

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN GESTIÓN TECNOLÓGICA DE LA
CONSTRUCCIÓN**

**CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL DE PEQUEÑAS ESPECIES EN EL CAMPUS DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

PRESENTADO POR:

**EDGAR ULISES HERNÁNDEZ MARÍN
GABRIELA RENEÉ HERNÁNDEZ RIVAS
EDENILSON XABIER RIVERA MELÉNDEZ**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL 2024

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

:

MSc. JUAN ROSA QUINTANILLA

SECRETARIA GENERAL

:

LICDO. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO

:

ING. LUIS SALVADOR BARRERA MANCÍA

SECRETARIO

:

ARQ. RAÚL ALEXANDER FABIÁN ORELLANA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DIRECTOR INTERINO

:

ARQ. MANUEL HEBERTO ORTIZ GARMENDEZ PERAZA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Curso de especialización previo a la opción al Grado de:

ARQUITECTO

Título

:

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN GESTIÓN TECNOLÓGICA
DE LA CONSTRUCCIÓN**

Presentado por

:

**EDGAR ULISES HERNÁNDEZ MARÍN
GABRIELA RENEÉ HERNÁNDEZ RIVAS
EDENILSON XABIER RIVERA MELÉNDEZ**

Curso de Especialización, Aprobado por :

Docente Asesor

:

ARQ. FRANCISO ALBERTO ALVAREZ FERRUFINO

San Salvador, abril de 2024

Curso de Especialización Aprobado por:

Docente Asesor :

ARQ. FRANCISCO ALBERTO ALVAREZ FERRUFINO

ÍNDICE

ÍTEM	CONTENIDO	PÁGINA
	Introducción	1
1.0	Capítulo I: Generalidades	2
1.1	Planteamiento del problema	3
1.2	Justificación	3
1.3	Objetivos	3
1.3.1	Objetivo General	3
1.3.2	Objetivos Específicos	3
1.4	Alcances	4
1.5	Metodología	5
2.0	Capítulo II: Investigación y Análisis	7
2.1	Descripción del proyecto	8
2.1.1.	Ubicación del proyecto	8
2.1.2.	Topografía y planimetría	8
2.2	Legislación y normativa aplicable	10
2.3	Tipologías constructivas	11
3.0	Capítulo III: Documentación técnica	16
3.1	Plan de ubicación de instalaciones provisionales	17
3.1.1	Acceso peatonal y vehicular al proyecto	19
3.1.2	Abastecimiento de materiales	20
3.1.3	Cerramiento perimetral	20

ÍTEM	CONTENIDO	PÁGINA
3.1.4	Puestos de vigilancia	21
3.1.5	Oficinas provisionales	21
3.1.6	Estacionamiento para personal	21
3.1.7	Sanitarios	21
3.1.8	Acopio de materiales	21
3.2	Metodología para la construcción del proyecto	22
3.2.1	Estructura organizativa del personal	22
3.2.2	Planificación	22
3.2.3	Propiedades de los materiales y equipo	23
3.2.4	Secuencia de las actividades	25
3.2.5	Programación: Actividades primarias y Secundarias	25
3.3	Plan de control de calidad	31
3.3.1	Introducción	32
3.3.2	Objetivos	32
3.3.3	Alcances	33
3.3.4	Implementación del plan	33
3.3.5	Controles que conforman el plan	34
3.3.6	Fases y control de la obra	35
3.3.7	Procedencia de los materiales	36

CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL DE PEQUEÑAS ESPECIES EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ÍTEM	CONTENIDO	PÁGINA
3.4	Plan de seguridad e higiene ocupacional	37
3.4.1	Introducción	38
3.4.2	Objetivos	38
3.4.3	Alcances	38
3.4.4	Implementación del plan	39
3.4.5	Responsables	39
3.4.6	Protocolos	39
3.5	Plan de manejo ambiental	44
3.5.1	Introducción	45
3.5.2	Objetivos	45
3.5.3	Alcances	45
3.5.4	Implementación del plan	46
3.5.5	Identificación de impactos relevantes	46
3.5.6	Estrategias para reducir la contaminación ambiental durante la ejecución del proyecto	46
3.5.7	Control de cumplimiento del plan	47
3.5.8	Programas a implementar dentro del plan	47
3.6	Plan de control de tráfico y polvo	52
3.6.1	Introducción	53
3.6.2	Objetivos	53
3.6.3	Alcances	53
3.6.4	Ubicación del tramo a intervenir	54
3.6.5	Implementación del plan	54

	CONTENIDO	PÁGINA
3.6.6	Medidas durante la ejecución de las actividades constructivas	55
3.6.7	Elementos de canalización a utilizar	55
3.6.8	Señales a utilizar	55
3.6.9	Manejo y control de polvo	57
4.0	Capítulo IV: Cálculos, verificaciones y comprobaciones	59
4.1	Cálculos realizados	60
4.2	Actividades cubiertas por anticipo	61
4.3	Presupuesto: Costos Directos e Indirectos	62
4.4	Verificaciones y comprobaciones efectuadas en software de cálculo estructural CYPE	63
4.4.1	Comprobación de elementos de cimentación aislados y vigas de cimentación	64
	Conclusiones	65
	Bibliografía	66

INTRODUCCIÓN

Partiendo de un proyecto previamente ejecutado por la Universidad de El Salvador, denominado “Proyecto Arquitectónico del Hospital de Pequeñas Especies en el Campus de la Universidad de El Salvador”, este documento se adentra en un estudio enfocado en la fase pre-construcción para dicha edificación.

Tomando como punto de partida la documentación generada por los autores del proyecto, se examina el contexto y se lleva a cabo un análisis exhaustivo que abarca desde el entorno hasta la evaluación estructural de la edificación.

Se inicia con la realización de un estudio del emplazamiento del proyecto, con el objetivo de conocer el entorno y plantear las condiciones bajo las cuales se gestionaría y desarrollaría el proceso constructivo. Este enfoque contextual añade una perspectiva integral al proceso de gestión, contribuyendo a optimizar la planificación y ejecución del proyecto, considerando las características específicas del entorno donde se llevará a cabo la construcción del Hospital de Pequeñas Especies.

Manteniendo el enfoque en la gestión tecnológica de la construcción del proyecto, el documento parte, además, de la revisión de la documentación técnica: documentos como los planos constructivos, el presupuesto asignado y la programación de actividades son objeto de estudio a lo largo de este documento y además, con el objetivo de garantizar que el proyecto pueda ejecutarse en los tiempos y costos estimados, y con el menos impacto posible al entorno inmediato.

Adicionalmente, se destaca la realización de un análisis de los pórticos de la edificación. Este análisis se basa en los planos estructurales, utilizando software especializado en análisis estructural para su representación gráfica y evaluación.

Esta fase de evaluación estructural contribuye de manera importante a la comprensión integral de la solidez y estabilidad de la edificación.

En resumen, dicho análisis pre-constructivo sienta las bases

esenciales para la facilitación de la gestión de la construcción del Hospital de Pequeñas Especies, pues al examinar meticulosamente el contexto y los detalles técnicos del proyecto, se ha logrado una comprensión integral de los desafíos y requerimientos de este tipo de proyecto, con lo cual se procura su desarrollo con eficacia, cumpliendo con los estándares establecidos y contribuyendo positivamente al entorno circundante.



CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1. CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El “Proyecto Arquitectónico del Hospital de Pequeñas Especies en el Campus de la Universidad de El Salvador” nos brinda información previamente recopilada, organizada y desarrollada, la cual al ser considerada como la base para el desarrollo de un proyecto constructivo, hace surgir nuevas necesidades en relación con la gestión tecnológica de la construcción de proyectos, comprendiendo temas como la dirección y ejecución de obras de construcción de edificaciones, la logística necesaria para el suministro de materiales y de servicios, de organización del espacio y del recurso humano, la predicción y prevención de problemáticas mediante la planeación y proyección de los procesos constructivos, entre otros aspectos importantes a la hora de desarrollar un proyecto de construcción.

Es así que nace un nuevo proyecto, el cual se enfoca en la gestión de todas las actividades que la construcción de dicha edificación implica, el cual se desarrolla a continuación en el presente documento.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Por la necesidad de una mejora en las instalaciones para los estudiantes de Licenciatura en Medicina Veterinaria se creó una propuesta arquitectónica a nivel ejecutivo, esta propuesta se toma como base en el desarrollo del curso de especialización, donde se analiza la información obtenida en el documento base y la información que surgirá de dicho análisis, esto puede beneficiar durante la fase de construcción a la reducción de imprevistos, y a la garantía de minimizar los impactos en el entorno.

Se parte del análisis de la información y se estudia lo relacionado a la administración de dicho proyecto. Continúa el análisis de la estructura, empleando nuevos métodos tecnológicos. Todo lo mencionado se lleva a cabo poniendo en práctica lo aprendido durante el curso de especialización y la carrera de Arquitectura.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1.OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar, en base a información de un proyecto previamente elaborado por terceros, los recursos gráficos y teóricos, y documentación en general referente al proceso constructivo, gestión tecnológica, planificación y seguimiento de un proyecto de construcción de edificaciones cuya estructura esté conformada por estructuras de acero, o estructuras mixtas.

1.3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obtener los conocimientos y habilidades necesarias para la gerencia de proyectos de construcción mediante el análisis del documento proporcionado para fines académicos, específicamente la información técnica como análisis de sitio, planos constructivos, presupuesto, criterios de diseño, desarrollando también herramientas que le complementen, las cuales se han de determinar a partir de la detección de carencias o temas con espacio a la mejora, del documento original.
- Realizar una revisión exhaustiva de los documentos obtenidos del “proyecto arquitectónico del hospital de pequeñas especies en el campus de la Universidad de El Salvador”, con la finalidad de desarrollar una óptima comprensión y amplio conocimiento sobre las tecnologías constructivas desarrolladas en el proyecto de estudio.
- Realizar un estudio del emplazamiento del proyecto para identificar y evaluar las condiciones geográficas, urbanísticas, medioambientales y sociales que puedan impactar su desarrollo, garantizando una toma de decisiones informada, y favoreciendo la sostenibilidad del proyecto mediante la aplicación de normativas y por consecuencia, la utilización de

tecnologías, equipo, herramientas y materiales que permitan cumplir con todos los requerimientos aplicables al proyecto.

- Diseñar planes complementarios para optimizar la fase constructiva del proyecto, con el fin de proveer una herramienta que sirva de referente y guía en los procesos constructivos, y así mejorar la eficiencia, reducir costos, minimizar imprevistos, y garantizar la calidad y seguridad en la ejecución de las obras. Dichos planes han de enfocarse en el control de la calidad de la obra, la seguridad e higiene ocupacional en campo, el manejo ambiental del proyecto y el tráfico y polvo resultante de las actividades constructivas.
- Reforzar los conocimientos básicos adquiridos durante la carrera de arquitectura sobre tecnologías contemporáneas (como, por ejemplo, tecnologías BIM), mediante el estudio y el desarrollo de prácticas haciendo uso de las mismas, para lograr la capacidad de asumir la dirección técnica de obras de construcción de gran o pequeña escala.

1.4. ALCANCES

- **Alcance teórico de mejora y elaboración de documento ejecutivo:** El proyecto abordará la identificación y fortalecimiento de los temas con deficiencias de información o análisis en el documento base. Se trabajará en la elaboración de un proyecto ejecutivo más completo y analizado, destinado a servir como base para un futuro plan de acción que atienda las necesidades de los estudiantes. Asimismo, se buscará que este proyecto sea utilizado como referencia durante el proceso de diseño.
- **Alcance para control y administración del proyecto:** El documento generado puede ser utilizado para el control y administración del proyecto tomando en cuenta los parámetros económicos y técnicos que se analizan,

así mismo, los planes de control pueden servir como una herramienta guía para la fase de construcción del proyecto, en los cuales se detallan lineamientos a seguir para el cumplimiento de las normativas vigentes, así como las especificaciones técnicas detalladas en la documentación del proyecto arquitectónico.

- **Alcance tecnológico:** Utilizar herramientas de modelado 3D y software de gestión de proyectos para mejorar la planificación y coordinación de las actividades de construcción, así como también para que el documento generado sirva de referencia para las posibles propuestas o análisis que se realicen a la estructura del edificio con el fin de dejar una estructura de calidad.
- **Alcance ambiental:** Definir y proponer en el documento ejecutivo, medidas para reducir el consumo de recursos naturales, como agua y energía, así como para gestionar adecuadamente los residuos generados durante la construcción. Además, en lo posible, buscar la incorporación de sistemas de eficiencia energética para promover la conservación del entorno natural y la biodiversidad en el área circundante.
- **Alcance social:** Establecer dentro de la documentación técnica generada, la importancia de llevar a cabo actividades de involucramiento comunitario para informar y consultar a los residentes cercanos sobre el proyecto, así como para fomentar la participación activa de grupos sociales vulnerables. Además, se buscará la contratación de mano de obra local y la promoción de prácticas laborales justas y equitativas para contribuir al desarrollo socioeconómico de la región.

1.5. METODOLOGÍA

Con el fin de cumplir con el desarrollo del proyecto, se explican los pasos a seguir y cómo se procederá con la información con el fin de cumplir los objetivos planteados, a continuación, se describe cada uno de ellos:

- **BÚSQUEDA DEL PROYECTO EJECUTIVO DE INVESTIGACIÓN PRINCIPAL**

Se buscará un proyecto ejecutivo en distintas fuentes de internet, bibliotecas, empresas o proyectos que la universidad haya desarrollado previamente.

- **RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN**

Se recopilará toda la información del proyecto (planos, presupuestos y especificaciones técnica) este procedimiento se realizará a través de visitas de campo y consultando fuentes de internet o reuniones con los desarrolladores del proyecto.

- **REVISIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN OBTENIDA DEL PROYECTO EJECUTIVO**

Se analizará la información obtenida tomando en cuenta aspectos económicos y técnicos y se procederá a la búsqueda de información de los temas más deficientes.

- **CLASIFICACIÓN DE INFORMACIÓN Y VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN FALTANTE**

Aspectos económicos: que engloba presupuestos y su división en costos directos e indirectos. Se clasificarán los costos directos de materiales y mano de obra y se realizará los cálculos de costos indirectos de oficina y campo.

Trabajos de ingeniería y tecnología: es donde analizaremos materiales utilizados y las normativas que estos cumplen, los sistemas constructivos con el que está elaborado el proyecto

Logística y planes de control: se buscarán las opciones para abastecer los materiales, su recorridos y procesos de descarga además se analizarán y clasificarán los planes de control que estarán regulando el proyecto (plan de control de polvo, Plan de control de tráfico, seguridad ocupacional).

- **GENERAR INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA Y TÉCNICA FALTANTE**

Luego de organizar cada tema, se genera el complemento a cada tema esto con el fin que el proyecto ejecutivo este más completo con respecto a la información, este complemento se realiza con información textual, mediante cálculos o planos a la misma vez generaremos información relacionada a la administración de proyectos y a análisis especializados. Se elaboran planos de Instalaciones Provisionales (Instalación de agua, energía eléctrica y bodega de almacenamiento de materiales), así como el cálculo de Costos Indirectos de la construcción del proyecto, y una primera estimación como ejemplo del manejo de los fondos del presupuesto.

- **ANÁLISIS DE DISEÑO CON PROGRAMAS DIGITALES ESPECIALIZADOS**

Se estudia la estructura principal del proyecto ejecutivo tomando como muestra una porción de la misma, generando así informes de cálculos estructurales y modelados 3D. Posteriormente, se realiza el análisis del material generado, así como la verificación de pórticos mediante la utilización de CYPE.

Puntos a analizar:

- Desplazamientos Máximos
- Verificación de Momentos
- Esfuerzos axiales
- Esfuerzos de cortantes

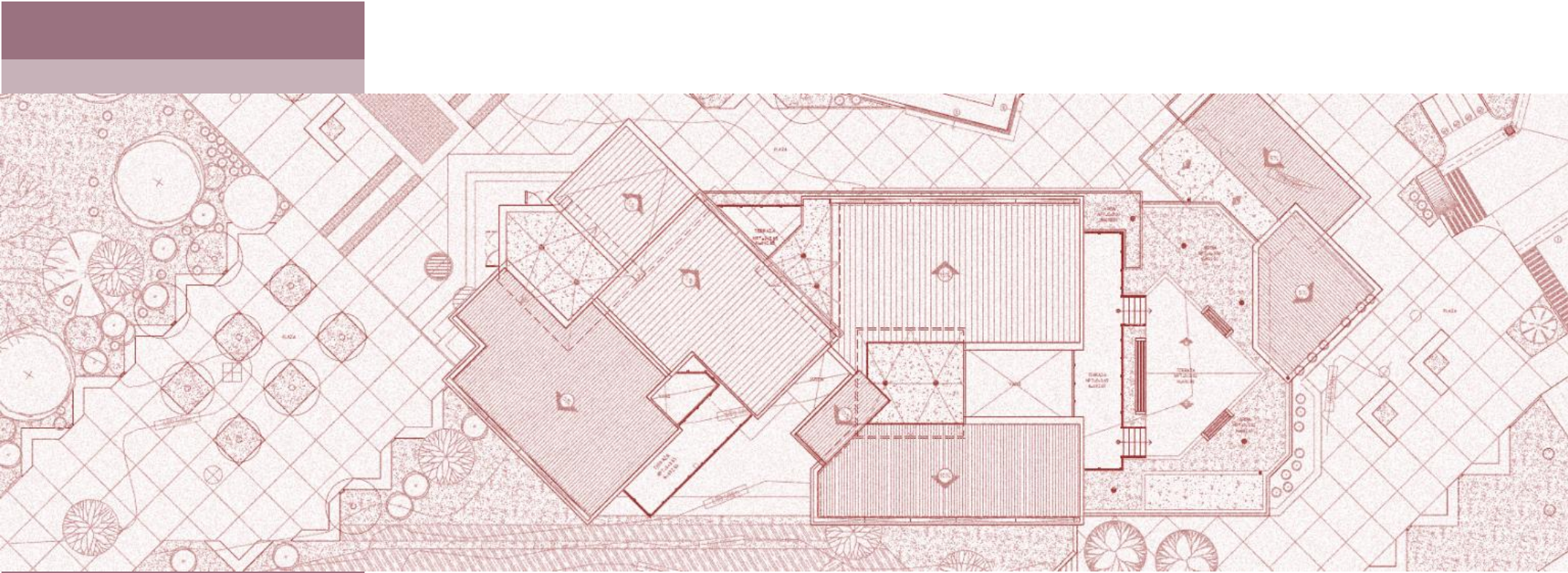
- **ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE TESINA**

El documento final ha de elaborarse durante todo el curso de especialización. En él, han de emplearse los conocimientos obtenidos con el análisis del documento referencia, de manera ordenada y sistemática, siguiendo el siguiente esquema general:

Esquema 1: Proceso de elaboración de tesina



Fuente: Elaboración propia.



CAPÍTULO II

INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS

2. CAPITULO II: INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS

2.1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

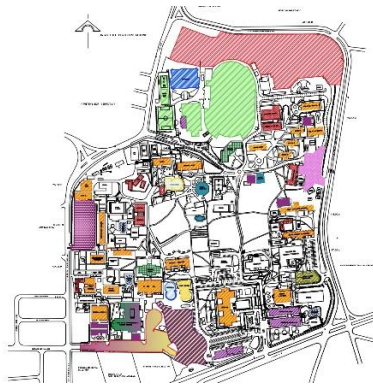
El “Proyecto arquitectónico del Hospital de Pequeñas Especies en el campus de la Universidad de El Salvador”, consiste en la concepción de un espacio que permita a los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Medicina Veterinaria, desarrollarse profesionalmente y adquirir los conocimientos en el manejo de atención médica.

A falta de un espacio que supla estas necesidades surge dicha propuesta arquitectónica, que contaría con todos los espacios y equipamiento que pueda ampliar y fortalecer la formación de los futuros profesionales especializados de dicha carrera.

2.1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado en la Facultad de Agronomía, en la Universidad de El Salvador, Ciudad Universitaria, Final de Av. Mártires y Héroes del 30 julio, San Salvador, El Salvador, América Central.

Esquema 2: Macro ubicación del proyecto, Campus Central de la Universidad de El Salvador.



*Fuente: Plano de conjunto de Universidad de El Salvador proporcionado por personal docente.
Escala: Sin escala.*

Esquema 3: Micro ubicación del proyecto, terreno delimitado entre las facultades de ingeniería y arquitectura, y de agronomía.



*Fuente: Plano de conjunto de Universidad de El Salvador proporcionado por personal docente.
Escala: Sin escala.*

2.1.2. TOPOGRAFÍA Y PLANIMETRÍA

El terreno en estudio tiene un área de 1,276.64 metros cuadrados, lo que equivale a 1,826.61 varas cuadradas.

La topografía presente en el terreno en gran parte es continua, con áreas planas y leves inclinaciones que permiten pendientes desde 0% a 20%. Se observa en el plano topográfico que las curvas de nivel que atraviesan al terreno, son, la menor de 687.50 m, y la mayor de 689.50m, lo que indica que el desnivel máximo en el terreno es de aproximadamente 2.00m de altura.

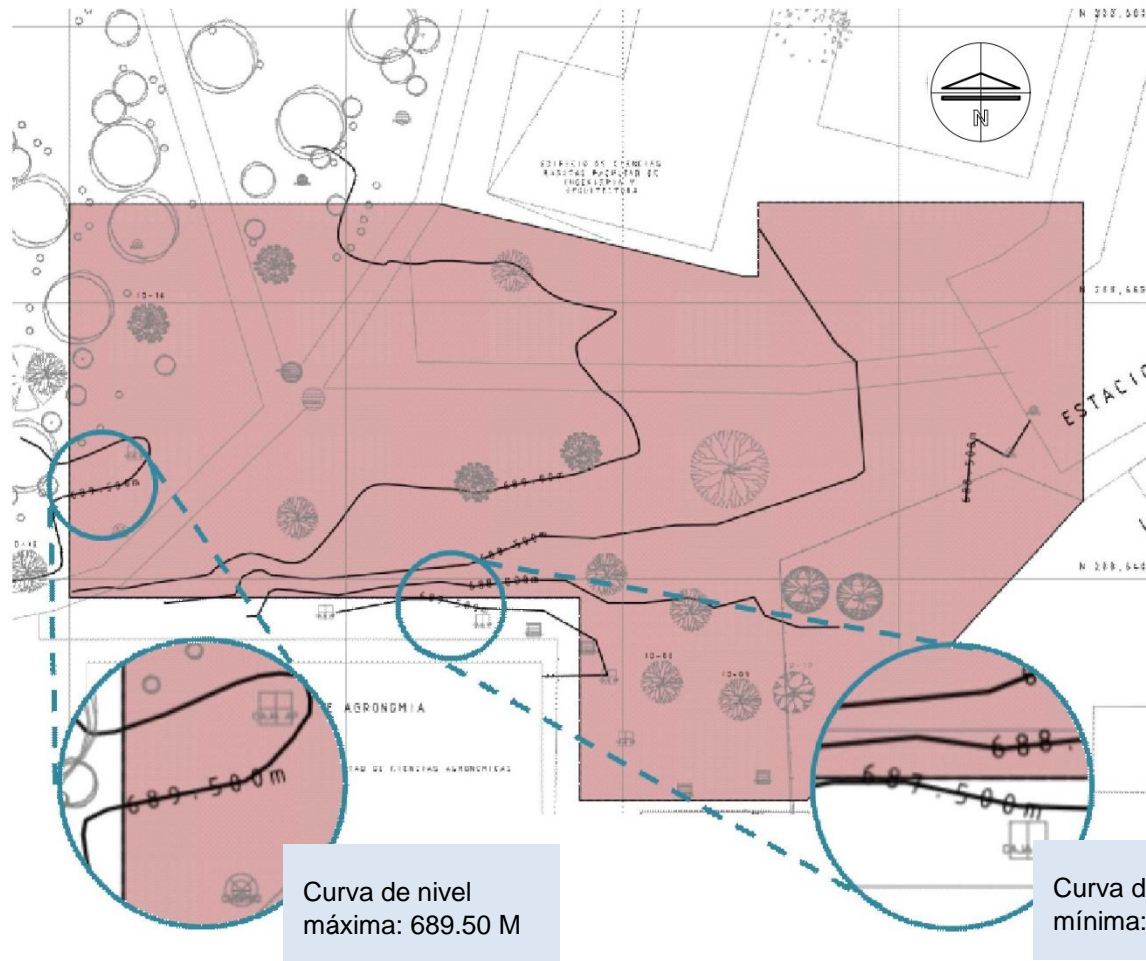
Gracias a las características mencionadas, es posible afirmar la factibilidad para desarrollo del proyecto en la zona propuesta.

