



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROYECTO DE GRADUACIÓN

**PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA ALMACÉN DE
INSUMOS Y MEDICAMENTOS DEL HOSPITAL GENERAL EL PROGRESO**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO EN BIOMÉDICA

PRESENTADO POR:

21851028

RAÚL ANDRÉS OSORTO MANZANARES

ASESOR: ING. ALBERTO MAX CARRASCO

CAMPUS SAN PEDRO SULA; SEPTIEMBRE; 2025

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios innumerables a lo largo de mi viaje educativo. Su dedicación y aliento han sido la fuerza motriz detrás de cada logro y éxito que he alcanzado hasta ahora. Sin su guía y apoyo, este logro no habría sido posible.

Además, deseo expresar mi profundo agradecimiento a mis estimados docentes y mentores por su dedicación incansable, sabiduría y orientación durante mi tiempo en la institución educativa. Sus enseñanzas y consejos han enriquecido mi aprendizaje y han moldeado mi crecimiento personal y académico de formas invaluable.

EPÍGRAFE.

"La fuerza de un equipo radica en cada miembro individual. La fortaleza de cada miembro está en el equipo".

Phil Jackson.

RESUMEN EJECUTIVO

La gestión eficiente de medicamentos constituye un componente esencial en los hospitales, ya que asegura la disponibilidad oportuna de insumos, previene pérdidas económicas y garantiza la seguridad de los pacientes. En el caso del Hospital General El Progreso, se identificó que la institución no contaba con un almacén diseñado específicamente para esta función, lo que generó múltiples limitaciones: conservación inadecuada de fármacos, almacenamiento en áreas improvisadas, retrasos en la distribución a los diferentes servicios y pérdidas significativas por vencimiento de productos.

El presente proyecto tuvo como objetivo principal el diseño hospitalario del nuevo almacén de medicamentos, bajo criterios técnicos y normativos. La metodología desarrollada incluyó seis fases: diagnóstico del estado actual mediante observación, fotografías y checklist; revisión de normativas nacionales e internacionales (OMS, OPS y ARSA); definición del programa arquitectónico con áreas indispensables (recepción, cuarentena, almacenamiento general, cadena de frío, controlados y despacho); elaboración del diseño arquitectónico-funcional; propuesta de un plan logístico básico basado en el principio FEFO; y finalmente, validación con el personal hospitalario.

Entre los resultados más relevantes destacan la elaboración de una matriz comparativa normativa que evidenció las brechas actuales, el diseño esquemático del almacén con flujos de circulación seguros, la estimación de un presupuesto de L. 3,299,768.80 para su construcción y la integración de recomendaciones del personal en la versión final.

En conclusión, la implementación del nuevo almacén permitirá optimizar el manejo de medicamentos, mejorar la trazabilidad, garantizar condiciones de seguridad y conservación, y fortalecer la gestión hospitalaria, con un impacto positivo directo en la calidad de la atención a los pacientes.

Palabras clave: diseño hospitalario, almacenamiento farmacéutico, infraestructura sanitaria, logística hospitalaria, gestión de insumos.

TABLA DE CONTENIDO

I. Introducción.....	3
II. Generalidades de la empresa.....	4
2.1. Descripción de la empresa.....	4
2.1.1. Misión.....	6
2.1.2. Visión.....	6
2.2. Descripción del departamento o unidad.....	6
III. Planteamiento del problema.....	10
3.1. Precedentes del problema.....	10
3.2. Definición del problema.....	14
3.3. Objetivos.....	14
3.3.1. Objetivo general.....	14
3.3.2. Objetivos específicos.....	14
IV. Marco teórico.....	15
4.1. Historia la ciudad de el progreso.....	15
4.1.1. Historia del Hospital El Progreso.....	16
4.1.2. Sistema de Salud en Honduras.....	16
4.1.3. Evolución del sistema de salud hondureño.....	17
4.1.4. Marco legal.....	18
4.1.5. Normativa Nacional.....	18
4.2. Almacenamiento de medicamentos.....	19
4.2.1. Almacenamiento farmacéutico.....	19
4.2.2. Importancia del almacenamiento adecuado en hospitales.....	20
4.2.3. Requisitos de seguridad y conservación (temperatura, humedad, ventilación, control de plagas). 21	
4.2.4. Diferencia entre almacén central, farmacia hospitalaria y bodegas satélite.....	22
4.3. Logística hospitalaria.....	23
4.3.1. Definición de logística hospitalaria.....	23
4.3.2. Cadena de suministro en salud.....	24
4.3.3. Modelos de gestión de inventarios FIFO.....	25
4.3.4. Normativas y lineamientos.....	26
4.3.5. Diseño de infraestructura sanitaria.....	27

4.4.	Imagen integradora	31
4.5.	Tabla de limitaciones	33
V.	Desarrollo	34
5.1.	Variables de Investigación	34
5.2.	Técnicas e Instrumentos aplicados.....	34
5.3.	Materiales	35
5.4.	Metodología.....	35
5.4.1.	Diagnóstico inicial	36
5.4.2.	Revisión normativa	36
5.4.3.	Definición del programa arquitectónico.....	37
5.4.4.	Diseño funcional del nuevo almacén.....	38
5.4.5.	Plan logístico.....	38
5.4.6.	Validación	39
5.5.	Resultados.....	39
5.5.1.	Resultados del diagnóstico	39
5.5.2.	Revisión normativa	41
5.5.3.	Definición del programa arquitectónico.....	42
5.5.4.	Propuesta arquitectónica	44
5.5.5.	Sistema de climatización (HVAC)	52
5.5.6.	Propuesta de plan logístico.....	63
5.5.7.	Validación	68
5.6.	Cronograma de Actividades	71
VI.	Conclusiones	72
VII.	Recomendaciones	73
VIII.	Bibliografía.....	74
IX.	Anexos	77

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Vista frontal del Hospital El Progreso.	6
Ilustración 2 distribución de áreas del almacén del Hospital El Progreso... ..	7
Ilustración 3 Fotografía del almacén general del hospital El Progreso.....	7
Ilustración 4 Falta de estantería.	8
Ilustración 5 Oficina del jefe de departamento	9
Ilustración 6 línea de tiempo de antecedentes.....	13
Ilustración 7 Diagrama Funcional de los Servicios Generales de un policlínico.	27
Ilustración 8 Imagen integradora	32
Ilustración 9 Variables de investigación	34
Ilustración 10 Metodología de estudio	36
Ilustración 11 Medición del almacén general	39
Ilustración 12 Refrigerador para cadena de frio del hospital El Progreso..	40
Ilustración 13 Propuesta Arquitectónica.....	45
Ilustración 14 Área del proyecto.....	46
Ilustración 15 Plano estructural.....	48
Ilustración 16 Plano de Iluminación	49
Ilustración 17 Instalaciones eléctricas de fuerza	51
Ilustración 18 Instalaciones de fuerza de aire acondicionado	54
Ilustración 19 Instalaciones de aire acondicionado y ventilación	55
Ilustración 20 ubicación de la cadena de frio.....	56
Ilustración 21 Diagrama de recepción de insumos y medicamentos.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Capacidad instalada de camas	5
Tabla 2 Dependencias y servicios hospitalarios.....	5
Tabla 3 Tabla de limitaciones.....	33
Tabla 4 Matriz comparativa de normativas.....	41
Tabla 5 Cuadro de áreas	43
Tabla 6 tabla de luminarias	50
Tabla 7 Presupuesto de cadena de frio	57
Tabla 8 Presupuesto estimado de ampliación	58
Tabla 9 Matriz de relaciones	62
Tabla 10 Condiciones ambientales requeridas según tipo de producto. ...	66
Tabla 11 BPC aplicado al nuevo almacén	68
Tabla 12 Comparativa técnica del modelo propuesto	69
Tabla 13 Cronograma de ejecución.....	71
SUB	
Anexo 1 Presupuesto de ampliación.....	77

GLOSARIO

Climatización: Consiste en crear unas condiciones de temperatura, humedad y limpieza del aire dentro de los valores establecidos para la comodidad en un ambiente. (SESAL, 2018)

Dimensionamiento: Es la determinación del tamaño de la infraestructura (cantidad y tipo de ambientes), así como del equipamiento de un establecimiento de salud. (SESAL, 2018)

Emplazamiento: Es el lugar geográfico donde se disponen los elementos naturales o aquellos generados por el hombre para el desarrollo de un proyecto. (SESAL, 2018)

Equipamiento: Es el conjunto de bienes de un establecimiento de salud, necesarios para el desarrollo de prestaciones de servicios salud o actividades administrativas. Comprende: equipos (médico y no médico), propio del inmueble, mobiliario e instrumental. (SESAL, 2018)

Equipo de refrigeración: Son equipos que extraen la energía térmica de un cuerpo para reducir su temperatura. Por las propiedades termodinámicas, dicha energía es transferida hacia otro cuerpo. Los alimentos, vacunas y distintos productos médicos requieren de un adecuado sistema de refrigeración para ser conservados, de lo contrario pueden ocasionar un daño al paciente. (SESAL, 2018)

Esclusa: Término utilizado para referirse a un compartimiento con puerta de entrada y de salida cuyo objetivo es controlar el acceso a áreas de seguridad. (SESAL, 2018)

Infraestructura: Conjunto organizado de elementos estructurales, no estructurales y equipamiento de obra o equipamiento electromecánico de una edificación que permite el desarrollo de las actividades de salud. (SESAL, 2018)

Servicio: Es el conjunto de ambientes de un establecimiento de salud con características similares relacionadas a través de una circulación común. (SESAL, 2018)

Unidad de potencia Ininterrumpida: Por su denominación en inglés (Uninterruptible Power Supply - UPS). Es un dispositivo que gracias a sus baterías

u otros elementos almacenadores de energía, puede proporcionar energía eléctrica por un tiempo limitado y durante un apagón eléctrico a todos los dispositivos que tenga conectados. (SESAL, 2018)

LISTA DE SIGLAS

ACM	Almacén central de medicamentos
ARSA	Agencia de regulación sanitaria
FIFO	First in first out.
IHSS	Instituto hondureño de seguridad social.
ONG	Organización no gubernamental.
OMS	Organización mundial de la salud.
KPI	Key performance indicator.
SESAI	Secretaría de salud de la república de Honduras.

I. INTRODUCCIÓN.

La gestión eficiente de medicamentos en un hospital depende en gran medida de contar con un espacio de almacenamiento diseñado bajo criterios técnicos y normativos. El Hospital General El Progreso, ubicado en el departamento de Yoro, brinda atención a una población en crecimiento y actualmente enfrenta limitaciones en el manejo de medicamentos debido a la falta de un almacén especializado.

Hasta ahora, el almacenamiento se ha realizado en espacios adaptados de manera provisional, lo que genera dificultades en la conservación de fármacos sensibles, el control de inventarios y la distribución hacia las distintas áreas hospitalarias. Por este motivo, es necesario contar con una propuesta técnica de diseño hospitalario que asegure el cumplimiento de normativas nacionales e internacionales, optimice los flujos de circulación y garantice la conservación segura de los medicamentos.

El objetivo principal será proponer un diseño arquitectónico funcional para el almacén de medicamentos, que incorpore la adecuada distribución interna de áreas, la selección de mobiliario y equipos necesarios. De esta manera, se busca mejorar la gestión hospitalaria, reducir pérdidas por vencimiento, y asegurar la disponibilidad oportuna de medicamentos en los diferentes servicios del hospital.

En cuanto a la estructura del informe, el primer capítulo corresponde a la introducción, donde se contextualiza la temática del proyecto y se definen los objetivos. El segundo capítulo presenta las generalidades del Hospital General El Progreso, describiendo su organización y el área donde se desarrolla la investigación. El tercer capítulo expone el planteamiento del problema, incluyendo los antecedentes y justificación del estudio.

Posteriormente, en el cuarto capítulo se desarrolla el marco teórico y legal, donde se abordan los conceptos, normativas y lineamientos que fundamentan el diseño hospitalario del almacén de medicamentos. El quinto capítulo comprende el desarrollo metodológico, que incluye el diagnóstico del estado actual, la propuesta de diseño arquitectónico-funcional, y el plan logístico básico para la operación del almacén. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones, donde se destacan los aportes del proyecto y las acciones sugeridas para su implementación futura.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.

El Hospital El Progreso se ubica en la ciudad de El Progreso, en el departamento de Yoro, Honduras, es una localidad con una historia rica y vibrante. Fundada en el siglo XIX durante el auge de la industria bananera en Honduras, la ciudad ha experimentado un crecimiento constante a lo largo de los años. Su economía se ha diversificado desde sus inicios agrícolas, y ahora es un centro comercial, industrial y educativo importante en la región.

En 1960 se conformó el Comité Pro Construcción del Hospital El Progreso, integrado por reconocidos ciudadanos como Harry Macala, el doctor Armando Delgado, Santos Peña, Mauricio Alemán y Carlos Castro. Gracias a su esfuerzo y gestiones, el sueño de contar con un hospital propio se concretó veinte años después, en 1980. Para la edificación, el señor Roberto Kattán donó una manzana de terreno y, además, se adquirieron tres manzanas adicionales que permitieron dar inicio al proyecto.

Durante tres años se trabajó intensamente en el equipamiento de las instalaciones, hasta que finalmente, el 29 de octubre de 1983, el hospital fue inaugurado bajo la presidencia del doctor Roberto Suazo Córdova y con el doctor Rubén García Martínez como ministro de Salud. El primer director fue el doctor Abelardo González.

En sus inicios, el hospital contaba con 70 empleados y ofrecía las cuatro especialidades básicas: Medicina Interna, Cirugía, Pediatría y Gineco-Obstetricia. También disponía de personal de apoyo, entre ellos una licenciada en enfermería, un técnico de laboratorio, una microbióloga, un técnico en anestesia, un jefe de mantenimiento y otros colaboradores que fortalecían la atención. La capacidad instalada era de 50 camas.

Con el paso del tiempo, el crecimiento de la población y la creciente demanda de servicios impulsaron la construcción de varios anexos. Estos se han levantado gracias a financiamiento propio, apoyo externo, donaciones de organizaciones no gubernamentales, la colaboración de grupos solidarios, así

como del gobierno central y del Congreso Nacional. Gracias a ese esfuerzo colectivo, el Hospital El Progreso cuenta hoy con una capacidad instalada de 122 camas censables véase tabla 1. Se ubica en la colonia Kattán, constituyéndose en un pilar fundamental para la salud de la región.

Tabla 1 Capacidad instalada de camas

Sala	Número de Camas
Pediatría	20
Neonatología	7
Ginecología	16
Obstetricia	16
Medicina Interna	29
Cirugía	18
Ortopedia	16
Total	122

Fuente: Elaboración propia

El hospital el progreso es de nivel de complejidad II y consta de varias dependencias y servicios véase tabla 2.

Tabla 2 Dependencias y servicios hospitalarios

Dependencia	Servicios
Servicios de apoyo administrativo	Bienes nacionales, compras/suministros, contabilidad, receptoría de fondos, mantenimiento y almacén.
Unidades clínicas	Laboratorio clínico y banco de sangre, radiología, anestesiología, enfermería, trabajo social, estadística.
Servicios de apoyo terapéuticos	Sala de operaciones, farmacia, fisioterapia y rehabilitación.
Gestión de pacientes	Admisión y archivos, trabajo social, unidad de atención al usuario.
Servicios generales	Mantenimiento, seguridad, transporte.
Hostelería	Lavandería, alimentación, aseo y limpieza.
Servicios de apoyo técnicos	Central de equipos.

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 1 Vista frontal del Hospital El Progreso.

El Hospital El Progreso mide alrededor de 7000 metros cuadrados, en donde trabajan alrededor de 550 empleados, 10 de los cuales se desempeñan en el área del almacén.

2.1.1. MISIÓN

Somos un hospital general ubicado en el municipio de El Progreso, departamento de Yoro, que brinda servicios de salud especializada, con calidez y eficiencia, en emergencia, consulta externa y hospitalización, para conservar y mejorar las condiciones de salud de la población demandante de El Progreso, Morazán, Santa Rita y El Negrito.

2.1.2. VISIÓN

Aspiramos a ser para el año 2026, un modelo de hospital general líder en la provisión de servicios de salud, a través de una gestión administrativa y clínica eficiente, con un equipo humano calificado, comprometido, con actitud de servicio, con tecnología moderna y los insumos necesarios para brindar los servicios de salud con calidad, calidez e integridad, contribuyendo a la recuperación, mantenimiento y conservación de la salud de la población que demande de nuestros servicios.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD

En la actualidad, el Hospital General El Progreso no cuenta con un almacén de medicamentos diseñado de manera específica para esta función. El almacenamiento se realiza en espacios adaptados de forma provisional, los cuales

no cumplen con los estándares recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) ni con las Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA). Esta situación limita la eficiencia en la gestión de insumos y pone en riesgo la seguridad y calidad de los medicamentos.



Ilustración 2 distribución de áreas del almacén del Hospital El Progreso

Entre las principales carencias identificadas se encuentran:

- Infraestructura inadecuada: los espacios destinados al almacenamiento no fueron concebidos arquitectónicamente para este fin (Véase Ilustración 3), lo que provoca problemas de distribución interna, circulación reducida y falta de áreas específicas para recepción, cuarentena, controlados, refrigerados y despacho.



Ilustración 3 Fotografía del almacén general del hospital El Progreso.

- Condiciones ambientales deficientes: no existe un sistema de control estable de temperatura y humedad, lo que afecta la conservación de medicamentos termo-sensibles y puede comprometer su eficacia terapéutica.
- Carencia de mobiliario adecuado: las estanterías utilizadas son limitadas y no cumplen con las especificaciones necesarias en cuanto a resistencia, separación del suelo y organización por categorías. (Véase Ilustración 3)



Ilustración 4 Falta de estantería.

- Falta de seguridad: los medicamentos controlados no disponen de un área con las condiciones de resguardo exigidas, lo que incrementa el riesgo de pérdida o mal uso.
- Gestión manual de inventarios: el control se lleva a cabo mediante registros manuales, lo que aumenta la posibilidad de errores en la rotación de medicamentos, dificulta la trazabilidad por lote y lote de vencimiento, y retrasa la reposición de insumos. La oficina del jefe del departamento no cuenta con espacio suficiente ni funcional véase ilustración 5.



Ilustración 5 Oficina del jefe de departamento

- Riesgo de caducidad y pérdidas económicas: la falta de un sistema eficiente de clasificación y rotación (PEPS o FEFO) genera acumulación de productos próximos a expirar, ocasionando pérdidas económicas y afectando la disponibilidad de tratamientos.

Esta realidad evidencia la necesidad de contar con un almacén de medicamentos moderno y funcional, diseñado bajo criterios técnicos y normativos, que permita mejorar la conservación de insumos, garantizar la seguridad de los productos y optimizar los procesos logísticos del hospital.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El siguiente capítulo contiene la descripción básica y las características principales que definen el problema que se estudió en esta investigación.

3.1. PRECEDENTES DEL PROBLEMA

El Hospital General El Progreso ha presentado durante años limitaciones en la gestión y almacenamiento de medicamentos, debido a que no cuenta con un espacio diseñado específicamente para esta función. El almacenamiento se ha realizado en áreas adaptadas de manera provisional, lo cual ha generado dificultades en el control de inventarios, en la conservación adecuada de fármacos sensibles a temperatura y humedad, y en la organización por tipo de insumo. Estas condiciones han derivado en pérdidas económicas por caducidad de productos, retrasos en la distribución hacia los diferentes servicios hospitalarios y mayor carga operativa para el personal de farmacia. Frente a esta situación, la jefatura del hospital gestionó la construcción de un nuevo almacén de medicamentos, cuyo diseño arquitectónico ya se encuentra en proceso de licitación. No obstante, la planificación funcional interna y logística aún requiere una propuesta técnica que garantice el cumplimiento de normativas y una operación eficiente.

