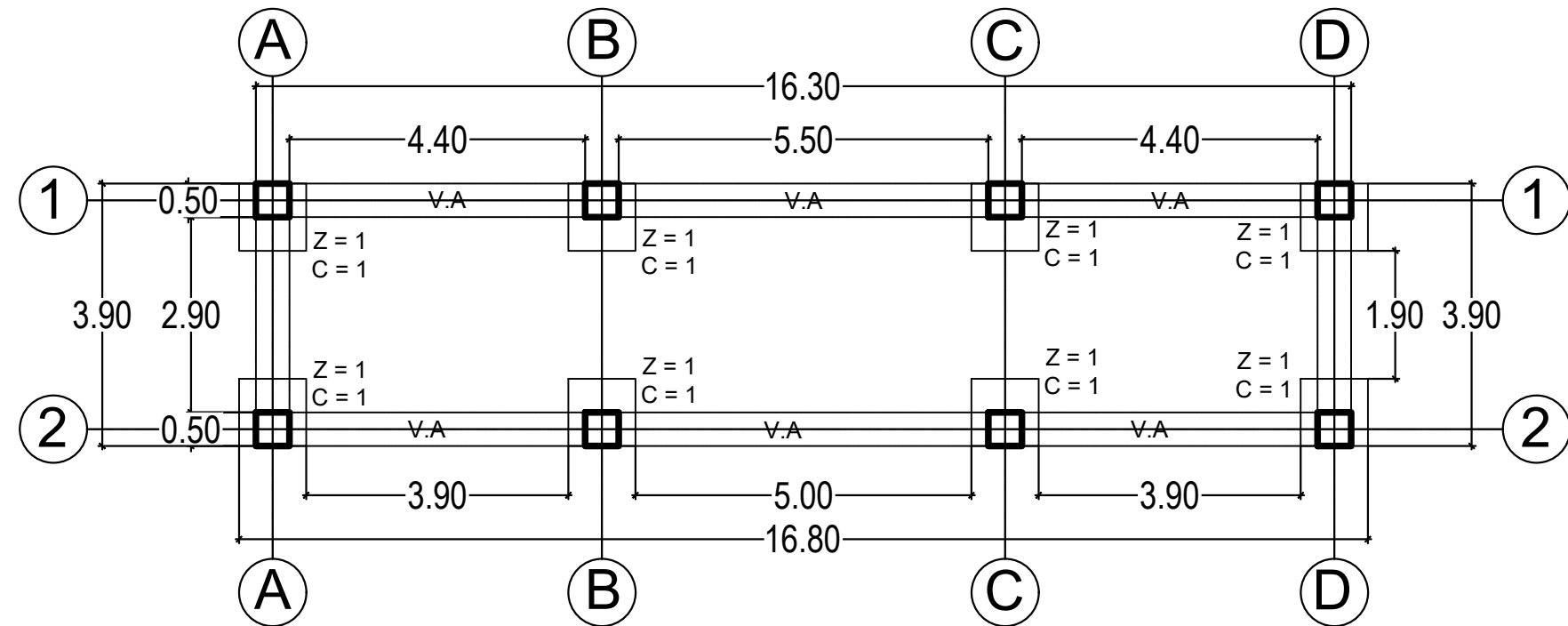
Detalles Estructurales	
Tipo Zapatas	Diagrama
Zapata 1 x 1	



Detalles Estructurales	
Tipo de Columnas	Diagrama
Columna 0.50 x 0.50	<p>14 Ø 5/8</p>

Detalles Estructurales	
Tipo Vigas Asismicas	Diagrama
Viga Asismica 0.50 x 0.40	

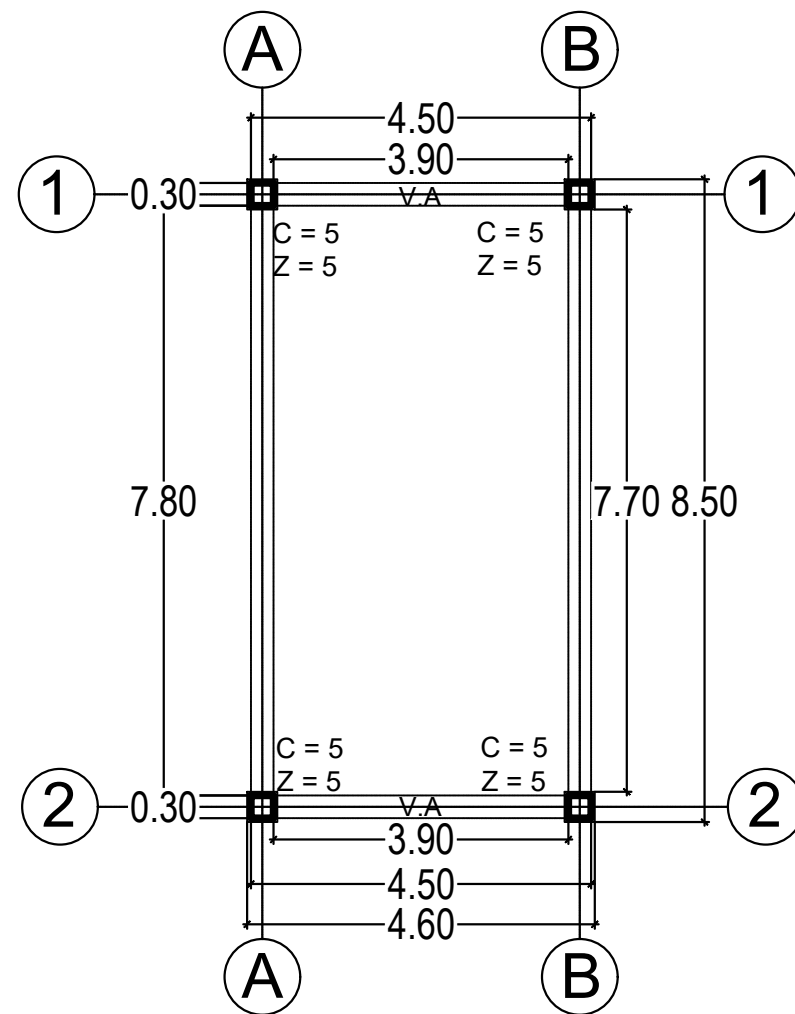
Detalles Estructurales	
Tipo Zapatas	Diagrama
Zapata 1 x 1	



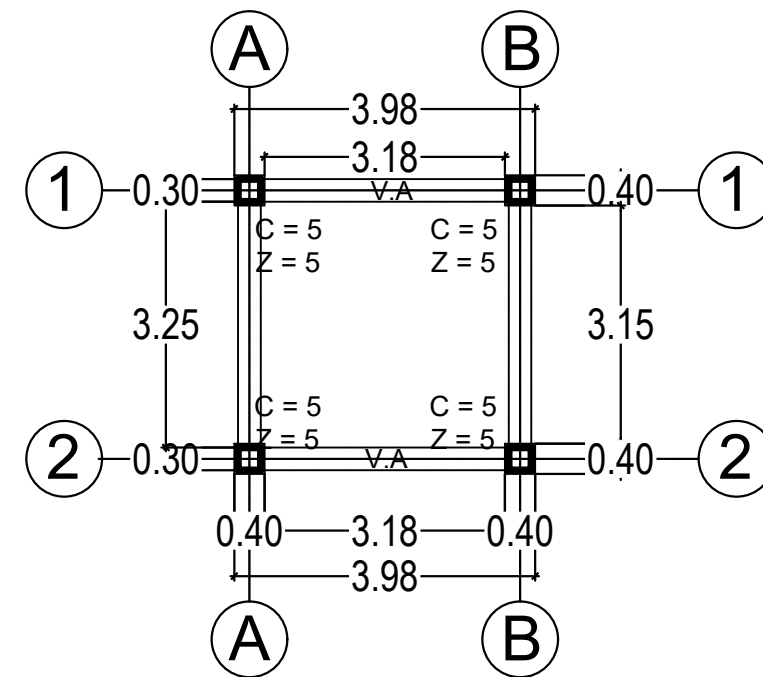
Detalles Estructurales	
Tipo de Columnas	Diagrama
Columna 0.30 x 0.30	<p>8 Ø 1/2</p>

Detalles Estructurales	
Tipo Vigas Asismicas	Diagrama
Viga Asismica 0.30 x 0.30	<p>8 Ø 1/2</p>

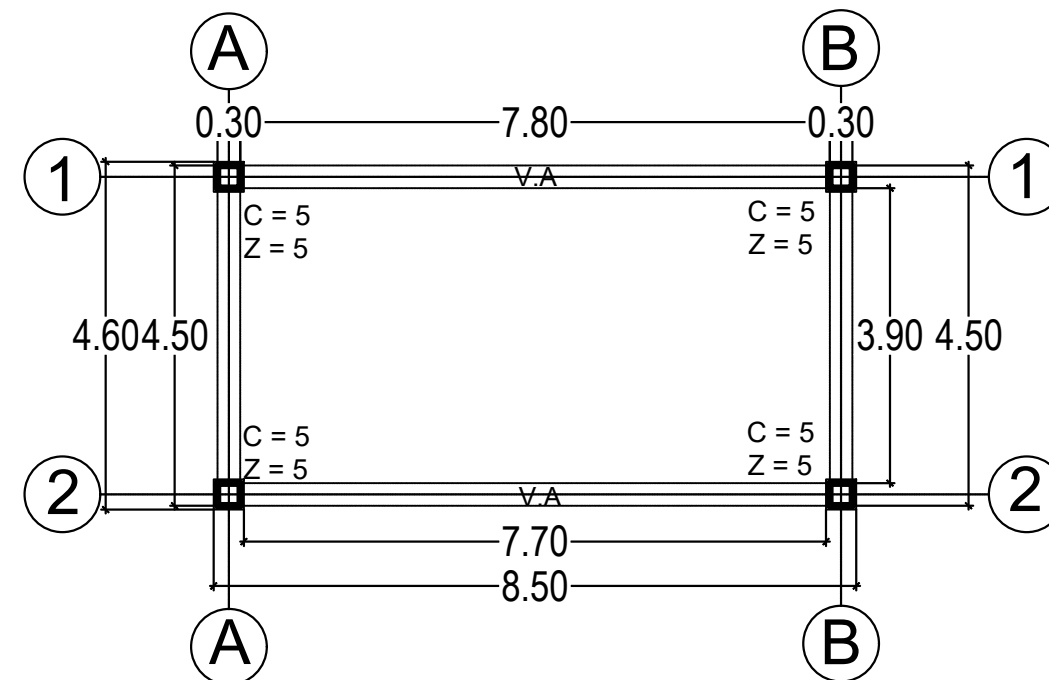
Detalles Estructurales	
Tipo Zapatas	Diagrama
Zapata 0.40 x 0.40	



PLANTA DE CIMENTACIONES CASETA BOMBAS
Esc: 1/100



PLANTA DE CIMENTACIONES CASETA GUARDA DE SEGURIDAD
Esc: 1/100

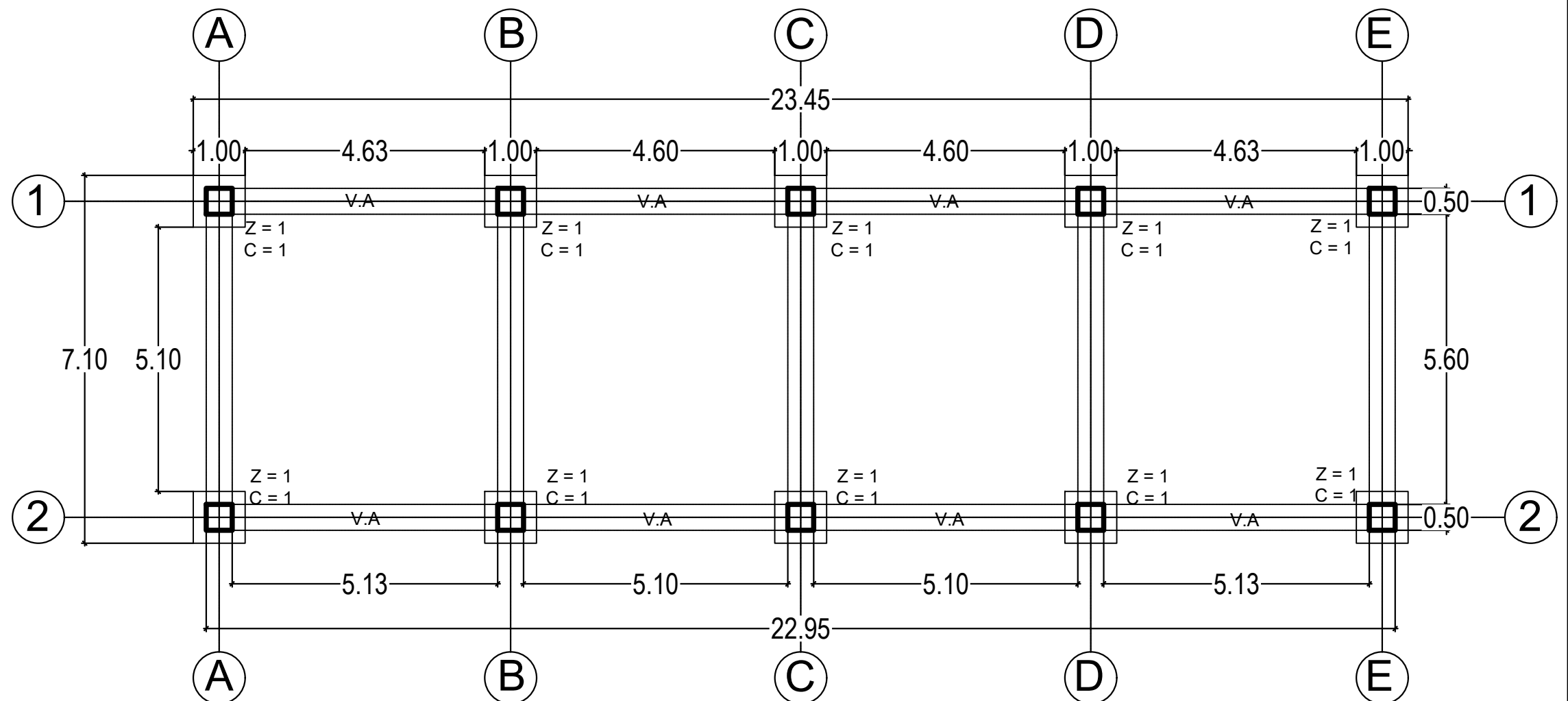


PLANTA DE CIMENTACIONES PTAR
Esc: 1/100

Detalles Estructurales	
Tipo de Columnas	Diagrama
Columna 0.50 x 0.50	<p>14 Ø 5/8</p>

Detalles Estructurales	
Tipo Vigas Asismicas	Diagrama
Viga Asismica 0.50 x 0.40	<p>8 Ø 5/8</p>

