



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y CONSTRUCCION
CARRERA DE INGENIERÍA CIVÍL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

TEMA

**REDISEÑO TÉCNICO DEL ÁREA EMERGENCIA ANTIGUA PARA
ADECUAR UNA UCIP EN HOSPITAL DR. FRANCISCO DE ICAZA
BUSTAMANTE.**

TUTOR

Mgtr. ALEXIS WLADIMIR VALLE BENITEZ

AUTOR

BORIS SAÚL SIZA BARAHONA

GUAYAQUIL

2025

Repositorio Nacional en Ciencia y Tecnología	
Ficha de Registro de Tesis	
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	
REDISEÑO TÉCNICO DEL ÁREA EMERGENCIA ANTIGUA PARA ADECUAR UNA UCIP EN HOSPITAL DR. FRANCISCO DE ICAZA BUSTAMANTE.	
AUTOR/ES: Boris Saúl Siza Barahona.	REVISORES O TUTORES: Mgtr. Alexis Wladimir Valle Benitez
INSTITUCIÓN: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	Grado obtenido: Ingeniero civil.
FACULTAD: Ingeniería Industria y Construcción	CARRERA: Ingeniería civil
FECHA DE PUBLICACIÓN: 2025	N. DE PAGS: 112
ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y construcción	
PALABRAS CLAVE: Salud, Servicio de Salud, Salud materno – infantil, Pediatría, Cuidado del niño, Bienestar de la Infancia.	
RESUMEN:	
<p>El presente estudio aborda el rediseño técnico del área de emergencia antigua del Hospital del Niño Dr. Francisco Icaza Bustamante para convertirlo en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) moderna y eficiente. El problema identificado radica en la insuficiencia de camas y deficiencias estructurales en la UCIP actual, lo que afecta la calidad de atención y capacidad de respuesta ante emergencias pediátricas. El objetivo principal fue desarrollar una propuesta arquitectónica que optimice el uso del espacio, incremente la</p>	

capacidad hospitalaria y garantice el cumplimiento de estándares internacionales de atención pediátrica. Para ello, se aplicó una metodología mixta con diagnóstico institucional, análisis de necesidades y metodología constructiva progresiva.

Los resultados reflejan que la capacidad de la UCIP aumentará de 13 a 16 cupos, mejorando la distribución del espacio y la eficiencia operativa. Se estableció un presupuesto detallado de USD 66.761,92, considerando materiales, mano de obra e instalaciones. La propuesta arquitectónica incluye áreas funcionales para atención, recuperación y control de infecciones, así como mejoras en iluminación y ventilación. En conclusión, el rediseño permitirá mejorar la calidad de atención pediátrica, optimizar la infraestructura hospitalaria y garantizar una operación eficiente.

Palabras clave: rediseño hospitalario, cuidados intensivos pediátricos, infraestructura hospitalaria, planificación arquitectónica, optimización de espacios.

N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES: Mgtr. Alexis Wladimir Valle Benitez	Teléfono: 098 648 7016	E-mail: avalleb@ulvr.edu.ec
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	Ph.D Marcial Calero Amores Teléfono: (04) 259 6500 Ext. 241 E-mail: mcaleroa@ulvr.edu.ec Mgtr. Jorge Torres R. Teléfono: (04) 25 96 500 Ext. 242 E-mail: etorresr@ulvr.edu.ec	

Certificado de Originalidad Académica

Rediseño técnico del área emergencia antigua para adecuar una UCIP en Hospital Dr. Francisco de Icaza Bustamante.

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ulvr.edu.ec Fuente de Internet	3%
2	Submitted to Keiser University Trabajo del estudiante	1%
3	Submitted to Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil Trabajo del estudiante	<1%
4	quenoticias.com Fuente de Internet	<1%
5	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1%
6	medintensiva.elsevier.es Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	pdfcookie.com Fuente de Internet	<1%
9	vsip.info Fuente de Internet	<1%
10	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
11	livrosdeamor.com.br Fuente de Internet	<1%

12	www.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante	<1 %
14	summithealth.adam.com Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	www.asemmadrid.org Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
18	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.uide.edu.ec Fuente de Internet	<1 %



Firmado electrónicamente por:
ALEXIS WLADIMIR
VALLE BENÍDEZ
Validar electrónicamente con FirmADIC