En Honduras, desde 2010 existe un borrador de la **Normativa Técnica de Buenas Prácticas de Almacenamiento y Distribución de Productos Farmacéuticos**. Sin embargo, este documento aún no ha sido aprobado ni implementado de manera oficial, lo que genera una carencia regulatoria en un aspecto clave para garantizar la seguridad de los fármacos.

De manera general, las Buenas Prácticas coinciden en tres ejes fundamentales:

- Infraestructura y condiciones de almacenamiento.
- Equipos y medios de transporte.
- Gestión y organización administrativa.

En lo referente a la infraestructura, los estándares resaltan la importancia de controlar los factores ambientales que pueden afectar la estabilidad de los medicamentos. Entre estos se incluyen:

- **Luz y calor:** aceleran la degradación química de los fármacos, especialmente aquellos en presentaciones sensibles como cremas, ungüentos u oftálmicos.

- **Humedad:** favorece el crecimiento de mohos y bacterias, comprometiendo la seguridad del producto.
- **Contaminación ambiental:** polvo, humo y suciedad pueden alterar la calidad del medicamento.
- **Plagas:** la presencia de roedores e insectos representa un riesgo directo para la integridad de los insumos.

Garantizar que estas condiciones estén bajo control es un requisito esencial para asegurar que los medicamentos se conserven en óptimas condiciones y lleguen al paciente sin riesgos para su salud.

En 2014 se registró un hecho crítico que expuso de manera evidente la vulnerabilidad en el manejo de medicamentos. Según un monitoreo de prensa (Honduprensa, 19 de septiembre de 2014), se denunció el hurto de medicamentos en el hospital, correspondientes a una donación valorada en más de 50 mil lempiras. La investigación llevada a cabo por la Secretaría de Salud y la Dirección Nacional de Investigación Criminal (DNIC) reveló la ausencia de medidas de seguridad y trazabilidad confiables, lo que permitió la sustracción de fármacos destinados a pacientes con enfermedades crónicas y de alta demanda. Este hecho puso de manifiesto no solo la falta de infraestructura adecuada, sino también la necesidad urgente de sistemas de control y gestión más estrictos.

El trabajo ***Diseño de anteproyecto del almacén general del hospital nacional Francisco Menéndez del departamento de Ahuachapán.*** realizado por (Orantes, 2021) destaca la importancia de diseñar un edificio especializado que responda a las necesidades reales del hospital. En ese caso, se propuso un almacén de dos niveles: uno para almacenamiento y otro para oficinas administrativas, además de un salón de usos múltiples. El proyecto surgió como respuesta a la insuficiencia del espacio actual, que ya no cumplía con los estándares recomendados por el Ministerio de Salud.

Las malas prácticas de almacenamiento en almacenes y farmacias hospitalarias pueden provocar la degradación de los medicamentos, comprometiendo su calidad, eficacia y seguridad. En este contexto, el artículo titulado ***Buenas prácticas de almacenamiento de medicamentos en el Hospital Escuela de Tegucigalpa, Honduras.*** (Vargas et al., 2021) presenta una evaluación integral de las condiciones de almacenamiento en dicho hospital,

utilizando un enfoque cuali-cuantitativo y diseño descriptivo transversal. Los resultados revelaron bajos niveles de cumplimiento en áreas críticas como instalaciones (37%), equipo (42%) y personal (53%), además de deficiencias en la documentación y en la conservación de la cadena de frío, donde el 85.71% de los equipos frigoríficos operaban fuera del rango permitido.

Estos hallazgos evidencian la necesidad urgente de rediseñar los espacios de almacenamiento hospitalario, no solo para cumplir con las Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA), sino también para garantizar la seguridad del paciente, la eficiencia operativa y la conservación adecuada de los medicamentos. En el caso del Hospital El Progreso, este estudio toma como referencia el análisis realizado en el Hospital Escuela para identificar debilidades similares y proponer el diseño de un nuevo almacén hospitalario que responda a los estándares técnicos, normativos y funcionales requeridos. Este diseño busca mejorar la infraestructura, optimizar los procesos de almacenamiento y distribución, y fortalecer la gestión farmacéutica institucional.

De manera más formal, en 2024 se desarrolló la tesis **Análisis logístico de suministros en el Hospital General El Progreso**. (Flores, 2024.), la cual representa un punto clave dentro de los antecedentes. Dicho estudio identificó múltiples limitaciones en la gestión de insumos hospitalarios, tales como:

- falta de un espacio centralizado para el almacenamiento, lo que provocaba dispersión de inventarios;
- carencia de control ambiental en las áreas de resguardo, poniendo en riesgo la conservación de medicamentos sensibles a temperatura y humedad;
- dificultades en la trazabilidad de los fármacos debido a la ausencia de sistemas informáticos de gestión;
- y deficiencias en la distribución hacia los diferentes servicios, lo que ocasionaba retrasos en la atención y aumento en la carga de trabajo del personal de farmacia.

Como parte de sus recomendaciones, el estudio de 2024 propuso la creación de un almacén centralizado de medicamentos en el hospital, diseñado específicamente para cumplir con las normativas de almacenamiento seguro. También sugirió la implementación de sistemas de trazabilidad que permitan controlar entradas y salidas de insumos, así como la adopción de lineamientos de

la OMS y OPS para la organización y conservación de medicamentos hospitalarios. Sin embargo, si bien el estudio planteó la necesidad de este almacén, no desarrolló un diseño hospitalario detallado que incluyera distribución interna de áreas, flujos de circulación o requerimientos técnicos de infraestructura.

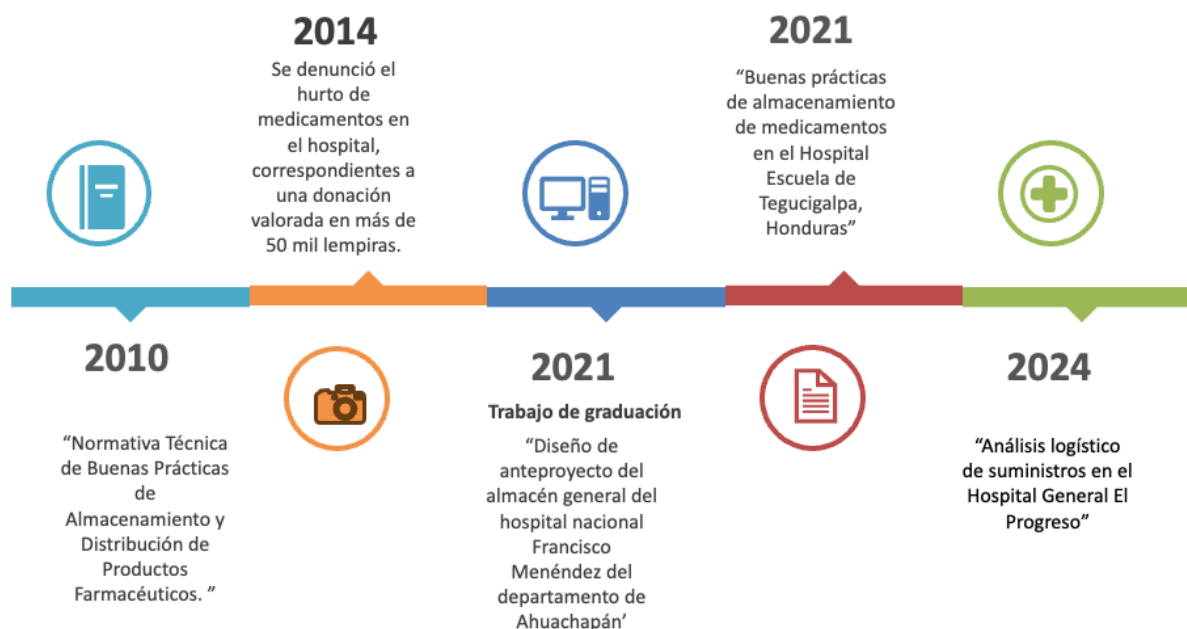


Ilustración 6 línea de tiempo de antecedentes.

Elaboración propia

Como se muestra en la Ilustración 6, se presenta una línea de tiempo con los principales antecedentes que contextualizan la propuesta del nuevo almacén hospitalario.

Este trabajo representa la continuación de un proyecto de investigación previamente iniciado (*Flores, 2024.*), pero centrado en el análisis arquitectónico del almacenamiento de medicamentos en el Hospital General El Progreso. Permitirá dotar al hospital de un diseño técnico-funcional que garantice el adecuado almacenamiento de medicamentos bajo normativas de la OMS, OPS y la SESAL. De esta manera, se mejorará la conservación de fármacos, se reducirá el riesgo de pérdidas por caducidad, y se optimizarán los flujos de trabajo internos, beneficiando directamente a los pacientes y al personal de salud.

3.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El Hospital General El Progreso no cuenta con un diseño hospitalario funcional para su nuevo almacén de medicamentos. Esto genera riesgos en la conservación de fármacos, deficiencias en la organización interna y dificultades en la trazabilidad y distribución, lo que afecta la calidad del servicio y la eficiencia hospitalaria.

3.3. OBJETIVOS

3.3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un almacén hospitalario de insumos y medicamentos para el Hospital General El Progreso que contemple la distribución funcional de áreas, las condiciones de infraestructura sanitaria y la organización de flujos logísticos, garantizando la conservación, seguridad y eficiencia en la gestión de insumos.

3.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la situación actual del almacenamiento de medicamentos en el hospital y sus limitaciones.
- Revisar las normativas nacionales e internacionales aplicables al diseño de almacenes hospitalarios.
- Proponer un diseño arquitectónico-funcional que contemple áreas de recepción, almacenamiento general, refrigerados, medicamentos controlados y despacho.
- Incorporar criterios de seguridad, ergonomía y control ambiental en la propuesta de diseño.
- Validar la propuesta con base en estándares de diseño hospitalario de la SESAL y logística farmacéutica según los manuales de buenas prácticas de la OMS.

IV. MARCO TEÓRICO

El presente capítulo de Marco Teórico tiene como objetivo fundamental establecer la base conceptual y contextual que sustenta la propuesta de implementación de un sistema de gestión de almacenamiento para medicamentos, insumos o equipo médico en el Hospital General El Progreso. A través de una revisión bibliográfica sistemática de fuentes primarias y secundarias, se busca enmarcar la problemática identificada, validar la relevancia de la solución propuesta y justificar la metodología empleada. La información aquí condensada procede de estudios, investigaciones, resultados, publicaciones científicas, libros y conceptos oficiales previamente publicados, promoviendo el análisis crítico y la interpretación del autor sobre su aplicabilidad al proyecto.

4.1. HISTORIA LA CIUDAD DE EL PROGRESO.

El Progreso es un municipio ubicado en el valle de Sula, al margen derecho del río Ulúa, en el departamento de Yoro, Honduras. Fundado originalmente como la aldea Río Pelo en 1850, obtuvo categoría municipal el 19 de octubre de 1892. Su nombre refleja el rápido desarrollo alcanzado por sus primeros pobladores. A lo largo del siglo XX, fue testigo del auge comercial vinculado al enclave bananero y de la llegada de inmigrantes árabes y palestinos, consolidándose como una ciudad de importancia nacional.

La feria patronal se celebra el 8 de diciembre en honor a la Virgen de Concepción. El municipio se encuentra a una altitud de 28 msnm y limita con Tela al norte, Santa Rita al sur, El Negrito al este, y varios municipios del departamento de Cortés al oeste. Su economía se basa en la agricultura (banano, palma africana, caña de azúcar, granos básicos, cacao, café, entre otros), ganadería, avicultura y producción de hortalizas.

En cuanto a la estructura por edades, se estima que 29.66% de la población corresponde a menores de edad, 61.3% a adultos, y 9.04% a personas mayores. (SGIJ, 2022) Esta composición demográfica indica una población predominantemente joven y en edad productiva, lo que representa un desafío para la planificación de servicios públicos, especialmente en el ámbito de la salud. La demanda de infraestructura hospitalaria adecuada, sistemas logísticos eficientes y espacios especializados para el almacenamiento de medicamentos se

vuelve cada vez más relevante en función del crecimiento poblacional y las necesidades sanitarias emergentes.

4.1.1. HISTORIA DEL HOSPITAL EL PROGRESO

El Hospital General El Progreso, ubicado en el municipio de El Progreso, departamento de Yoro, inició su construcción en 1978 y comenzó a operar de manera continua a partir de octubre de 1983. Actualmente, este centro hospitalario brinda servicios de salud a una población estimada de más de 350,000 habitantes, provenientes de los municipios de El Progreso, Santa Rita, Morazán y El Negrito. Además, recibe pacientes referidos desde el Hospital Manuel de Jesús Subirana, situado en la cabecera departamental de Yoro.(FONAC, 2024)

En cuanto a su infraestructura, el hospital dispone de un quirófano operativo, aunque originalmente se planificaron cinco (dos para maternidad y tres para cirugía general). Cuenta con seis salas de hospitalización y un total de 114 camas censables, lo que representa una capacidad limitada frente a la demanda poblacional actual. Estas condiciones refuerzan la necesidad de mejorar la infraestructura hospitalaria, incluyendo el diseño de un nuevo almacén que permita una gestión más eficiente de medicamentos e insumos médicos. (FONAC, 2024)

4.1.2. SISTEMA DE SALUD EN HONDURAS

El sistema de salud hondureño está conformado por dos grandes sectores: el público y el privado. El sector público incluye diversas instituciones estatales, entre ellas la Secretaría de Salud (SS), que cumple una doble función como ente rector y proveedor de servicios, y el Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS), que atiende principalmente a trabajadores del sector formal. A pesar de los esfuerzos institucionales, se estima que solo alrededor del 60% de la población accede regularmente a los servicios públicos de salud, mientras que el IHSS cubre aproximadamente al 18% de los hondureños.(Bermúdez-Madriz & Muiser, 2011)

Además de estas entidades, el sistema se complementa con unidades de salud de otras instituciones como la Secretaría de Defensa, el Instituto Hondureño de la Niñez y la Familia, y el Programa de Asignaciones Familiares (PRAF), que ejecuta iniciativas como el Bono Solidario en Salud Materno Infantil. También

existen programas enfocados en prevención, atención nutricional, estimulación temprana y apoyo psicológico.

El sector privado incluye prestadores con y sin fines de lucro, como hospitales, clínicas, profesionales independientes y organizaciones de la sociedad civil. Estos actores juegan un papel importante en la cobertura de servicios, especialmente en zonas urbanas y en poblaciones con acceso limitado al sistema público.

Este panorama evidencia la fragmentación del sistema de salud y la necesidad de fortalecer la infraestructura hospitalaria, la gestión logística y la capacidad operativa, especialmente en instituciones públicas como el Hospital General El Progreso.

4.1.3. EVOLUCIÓN DEL SISTEMA DE SALUD HONDUREÑO

El sistema de salud en Honduras ha evolucionado desde el siglo XIX, cuando el país enfrentaba epidemias como el cólera sin contar con instituciones sanitarias. A finales de ese siglo se fundó la Facultad de Medicina y se creó el Ministerio de Sanidad y Benevolencia. En el siglo XX se establecieron el primer Código Sanitario (1908), la Dirección General de Salubridad, el Hospital Materno Infantil (1954) y la Secretaría de Salud (1955). Hacia finales del siglo XX se evidenciaron carencias en la atención sanitaria, especialmente para personas con VIH, lo que impulsó iniciativas comunitarias y el acceso a medicamentos. (Castellanos, 2005)

En el siglo XXI se inició un proceso de reforma con la aprobación del Nuevo Modelo Nacional de Salud (2013) y la Ley Marco de Protección Social (2015), orientadas a mejorar la cobertura y calidad de los servicios.

El gasto de bolsillo sigue siendo la principal fuente de financiamiento, y persisten desafíos como la alta mortalidad infantil, la prevalencia del dengue y la limitada cobertura. Para enfrentar estos retos, se han impulsado reformas y se cuenta con el apoyo de organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud y la Mesa de Cooperantes del Sector Salud, que contribuyen a la coordinación y movilización de recursos.

4.1.4. MARCO LEGAL

El diseño y la implementación de un almacén de medicamentos en un hospital público requieren un sólido respaldo normativo, tanto a nivel internacional como nacional. Dicho marco legal garantiza que la propuesta cumpla con las condiciones necesarias para asegurar la calidad, seguridad y eficacia de los medicamentos, a la vez que fortalece la gestión hospitalaria y la atención al paciente.

4.1.4.1. Normativa internacional.

La OMS establece los principios de las Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA) (OMS, 2017) y las Buenas Prácticas de Distribución (BPD) (IPEC, 2006), documentos que sirven de guía para todos los países en la regulación de medicamentos. Estas prácticas incluyen requisitos sobre condiciones ambientales (temperatura, humedad, control de plagas), infraestructura (áreas diferenciadas, ventilación, seguridad), así como organización interna (recepción, almacenamiento, despacho). En el contexto del Hospital General El Progreso, estas directrices son esenciales, ya que el hospital no ha contado con un almacén diseñado específicamente para medicamentos, lo que ha generado pérdidas por vencimiento y problemas de distribución.

Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Red PARF. La OPS, a través de la Red Panamericana para la Armonización de la Reglamentación Farmacéutica (Red PARF) (OPS, 2009), impulsa la adopción de marcos normativos uniformes en la región. La Red PARF busca fortalecer la capacidad regulatoria de los países de América Latina, asegurando que las condiciones de almacenamiento y distribución de medicamentos estén alineadas con los estándares internacionales.

4.1.5. NORMATIVA NACIONAL

A nivel nacional, Honduras cuenta con diferentes instrumentos legales que regulan la prestación de servicios de salud y la gestión de medicamentos.

(Ley General de la Salud (Decreto No. 65-91, 1991). Esta ley establece la responsabilidad del Estado en garantizar la calidad de los medicamentos disponibles en el país. En su articulado, regula el registro,

almacenamiento, distribución y control sanitario de productos farmacéuticos. La construcción de un nuevo almacén hospitalario se enmarca dentro de este mandato legal, ya que busca asegurar la disponibilidad de medicamentos seguros para la población.

Reglamento de la Ley General de la Salud (1995). Este reglamento desarrolla de manera más específica las obligaciones en torno al almacenamiento y conservación de medicamentos, estableciendo que deben garantizarse condiciones adecuadas que eviten la alteración de los productos.

La ARSA , como ente regulador, es responsable de emitir las normativas técnicas para establecimientos farmacéuticos, supervisando que cuenten con condiciones óptimas de conservación, registro de inventarios y control de trazabilidad. (ARSA, 2023). En este sentido, la propuesta de almacén en el Hospital General El Progreso deberá alinearse con las disposiciones técnicas emitidas por ARSA, incluso si la normativa sobre Buenas Prácticas aún no está completamente oficializada.