La vegetación existente en el terreno está constituida por árboles de grandes dimensiones que permitirán generar espacios con sombras y ambientes adecuados. Así mismo, es factible el aprovechamiento de dicha vegetación para la generación de barreras naturales como forma de delimitación de los espacios.

CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL DE PEQUEÑAS ESPECIES EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Se demuestra en el plano topográfico, que el terreno destinado a la construcción del proyecto cuenta con un desnivel mínimo de solo 2.00m en toda su extensión. Se observan indicadas las curvas de nivel máxima y mínima, además de los cuadros de árboles y de simbología.

Plano 1: Plano topográfico del terreno



CUADRO DE ÁRBOLES

ID	NOMBRE	Ø TRONCO (cm)
1	EUCALIPTO	50
2	MANGO	40
3	UVA SILVESTRE	20
4	MANGO	25
5	MANGO	25
6	PINO	45
7	PINO	40
8	SAN ANDRES	20
9	SAN ANDRES	20
10	ÁRBOL	30
11	EUCALIPTO	30
12	MANGO	25
13	NARANJO	25
14	BANANO	15

SIMBOLOGIA	
CLAVE	DESCRIPCION
	CAJA AGUAS LLUVIAS EXISTENTE
	CAJA AGUA POTABLE EXISTENTE
	GRIFO EXISTENTE
	POZO DE AGUAS LLUVIAS EXISTENTE
	POZO AGUAS NEGRAS EXISTENTE
	POSTE
	TERRENO PROPUESTA

Fuente: Elaboración propia a partir de planos constructivos encontrados en documento base.
Escala: 1:2500

2.2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

La construcción del Hospital de Pequeñas Especies en el Campus de la Universidad de El Salvador está sujeto a diversas leyes y normativas debido a su tipología arquitectónica y constructiva específica. Entre las leyes y normativas aplicables se encuentran aquellas relacionadas con la construcción de instalaciones médicas, las normas de edificación y seguridad estructural, así como las regulaciones ambientales y de accesibilidad. Estas disposiciones legales y técnicas deben ser cuidadosamente consideradas y cumplidas durante todas las etapas del proyecto, desde el diseño (que ya fue realizado), hasta la ejecución, con el fin de asegurar que la edificación cumpla con los estándares requeridos y brinde un entorno adecuado para el desarrollo de las actividades educativas y veterinarias destinadas a realizarse en su interior.

En El Salvador, se establece una jerarquía de leyes y normativas por parte de diversos organismos e instituciones, las cuales actúan como directrices para este tipo de proyectos. Entre los entes reguladores y las leyes que los rigen, destacan:

- Gobierno de la República de El Salvador, como máxima autoridad.
- El Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- El Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- El Ministerio de Trabajo.

Otros entes reguladores que cuentan con normativas aplicables al proyecto, son:

- La Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador.
- La Universidad de El Salvador
- El Consejo Nacional de Atención Integral de la Persona con Discapacidad.

A continuación, se muestra en forma de tabla, la información referente a la legislación y normativa aplicable a proyecto:

Cuadro 1: Legislación y normativa aplicable al proyecto de acuerdo con su tipología.

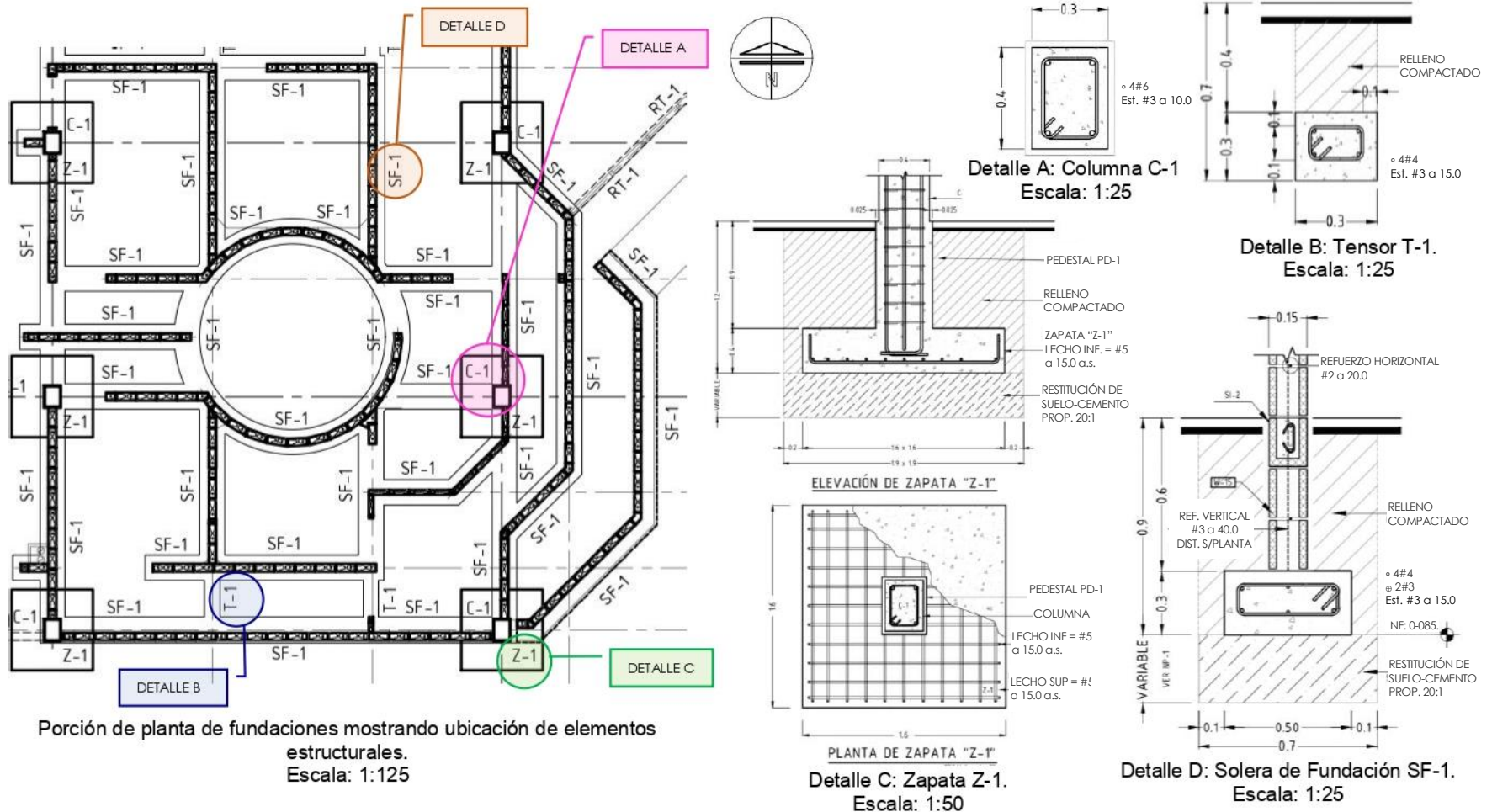
LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE		
INSTITUCIÓN O ENTE REGULADOR	LEY O NORMATIVA	ARTÍCULOS O SECCIONES APLICABLES Y TEMAS A LOS QUE SE REFIEREN
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR (GOES)	CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR	Art. 40.- A la formación profesional y el aprendizaje. Art. 53.- Al derecho a la educación y a la cultura. Art. 61.- A la autonomía de la Universidad de El Salvador. Art. 67.- A la formación técnica para los servicios de salud pública. Art. 69.- Al control de calidad de productos veterinarios por parte del Estado.
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (MARN)	LEY DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Art. 2.-Al derecho a un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado.
	LEY DE CONSERVACIÓN DE VIDA SILVESTRE	Art. 3.- A la vida silvestre como patrimonio natural de la Nación. Art. 13.- A la promoción de proyectos de restauración y reproducción de especies amenazadas.
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (MAG)	LEY DE AGRICULTURA Y GANADERÍA	Art. 5.- A la utilización ética de los recursos públicos.
MINISTERIO DE TRABAJO	CÓDIGO DE TRABAJO	Art. 1.-Al mejoramiento de las condiciones de vida de los trabajadores. Art. 63.- A las obligaciones de los aprendices.
OFICINA DE PLANIFICACIÓN DEL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR	LEY DE ORDENAMIENTO Y DESARROLLO TERRITORIAL	Parte cuarta. – De los usos de suelos, a la clasificación por zonas. De la infraestructura y los servicios, a obras de urbanización en vías de circulación menor. Parte sexta. – De los accesos y circulaciones horizontales, y verticales. De las instalaciones. Parte séptima. – De las áreas de diseño de la construcción.
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	LEY ORGÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	Capítulo I. – De los fines de la universidad. Capítulo IX. – Del carácter de los bienes universitarios.
CONSEJO NACIONAL DE ATENCIÓN INTEGRAL DE LA PERSONA CON DISCAPACIDAD	NORMATIVA TÉCNICA DE ACCESIBILIDAD	A) Urbanismo. – De la vía pública y estacionamientos. B) Arquitectura. – De los edificios públicos y privados.

Fuente: Elaboración propia a partir de aspecto jurídico de documento base.

2.3. TIPOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

El proyecto propone para su estructura, un sistema constructivo “mixto” de concreto armado y perfilería de acero, aunque predomina el primero de estos. Todos los elementos correspondientes a las fundaciones de la edificación se proponen de concreto armado: Soleras de fundación, zapatas, tensores, columnas, nervios, e incluso remates de concreto y gradas de fundación; todas con armadura de acero estructural, así como colados y recubrimientos de concreto estructural.

Plano 2: Identificación de elementos estructurales en planta de fundaciones de la edificación.

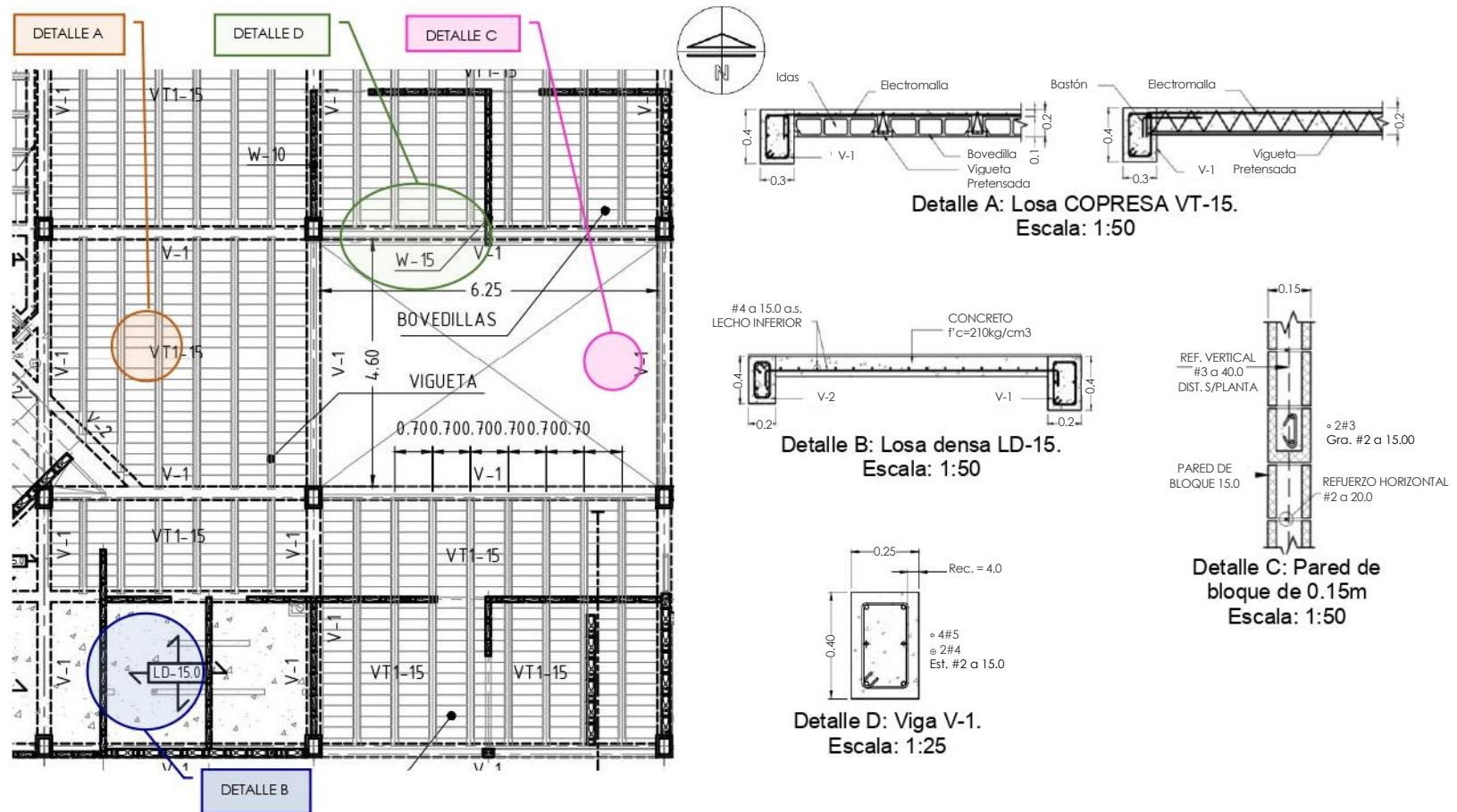


*Fuente: Elaboración propia a partir de planos constructivos encontrados en documento base.
Escala: Indicada en cada detalle.*

CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL DE PEQUEÑAS ESPECIES EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

En cuanto a los entrepisos, el proyecto propone nuevamente, elementos de concreto armado, con colados y recubrimientos de concreto y estructuras de acero estructural, como lo son: vigas, losas densas y aligeradas del tipo vigueta y bovedilla, y paredes de bloque de concreto.

Plano 3: Identificación de elementos estructurales en planta de entripiso de la edificación.

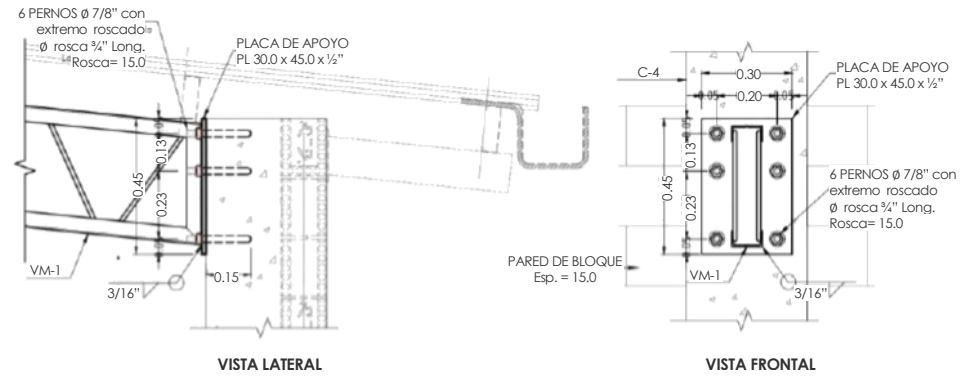


Porción de planta de entripiso mostrando ubicación de elementos estructurales.
Escala: 1:125

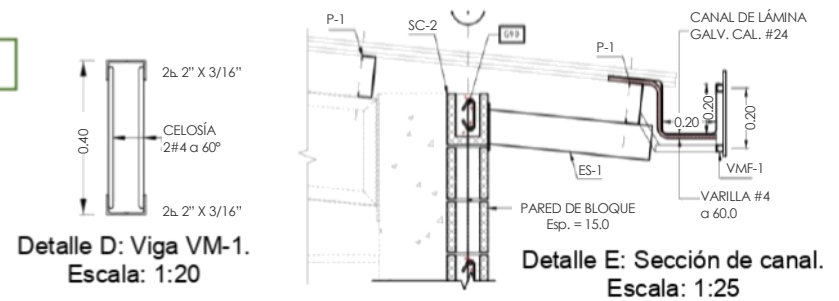
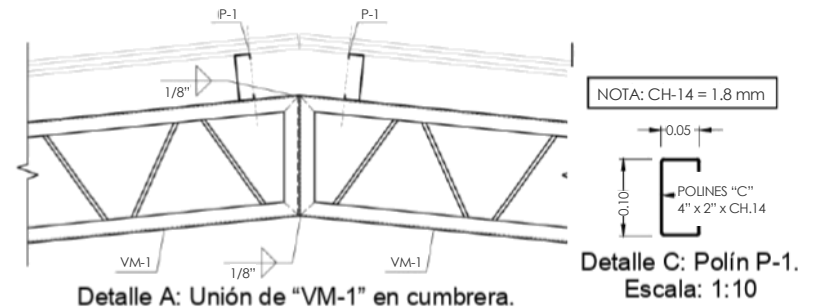
Fuente: Elaboración propia a partir de planos constructivos encontrados en documento base.
Escala: Indicada en cada detalle.

La aparición de las perfilerías de acero se hace en la estructura de techos del proyecto: se propone el uso de vigas metálicas como soporte principal del techo, siendo estas debidamente ancladas mediante placas y rieles angulares a los distintos elementos de concreto armado (muros y columnas). Sobre estas, se apoyan polines metálicos tipo "C", los cuales serán el soporte directo para la cubierta de techo. Para dicha cubierta, el proyecto propone la utilización de lámina galvanizada de calibre 24 con aislante térmico reflectivo y en forma de espuma. En cuanto a los canales que recolectarán las aguas lluvias en la edificación, se utilizará también lámina galvanizada calibre 24.

Plano 4: Identificación de elementos estructurales en planta de techos de la edificación.



Detalle B: Anclaje de "VM-1" a pared o elemento de concreto.
Escala: 1:25

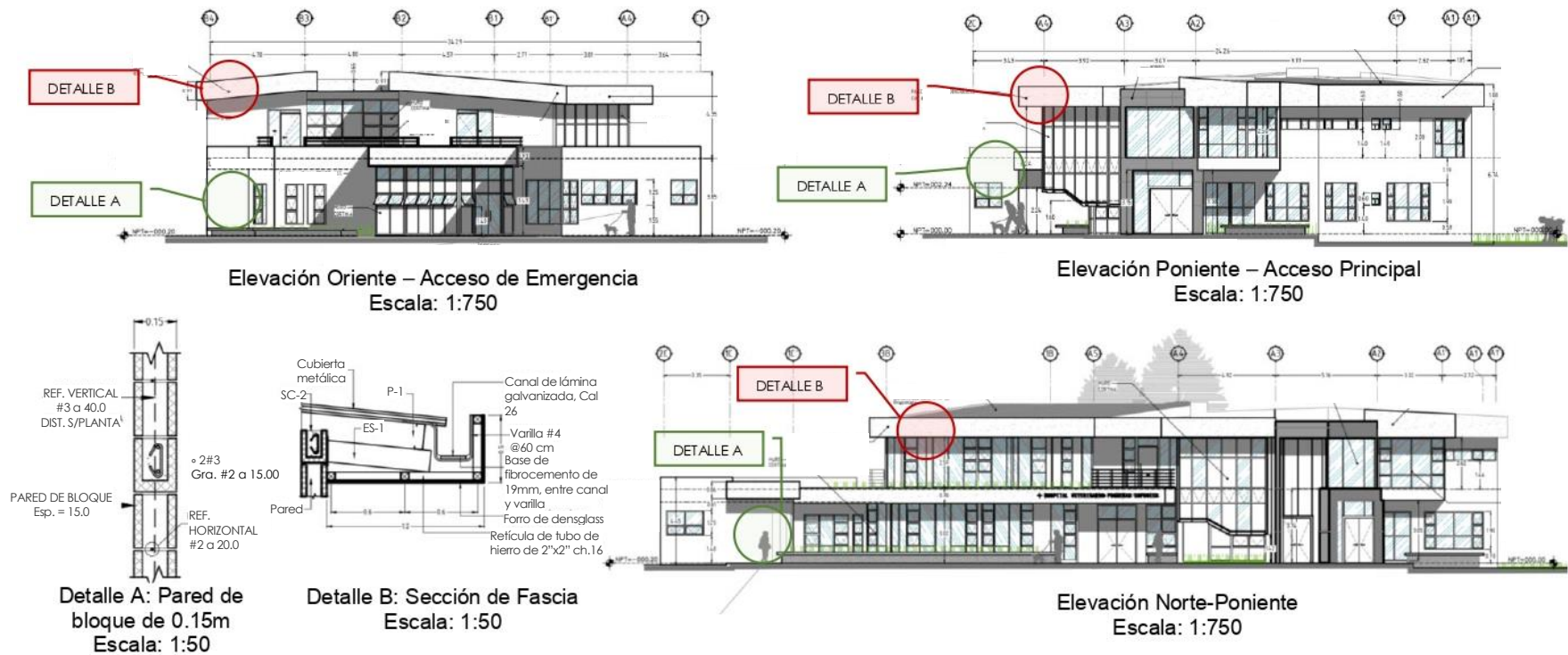


Fuente: Elaboración propia a partir de planos constructivos encontrados en documento base.
Escala: Indicada en cada detalle.

CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL DE PEQUEÑAS ESPECIES EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

En cuanto a los elementos en fachadas, se utilizarán diversos materiales de acuerdo a la función del elemento. En el caso de las paredes de bloque de concreto, han de ser repelladas y afinadas. El proyecto también contará con muros cortinas para permitir una iluminación y ventilación natural abundante en espacios comunes. Todo el perímetro de la cubierta contará con una estructura de fascia compuesta por panel de yeso resistente a la humedad para intemperie, así como su respectiva estructura metálica.

Plano 5: Identificación de elementos estructurales y constructivos exteriores en elevaciones.



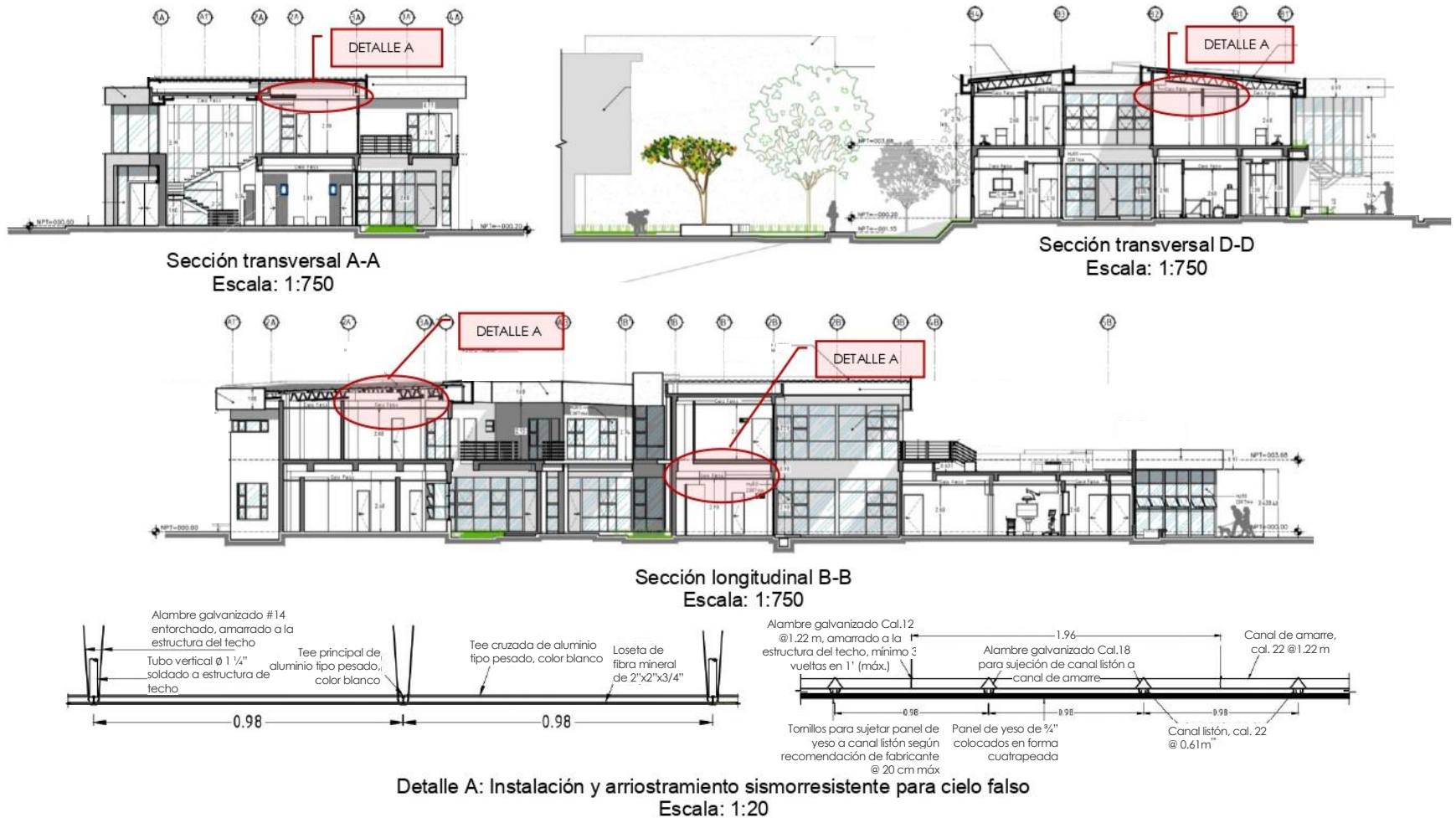
*Fuente: Elaboración propia a partir de planos constructivos encontrados en documento base.
Escala: Indicada en cada detalle.*

CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL DE PEQUEÑAS ESPECIES EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

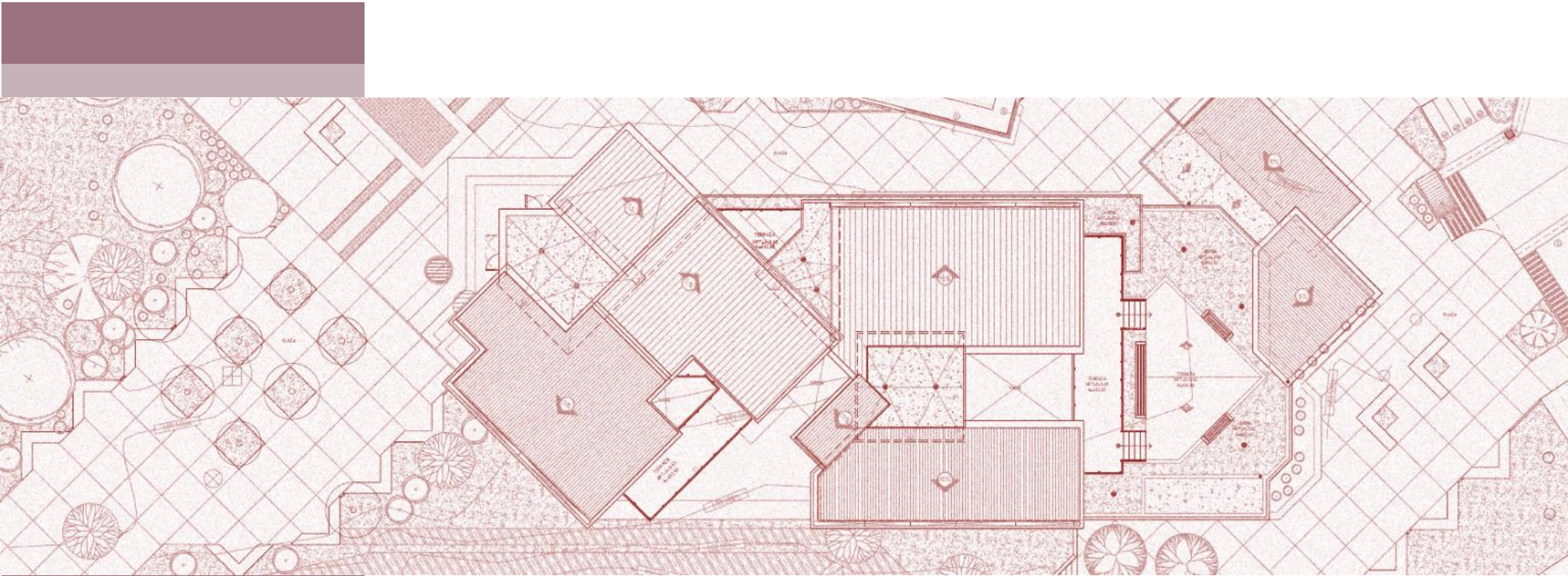
En cuanto al interior de la edificación, además de las paredes de bloque de concreto, también se propone el uso de paneles de yeso para la construcción de divisiones. Para el cielo falso, se describe el uso de panel de yeso con su estructura soportante de perfilería de aluminio.

Los elementos estructurales que componen a la totalidad de la edificación se encuentran todos descritos y detallados en cuanto a materiales, dimensiones, calibres y demás propiedades en sus respectivos planos constructivos.

Plano 6: Identificación de elementos estructurales y constructivos interiores en secciones.



Fuente: *Elaboración propia a partir de planos constructivos encontrados en documento base.*
Escala: *Indicada en cada detalle.*



CAPÍTULO III

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

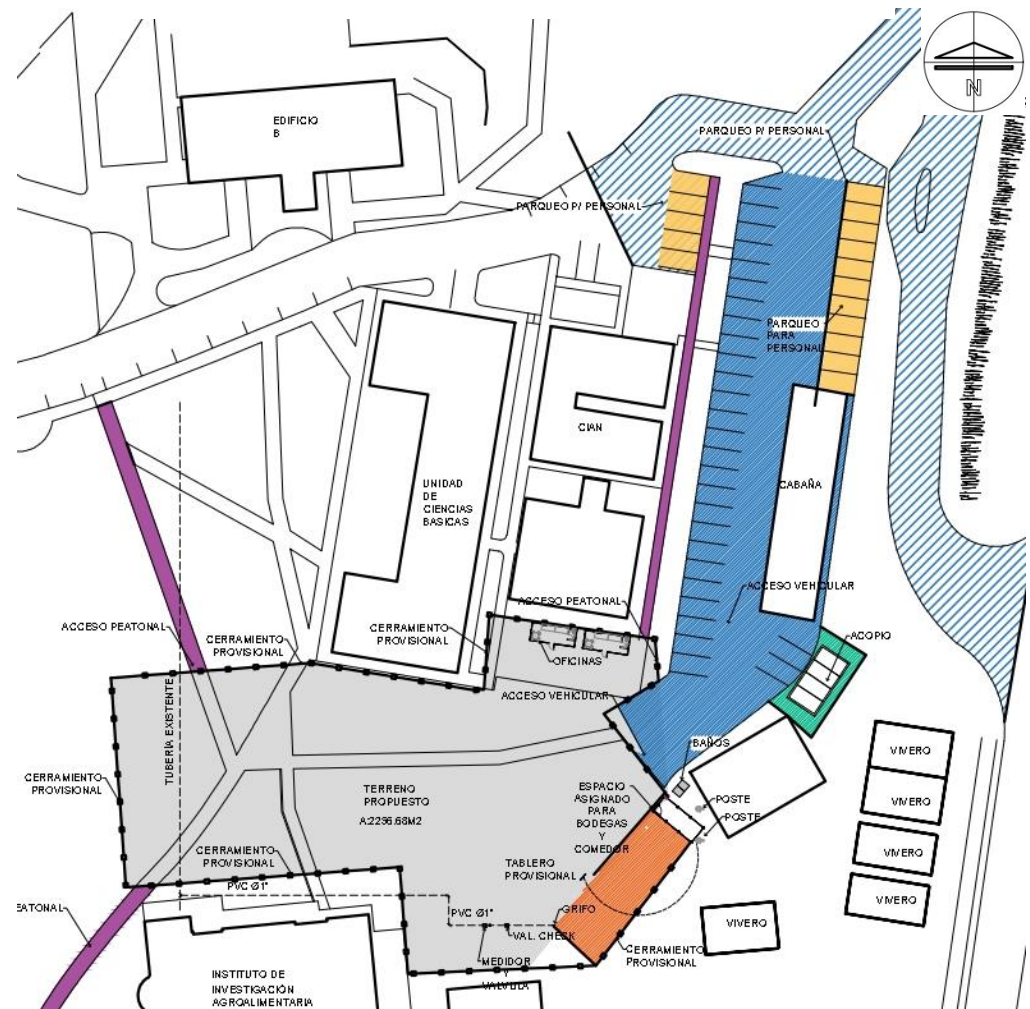
3. CAPITULO III: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

3.1. PLAN DE UBICACIÓN DE INSTALACIONES PROVISIONALES

En cuanto a instalaciones provisionales, el proyecto deberá contar con una bodega de materiales, instalaciones eléctricas e hidráulicas conectadas a una acometida, y servicios sanitarios. Todos los elementos mencionados anteriormente, se ubicarán en el proyecto de forma estratégica para facilitar la carga y descarga de los materiales, su acopio, y garantizando que los servicios de agua y energía eléctrica se encuentren cercanos a la bodega y que sean accesibles desde el resto del terreno.

Plano 7: Plano de instalaciones provisionales del proyecto.

SIMBOLOGÍA	
	TERRENO A INTERVENIR
	CERRAMIENTO PERIMETRAL
	ACCESOS Y CIRCULACIONES PEATONALES
	ACCESOS Y CIRCULACIONES VEHICULARES
	ESTACIONAMIENTO PARA PERSONAL
	ESPACIO PARA BODEGAS Y COMEDOR
	ACOPIO DE RESIDUOS

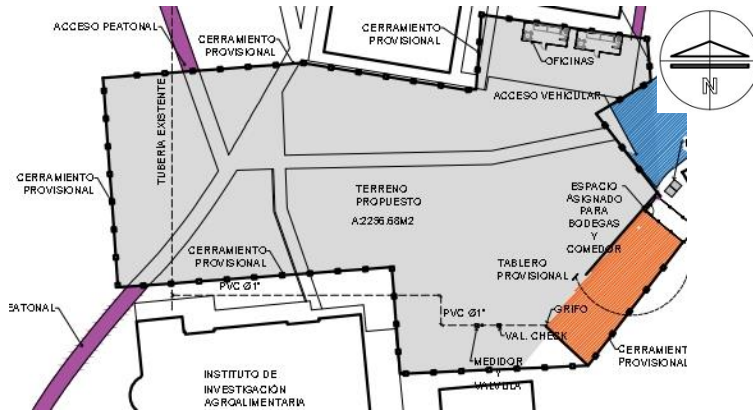


Fuente: Plano de conjunto de Universidad de El Salvador proporcionado por personal docente.
Escala: 1:1000.

CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL DE PEQUEÑAS ESPECIES EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Como parte de las instalaciones provisionales, se construirá un cerramiento perimetral de lámina y madera de pino, que servirá como barrera entre la construcción, y el entorno inmediato a él.

Plano 8: Delimitación del terreno con cerramiento perimetral.



Fuente: Plano de conjunto de Universidad de El Salvador proporcionado por personal docente.
Escala: 1:1000.

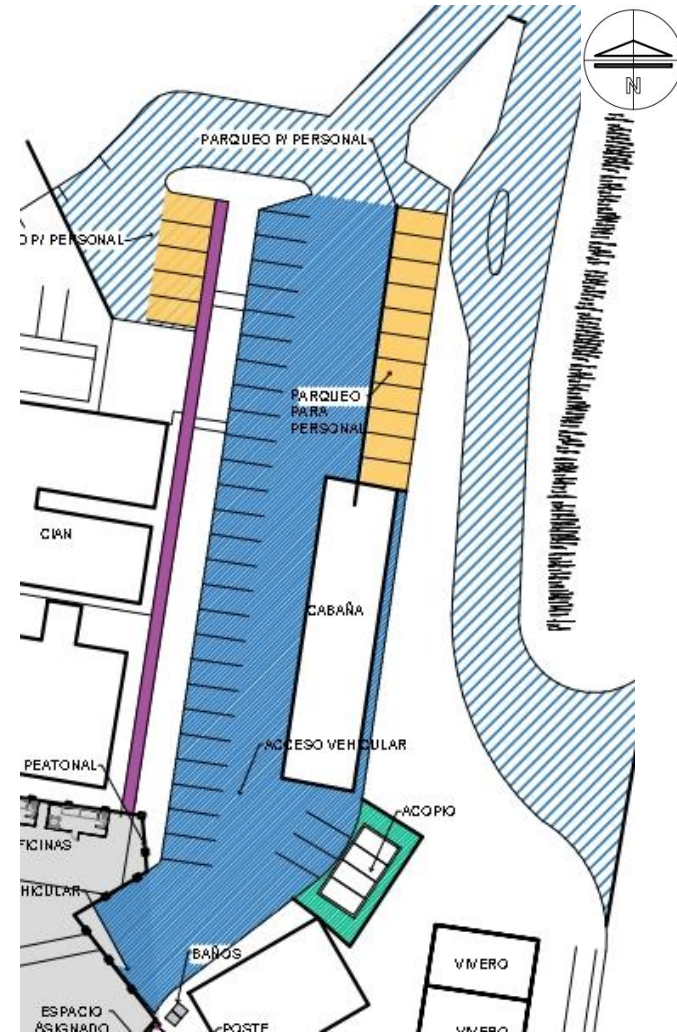
Se destinará un área del terreno para la ubicación estratégica de oficinas provisionales para el personal de campo. Estas se encontrarán próximas al acceso peatonal y a la circulación vehicular del proyecto, así como a los estacionamientos destinados para el personal.

Plano 9: Muestra de cerramiento perimetral provisional y ubicación de oficinas provisionales.



Fuente: Plano de conjunto de Universidad de El Salvador proporcionado por personal docente.
Escala: 1:750.

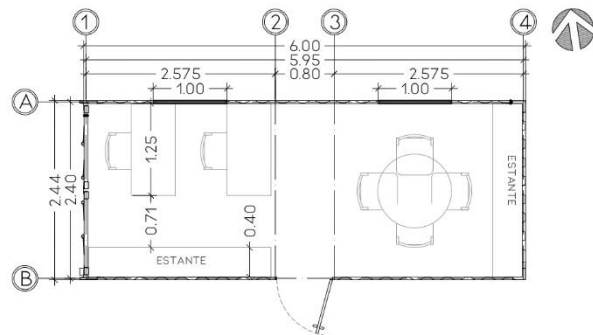
Plano 10: Acceso desde la calle Circunvalación Universitaria (vehicular y peatonal). Se observan también espacios destinados a circulaciones vehiculares y estacionamientos para personal de campo.



Fuente: Plano de conjunto de Universidad de El Salvador proporcionado por personal docente.
Escala: 1:750.

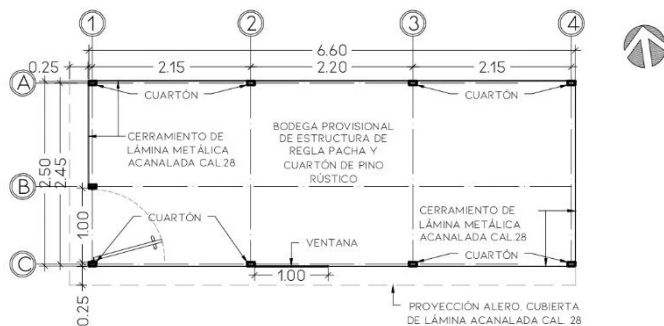
Para la construcción de estructura de la bodega provisional de materiales, se utilizarán como materiales primarios madera de pino rústico y lámina galvanizada acanalada calibre 28. Esta contará con las dimensiones necesarias para poder resguardar los materiales constructivos según las dimensiones en que se suministran.

Plano 11: Planta de bodega provisional de materiales.



Fuente: Elaboración propia.
Escala: 1:75

Plano 12: Planta de oficina provisional tipo para personal de campo.



Fuente: Elaboración propia.
Escala: 1:75

3.1.1. ACCESO PEATONAL Y VEHICULAR AL PROYECTO

El acceso al proyecto se realizará por la entrada de la facultad de Ingeniería, más conocido como "La tanqueta", ya que es el acceso más próximo al proyecto y cuyas circulaciones vehiculares y peatonales internas conectan directamente con la ubicación del mismo. El acceso peatonal será controlado por la vigilancia de la universidad.

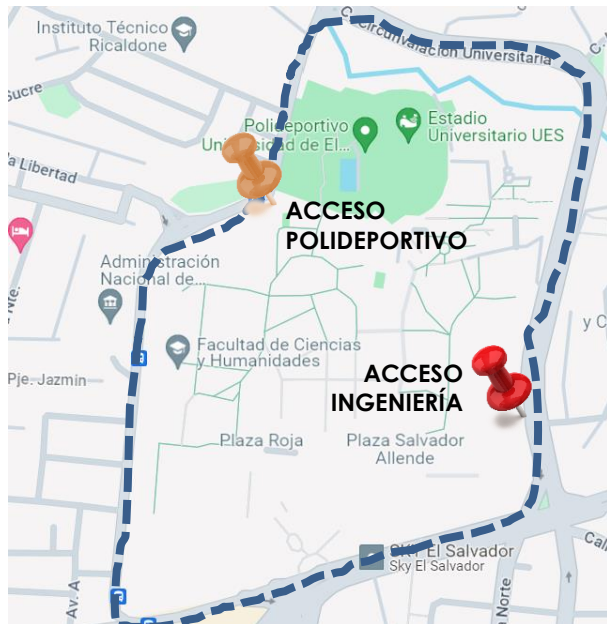
Este acceso será utilizado para el ingreso peatonal o vehicular del personal de campo, así como cualquier otro personal o visitantes. También será utilizado para el ingreso de vehículos que transporten materiales hacia el proyecto, en el caso del transporte pesado se permitirán el ingreso de pick-up y camiones de baja altura, y para estos últimos se ha de evaluar que sus dimensiones no superen las de las circulaciones vehiculares, o de cualquier obstáculo del entorno (ejemplo: casetas de control, postes de luminarias, cableado eléctrico y de telecomunicaciones, cordones, entre otros).

Los vehículos que no logren ingresar el material debido a lo poco accesible deberán usar como parqueo temporal parte de la calle aledaña, la cual se cerrará por el tiempo que dure la descarga o, de ser necesario, se contará con gestión vehicular en las inmediaciones de dicho acceso para evitar congestión vehicular en el exterior de la Universidad y/o posibles accidentes. Posteriormente se trasladarán los materiales con la ayuda de obreros, vehículos pequeños y/o montacargas.

Como alternativa, para los vehículos que por limitaciones de espacio no puedan acceder al proyecto por el acceso ya mencionado, se habilitará la entrada vehicular en el acceso del polideportivo de la universidad para brindar mayor espacio de maniobra y mayores radios de giro.

CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL DE PEQUEÑAS ESPECIES EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Mapa 1: Accesos de Ingeniería y del Polideportivo UES.



Fuente: Elaboración propia a partir de vista satelital tipo mapa.
Escala: Sin escala

3.1.2. ABASTECIMIENTO DE MATERIALES

Se plantea que el abastecimiento de todos los materiales de construcción necesarios para la obra sea adquirido por medio de las ferreterías más cercanas o accesibles a la obra, teniendo en cuenta todos los aspectos y variables necesarios para el transporte de dichos materiales en horarios de conveniencia. Según la ubicación del proyecto en estudio, se propone un radio de 2.00 kilómetros a partir del acceso más próximo al proyecto, como área dentro de la cual buscar establecimientos para el abastecimiento de materiales. La compra de cada material se realizará habiendo realizado las respectivas cotizaciones, seleccionando siempre la mejor opción en cuanto a calidad y precio según lo permita el presupuesto.

Mapa 2: Delimitación de área propuesta de 2.00 km a la redonda del acceso vehicular principal del proyecto, para búsqueda de establecimientos para el abastecimiento de materiales al proyecto.



Fuente: Elaboración propia a partir de vista satelital tipo mapa.
Escala: Sin escala

Dentro del área propuesta, se ubican alrededor de siete ferreterías las cuales podrían ser fuente de abasto de materiales según la necesidad de cada actividad constructiva.