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 20 words

Declaración de Autoría y Cesión de Derechos Patrimoniales

El(Los) estudiante(s) egresado(s) BORIS SAÚL SIZA BARAHONA, declara (mos) bajo juramento, que la autoría del presente proyecto de investigación, REDISEÑO TÉCNICO DEL ÁREA EMERGENCIA ANTIGUA PARA ADECUAR UNA UCIP EN HOSPITAL DR. FRANCISCO DE ICAZA BUSTAMANTE, corresponde totalmente a el(los) suscrito(s) y me (nos) responsabilizo (amos) con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo (emos) los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Autor(es)



Firma:

BORIS SAÚL SIZA BARAHONA

C.C. 2000105417

Certificación de Aceptación del Tutor

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación, REDISEÑO TÉCNICO DEL ÁREA EMERGENCIA ANTIGUA PARA ADECUAR UNA UCIP EN HOSPITAL DR. FRANCISCO DE ICAZA BUSTAMANTE, designado(a) por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería Industria y Construcción de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Proyecto de Investigación titulado: REDISEÑO TÉCNICO DEL ÁREA EMERGENCIA ANTIGUA PARA ADECUAR UNA UCIP EN HOSPITAL DR. FRANCISCO DE ICAZA BUSTAMANTE, presentado por el estudiante BORIS SAÚL SIZA BARAHONA como requisito previo, para optar al Título de Ingeniero Civil, encontrándose apto para su sustentación.



Firma:

Mgr. Alexis Wladimir Valle Benitez

C.C. 0921620720

Agradecimiento

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, por darme la fuerza y la perseverancia necesaria para culminar este trabajo.

A mi familia, especialmente a mi madre por su apoyo incondicional, su paciencia, las palabras de aliento en cada etapa de este proceso. Su confianza en mí ha sido un pilar fundamental en la obtención de este logro.

A mi tutor Mgtr. Alexis Valle Benítez por su guía, conocimiento y valiosos consejos que contribuyeron a la estructura y desarrollo de este estudio. Su orientación ha sido clave para la realización de este proyecto.

A mis docentes quienes, con sus enseñanzas y experiencias compartidas, enriquecieron mi formación académica y personal.

A las autoridades y al personal de la Gestión de Mantenimiento del Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante, por brindar su guía e información necesaria para el desarrollo de esta investigación. Su colaboración fue esencial para comprender la realidad, las necesidades, oportunidades de mejora y el impacto que una adecuada planificación puede generar en la atención médica infantil.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera contribuyeron con su apoyo conocimiento y experiencia. Este logro no es solo mío sino de todos aquellos que me acompañaron en este camino.

Dedicatoria

A ti, mamá por ser mi mayor fortaleza y mi guía inquebrantable.

Por cada sacrificio, por cada palabra de aliento, por cada abrazo en los momentos más difíciles. Gracias por enseñarme que nunca debo rendirme, porque esa es mi magia.

Este logro es tan tuyo como mío

Con amor infinito.

Índice general

Repositorio Nacional en Ciencia y Tecnología.....	ii
Certificado de Originalidad Académica.....	iv
Declaración de Autoría y Cesión de Derechos Patrimoniales	vi
Certificación de Aceptación del Tutor.....	vii
Agradecimiento	viii
Dedicatoria.....	ix
Índice general	x
Índice de tablas	xiv
Índice de Figuras.....	xv
Índice de gráficos.....	xv
Resumen	xvii
Abstract.....	xviii
Introducción	1
Capítulo I.....	2
Diseño de la Investigación	2
1.1. Tema	2
1.2. Planteamiento del Problema	2
1.3. Formulación del Problema	2
1.4. Objetivo General	3
1.5. Objetivos Específicos.....	3
1.6. Idea a Defender / Hipótesis	3
1.7. Línea de Investigación Institucional/Facultad.....	4
Capítulo II.....	5
Marco Teórico.....	5
2.1. Conceptos Fundamentales en Arquitectura Hospitalaria	5
2.1.1. Definición y evolución histórica.....	5