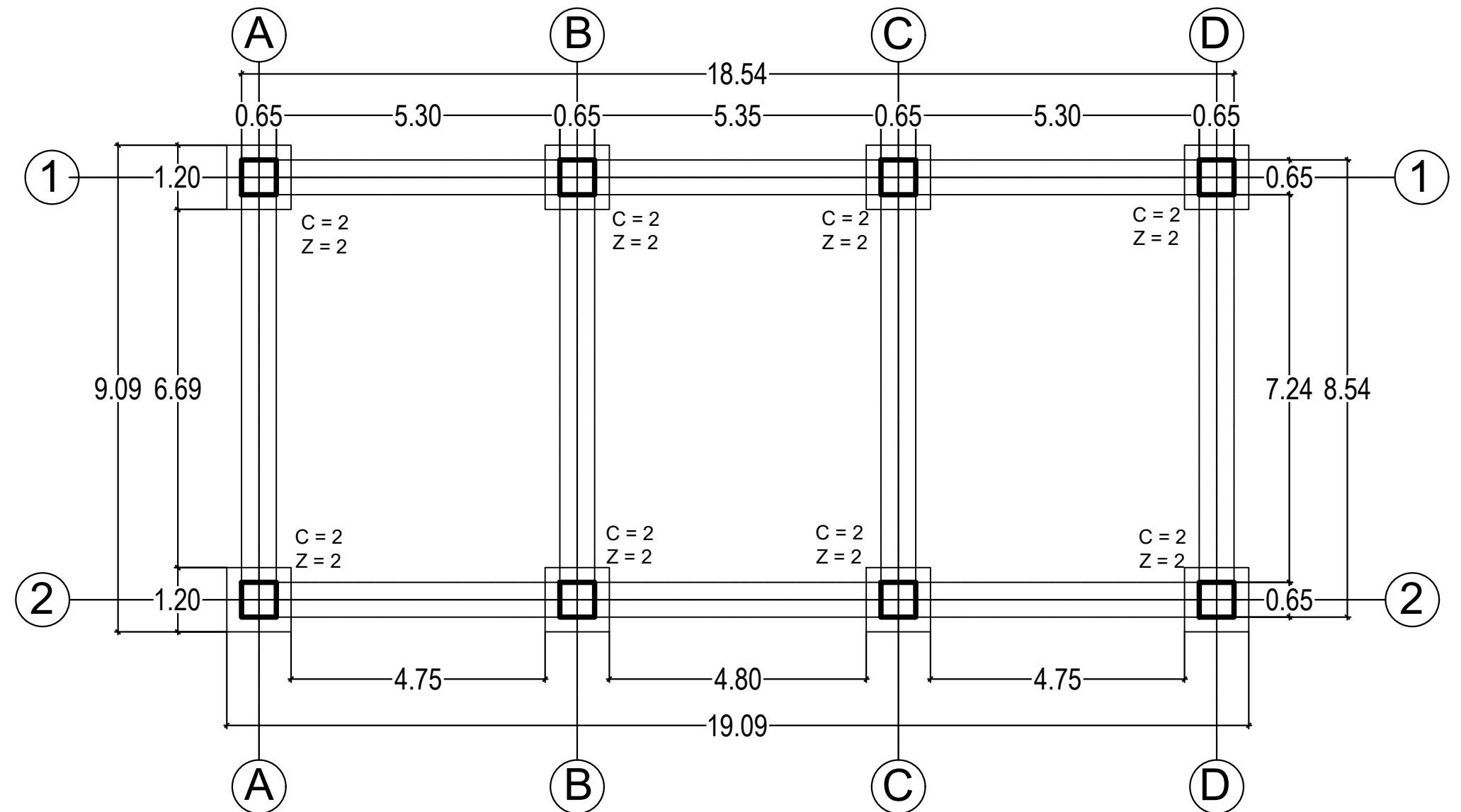
Detalles Estructurales	
Tipo Zapatas	Diagrama
Zapata 1 x 1	



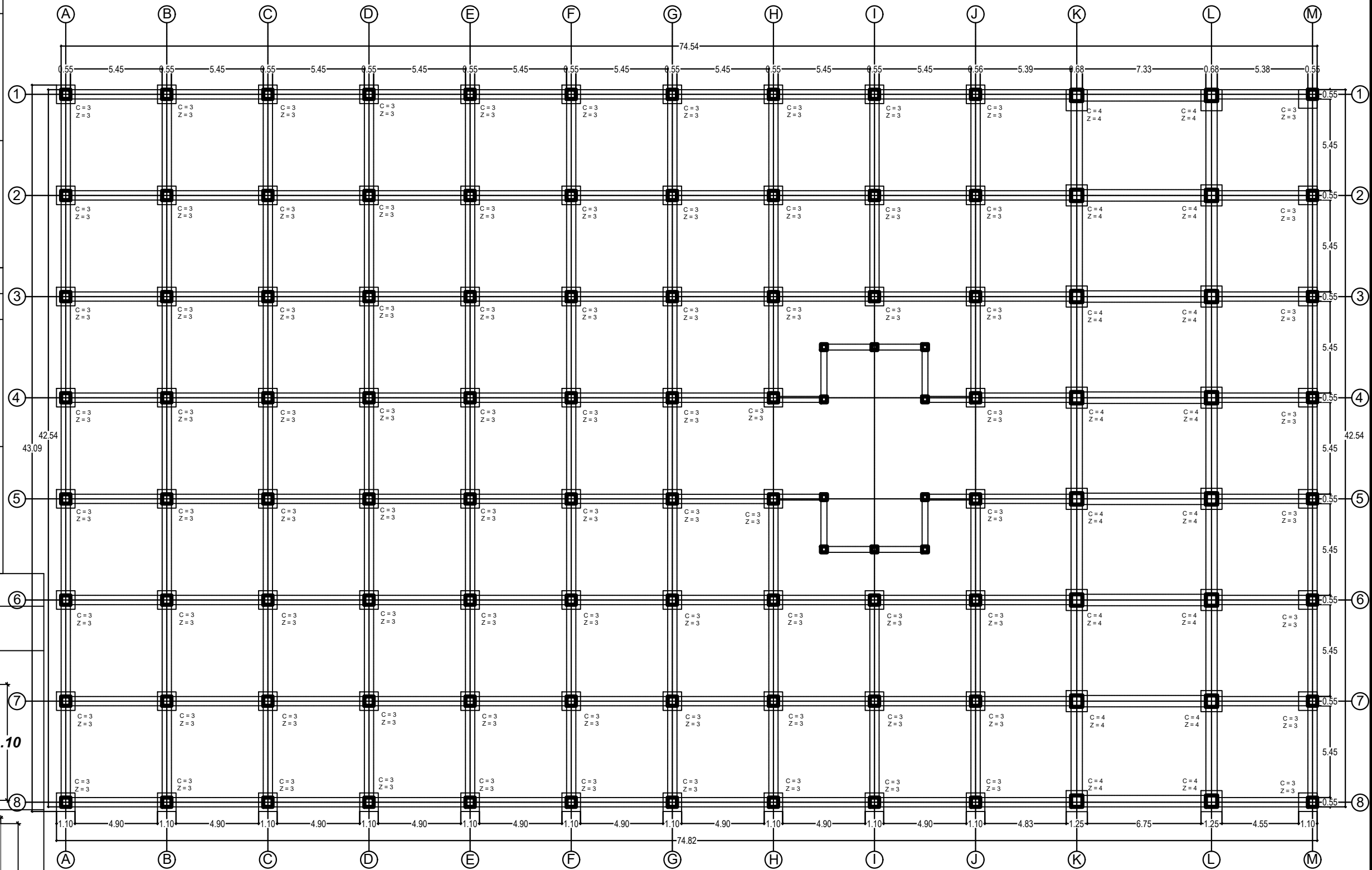
Detalles Estructurales	
Tipo de Columnas	Diagrama
Columna 0.65 x 0.65	<p>16 $\varnothing \frac{5}{8}$ y 4 $\varnothing \frac{3}{8}$</p>

Detalles Estructurales	
Tipo Vigas Asismicas	Diagrama
Viga Asismica 0.65 x 0.60	<p>14 $\varnothing \frac{5}{8}$ y 4 $\varnothing \frac{3}{8}$</p>

Detalles Estructurales	
Tipo Zapatas	Diagrama
Zapata 1.20 x 1.20	



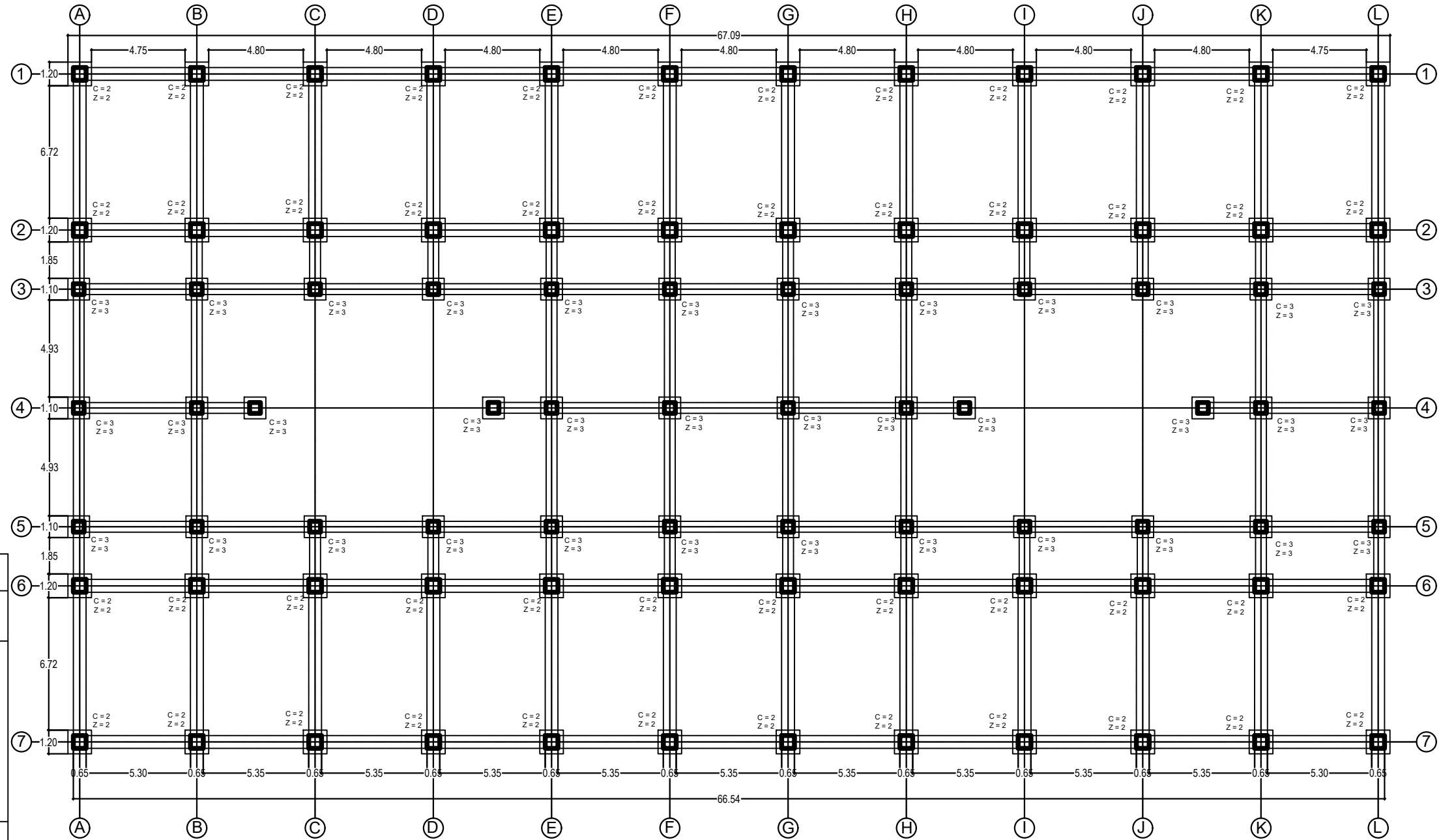
Detalles Estructurales	
Tipo de Columnas	Diagrama
Columna 0.55 x 0.55	<p>16 Ø 5/8</p>
Columna 0.67 x 0.67	<p>16 Ø 5/8 y 4 Ø 3/8</p>
Detalles Estructurales	
Tipo Vigas Asismicas	Diagrama
Viga Asismica 0.55 x 0.60	<p>16 Ø 5/8</p>
Viga Asismica 0.67 x 0.60	<p>14 Ø 5/8 y 4 Ø 3/8</p>
Detalles Estructurales	
Tipo Zapatas	Diagrama
Zapata 1.10 x 1.10	
Zapata 1.25 x 1.25	

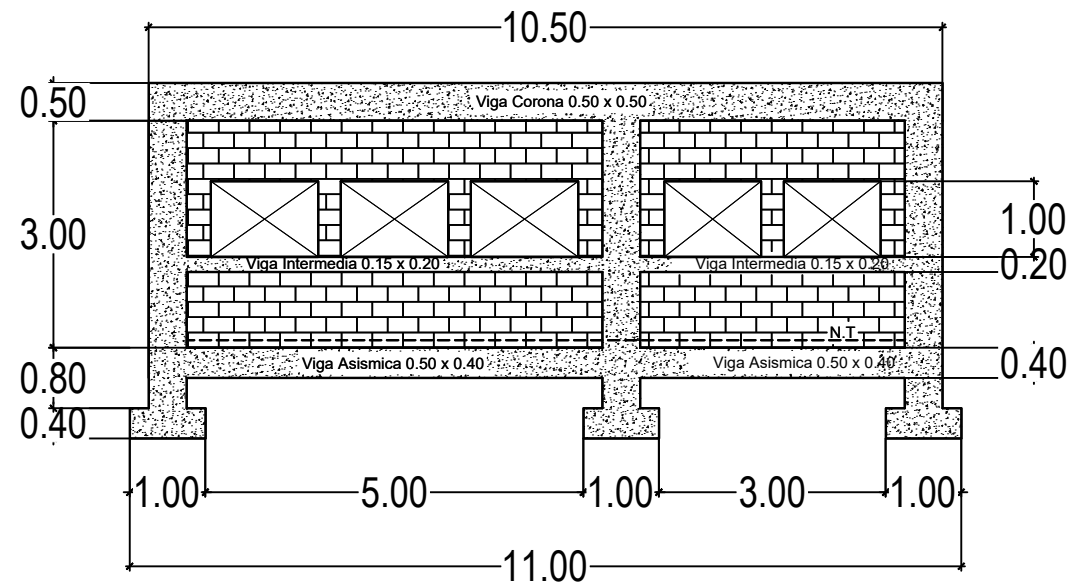


Detalles Estructurales	
Tipo de Columnas	Diagrama
Columna 0.55 x 0.55	<p>16 Ø 5/8</p>
Columna 0.65 x 0.65	<p>16 Ø 5/8 y 4 Ø 3/8</p>

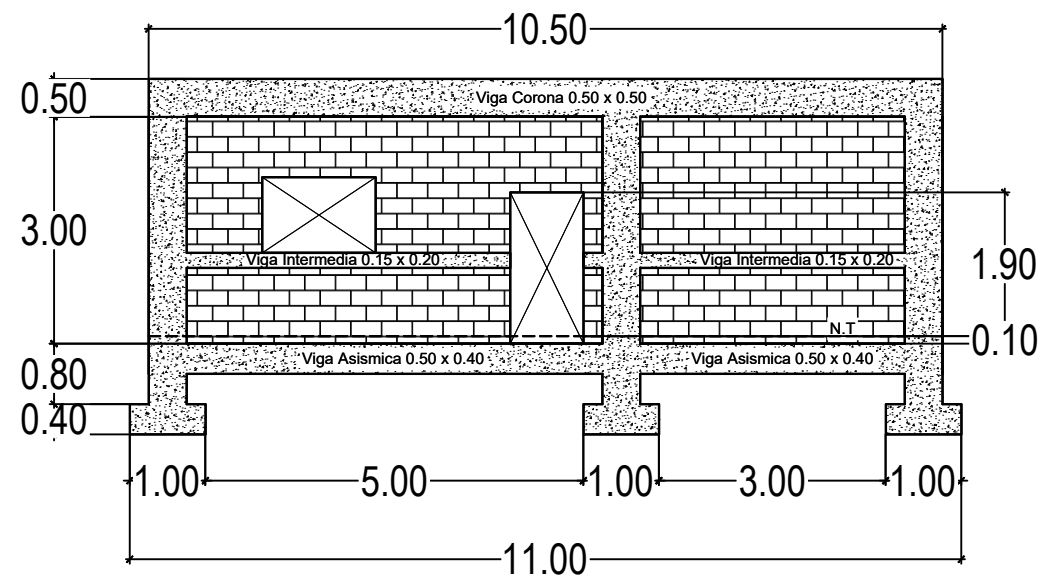
Detalles Estructurales	
Tipo Vigas Asismicas	Diagrama
Viga Asismica 0.55 x 0.60	<p>16 Ø 5/8</p>
Viga Asismica 0.65 x 0.60	<p>14 Ø 5/8 y 4 Ø 3/8</p>

Detalles Estructurales	
Tipo Zapatas	Diagrama
Zapata 1.10 x 1.10	
Zapata 1.20 x 1.20	