3.1.3. CERRAMIENTO PERIMETRAL

El cerramiento perimetral del proyecto se ha de construir con madera rustica y lamina metálica, con altura de 2.00 m. Dicho cerramiento cumplirá con el fin de limitar y controlar el paso de personas hacia el interior del proyecto, y a su vez, como barrera de protección para sujetos ajenos a la construcción.

Dicho cerramiento se construirá desde el comienzo de la construcción, antes de realizar las actividades preparatorias, y se retirará una vez finalizada la construcción y despejada la zona de cualquier maquinaria, equipo, herramienta, material o residuos.

3.1.4. PUESTOS DE VIGILANCIA

No será necesario construir casetas de vigilancia, ya que los encargados de seguridad de la universidad serán los que prestarán sus servicios dentro del recinto y perímetro del área de construcción para resguardar el proyecto.

3.1.5. OFICINAS PROVISIONALES

El personal de campo tendrá a su disposición oficinas provisionales dentro del proyecto, las cuales estarán ubicadas al costado de la Unidad de Ciencias Básicas, en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Estas se construirán haciendo uso de contenedores y se ingresarán por el parqueo destinado a personal.

3.1.6. ESTACIONAMIENTO PARA PERSONAL

Será asignado como estacionamiento para el personal de campo, parte de las plazas contiguas al proyecto y el parqueo ubicado frente al polideportivo.

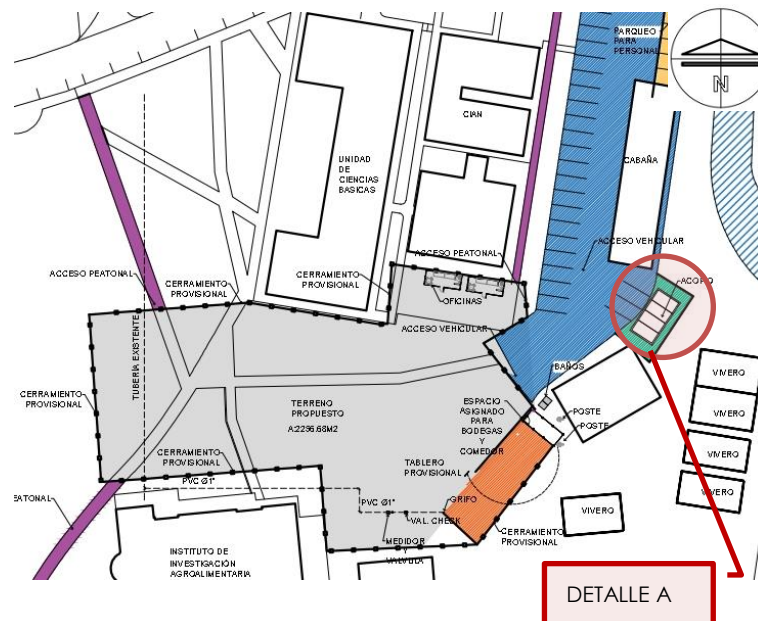
3.1.7. SANITARIOS

Se contratará el suministro de sanitarios portátiles, los cuales estarán ubicados a un costado del ingreso del área perimetral, esto con el fin de tener acceso directo desde las plazas de parqueo, facilitando el acceso de pipas para la limpieza.

3.1.8. ACOPIO DE MATERIALES

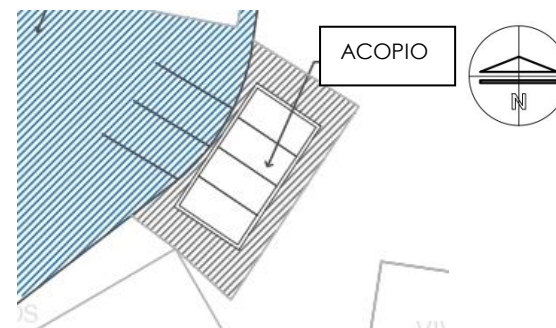
El espacio destinado al acopio de materiales de gran tamaño será dentro de la bodega provisional, junto a la cabaña y estará frente a las plazas de parqueo, lo cual permitirá maniobrar libremente con vehículos por ser un espacio abierto.

Plano 13: Ubicación de zona de acopio de materiales dentro del proyecto.



Escala: 1:1250

Detalle A: Acercamiento a área de acopio de materiales del proyecto



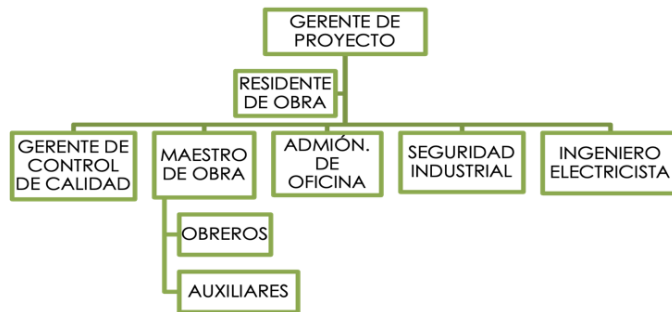
Escala: Sin escala

*Fuente: Plano de conjunto de Universidad de El Salvador proporcionado por personal docente.
Escala: Indicada en cada detalle*

3.2. METODOLOGIA PARA LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO

3.2.1. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL PERSONAL

Esquema 4: Estructura organizativa del personal de administrativo y de campo en el proyecto.



Fuente: Elaboración propia

3.2.2. PLANIFICACION

- **ESTRATEGIAS PARA LOGÍSTICA Y TRANSPORTE DE MATERIALES**
 - El abastecimiento de materiales al lugar donde se ejecutará la obra se hará en las ferreterías más cercanas con el fin de no prolongar tiempos de espera y para evitar que la llegada de materiales sea tardada se organizaran los pedidos en un tiempo mínimo de 1 semana.
 - En los casos que los camiones que transportan los materiales no puedan ingresar al lugar de la obra se solicitaran permisos para deshabilitar las calles que dan acceso a la entrada asignada al proyecto y poder realizar la descarga con personal del proyecto y transportarlo hacia el interior en carretillas y vehículos pequeños, en el caso de los materiales que no pueden ser maniobrados por personal serán movilizados con montacargas.

- Se establecerán horarios para el suministro de materiales con el fin de prevenir accidentes con estudiantes de la universidad.
- El espacio asignado para bodegas será el más próximo y en donde los vehículos no se les dificulte el acceso
- **ESTRATEGIAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**
 - Evitar realizar trabajos con maquinaria pesada durante los horarios de clase, estos trabajos se realizarán en horarios nocturnos y fines de semana con el fin de no perturbar con sonidos fuertes los horarios de clase.
 - Todo trabajador deberá ser identificado con una camisa y un código con el fin de tener un control más preciso del personal.
 - Se establecerá un plan de seguridad ocupacional para evitar accidentes en la ejecución del proyecto.
 - Se solicitará al encargado de cada grupo de trabajadores una planificación semanal o quincenal y un avance de obra y así poder evaluar cómo está avanzando el proyecto.
- **HORARIOS DE TRABAJO**

Las jornadas de trabajo serán de lunes a viernes 7:00am a 4:00pm y sábados de 7:00am a 12:00 m, las horas de trabajo fuera del horario serán consideradas como horas extras y se solicitara un listado del personal que quedara laborando de la universidad en las horas nocturnas.
- **HORARIOS PARA INGRESO DE MAQUINARIA PESADA**

En los casos que la maquinaria que entra al proyecto solo se podrá dar ingreso en un horario establecido el cual comprende de la 1:00pm en adelante y en los casos donde se requiera maquinaria de urgencia se deberá solicitar permiso para poder dar ingreso.


3.2.3. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

A continuación, se presentan fichas técnicas que proporcionan una comprensión detallada de los materiales y equipos esenciales destinados a la construcción de la edificación. Materiales como el bloque de concreto, el cemento y el acero estructural, y equipos indispensables como las máquinas concreteras y compactadoras, fundamental para la preparación y colocación del concreto, así como el mini cargador, que permite la manipulación eficiente de materiales en el lugar de la construcción.

El conocimiento detallado de esta información técnica es un componente fundamental para respaldar la fiabilidad y el rendimiento óptimo de cada elemento utilizado en el proyecto, lo que contribuye significativamente a la integridad y durabilidad de la obra final.

Tabla 1: Ficha técnica de bloque entero bajo norma.

FICHA TECNICA BLOQUE BAJO NORMA	
ESPECIFICACIONES	
Resistencia a la compresión 3 unidades	133 kg/cm ²
Resistencia a la compresión individual	119 kg/cm ²
Absorción máxima	240kg/m ²
Piezas por m ²	12.5u
Norma de fabricación	ASTM C90
Color	Gris
Medidas ancho	0.10m, 0.15m, 0.20m
Medida alto	0.2m
Medida largo	0.40 m



Fuente: Elaboración propia con información de descripción técnica del fabricante.

Tabla 2: Ficha técnica de cemento fuerte.


FICHA TECNICA CEMENTO FUERTE		
PARAMETRO	UNIDAD	TIPO
Tiempo fraguado	minutos	Mayor de 45 menor a 420
Resistencia 7 días	PSI	No mayor a 2900
Resistencia 28 días	PSI	No mayor a 4060
Contenido de aire	%	Menor a 12
Calor de hidratación	KJ/Kg(cal/g)	Menor a 335 (80)
Expansión barras de mortero en agua	%	Menor a 0.02
Expansión autoclave	%	Menor a 0.8



Fuente: Elaboración propia con información de descripción técnica del fabricante.

Tabla 3: Ficha técnica de bloque dado bajo norma.

FICHA TECNICA BLOQUE BAJO NORMA	
ESPECIFICACIONES	
Resistencia a la compresión 3 unidades	133 kg/cm ²
Resistencia a la compresión individual	119 kg/cm ²
Absorción máxima	240kg/m ²
Piezas por m ²	12.5u
Norma de fabricación	ASTM C90
Color	Gris
Medidas ancho	0.10m, 0.15m, 0.20m
Medida alto	0.2m
Medida largo	0.20 m



Fuente: Elaboración propia con información de descripción técnica del fabricante.

Tabla 4: Ficha técnica de máquina compactadora.

FICHA TECNICA COMPACTADORA	
ESPECIFICACIONES	
Motor Honda GX160	
Gasolina de 4 tiempos	
Potencia 5.5 HP	
Peso 77kg	
Fuerza de impacto 10KN	
Golpe de salto 65mm	
Tamaño de zapata 34.5x28.5cm	
Impactos por min. 450-650	
Capacidad tanque de combustible 2.8L	



Fuente: Elaboración propia con información de descripción técnica del fabricante.

Tabla 5: Ficha técnica de acero bajo norma.

FICHA TECNICA ACERO BAJO NORMA				
Nº	PESO KG/M	DIAMETRO MM	AREA SEC. TRANSVERSAL CM	PERIMETRO MM
3	0.56	9.5	0.71	29.9
4	0.99	12.7	1.29	39.9
5	1.55	15.9	1.99	49.9
6	2.23	19.1	2.84	59.8
7	3.04	22.2	3.87	69.8
8	3.97	25.4	5.10	79.8
9	5.06	28.7	6.45	90.0
10	6.40	32.3	8.19	101.3
11	7.90	35.8	10.06	112.5

Fuente: Elaboración propia con información de descripción técnica del fabricante.

Tabla 6: Ficha técnica de mini cargador.


FICHA TECNICA MINI CARGADOR S850	
ESPECIFICACIONES	
Potencia	92KW
Capacidad de Operación	1792Kg
Caudal Hidráulico	87.1L/Min
Peso de operacional	4540 kg
Altura elev. Al pin de artic.	3658mm
Trayectoria de elevación	vertical



Fuente: Elaboración propia con información de descripción técnica del fabricante.

Tabla 7: Ficha técnica de concretora capacidad 1 bolsa.

FICHA TECNICA CONCRETERA 1 BOLSA	
ESPECIFICACIONES	
Capacidad del tambor	320lts
Capacidad de mezcla	250lts
Ciclos por hora	20/30 C/H
Producción por hora	3.6/5.4 m3/h
Altura	1,8500 mm
Largo	1,700mm
Ancho	1,275mm
Peso sin motor	200kg
Rendimiento Aprox.	1m3/h 10lb



Fuente: Elaboración propia con información de descripción técnica del fabricante.

3.2.4. SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES

La construcción del Hospital de Pequeñas Especies en el campus de la Universidad de El Salvador sigue una secuencia de actividades coordinadas para llevar a cabo el proyecto de manera eficiente. Inicia con la preparación del sitio, que implica la limpieza y nivelación del terreno, además de actividades preliminares como excavación y terracería, las cuales permiten dar inicio a la construcción de la cimentación y la instalación de sistemas de drenaje. Posteriormente, se lleva a cabo la edificación de la estructura principal, incluyendo la albañilería y la colocación de la cubierta, seguida de la instalación de las infraestructuras eléctricas y sanitarias.

Conforme avanza la construcción, se procede con los acabados exteriores e interiores, que engloban revestimientos estéticos como pintura e instalación de artefactos, carpintería, y la instalación de pisos y techos. Se dedica una etapa específica a la implementación de las instalaciones necesarias para el funcionamiento del hospital, como áreas de examen, quirófanos y la instalación de equipos médicos especializados. Además, se incorporan sistemas de seguridad, como cámaras y controles de acceso, para garantizar un entorno seguro.

El proyecto considera también aspectos de paisajismo y desarrollo de espacios exteriores, incluyendo la creación de jardines y áreas de estacionamiento. Una fase crucial implica la realización de pruebas y ajustes para verificar el correcto funcionamiento de todos los sistemas instalados. Finalmente, se lleva a cabo una inspección final, ejecutando controles de calidad y de seguridad, asegurando así que obtener las aprobaciones regulatorias necesarias, y los estándares establecidos antes de la entrega del edificio a la Universidad de El Salvador. Es esencial tener en cuenta que esta secuencia puede adaptarse según las necesidades específicas del proyecto y las regulaciones locales pertinentes.

A continuación, se muestra la programación de obra del proyecto según las actividades constructivas globales, para un período de 11 meses calendario.

3.2.5. PROGRAMACIÓN: ACTIVIDADES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS

En la gestión de proyectos arquitectónicos, la planificación y ejecución eficientes son esenciales para el éxito. El diagrama de Gantt es una herramienta clave que descompone las actividades en una secuencia temporal clara y detallada. En él, se diferencian las actividades primarias y secundarias, ambas cruciales desde la concepción hasta la entrega final del proyecto.

Las actividades primarias en un proyecto arquitectónico comprenden las etapas esenciales desde la planificación inicial hasta la construcción física. Estas se constituyen por actividades tales como, las obras preliminares, cimentaciones, colado de estructuras, etc. Estas actividades son críticas para establecer los cimientos del proyecto y llevarlo desde la conceptualización hasta la ejecución física.

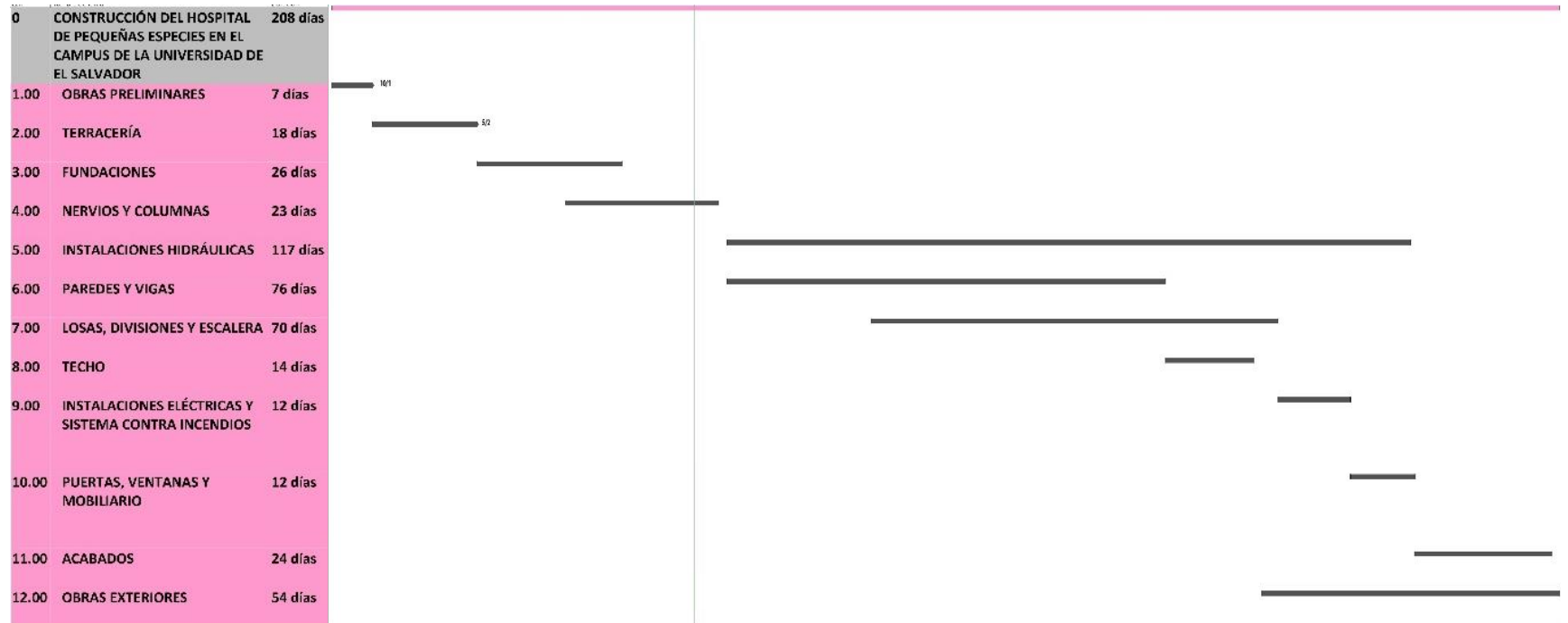
Las actividades secundarias en un proyecto arquitectónico son esenciales para respaldar la ejecución eficiente del diseño y la construcción. Dentro de estas actividades pueden incluirse, la adquisición de materiales, la contratación de personal, desalojo de materiales, el control de calidad, etc. Aunque no son parte directa del proceso creativo, estas actividades son fundamentales para garantizar el progreso ordenado y la calidad del proyecto final.

En resumen, las actividades primarias se centran en las etapas clave del proyecto arquitectónico, desde la planificación inicial hasta la construcción, mientras que las actividades secundarias abordan aspectos importantes, pero de soporte, como la adquisición de materiales y la gestión de proveedores. Ambas son esenciales para el éxito general del proyecto.

CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL DE PEQUEÑAS ESPECIES EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

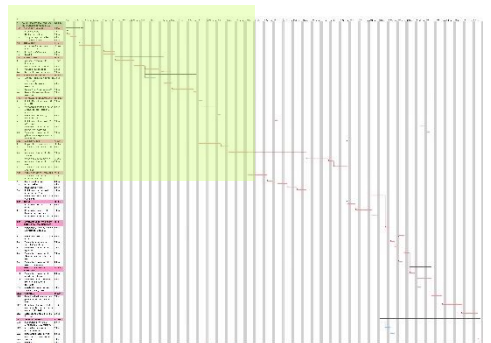
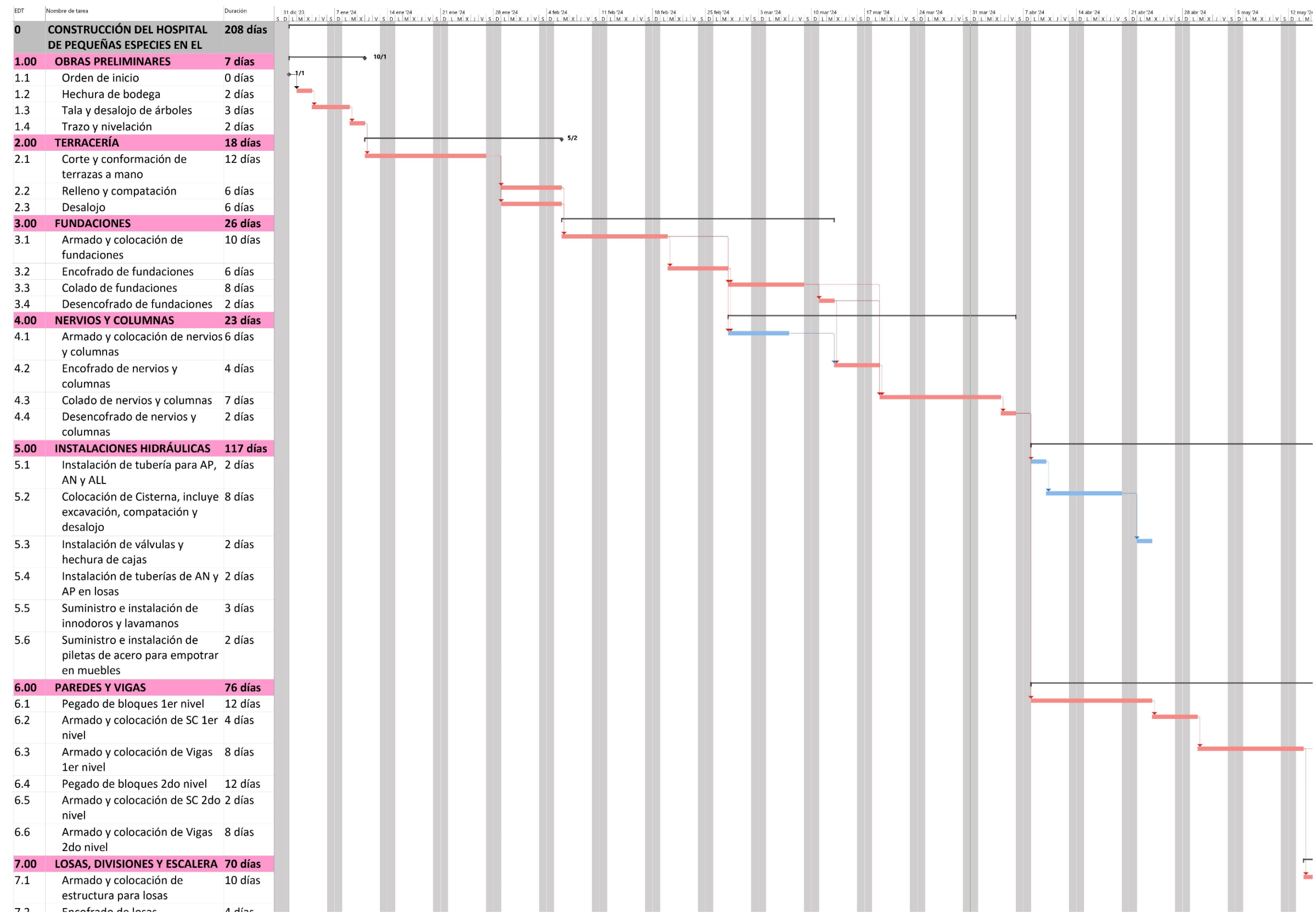
A continuación, se presenta de forma resumida la programación de obra, ofreciendo una visión general de los hitos y actividades clave. Posteriormente, en las páginas siguientes, se detalla el diagrama completo en mayor formato. Esta estructura se implementa para proporcionar una introducción concisa y accesible a la programación, seguida de un análisis más exhaustivo y detallado, facilitando así una visión completa y comprensiva del plan de trabajo.