2.1.2.	Evolución de la arquitectura hospitalaria.....	5
2.1.3.	Principios de Diseño en Arquitectura Hospitalaria.....	5
2.2.	Arquitectura de Unidades de Cuidados Intensivos (UCIP)	6
2.2.1.	Elementos clave en el diseño de una UCIP:.....	6
2.2.2.	Unidades de Atención Crítica Pediátrica en Latinoamérica.....	6
2.3.	Marco Legal y Normativo en Ecuador	7
2.3.1.	Constitución de la República del Ecuador	7
2.3.2.	Ley Orgánica de Salud	7
2.3.3.	Ley Orgánica de Protección Integral de Niñas, Niños y Adolescentes (LOPINA) de Ecuador	8
2.3.4.	Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC).....	8
2.4.	Guía Nacional de Diseño y Construcción de Establecimientos de Salud de Primer y Segundo Nivel de Atención	18
2.4.1.	Aspectos Clave de la Guía Nacional	19
2.4.2.	Planos Arquitectónicos de ambientes de estructura hospitalaria para UCI Unidad de cuidados intensivos neonatal	20
2.4.3.	Normativas Internacionales y Mejores Prácticas.....	26
2.4.4.	Organización Mundial de la Salud (OMS)	27
2.4.5.	Infraestructura y Equipamiento	27
2.4.6.	Control de Infecciones	27
2.4.7.	Organización Panamericana de la Salud (OPS)	27
2.4.8.	Mejores Prácticas en Atención Crítica.....	27
2.4.9.	Adaptación Local	27
2.5.	Metodología BIM en la Arquitectura Hospitalaria	28
2.5.1.	Concepto y Beneficios del BIM	28
2.5.2.	Beneficios clave del BIM:.....	28
2.5.3.	Aplicaciones del BIM en el Diseño y Construcción de Hospitales	

2.5.4.	Casos de éxito de implementación de BIM en proyectos similares	31
2.5.5.	Análisis de la Situación Actual del Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante.....	31
2.6.	Criterios de diseño para la nueva UCIP	32
2.6.1.	Criterios de censo y análisis poblacional.....	32
2.6.2.	Sistemas eléctricos, sanitarios, ventilación y SCI.....	32
2.6.3.	Metodología BIM para la nueva UCIP.....	33
2.6.4.	Considerando las normativas y estándares.....	33
2.6.5.	Orientados a las necesidades de los usuarios	34
Capítulo III.....		35
Metodología de la Investigación		35
3.1.	Enfoque de la investigación: (cuantitativo, cualitativo o mixto).....	35
3.2.	Alcance de la investigación: (Exploratorio, descriptivo o correlacional)	35
3.3.	Técnica e instrumentos para obtener los datos.....	35
3.4.	Población y muestra.....	37
Capítulo IV		38
Análisis de los Resultados y Propuesta		38
4.1.	Presentación y análisis de resultados	38
4.1.1.	Resultados del Objetivo 1: Diagnóstico institucional para la estimación de camas en la UCIP	38
4.1.2.	Resultados del Objetivo 2: Entrevista y encuesta sobre la metodología constructiva y la viabilidad económica	39
4.1.3.	Resultados del rediseño modelado de la nueva UCIP, incluyendo la planificación de espacios, especificaciones técnicas y el cálculo del presupuesto de la obra.....	61
4.2.	Propuesta arquitectónica del diseño de la sala UCIP en el espacio de una antigua sala de emergencia.....	64

4.2.1. Diagnóstico Institucional	65
4.2.2. Metodología Constructiva.....	65
4.2.3. Presupuesto de la Obra.....	66
4.2.4. Gestión del Proyecto	66
4.2.5. Conclusiones de la propuesta.....	66
4.2.6. Próximos Pasos.....	66
Capítulo V	75
Conclusiones y Recomendaciones	75
5.1. Conclusiones	75
5.2. Recomendaciones	77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
ANEXOS	82