Borrador de la Normativa Técnica de Buenas Prácticas de Almacenamiento y Distribución de Medicamentos. En 2010, Honduras elaboró un borrador técnico basado en las recomendaciones de la OMS y OPS, aunque hasta la fecha no ha sido oficializado. Este documento establece lineamientos sobre infraestructura, control ambiental, procedimientos de recepción, almacenamiento, despacho y registro de medicamentos. Aunque no tiene carácter vinculante, constituye una referencia fundamental para proyectos de mejora hospitalaria como el presente.

4.2. ALMACENAMIENTO DE MEDICAMENTOS

4.2.1. ALMACENAMIENTO FARMACÉUTICO.

El almacenamiento representa una fase esencial dentro de la logística de distribución, ya que permite conservar adecuadamente los insumos hasta su uso final. Diversos estudios en gestión de inventarios y logística.(Chopra & Meindl, 2016) destacan que esta etapa no solo implica la recepción y ubicación física de los productos, sino también la implementación de controles que aseguren su calidad y disponibilidad.

Desde una perspectiva técnica, el almacenamiento busca mantener las propiedades físicas, químicas y funcionales de los insumos, lo cual es crucial para

garantizar su eficacia, seguridad y utilidad. La vida útil de estos productos puede variar significativamente, desde algunos meses hasta varios años, dependiendo de su naturaleza. Por ello, es indispensable que las condiciones de almacenamiento como temperatura, humedad, ventilación y organización estén alineadas con los requerimientos específicos de cada tipo de insumo.

En el contexto del presente proyecto, este concepto es particularmente relevante, ya que una gestión adecuada del almacenamiento incide directamente en la eficiencia del sistema de distribución y en la calidad del servicio ofrecido. Además, permite reducir pérdidas, optimizar recursos y asegurar que los insumos lleguen en condiciones óptimas al usuario final. Esta fundamentación teórica respalda la necesidad de diseñar o mejorar procesos logísticos que integren buenas prácticas de almacenamiento como parte de una estrategia integral de distribución.

4.2.2. IMPORTANCIA DEL ALMACENAMIENTO ADECUADO EN HOSPITALES.

El almacenamiento adecuado de medicamentos e insumos médicos en hospitales es un componente esencial para garantizar la calidad de la atención en salud. En el contexto hondureño, esta función ha cobrado especial relevancia debido a las deficiencias estructurales y operativas que afectan directamente la disponibilidad y seguridad de los productos sanitarios.

Estudios realizados en el Hospital Escuela de Tegucigalpa evidencian que las malas prácticas de almacenamiento pueden provocar la degradación de medicamentos, afectando su eficacia terapéutica.(Vargas et al., 2021)

Se identificaron problemas como temperaturas fuera del rango permitido en equipos de refrigeración, infraestructura insuficiente, y falta de documentación técnica, lo que pone en riesgo la conservación de la cadena de frío y la trazabilidad de los productos.

Además, informes técnicos sobre la Secretaría de Salud de Honduras señalan que la falta de manuales actualizados, sistemas de información integrados y personal capacitado en los almacenes hospitalarios limita la eficiencia del sistema logístico (*Espinal, 2022*). Estas debilidades generan pérdidas económicas, desabastecimiento y retrasos en la atención médica, especialmente en zonas rurales.

La importancia del almacenamiento adecuado radica en su capacidad para:

- Preservar la calidad y seguridad de los insumos, evitando su deterioro por condiciones ambientales adversas.
- Optimizar el uso de recursos, reduciendo pérdidas por vencimiento o mal manejo.
- Garantizar la disponibilidad oportuna de medicamentos, lo que mejora la continuidad de los tratamientos.
- Fortalecer la trazabilidad y control de inventarios, facilitando auditorías y procesos de mejora.

En el marco de este proyecto, abordar el almacenamiento hospitalario como un eje estratégico permite proponer soluciones que mejoren la eficiencia del sistema de salud hondureño, contribuyendo a una atención más segura, equitativa y sostenible.

4.2.3. REQUISITOS DE SEGURIDAD Y CONSERVACIÓN (TEMPERATURA, HUMEDAD, VENTILACIÓN, CONTROL DE PLAGAS).

En el sistema hospitalario hondureño, los requisitos de seguridad y conservación de medicamentos e insumos médicos son fundamentales para garantizar su eficacia, seguridad y disponibilidad. Estos requisitos están definidos por normativas nacionales e internacionales que buscan preservar la calidad de los productos desde su recepción hasta su dispensación.

4.2.3.1. Condiciones físicas del almacenamiento

Los medicamentos deben conservarse en ambientes controlados que aseguren rangos adecuados de temperatura, humedad, ventilación e iluminación. Un estudio realizado en el Hospital Escuela de Tegucigalpa evidenció que el 85.71% de los equipos de refrigeración presentaban temperaturas fuera del rango permitido, lo que pone en riesgo la estabilidad de los medicamentos sensibles al frío (Vargas et al., 2021).

4.2.3.2. Seguridad y control de acceso

El acceso a los almacenes debe estar restringido al personal autorizado, con sistemas de vigilancia y control que prevengan el robo, la manipulación indebida o el uso no autorizado de medicamentos. La implementación de registros digitales,

inventarios automatizados y auditorías periódicas fortalece la trazabilidad y la transparencia en la gestión de insumos. (Espinal, 2022)

4.2.3.3. Normativas técnicas y manuales institucionales

La Secretaría de Salud de Honduras ha desarrollado propuestas para fortalecer el sistema logístico, incluyendo manuales de buenas prácticas de almacenamiento, guías técnicas y procedimientos para el manejo de medicamentos e insumos (Espinal, 2022). Estas normativas establecen pautas sobre infraestructura, documentación, equipos, talento humano y aseguramiento de calidad.

4.2.3.4. Impacto en la atención médica

El incumplimiento de estos requisitos puede generar consecuencias graves, como la pérdida de eficacia de los tratamientos, reacciones adversas en los pacientes y aumento de los costos operativos. En Honduras, la falta de inversión en infraestructura y logística ha sido señalada como una de las causas principales del deterioro en la calidad de atención hospitalaria

4.2.4. DIFERENCIA ENTRE ALMACÉN CENTRAL, FARMACIA HOSPITALARIA Y BODEGAS SATÉLITE.

En el sistema hospitalario hondureño, la gestión de insumos médicos se organiza en distintos niveles logísticos que cumplen funciones específicas dentro de la cadena de suministro. Estos niveles incluyen el almacén central, la farmacia hospitalaria y las bodegas satélite, cada uno con características, responsabilidades y alcances distintos.

4.2.4.1. Almacén central

Es la unidad principal de almacenamiento que recibe los insumos desde proveedores externos y los distribuye a los hospitales y centros de salud del país. En Honduras, este almacén está bajo la administración de la Secretaría de Salud y se ubica en Tegucigalpa. Su función es garantizar el abastecimiento nacional, mantener inventarios estratégicos y coordinar la logística de distribución a nivel regional (Espinal, 2022). Este almacén maneja grandes volúmenes de productos y requiere infraestructura especializada, sistemas de información robustos y personal capacitado.

4.2.4.2. *Farmacia hospitalaria*

Ubicada dentro de cada hospital, la farmacia hospitalaria se encarga de la recepción, almacenamiento y dispensación de medicamentos directamente a los pacientes hospitalizados y ambulatorios. A diferencia del almacén central, su enfoque es clínico y está orientado a la atención médica. La farmacia hospitalaria debe cumplir con protocolos de conservación, trazabilidad y prescripción médica, además de coordinar con los comités de farmacia y terapéutica para garantizar el uso racional de los medicamentos (Estudiapuntos. (2024)

4.2.4.3. *Bodegas satélites*

Son espacios de almacenamiento ubicados en áreas específicas del hospital, como quirófanos, unidades de cuidados intensivos o laboratorios. Su función es mantener insumos de uso frecuente cerca del punto de atención, facilitando el acceso rápido y oportuno. Estas bodegas están abastecidas por la farmacia hospitalaria y deben seguir normas de seguridad, rotación de inventarios y control de caducidad (Estudiapuntos. (2024). Aunque su capacidad es limitada, su importancia radica en la eficiencia operativa que aportan al flujo hospitalario.

4.2.4.4. *Comparación funcional*

- El **almacén central** opera a nivel nacional y tiene una función estratégica.
- La **farmacia hospitalaria** gestiona insumos a nivel institucional con enfoque clínico.
- Las **bodegas satélites** optimizan el acceso inmediato a insumos en áreas críticas del hospital.

Esta diferenciación es clave para el diseño de sistemas logísticos eficientes, especialmente en Honduras, donde los desafíos de infraestructura, transporte y gestión requieren soluciones adaptadas a cada nivel de atención.

4.3. LOGÍSTICA HOSPITALARIA

4.3.1. DEFINICIÓN DE LOGÍSTICA HOSPITALARIA.

La logística hospitalaria se refiere a la planificación, coordinación y gestión de todas las actividades relacionadas con el flujo de recursos dentro de una institución de salud. Esto incluye la adquisición, almacenamiento, distribución y

disposición final de medicamentos, insumos médicos, equipos, alimentos, ropa hospitalaria y residuos, con el objetivo de garantizar una atención eficiente, segura y continua a los pacientes (Arcay, 2023).

En el contexto hondureño, donde los hospitales enfrentan desafíos como limitaciones presupuestarias, infraestructura insuficiente y escasez de personal capacitado, la logística hospitalaria adquiere un papel estratégico. Una gestión logística adecuada permite optimizar el uso de recursos, reducir desperdicios, evitar desabastecimientos y mejorar la calidad del servicio médico (Yulius, 2024).

La logística hospitalaria no solo se limita al manejo físico de productos, sino que también involucra la integración de sistemas informáticos, la coordinación interdepartamental y la implementación de indicadores de desempeño para evaluar la eficiencia operativa. En este sentido, se convierte en un componente transversal que impacta directamente en la experiencia del paciente, la productividad del personal y la sostenibilidad institucional (Ocronos, 2024).

Una logística hospitalaria eficiente permite que los insumos estén disponibles en el momento y lugar adecuados, lo que reduce los tiempos de espera, mejora la atención médica y fortalece la capacidad de respuesta ante emergencias. Además, contribuye a la transparencia en la gestión pública y al cumplimiento de estándares de calidad y seguridad exigidos por organismos nacionales e internacionales.

4.3.2. CADENA DE SUMINISTRO EN SALUD

La cadena de suministro en el sistema de salud hondureño está compuesta por cuatro etapas fundamentales: procura, almacenamiento, distribución y dispensación. Cada una de estas fases cumple un rol estratégico en la garantía del acceso oportuno y seguro a medicamentos e insumos médicos.

La procura inicia con la planificación y programación de necesidades, proceso que en Honduras enfrenta desafíos como la falta de protocolos clínicos, registros incompletos de consumo y estadísticas sanitarias poco confiables (Transparency International, 2020)

Estos factores dificultan la estimación precisa de cantidades requeridas, lo que puede derivar en desabastecimientos o sobre stock.

El almacenamiento central e intermedio requiere condiciones físicas adecuadas para preservar la calidad de los insumos. En Honduras, se han identificado problemas como procesos ineficientes, personal poco capacitado y tecnología limitada, lo que ha provocado demoras significativas en el traslado de medicamentos desde el almacén central a las unidades de salud (Claudino Fajardo, 2023)

Además, la falta de trazabilidad y vigilancia de calidad compromete la seguridad del paciente.

La distribución enfrenta retos logísticos importantes, especialmente en zonas rurales. El transporte no siempre está asegurado, y los tiempos de entrega pueden extenderse hasta 13 semanas, como se ha documentado en el traslado de medicamentos desde Tegucigalpa a Copán (Claudino Fajardo, 2023). Esto afecta la continuidad de los tratamientos y la confianza en el sistema.

La dispensación, última etapa de la cadena, también presenta debilidades. La falta de adherencia a protocolos médicos, el uso de "recetas de pasillo" y la automedicación son prácticas comunes que afectan la eficacia terapéutica. Además, se han reportado pérdidas de medicamentos en hospitales por mala gestión, vencimiento o sustracción ilegal (Claudino Fajardo, 2023)

En respuesta a estos desafíos, se han propuesto reformas estructurales que incluyen la creación de una instancia especializada y multidisciplinaria para gestionar los medicamentos con eficiencia, transparencia y resiliencia frente a los cambios políticos (Claudino Fajardo, 2023)

Estas propuestas buscan rediseñar el sistema logístico de salud hondureño, tomando como referencia experiencias exitosas de otros países y adaptándolas al contexto local.

Este análisis es fundamental para el presente proyecto, ya que permite comprender las debilidades y oportunidades del sistema logístico de salud en Honduras, y plantea la necesidad de implementar soluciones integrales que fortalezcan cada eslabón de la cadena de suministro.

4.3.3. MODELOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS FIFO.

El modelo **FIFO (First In, First Out)** es una estrategia de gestión de inventarios ampliamente utilizada en entornos hospitalarios y clínicos,

especialmente para el manejo de medicamentos y productos perecederos. Este modelo se basa en el principio de que los primeros productos en ingresar al inventario deben ser los primeros en salir, lo cual permite mantener la rotación adecuada de insumos y reducir el riesgo de vencimiento (*Estrategias de Inventario para Clínicas*, 2025).

En el contexto hospitalario, el uso del modelo FIFO contribuye directamente a la seguridad del paciente, al asegurar que los medicamentos dispensados estén dentro de su vida útil. Además, facilita la trazabilidad, mejora la eficiencia en auditorías y permite una planificación más precisa de compras y reposiciones (*Estrategias de Inventario para Clínicas*, 2025). Su implementación requiere una infraestructura organizada, con estanterías adecuadas, etiquetado claro y procedimientos estandarizados para la recepción y despacho de productos.

Para el Hospital El Progreso, el diseño de un nuevo almacén hospitalario debe considerar la aplicación del modelo FIFO como eje central de la gestión de inventarios. Esto implica establecer flujos físicos que favorezcan la rotación natural de productos, capacitar al personal en BPA y asegurar que el software de gestión permita el seguimiento por lotes y fechas de vencimiento.

Otros países como Chile también han destacado que una gestión eficiente de inventarios hospitalarios, basada en modelos como FIFO, puede mejorar la trazabilidad, reducir pérdidas y optimizar el uso de recursos públicos (CNEP, 2024).

4.3.4. NORMATIVAS Y LINEAMIENTOS

En Honduras, los establecimientos que participan en cualquier etapa del ciclo de vida de productos farmacéutico incluyendo fabricación, importación, exportación, almacenamiento, transporte, distribución, dispensación, comercialización y análisis— están obligados a cumplir con los lineamientos establecidos en el Reglamento para el Control Sanitario de Productos Farmacéuticos y otros del ramo de interés sanitario, emitido por la Agencia de Regulación Sanitaria (ARSA, 2023)

Este reglamento establece que dichos establecimientos deben aplicar las Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA), junto con otras normativas complementarias como las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), de

Laboratorio (BPL), de Farmacia (BPF), Clínicas (BPC), de Farmacovigilancia (BPFV) y de Distribución (BPD), según corresponda a la actividad desarrollada (ARSA, 2023)

4.3.5. DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA

4.3.5.1. Requisitos arquitectónicos de un almacén hospitalario.

En el contexto del Modelo Nacional de Salud (MNS), la infraestructura hospitalaria debe responder a criterios técnicos definidos por la Secretaría de Salud. **La Guía de Diseño Médico Funcional, Arquitectónica y de Equipamiento para Policlínicos** (SESAL, 2017) establece parámetros para la planificación de establecimientos de primer nivel, incluyendo áreas de almacenamiento, servicios centrales y soporte asistencial. Aunque el almacén hospitalario no es un servicio clínico directo, su diseño debe alinearse con los principios de funcionalidad, seguridad y eficiencia establecidos en dicha guía, garantizando la continuidad operativa y la conservación adecuada de insumos médicos.

La ilustración 7 representa el diagrama funcional de los servicios generales dentro de un policlínico, mostrando la distribución espacial y las interrelaciones entre áreas operativas clave. El diseño incluye espacios destinados a la gestión de residuos, limpieza, lavandería, alimentación y descanso del personal, así como zonas de almacenamiento y mantenimiento.

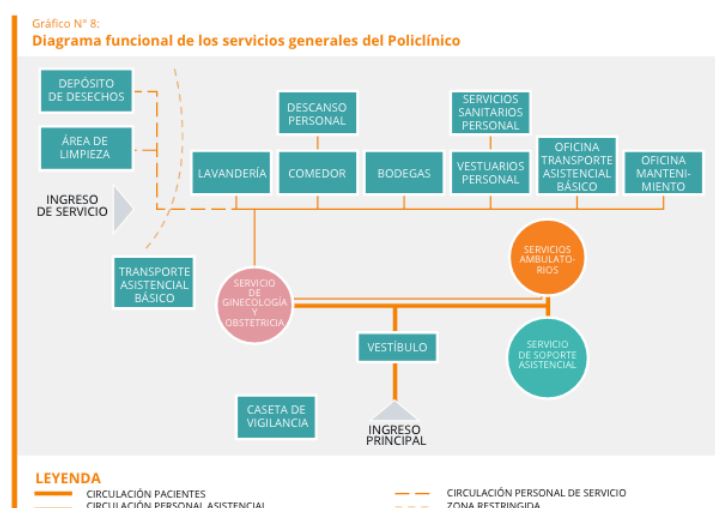


Ilustración 7 Diagrama Funcional de los Servicios Generales de un policlínico.

Fuente: (SESAL, 2017)

Las áreas identificadas en el diagrama son:

- Depósito de residuos
- Área de limpieza
- Ingreso de servicio
- Lavandería
- Comedor
- Área de descanso para el personal
- Bodegas
- Vestuarios diferenciados para hombres y mujeres
- Oficinas de mantención básica y menor

El gráfico también incorpora una leyenda de circulación, que distingue los flujos de:

- Pacientes
- Personal asistencial
- Personal de servicio

Además, se señala la zona restringida, indicando los espacios con acceso controlado por razones operativas o sanitarias. Este diagrama es útil para comprender la lógica de funcionamiento interno del policlínico y para planificar adecuadamente la ubicación de áreas como la bodega de medicamentos dentro del conjunto de servicios generales.

4.3.5.2. Área de Almacenamiento – Lineamientos Técnicos

Función: Este espacio está destinado a la recepción, clasificación y distribución de materiales e insumos esenciales para el funcionamiento operativo del policlínico. (SESAL, 2017)

Revestimientos y acabados:

Piso: Se recomienda el uso de loseta de terrazo pulido (30x30 cm) o cemento pulido con endurecedor, garantizando durabilidad y facilidad de limpieza.

Zócalo: Puede utilizarse loseta de terrazo pulido (10x30 cm) o moldura de cemento con endurecedor, con una altura de 10 cm.

Paredes: Acabado con repello, pulido y pintura lavable en dos capas. Se deben instalar protectores de esquinas en aluminio (2"x2", altura de 1.20 m).

Cielo raso: Tipo cartón yeso continuo o modular, con dimensiones mínimas de 60x60 cm, pintado en dos capas.

Instalaciones técnicas:

- Electricidad: Una toma doble de 110V/20A.

- Iluminación: Nivel mínimo de 200 lux, con interruptores ubicados según especificaciones técnicas.
- Climatización: Debe garantizar condiciones adecuadas de temperatura y humedad para la conservación de insumos.
- Fontanería, telefonía y datos médicos: Deben instalarse según los requerimientos funcionales del establecimiento y normativa vigente.