Esquema 5: Diagrama Gantt general, resumido por rubros.



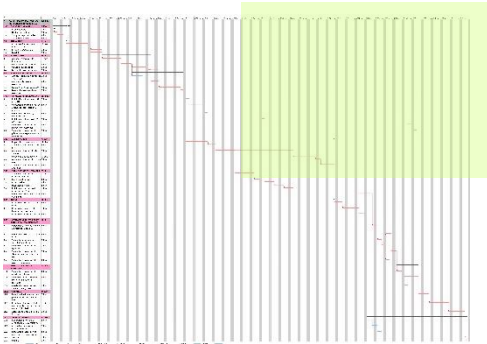
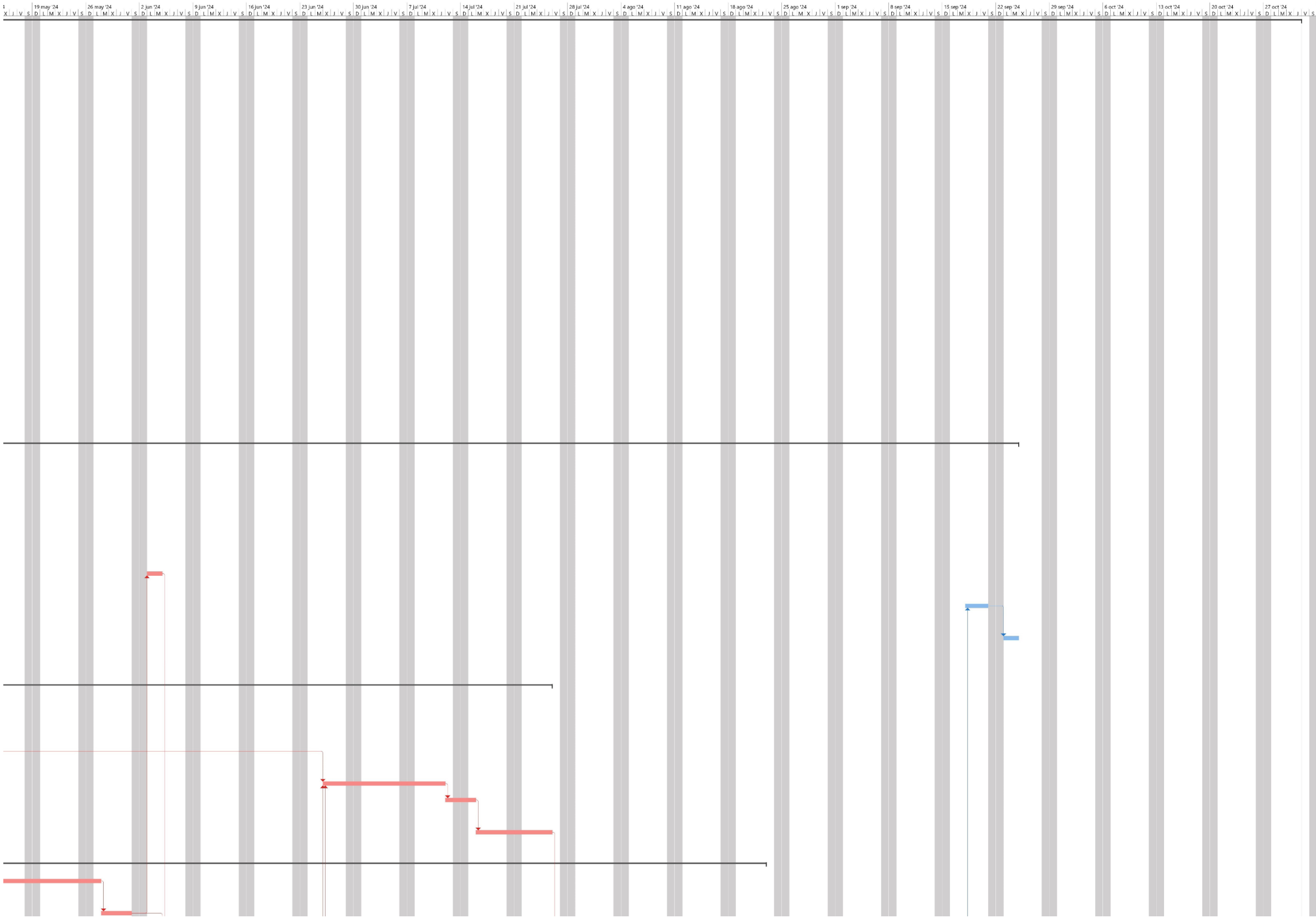
Fuente: Elaboración propia.

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO: PARTE 1



Miniatura de diagrama de programación de actividades.

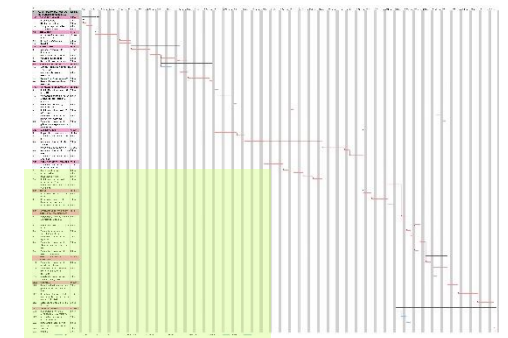
PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO: PARTE 2



Miniatura de diagrama de programación de actividades.

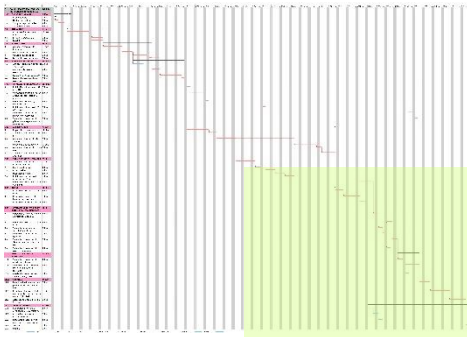
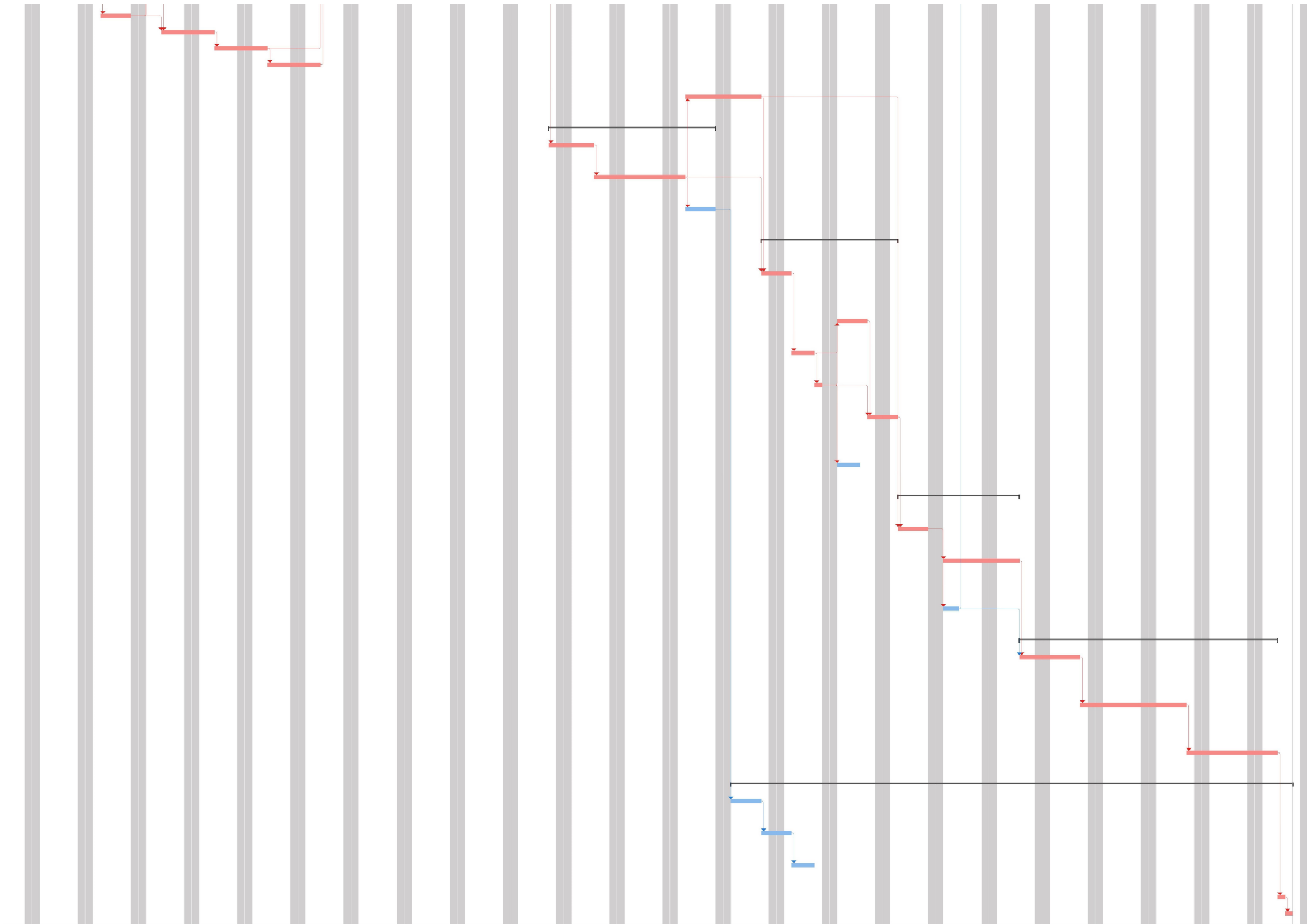
PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO: PARTE 3

7.2	Encofrado de losas	4 días
7.3	Colado de losas	5 días
7.4	Desencofrado de losas	4 días
7.5	Instalación de escaleras de estructura metálica	5 días
7.6	Instalación de divisiones de 1er y 2do nivel	8 días
8.00	TECHO	14 días
8.1	Colocación de estructura para techo	4 días
8.2	Colocación de cubierta de techo sobre estructura	6 días
8.3	Colocación de fascias y canales	4 días
9.00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SISTEMA CONTRA INCENDIOS	12 días
9.1	Instalación sistema de sistema eléctrico 1er y 2do nivel	2 días
9.2	Instalación de sistema de luces y tomas	4 días
9.3	Suministro y montaje de subestación y planta de	3 días
9.4	Suministro e instalación de tableros	1 día
9.5	Suministro e instalación de sistemas para transmisión de voz	2 días
9.6	Suministro e instalación de Aires Acondicionados	3 días
10.00	PUERTAS, VENTANAS Y MOBILIARIO	12 días
10.1	Suministro e instalación de puertas y ventanas	4 días
10.2	Suministro e instalación de muro cortina de vidrio templado	8 días
10.3	Instalación de mobiliario en área personal y apoyo	2 días
11.00	ACABADOS	24 días
11.1	Repello, afinado y pintado en paredes exteriores 1er y 2do nivel	6 días
11.2	Repellado, afinado y pintado en paredes y divisiones interiores en 1er y 2do nivel	10 días
11.3	Acabados en pisos y cielos de 1er y 2do nivel	8 días
12.00	OBRAS EXTERIORES	54 días
12.1	Elaboración de cuneta de concreto en estacionamiento y	4 días
12.2	Colocación de topes de estacionamiento	2 días
12.3	Suministro e instalación de postes de telecomunicación	3 días
12.4	Jardinería	1 día
12.5	Entrega	1 día



Miniatura de diagrama de programación de actividades.

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO: PARTE



Miniatura de diagrama de programación de actividades.



**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA:
PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

3.3. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.

3.3.1 INTRODUCCIÓN

En el ámbito dinámico de la construcción, la preservación de la calidad es un elemento esencial, intrínseco a la durabilidad, seguridad y funcionalidad de las edificaciones. La ejecución exitosa de proyectos de construcción demanda una metodología y rigor específicos, orientados a asegurar que los estándares de calidad sean observados con meticulosidad en cada fase del proceso. El presente documento describe de manera detallada el Plan de Control de Calidad (PCC) a implementarse durante la construcción del proyecto “Hospital de Pequeñas Especies en el campus de la Universidad de El Salvador”, concebido con el propósito de salvaguardar la excelencia en la materialización de dicho proyecto.

La finalidad primordial de este plan es instituir un marco integral que abarque desde las actividades preliminares en campo, hasta la fase de entrega final, incorporando prácticas efectivas de gestión de calidad. Se busca no solo la observancia de los requisitos normativos y técnicos, sino la superación de las expectativas de los clientes y demás partes interesadas. Este PCC se erige como un instrumento necesario para identificar, evaluar y mitigar posibles riesgos y desviaciones, propiciando la mejora continua y la optimización de los procesos constructivos.

A lo largo de este compendio, se detallarán los procedimientos, asignaciones de responsabilidades y criterios de aceptación que regirán el control de calidad en cada etapa del proyecto. La colaboración estrecha entre todas las entidades involucradas será imperativa para asegurar el éxito de la implementación de este plan.

3.3.2 OBJETIVOS

- OBJETIVO GENERAL
- Aplicar el documento Plan de Control de Calidad como herramienta que permita avalar la obra en cada etapa y terminarla, considerando también

que debe regirse por la documentación y especificaciones técnicas aplicables al proyecto según su tipología constructiva, para asegurar una buena calidad tanto de la obra como de los procesos que la conformen.

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS
- Desarrollar un marco que abarque la fase constructiva del proyecto para garantizar la gestión integral de la calidad, cumpliendo con estándares normativos y técnicos.
- Orientar esfuerzos hacia la entrega de edificaciones que sobresalgan por su calidad y durabilidad.
- Hacer del conocimiento de todo el personal del proyecto los lineamientos a seguir durante la ejecución de las diferentes actividades constructivas, asegurando así el correcto desarrollo de estas y consecuentemente, un resultado final de calidad.
- Garantizar la calidad de materiales a utilizar y los diferentes procesos constructivos que se llevarán a cabo durante la ejecución del proyecto.
- Hacer uso de la documentación técnica, como la programación de obra y de materiales, para definir los tiempos aplicables al desarrollo del proyecto y de esta manera, garantizar el cumplimiento de plazos de ejecución de las actividades constructivas y consecuentemente, del plazo de entrega del proyecto. Así mismo, contar con planes alternativos en caso de que se presenten situaciones imprevistas, para poder reducir los posibles atrasos que ellas puedan ocasionar.

3.3.3 ALCANCES

- FASES DEL PROYECTO

El plan abarcará la fase constructiva del proyecto, desde la ejecución de actividades preliminares hasta la entrega final de la edificación, asegurando la consistencia en la aplicación de estándares de calidad en cada etapa.

- NORMATIVAS Y ESTÁNDARES

Se registrará por las normativas y estándares aplicables en la industria de la construcción a nivel nacional e internacional en el caso de ausencia de las primeras, asegurando el cumplimiento de requisitos legales y técnicos pertinentes a fin de garantizar la calidad y seguridad de la edificación.

- PROCEDIMIENTOS DE CONTROL

Establecerá procedimientos detallados para el control de calidad en cada actividad constructiva, definiendo responsabilidades específicas y criterios de aceptación para asegurar la conformidad con los estándares establecidos.

- IDENTIFICACIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS

Incluirá estrategias para la identificación proactiva de posibles riesgos en el proceso constructivo, así como medidas para su evaluación y mitigación, asegurando la minimización de desviaciones y problemas potenciales.

- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Definirá criterios claros y cuantificables de aceptación para cada fase del proyecto, facilitando la evaluación objetiva de la calidad y garantizando la entrega de una edificación conforme a los estándares establecidos.

- ESTUDIOS

Incluirá la realización de estudios de suelo exhaustivos antes del inicio del proyecto para evaluar la idoneidad del terreno. Estos estudios garantizarán una comprensión precisa de las condiciones del suelo, permitiendo la implementación de medidas adecuadas para asegurar la estabilidad y seguridad estructural.

Además, se llevará a cabo la revisión y consideración de estudios de impacto ambiental y cualquier otra documentación técnica relevante para garantizar la calidad, sostenibilidad y conformidad con regulaciones aplicables al proyecto.

- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El plan se asegurará de que se elabore documentación técnica como memorias de cálculo, bitácoras de construcción y planos taller. Estos elementos se gestionarán de manera sistemática para garantizar la precisión en el diseño arquitectónico y estructural, documentar el progreso diario de la construcción y proporcionar una guía clara y coherente para las actividades constructivas, respectivamente.

3.3.4 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

Con el objetivo de lograr una ejecución de proyecto segura y de calidad, tomando en cuenta las normativas, reglamentos y leyes aplicables a la construcción en el país, se adjunta el presente Plan de control de calidad elaborado para el presente proyecto como una herramienta para sintetizar los lineamientos con los que se ejecutará el control de la calidad de las actividades constructivas, alcanzando los requerimientos establecidos por el ente propietario del contrato y por lo tanto, de la edificación.

3.3.5 CONTROLES QUE CONFORMAN EL PLAN

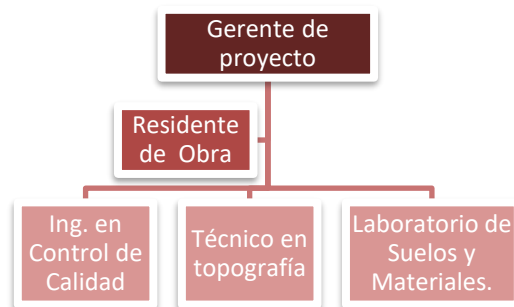
- CONTROL DE LA CALIDAD PARA LA EJECUCIÓN DE OBRA

Para el funcionamiento del plan de control de calidad en obra se asignarán diversos profesionales con responsabilidades asignadas para delegar y organizar eficazmente la implementación del plan.

Se aplicará a los controles requeridos para el proceso de mano de obra y a los procedimientos constructivos en obra gris y estructuras de acero aplicados al proyecto, para que los trabajos se ejecuten conforme al tiempo establecido en el programa de trabajo. El plan se verá interrumpido solo en procesos que los documentos contractuales especifiquen que se requiere un tipo de control o auditorias de parte de un ministerio o institución involucrada a la calidad de las obras. Se inspeccionará el área de trabajo para asegurarse de que todas las obras preliminares han sido completadas y se encuentran acorde a lo estipulado en la documentación contractual.

Los agentes encargados del control y la supervisión de la calidad de la ejecución de la obra, serán los siguientes:

Esquema 6: Estructura organizativa de los agentes de control de calidad del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

- **GERENTE DE PROYECTO:** Responsable del control, administración y asignación de recursos físicos y humanos para el proyecto. Se encarga de planificar las actividades para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad exigidos por el cliente, para ello, realizando visitas de verificación de la correcta implementación del plan. Además, se encarga de la negociación y coordinación de los alcances con el cliente, para cumplir con sus expectativas, dentro de lo estipulado en la documentación técnica.
- **RESIDENTE DE OBRA:** Responsable de la asignación del personal con experiencia para la implementación del protocolo de control de calidad de producción. Se encarga también de la asignación de recursos al supervisor de calidad según sea requerido durante la ejecución de este plan. Además, es responsable de la coordinación de reuniones periódicas con los responsables del plan, para evaluación y verificación de que lo estipulado en él sea llevado a cabo con éxito y que las pruebas culminen con resultados favorables.
- **INGENIERO EN CONTROL DE CALIDAD:** Encargado de coordinar los trabajos en la obra en lo referente a la supervisión de la calidad de los materiales y los procesos constructivos. Este agente se encuentra a tiempo completo en obra durante la ejecución de las actividades constructivas, y cuenta con completa autoridad para la toma de acciones necesarias para garantizar el cumplimiento de los requerimientos contractuales concernientes a la calidad de la obra. Además, es responsable del manejo de los registros actualizados y veraces de las actividades y pruebas de control requeridas que se lleven a cabo.

- **TÉCNICO EN TOPOGRAFÍA:** Encargado de la supervisión, control, y registro topográfico para la coordinación de la ejecución y correcta realización de lo indicado en planos y demás documentación técnica, con especial atención a lo concerniente a volúmenes de obra.
- **LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES:** Control externo responsable de controlar, aprobar y dar visto bueno a cada una de las pruebas realizadas. Se encarga de realizar los ensayos de materiales mínimos necesarios estipulados en las especificaciones técnicas y normativa vigente, recopilando y preparando las muestras a enviar para dichas pruebas. Este agente garantiza la veracidad de los controles que se llevan en la obra.
- **CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES A UTILIZAR**

Para el cumplimiento de los lineamientos, se establece que el Gerente de Control de Calidad podrá extender un listado completo de materiales y equipo donde las entidades a las que se les solicitará puedan adquirir un lapso de 5 días para presentar documentos con certificaciones del producto, de igual manera las pruebas y muestras y ser aprobados por el laboratorio responsables de pruebas del proyecto. No se podrá utilizar y adquirir material requerido en el proyecto, si no tiene aprobación para su uso, con este plan de control de calidad, el contratista se compromete a que la obra a entregar se realice bajo los requerimientos establecidos en el contrato. El personal técnico que sea contratado para el control de calidad en el proyecto deberá realizar los ensayos de laboratorio respectivos de todos los materiales que se han de ocupar en la obra, los cuales tendrán que cumplir con todas las especificaciones y normativas técnicas estipuladas. Además, será el encargado de preparar las diferentes muestras de

materiales que se enviarán al laboratorio para la realización de pruebas, brindando soporte técnico por escrito de los resultados obtenidos.

3.3.6 FASES Y CONTROL DE LA OBRA

- **FASE INSPECCIÓN PREPARATORIA.**

El encargado de Control de Calidad tendrá la facultad de convocar con al menos 48 horas de anticipación una reunión de fase preparatoria al Residente del Proyecto con quienes son lo que preparan y conducen, tales como Maestro de Obra, Supervisor del Proyecto y todos aquellos que asistan a dicha reunión y que su presencia sea de importancia para la aprobación de materiales o procesos.

- **FASE INSPECCIÓN INICIAL.**

El encargado de control de calidad convocará máximo con 1 día hábil de anticipación a reunión de fase inicial. Dicha reunión podrá prepararla y conducirla el residente o el encargado de control de calidad, y a esta asistirán encargados de producción, personal de campo que ejecutará físicamente la obra como obreros y auxiliares, personal de supervisión y todo el que participará en el proceso, incluyendo otro personal de campo y manejo de tráfico.

- **FASE DE SEGUIMIENTO.**

El encargado de Control de Calidad desarrollará esta fase de manera permanente, se llevarán seguimientos diarios para asegurar que todas las actividades se realicen siguiendo el control de calidad, se corrobora que se cumpla lo acordado en las fases preparatoria e inicial.