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Diseño sísmico - NEC-SE-DS</i>	9
Tabla 2. <i>Hormigón estructural - NEC-SE-DS</i>	10
Tabla 3. <i>Construcción y Gestión de calidad - NEC-SE-DS</i>	10
Tabla 4. <i>Instalaciones Fijas - NEC-SE-DS</i>	11
Tabla 5. <i>Protección contra el fuego - NEC-SE-DS</i>	12
Tabla 6. <i>NTE INEN 2245:2013</i>	13
Tabla 7. <i>NTE INEN 2246:2013</i>	13
Tabla 8. <i>NTE INEN 2247:2013</i>	14
Tabla 9. <i>NTE INEN 2288:2013</i>	14
Tabla 10. <i>NTE INEN 2249:2013</i>	15
Tabla 11. <i>NTE INEN 2207:2013</i>	15
Tabla 12. <i>NTE INEN 2285:2013</i>	16
Tabla 13. <i>NTE INEN 2566:2014</i>	16
Tabla 14. <i>NTE INEN 2567:2014</i>	17
Tabla 15. <i>NTE INEN 2580:2015</i>	17
Tabla 16. <i>NTE INEN 2581:2015</i>	18
Tabla 17. <i>Estimación de camas para la UCIP</i>	39
Tabla 18. <i>Adecuación del área de emergencia como UCIP</i>	49
Tabla 19. <i>Percepción sobre la mejora en la atención pediátrica con el rediseño.</i>	50
Tabla 20. <i>Opiniones sobre la planificación del presupuesto</i>	51
Tabla 21. <i>Importancia de la capacitación del personal para el rediseño.</i>	52
Tabla 22. <i>Adecuación del diseño para el flujo de trabajo del personal de salud.</i>	53
Tabla 23. <i>El rediseño mejora la seguridad del paciente.</i>	54
Tabla 24. <i>Limitaciones en la atención de pacientes</i>	55
Tabla 25. <i>Participación del personal en el rediseño.</i>	57
Tabla 26. <i>Necesidades de los pacientes y familiares en el rediseño.</i>	58
Tabla 27. <i>Experiencias positivas en la nueva UCIP.</i>	59
Tabla 28. <i>Privacidad en el nuevo diseño de UCIP para los pacientes.</i>	60
Tabla 29. <i>Cálculo de cantidades de la nueva UCIP.</i>	73
Tabla 30. <i>Análisis de precios unitarios (APU) de la nueva UCIP</i>	73

Tabla 31. Presupuesto final de la nueva UCIP.....	74
--	-----------

Índice de Figuras

Figura 1. Vista en Planta de la Unidad de cuidados intensivos neonatal.	21
Figura 2. Lista de equipos – Unidad de cuidados intensivos neonatal.....	22
Figura 3. Unidad de cuidados intensivos A – Cubículo Aislado.....	23
Figura 4. Lista de equipos – Unidad de cuidados intensivos A.....	24
Figura 5. Unidad de cuidados intensivos B – Cubículo UCI.....	25
Figura 6. Lista de equipos – Unidad de cuidados intensivos A.....	26
Figura 7. Modelado en Perspectiva.	61
Figura 8. Vista en Planta.....	62
Figura 9. UCIP Individual.....	62
Figura 10. Recorrido Interno.....	63
Figura 11. UCIP Aislada.....	63
Figura 12. Vista Interna.....	64
Figura 13. CCESO Principal - Recepción.....	64
Figura 14. Actual UCIP con un total de 359.67 m².....	67
Figura 15. Antigua área de emergencias donde se pretende diseñar la nueva UCIP con un total de 364.62 m².....	68
Figura 16. Plano arquitectónico de la nueva UCIP con un total de 16 cupos disponibles.....	69
Figura 17. Plano eléctrico de iluminarias de la nueva UCIP.....	70
Figura 18. Plano eléctrico de tomacorrientes de la nueva UCIP.....	71
Figura 19. Plano de agua potable (AAPP) de la nueva UCIP.....	72
Figura 20 Cronograma de Trabajo.....	72

Índice de gráficos

Gráfico 1. Adecuación del área de emergencia como UCIP.....	50
Gráfico 2. Percepción sobre la mejora en la atención pediátrica con el rediseño.....	51
Gráfico 3. Opiniones sobre la planificación del presupuesto.....	52
Gráfico 4. Importancia de la capacitación del personal para el rediseño.....	53
Gráfico 5. Adecuación del diseño para el flujo de trabajo del personal de salud.....	54

Gráfico 6. <i>El rediseño mejora la seguridad del paciente.</i>	55
Gráfico 7. <i>Limitaciones en la atención de pacientes.</i>	56
Gráfico 8. <i>Participación del personal en el rediseño.</i>	57
Gráfico 9. <i>Necesidades de los pacientes y familiares en el rediseño</i>	58
Gráfico 10. <i>Experiencias positivas en la nueva UCIP.</i>	59
Gráfico 11. <i>Privacidad en el nuevo diseño de UCIP para los pacientes.</i>	60