Requisitos funcionales:

- El área debe contar con condiciones de seguridad y control.
- Debe estar ubicada de forma estratégica, con acceso indirecto pero eficiente desde otras áreas del centro asistencial.
- El acceso debe ser fácil para el personal autorizado.

Dimensiones mínimas recomendadas:

- Ancho: 4.20 m
- Altura: 2.60 m
- Ancho libre de paso en puerta: 1.20 m
- Profundidad: Variable, según superficie mínima requerida para la operación.

4.3.5.3. Bodega de Medicamentos – Lineamientos Técnicos

Función:

Este espacio está destinado exclusivamente al almacenamiento de productos farmacéuticos. Debe contar con áreas diferenciadas para el resguardo de medicamentos generales y sustancias controladas, como estupefacientes y psicotrópicos, conforme a la normativa vigente. (SESAL, 2017)

Acabados y revestimientos:

Piso: Se recomienda el uso de loseta de terrazo pulido (30x30 cm) o cemento pulido con endurecedor, que facilite la limpieza y soporte el tránsito constante.

Zócalo: Puede utilizarse loseta de terrazo (10x30 cm) o moldura de cemento endurecido, con una altura de 10 cm.

Paredes: Acabado con repello, pintura base y pintura látex lavable en dos capas. Se deben instalar protectores de esquinas en aluminio (2"x2", altura de 1.20 m).

Cielo raso: Tipo cartón yeso continuo o modular, con dimensiones mínimas de 60x60 cm, pintado en dos capas.

Instalaciones técnicas:

- Electricidad: Una toma doble de 110V/20A.
- Iluminación: Nivel mínimo de 200 lux, con interruptores ubicados según especificaciones técnicas.
- Climatización: Debe garantizar condiciones ambientales óptimas para la conservación de medicamentos, considerando:
 - Temperatura y humedad relativa ajustadas al medicamento más sensible.
 - Mínimo de 4 renovaciones de aire por hora (2 de aire exterior).
 - Presión positiva en el ambiente.
 - Filtración de aire con eficiencia mínima del 80%.
 - Nivel de ruido permitido: entre 40 y 45 NC.

Requisitos funcionales:

- El ambiente debe contar con sistemas de seguridad y control.
- Debe estar ubicado de forma estratégica, con acceso indirecto pero eficiente desde otras áreas del centro asistencial.
- El acceso debe ser fácil para el personal autorizado, garantizando trazabilidad y control de inventarios.

Dimensiones mínimas recomendadas:

- Ancho: 4.20 m
- Altura: 2.60 m
- Ancho libre de paso en puerta: 1.20 m
- Profundidad: Variable, según la superficie mínima requerida para la operación y volumen de almacenamiento.

*4.3.5.4. Flujos de Circulación Interna y Diseño del Almacén
General*

En el diseño funcional de establecimientos de salud, los flujos de circulación interna deben garantizar la seguridad, eficiencia y separación adecuada entre zonas críticas. Es fundamental proteger el tránsito en áreas sensibles como quirófanos, unidades obstétricas, cuidados intensivos, neonatología y

emergencias. Además, se debe evitar el cruce entre zonas limpias y sucias, así como entre pacientes hospitalizados, ambulatorios y visitantes.

Circulación horizontal

Los corredores principales para pacientes deben tener un ancho mínimo de 2.20 metros, permitiendo el paso cómodo de camillas y sillas de ruedas. Se recomienda evitar la instalación de elementos que obstruyan el tránsito, como teléfonos públicos, extintores o bebederos. Los corredores auxiliares para personal de servicio y transporte de carga deben tener un ancho mínimo de 1.20 metros, mientras que los corredores internos para personal asistencial deben medir al menos 1.80 metros. Las circulaciones hacia espacios abiertos deben contar con barandas de protección y estar resguardadas contra condiciones climáticas como sol y lluvia.

Diseño del almacén general

El almacén general debe estar ubicado en una zona de fácil acceso desde el exterior, contar con un área específica para carga y descarga, y estar conectado con las circulaciones internas del hospital. Su diseño debe incluir ambientes diferenciados para:

- Recepción y control
- Jefatura
- Clasificación y almacenamiento de insumos médico-quirúrgicos
- Insumos de imagenología y laboratorio
- Papelería y artículos de limpieza
- Ropa hospitalaria
- Materiales inflamables
- Área de despacho y entrega

La superficie del almacén dependerá del volumen de insumos a resguardar. Como referencia, se recomienda un coeficiente de 0.80 m² por cama hospitalaria (Ministerio de salud , 1996), lo que permite dimensionar el espacio en función de la capacidad instalada del centro asistencial.

4.4. IMAGEN INTEGRADORA

Para representar visualmente los beneficios de contar con un almacén hospitalario diseñado bajo criterios técnicos y normativos, se presenta a continuación la Ilustración 8, una imagen integradora que contrasta las

limitaciones actuales del Hospital General El Progreso con los efectos positivos de la propuesta de ampliación del almacén general y de medicamentos.



Ilustración 8 Imagen integradora

Un diseño hospitalario adecuado, acompañado de procedimientos logísticos básicos, permite mejorar significativamente la gestión de insumos y medicamentos, optimizando los recursos y procesos para alcanzar una mayor eficiencia operativa. Esto implica hacer más con menos, reducir pérdidas por caducidad, y garantizar la conservación de productos sensibles a la temperatura y humedad. Asimismo, un flujo funcional de recepción, almacenamiento y despacho disminuye los tiempos críticos, lo cual es esencial en un entorno de salud donde la rapidez en la entrega de medicamentos puede marcar la diferencia en la atención de los pacientes.

La propuesta de ampliación también incluye medidas de seguridad y control de acceso, fundamentales para proteger tanto los medicamentos bajo regulación especial como al personal encargado de su manejo. De esta forma, la imagen integradora sirve como apoyo conceptual para justificar la necesidad de un almacén hospitalario centralizado, funcional y normativamente adecuado, que contribuya a la modernización de la infraestructura y a la mejora de los servicios hospitalarios.

4.5. TABLA DE LIMITACIONES

Las condiciones bajo las cuales se desarrolló este proyecto implicaron ciertos límites metodológicos propios de un estudio académico. Sin embargo, dichas condiciones no comprometieron la viabilidad de la propuesta. Por el contrario, orientaron el trabajo hacia un enfoque práctico y funcional.

El estudio tampoco incluyó la ejecución de obra ni un análisis financiero detallado, ya que el alcance se centró en el diseño arquitectónico. No obstante, se elaboró un presupuesto referencial que constituye un insumo inicial para las fases posteriores de planificación.

Finalmente, aunque la validación con organismos externos no se contempló en esta etapa, la propuesta fue contrastada con normas internacionales (OMS/OPS) y validada operativamente con el personal del hospital, garantizando su aplicabilidad y pertinencia.

La tabla 3 es un resumen de las limitaciones encontradas a lo largo del desarrollo de esta investigación.

Tabla 3 Tabla de limitaciones

Aspecto	Condición observada	Estrategia aplicada
Tiempo disponible	El estudio se realizó en un período académico limitado.	Se priorizaron fases críticas (diagnóstico, normativa, diseño) con evidencia directa.
Recursos técnicos	No se contó con equipos de medición especializados (sensores, data loggers).	Se aplicó un checklist normativo, observación y registro fotográfico como respaldo técnico.
Alcance económico	El estudio no contempló ejecución de obra ni factibilidad financiera detallada.	Se elaboró un presupuesto referencial de construcción que sirve como insumo inicial.
Información oficial	Acceso limitado a documentación administrativa centralizada.	Se trabajó con datos proporcionados por el hospital y normativas internacionales.
Validación externa	No se consultó formalmente a organismos externos (ARSA).	La propuesta se contrastó con OMS/OPS y fue validada con personal hospitalario.

Fuente: Elaboración Propia.

V. DESARROLLO

5.1. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Variable independiente: Diseño funcional del almacén de medicamentos (distribución de áreas, flujo interno, condiciones de infraestructura). Véase Ilustración 9

Variable dependiente: Eficiencia en la conservación, gestión y distribución de medicamentos. Normativas nacionales e internacionales sobre el diseño de almacenes, almacenamiento y distribución de medicamentos (OMS, OPS, ARSA).

Variables de investigación

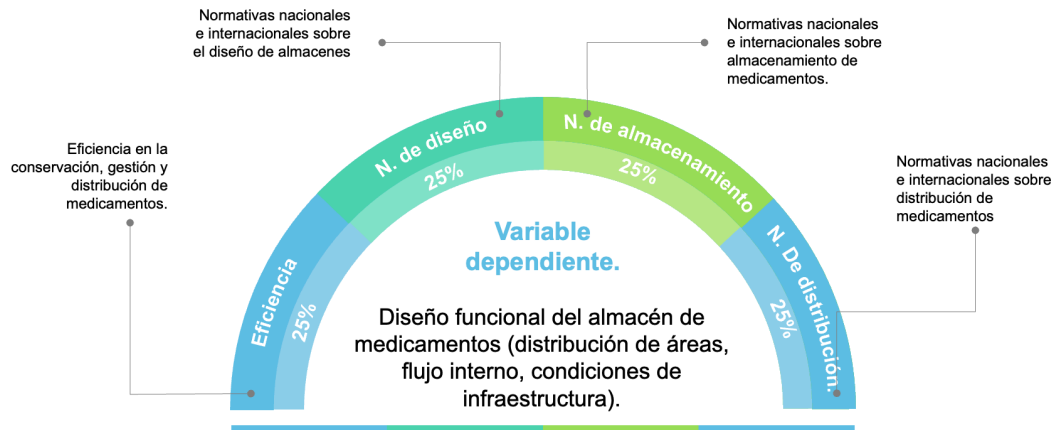


Ilustración 9 Variables de investigación

Elaboración propia

5.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

- **Revisión documental:** Análisis de normativas nacionales e internacionales, estudios previos (tesis, informes técnicos) y guías de la OMS/OPS.
- **Observación directa:** Inspección de las condiciones actuales de almacenamiento en el hospital (espacios adaptados, equipos, procesos de control).
- **Entrevistas semiestructuradas:** Aplicadas a personal de almacén y jefaturas hospitalarias para identificar necesidades y limitaciones.

- **Instrumentos:** Guías de observación, cuestionarios, fichas de registro y matrices de análisis comparativo de normativas.

5.3. MATERIALES

- Documentos normativos nacionales (Ley General de la Salud, ARSA, reglamentos).
- Documentos internacionales Manual de buenas prácticas de almacenamiento (OMS, OPS,).
- Equipo informático con software de diseño asistido (AutoCAD).
- Formatos de registro (cuestionarios y guías de observación).
- Informes y bases de datos del hospital (inventarios, reportes de almacén y farmacia).

5.4. METODOLOGÍA

El presente proyecto se desarrolló bajo un enfoque mixto, ya que integra tanto elementos cualitativos como cuantitativos. Desde la perspectiva cualitativa, se realizaron entrevistas y observaciones directas al personal del hospital, con el fin de identificar las principales limitaciones en la gestión de medicamentos y comprender las necesidades funcionales del nuevo almacén. Desde el componente cuantitativo, se efectuaron mediciones del área, estimaciones de capacidad de almacenamiento, análisis comparativos con normativas técnicas y elaboración de cuadros de áreas, cronogramas y presupuesto.

Este enfoque permitió obtener una visión integral de la situación, garantizando que la propuesta arquitectónica no solo responda a criterios técnicos y normativos, sino también a las condiciones reales de operación y al contexto del Hospital General El Progreso.

La metodología del presente estudio se estructuró en seis fases Véase ilustración 10, orientadas a diagnosticar la situación actual del almacenamiento de medicamentos en el Hospital General El Progreso, analizar su grado de cumplimiento frente a normativas nacionales e internacionales, y formular una propuesta técnica de diseño de un nuevo almacén hospitalario. Cada fase se desarrolló con técnicas e instrumentos específicos que permitieron obtener resultados aplicables y defender la viabilidad de la propuesta.

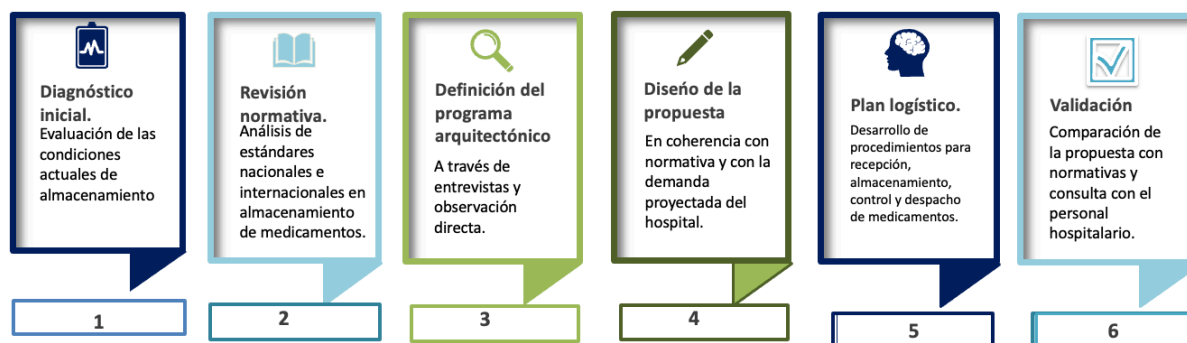


Ilustración 10 Metodología de estudio

Elaboración propia.

5.4.1. DIAGNÓSTICO INICIAL

Evaluación de las condiciones actuales de almacenamiento (espacios, procesos y limitaciones).

El primer paso consistió en caracterizar las condiciones actuales de almacenamiento en el hospital. Aunque se conoce que los espacios utilizados no cumplen con los requisitos técnicos, fue necesario documentarlo para efectos de evidencia académica y técnica.

Actividades:

- Inspección física de las áreas improvisadas destinadas al almacenamiento.
- Registro fotográfico de espacios, mobiliario y condiciones ambientales.
- Medición rápida de dimensiones del área con cinta métrica para verificar limitaciones de espacio.
- Aplicación de un checklist basado en Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA) de la OMS, enfocado en infraestructura, organización y condiciones ambientales.

Resultado esperado: Informe de diagnóstico con fotografías, medidas básicas y checklist que evidencie las deficiencias actuales.

5.4.2. REVISIÓN NORMATIVA

Análisis de estándares nacionales e internacionales en almacenamiento de medicamentos.

En esta fase se revisaron los estándares nacionales e internacionales relacionados con el almacenamiento de medicamentos y diseño hospitalario. La normativa sirvió como referencia para comparar la situación actual con lo requerido.

Actividades:

- Revisión de la *Ley General de la Salud de Honduras* y el Reglamento.
- Consulta de normativas de la Agencia de Regulación Sanitaria (ARSA) para establecimientos farmacéuticos.
- Análisis de las *Buenas Prácticas de Almacenamiento y Distribución de Medicamentos* (OMS/OPS).
- Inclusión de recomendaciones de la *Guía de Diseño de Policlínicos y Establecimientos de Salud* (OPS), enfocada en infraestructura hospitalaria.

Resultado esperado: Matriz comparativa entre la normativa y la situación actual del hospital, que sirva de base para el diseño.

5.4.3. DEFINICIÓN DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

A través de entrevistas y observación directa.

Con base en el diagnóstico y en las normativas, se elaboró un programa de necesidades para el nuevo almacén hospitalario. Este programa define qué áreas son indispensables y qué características deben cumplir.

Actividades:

Determinación de áreas mínimas: recepción, cuarentena, almacenamiento general, medicamentos controlados, cadena de frío, despacho, y área administrativa.

Estimación preliminar de capacidad de almacenamiento en función del número de productos y rotación mensual promedio.

Identificación de requerimientos especiales (puntos eléctricos, sistema de refrigeración, control de accesos).

Resultado esperado: Documento con el programa arquitectónico y cuadro de áreas, que servirá como base para el diseño funcional.

5.4.4. DISEÑO FUNCIONAL DEL NUEVO ALMACÉN

Elaboración de propuesta arquitectónica interna del almacén (distribución de áreas, flujos, equipamiento).

La propuesta principal del proyecto consistió en el diseño esquemático del almacén hospitalario. El diseño buscó garantizar el flujo eficiente de medicamentos, la seguridad y el cumplimiento normativo.

Actividades:

- Elaboración de un plano esquemático con la distribución de áreas.
- Definición de flujos internos: recepción → cuarentena → almacenamiento → picking → despacho.
- Inclusión de medidas de bioseguridad: segregación de medicamentos controlados, áreas refrigeradas, control de accesos.
- Selección de mobiliario y equipos básicos: estanterías metálicas, refrigeradores clínicos, escritorios, ventilación mecánica.

Resultado esperado: Plano esquemático acompañado de una memoria técnica que justifique la distribución y el mobiliario propuesto.

5.4.5. PLAN LOGÍSTICO

Desarrollo de procedimientos para recepción, almacenamiento, control y despacho de medicamentos.

Aunque el enfoque principal del estudio es el diseño hospitalario, se desarrolló un plan logístico básico para la operación del almacén, que asegura trazabilidad y control de inventarios.

Actividades:

- Definición de flujo de recepción, almacenamiento y despacho.
- Propuesta de sistema de control de inventarios basado en FEFO (First Expired, First Out).
- Recomendación de controles básicos de seguridad: libro de registros, control de lotes, acceso restringido a medicamentos controlados.
- Establecimiento de indicadores iniciales (ejemplo: exactitud de inventario, pérdidas por caducidad).

Resultado esperado: Documento con procedimientos básicos (recepción, almacenamiento y despacho), aplicables al nuevo diseño.

5.4.6. VALIDACIÓN

Comparación de la propuesta con normativas y consulta con el personal hospitalario.

La propuesta final fue validada con base en normativas técnicas y en retroalimentación del personal hospitalario, con el fin de asegurar su aplicabilidad.

Actividades:

- Comparación del diseño con los requisitos establecidos en la OMS, OPS y ARSA.
- Presentación de la propuesta a la jefatura de biomédica y almacén además de personal clave para recoger comentarios.
- Ajustes finales al diseño y a los procedimientos propuestos.

Resultado esperado: Propuesta final de almacén hospitalario, validada normativa y socialmente, lista para ser considerada en la construcción en proceso de licitación.

5.5. RESULTADOS

5.5.1. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

Infraestructura



Ilustración 11 Medición del almacén general

En la visita técnica se encontró que el área designada para guardar medicamento eran espacios improvisados para almacenamiento, no diseñados con

criterios hospitalarios. También la superficie es insuficiente para la cantidad de insumos y medicamentos almacenados. La Ilustración 11 es una fotografía tomada el día del levantamiento de mediciones del almacén y las paredes y techos no tenían tratamiento especial contra humedad o filtraciones.

Condiciones ambientales

El área cuenta con aires acondicionados que actualmente están en mal estado por lo cual no hay un sistema de climatización para el control de temperatura y humedad. Las ventanas permanentes cerradas por lo cual la ventilación natural es limitada y sin control. Refrigeradores para cadena de frío insuficientes y sin respaldo energético. Véase ilustración 12



Ilustración 12 Refrigerador para cadena de frío del hospital El Progreso.

Organización interna

Se encontró que hay un almacenamiento mixto de insumos y medicamentos, sin adecuada separación por categorías. Ausencia de señalización y de áreas diferenciadas para recepción, cuarentena, despacho y controlados. Uso de estanterías no hospitalarias, algunas en mal estado.

Seguridad

El Acceso al área es de control limitado, pero sin registro de entradas. Es de los pocos lugares donde aún no hay cámaras de vigilancia. Por la cercanía al área de basureros existe riesgo de plagas por falta de barreras físicas.