- **FASES ADICIONALES.**

El encargado de control de calidad podrá reprogramar reuniones para la modificación o implementación de una nueva fase de control de calidad, bajo las siguientes circunstancias:

Cuando la calidad del trabajo no es la esperada en las actividades, es decir que se detecten deficiencias; cuando se efectúen cambios en el personal responsable de control de calidad, el proveedor o en el personal obrero asignado; o cuando se reinicie alguna operación después de estar inactiva por un tiempo por motivos de fuerza mayor o cuando se detecte otro problema. Se determinará la forma más rápida para corregir la falla, entendiendo que las fases preparatorias e iniciales reducirán el rango de deficiencias durante el proceso constructivo.

- FASE DE INSPECCIÓN DE ACEPTACIÓN FINAL

Una vez corregidas todas las deficiencias, se llevará a cabo una reunión para establecer la fecha en la que se llevará a cabo la inspección final de la obra, la cual servirá para comprobar que todas las observaciones que se realizaron anteriormente han sido superadas.

- ENSAYOS A REALIZAR

- En campo:

- Ensayos de revenimiento de concreto
- Hechura de muestras de cilindros para prueba de compresión
- Prueba Proctor (densidades)
- Peso y diámetros nominales
- Resistencia a la tensión y ensayos de doblaje del acero
- Pruebas hidro sanitarias
- Pruebas del sistema de electricidad

- En laboratorio:

- Hechura de diseños de mezcla a usar
- Granulometría de los agregados (grueso y fino)

- Ensayos de compresión y absorción a bloques de concreto.

3.3.7 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

- Para el material selecto para la obra, la procedencia será de un banco de préstamo que deberá ser debidamente autorizado. Para adquirirlo previamente se deberá realizar pruebas de laboratorio correspondientes (PROCTOR).
- Para el caso de materiales para concreto, como agregados finos, serán de acorde a lo propuesto en especificaciones técnicas, para los cuales se procederá previo a su utilización a realizar las pruebas de laboratorios correspondientes (Granulometría, Densidad Relativa, Absorción).
- Los agregados gruesos serán de conformidad a la documentación contractual, para lo cual se procederá previo a su utilización a realizar las pruebas de laboratorio correspondientes (Granulometría, densidad Relativa).
- El acero será de origen nacional o regional, para cualquiera de los casos en mención o de existir alguna procedencia fuera de estos lugares, la utilización del acero será determinada en base a los resultados de las pruebas de laboratorio. Se realizarán pruebas por cada lote representativo que ingrese de alguna al proyecto.
- El Bloque de concreto será de origen nacional, el cual se presentará su certificación de calidad por parte del proveedor correspondiente.
- El cemento a utilizar en el desarrollo del proyecto será el que cumpla las normas y las especificaciones técnicas.



**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA:
PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL**

3.4. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

3.4.1. INTRODUCCIÓN

La construcción del Hospital Veterinario de Pequeñas Especies en el campus de la Universidad de El Salvador significa la expansión de los recursos académicos y médicos de la institución, así como un compromiso palpable con la salud y el bienestar de las mascotas y animales de compañía. Con la firme convicción de salvaguardar la integridad de todos los trabajadores involucrados en este proyecto y garantizar la prevención de riesgos, se presenta el Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional.

Este plan integral será implementado de manera meticulosa a lo largo de todas las etapas de construcción del Hospital Veterinario de Pequeñas Especies. Su principal objetivo es establecer protocolos efectivos para la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales, con especial atención a las medidas específicas para gestionar la seguridad en el entorno de trabajo y la prevención de incidentes, incluyendo consideraciones particulares para evitar la propagación de enfermedades, incluida pero no exclusivamente el COVID-19, debido a la reciente pandemia.

El contratista, como entidad líder en la construcción del proyecto, asumirá el compromiso de asegurar condiciones laborales óptimas para los trabajadores, promoviendo la excelencia en la construcción de la edificación y al mismo tiempo, respaldando el cuidado y la salud integral del personal involucrado en el proceso constructivo.

3.4.2. OBJETIVOS

- **OBJETIVO GENERAL**

Establecer y mantener un entorno laboral seguro y saludable, priorizando la prevención de riesgos y la promoción del bienestar de los trabajadores, a través de la implementación de un Plan Integral de Seguridad e Higiene Ocupacional.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desarrollar e inculcar una cultura organizacional arraigada en la seguridad y la higiene ocupacional, mediante programas de concientización y capacitación, asegurando la participación activa y comprometida de todos los colaboradores.
- Realizar una evaluación exhaustiva de los riesgos laborales, incluyendo los asociados al COVID-19, implementando medidas preventivas y correctivas eficientes para reducir la probabilidad de contagio y asegurar la salud de los trabajadores.
- Establecer un programa continuo y accesible de capacitación en seguridad e higiene ocupacional para todos los niveles de empleados, asegurando un conocimiento actualizado de prácticas seguras, uso de equipos de protección personal y procedimientos de emergencia.
- Implementar sistemas efectivos de monitoreo y evaluación del desempeño en seguridad e higiene ocupacional, utilizando métricas clave y análisis de incidentes para identificar áreas de mejora, con el objetivo de alcanzar estándares más elevados de seguridad laboral de manera continua.

3.4.3. ALCANCES

- **IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS**

Identificar y abordar específicamente los riesgos laborales asociados a la construcción del hospital veterinario, considerando la seguridad tanto del personal como de personas ajenas al proyecto que puedan circular en las inmediaciones.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS Y CAPACITACIÓN ESPECIALIZADA**

Implementar medidas preventivas efectivas y específicas, así como programas de capacitación especializada para el manejo seguro de equipo de construcción, y de la utilización de equipo de seguridad en obra desde el momento del ingreso al área delimitada por el cerramiento perimetral.

- **PROTOCOLOS DE BIOSEGURIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

Desarrollar e implementar rigurosos protocolos de bioseguridad, incluyendo la implementación de estaciones de sanidad y control de temperatura, así como la gestión segura de residuos especiales relacionados con la salud del personal de campo, como mascarillas desechables, entre otros.

- **SUPERVISIÓN CONTINUA Y CONDICIONES ERGONÓMICAS**

Establecer un sistema de supervisión continua para evaluar el cumplimiento de normas de seguridad, y considerar condiciones ergonómicas adecuadas en el diseño de áreas de trabajo para prevenir lesiones y promover prácticas seguras.

3.4.4.IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

La implementación del Plan de Higiene y Seguridad Ocupacional se ejecutará de manera integral, involucrando a todos los niveles del personal.

La capacitación constante garantizará el conocimiento actualizado de los procedimientos de seguridad y el uso adecuado de equipos de protección.

La supervisión continua, inspecciones y análisis de incidentes asegurarán la adaptación y eficacia del plan a lo largo del

tiempo. Se establecerán procedimientos claros de emergencia, comunicados de manera accesible, con simulacros periódicos y un sistema de reporte para aprender y prevenir.

La gestión de residuos segura se integrará, contribuyendo a un ambiente de trabajo seguro, saludable y sostenible.

3.4.5.RESPONSABLES

El Técnico de Seguridad e Higiene Ocupacional será responsable de supervisar todas las actividades relacionadas con la seguridad en la obra, garantizando el cumplimiento de los lineamientos establecidos por tiempo completo durante la ejecución de los trabajos. Se le otorgará plena autoridad para tomar las acciones necesarias que aseguren el cumplimiento de los requisitos contractuales en materia de seguridad ocupacional. Además, deberá mantener registros actualizados y veraces de las actividades y pruebas requeridas.

El perfil de esta posición deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Graduado en ingeniería industrial con 2 o 3 años de experiencia en seguridad industrial en proyectos de construcción.
- Haber completado diplomados en seguridad industrial e higiene ocupacional.
- Especialización en Seguridad e Higiene Ocupacional.

3.4.6.PROTOCOLOS

- **PROTOCOLO SANITARIO EN CAMPO POR COVID-19**

Seguidamente, se describen las medidas sanitarias establecidas en el protocolo de acciones preventivas para obras de construcción, emitido por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, las cuales deben cumplirse en el proyecto.

- **INGRESO A LA CONSTRUCCIÓN**

- Evitar saludos con contacto directo y fomentar una distancia mínima de un metro entre personas.
- Realizar la toma de temperatura corporal a los trabajadores al ingresar a la obra.

Esquema 7: Representación gráfica de medidas sanitarias al ingreso a la construcción para la prevención del COVID-19.



Fuente: Ceedpa.org

- **PROTOCOLOS DE HIGIENE**

- Utilizar y desechar las mascarillas según el período recomendado, además de practicar el lavado de manos de forma regular.
- Realizar la limpieza y desinfección periódica de objetos de uso personal como gafas, móviles, teclados, ratones, tarjetas y herramientas de trabajo.
- Suministrar guantes desechables o toallas húmedas a los trabajadores.
- Estas medidas están diseñadas para garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable, siguiendo las directrices establecidas por las autoridades competentes. Los materiales o implementos necesarios para el correcto cumplimiento de dichas medidas deberán ser

suministrados por el contratista como parte del equipo de seguridad ocupacional para el personal de campo, por lo que deberá contemplarse como parte del presupuesto global.

Esquema 8: Representación gráfica de medidas sanitarias dentro de la construcción para la prevención del COVID-19.



Fuente: Ceedpa.org

- **PROTOCOLO DE ACCIÓN EN ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS**
- **INSTALACIONES PARA ALIMENTACIÓN Y LIMPIEZA**
 - Dotar de áreas designadas y adecuadas para la alimentación del personal, garantizando condiciones higiénicas.
 - Proporcionar instalaciones para el lavado de manos y rostro, asegurando prácticas de higiene.
- **SANITARIOS PROVISIONALES**
 - Suministrar sanitarios portátiles en lugares estratégicos del sitio de construcción para el uso adecuado del personal.
 - Mantener una rutina de limpieza y desinfección regular de los sanitarios provisionales.

- **PROTECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS**
 - Implementar barreras y señalizaciones para proteger áreas con instalaciones eléctricas.
 - Capacitar al personal en la manipulación segura de equipos eléctricos y en la identificación de riesgos asociados.
- **TRABAJOS EN ALTURA**
 - Establecer medidas de seguridad para trabajos en altura, incluyendo el uso obligatorio de arneses de seguridad.
 - Proporcionar plataformas de trabajo estables y seguras, con barandillas de protección donde sea necesario.
- **SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN**
 - Colocar señalizaciones claras para indicar áreas peligrosas o restricciones específicas.
 - Establecer un sistema efectivo de comunicación para alertar sobre situaciones de emergencia y cambios en los procedimientos de trabajo.
- **MANEJO DE MATERIALES Y EQUIPOS**
 - Capacitar al personal en técnicas seguras de manejo de materiales y uso de equipos.
 - Establecer zonas designadas para el almacenamiento de materiales y equipos, evitando obstrucciones y riesgos innecesarios.
- **PRIMEROS AUXILIOS**
 - Contar con kits de primeros auxilios fácilmente accesibles y personal capacitado para su uso.
 - Establecer un protocolo claro para informar sobre lesiones y accionar en situaciones de emergencia médica
- **CONTROL DE RESIDUOS**
 - Disponer de sistemas adecuados para la gestión y eliminación de residuos, como la colocación de basureros y depósitos de reciclaje según materiales, y la disposición de los residuos a través del servicio de recolección de basura local los días establecidos, evitando así la acumulación descontrolada.
- **SEGURIDAD PARA VISITANTES**
 - Establecer áreas designadas y seguras para la circulación de visitantes, evitando zonas de riesgo.
 - Proporcionar equipo de protección personal (EPP) y realizar sesiones informativas para visitantes sobre normas de seguridad.
- **LIMPIEZA EN LA OBRA**
 - Implementar un plan de limpieza regular, además del diario, para minimizar la acumulación de desechos y reducir riesgos.
 - Disponer de contenedores específicos para residuos y establecer procedimientos adecuados para su eliminación.
- **DELIMITACIÓN DE ESTACIONAMIENTOS**
 - Marcar claramente áreas de estacionamiento designadas, evitando obstrucciones y garantizando un flujo seguro.
 - Señalizar zonas peligrosas y restringir el acceso no autorizado a áreas de construcción activas.

- MANIOBRA PARA TRANSPORTE PESADO
 - Establecer rutas seguras y áreas específicas para la maniobra de vehículos pesados.
 - Implementar sistemas de comunicación efectivos entre operadores de maquinaria y personal en el sitio.
- ASIGNACIÓN DE BOTADEROS
 - Designar áreas específicas como botaderos para desechos y materiales no utilizables.
 - Establecer un sistema de gestión para el retiro adecuado de desechos y la disposición ambientalmente responsable de los mismos.
- **EQUIPO DE SEGURIDAD BÁSICO A UTILIZAR EN OBRA**

El equipo de seguridad es fundamental en cualquier obra, ya que garantiza la protección de los trabajadores ante posibles riesgos y accidentes.

Este equipo incluye elementos como cascos, gafas de protección, guantes, calzado de seguridad y chalecos reflectantes. Además, se deben proporcionar arneses de seguridad y líneas de vida en caso de trabajos en altura.

La correcta utilización de este equipo no solo cumple con las normativas de seguridad laboral, sino que también promueve un ambiente de trabajo seguro y protegido para todos los involucrados en el proyecto de construcción.

Cuadro 2: Equipo de seguridad básico requerido a utilizar por el personal de campo según las actividades desarrolladas, parte 1.

EQUIPO A UTILIZAR EN OBRA			
EQUIPO	ILUSTRACIÓN	SITUACIÓN DE USO	PROPÓSITO
Casco de seguridad		En todo momento durante la jornada laboral.	Proteger la cabeza de impactos, caídas de objetos y similares.
Gafas de seguridad		Cuando existe riesgo de partículas en suspensión, salpicaduras o exposición a polvo y productos químicos.	Proteger los ojos contra lesiones y daños causados por objetos, partículas o sustancias peligrosas.
Protectores auditivos		En áreas con ruido intenso o maquinaria ruidosa.	Prevenir daños en la audición debido a niveles elevados de ruido.
Calzado de seguridad		Durante toda la jornada laboral, especialmente en áreas donde exista riesgo de caídas de objetos, impactos o exposición a sustancias peligrosas.	Proteger los pies contra lesiones, caídas de objetos pesados y riesgos en el entorno de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 3: Equipo de seguridad básico requerido a utilizar por el personal de campo según las actividades desarrolladas, parte 2.

EQUIPO A UTILIZAR EN OBRA			
Guantes de protección		Al manipular materiales cortantes, ásperos, calientes o sustancias químicas.	Proteger las manos contra cortaduras, abrasiones, quemaduras y exposición a productos peligrosos.
Chaleco reflectante		En zonas de baja visibilidad, como áreas de construcción en carreteras o durante trabajos nocturnos.	Mejorar la visibilidad del trabajador para prevenir accidentes y garantizar su seguridad.
Arneses de seguridad		En trabajos en altura, andamios o cualquier situación donde exista riesgo de caídas.	Proporcionar soporte y sujeción para prevenir caídas desde alturas elevadas.
Mascarillas de protección respiratoria		En presencia de polvo, vapores químicos, gases tóxicos o durante trabajos de demolición.	Proteger las vías respiratorias contra inhalación de partículas y sustancias nocivas.

Fuente: Elaboración propia



**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA:
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

3.5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

3.5.1. INTRODUCCIÓN

La construcción del Hospital de Pequeñas Especies en el campus de la Universidad de El Salvador es un proyecto que no solo contribuirá al avance académico, sino que también representa un compromiso con la sostenibilidad ambiental. En este contexto, se presenta el Plan de Manejo Ambiental, una herramienta fundamental que guiará la ejecución de la obra de manera responsable, minimizando el impacto ambiental y promoviendo prácticas que armonicen con el entorno.

3.5.2. OBJETIVOS

- **OBJETIVO GENERAL**

Garantizar que la construcción del Hospital de Pequeñas Especies en el campus de la Universidad de El Salvador se lleve a cabo de manera ambientalmente sostenible, respetando y protegiendo los recursos naturales presentes en la zona.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer un sistema eficiente de clasificación y manejo de residuos, fomentando la reducción, reutilización y reciclaje durante todas las fases de construcción.
- Implementar medidas para preservar la biodiversidad local, incluyendo la protección de áreas verdes y la revegetación de zonas afectadas por la construcción.
- Adoptar prácticas y tecnologías que maximicen la eficiencia energética del proyecto, minimizando el consumo y promoviendo el uso de fuentes renovables.
- Establecer controles para reducir emisiones atmosféricas, contaminación acústica y del suelo,

garantizando la calidad ambiental en la zona.

3.5.3. ALCANCES

- **APLICACIÓN A LAS FASES DE PRE-CONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN**

Este documento se enfoca exclusivamente en la evaluación de las actividades durante las fases de pre-construcción y construcción del Hospital de Pequeñas Especies. La delimitación se basa en el marco establecido por el documento "Categorización de Actividades, Obras o Proyectos conforme a la Ley de Medio Ambiente" emitido por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Las medidas y estrategias contenidas en el plan se ajustarán a los parámetros definidos por dicho documento, asegurando la conformidad con las regulaciones ambientales aplicables a estas fases específicas del proyecto.

- **GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS**

Establecer un sistema detallado para la clasificación, manejo y disposición final de los residuos generados durante la construcción, priorizando la reducción en origen y la promoción del reciclaje.

- **CONSERVACIÓN DE ÁREAS VERDES Y BIODIVERSIDAD**

Implementar medidas específicas para la preservación y, en caso necesario, la restauración de áreas verdes y hábitats locales, garantizando la protección de la biodiversidad en el entorno del proyecto.

- **EFICIENCIA ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES**

Integrar tecnologías y prácticas que promuevan la eficiencia energética en todas las fases de construcción, priorizando el uso de fuentes de energía renovable para reducir la huella de carbono.

- **CONTROL DE EMISIONES Y CONTAMINANTES**

Desarrollar protocolos para minimizar las emisiones atmosféricas, la contaminación acústica y la contaminación del suelo, asegurando el cumplimiento de estándares ambientales y regulaciones aplicables.

- **PLANIFICACIÓN DEL MANEJO DEL AGUA**

Implementar estrategias para la gestión eficiente del agua, incluyendo la captación y reutilización de aguas pluviales, así como medidas para prevenir la contaminación del agua.

- **RESTAURACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS**

Desarrollar planes de restauración para aquellas áreas que se vean afectadas durante la construcción, asegurando la reintegración ambiental y paisajística de estos espacios.

3.5.4.IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

El Plan de Manejo Ambiental para la construcción del Hospital de Pequeñas Especies en la Universidad de El Salvador busca una implementación integral y sostenible. Incluye capacitación del personal en prácticas sostenibles, gestión eficiente de residuos, conservación de biodiversidad, eficiencia energética, control de emisiones, educación continua y monitoreo ambiental constante. La adaptabilidad del plan permite ajustes en tiempo real, asegurando la construcción del hospital de manera respetuosa con el medio ambiente.

3.5.5.IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS RELEVANTES

Dentro del marco del plan, se llevará a cabo una detallada identificación de impactos ambientales. El objetivo es evaluar y gestionar anticipadamente los aspectos que podrían afectar el entorno circundante. Se prevé analizar impactos tales como la alteración en la biodiversidad, la generación de residuos, el consumo de recursos naturales, la contaminación del aire y

ruido, así como la posible alteración del paisaje. Estas acciones preventivas se implementarán para optimizar la gestión ambiental durante la fase de construcción del proyecto y garantizar su ejecución de manera sostenible.

3.5.6.ESTRATEGIAS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Previo al inicio de las actividades de desmontajes y demoliciones, se tomarán las medidas pertinentes para evitar que sedimentos y materias orgánicas se filtren a la red de drenaje natural. Con el propósito de prevenir la contaminación atmosférica debido a la dispersión de partículas de material o polvo, se delimitará el proyecto con un cerramiento perimetral, así como también se llevará a cabo la humectación del sitio de trabajo de 2 a 3 veces al día, especialmente en accesos, calles, áreas pobladas y frentes de trabajo.

En relación con los desechos sólidos y fisiológicos humanos, se instalará un contenedor o barril dedicado a su recolección, y se coordinará el alquiler de sanitarios portátiles para el uso del personal de campo.

Se evitarán trabajos nocturnos, especialmente aquellos que involucren maquinaria pesada, con el fin de prevenir molestias a vecinos, y de evitar contaminación acústica.

Los residuos o desechos provenientes de limpiezas, descapote, excavaciones, demoliciones o de cualquier etapa de preparación del terreno o de la construcción, deberán ser retirados del área que comprende al proyecto lo antes posible, y su deposición se efectuará en sitios autorizados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Cada vehículo que efectúe estos desalojos deberá cubrirse con algún material resistente para atenuar la dispersión de partículas en el trayecto.

Además, se le brindará mantenimiento preventivo a vehículos y maquinaria fuera del área de trabajo, mitigando así el riesgo de derrames de aceites, lubricantes y combustibles que podrían ocasionar contaminación del suelo.

En caso de que el material a desalojar no pueda evacuarse diariamente del proyecto, se acopiará en montículos de 1.5m de altura o menos, los cuales a su vez deberán ser cubiertos con material resistente. El área destinada a este acopio deberá de considerar posteriormente: limpieza de residuos, pendientes no mayores a 5%, y no pertenecer a áreas de protección.

Con respecto a tala de árboles y arbustos, se regirá por las directrices establecidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Se seguirán rigurosamente las normativas y recomendaciones de dicho ente regulador para asegurar prácticas ambientales responsables. Además, se llevará a cabo un inventario para la identificación de las especies afectadas, su cantidad, ubicación y estado ecológico. Este proceso se complementará con la elaboración de una propuesta de compensación adecuada, la cual podría tratarse de reforestación con especies nativas o naturalizadas en la zona y zonas aledañas.

3.5.7.CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN

El cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental se verificará a través de un sistema de monitoreo y control continuo, implementado de manera integral durante todas las fases del proyecto. Las estrategias clave para garantizar la efectividad del plan son las siguientes:

- **MONITOREO EN TIEMPO REAL**

Se implementará un sistema de monitoreo ambiental en tiempo real que abarcará diversas variables, como la calidad del aire, niveles de ruido, gestión de residuos y consumo de recursos naturales. La información recopilada será accesible para evaluar la conformidad con los estándares establecidos.

- **INSPECCIONES REGULARES**

Se llevarán a cabo inspecciones regulares del sitio de construcción por parte de personal especializado en medio ambiente y seguridad ocupacional. Estas inspecciones permitirán identificar posibles desviaciones con respecto al plan

y tomar medidas correctivas de manera oportuna.

- **REPORTES DE CUMPLIMIENTO**

Se elaborarán informes regulares de cumplimiento que detallen el estado de implementación del Plan de Manejo Ambiental. Estos informes contendrán análisis de datos, resultados de monitoreo y acciones correctivas tomadas, brindando una visión integral del rendimiento ambiental del proyecto.