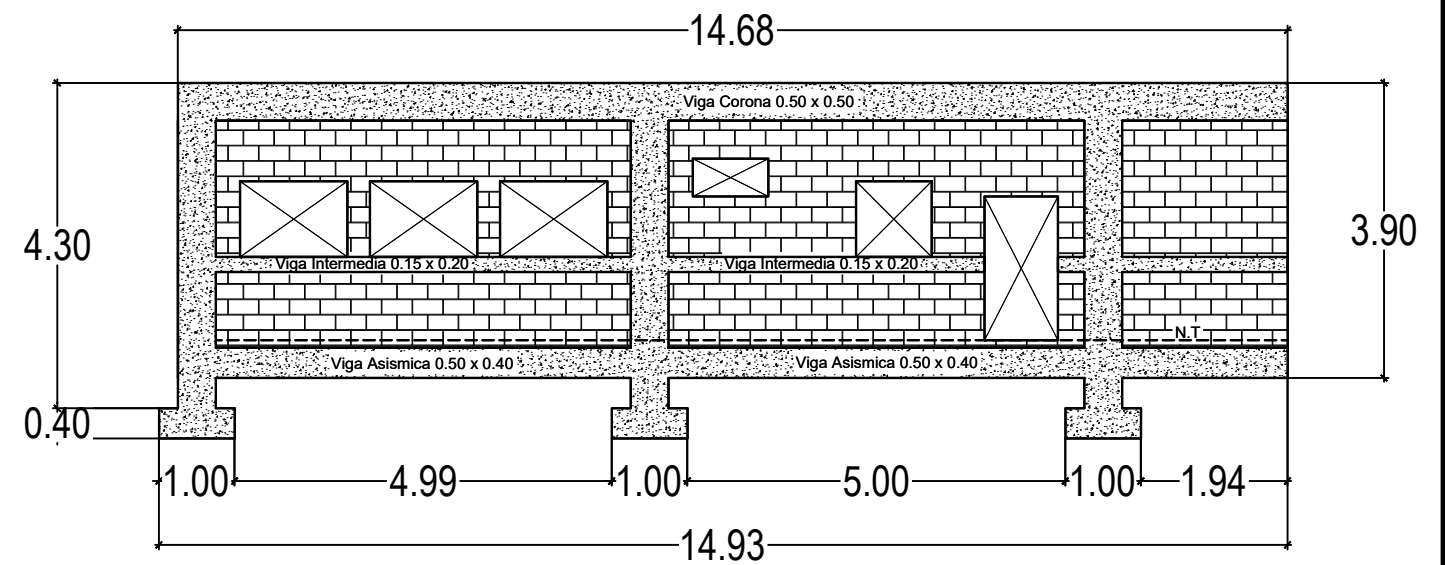




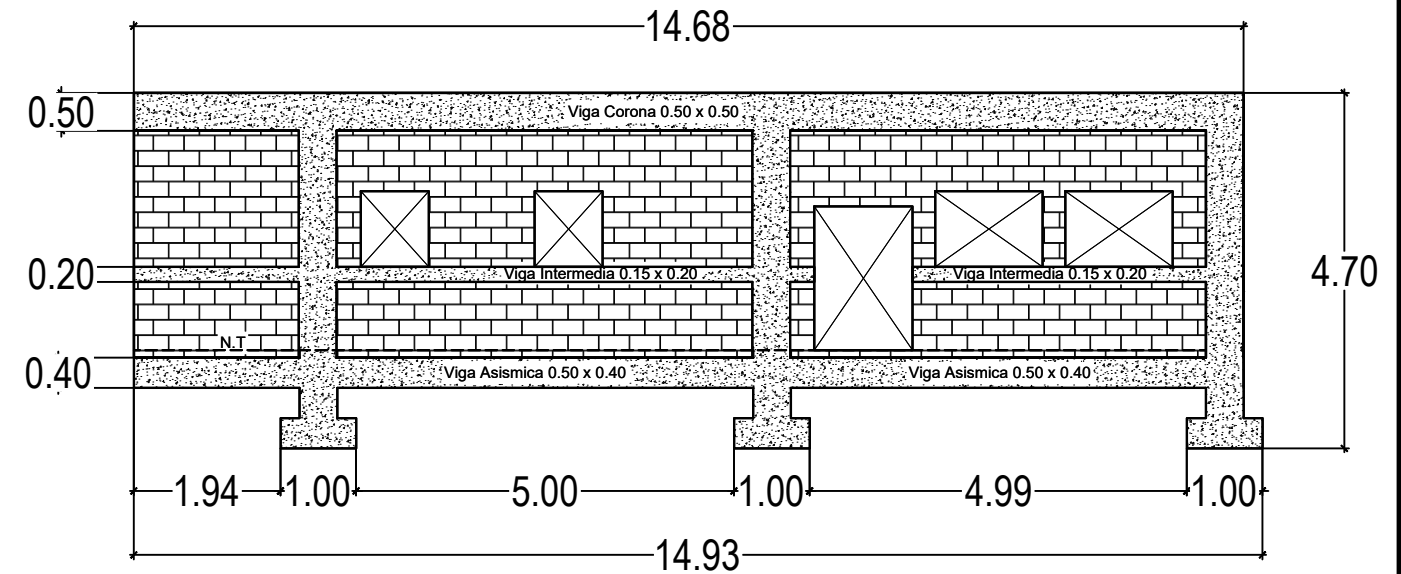
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL SUR
Esc: 1/100



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL NORTE
Esc: 1/100



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL ESTE
Esc: 1/100



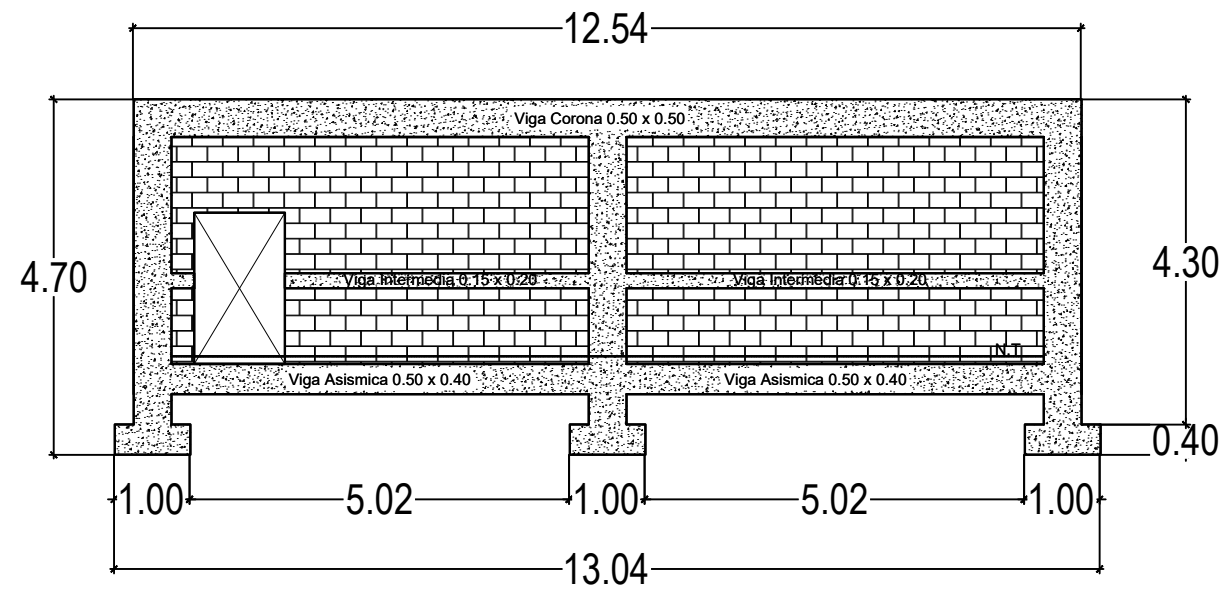
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL OESTE
Esc: 1/100

ANTEPROYECTO DE "HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL" EMPALME SAN FRANCISCO, MATAGALPA.

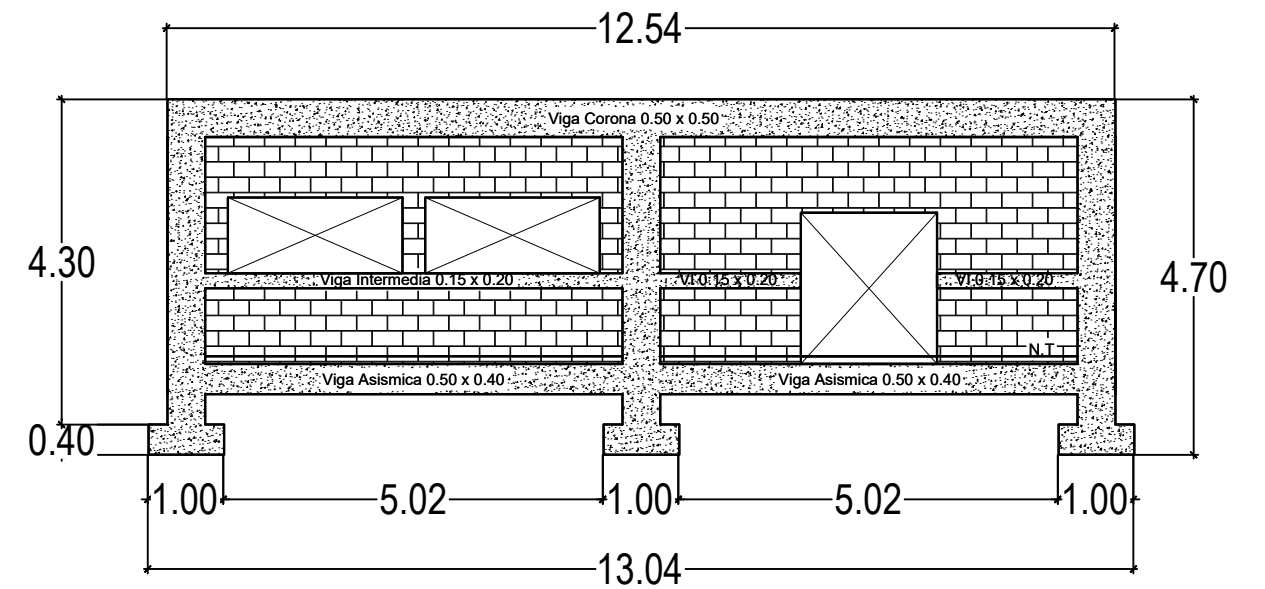
CONTENIDO:
ELEVACIONES ESTRUCTURALES DEL EDIFICIO DE CAFETERIA

AUTORES:
MOISES AARON CARDOZA GARCIA
MARVIN ALBERTO CORDOBA PINEDA
MARIA EUGENIA ZELEDON BLANDON

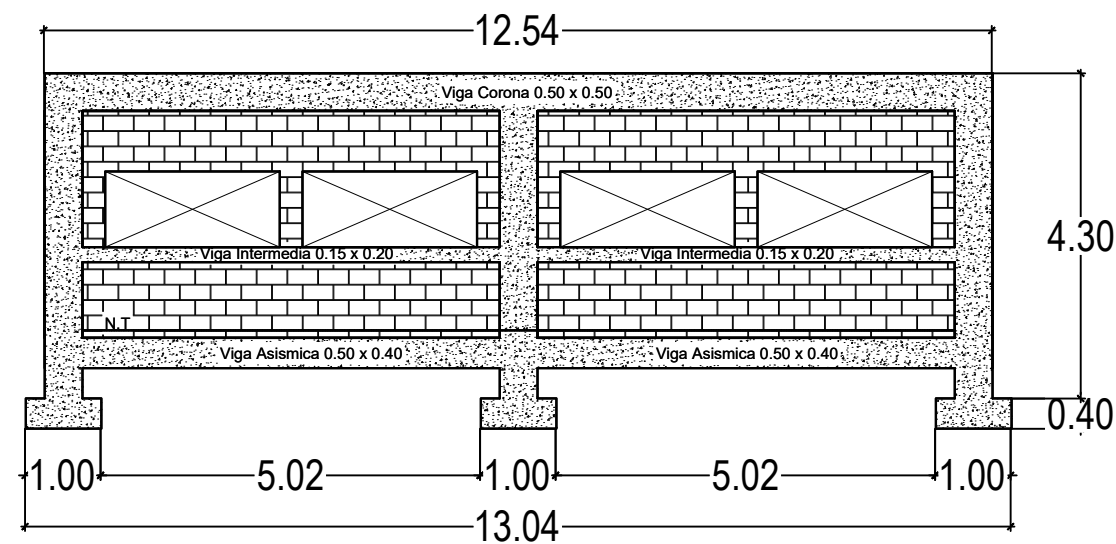
TUTOR:
ING. CHRISTOPHER VARGAS LUMBI
FECHA:
NOVIEMBRE 2025
ESCALA:
INDICADA



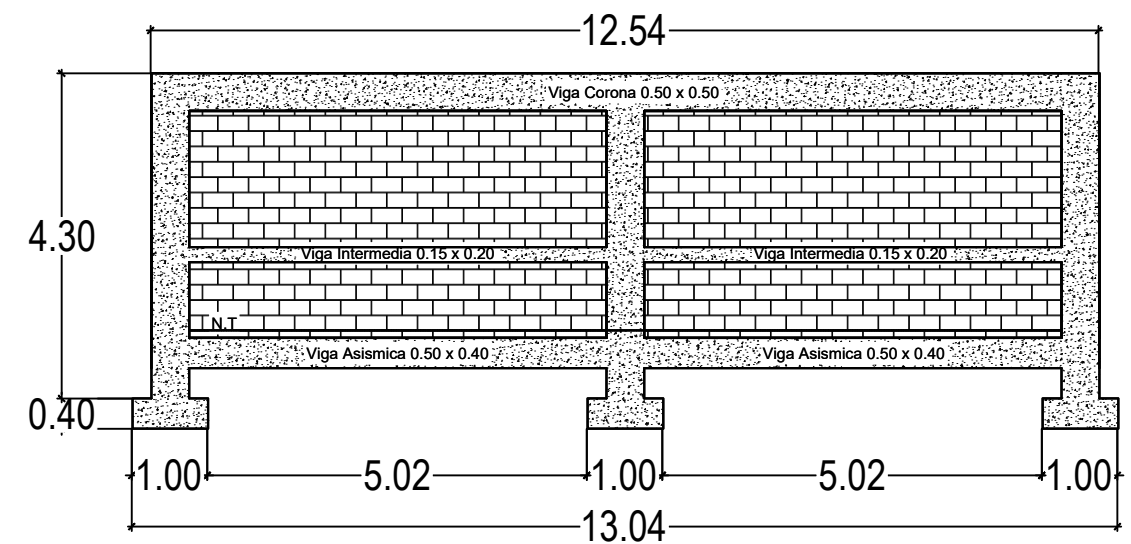
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL SUR
Esc: 1/100



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL ESTE
Esc: 1/100



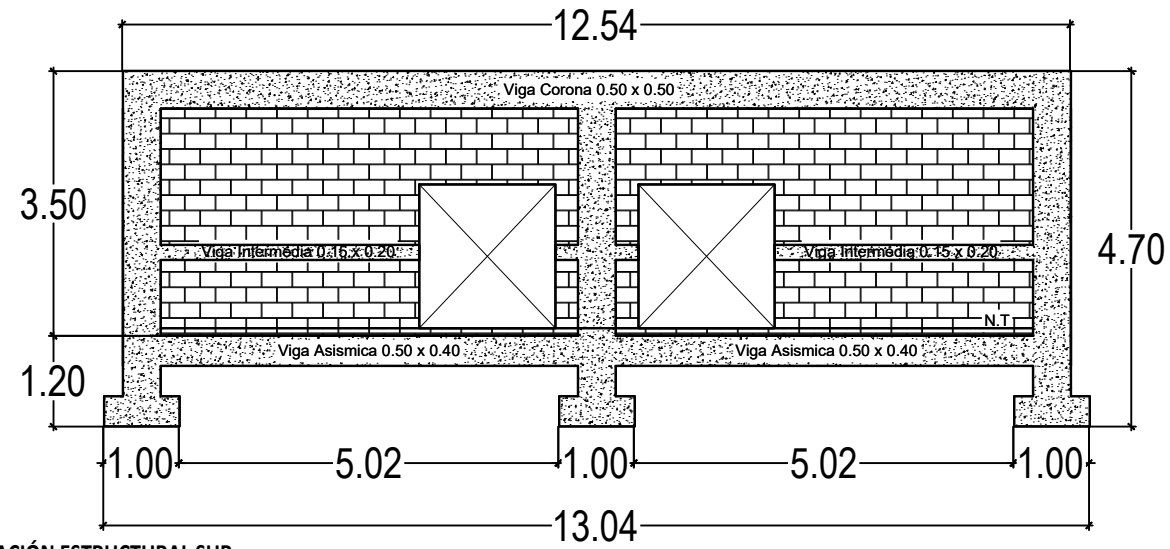
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL NORTE
Esc: 1/100



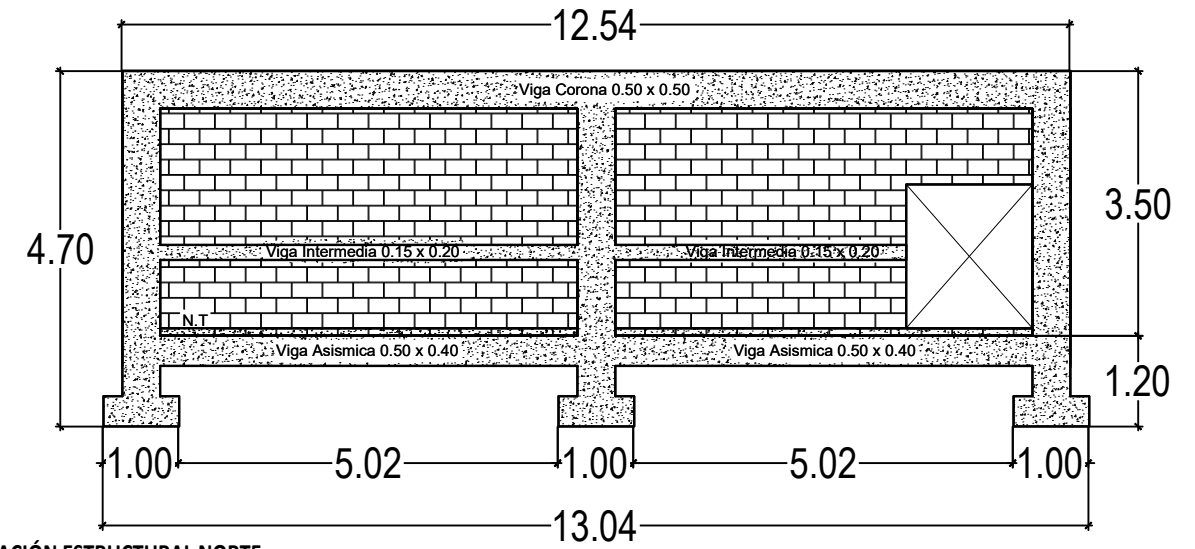
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL OESTE
Esc: 1/100

ANTEPROYECTO DE "HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL" EMPALME SAN FRANCISCO, MATAGALPA.