Logística

Procesos de recepción y despacho realizados de forma manual, con registros en papel o Excel. Dificultades en la rotación de inventarios (FEFO/PEPS) debido a la falta de espacio y organización. Reportes de pérdidas económicas por caducidad y deterioro de medicamentos.

Conclusiones del diagnóstico

El diagnóstico evidencia que los espacios actuales destinados al almacenamiento general y de medicamentos en el Hospital General El Progreso presentan deficiencias críticas en infraestructura, condiciones ambientales, organización y seguridad, lo que compromete la conservación adecuada de medicamentos y el manejo eficiente de insumos. Estas limitaciones justifican la necesidad de diseñar un nuevo almacén general y de medicamentos, con distribución funcional, control ambiental y logística optimizada, acorde a normativas internacionales y a las necesidades del hospital.

5.5.2. REVISIÓN NORMATIVA

La Tabla número 4 compara los requisitos establecidos en las normativas nacionales e internacionales sobre almacenamiento de medicamentos y diseño hospitalario, con la situación actual observada en el Hospital General El Progreso. El objetivo es identificar las brechas existentes que deberán ser consideradas en la propuesta de diseño del nuevo almacén general y de medicamentos.

Tabla 4 Matriz comparativa de normativas

Norma / Guía	Requisito establecido	Situación actual en el hospital
Ley General de la Salud de Honduras	Los establecimientos deben garantizar condiciones adecuadas de conservación de medicamentos.	El hospital almacena medicamentos en áreas improvisadas, sin control ambiental adecuado.
Reglamento de la Ley General de la Salud	Debe existir un control de inventario que permita la trazabilidad de los medicamentos.	El control se realiza con registros manuales y hojas de Excel, con riesgo

Norma / Guía	Requisito establecido	Situación actual en el hospital
		de errores y pérdida de información.
ARSA – Normativas técnicas para establecimientos farmacéuticos	Infraestructura con espacios diferenciados para recepción, almacenamiento, cadena de frío y despacho.	Las áreas están mezcladas, sin separación clara de funciones.
OMS/OPS – Buenas Prácticas de Almacenamiento y Distribución	Condiciones de temperatura y humedad controladas; almacenamiento bajo sistema FEFO/PEPS.	No existe monitoreo ambiental ni rotación sistemática de medicamentos.
OPS – Guía de Diseño de Policlínicos y Establecimientos de Salud	Diseño de almacenes debe incluir flujo funcional de insumos, áreas segregadas y ergonomía para el personal.	Los flujos son improvisados; no existe diseño funcional ni ergonomía en la distribución actual.

Fuente: elaboración propia

5.5.3. DEFINICIÓN DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

A través de entrevistas al personal y observación directa de las condiciones actuales, se elaboró un programa de necesidades para el nuevo almacén hospitalario. Dicho programa se construyó considerando las deficiencias detectadas en el diagnóstico, los lineamientos normativos revisados y el diseño arquitectónico ya elaborado por la Secretaría de Salud.

En este programa se definieron las áreas indispensables y sus características principales, garantizando que respondan a los principios de organización funcional, seguridad y conservación de insumos.:

Determinación de áreas mínimas: en el plano arquitectónico ya se identifican áreas clave como recepción, embalaje, despacho, área de producto vencido, ampliación de almacenamiento general, oficinas administrativas, jefatura y bodega. Estos espacios fueron comparados con las necesidades normativas para validar su pertinencia.

Cuartos con requerimientos especiales: se identificaron espacios que deben contar con condiciones técnicas específicas, tales como la zona de *recibo* y embalaje (puntos eléctricos y mobiliario especializado), cadena de frío (refrigeradores con respaldo eléctrico), y área de medicamentos controlados (acceso restringido).

Capacidad de almacenamiento: a partir de la distribución propuesta en el plano y las dimensiones observadas, se realizó una estimación preliminar de capacidad de almacenamiento, proyectada en función de la rotación mensual promedio de medicamentos e insumos del hospital.

Complemento administrativo: el plano contempla espacios para administración, oficina de bienes nacionales, cocineta y jefatura, que permiten el adecuado soporte logístico y gestión documental del almacén.

Áreas de apoyo y seguridad: se incluyó la zona de carga y descarga con rampa, el estacionamiento para camiones, y espacios de servicios como *baños* y caseta de desechos, los cuales refuerzan la operatividad y control del flujo logístico.

El siguiente cuadro (Tabla 5) resume las áreas identificadas en el plano arquitectónico, relacionando cada espacio con su función dentro del programa arquitectónico. Este cuadro sirve como referencia para validar la pertinencia de los ambientes propuestos en relación con los estándares de almacenamiento hospitalario.

Tabla 5 Cuadro de áreas

Área	Función principal	Requisitos técnicos
Recepción	Ingreso inicial de insumos y medicamentos al almacén.	Debe contar con puntos eléctricos, ventilación y control de acceso.
Embalaje	Revisión, clasificación y preparación de medicamentos antes de almacenamiento o despacho.	Requiere mesas de trabajo y mobiliario adecuado.
Despacho	Entrega de medicamentos e insumos a los diferentes servicios hospitalarios.	Acceso directo al área de carga y descarga; espacio de circulación amplio.
Producto vencido	Almacenamiento temporal de medicamentos caducados o no utilizables.	Acceso restringido; señalización clara; condiciones de seguridad.
Ampliación de almacenamiento	Área principal para estanterías de medicamentos e insumos médicos.	Debe tener control ambiental, estanterías metálicas, organización por categorías.
Oficina administrativa	Gestión documental, control de inventarios y coordinación logística.	Conexión a red informática y mobiliario ergonómico.
Jefatura	Espacio de supervisión y coordinación general del almacén.	Debe permitir supervisión directa del área administrativa y operativa.

Área	Función principal	Requisitos técnicos
Bienes nacionales	Gestión de inventario patrimonial del hospital.	Área de control administrativo separada de medicamentos.
Cocineta	Área de apoyo para el personal.	Debe cumplir con normas básicas de higiene.
Bodega	Almacenamiento adicional de insumos de menor rotación.	Puede utilizarse para insumos no farmacéuticos.
Baños y servicios	Atención de necesidades básicas del personal.	Incluye servicios sanitarios y de apoyo.
Carga y descarga con rampa	Ingreso y salida de productos mediante transporte vehicular.	Debe permitir acceso a camiones; superficie resistente y segura.
Estacionamiento de camiones	Área de parqueo temporal de transporte de insumos.	Espacio amplio, cercano a la rampa de carga.
Caseta de desechos	Depósito de residuos generados en el almacén.	Debe cumplir con normas de bioseguridad y residuos hospitalarios.

Fuente: Elaboración propia

5.5.4. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

El principal resultado de este proyecto fue la formulación de una propuesta arquitectónica esquemática para el nuevo almacén general y de medicamentos del Hospital General El Progreso. La propuesta se diseñó considerando los hallazgos del diagnóstico, las necesidades operativas del hospital y los lineamientos normativos nacionales e internacionales. El objetivo central fue garantizar un flujo logístico eficiente, la seguridad en la conservación de insumos y el cumplimiento de estándares técnicos aplicables.

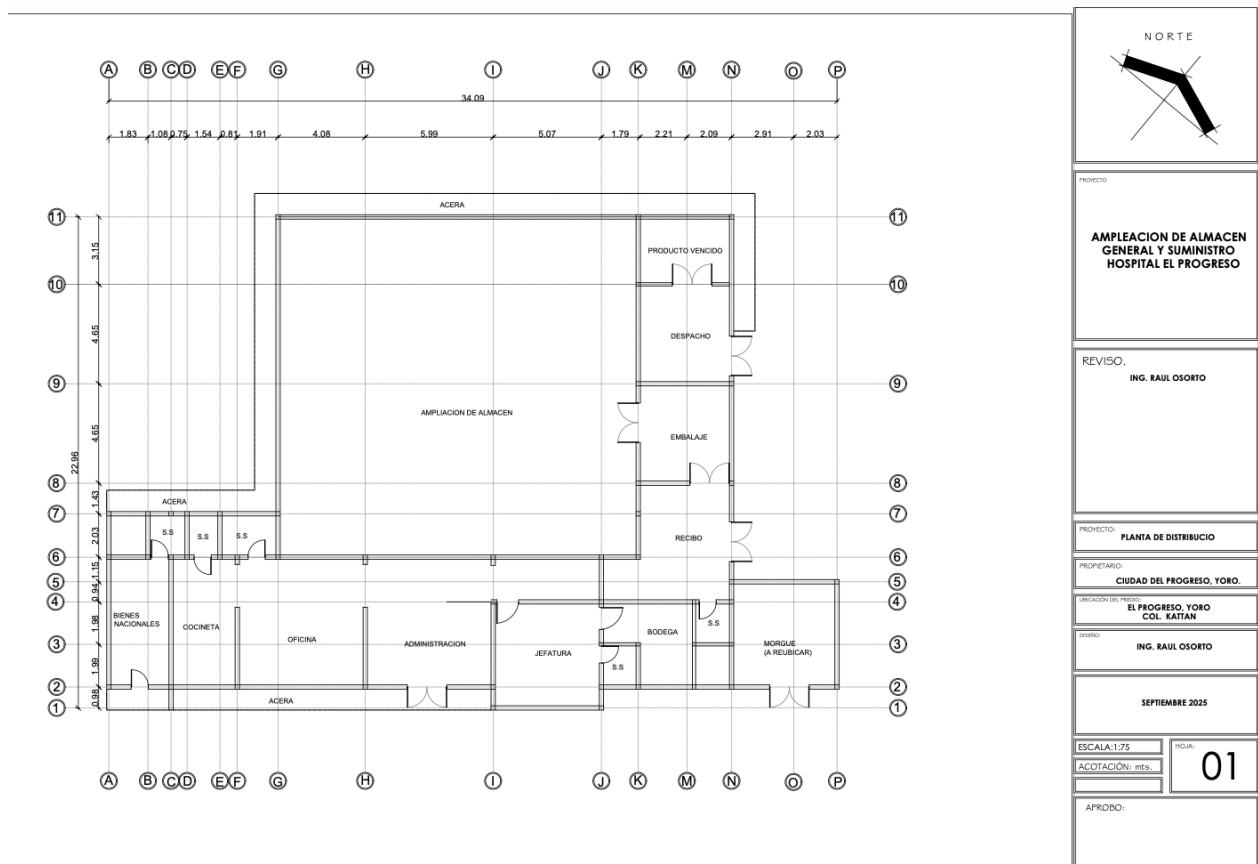


Ilustración 13 Propuesta Arquitectónica

Distribución de áreas

Se elaboró un plano esquemático (Ilustración 14) con la distribución interna de los espacios, contemplando áreas diferenciadas para:

Recepción y cuarentena: zona destinada a la verificación inicial de medicamentos e insumos antes de su ingreso definitivo al almacén.

Almacenamiento general: espacio con estanterías metálicas organizadas por categorías de insumos y medicamentos, aplicando el principio FEFO (First Expired, First Out).

Área de medicamentos controlados: sector segregado con acceso restringido, en cumplimiento de las normas de bioseguridad.

Despacho: área destinada a la preparación y entrega de medicamentos a los diferentes servicios hospitalarios.

Administración y soporte: oficinas de control, jefatura, archivo y espacios de apoyo para el personal.

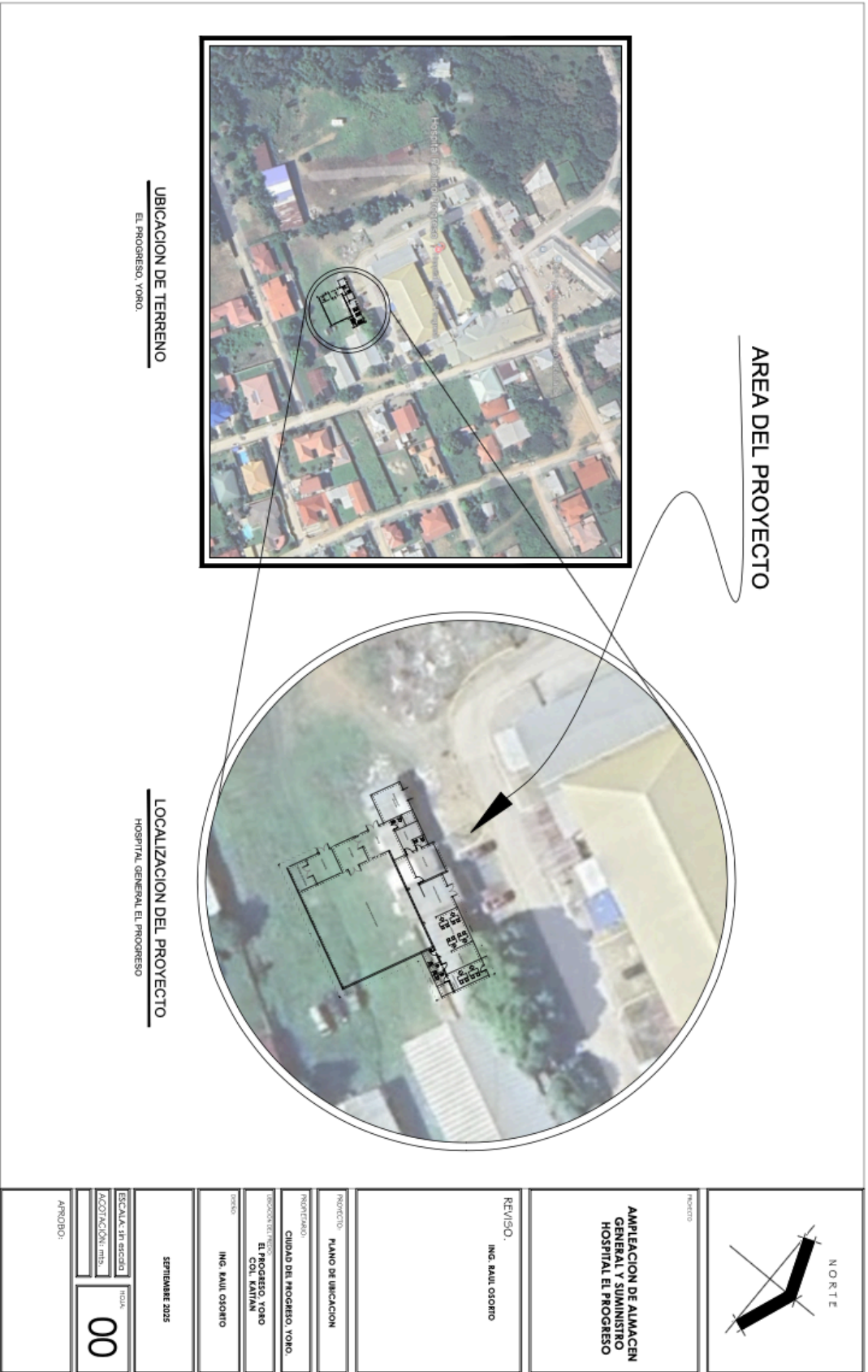


Ilustración 14 Área del proyecto

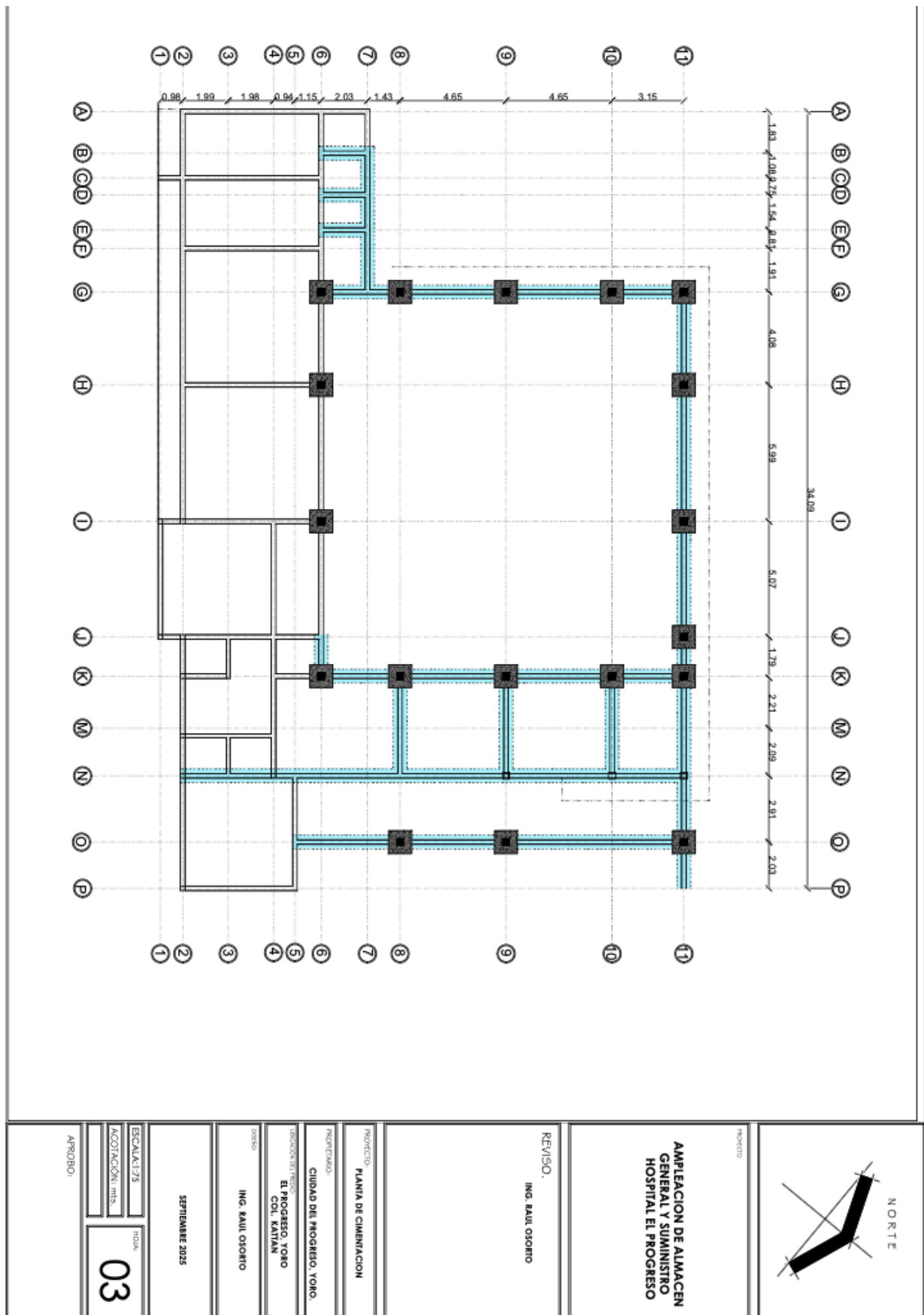
El área destinada para el nuevo almacén hospitalario se ubica en la parte trasera del Hospital General El Progreso véase ilustración 14, colindando con las instalaciones de servicios generales. El terreno cuenta con acceso vehicular para carga y descarga de suministros y dispone de todos los servicios básicos requeridos para su funcionamiento: energía eléctrica, agua potable y alcantarillado sanitario.

La ubicación fue seleccionada por su cercanía estratégica con la zona de abastecimiento y la posibilidad de conexión directa con las rutas internas del hospital, lo cual facilita la distribución eficiente de medicamentos hacia los distintos servicios hospitalarios.