- **PARTICIPACIÓN COMUNITARIA**

La participación activa de la comunidad local será fundamental. Se establecerán canales de comunicación para recibir comentarios, inquietudes y observaciones. La retroalimentación de la comunidad se integrará en la evaluación del cumplimiento del plan.

- **CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN DEL PERSONAL**

Se llevarán a cabo programas continuos de capacitación y concientización del personal sobre las prácticas ambientales establecidas en el plan. Esto asegurará una comprensión profunda de las responsabilidades individuales y colectivas en la preservación ambiental.

3.5.8. PROGRAMAS A IMPLEMENTAR DENTRO DEL PLAN

Para la realización de una evaluación ambiental, se implementarán cuatro programas dentro de este plan, los cuales se detallan a continuación:

Cuadro 4: Programa de gestión integral de residuos sólidos

PROGRAMA I	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
TIPO DE MEDIDA	Prevención
IMPACTOS A MANEJAR	Afectación por emisiones atmosféricas
	Alteración de la calidad del suelo
	Contaminación auditiva
	Generación y aporte de sólidos en redes de alcantarillado
	Contaminación de suelo y agua
	Disposición final inadecuada de residuos sólidos.
ETAPA	Obras preliminares/Construcción
MEDIDAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	Conectar provisionalmente las aguas servidas domésticas a la red de alcantarillado sanitario y/o se emplearán baterías sanitarias móviles.
	Disposición y confinamiento final de los desechos sólidos generados en campo serán acondicionados en recipientes provistos de su respectiva tapa sanitaria y dispuestos en el servicio de recolección municipal. <ul style="list-style-type: none"> • Para residuos ordinarios, los contenedores deberán estar rotulados con un letrero lo suficientemente grande que diga BASURA. • Para residuos reciclables, los contenedores deberán estar rotulados con un letrero lo suficientemente grande que diga RECICLABLES
	Dichas etiquetas deberán ser legibles para todos y resistentes al agua.
	Ubicar recipientes de desechos en zonas de mayor afluencia de personal como lo es el ingreso a la obra, área de lockers y de descanso/comedor de los trabajadores.
	Capacitar al personal sobre el carácter obligatorio de depositar los desechos y/o residuos en su respectivo recipiente.
	Identificar a las personas que recolectan materiales reciclables para coordinar con ellos periódicamente su recolección y transporte.
	Diariamente, al finalizar la jornada, realizar una limpieza general en obra, para recoger desperdicios, escombros, basura u otros elementos residuales presentes en el área.
RESPONSABLES	Contratista
	Residente de obra
	Especialista ambiental

Fuente: Elaboración propia en base a información brindada por docente.

Cuadro 5: Programa de gestión de residuos de construcción

PROGRAMA II	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN
TIPO DE MEDIDA	Prevención
IMPACTOS A MANEJAR	Afectación por emisiones atmosféricas
	Alteración de la calidad del suelo
	Contaminación auditiva
	Generación y aporte de sólidos en redes de alcantarillado
	Contaminación de suelo y agua
	Disposición final inadecuada de residuos sólidos
ETAPA	Construcción
MEDIDAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS	En casos de que los escombros generados sean menores a 3.00 metros, se podrá utilizar un contenedor móvil para almacenarlo antes de su disposición final,
	Separar residuos corrientes, escombros, sobrantes de concreto, morteros, tuberías, acero, entre otros.
	Los patios de almacenamiento temporal para el manejo de material reciclable de excavación (si así se requieren en el proyecto), deberán estar provistos de canales perimetrales con sus respectivas estructuras para el control de sedimentos. A este sedimento se le debe dar tratamiento.
	Los escombros no deben interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular, deben estar apilados, bien protegidos y ubicados para evitar tropiezos y/o accidentes. Se deben proteger contra la acción erosiva del agua, aire y su contaminación. La protección de los materiales se llevará a cabo con elementos tales como plástico, lonas impermeables o mallas, asegurando su permanencia, o mediante la utilización de contenedores móviles de baja capacidad de almacenamiento.
	Se prohíbe terminantemente el depósito de escombros en zonas verdes o zonas de humedales.
	Conformar un equipo técnico altamente capacitado para el buen funcionamiento de maquinaria y equipo. Se les dará mantenimiento preventivo periódico a los equipos, maquinaria y vehículos, para que el ruido que generen al ser operados no exceda las normas ambientales vigentes.
	Todo vehículo que transporte materiales, deberá contar con medidas previas necesarias que no permita que el material se disgregue sobre la vía.
RESPONSABLES	Contratista
	Residente de obra
	Especialista ambiental

Fuente: Elaboración propia en base a información brindada por docente.

Cuadro 6: Programa de control de ruido y emisiones atmosféricas.

PROGRAMA III	GESTIÓN DE CONTROL DE RUIDO Y EMISIONES ATMOSFÉRICAS
TIPO DE MEDIDA	Prevención/Mitigación/Control
IMPACTOS A MANEJAR	Afectaciones a la salud
	Alteración de la calidad del aire
	Generación de ruido
	Afectación a la población, alteración del paisaje
	Incomodidades a la comunidad del entorno inmediato
	Generación de polvo
ETAPA	Obras preliminares/Construcción
MEDIDAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	Los materiales finos como arena deberán protegerse con lona o plástico para evitar la dispersión del mismo.
	Las actividades de construcción que generen gran cantidad de polvo deben ser controladas regando las áreas de trabajo con agua por lo menos dos veces al día. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el material (que así lo permita) que se encuentra almacenado temporalmente frente a la obra y que sea susceptible de generar material particulado.
	Cuando se requiera utilizar equipos con gran capacidad de emisión de ruido, se debe trabajar solo en jornada diurna y por períodos cortos de tiempo.
	Si se requerirá realizar trabajos que generen ruido durante horas de la noche, será necesario tramitar el permiso de ruido nocturno y/o realiza las gestiones correspondientes para prevenir en un futuro inconvenientes con los vecinos cercanos.
	Prohibir a los vehículos que trabajen en la obra, el uso de bocinas, a excepción de la alarma de reversa.
	Establecer un horario específico para la carga y descarga de los materiales, con el fin de que la comunidad planee sus actividades de acuerdo a esto.
	El equipo a utilizar deberá pasar un control previo y presentar buenas condiciones de funcionamiento para evitar la emisión de sonidos fuertes.
	Para el almacenamiento de diversos materiales de construcción, contar con la infraestructura adecuada y manejar dichos materiales de acuerdo a las normas de manejo, transporte y almacenamiento de productos y etiquetados, en caso de que se trabaje con químicos peligrosos.
Dotar de equipo de protección al personal que labora en el proyecto.	
RESPONSABLES	Contratista
	Residente de obra
	Especialista ambiental

Fuente: Elaboración propia en base a información brindada por docente.

Cuadro 7: Programa de gestión de control de mampostería estructural.

PROGRAMA III	GESTIÓN DE CONTROL DE MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL
TIPO DE MEDIDA	Prevención/Mitigación/Control
IMPACTOS A MANEJAR	Contaminación del suelo
	Disposición inadecuada de residuos sólidos
ETAPA	Obras preliminares/Construcción
MEDIDAS PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS	Evitar el contacto con humedad. Se tendrá un piso temporal aislante del piso de tierra (plástico, bloque, madera), y debe ser protegido con capa protectora de material a escoger (que actúe como barrera cortavientos y que proteja el material de fisuras y daños).
	Preferiblemente se apilará el material sobre una base plana, la cual tenga una capa de arena limpia que evite que los ladrillos se ensucien.
	El apilamiento de bloques de concreto debe hacerse a una distancia considerable de donde se estén realizando las excavaciones de fundaciones y tuberías para evitar hundimientos.
	Apilar los bloques de concreto hasta una altura de 2.00 metros para que no se presenten accidentes ni se dañe el material al caer.
	Utilizar carretillas planas para el traslado del material, que reduzca el maltrato del mismo evitando fisuras y daños.
RESPONSABLES	Contratista
	Residente de obra
	Especialista ambiental

Fuente: Elaboración propia en base a información brindada por docente.



DOCUMENTACIÓN TÉCNICA:
PLAN DE CONTROL DE TRÁFICO Y POLVO

3.6. PLAN DE CONTROL DE TRÁFICO Y POLVO

3.6.1. INTRODUCCIÓN

La planificación y ejecución de actividades constructivas, por su naturaleza, pueden generar desafíos en términos de movilidad y control de emisiones atmosféricas. En este contexto, el Plan de Control de Tráfico y Polvo se erige como un conjunto de medidas y estrategias que no solo buscan optimizar la circulación vehicular en la zona, sino también mitigar la emisión de partículas de polvo durante la construcción del Hospital de Pequeñas Especies en el campus de la UES., preservando así la calidad del aire y el bienestar de la comunidad circundante.

3.6.2. OBJETIVOS

- OBJETIVO GENERAL

Garantizar un ambiente de construcción seguro, eficiente y respetuoso con el entorno durante la ejecución del Proyecto del Hospital de Pequeñas Especies, mediante la implementación efectiva del Plan de Control de Tráfico y Polvo.

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mejorar la movilidad en las áreas circundantes al sitio de construcción, minimizando impactos en la fluidez del tráfico y garantizando la seguridad vial tanto para los trabajadores del proyecto como para la comunidad local.
- Implementar medidas eficaces para controlar y reducir las emisiones de polvo generadas por las actividades constructivas, preservando la calidad del aire y minimizando cualquier impacto negativo en la salud de la comunidad y el medio ambiente.
- Establecer una comunicación fluida y efectiva con las autoridades locales, organismos de tráfico y la comunidad circundante. Fomentar la participación activa y la retroalimentación para

ajustar el plan de manera dinámica y satisfacer las necesidades específicas de la comunidad durante el desarrollo del proyecto.

3.6.3. ALCANCES

- DEFINICIÓN DEL TRAMO A INTERVENIR

Identificar y delimitar de manera precisa el tramo de vías y áreas circundantes al proyecto del Hospital de Pequeñas Especies que se verán afectadas por las actividades constructivas. Esto permitirá focalizar las estrategias de control de tráfico y polvo de manera específica y eficiente.

- ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS DE ACCIÓN

Desarrollar y detallar medidas específicas de acción destinadas a optimizar la circulación vehicular y mitigar la generación de polvo durante las fases de pre-construcción y construcción del proyecto. Estas medidas abordarán las necesidades particulares del entorno y las condiciones de tráfico existentes.

- UTILIZACIÓN DE ELEMENTOS DE CANALIZACIÓN DE TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN VIAL

Implementar de manera efectiva elementos de canalización de tráfico y señalización vial en el área de intervención. Esto incluirá la instalación de señales, conos, vallas u otros dispositivos necesarios para dirigir y controlar el flujo vehicular de manera segura y ordenada.

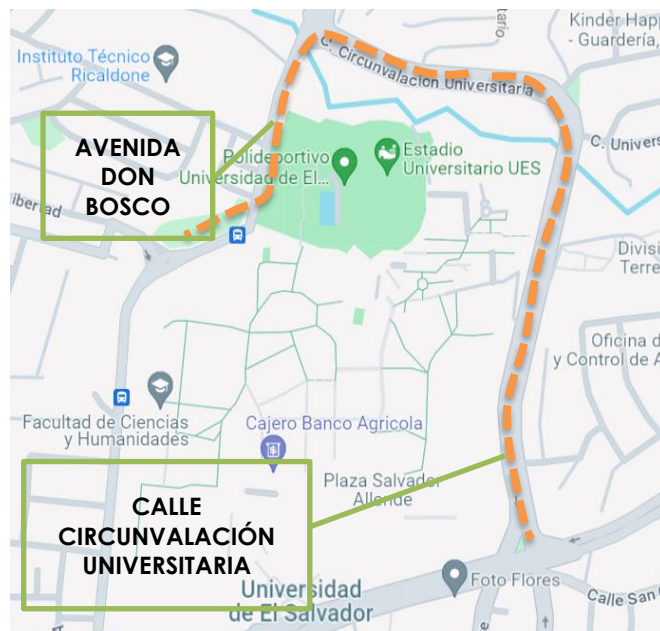
- DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS Y RESPONSABLES PARA EL MANEJO Y CONTROL DE POLVO

Establecer estrategias específicas para el manejo y control de polvo, considerando la utilización de

tecnologías, técnicas de riego, y cualquier otro método efectivo. Además, definir claramente las responsabilidades de los distintos actores involucrados en la ejecución de estas estrategias, asegurando una implementación coherente y eficaz.

3.6.4. UBICACIÓN DEL TRAMO A INTERVENIR

Mapa 3: Tramo de la Calle Circunvalación Universitaria y Avenida Don Bosco a intervenir según el plan de control de tráfico, debido a su proximidad directa con el proyecto.



*Fuente: Elaboración propia a partir de vista satelital tipo mapa.
Escala: Sin escala*

3.6.5. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

El tramo específico que se intervendrá dentro del Plan de Control de Tráfico y Polvo corresponde a un segmento de la Calle Circunvalación Universitaria, situada en las inmediaciones de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, así como la Facultad de Agronomía, y el segmento de la Avenida Don Bosco, entre los

accesos de la Facultades de Humanidades y del Polideportivo, en el campus de la Universidad de El Salvador. Este tramo ha sido seleccionado debido a que alberga los accesos principales al proyecto del Hospital de Pequeñas Especies, convirtiéndose en la zona más susceptible a los impactos generados por las actividades constructivas.

La selección de dicho tramo de la Calle Circunvalación Universitaria y Avenida Don Bosco como área de intervención permite una focalización efectiva de las estrategias de control de tráfico y polvo en la zona que se verá directamente afectada por el acceso y desarrollo del proyecto. La intervención en esta calle específica se llevará a cabo con el objetivo de optimizar la movilidad vehicular, garantizar la seguridad de los transeúntes y minimizar las emisiones de polvo asociadas a las obras, contribuyendo así al bienestar de la comunidad universitaria y residentes circundantes.

En consideración a la importancia de mantener la circulación lo menos obstruida posible, se implementarán estrategias para guiar de manera clara a conductores y peatones que transiten por el tramo a intervenir, mediante dispositivos y señalización adecuada en las inmediaciones de los trabajos. La prioridad será facilitar la movilidad y seguridad, minimizando las interferencias en el tráfico diario. Adicionalmente, se llevarán a cabo inspecciones rutinarias de los elementos de regulación de tránsito, asegurando su correcto funcionamiento y realizando ajustes según sea necesario. Asimismo, se realizarán notificaciones anticipadas al público por medios de comunicación masivos como lo son las redes sociales, y medios físicos como rótulos u otros, sobre cualquier trabajo temporal que pueda obstruir la calle, garantizando una comunicación efectiva y transparente con la comunidad afectada.

Este enfoque permitirá una implementación más eficiente y específica de las medidas establecidas en el Plan, considerando las particularidades de la Circunvalación Universitaria y su importancia como vía de acceso clave al proyecto del Hospital de Pequeñas Especies.

3.6.6.MEDIDAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

Durante el acceso de vehículos o maquinaria pesada al campus de la universidad a través de los portones designados, en la Calle Circunvalación Universitaria y Avenida Don Bosco, se implementarán medidas específicas las cuales se ajustarán dinámicamente según las necesidades operativas.

- CIERRE PARCIAL DEL CARRIL DERECHO

Se cerrará temporalmente el carril derecho de la Calle Circunvalación Universitaria y de la Avenida Don Bosco en tramos de aproximadamente 100 metros en cada acceso. Este cierre se llevará a cabo únicamente en horas de bajo tráfico vehicular y solo cuando sea absolutamente necesario, por ejemplo, cuando el tamaño del transporte de materiales no permita ingresar al terreno de construcción sin obstruir el carril.

- EVITACIÓN DE INTERVENCIONES DE TRÁFICO TOTAL

En la medida de lo posible, se evitarán intervenciones que impliquen el cierre total del tráfico en la Calle Circunvalación Universitaria. Se priorizará mantener siempre ambos carriles habilitados, y al menos un carril abierto en horas específicas y de bajo tráfico vehicular, para garantizar la circulación continua de vehículos.

- REDIRECCIÓN DEL PASO PEATONAL

Cuando sea necesario obstruir el paso peatonal original momentáneamente, se implementará un redireccionamiento claro y seguro para los peatones. Se establecerá un recorrido alterno alrededor del tramo cerrado el cual será indicado por personal de campo capacitado, delimitado con conos y cerramiento con cilindros y malla, garantizando la seguridad de los transeúntes y su capacidad para transitar de manera segura.

3.6.7.ELEMENTOS DE CANALIZACIÓN A UTILIZAR

Los siguientes elementos de canalización vehicular y peatonal se aplicarán para el cumplimiento del orden en las circulaciones:

- Conos
- Delineadores
- Barreras
- Barriles
- Cilindros de tránsito
- Banderolas
- Señales verticales
- Luces o faros

3.6.8.SEÑALES A UTILIZAR

Esquema 9: Señales que posiblemente se utilicen para la canalización del tráfico vehicular en las inmediaciones el proyecto.

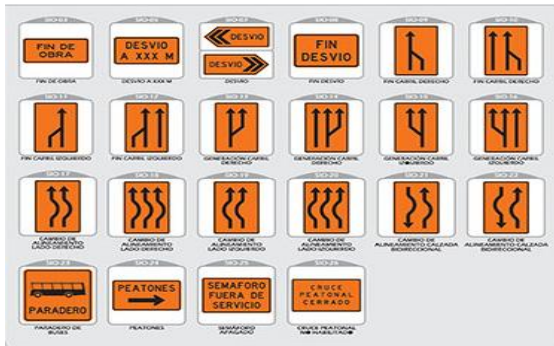


Fuente: AB Señalización.

• **SEÑALIZACIÓN DENTRO DEL PROYECTO**

Para procurar la seguridad de los transeúntes, del personal de campo y de la comunidad universitaria, se utilizarán señalizaciones también dentro del proyecto en las vías vehiculares que lo requieran al momento del ingreso de vehículos de carga o maquinaria pesada a la obra.

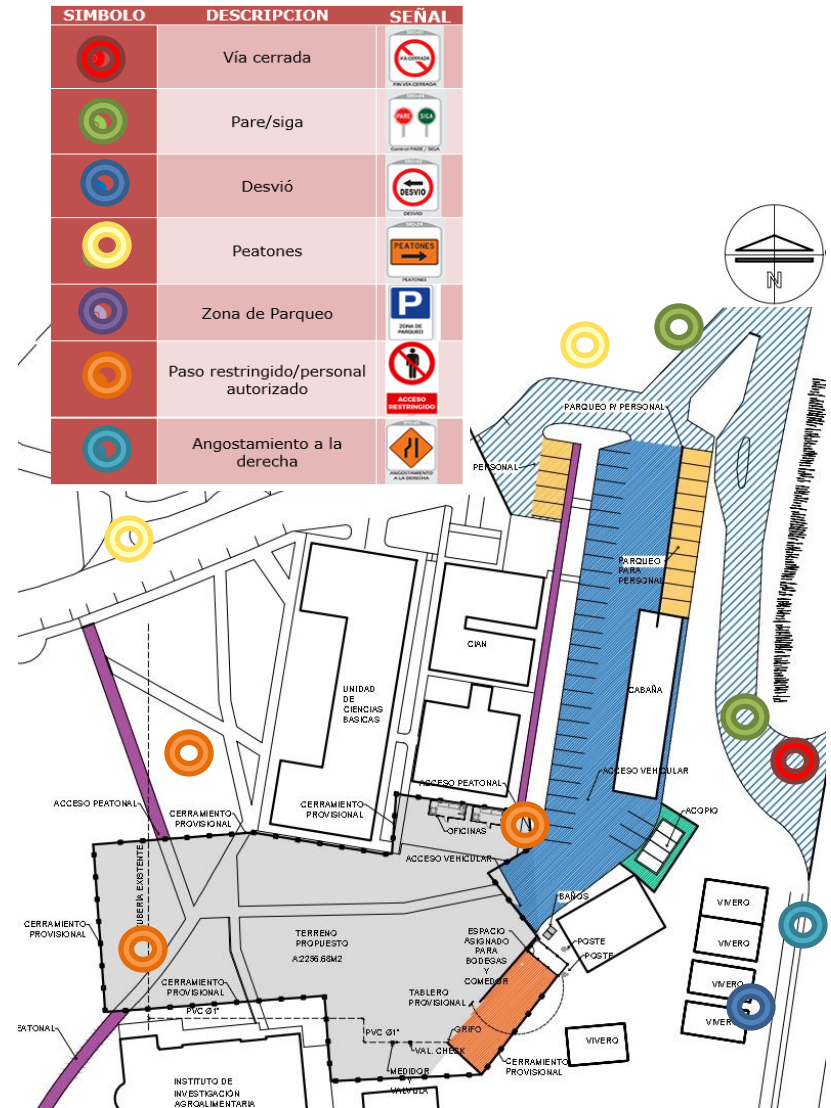
Esquema 10: Señales que posiblemente se utilicen para la canalización del tráfico vehicular en las inmediaciones el proyecto.



Fuente: AB Señalización.

En el siguiente plano se muestra la ubicación de los dispositivos de señalización y redireccionamiento de tráfico tanto vial como peatonal.

Plano 14: Plano de señalización del proyecto.



Fuente: Elaboración propia a partir de plano de conjunto de Universidad de El Salvador proporcionado por personal docente.
Escala: 1:1250.

3.6.9.MANEJO Y CONTROL DE POLVO

- **ESTRATEGIAS**

Para garantizar un manejo eficiente y responsable de la materia prima durante la ejecución del proyecto, se llevarán a cabo una serie de medidas estratégicas:

En primer lugar, se procederá a ubicar la zona de carga y descarga en un área específicamente designada y protegida del viento, asegurando así condiciones óptimas para estas operaciones. Adicionalmente, se implementará un protocolo constante de humedecimiento en las vías de acceso al proyecto y en las áreas de trabajo, con el propósito de controlar la dispersión de polvo y minimizar cualquier impacto ambiental asociado.

En el proceso de transporte, se aplicará la cobertura de las cargas de los camiones mediante el uso de lonas suficientemente tupidas. Este enfoque busca prevenir la liberación de partículas y mantener la integridad de los materiales durante su traslado, contribuyendo a la reducción de posibles emisiones de polvo en el entorno circundante.

Asimismo, se adoptará la práctica de almacenar las materias primas trituradas y premezcladas en espacios específicos, preferentemente cubiertos o cerrados. Esta medida adicional tiene como objetivo proporcionar un resguardo adicional a los materiales, asegurando su calidad y evitando la exposición a condiciones climáticas adversas que puedan afectar su integridad.

- **RESPONSABLES**

La responsabilidad de la ejecución efectiva del Plan de Control de Tráfico y Polvo recae directamente sobre el contratista encargado de la ejecución del proyecto. Esta entidad, se erige como el agente principal encargado de coordinar las operaciones diarias en la obra, lo que incluye la gestión del tráfico y la mitigación del polvo. Este papel es esencial para asegurar que todas las estrategias diseñadas para minimizar los

impactos en el entorno circundante se lleven a cabo de manera efectiva.