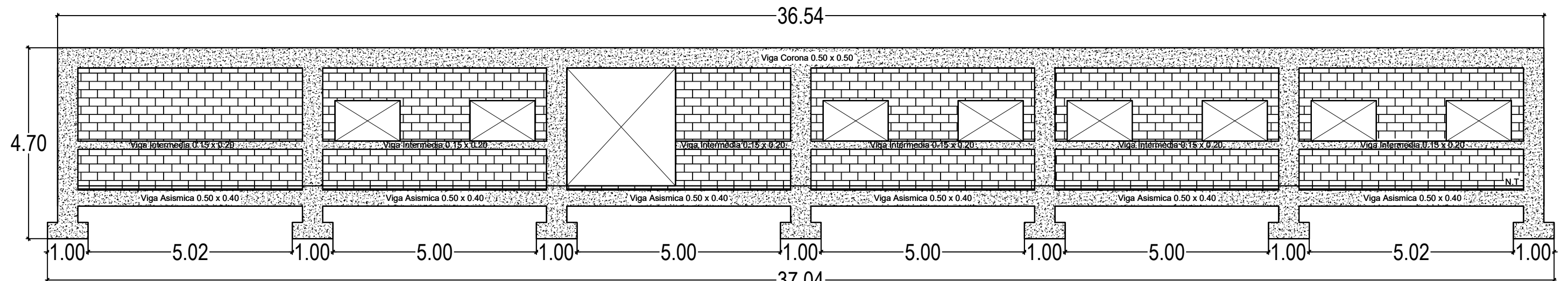
CONTENIDO: ELEVACIONES ESTRUCTURALES DEL EDIFICIO DE BODEGA INSUMO MEDICO			
AUTORES: MOISES AARON CARDOZA GARCIA MARVIN ALBERTO CORDOBA PINEDA MARIA EUGENIA ZELEDON BLANDON		TUTOR: ING. CHRISTOPHER VARGAS LUMBI	
FECHA: NOVIEMBRE 2025		ESCALA: INDICADA	



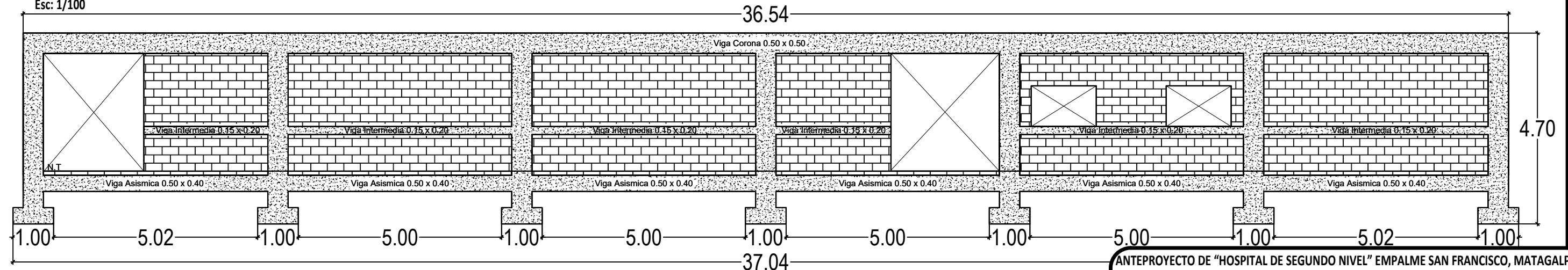
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL SUR
Esc: 1/100



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL NORTE
Esc: 1/100



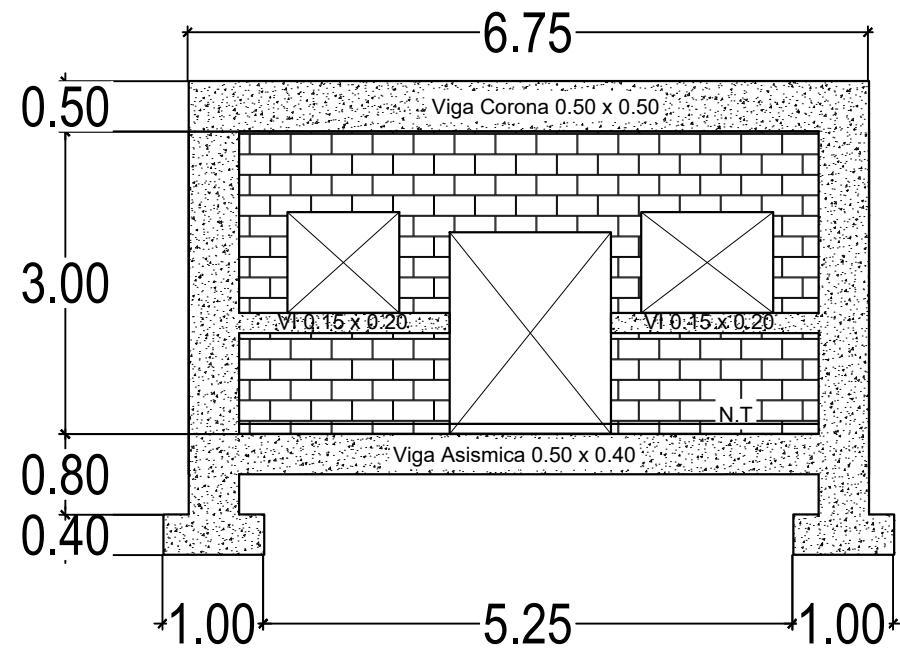
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL ESTE
Esc: 1/100



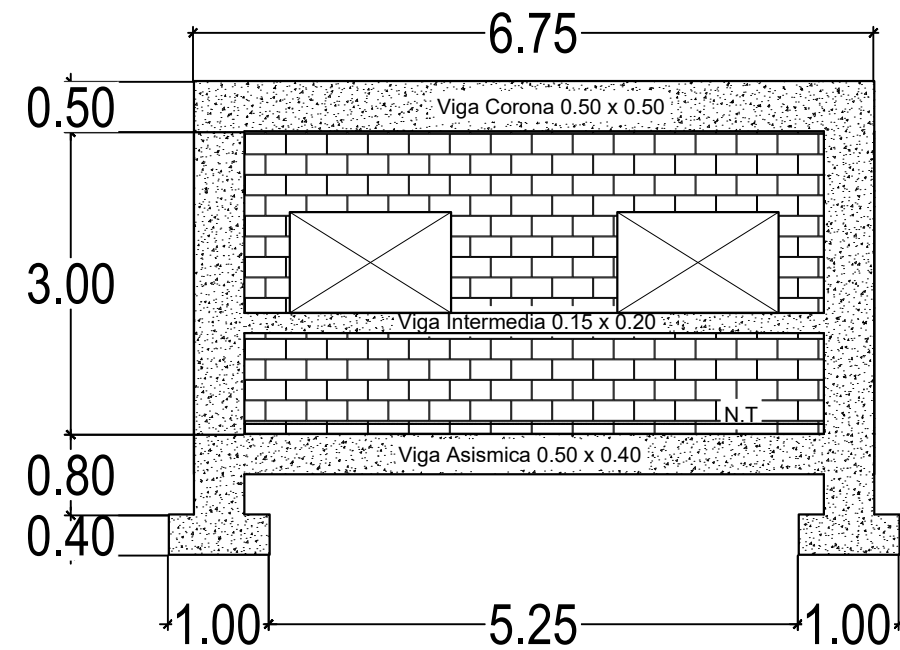
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL OESTE
Esc: 1/100

ANTEPROYECTO DE "HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL" EMPALME SAN FRANCISCO, MATAGALPA.

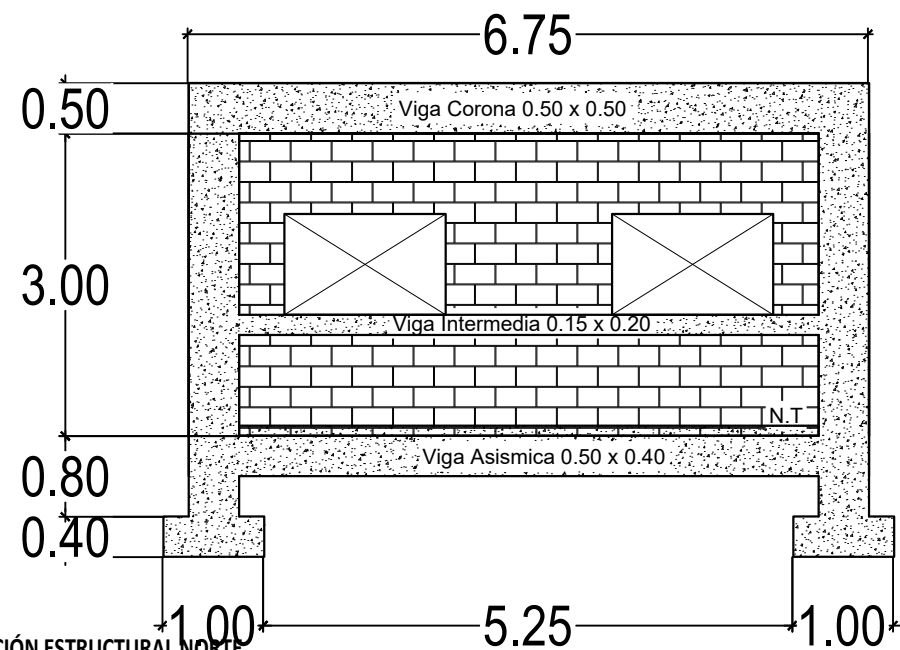
CONTENIDO: ELEVACIONES ESTRUCTURALES DEL EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN			
AUTORES: MOISES AARON CARDOZA GARCIA MARVIN ALBERTO CORDOBA PINEDA MARIA EUGENIA ZELEDON BLANDON		TUTOR: ING. CHRISTOPHER VARGAS LUMBI	
FECHA: NOVIEMBRE 2025		ESCALA: INDICADA	



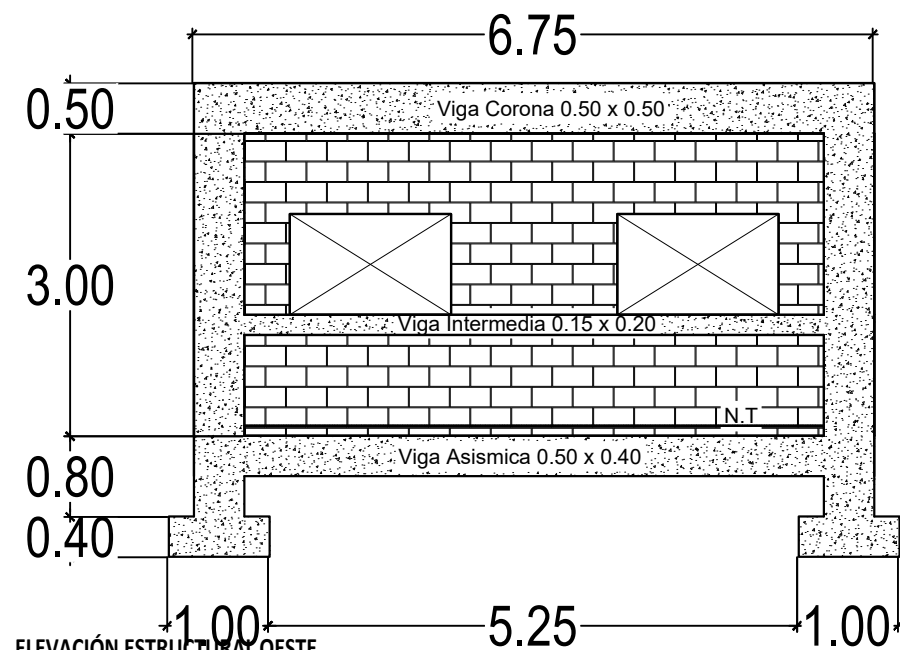
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL SUR
Esc: 1/75



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL ESTE
Esc: 1/75



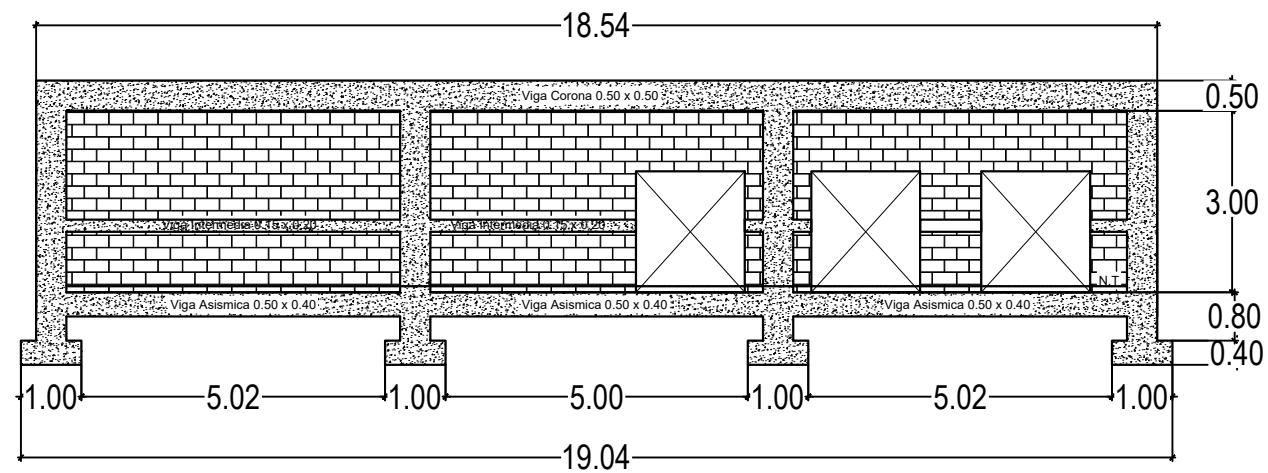
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL NORTE
Esc: 1/75



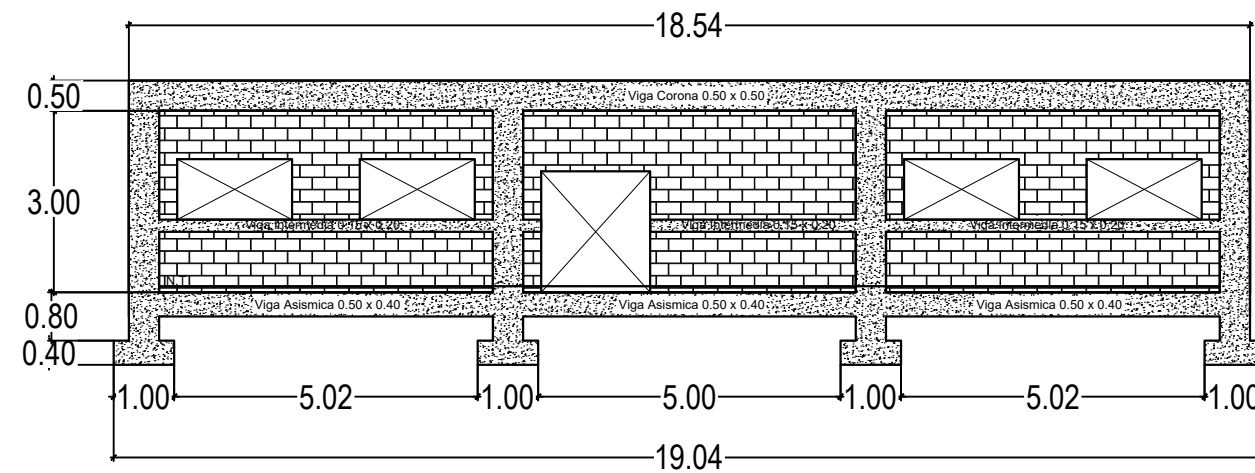
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL OESTE
Esc: 1/75

ANTEPROYECTO DE "HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL" EMPALME SAN FRANCISCO, MATAGALPA.