Ubicación:

X: 15.39285244

Y: -87.79011947



 NORTE	PROYECTO: AMPLIACION DE ALMACEN GENERAL Y SUMINISTRO HOSPITAL EL PROGRESO
REVISOR: ING. RAUL OSORIO	PROYECTO: PLANTA DE CIMENTACION
DISEÑO: ING. RAUL OSORIO	PROYECTADO: CIUDAD DEL PROGRESO, YOKO.
APROBADO:	REVISOR: EL PROGRESO, YOKO COL. KATTAN
ESCALAS: 1/25 ACOTACIONES: mm	FECHA: 03 SEPTIEMBRE 2025

Ilustración 15 Plano estructural

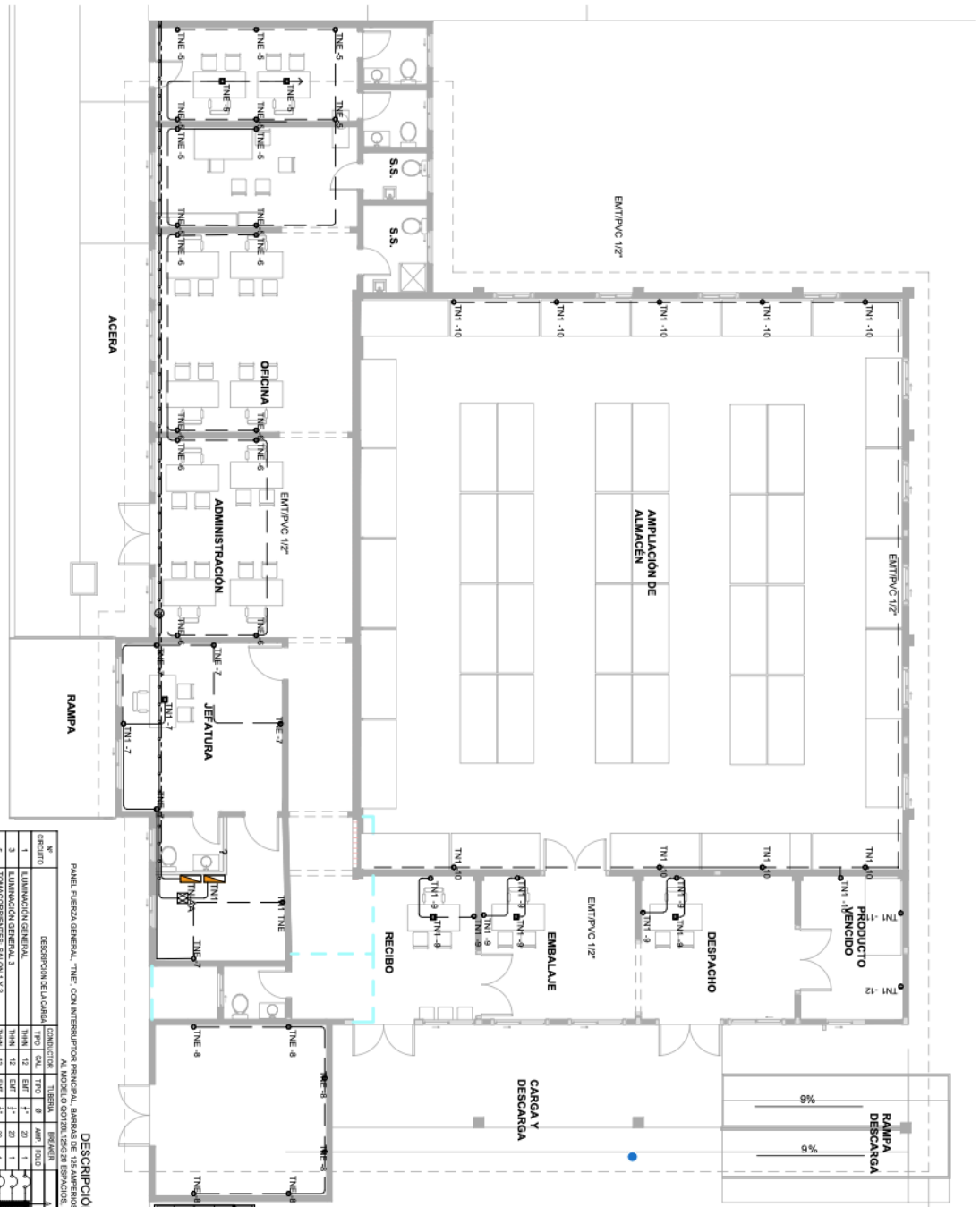
La Ilustración 16 presenta el plano de las luminarias necesarias para iluminar adecuadamente toda la propuesta del nuevo almacén de medicamentos. Por su parte, la Tabla 6 contiene el listado detallado de dichas luminarias, especificando sus características técnicas y ubicación dentro del diseño arquitectónico.

Tabla 6 tabla de luminarias

Lugar	Nombre del artículo de referencia	Flujo luminoso	Potencia de conexión	Cantidad
Jefatura, Administración, Oficina	Luminaria de 2x2 (4000) 65k, 4000 Lm, 100-240V, 60 HZ, 36 W,	3973 lm	36 W	31
Servicios sanitarios	Spot (630) 65K, 630 Lm, 100-240V, 60 Hz, 6.5 W	620 lm	6.7 W	14
Ampliación del almacén, embalaje, Carga, Despacho, Producto Vencido,	Sellada (5000) 65k, 5050 Lm, 100-240C, 60 HZ, 36W.	5050 Lm	36 W	54

Elaboración Propia

INSTALACIONES ELÉCTRICAS - FUERZAS



PANEL FUERZA GENERAL, TNIE CON INTERRUPTOR PRINCIPAL, BARRAS DE 125 AMPERIOS, 254H, EMPOTRADO CON BARRAS DE NEUTRO Y TIERRA, SIMILAR

DESCRIPCION PANEL GENERAL

Nº	DESCRIPCION DE LA OBRA	TIPO	CAL.	TRAY	COL.	TRAY	COL.	TRAY	COL.	Nº
1	ILUMINACION GENERAL	THNH	12	BRF	1	20	1	BRF	12	THNH
3	ILUMINACION GENERAL 3	THNH	12	BRF	1	20	1	BRF	12	THNH
5	TOMACORRIENTES SALON V 2	THNH	12	BRF	1	20	1	BRF	12	THNH
7	TOMACORRIENTES JEFTURA	THNH	12	BRF	1	20	1	BRF	12	THNH
9	TOMACORRIENTES VARIOS	THNH	12	BRF	1	20	1	BRF	12	THNH
11	TOMADO BT1	THNH	12	BRF	1	20	1	BRF	12	THNH
13	TOMADO BT3	THNH	12	BRF	1	20	1	BRF	12	THNH

- DESCRIPCION DE CANALIZACION**
- ① 2X12 AWG THHN+1X12 AWG THHN EN TUBERIA DE 1/2"
 - ② 2X8 AWG THHN+1X8 AWG THHN EN TUBERIA DE 3/4"
 - ③ 2X10 AWG THHN+1X8 AWG THHN EN TUBERIA DE 3/4"
 - ④ 2X2 AWG THHN+1N4 AWG+1N6 AWG EN TUBERIA DE 1"

SIMBOLOGIA

- EMT/PVC 1/2"
- EMT/PVC 3/4"
- EMT/PVC 1-1/2"

TNI
 PANEL NORMAL
 1 DE 225 A 42
 ESPACIOS

TNEX
 PANEL
 EXTRACTORES,
 AMONFASICO,
 5N, 10 N

TAE 2T
 TOMACORRIENTE
 SIMILAR
 MODELO BR201
 de Hubbell

TAB 2T
 TOMACORRIENTE NORMA
 500K, GANDE PISO

NOTA. VER ESPECIFICACIONES TECNICAS

SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
---	EMT/PVC 1/2"	■	OCTAGONAL
---	EMT/PVC 3/4"	■	4X4
---	EMT/PVC 1"	■	6X6
---	EMT/PVC 1-1/4"	■	8X8
---	EMT/PVC 1-1/2"	■	12X12
---	EMT/PVC 2"	■	18X18
---	EMT/PVC 2-1/2"	■	20X20
---	EMT/PVC 3-1/2"	■	24X24
---	EMT/PVC 4"	■	24X24

Ilustración 17 Instalaciones eléctricas de fuerza

Elementos eléctricos representados en la ilustración 17

Representan componentes como:

- Tomacorrientes
- Interruptores
- Luminarias
- Tableros eléctricos

Leyenda de símbolos:

Ubicada en el lado derecho del plano, explica el significado de cada símbolo utilizado, facilitando la interpretación por parte de técnicos y electricistas.

Tablas de circuitos y cargas eléctricas:

En la parte inferior del plano se encuentran tablas que detallan:

- Los circuitos eléctricos
- Las cargas conectadas
- La distribución de energía por área

Importancia del plano

Este plano es esencial para:

- La instalación segura y eficiente del sistema eléctrico
- La planificación de mantenimiento y futuras ampliaciones
- La coordinación entre arquitectos, ingenieros eléctricos y personal técnico

5.5.5. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN (HVAC)

El nuevo almacén deberá contar con un sistema de climatización diseñado para mantener condiciones ambientales estables que aseguren la conservación de los medicamentos. De acuerdo con las recomendaciones de la OMS (2003) y la OPS (2010), los fármacos deben almacenarse en un rango de 15–25 °C y con una humedad relativa entre 30–60%, evitando variaciones bruscas que puedan comprometer la estabilidad de los productos.

Ilustración 18 Instalaciones de fuerza de aire acondicionado

La Ilustración 18, titulada "*Instalaciones de fuerza de aire acondicionado*", muestra la distribución de los puntos eléctricos necesarios para el funcionamiento del sistema de climatización, incluyendo las conexiones de fuerza para los equipos principales. Esta instalación es clave para garantizar condiciones ambientales adecuadas en el almacén, especialmente en áreas de conservación de medicamentos sensibles a la temperatura.

Para ello, se propone la instalación de un sistema HVAC compuesto por:

- Unidades de aire acondicionado tipo "precision" o minisplits inverter con capacidad suficiente para cubrir el volumen del almacén.
- Sistemas de filtración (prefiltros y filtros de alta eficiencia) para reducir polvo y partículas en suspensión.
- Conductos o difusores que aseguren una distribución homogénea del aire.
- Respaldo eléctrico (planta o UPS) para garantizar funcionamiento continuo en caso de fallas de energía.

Las áreas de cadena de frío se complementan con refrigeradores clínicos independientes, cada uno con control y registro de temperatura.

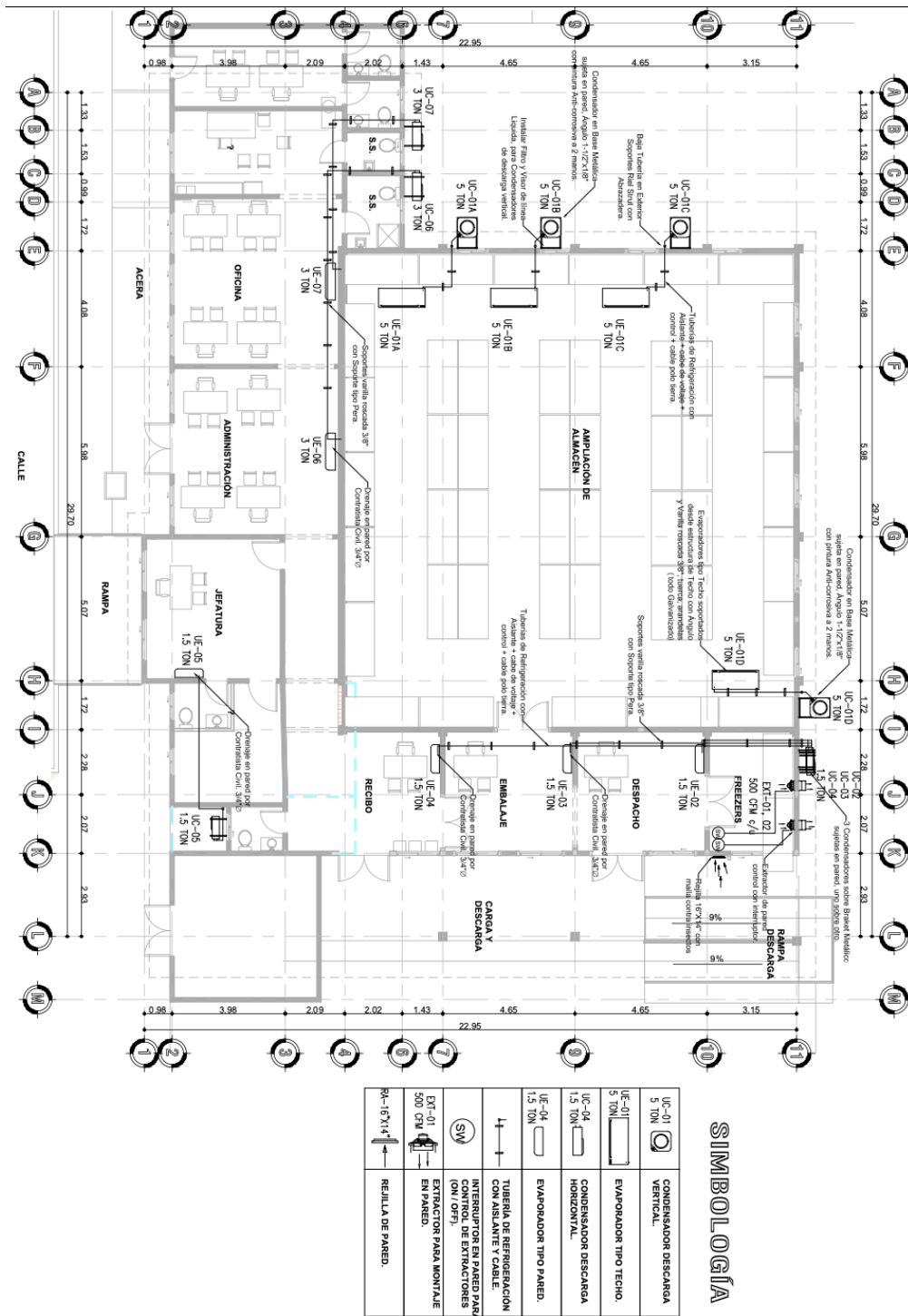


Ilustración 19 Instalaciones de aire acondicionado y ventilación

La Ilustración 19, titulada "Instalaciones de aire acondicionado y ventilación", detalla el sistema de ductos, rejillas y unidades de aire acondicionado, así como los mecanismos de ventilación natural y forzada. Esta infraestructura permite mantener un flujo de aire controlado, contribuyendo a la conservación adecuada de los productos farmacéuticos y al cumplimiento de las normativas técnicas vigentes.

En el plano arquitectónico del nuevo almacén se propone la reubicación de los equipos de refrigeración (freezers y refrigeradores clínicos) en un área centralizada denominada "Cadena de Frío", ubicada dentro del espacio de almacenamiento general y cercana al área de despacho.

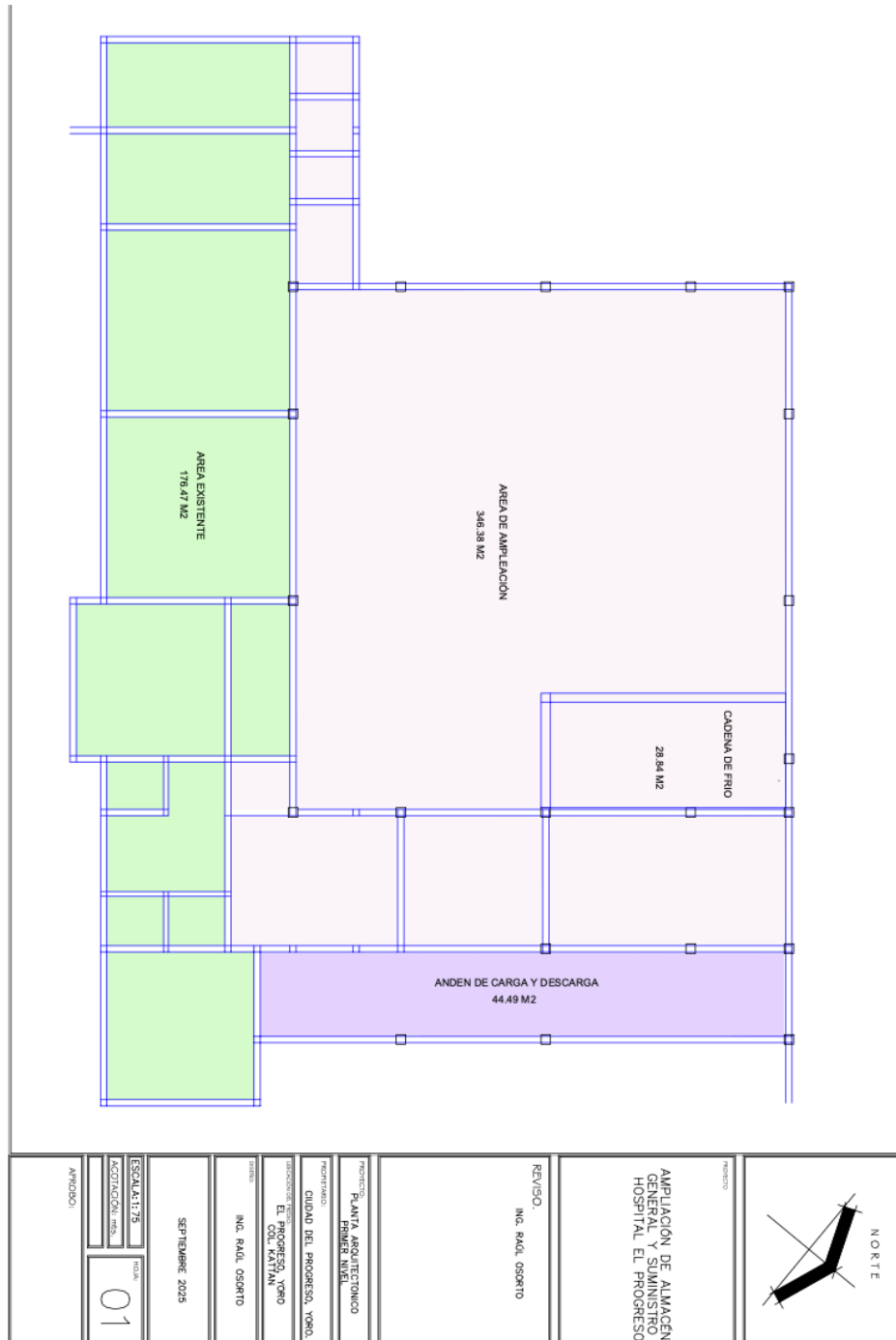


Ilustración 20 ubicación de la cadena de frío

Esta reubicación permite mejorar la trazabilidad, garantizar condiciones ambientales estables y facilitar el control mediante el sistema BMS

Tabla 7 Presupuesto de cadena de frío

Ítem	Cantidad	Precio Unitario (L)	Subtotal (L)
Aire acondicionado 5 toneladas	4	59600	238400
Aire acondicionado 1.5 toneladas	6	17200	103200
Freezer	6	31999	191994
Total General			533594

Fuente Elaboración Propia

En la Tabla 7 se presenta el presupuesto estimado para la implementación de la cadena de frío dentro del nuevo almacén de medicamentos propuesto. Esta tabla incluye los siguientes campos: ítem, cantidad, precio unitario, subtotal y el total general.