Esta responsabilidad implica no solo la aplicación de medidas operativas, como cierres parciales de carriles o redirección de tráfico, sino también la supervisión constante de la efectividad de dichas medidas. El contratista deberá contratar personal encargado específicamente de realizar dichas estrategias (gestión vial, supervisión, entre otros) para asegurar un control constante y evitar la asignación de dichas actividades al personal de campo que cuente con otros cargos ajenos a este plan. Además, el contratista deberá ajustar y adaptar el plan según las necesidades y condiciones cambiantes, manteniendo una comunicación clara con las autoridades pertinentes y la comunidad afectada.

Cuadro 8: Programa de manejo y control de polvo.

	MANEJO Y CONTROL DE POLVO
TIPO DE MEDIDA	Prevención Mitigación Control
IMPACTOS A MANEJAR	Alteraciones a la calidad del aire
	Afectaciones al componente socioeconómico (molestias)
ETAPA	Construcción
MEDIDAS A IMPLEMENTAR DURANTE OPERACIONES DIARIAS	1. Para controlar la emisión de polvo se aplicará agua durante y después de las actividades que generen polvo
	2. Se debe controlar que el polvo visible en la medida de lo posible no atravesase el borde de la propiedad
	3. Se debe dar a conocer y capacitar al personal del proyecto sobre las medidas de implementación del presente plan
	4. En áreas estratégicas de la obra, se colocarán letreros legibles, con letras grandes las medidas a seguir para el cumplimiento del plan de manejo y control de polvo.
	5. Los vehículos y transportes de carga y descarga, así como la maquinaria deben estacionarse solo en áreas autorizadas o asignadas.
	6. Para el acarreo en el sitio de trabajo, el contratista deberá limitar la velocidad y se deberá cubrir con una lona la parte superior de la carga para reducir al máximo el levantamiento de polvo.
	7. El área de almacenamiento y cargue de material de relleno, deberá tener la protección y control necesario. El material se deberá cubrir con lona o plástico para evitar lavado u arrastre por aguas lluvias.
	8. La tierra deberá estar húmeda al momento de cargarla así se evitará el polvo
	9. Las bolsas de cemento deberán mantenerse cubiertas y una vez vaciándose deberán ser almacenadas hasta su evacuación final.
RESPONSABLE	Contratista

Fuente: Elaboración propia en base a información brindada por docente.



CAPÍTULO IV

CÁLCULOS, VERIFICACIONES Y COMPROBACIONES

4. CAPÍTULO IV: CÁLCULOS, VERIFICACIONES Y COMPROBACIONES

En vista de que el presupuesto del proyecto solo brinda la información referente a los costos directos, y con la finalidad de tener un desglose más exacto de dicho presupuesto, se ha realizado el cálculo de los costos indirectos totales del proyecto, considerándolos de acuerdo con las tablas y que van incluidos en la administración del proyecto, se realiza el cálculo para poder estimar las actividades que se logran cubrir con el primer anticipo y sus respectivos costos indirectos.

4.1. CÁLCULOS REALIZADOS

Se ha realizado el cálculo a través de porcentajes considerando todos los gastos que incluye la ejecución de un proyecto los cuales están reflejados directamente en la ejecución de dicho proyecto.

Tabla 8: Cálculo de costos indirectos totales del proyecto.

Total de Gastos (costo indirecto) C.I.		
Tipo de gasto		Sub-total
Gastos Administrativos de Oficina	\$	63,106.13
Gastos Administrativos de Campo	\$	50,406.76
Gastos Generales	\$	13,183.78
Tte.personal técnico-depreciación	\$	1,481.44
Imprevistos	\$	83,812.99
Impuestos	\$	181,870.54
Utilidad incluye impuestos y reserva legal	\$	263,117.33
C.I. sin gastos prestamo y fianzas	\$	656,978.97
Prestamo		
Fianzas	\$	63,026.98
TOTAL C.I.		\$ 720,005.94

Fuente: Elaboración propia.

Para la determinar del monto correspondiente al anticipo con el que se dará inicio al proyecto, se tienen como base los porcentajes presentados a continuación, los cuales están asignados al proyecto según el monto total de su presupuesto.

- Igual o menor a \$500,000.00 = 30 %
- De \$500,000.01 a \$1,000,000.00 = 25 %
- De \$1,000,000.01 a \$1,500,000.00 = 20%
- De \$1,500,000.01 a \$2,000,000.00 = 15 %
- De \$2,000,000.01 a \$3,000,000.00 = 10 %
- Igual o mayor a \$3,000,000.01 = 5%

El monto del proyecto es de \$2,396,265.74 por lo tanto se aplica el 10% para el anticipo con el que inician las actividades. A continuación, se muestra el detalle de costos indirectos y las actividades que quedarán cubiertas por el monto total del anticipo, el cual corresponde al 10% del monto total del proyecto.

Tabla 9: Cálculo de anticipo (10% del monto total del proyecto) y montos del anticipo que serán asignados a los costos directos y costos indirectos del proyecto.

Total de Gastos (costo indirecto) C.I.		
Tipo de gasto		Sub-total
Gastos Administrativos de Oficina	\$	10,517.69
Gastos Administrativos de Campo	\$	8,661.62
Gastos Generales	\$	1,931.04
Tte.personal técnico-depreciación	\$	246.90
Imprevistos	\$	8,381.30
Impuestos	\$	18,245.10
Utilidad incluye impuestos y reserva legal	\$	18,974.78
C.I. sin gastos prestamo y fianzas	\$	66,958.43
Prestamo		
Fianzas	\$	5,042.16
TOTAL C.I.		\$ 72,000.59

COSTO TOTAL DEL PROYECTO	
COSTO DIRECTO	\$ 167,625.98
COSTO INDIRECTO	\$ 72,000.59
MONTO TOTAL	\$ 239,626.57

Fuente: Elaboración propia.

CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL DE PEQUEÑAS ESPECIES EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

4.2. ACTIVIDADES CUBIERTAS POR ANTICIPO

A continuación, mediante una tabla, se enumeran las actividades respaldadas por el anticipo, cuyos cálculos se han presentado en el apartado anterior.

Tabla10: Detalle de actividades constructivas y/o partidas que son abarcadas por el anticipo 10% del monto total del proyecto

ACTIVIDADES CUBIERTAS POR ANTICIPO								
PROYECTO ARQUITECTONICO HOSPITAL DE PEQUEÑAS ESPECIES EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR								
Ubicación : Final 25 Avenida Norte, Ciudad Universitaria, Facultad de Ciencias Agronomicas, San Salvador, El Salvador							Fecha : Enero de 2017	
ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	SUBTOTALES	TOTALES	% DE ACTIVIDAD CUBIERTA POR ESTIMACIÓN	TOTALES CUBIERTOS POR ESTIMACIÓN
1.00	INSTALACIONES PROVISIONALES					\$17,650.00	100%	\$17,650.00
1.01	Bodeca para materiales, tarimas y baño	S.G.	1.00	\$4,000.00	\$4,000.00			
1.02	Cierre exterior del área de trabajo	3800	1.00	\$1,750.00	\$1,750.00			
1.03	Instalaciones electricas provisionales y suministro mensual de energía	mes	6.00	\$800.00	\$4,800.00			
1.04	Instalaciones hidraulicas provisionales y suministro de aaua potable	mes	6.00	\$700.00	\$4,200.00			
1.05	Trazo y nivelación	S.G.	1.00	\$1,200.00	\$1,200.00			
1.06	Instalaciones provisionales para Supervision y Laboratorio de Suelos y Materiales	S.G.	1.00	\$1,700.00	\$1,700.00			
2.00	TALA Y DESALOJO					\$150.00	100%	\$150.00
2.01	Tala de arboles mayores de 50 cms, incluye remocion de raices y desalojo de material producto de la actividad	SG	1.00	F.C.	\$100.00			
2.02	Tala de arboles menores de 50 cms, incluye remocion de raices y desalojo de material producto de la actividad	SG	3.00	F.C.	\$50.00			
3.00	TERRACERIA MASIVA					\$30,515.60	100%	\$30,515.60
3.01	Corte para conformacion de terrazas material blando	M3	903.00	\$10.00	\$9,030.00			
3.02	Relleno compactado para conformacion de terraza con material selecto	M3	760.00	\$18.50	\$14,060.00			
3.03	Desalojo de material sobrante producto de la terraceria y limpieza	M3	873.60	\$8.50	\$7,425.60			
4.00	TERRACERIA PARA FUNDACIONES					\$25,494.90	100%	\$25,494.90
4.01	Excavacion para fundaciones material blando	M3	400.00	\$15.00	\$6,000.00			
4.02	Corte para meioramiento de pis	M3	100.00	\$12.00	\$1,200.00			
4.03	Relleno compactado con material selecto para fundaciones	M3	240.00	\$22.50	\$5,400.00			
4.04	Relleno compactado con material selecto para pisos	M3	245.00	\$22.50	\$5,512.50			
4.05	Compactacion con suelo-cemento 20:1	M3	100.00	\$48.00	\$4,800.00			
4.06	Desalojo de material sobrante producto de las excavaciones	M3	215.20	\$12.00	\$2,582.40			
5.00	CONCRETO ESTRUCTURAL					\$456,848.50	36%	\$165,816.07
5.01	FUNDACIONES					\$223,809.50	74%	\$165,816.07
5.01.01	Zapata Z-1 (160X160x45 cms, f'c=210 kg/cm2, refin #5 @ 15 cms A.S.)	M3	345.45	\$550.00	\$189,997.50		87%	\$165,816.07
						MONTO TOTAL ANTICIPO		\$239,626.57

Nota: El volumen de las zapatas Z-1 cubierto por la estimación es 301.48 m3 de los 345.45m3.

PORCENTAJE DE AVANCE	14.30%
-----------------------------	---------------

Fuente: Elaboración propia.

CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL DE PEQUEÑAS ESPECIES EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

4.3. PRESUPUESTO (COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS)

A continuación, se presenta un resumen detallado por rubros del presupuesto del proyecto, el cual incluye los totales correspondientes a cada área, así como los costos directos e indirectos totales. Este resumen ofrece una visión integral y concisa de los montos asociados con el desarrollo y la implementación del proyecto.

Tabla 11: Resumen de presupuesto de construcción por rubros.

PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION						
HOSPITAL DE PEQUEÑAS ESPECIES EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR						
DIRECCIÓN: Final 25 Avenida Norte, Ciudad Universitaria facultad de Ciencias Agronomicas, San Salvador, El Salvador				FECHA: 17 de diciembre de 2023		
ITEM	PARTIDAS	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1	INSTALACIONES PROVISIONALES					\$ 17,650.00
2	TALA Y DESALOJO					\$ 150.00
3	TERRACERIA MASIVA					\$ 30,515.60
4	TERRACERIA PARA FUNDACIONES					\$ 25,494.90
5	CONCRETO ESTRUCTURAL					\$ 456,848.50
6	PAREDES DE MAMPOSTERIA (incluyen arriostramiento de pared ,juntas y conexiones a estructura segun detalles en planos)					\$ 34,170.00
7	ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTAS (Todas las estructuras metalicas deberan contar con 2 capas de pintura anticorrosiva de diferente color + 2 capas de esmalte, color a escoger por el propietario, ver detalles en Hoja 03E-03)					\$ 104,020.58
8	ACABADOS					\$ 285,438.02
9	PUERTAS Y VENTANAS					\$ 43,495.00
10	CARPINTERIA Y MOBILIARIO					\$ 1,350.00
11	INSTALACIONES HIDRAULICAS					\$ 179,189.07
12	ARTEFACTOS SANITARIOS					\$ 5,575.00
13	OTRAS OBRAS					\$ 3,700.00
14	INSTALACIONES ELECTRICAS					\$ 97,796.97
15	SEÑALES DÉBILES					\$ 61,955.28
16	AIRE ACONDICIONADO					\$ 58,908.88
17	OBRAS EXTERIORES					\$ 5,752.00
18	OBRAS MISCELÁNEAS					\$ 2,250.00
19	MURO CORTINA					\$ 253,000.00
20	ESCALERAS					\$ 9,000.00
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (IVA Incluido)						\$ 1,676,259.80
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS						\$ 720,005.94
MONTO TOTAL DEL PROYECTO						\$ 2,396,265.74

Fuente: Elaboración propia.

4.4. VERIFICACIONES Y COMPROBACIONES EFECTUADAS EN SOFTWARE DE CÁLCULO ESTRUCTURAL CYPE

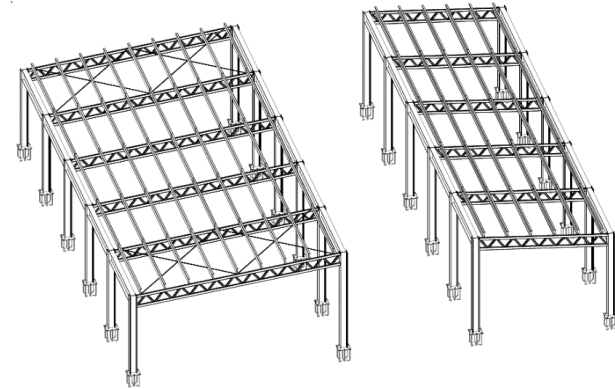
CYPE 3D es un programa desarrollado para comprobaciones de estructuras de diversos materiales: estructuras metálicas, concreto, madera entre otros; en nuestro proyecto se analizarán 5 pórticos los cuales analizaremos partiendo del supuesto que están conformados por perfiles metálicos tanto en columnas y en vigas, además de esto se estará verificando las fundaciones de estos mismos.

Con este procedimiento logramos verificar si los perfiles propuestos cumplen con la demanda de esfuerzos a la que estarán expuestos para ellos se dio inicio modelando y proponiendo diferentes perfiles los cuales fueron comprobados aplicándoles diferentes esfuerzos mediante esta herramienta, se comprobó el pandeo y esfuerzos laterales ocasionado por el viento o por esfuerzos de sismos los cuales fueron analizados aplicándoles un porcentaje de estos y así poder comprobar los puntos débiles de la estructura.

Se verificaron los momentos flectores y fuerza cortantes de cada uno de los pórticos estructura y así se pudo comprobar puntos débiles y corregirlos proponiendo otro tipo de perfil, en nuestro proyecto fue necesario la utilización de tirantes para poder dar más rigidez a la estructura.

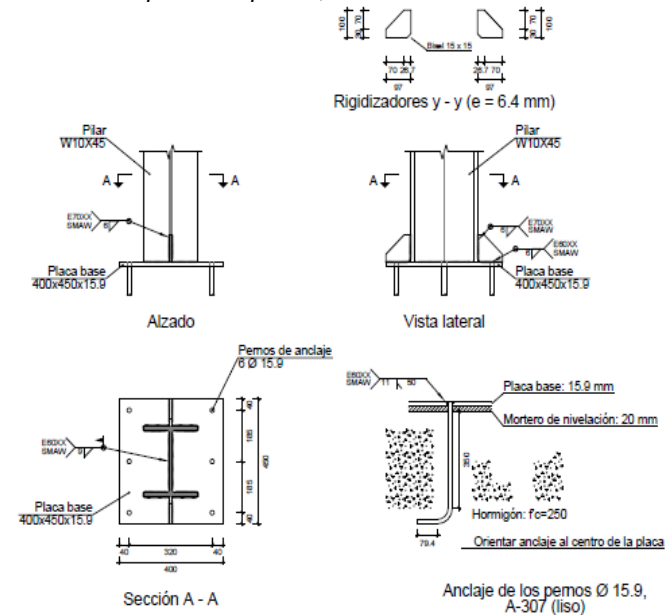
Luego de analizar cada una de las barras se procedió al estudio de las uniones, el tipo de unión propuesta, el anclaje en su base, tipos de pernos y los tipos de soldaduras y longitud efectiva y su comprobación de resistencia.

Esquema 11: Modelo 3D de pórticos estructurales del Hospital de Pequeñas Especies, realizado en CYPE 3D.



Fuente: Elaboración propia.

Esquema 12: Detalles de elementos estructurales del Hospital de Pequeñas Especies, realizado en CYPE 3D.

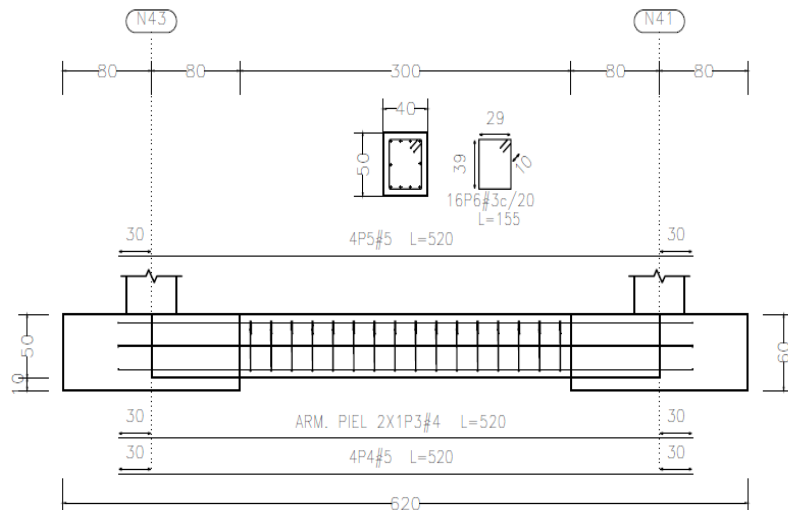


Fuente: Elaboración propia.

4.4.1. COMPROBACIÓN DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS Y VIGAS DE CIMENTACIÓN con estas comprobaciones logramos obtener el tipo de armado y los resultados de las tenciones de viento y sismo a las cuales fueron sometidas además logramos saber si el modelo propuesto cumple con los parámetros requeridos.

Se analizaron los cortantes y compresión a los cuales estaría expuesta cada una de las zapatas aplicando cargas mediante los parámetros establecidos y se utilizó la zona sísmica de la zona con eso se logró identificar si cada una de las armazones cumple los parámetros, así mismo, un detallado de las soleras de cimentación y como estas se unen a las zapatas.

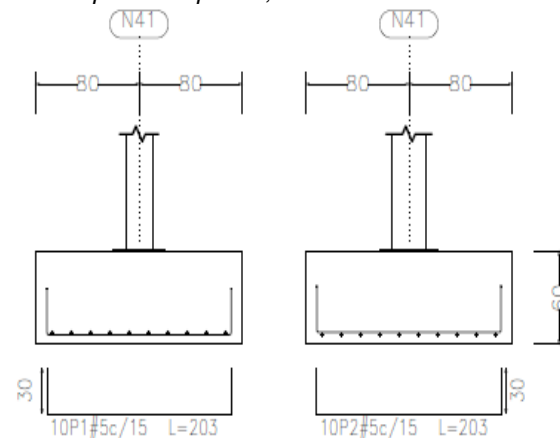
Esquema 13: Detalles de elementos estructurales del Hospital de Pequeñas Especies, realizado en CYPE 3D.



Fuente: Elaboración propia.

La comprobación mediante el programa CYPE 3D generó un listado detallado de cantidades de acero y nos brinda recomendaciones para el armado y separación de los estribos en la solera y como estos se comportan cuando están sometidos a los diferentes esfuerzos sísmicos.

Esquema 14: Detalles de elementos estructurales del Hospital de Pequeñas Especies, realizado en CYPE 3D.



Fuente: Elaboración propia.

El estudio detallado de los cinco pórticos nos permite conocer cada uno de los detalles estructurales y sus comprobaciones nos evita posibles fallos en la estructura del edificio

CONCLUSIONES

El diseño del Hospital de pequeñas especies presenta una solución concreta a la carencia identificada dentro de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador. Mediante la revisión minuciosa de la documentación adquirida referente al proyecto nos ha permitido formular una gestión tecnológica para la ejecución del proyecto mencionado, donde la coherencia, la precisión y la correcta elaboración del proyecto es dada gracias a la implementación de bastos conocimientos y prácticas previamente adquiridos y a nuevas tecnologías tales como la adopción de metodologías BIM.

La adopción de metodologías BIM (Building Information Modeling) en la planificación y ejecución de proyectos, como el Hospital de Pequeñas Especies en la Universidad de El Salvador, se revela como un elemento importante para optimizar la eficiencia y la calidad del proceso constructivo. En el contexto de la construcción del hospital veterinario, significa que cada aspecto del proyecto, desde los planos arquitectónicos hasta la estimación de costos y la programación de la construcción de la obra, se integra en un proyecto digital centralizado, que promueve y facilita la colaboración entre los diversos actores del proyecto o disciplinas involucradas. Esta colaboración mejorada asegura una adecuada colaboración y comunicación que nos permite evitar malentendidos y errores en la ejecución del proyecto.

La importancia de BIM radica en su capacidad para anticipar y corregir errores en mediciones y cálculos de materiales. Proporciona una representación virtual detallada del proyecto, permitiendo simulaciones y análisis precisos. Esto facilita la detección temprana de discrepancias, reduciendo el riesgo de errores costosos durante la construcción y agilizando la toma de decisiones con información actualizada en tiempo real.

Es importante mencionar la relevancia del conocimiento de las características de los materiales necesarios para la obra, y el transporte de los mismos. La comprensión detallada de las características de los materiales y la logística de su transporte es esencial para la ejecución exitosa del proyecto. La selección adecuada de materiales, la gestión eficiente de costos, la consideración de aspectos ambientales y de seguridad, son elementos clave que impactan directamente en la calidad, sostenibilidad y eficiencia del proyecto. Este conocimiento no solo contribuye a la viabilidad económica, sino que también promueve prácticas constructivas responsables, que minimicen desperdicios y reduzcan la huella ambiental.

El conocimiento detallado de las características de los materiales y la logística de su transporte son fundamentales en proyectos arquitectónicos. Esto no solo asegura la calidad y durabilidad del edificio, sino que también optimiza la gestión de recursos, reduce costos y minimiza impactos ambientales. A través del control de calidad, garantiza la selección adecuada de materiales y la detección temprana de defectos, mientras que el seguimiento de la obra asegura una gestión eficiente de la logística de transporte, evitando retrasos. En última instancia, esta planificación meticulosa contribuye a la viabilidad económica, la sostenibilidad y el éxito general del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

Arévalo García, Edith Abigail y Cabezas Sánchez, Samuel Alexander (2017) Proyecto arquitectónico del Hospital de Pequeñas Especies en el campus de la Universidad de El Salvador. Tesis, Universidad de El Salvador.

Ministerio de Trabajo y Previsión Social. (2010). Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo.

Fondo de Conservación Vial (FOVIAL). (2022). Manual de seguridad vial, imagen institucional y prevención de riesgos en zonas de trabajo.

Ministerio de Obras Públicas. (2020). Protocolo de acciones preventivas para contrarrestar la enfermedad del COVID-19 en obras de construcción.

ConstruMarket El Salvador. (2021). Catálogo de maquinaria de construcción e industria.