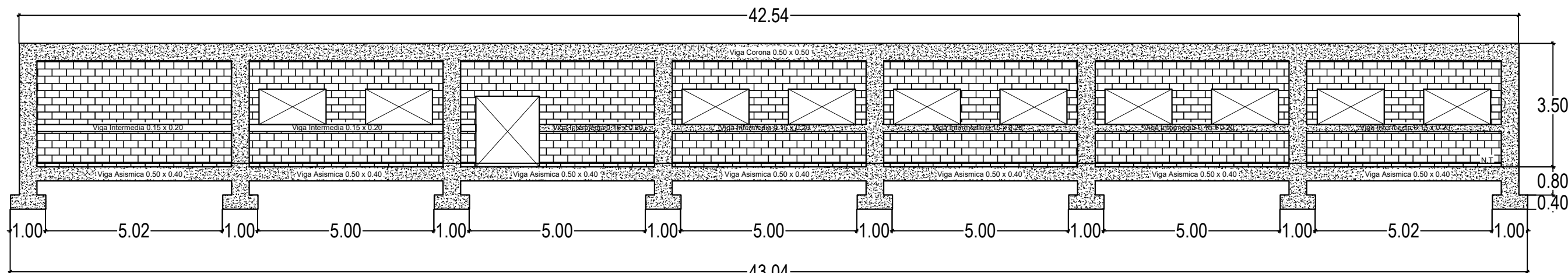
CONTENIDO: ELEVACIONES ESTRUCTURALES DEL EDIFICIO DE CAPILLA			
AUTORES: MOISES AARON CARDOZA GARCIA MARVIN ALBERTO CORDOBA PINEDA MARIA EUGENIA ZELEDON BLANDON		TUTOR: ING. CHRISTOPHER VARGAS LUMBI	
FECHA: NOVIEMBRE 2025		ESCALA: INDICADA	



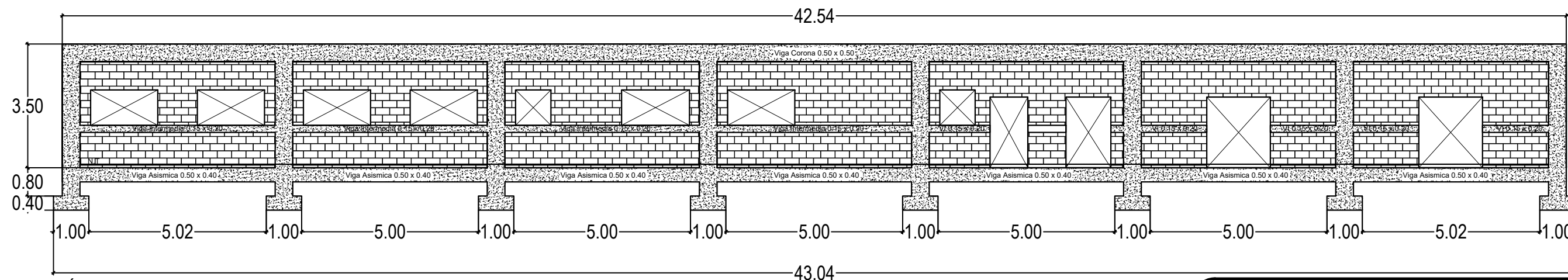
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL SUR
Esc: 1/125



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL NORTE
Esc: 1/125



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL ESTE
Esc: 1/125



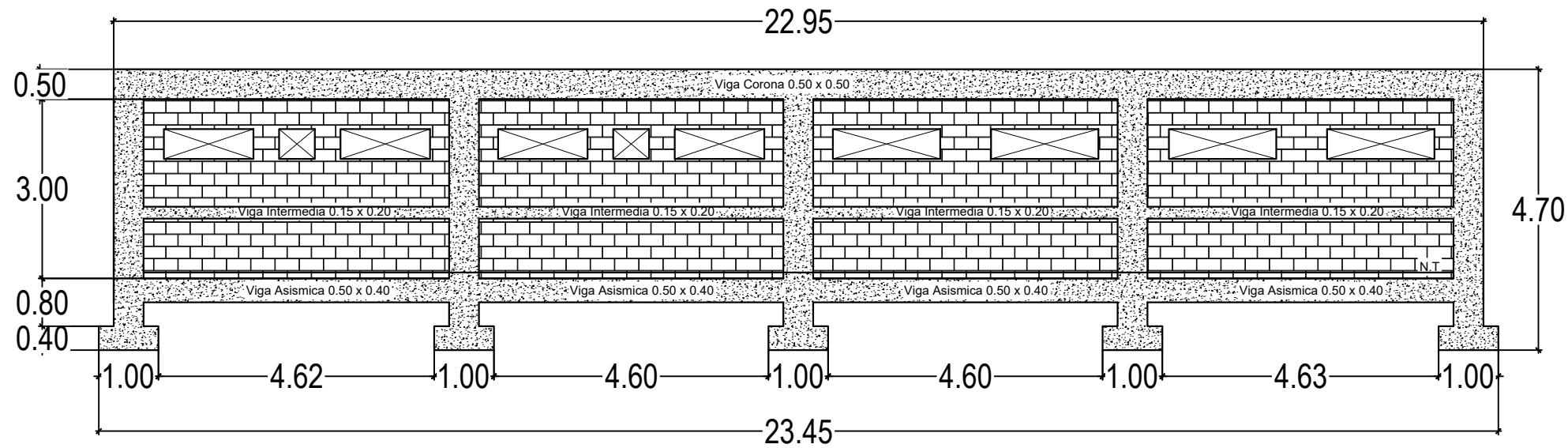
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL OESTE
Esc: 1/125

ANTEPROYECTO DE "HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL" EMPALME SAN FRANCISCO, MATAGALPA.

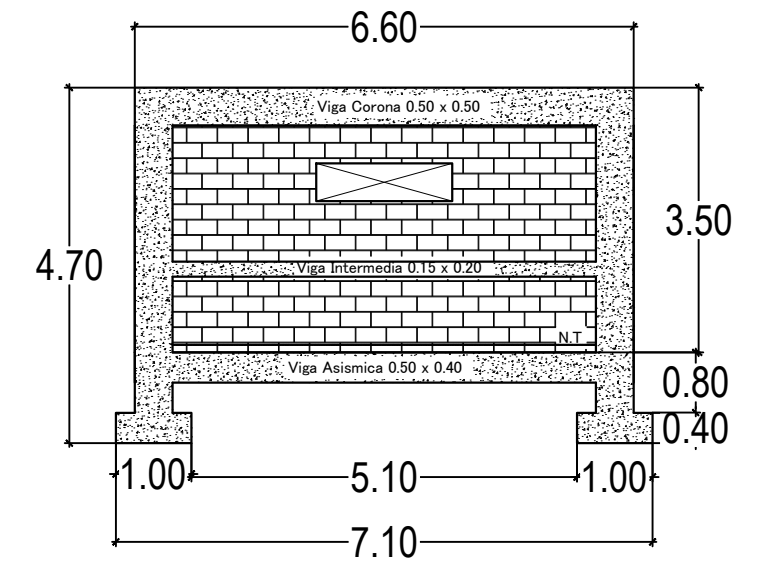
CONTENIDO:
ELEVACIONES ESTRUCTURALES DEL EDIFICIO DE AREA DE PERSONAL

AUTORES:
MOISES AARON CARDOZA GARCIA
MARVIN ALBERTO CORDOBA PINEDA
MARIA EUGENIA ZELEDON BLANDON

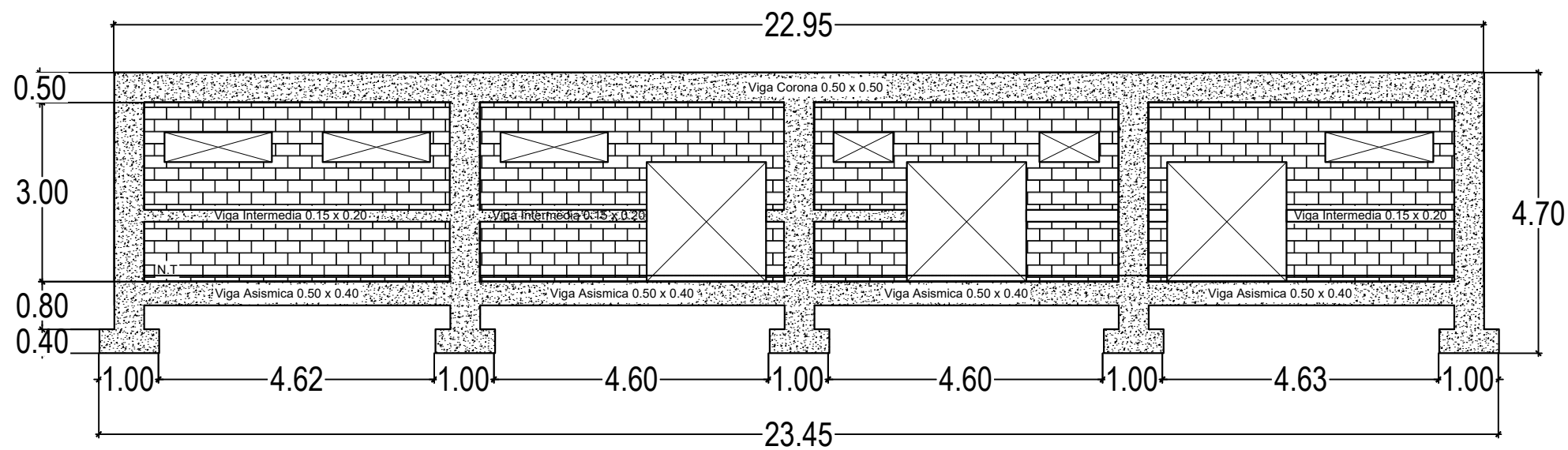
TUTOR:
ING. CHRISTOPHER VARGAS LUMBI
FECHA:
NOVIEMBRE 2025
ESCALA:
INDICADA



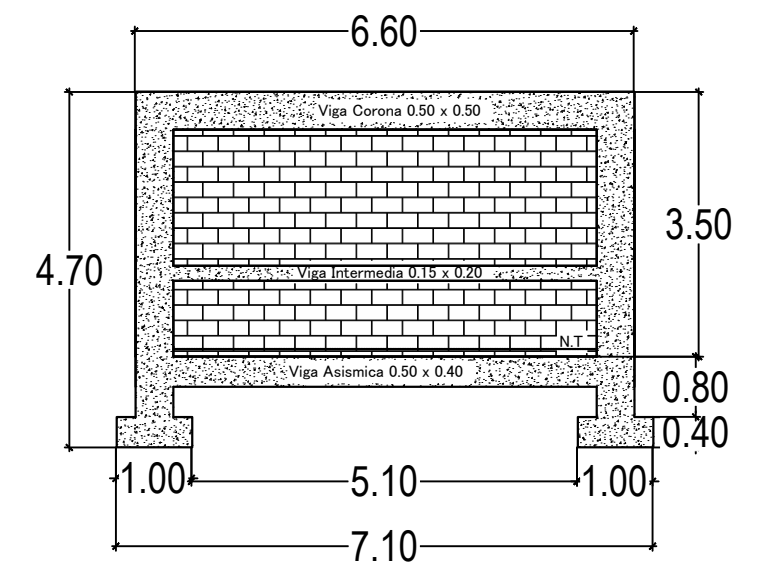
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL SUR
Esc: 1/100



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL ESTE
Esc: 1/100



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL NORTE
Esc: 1/100



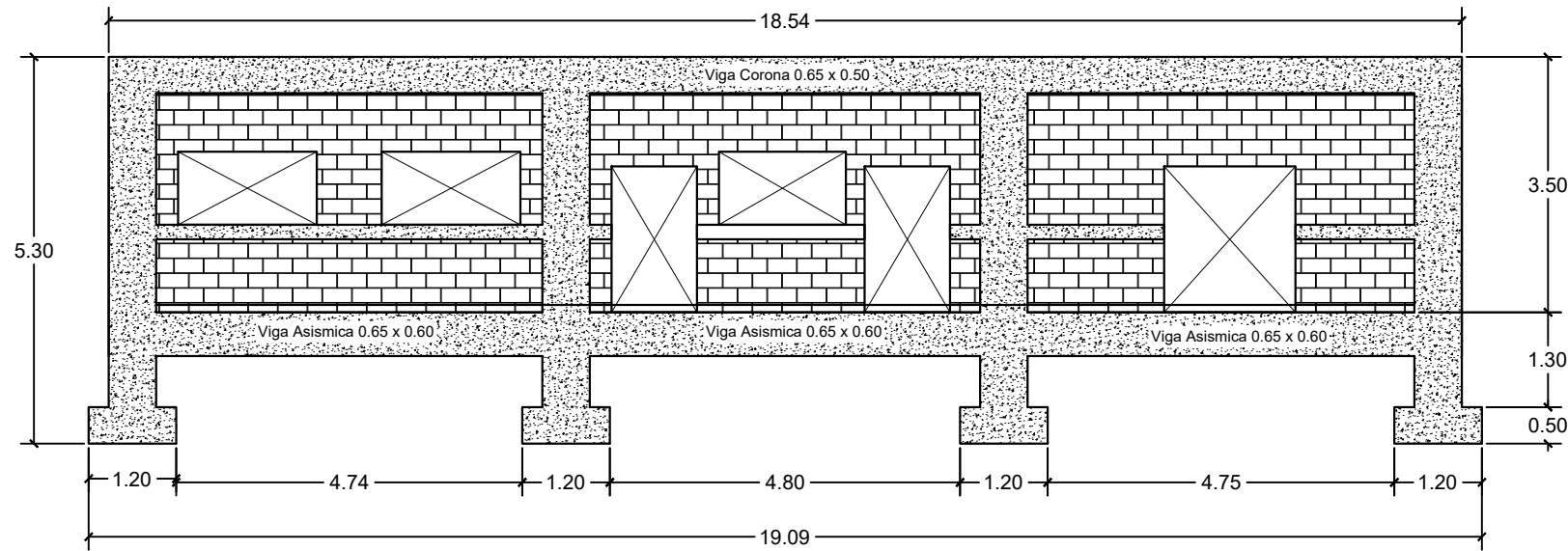
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL OESTE
Esc: 1/100

ANTEPROYECTO DE "HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL" EMPALME SAN FRANCISCO, MATAGALPA.