La tabla detalla los recursos necesarios para garantizar el adecuado almacenamiento de medicamentos que requieren condiciones especiales de temperatura. Entre los ítems considerados se incluyen equipos de refrigeración, sensores de temperatura, sistemas de respaldo energético, y materiales de aislamiento térmico, entre otros.

El total general del presupuesto asciende a L 533,594, lo cual representa una inversión significativa orientada a asegurar la calidad y seguridad de los medicamentos sensibles a la temperatura.

5.5.5.1. Presupuesto de construcción

Para garantizar la viabilidad económica del proyecto, se elaboró un presupuesto estimado de la ampliación del almacén, que incluye obras civiles (ver Tabla 8).

Tabla 8 Presupuesto estimado de ampliación

ITEM	CONCEPTO	OBRA ESTIMADA					
		UNIDAD	CANTIDAD	PU Lempiras		TOTAL Lempiras	
1.1	Preliminares						
1.1.1	Marcaje y nivelación	M2	390.880	L	25.000	L	9,772.000
1.1.2	Corte y descapote de terreno natural	M2	390.880	L	40.000	L	15,635.200
	Sub-Total I						25,407.200
1.2	Movimiento de tierra						
1.2.1	Excavación de zapatas corridas ZC	ML	119.670	L	180.000	L	21,540.600
1.2.2	Relleno de Zapatas corrida ZC	ML	119.670	L	200.000	L	23,934.000
	Sub-Total I						45,474.600
1.3	Concreto						
1.3	Cimentación y estructura						
1.3.1	Zapatas Corrida ZC-C1 de 0.50mx0.20m con 4#3 y #3@0.20, 3000PSI	ML	119.670	L	1,100.000	L	131,637.000
1.3.2	Sobre elevación bloque de 6 fundido 3000PSI con 1#3@0.20	M2	359.010	L	980.000	L	351,829.800
1.3.3	Viga Solera Inferior Vs-1 0.15mx0.20m con 4#3 y #2@0.20 3500PSI	ML	119.670	L	600.000	L	71,802.000
1.3.4	Viga Cargador Vs-2 0.15mx0.20m con 4#3 y #2@0.20 3500PSI	ML	119.670	L	600.000	L	71,802.000
1.3.5	Solera de Remate Vs-3 0.15mx0.10m con 4#3 y #2@0.20 3500PSI	ML	119.670	L	500.000	L	59,835.000
1.3.6	Columna C1 6#4 y #3@0.20, 3500PSI	ML	63.000	L	850.000	L	53,550.000

ITEM	CONCEPTO	OBRA ESTIMADA					
		UNIDAD	CANTIDAD	PU Lempiras		TOTAL Lempiras	
1.3.7	Jamba K1 0.15x0.10 2#3 y #2@0.25 3500PSI	ML	315.000	L	320.000	L	100,800.000
1.3.8	Castillo K2 de 0.15x0.15 4#3 y #2@0.25 3500PSI	ML	108.000	L	450.000	L	48,600.000
1.3.9	Firme interior e =0.10, f'c = 3000	M2	390.880	L	450.000	L	175,896.000
1.3.10	Aceras e=0.07, f'c = 3000 ancho=0.60m	M2	49.660	L	350.000	L	17,381.000
1.3.11	Zapatas Aislada #3@0.20 as, 3000PSI	U	18.000	L	400.000	L	7,200.000
	Sub-Total I						1,090,332.800
1.4	Mampostería						
1.4.1	Pared de bloque de 6" con refuerzo horizontal 2#2@4hiladas	M2	418.845	L	600.000	L	251,307.000
1.4.2	Repello de paredes	M2	837.690	L	150.000	L	125,653.500
1.4.3	Pulido en paredes	M2	837.690	L	100.000	L	83,769.000
	Sub-Total I						460,729.500
1.5	Estructura de Techo						
1.5.1	Elaboración de estructura metálica de techo con cajones de canaleta 2x4, lamina Aluzinc cal 24 roja, incluye aislante	M2	641.890	L	1,100.000	L	706,079.000
1.5.2	Canales de agua lluvia	ML	119.700	L	320.000	L	38,304.000
	Sub-Total I						744,383.000
1.7	Acabados						
1.7.2	Pisos de Porcelanato Valor de 450Lps el m2	M2	390.880	L	850.000	L	332,248.000
1.7.6	Pintura en paredes	M2	837.690	L	80.000	L	67,015.200
1.7.8	Cielo falso de tabla yeso liso	M2	641.890	L	650.000	L	417,228.500
	Sub-Total I						816,491.700
1.9	Sistemas Eléctrico						

ITEM	CONCEPTO	OBRA ESTIMADA					
		UNIDAD	CANTIDAD	PU Lempiras		TOTAL Lempiras	
1.9	Fuerza						
1.9.1	Suministro e instalación de salidas eléctricas para tomacorriente doble polarizados 125v	UND	55.000	L	700.000	L	38,500.000
1.9.2	Suministro e instalación de salidas eléctricas para tomacorriente doble polarizados 240v	UND	2.000	L	1,500.000	L	3,000.000
1.9.3	Salida eléctrica para unidades de aire acondicionado	UND	5.000	L	1,500.000	L	7,500.000
1.10	Iluminación						
1.10.1	Suministro de salida p instalación de interruptor sencillo 15 a, 125 v	UND	24.000	L	450.000	L	10,800.000
1.10.4	Instalación de salidas eléctricas para tomacorriente 110v doble polarizados 15amp	UND	24.000	L	450.000	L	10,800.000
1.10.5	Instalación de salidas eléctricas para tomacorriente 220v doble polarizados 30amp	UND	9.000	L	850.000	L	7,650.000
1.10.6	luminaria de 2x2 (4000) 65k, 4000 Lm, 100-240V, 60 Hz 36 w, SIMILAR AL MODELO START panel UGR19 6000x6000 4000Lm 865 ULO	UND	31.000	L	300.000	L	9,300.000
1.10.7	SPOT (630) 65k, 630 Lm, 100-240V, 60 Hz, 6.5 W, SIMILAR AL	UND	14.000	L	300.000	L	4,200.000

ITEM	CONCEPTO	OBRA ESTIMADA					
		UNIDAD	CANTIDAD	PU Lempiras		TOTAL Lempiras	
	MODELO START ECO SPOT 630LM 3-CCT DIM IP 65 WH						
1.10.8	SELLADA (5000) 65K, 5050 Lm, 100-240V,60 Hz, 36W, SIMILAR AL MODELO SYLVANIA resisto 600 IP66 2500lm 865	UND	54.000	L	450.000	L	24,300.000
1.10.7	SELLADA (2500) 65K, 5050 Lm, 100-240V,60 Hz, 36W, SIMILAR AL MODELO SYLVANIA resisto 600 IP66 2500lm 865	UND	2.000	L	450.000	L	900.000
1.11	Equipo						
	Sub-Total IV						116,950.000
	TOTAL PRESUPUESTO						L3,299,768.80

Fuente: anexo 1

5.5.5.2. Definición de flujos internos

La tabla 9 es una matriz de relación entre áreas funcionales del almacén hospitalario, también conocida como diagrama de relaciones arquitectónicas o matriz de adyacencias. esquema busca reducir riesgos de contaminación cruzada, evitar congestionamiento en pasillos y garantizar la trazabilidad de los productos.

Tabla 9 Matriz de relaciones

Áreas	Recepción	Almacenamiento General	Medicamentos Control	Cadena de Frio	Embalaje	Despacho	Productos Vencidos	Administración
Recepción		A	X	A	O	A	X	O
Almacenamiento General	A		O	A	A	O	O	O
Medicamentos Control	X	O		O	O	O	O	A
Cadena de Frio	A	A	O		A	O	O	O
Embalaje	O	A	O	A		A	O	O
Despacho	A	O	O	O	A		O	O
Productos Vencidos	X	O	O	O	O	O		O
Administración	O	O	A	O	O	O	O	

Fuente: Elaboración Propia

Este instrumento permite determinar el grado de interacción entre las distintas áreas operativas, definiendo cuáles deben ubicarse próximas, separadas o con acceso controlado. La relación **A** indica una conexión alta y directa; **O** representa una relación ordinaria o media; y **X** señala incompatibilidad funcional entre espacios. Esta herramienta es fundamental para orientar el diseño de distribución interna del almacén hospitalario y garantizar la eficiencia de los flujos logísticos y de seguridad.

5.5.5.3. Medidas de bioseguridad

En la propuesta se incorporaron medidas de bioseguridad como la segregación de áreas, control de accesos a medicamentos controlados, ventilación mecánica para garantizar condiciones ambientales y la disposición adecuada de un área para productos vencidos.

5.5.5.4. Equipamiento y mobiliario propuesto

Se seleccionaron equipos y mobiliario básicos para garantizar la funcionalidad del almacén:

Estanterías metálicas de alta resistencia.

Refrigeradores clínicos con monitoreo de temperatura.

Escritorios y estaciones de trabajo para el personal administrativo.

Ventilación mecánica y sistema de respaldo eléctrico para áreas críticas.

5.5.5.5. Resultado obtenido

La propuesta final se materializó en un plano esquemático de distribución interna del almacén, acompañado de una memoria técnica que justifica la selección de áreas, flujos internos, mobiliario y equipamiento. Esta propuesta constituye un insumo técnico para la Secretaría de Salud y la administración del hospital, sirviendo como base para el diseño detallado y la implementación del nuevo almacén hospitalario.

5.5.6. PROPUESTA DE PLAN LOGÍSTICO

Aunque el propósito principal de este estudio fue la elaboración de un diseño arquitectónico y funcional para el almacén general y de medicamentos se consideró indispensable acompañar la propuesta con un plan logístico básico que asegure la correcta operación del espacio. Dicho plan permite establecer procedimientos estandarizados que garantizan la trazabilidad de los productos, el control de inventarios y la seguridad en el manejo de insumos farmacéuticos guiándome en el manual del sistema de logística y suministros. (SESAL, 2015)

5.5.6.1. Procedimiento de recepción

La recepción constituye la primera etapa del proceso logístico. En esta fase, todos los medicamentos y suministros ingresan por un área destinada exclusivamente a la descarga, que cuenta con acceso independiente y espacio para verificación.

El procedimiento contempla:

- Registro de cada lote recibido en un libro o sistema digital de inventario.

- Verificación de cantidades contra facturas o guías de remisión.
- Inspección visual para descartar daños en envases, alteraciones o condiciones inadecuadas de transporte.

La ilustración 21 es un flujograma sobre el proceso de recepción de medicamentos

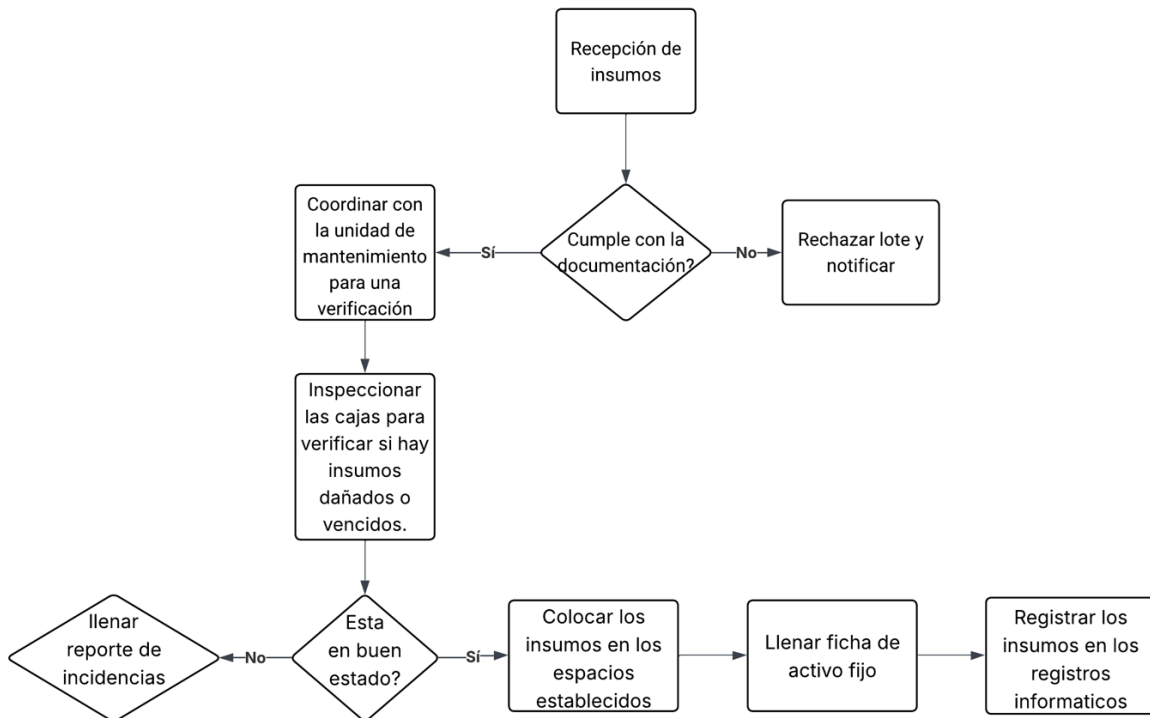


Ilustración 21 Diagrama de recepción de insumos y medicamentos

5.5.6.2. Procedimiento de almacenamiento

Una vez recibidos y verificados, los medicamentos se trasladan al área de almacenamiento según su categoría:

Almacenamiento general: estanterías metálicas, con separación mínima de 10 cm del piso y 30 cm de las paredes.

Cadena de frío: refrigeradores clínicos con monitoreo de temperatura continuo.

Medicamentos controlados: área restringida con cerradura de seguridad y acceso autorizado únicamente.

El principio de organización se basa en el método FEFO (First Expired, First Out), lo que asegura que los lotes con fecha de vencimiento más próxima se

despachen primero. La correcta rotulación y señalización de las áreas facilita la localización rápida de productos y previene errores.

5.5.6.3. Procedimiento de control

El control de inventarios busca reducir pérdidas económicas y asegurar disponibilidad de medicamentos. Se establecen las siguientes prácticas:

Registro sistemático de entradas y salidas en formato físico o digital.

Control de lotes y fechas de vencimiento mediante etiquetas o códigos de barras.

Toma física de inventario de manera periódica (mensual o trimestral).

Indicadores de gestión iniciales: exactitud de inventario (diferencia entre físico y registro), porcentaje de pérdidas por caducidad, y tiempos de entrega a las diferentes áreas hospitalarias.

5.5.6.4. Procedimiento de despacho

El despacho se realiza desde el área de picking hacia los distintos servicios hospitalarios. El flujo definido contempla:

- Recepción de la solicitud de insumos por parte del área usuaria.
- Localización y retiro de los productos siguiendo el método FEFO.
- Registro de salida en el libro de inventarios.
- Preparación de paquetes o bandejas identificadas por servicio solicitante.
- Entrega en ventanilla de despacho o envío mediante personal autorizado.
- Resultado esperado

Con la implementación de estos procedimientos básicos, el hospital contará con un sistema de almacenamiento más seguro y organizado, que permitirá garantizar la trazabilidad de los medicamentos, reducir pérdidas por caducidad, mejorar la disponibilidad oportuna de insumos y facilitar la supervisión por parte de las autoridades sanitarias.

5.5.6.5. Condiciones ambientales y zonificación del almacenamiento

El diseño arquitectónico del nuevo almacén hospitalario se fundamenta en la diferenciación de ambientes conforme al tipo de medicamento y sus requerimientos de conservación. Este principio responde a los lineamientos de las Buenas Prácticas de Almacenamiento establecidas por la OMS (2011) y adaptadas por la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2014), que recomiendan la segregación de áreas según el tipo de producto para garantizar su estabilidad, seguridad y trazabilidad. Véase la tabla 10.

La zonificación ambiental permite establecer condiciones controladas para temperatura, humedad y ventilación, asegurando la conservación óptima de los productos farmacéuticos. Asimismo, evita la contaminación cruzada y facilita la gestión logística del flujo de medicamentos dentro del almacén.

Tabla 10 Condiciones ambientales requeridas según tipo de producto.

Tipo de producto	Temperatura recomendada	Humedad relativa (%)	Requisitos adicionales
Medicamentos de cadena de frío	2 °C a 8 °C	30 – 50 %	Refrigeradores clínicos, monitoreo continuo.
Medicamentos controlados	15 °C a 25 °C	30 – 60 %	Área cerrada con acceso restringido.
Almacenamiento general	15 °C a 25 °C	30 – 65 %	Ventilación natural o mecánica.
Productos vencidos/cuarentena	Temperatura ambiente	30 – 60 %	Aislamiento físico, ventilación forzada.

Fuente: (Elaboración Propia con base en OMS, 2011;OPS, 2014; ARSA, 2020).

5.5.6.6. Seguridad estructural y sistemas de protección

El proyecto de ampliación considera la implementación de un sistema de protección activa y pasiva contra incendios, en cumplimiento con las recomendaciones del Código NFPA 101 y la Norma Hondureña de Infraestructura Hospitalaria (2018).

La naturaleza de los productos almacenados algunos inflamables o sensibles al calor exige la incorporación de medidas preventivas que salvaguarden tanto al personal como a los bienes del hospital.

Entre las medidas contempladas se incluyen:

- Instalación de detectores automáticos de humo y calor en áreas críticas.
- Extintores portátiles tipo ABC distribuidos estratégicamente, con mantenimiento semestral.
- Rutas de evacuación señalizadas con iluminación de emergencia y salida directa al exterior.
- Divisiones cortafuego entre zonas de riesgo (almacenamiento general, embalaje y productos vencidos).
- Materiales de construcción resistentes al fuego, de acuerdo con su grado de ignifugación.
- Integración de un panel de monitoreo central (BMS) para la detección temprana de anomalías eléctricas o térmicas.

Estas acciones garantizan el cumplimiento de los estándares de seguridad hospitalaria y contribuyen a la acreditación sanitaria del establecimiento.

5.5.6.7. Aplicación de principios de Business Process Canvas (BPC)

El Business Process Canvas (BPC) es una herramienta de análisis y diseño que permite visualizar, comprender y optimizar procesos organizacionales de manera estructurada y simple, similar al *Business Model Canvas* pero enfocado en procesos operativos.

El Business Process Canvas es un marco visual que describe todos los elementos clave de un proceso (actividades, recursos, responsables, entradas, salidas, indicadores, riesgos, etc.) en un solo formato. Su objetivo es alinear la gestión operativa con los objetivos estratégicos, identificando oportunidades de mejora, cuellos de botella y puntos críticos.

Se compone de bloques o secciones que responden a preguntas clave como:

- Objetivo del proceso: ¿Qué se busca lograr?
- Entradas: ¿Qué información, insumos o recursos inician el proceso?
- Actividades principales: ¿Qué pasos se realizan?
- Recursos y responsables: ¿Quién lo ejecuta y con qué medios?
- Clientes o usuarios internos: ¿Quién recibe los resultados?

- Salidas: ¿Qué productos o servicios genera el proceso?
- Indicadores de desempeño: ¿Cómo se mide el éxito?
- Riesgos y controles: ¿Qué puede fallar y cómo se mitiga?

Para analizar y optimizar el flujo logístico del nuevo almacén, se utilizó la metodología del *Business Process Canvas*, que permitió identificar las entradas, actividades, responsables, indicadores y riesgos de cada fase del proceso. Esta herramienta facilita la comprensión integral del sistema y la alineación del diseño físico con las necesidades operativas. Véase tabla 11

Tabla 11 BPC aplicado al nuevo almacén

Bloque	Descripción aplicada al nuevo almacén
Objetivo del proceso	Garantizar la conservación, trazabilidad y distribución eficiente de medicamentos desde el almacén general hacia la farmacia hospitalaria y otros servicios.
Entradas	Medicamentos recibidos de proveedores o del almacén central de la Secretaría de Salud; documentación de recepción, guías de despacho.
Actividades principales	Recepción y registro → Control de calidad → Almacenamiento según tipo de producto (cadena de frío, controlados, generales) → Preparación de pedidos → Despacho hacia farmacia hospitalaria.
Recursos y responsables	Personal de farmacia y logística, jefatura de almacén, sistema de control FEFO, equipos de refrigeración y estanterías.
Clientes internos	Farmacia hospitalaria, laboratorio, quirófano y servicios clínicos.
Salidas	Medicamentos correctamente almacenados, despachados y con trazabilidad registrada.
Indicadores de desempeño	Tiempos de despacho, porcentaje de caducidad, exactitud de inventario, cumplimiento FEFO.
Riesgos y controles	Fallo en la cadena de frío, pérdida de trazabilidad, contaminación cruzada, robo o extravío. Controles: monitoreo de temperatura, acceso restringido, bitácoras de control.

Fuente: Elaboración propia.

5.5.7. VALIDACIÓN

Con el objetivo de garantizar la aplicabilidad y pertinencia de la propuesta de ampliación del almacén general y de medicamentos del Hospital General El Progreso, se realizó un proceso de validación doble: técnico–normativo y social–operativo.

En primer lugar, se llevó a cabo una comparación detallada del diseño arquitectónico y de los procedimientos logísticos propuestos con las normativas nacionales e internacionales en materia de almacenamiento de medicamentos. Para ello, se tomaron como referencia las Buenas Prácticas de Almacenamiento y Distribución de Medicamentos de la OMS, los lineamientos de la OPS en

infraestructura hospitalaria, y la normativa de la ARSA de Honduras. Esta revisión permitió confirmar que las áreas propuestas —recepción, cuarentena, almacenamiento general, medicamentos controlados, cadena de frío y despacho— cumplen con los requisitos de seguridad, conservación y trazabilidad exigidos a nivel técnico.

En segundo lugar, la propuesta fue presentada a la jefatura del área biomédica, al personal del almacén y a representantes de farmacia, con el propósito de recoger comentarios y sugerencias desde la perspectiva operativa. Entre las observaciones más relevantes se incluyó la necesidad de reforzar el control de acceso a medicamentos controlados y de priorizar la instalación de sistemas de refrigeración con respaldo energético. Estas recomendaciones fueron integradas en la versión final del diseño.

Finalmente, se realizaron ajustes al programa arquitectónico y a los procedimientos logísticos, asegurando un mayor nivel de seguridad, eficiencia y adaptación a la realidad hospitalaria.

La propuesta fue evaluada en relación con las principales normativas nacionales e internacionales en materia de almacenamiento de medicamentos.

La Tabla 12 resume la comparación entre los requisitos técnicos, la situación actual del hospital y los cambios planteados en el nuevo diseño

Tabla 12 Comparativa técnica del modelo propuesto

Norma / Requisito técnico	Situación actual en el hospital	Propuesta de diseño del nuevo almacén
Área específica para recepción y cuarentena (OMS/OPS, ARSA)	Los medicamentos se reciben en pasillos y áreas improvisadas, sin espacio de cuarentena.	Área de recepción independiente con zona de cuarentena para verificación de lotes y control inicial.
Condiciones ambientales controladas (OMS: temperatura 15–25 °C; ARSA: cadena de frío obligatoria)	Sin aire acondicionado ni refrigeradores suficientes; medicamentos sensibles expuestos a calor y humedad.	Sistema de climatización, refrigeradores clínicos para cadena de frío y monitoreo continuo de temperatura.
Seguridad y control de acceso a medicamentos controlados (OPS/ARSA)	Medicamentos controlados se almacenan junto con insumos generales, sin	Área restringida para medicamentos controlados, con cerradura de seguridad y

Norma / Requisito técnico	Situación actual en el hospital	Propuesta de diseño del nuevo almacén
	medidas especiales de seguridad.	acceso solo a personal autorizado.
Organización y rotación por FEFO (First Expired, First Out) (OMS/OPS)	No se aplica un sistema formal de rotación; pérdidas frecuentes por vencimiento.	Implementación de FEFO con señalización, estanterías metálicas y registro digital/manual de lotes.
Espacios mínimos y separación adecuada (OPS: 10 cm del suelo y 30 cm de paredes)	Estantes improvisados, en contacto directo con suelo y paredes, sin separación reglamentaria.	Estanterías metálicas normadas, separación reglamentaria y distribución por categorías.
Despacho eficiente hacia servicios hospitalarios (OPS/OMS)	El despacho se realiza de forma desordenada, generando retrasos en la entrega de insumos.	Área de despacho con ventanilla y flujo definido: recepción → cuarentena → almacenamiento → despacho.

Fuente: Elaboración Propia

5.6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto se organizaron en un cronograma de diez semanas, con tareas secuenciales que abarcan desde el diagnóstico inicial hasta la presentación del diseño final (ver Tabla 13).

Tabla 13 Cronograma de ejecución

Actividad realizada	Semana								
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
Revisión bibliográfica y normativa	■								
Diagnóstico del estado actual del almacenamiento en el hospital		■							
Entrevistas y recolección de información con personal de farmacia			■						
Análisis de datos obtenidos y comparación con normativas				■					
Diseño preliminar de propuesta arquitectónica interna					■				
Revisión y ajustes del diseño en base a retroalimentación						■			
Elaboración del plan logístico de gestión de medicamentos							■		
Integración de propuesta técnica (diseño + logística)								■	
Validación y discusión de resultados con asesores y jefatura hospitalaria									■

Fuente: elaboración propia

VI. CONCLUSIONES

- El diagnóstico realizado evidenció que el estado actual del área destinada al almacenamiento de medicamentos en el Hospital General El Progreso no es adecuado, ya que no cumple con los requisitos mínimos de seguridad, conservación y organización. Esta situación representa un riesgo tanto para la calidad de los medicamentos como para la eficiencia en su distribución a los diferentes servicios hospitalarios.

- La propuesta de diseño arquitectónico y funcional presentada en este proyecto constituye una alternativa viable para optimizar el uso del espacio, garantizando que las áreas cumplan con su función específica. De esta forma, se busca mejorar la trazabilidad, la seguridad y la conservación de los medicamentos.

- La elaboración de este anteproyecto sienta las bases para que las autoridades hospitalarias puedan contar con un modelo técnico que oriente la construcción y puesta en marcha de un nuevo almacén de medicamentos, contribuyendo a la modernización de la infraestructura hospitalaria.

- Cada uno de los espacios propuestos en el programa arquitectónico responde a las necesidades identificadas durante el diagnóstico y a las exigencias normativas, ofreciendo no solo seguridad en el manejo de los insumos, sino también comodidad y eficiencia en la operación del almacén.

VII. RECOMENDACIONES

Ejecutar la construcción y adecuación del almacén en fases, priorizando inicialmente las áreas críticas como cuarentena, cadena de frío y medicamentos controlados, con el fin de asegurar condiciones mínimas de conservación y trazabilidad desde el inicio.

Desarrollar programas de capacitación dirigidos a auxiliares de farmacia y personal administrativo en temas de buenas prácticas de almacenamiento, control de inventarios y manejo de medicamentos sensibles, garantizando la correcta operación del nuevo espacio.

Incorporar un sistema de registro digital básico (CMMS o software de farmacia) que facilite el seguimiento de lotes, fechas de vencimiento y entradas/salidas, minimizando errores humanos y optimizando la gestión de inventarios.

Instalar equipos de control de temperatura y humedad en las áreas críticas de almacenamiento, acompañados de registros periódicos, para asegurar el cumplimiento de normativas nacionales e internacionales sobre conservación de medicamentos.

Implementar protocolos de acceso restringido y bitácoras de control en áreas sensibles como medicamentos controlados y refrigerados, reduciendo el riesgo de extravío, hurto o mal uso de los insumos.

Establecer indicadores clave de desempeño (KPI) como exactitud de inventario, porcentaje de pérdidas por caducidad y tiempos de despacho, con evaluaciones trimestrales que permitan retroalimentar y mejorar continuamente la gestión del almacén.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

02-v01-IPEC_BPD_Guia_2006_espanol_Revision_Final.pdf. (s. f.). Recuperado 22 de agosto de 2025, de https://safybi.org/wp-content/uploads/2022/10/02-v01-IPEC_BPD_Guia_2006_espanol_Revision_Final.pdf

10636.pdf. (s. f.). Recuperado 22 de agosto de 2025, de <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2016/10636.pdf>

Arcay, V. (2023, noviembre 21). Logística hospitalaria: La clave dentro de un sistema de salud eficiente. *SKU Logistics*. <https://skulogistics.com/logistica-hospitalaria-clave-sistema-salud/>

Bermúdez-Madriz, J. L., & Muiser, J. (2011). Sistema de salud de Honduras. *salud pública de méxico*, 53.

Castellanos, P. (2005). *Evolución histórica de la Salud en Honduras durante el siglo XX*.

Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation* (Sixth Edition). Pearson.

Claudino Fajardo, C. E. (2023). El abastecimiento de medicamentos en el sistema de salud hondureño. *Revista Médica Hondureña*, 91(2), 135-137. <https://doi.org/10.5377/rmh.v91i2.16525>

Content.pdf. (s. f.). Recuperado 21 de agosto de 2025, de <https://repositorio.ues.edu.sv/server/api/core/bitstreams/7a874bf6-157a-4717-be36-9d232bb2b610/content>

Dimensiones.pdf. (s. f.).

DOCUMENTO FINAL DE LA PROPUESTA DEL FORTALECIMIENTO DE UN SISTEMA LOGISTICO, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE MEDICAMENTOS E INSUMOS DE LA SECRETARÍA DE SALUD..pdf. (s. f.).

Estatutos-PARF-Oct-2009-2.pdf. (s. f.). Recuperado 22 de agosto de 2025, de <https://www.paho.org/sites/default/files/Estatutos-PARF-Oct-2009-2.pdf>

Estrategias de Inventario para Clínicas: FIFO, LIFO y FEFO. (2025, abril 4). Consejos para abrir su consultorio y marketing médico - Ninsaúde Clinic. <https://espanol.apolo.app/estrategias-de-inventario-para-clinicas-fifo-lifo-y-fefo/>

File.pdf. (s. f.). Recuperado 21 de agosto de 2025, de <https://www.sgjd.gob.hn/biblioteca-virtual/sgd/perfiles-municipales/18-yoro-pm/1804/1083-1804-yoro-el-progreso/file>

Gasto-Hospitalario.pdf. (s. f.). Recuperado 21 de agosto de 2025, de <https://cnep.cl/wp-content/uploads/2024/12/Gasto-Hospitalario.pdf>

Guia Diseño POL Honduras.pdf. (s. f.).

Hospital El Progreso. (s. f.). Honduprensa. Recuperado 21 de agosto de 2025, de <https://honduprensa.wordpress.com/tag/hospital-el-progreso/>

La logística en el sector salud: Clave para una atención eficiente. (2024, noviembre 8). yulius. <https://yulius.mx/la-logistica-en-el-sector-salud-clave-para-una-atencion-eficiente/>

Moncada, E. A. (2023). *DIARIO OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS DECANO DE LA PRENSA HONDUREÑA PARA MEJOR SEGURIDAD DE SUS PUBLICACIONES.* 36.

Moncada—2023—DIARIO OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE HONDURAS DECANO .pdf. (s. f.). Recuperado 21 de agosto de 2025, de <https://www.tsc.gob.hn/web/leyes/Acuerdo-0418-ARSA-2023.pdf>

Ocronos, C. E. revista. (2024, septiembre 15). ▷ Gestión efectiva de suministros médicos y equipos en hospitales: Estrategias y prácticas para el personal no sanitario. *Ocronos - Editorial Científico-Técnica*. <https://revistamedica.com/gestion-suministros-medicos-equipos-hospitales/>

Tipos de almacenes hospitalarios. (2014, abril 9). Estudiapuntos. <https://www.estudiapuntos.com/tipos-de-almacenes-hospitalarios.html>

Trs1025-annex7-(1).pdf. (s. f.). Recuperado 22 de agosto de 2025, de [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/medicines/norms-and-standards/guidelines/distribution/trs1025-annex7-\(1\).pdf?sfvrsn=1f96888d_4&download=true](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/medicines/norms-and-standards/guidelines/distribution/trs1025-annex7-(1).pdf?sfvrsn=1f96888d_4&download=true)

Valle, R. (s. f.). *PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO: INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS PRESENTADO POR: 21841129 CARLOS ROBERTO FLORES GUARDADO.*

Vargas, E. C., Cruz, W. L., Hernández, A. E., & Alvarado, D. M. (2021). Buenas prácticas de almacenamiento de medicamentos en el Hospital Escuela de Tegucigalpa, Honduras. *Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research*, 9(5), 563-572. https://doi.org/10.56499/jppres20.986_9.5.563

1.

IX. ANEXOS

Anexo 1 Presupuesto de ampliación

PRESUPUESTO DE AMPLIACION

PROPIETARIO Hospital El Progreso
UBICACIÓN Col. Kattan, El Progreso, Yoro.
CONTENIDO Presupuesto a todo costo
FECHA sep-25
PREPARO JBG Constructora e Incorporadora
CORREO jacksonbaiza29@gmail.com
NUMERO 9730-3946



ITEM	CONCEPTO	OBRA ESTIMADA			
		UNIDAD	CANTIDAD	PU Lempiras	TOTAL Lempiras
1.1	Preliminares				
1.1.1	Marcaje y nivelación	M2	390.880	L 25.000	L 9,772.000
1.1.2	Corte y descapote de terreno natural	M2	390.880	L 40.000	L 15,635.200
	Sub-Total I				25,407.200
1.2	Movimiento de tierra				
1.2.1	Excavación de zapatas corridas ZC	ML	119.670	L 180.000	L 21,540.600
1.2.2	Relleno de Zapatas corrida ZC	ML	119.670	L 200.000	L 23,934.000
	Sub-Total I				45,474.600
1.3	Concreto				
1.3	Cimentación y estructura				
1.3.1	Zapatas Corrida ZC-C1 de 0.50mx0.20m con 4#3 y #3@0.20, 3000PSI	ML	119.670	L 1,100.000	L 131,637.000
1.3.2	Sobre elevación bloque de 6 fundido 3000PSI con 1#3@0.20	M2	359.010	L 980.000	L 351,829.800
1.3.3	Viga Solera Inferior Vs-1 0.15mx0.20m con 4#3 y #2@0.20 3500PSI	ML	119.670	L 600.000	L 71,802.000
1.3.4	Viga Cargador Vs-2 0.15mx0.20m con 4#3 y #2@0.20 3500PSI	ML	119.670	L 600.000	L 71,802.000
1.3.5	Solera de Remate Vs-3 0.15mx0.10m con 4#3 y #2@0.20 3500PSI	ML	119.670	L 500.000	L 59,835.000
1.3.6	Columna C1 6#4 y #3@0.20, 3500PSI	ML	63.000	L 850.000	L 53,550.000
1.3.7	Jamba K1 0.15x0.10 2#3 y #2@0.25 3500PSI	ML	315.000	L 320.000	L 100,800.000
1.3.8	Castillo K2 de 0.15x0.15 4#3 y #2@0.25 3500PSI	ML	108.000	L 450.000	L 48,600.000
1.3.9	Firme interior e = 0.10, f _c = 3000	M2	390.880	L 450.000	L 175,896.000
1.3.10	Aceras e = 0.07, f _c = 3000 ancho = 0.60m	M2	49.660	L 350.000	L 17,381.000
1.3.11	Zapatas Aislada #3@0.20 as, 3000PSI	U	18.000	L 400.000	L 7,200.000
	Sub-Total I				1,090,332.800
1.4	Mamposteria				
1.4.1	Pared de bloque de 6" con refuerzo horizontal 2#2@4hiladas	M2	418.845	L 600.000	L 251,307.000
1.4.2	Repello de paredes	M2	837.690	L 150.000	L 125,653.500
1.4.3	Pulido en paredes	M2	837.690	L 100.000	L 83,769.000
	Sub-Total I				460,729.500
1.5	Estructura de Techo				
1.5.1	Elaboración de estructura metálica de techo con cajones de canaleta 2x4, lamina Aluzinc cal 24 roja, incluye aislante	M2	641.890	L 1,100.000	L 706,079.000
1.5.2	Canales de agua lluvia	ML	119.700	L 320.000	L 38,304.000
	Sub-Total I				744,383.000
1.7	Acabados				
1.7.2	Pisos de Porcelanato Valor de 450Lps el m2	M2	390.880	L 850.000	L 332,248.000
1.7.6	Pintura en paredes	M2	837.690	L 80.000	L 67,015.200
1.7.8	Cielo falso de tabla yeso liso	M2	641.890	L 650.000	L 417,228.500
	Sub-Total I				816,491.700
1.9	Sistemas Eléctrico				
1.9	Fuerza				
1.9.1	Suministro e instalación de salidas eléctricas para tomacorriente doble polarizados 125v	UND	55.000	L 700.000	L 38,500.000
1.9.2	Suministro e instalación de salidas eléctricas para tomacorriente doble polarizados 240v	UND	2.000	L 1,500.000	L 3,000.000
1.9.3	Salida eléctrica para unidades de aire acondicionado	UND	5.000	L 1,500.000	L 7,500.000
1.10	Iluminación				
1.10.1	Suministro de salida p instalación de interruptor sencillo 15 a, 125 v	UND	24.000	L 450.000	L 10,800.000
1.10.4	Instalación de salidas eléctricas para tomacorriente 110v doble polarizados 15amp	UND	24.000	L 450.000	L 10,800.000
1.10.5	Instalación de salidas eléctricas para tomacorriente 220v doble polarizados 30amp	UND	9.000	L 850.000	L 7,650.000
1.10.6	luminaria de 2x2 (4000) 65k, 4000 Lm, 100-240V, 60 Hz 36 w, SIMILAR AL MODELO START panel UGR19 6000x6000 4000Lm 865 ULO	UND	31.000	L 300.000	L 9,300.000
1.10.7	SPOT (630) 65k, 630 Lm, 100-240V, 60 Hz, 6.5 W, SIMILAR AL MODELO START ECO SPOT 630LM 3-CCT DIM IP 65 WH	UND	14.000	L 300.000	L 4,200.000
1.10.8	SELLADA (5000) 65K, 5050 Lm, 100-240V,60 Hz, 36W, SIMILAR AL MODELO SYLVANIA resisto 600 IP66 2500lm 865	UND	54.000	L 450.000	L 24,300.000
1.10.7	SELLADA (2500) 65K, 5050 Lm, 100-240V,60 Hz, 36W, SIMILAR AL MODELO SYLVANIA resisto 600 IP66 2500lm 865	UND	2.000	L 450.000	L 900.000
1.11	Equipo				
	Sub-Total IV				116,950.000
	TOTAL PRESUPUESTO				L3,299,768.80

ING. JACKSON BAIZA
 CONSTRUCTORA JBG