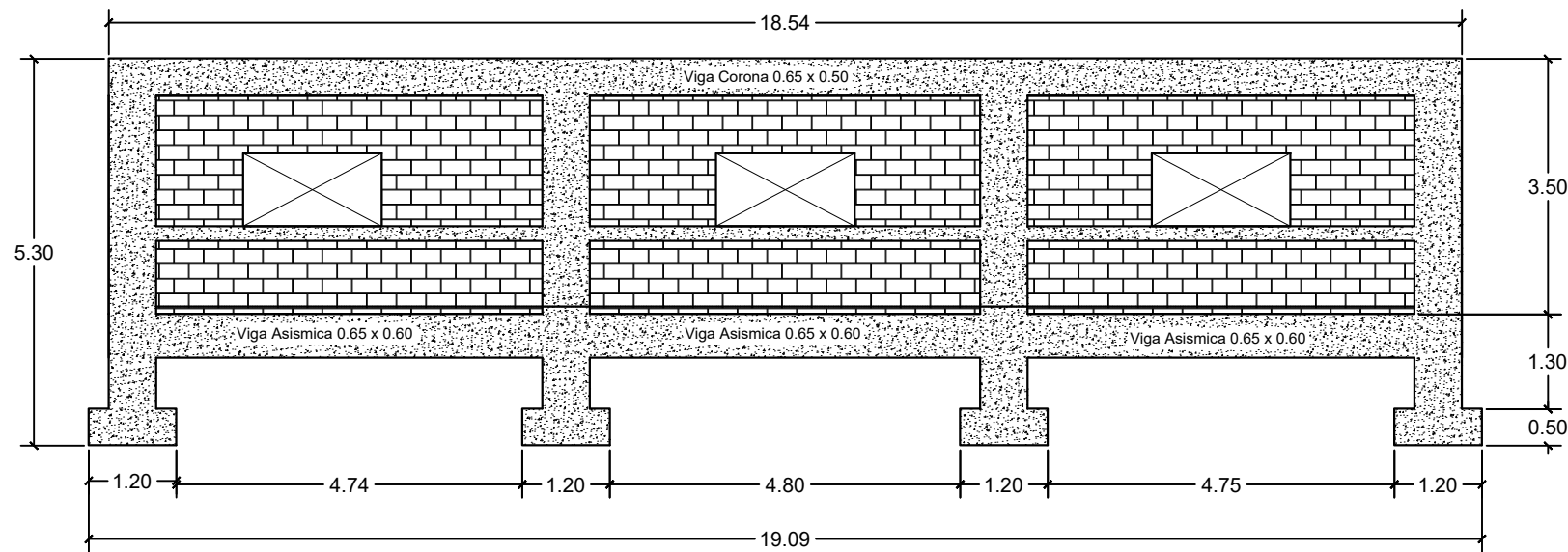
CONTENIDO:
ELEVACIONES ESTRUCTURALES DEL EDIFICIO DE PLANTA DE AIRE

AUTORES:
MOISES AARON CARDOZA GARCIA
MARVIN ALBERTO CORDOBA PINEDA
MARIA EUGENIA ZELEDON BLANDON

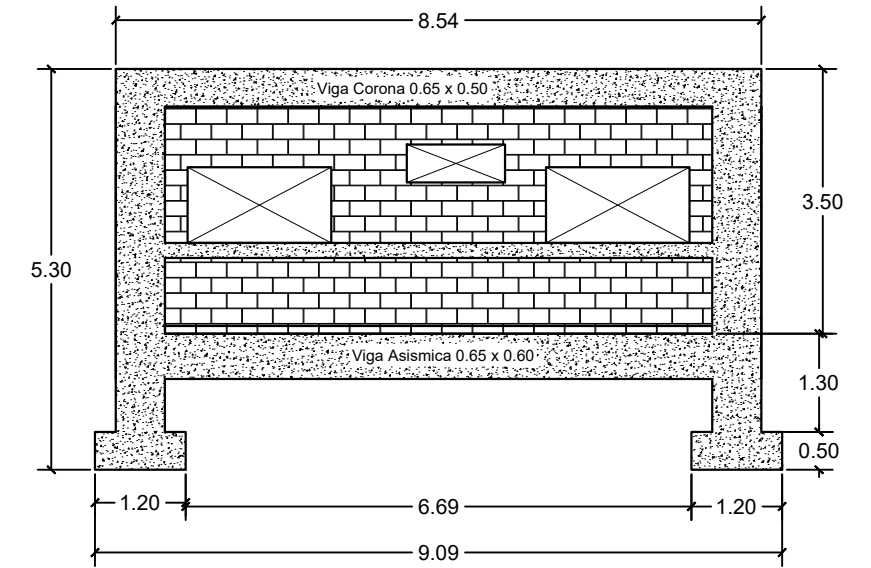
TUTOR:
ING. CHRISTOPHER VARGAS LUMBI
FECHA:
NOVIEMBRE 2025
ESCALA:
INDICADA



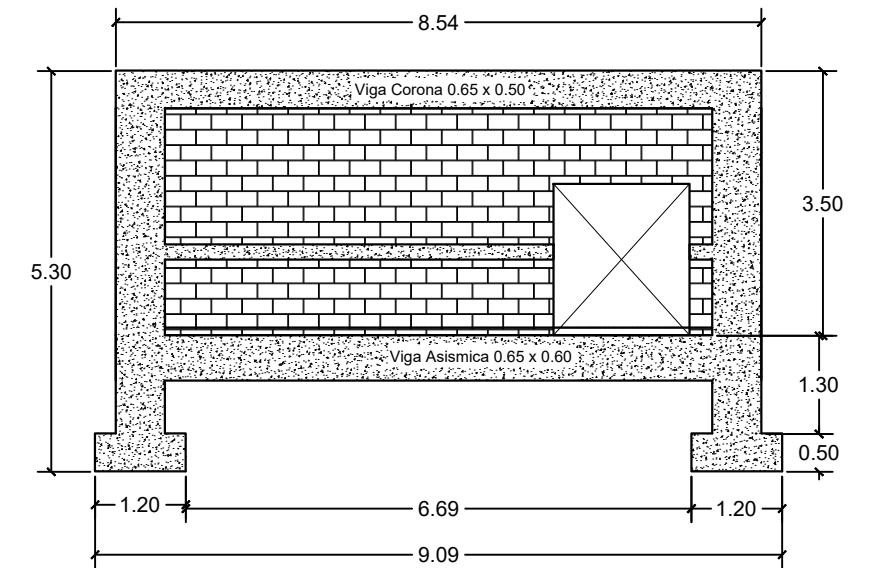
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL SUR
Esc: 1/100



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL NORTE
Esc: 1/100



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL ESTE
Esc: 1/100



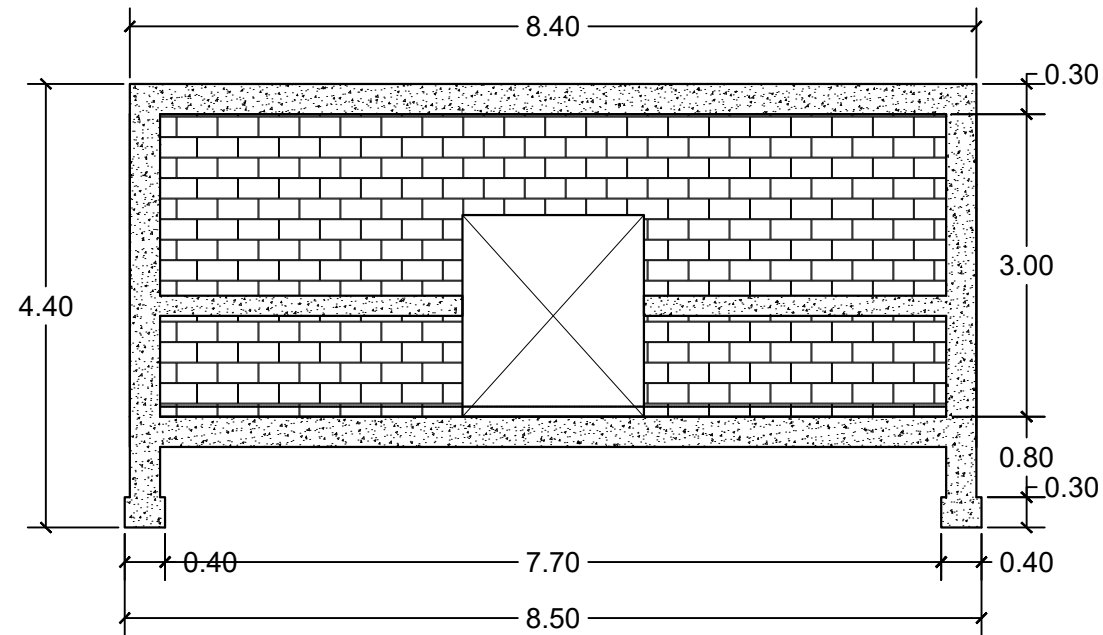
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL OESTE
Esc: 1/100

ANTEPROYECTO DE "HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL" EMPALME SAN FRANCISCO, MATAGALPA.

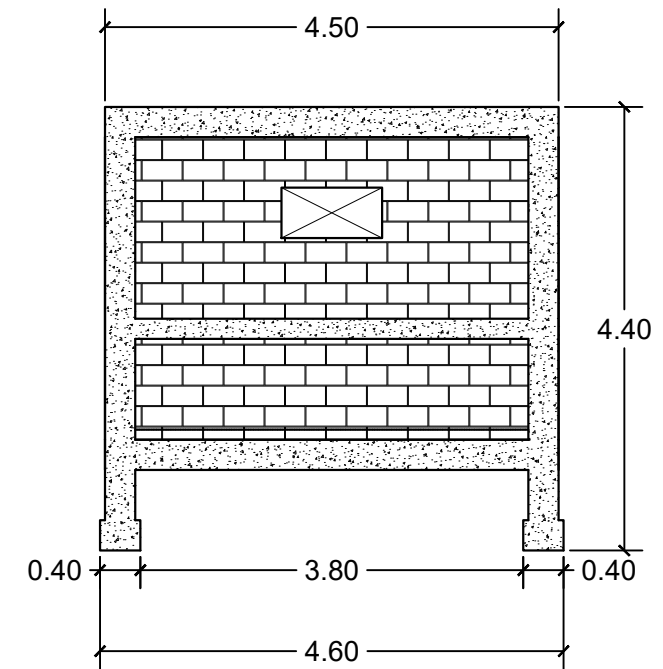
CONTENIDO:
ELEVACIONES ESTRUCTURALES DEL EDIFICIO DE MORGUE

AUTORES:
MOISES AARON CARDOZA GARCIA
MARVIN ALBERTO CORDOBA PINEDA
MARIA EUGENIA ZELEDON BLANDON

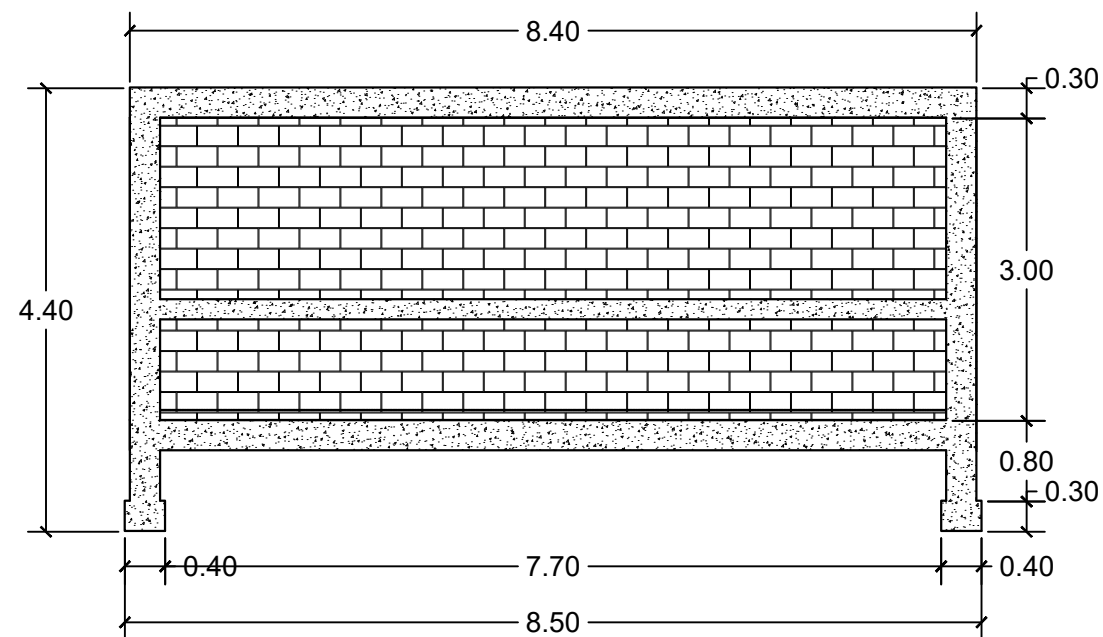
TUTOR:
ING. CHRISTOPHER VARGAS LUMBI
FECHA:
NOVIEMBRE 2025
ESCALA:
INDICADA



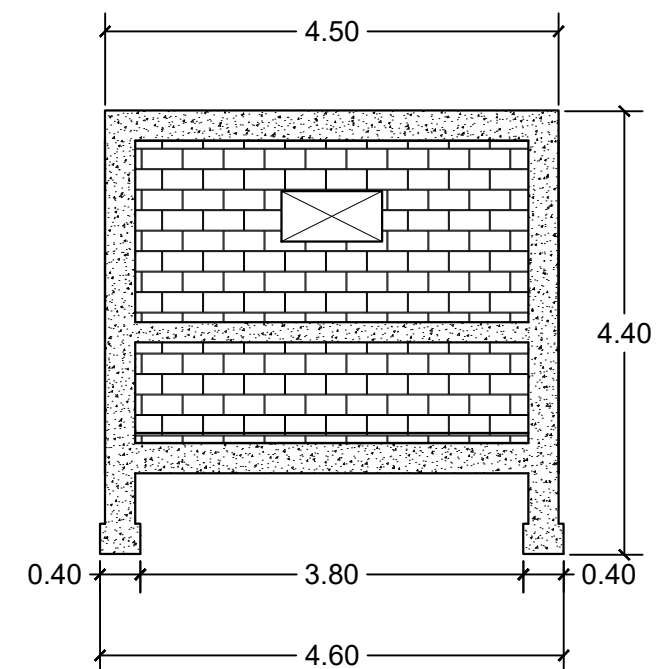
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL SUR
Esc: 1/75



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL ESTE
Esc: 1/75



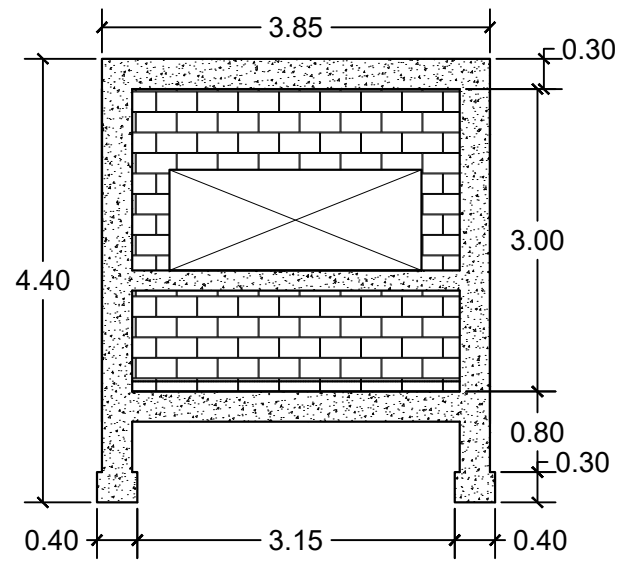
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL NORTE
Esc: 1/75



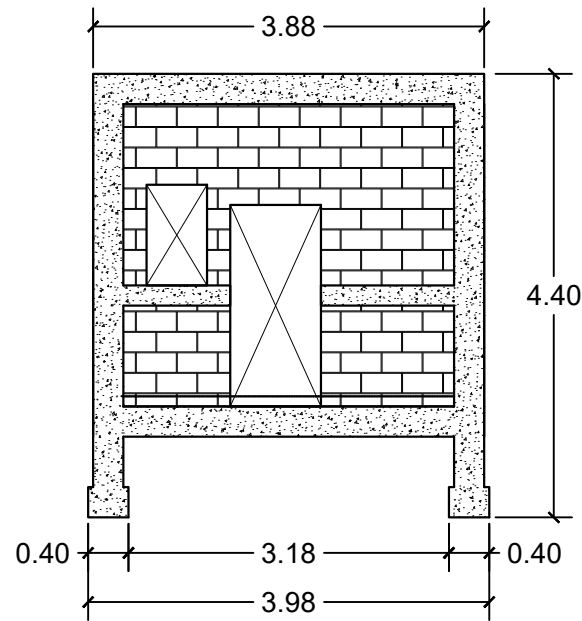
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL OESTE
Esc: 1/75

ANTEPROYECTO DE "HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL" EMPALME SAN FRANCISCO, MATAGALPA.			
CONTENIDO: ELEVACIONES ESTRUCTURALES DEL EDIFICIO DE CASETA DE BOMBA			
AUTORES: MOISES AARON CARDOZA GARCIA MARVIN ALBERTO CORDOBA PINEDA MARIA EUGENIA ZELEDON BLANDON		TUTOR: ING. CHRISTOPHER VARGAS LUMBI	
FECHA: NOVIEMBRE 2025		ESCALA: INDICADA	

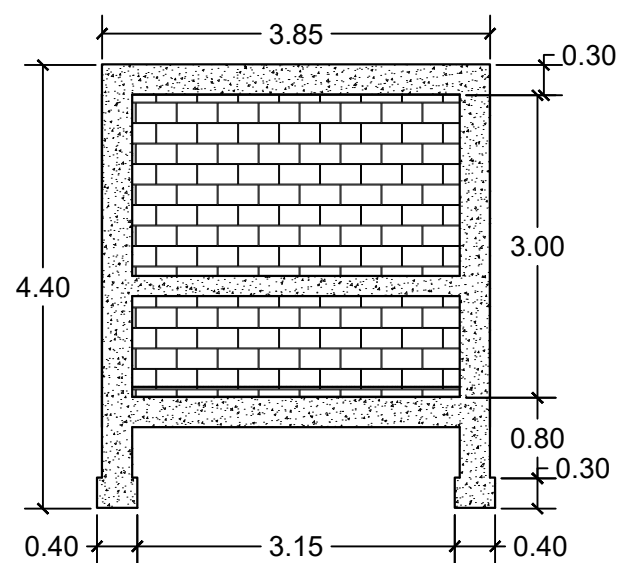
CASETA DE GUARDA



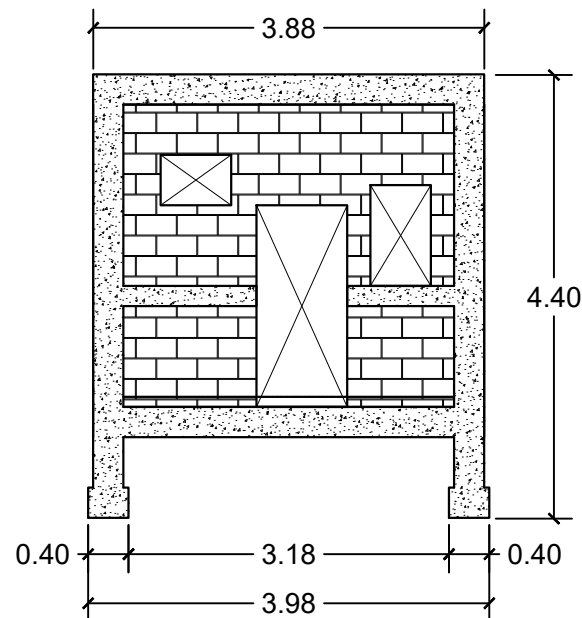
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL SUR
Esc: 1/75



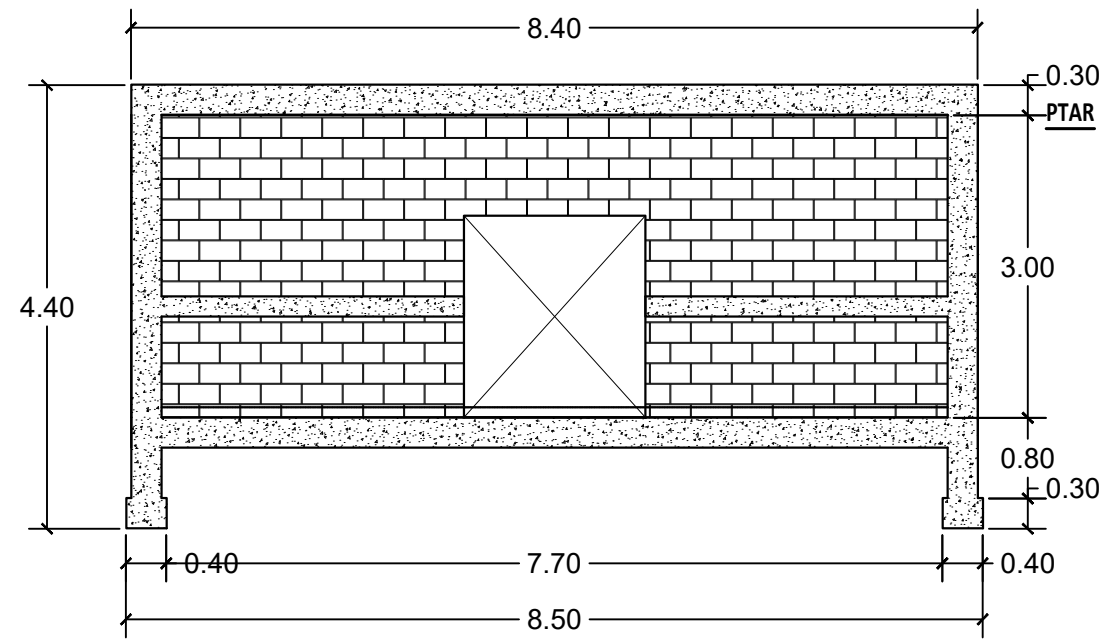
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL ESTE
Esc: 1/75



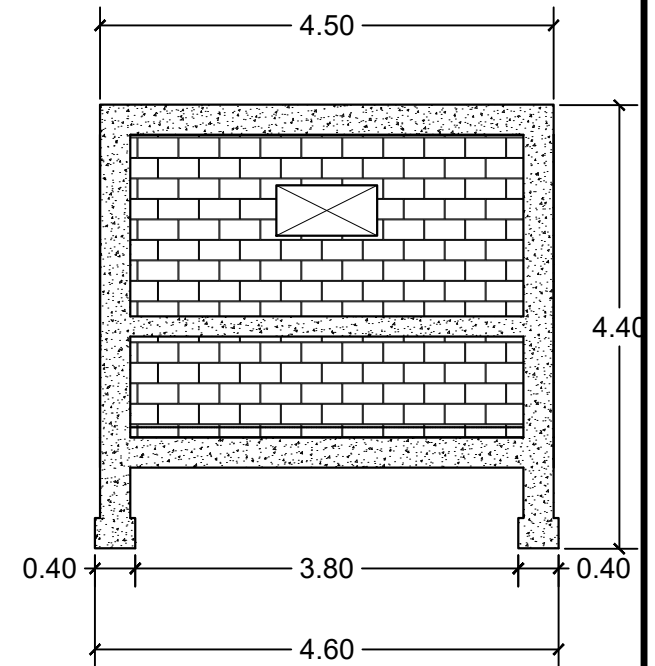
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL NORTE
Esc: 1/75



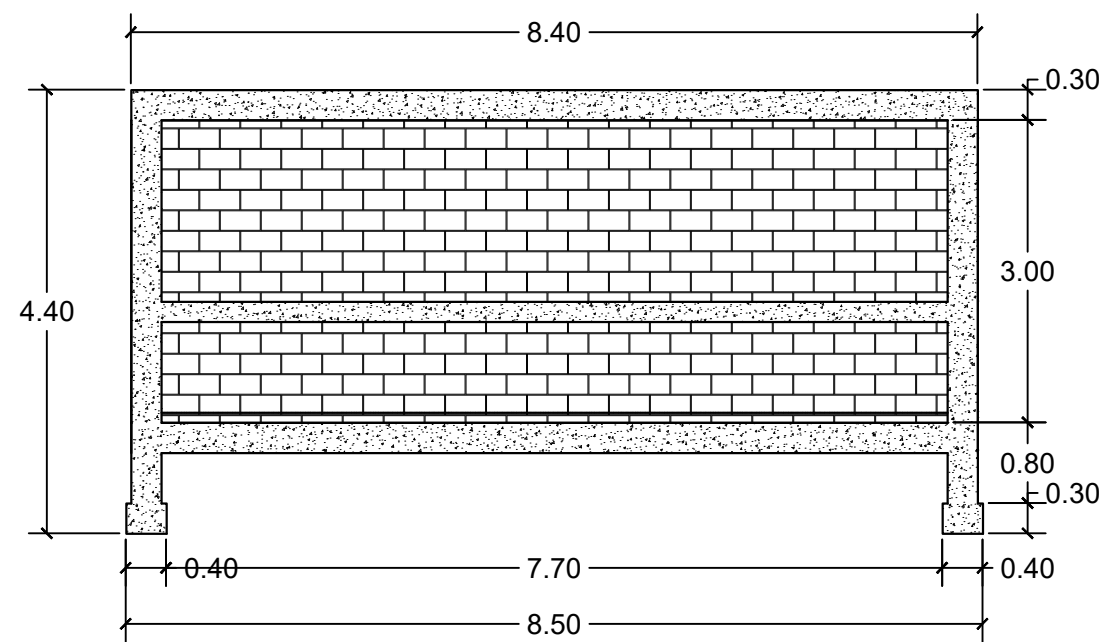
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL OESTE
Esc: 1/75



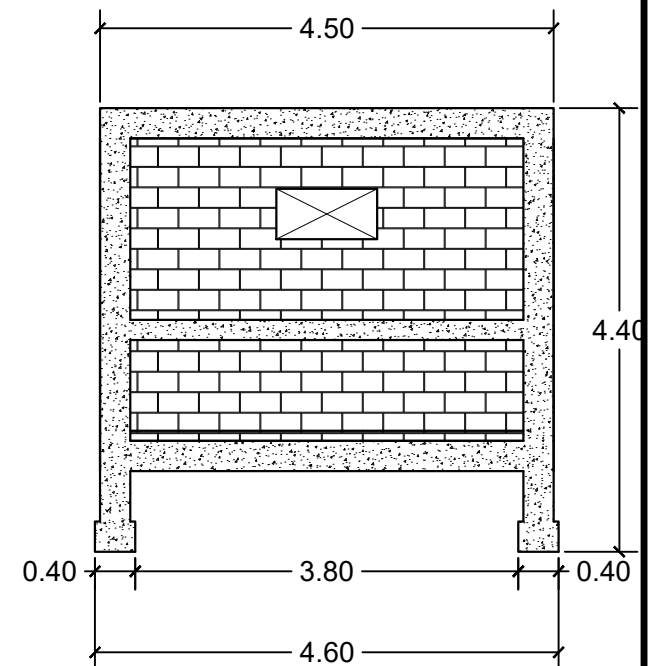
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL SUR
Esc: 1/75



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL ESTE
Esc: 1/75



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL NORTE
Esc: 1/75



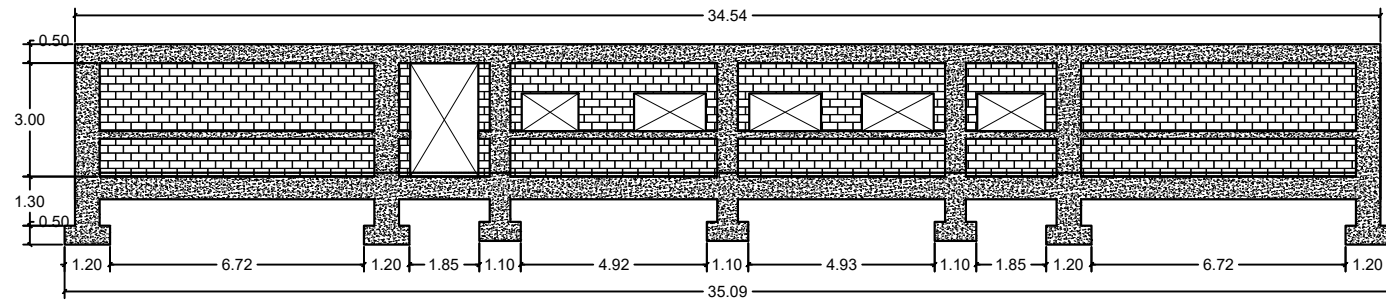
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL OESTE
Esc: 1/75

ANTEPROYECTO DE "HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL" EMPALME SAN FRANCISCO, MATAGALPA.

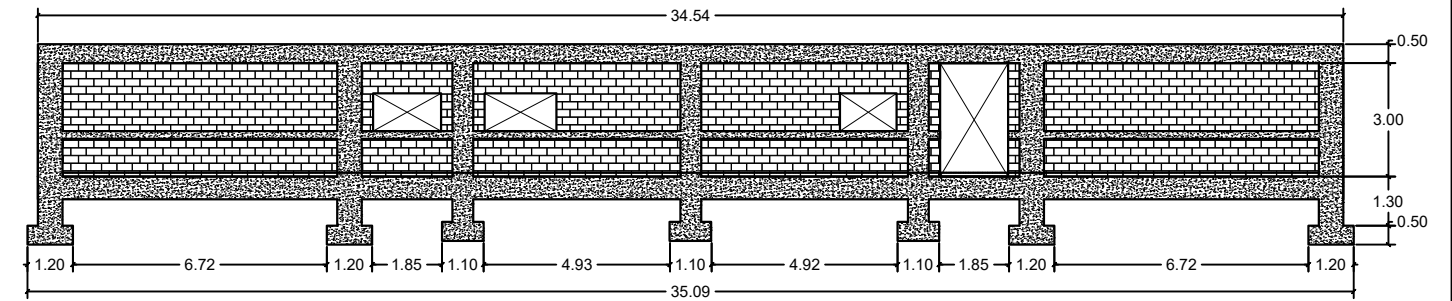
CONTENIDO:
ELEVACIONES ESTRUCTURALES DEL EDIFICIO DE CASETA DE GUARDA Y PTAR

AUTORES:
MOISES AARON CARDOZA GARCIA
MARVIN ALBERTO CORDOBA PINEDA
MARIA EUGENIA ZELEDON BLANDON

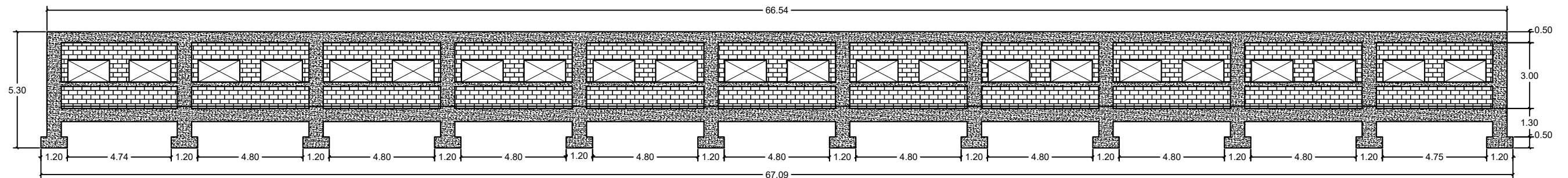
TUTOR:
ING. CHRISTOPHER VARGAS LUMBI
FECHA:
NOVIEMBRE 2025
ESCALA:
INDICADA



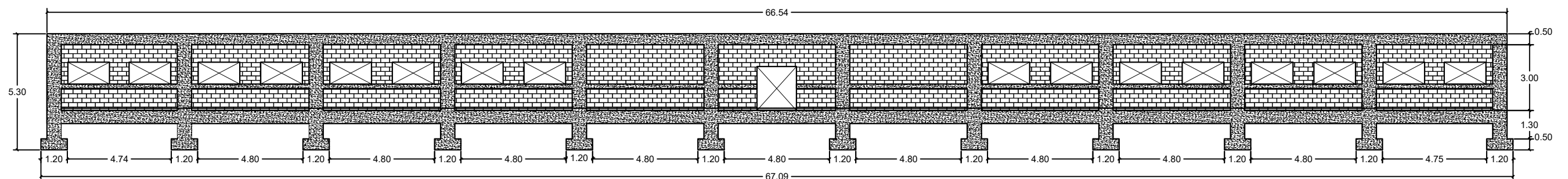
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL ESTE
Esc: 1/200



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL OESTE
Esc: 1/200



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL NORTE
Esc: 1/200



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL SUR
Esc: 1/200

ANTEPROYECTO DE "HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL" EMPALME SAN FRANCISCO, MATAGALPA.

CONTENIDO:
ELEVACIONES ESTRUCTURALES DEL EDIFICIO DE HOSPITALIZACIÓN

AUTORES:
MOISES AARON CARDOZA GARCIA
MARVIN ALBERTO CORDOBA PINEDA
MARIA EUGENIA ZELEDON BLANDON

TUTOR:
ING. CHRISTOPHER VARGAS LUMBI
FECHA:
NOVIEMBRE 2025
ESCALA:
INDICADA

Referencias Bibliográficas.

Bibliografía

- Banco, M. (2020). *Participación ciudadana en proyectos de infraestructura*. Obtenido de Participación ciudadana en proyectos de infraestructura.: <https://www.worldbank.org/ext/en/home>
- Banco, M. (2024). *Datos de población total de Nicaragua*. Obtenido de Datos de población total de Nicaragua.: <https://data.worldbank.org>
- BID, B. I. (2021). *Movilidad urbana sostenible: Accesibilidad y equidad en el transporte público*. Obtenido de Movilidad urbana sostenible: Accesibilidad y equidad en el transporte público.: <https://publications.iadb.org/en>
- BID., B. I. (2021). *Manual de costos y planificación de equipos en proyectos de infraestructura*. Obtenido de Manual de costos y planificación de equipos en proyectos de infraestructura.: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Manual-para-la-estimaci%C3%B3n-y-seguimiento-del-costo-final-de-un-programa-de-infraestructura.pdf>
- Borrmann, A., König, M. K., & Beetz, J. (2018). *Building information modeling: Technology foundations and industry practice*. Springer. Obtenido de Building information modeling: Technology foundations and industry practice. Springer.: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-92862-3>
- CEPAL. (2021). *Impacto económico y social de la inversión pública en infraestructura*. Obtenido de Impacto económico y social de la inversión pública en infraestructura.: <https://www.cepal.org/es>
- Dávila Hernández, K., & Romero Navarrete, M. (2022). *ANTEPROYECTO DE REHABILITACION DEL HOSPITAL ESCUELA REGIONAL SANTIAGO, DE LA CIUDAD DE JINOTEPE – CARAZO, PARA LOS PROXIMOS 5 AÑOS*. Obtenido de ANTEPROYECTO DE REHABILITACION DEL HOSPITAL ESCUELA REGIONAL SANTIAGO, DE LA CIUDAD DE JINOTEPE – CARAZO, PARA LOS PROXIMOS 5 AÑOS: <https://ribuni.uni.edu.ni/4334/>
- Delgado, M., & Romero, L. (2020). *Evaluación del impacto social de proyectos públicos de infraestructura en comunidades vulnerables*. Obtenido de Evaluación del impacto social de proyectos públicos de infraestructura en comunidades vulnerables.
- Eastman, C. (2018). *BIM Handbook*. Obtenido de BIM Handbook: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/9781119287568.fmatter>
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and*

contractors (2nd ed.). Wiley. Obtenido de BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors (2nd ed.). Wiley.:
https://www.academia.edu/3183272/BIM_handbook_A_guide_to_building_information_modeling_for_owners_managers_designers_engineers_and_contractors

- Ecuador., G. d. (2023). *Guía práctica para evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras.* Obtenido de Guía práctica para evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras.: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/GUIA-5-EVALUACION-Y-REHABILITACION.pdf>
- Editeca. (2021). *Cuáles son los mejores programas para modelar proyectos BIM.* Obtenido de Cuáles son los mejores programas para modelar proyectos BIM: <https://tuprojectoya.com/cuales-son-los-mejores-programas-para-modelar-proyectos-bim/>
- Editorial Team. (2024). *Revisión de diseño BIM: Herramientas para la evaluación eficiente del diseño en construcción. BibLus.* Obtenido de Revisión de diseño BIM: Herramientas para la evaluación eficiente del diseño en construcción. BibLus.: <https://biblus.accasoftware.com/es/revision-de-diseno-bim-herramientas-para-la-evaluacion-eficiente-del-diseno-en-construccion/>
- España., I. G. (2023). *Glosario de términos geográficos.* . Obtenido de Glosario de términos geográficos. : <https://www.ign.es/recursos-educativos/descubre-territorio/altitud.html>
- Esri. (2025). *Pendiente. En Diccionario SIG de Esri.* . Obtenido de Pendiente. En Diccionario SIG de Esri. : <https://support.esri.com/es-es/gis-dictionary/slope>
- Facultad de Ingeniería, U. N. (2022). *Instrumentos topográficos: estación total y GPS.* Obtenido de Instrumentos topográficos: estación total y GPS.: <https://es.scribd.com/document/617029191/02-Estacion-Total-Topografia-UNI-2022-02-Actualizado-1>
- FISE. (2023). *Guía de costos del FISE.* Obtenido de Guía de costos del FISE: <https://es.scribd.com/document/667025324/Guia-de-Costos-No-16-Fise-Abril-2023>
- Fuentes Arias, J. D. (2017). *ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO PARA UNA CLINICA NIVEL II PARA LA COMUNIDAD.* Obtenido de ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO PARA UNA CLINICA NIVEL II PARA LA COMUNIDAD: http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co:8080/bitstream/20.500.12744/3031/1/Fuentes_2017_TG.pdf

- Hernández, e. a. (2014). *Metodología de la investigación 6ta edición*. Interamericana Editores, S.A. De C.V. México. Obtenido de Metodología de la investigación 6ta edición. Interamericana Editores, S.A. De C.V. México.
- ILPES., C. /. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Naciones Unidas. Obtenido de Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Naciones Unidas.: https://www.cepal.org/es/publicaciones/5607-metodologia-marco-logico-la-planificacion-seguimiento-la-evaluacion-proyectos?utm_source
- ILPES/CEPAL. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Obtenido de Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Santiago de Chile: Naciones Unidas.: https://www.cepal.org/es/publicaciones/5607-metodologia-marco-logico-la-planificacion-seguimiento-la-evaluacion-proyectos?utm_source
- Institute., A. C. (2019). *ACI 318-19: Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary*. ACI.. Obtenido de ACI 318-19: Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary. ACI.: <https://www.concrete.org/store/productdetail.aspx?ItemID=318U19>
- JH, S. i. (2022). *DISIPADORES DE ENERGIA TECNICAS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE*. Obtenido de DISIPADORES DE ENERGIA TECNICAS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE: https://www.sioingenieria.com/portal/novedades/disipadores-de-energia-tecnicas-de-diseno-sismo-resistente?utm_source
- Kerzner, H. (2017). *Projectmanagement: A systems approach to planning, scheduling, and controlling (12th ed.)*. Wiley. . Obtenido de Projectmanagement: A systems approach to planning, scheduling, and controlling (12th ed.). Wiley. : <https://books.google.com.ni/books?id=xIASDgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Latina., C. –B. (2023). *Gestión financiera de proyectos de infraestructura pública*. Obtenido de Gestión financiera de proyectos de infraestructura pública.: <https://www.caf.com/es/quienes-somos/proyectos/cfl0000003406-corporacion-interamericana-para-el-financiamiento-de-infraestructura-sa/>
- Legislación de Nicaragua, L. (2004). *Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 12006-04: Requisitos técnicos para levantamientos topográficos*. Obtenido de Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 12006-04: Requisitos técnicos para levantamientos topográficos.:

[http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(All\)/19AE4F2290672A5506257284006B36D7?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/(All)/19AE4F2290672A5506257284006B36D7?OpenDocument)

- Lora, V. (2011). *Formulación de especificaciones técnicas para proyectos de edificación en la ciudad de Piura [Tesis de pregrado, Universidad de Piura]. Repositorio PIRHUA.* . Obtenido de Formulación de especificaciones técnicas para proyectos de edificación en la ciudad de Piura [Tesis de pregrado, Universidad de Piura]. Repositorio PIRHUA. :
<https://pirhua.udep.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/ff9c5ca1-2c9f-4ded-95b0-c>
- Mansilla Toj, D. A. (2025). *Anteproyecto Hospital de Atención para el Enfermo Renal Puerto Barrios, Izabal.* Obtenido de Anteproyecto Hospital de Atención para el Enfermo Renal Puerto Barrios, Izabal:
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/21155/1/DANIEL%20ALEXANDER%20MANSILLA%20TOJ.pdf>
- Martínez, L., & Ortega, J. (2021). *Evaluación de impacto ambiental en infraestructuras sanitarias: riesgos, mitigación y sostenibilidad.* Obtenido de Evaluación de impacto ambiental en infraestructuras sanitarias: riesgos, mitigación y sostenibilidad.:
<https://www.bcie.org/fileadmin/bcie/projects/INFORME%20IMPACTO%20AMBIENTAL%20Ticuantepe%20Nejapa.pdf>
- Ministerio de Salud, M. (2011). *MANUAL DE HABILITACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS PROVEEDORES DE SERVICIOS DE SALUD.* Obtenido de MANUAL DE HABILITACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS PROVEEDORES DE SERVICIOS DE SALUD:
<https://www.minsa.gob.ni/sites/default/files/publicaciones/NORMATIVA%2080%20MANUAL%20DE%20HABILITACION.pdf>
- Ministerio de Salud, M. (2024). *construcción del Hospital Primario “Jorge Navarro” en Wiwilí, Jinotega.* Obtenido de construcción del Hospital Primario “Jorge Navarro” en Wiwilí, Jinotega: <https://www.minsa.gob.ni/centro-de-medios/noticias/finaliza-la-construccion-del-hospital-primario-jorge-navarro-en-wiwili>
- Ministerio de salud, M. (2024). *Datos Estadísticos, Matagalpa.* Obtenido de Datos Estadísticos, Matagalpa: <https://mapasalud.minsa.gob.ni/mapa-de-padecimientos-de-salud-municipio-de-matagalpa-matagalpa/>
- Minsa. (2022). *Reglamento General de Hospitales.* Obtenido de Reglamento General de Hospitales: <https://www.minsa.gob.ni/sites/default/files/2022-10/Reglamento%20General%20de%20Hospitales.pdf>
- MINSA. (2023). *Informe de gestión hospitalaria del Hospital Regional César Amador Molina, Matagalpa. Managua, Nicaragua.* Obtenido de Informe de gestión

hospitalaria del Hospital Regional César Amador Molina, Matagalpa. Managua, Nicaragua.: <https://www.minsa.gob.ni/red-de-salud/hospital-regional/hospital-regional-cesar-amador-molina>

Mora Mejia, D. S. (2024). *Anteproyecto de Centro de Salud Tipo "C" con uso mixto del sector Bellavista - Azogues*. Obtenido de Anteproyecto de Centro de Salud Tipo "C" con uso mixto del sector Bellavista - Azogues: <https://dspace.ucacue.edu.ec/bitstreams/8de83e0e-f70d-4472-9884-274f40b68205/download>

Morales, J., & Espinoza, R. (2020). *Diseño estructural y estabilidad en edificaciones críticas: enfoque en zonas sísmicas*. . Obtenido de Diseño estructural y estabilidad en edificaciones críticas: enfoque en zonas sísmicas. : https://www.academia.edu/35258713/Dise%C3%B1o_en_concreto_armadoing_ICG

MTI, M. d. (2007). *Reglamento nacional de la construcción RNC-07*. Obtenido de Reglamento nacional de la construcción RNC-07: <https://sjnavarro.wordpress.com/wp-content/uploads/2008/08/rnc-2007.pdf>

MTI, M. d. (2020). *Manual de Procedimientos para Estudios Topográficos y Diseño Geométrico. Managua, Nicaragua: MTI*. Obtenido de Manual de Procedimientos para Estudios Topográficos y Diseño Geométrico. Managua, Nicaragua: MTI.: <https://biblioteca.mti.gob.ni/>

MTI, M. d. (2022). *Normativa técnica para el diseño y modificación de infraestructura vial urbana. Managua, Nicaragua: MTI*. . Obtenido de Normativa técnica para el diseño y modificación de infraestructura vial urbana. Managua, Nicaragua: MTI. : <https://www.mti.gob.ni/>

Mundial., B. (2021). *Regulaciones de adquisiciones para prestatarios en proyectos de inversión (Revisión 7)*. Obtenido de Regulaciones de adquisiciones para prestatarios en proyectos de inversión (Revisión 7).: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/069d2b6ee1c8fc84d099d78c68edc24b-0290012023/original/Procurement-Regulations-for-IPF-Borrowers-SPANISH-September-2023.pdf>

Muños, C. (2015). *Metodología de la investigación*. Oxford University Press México, S.A. de C.V. Obtenido de Metodología de la investigación. Oxford University Press México, S.A. de C.V.

NCCEH. (2022). *Environmental noise*. Obtenido de Environmental noise: <https://ncceh.ca/resources/subject-guides/environmental-noise>

OMS. (2018). *Health Care Waste*. Obtenido de Health Care Waste: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>

- OMS, O. M. (2023). *Marco de evaluación de la preparación ante emergencias sanitarias*. Obtenido de Marco de evaluación de la preparación ante emergencias sanitarias.: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/361969/9789240050365-spa.pdf?sequence=1>
- OMS, O. M. (2025). *Evaluación del impacto sanitario*. Obtenido de Evaluación del impacto sanitario: <https://www.who.int/health-topics/health-impact-assessment>
- ONU-Hábitat. (2022). *Guía para el desarrollo urbano sostenible e inclusivo*. Obtenido de Guía para el desarrollo urbano sostenible e inclusivo.: <https://unhabitat.org/topic/urban-planning>
- Organización Mundial de la Salud, O. (2021). *Cobertura sanitaria universal*. Obtenido de Cobertura sanitaria universal.: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/universal-health-coverage-\(uhc\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/universal-health-coverage-(uhc))
- Organización Panamericana de la Salud, O. (2022). *Barreras de acceso geográfico a los servicios de salud en América Latina*. Obtenido de Barreras de acceso geográfico a los servicios de salud en América Latina.: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/67619>
- Organización Panamericana de la Salud, O. (2022). *Gestión de residuos sólidos en establecimientos de salud*. Obtenido de Gestión de residuos sólidos en establecimientos de salud.: <https://www.paho.org/es/temas/residuos-solidos>
- Organización Panamericana de la Salud, O. (2022). *Lineamientos de equidad e inclusión en servicios de salud*. Obtenido de Lineamientos de equidad e inclusión en servicios de salud.: <https://www.paho.org/es>
- PNUMA. (2023). *Ecosistemas locales*. Obtenido de Ecosistemas locales: <https://docs.un.org/es/UNEP/EA.6/2>
- Ponce Casco, M. E., & Lugo Sánchez, J. (2017). *Anteproyecto del Hospital Primario Doctor Francisco Vélez para la Ciudad de San Juan del Sur, Rivas*. Obtenido de Anteproyecto del Hospital Primario Doctor Francisco Vélez para la Ciudad de San Juan del Sur, Rivas: <https://ribuni.uni.edu.ni/2405/1/91149.pdf>
- Reguant, M., & Torrado, M. (2016). *El método Delphi. Revista d'innovación. REIRE*. Obtenido de El método Delphi. Revista d'innovación. REIRE.
- Ridge, B. V. (2024). *Comparativa entre el diseño 2D y 3D: diferencias y ventajas. Medium Multimedia*. . Obtenido de Comparativa entre el diseño 2D y 3D: diferencias y ventajas. Medium Multimedia. : <https://www.mediummultimedia.com/disenio/cual-es-mejor-diseno-2d-o-3d/>
- Rojas, E. (2024). *Integración de CAD y BIM: Mejores prácticas para maximizar la productividad. Soluciones CAD*. Obtenido de Integración de CAD y BIM:

Mejores prácticas para maximizar la productividad. Soluciones CAD.:
<https://solucionescad.com.mx/bim/integracion-de-cad-y-bim-mejores-practicas-para-maximizar-la-productividad/>

S.R.L., X. (2002). *Guía nacional de diseño y construcción de establecimientos de salud de primer y segundo nivel de atención*. Obtenido de Guía nacional de diseño y construcción de establecimientos de salud de primer y segundo nivel de atención.:
https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/28585/guia_disenos_arquitectonicos.pdf

STANDAR, A. (2022). *Building Code Requirements for Structural Concrete*. Obtenido de Building Code Requirements for Structural Concrete:
https://www.concrete.org/Portals/0/Files/PDF/Previews/318-19_preview.pdf?utm_source

Torres, M., & García, L. (2021). *El cumplimiento normativo en proyectos de infraestructura hospitalaria: marco legal y técnico en América Latina*. Obtenido de El cumplimiento normativo en proyectos de infraestructura hospitalaria: marco legal y técnico en América Latina.:
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Diseno-y-construccion-de-hospitales-Como-podemos-mejorar-la-gestion-de-los-proyectos-de-infraestructura-en-la-region.pdf>

Torrez, S., & Gherson, A. (2020). *Gestión administrativa y calidad de servicio en el personal del área de desarrollo urbano de la Municipalidad Distrital de Breña, Lima Perú*. Obtenido de Gestión administrativa y calidad de servicio en el personal del área de desarrollo urbano de la Municipalidad Distrital de Breña, Lima Perú: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9505844>

UNOPS, U. (2021). *Manual de adquisiciones, Revisión 7*. Obtenido de Manual de adquisiciones, Revisión 7: https://content.unops.org/service-Line-Documents/Procurement/UNOPS-Procurement-Manual-2021_ES.pdf

UNOPS. (2022). *Manual de gestión de equipos y maquinaria en proyectos de infraestructura. Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos*. Obtenido de Manual de gestión de equipos y maquinaria en proyectos de infraestructura. Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos: <https://www.unops.org/es/expertise/project-management>

Villavicencio, A. d. (2017). *Planificación urbana y desarrollo sostenible: una aproximación desde la infraestructura pública. Revista de Urbanismo y Territorio*. Obtenido de Planificación urbana y desarrollo sostenible: una aproximación desde la infraestructura pública. Revista de Urbanismo y Territorio: <https://apps.villavicencio.gov.co:6001/download/34262>