Resumen

El presente estudio aborda el rediseño técnico del área de emergencia antigua del Hospital del Niño Dr. Francisco Icaza Bustamante para convertirlo en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) moderna y eficiente. El problema identificado radica en la insuficiencia de camas y deficiencias estructurales en la UCIP actual, lo que afecta la calidad de atención y capacidad de respuesta ante emergencias pediátricas. El objetivo principal fue desarrollar una propuesta arquitectónica que optimice el uso del espacio, incremente la capacidad hospitalaria y garantice el cumplimiento de estándares internacionales de atención pediátrica. Para ello, se aplicó una metodología mixta con diagnóstico institucional, análisis de necesidades y metodología constructiva progresiva.

Los resultados reflejan que la capacidad de la UCIP aumentará de 13 a 16 cupos, mejorando la distribución del espacio y la eficiencia operativa. Se estableció un presupuesto detallado de USD 66.761,92, considerando materiales, mano de obra e instalaciones. La propuesta arquitectónica incluye áreas funcionales para atención, recuperación y control de infecciones, así como mejoras en iluminación y ventilación. En conclusión, el rediseño permitirá mejorar la calidad de atención pediátrica, optimizar la infraestructura hospitalaria y garantizar una operación eficiente.

Palabras clave: Salud, Servicio de Salud, Salud materno – infantil, Pediatría, Cuidado del niño, Bienestar de la Infancia.

Abstract

This study addresses the redesign of the former emergency area at the Hospital del Niño Dr. Francisco Icaza Bustamante to transform it into a modern and efficient Pediatric Intensive Care Unit (PICU). The identified problem lies in the insufficient bed capacity and structural deficiencies of the current PICU, which affect the quality of care and response capacity for pediatric emergencies. The main objective was to develop an architectural proposal that optimizes space usage, increases hospital capacity, and ensures compliance with international pediatric care standards. A mixed-method approach was applied, including institutional diagnosis, needs analysis, and progressive construction methodology.

The results indicate that the PICU capacity will increase from 13 to 16 beds, improving space distribution and operational efficiency. A detailed budget of USD 55,932.90 was established, covering materials, labor, and installations. The architectural proposal includes functional areas for care, recovery, and infection control, along with improvements in lighting and ventilation. In conclusion, the redesign will enhance the quality of pediatric care, optimize hospital infrastructure, and ensure efficient operation.

Keywords: Health, Health services, Maternal and child health, Pediatrics, Child care, Child welfare.

Introducción

El Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante, es una institución de tercer nivel en Ecuador que se destaca como un referente nacional en la atención de pacientes pediátricos con patologías complejas. Sin embargo, la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP), una de las áreas críticas del hospital, enfrenta desafíos significativos en cuanto a la calidad de atención y la eficiencia en el uso de recursos.

Actualmente, la UCIP opera provisionalmente en la sala de observación de la emergencia hospitalaria, lo que limita su capacidad y compromete la calidad de atención. Ya que tiene una capacidad limitada que afecta la eficiencia del servicio. Se refleja una alta demanda con una estancia media de 48 horas para los pacientes y un número significativo de ingresos y fallecimientos, lo cual subraya la importancia de mejorar las condiciones de esta unidad.

El proyecto busca diseñar una propuesta arquitectónica que convierta el antiguo espacio de emergencia en una UCIP que cumpla con los estándares de calidad y seguridad. Para ello, se plantean varios objetivos específicos como: estructurar una base teórica y normativa sobre infraestructura hospitalaria, realizar un análisis de viabilidad económica y desarrollar una propuesta detallada de diseño arquitectónico.

Incluyendo la evaluación, el análisis de la infraestructura existente, el diseño arquitectónico y la distribución del espacio, la consideración de aspectos médicos, de atención al paciente. Se emplearán métodos como entrevistas en profundidad, grupos focales y análisis documental para recopilar datos contextualizados sobre las necesidades y expectativas de los diferentes grupos de interés.

El proyecto hospitalario está regido a normas de construcción nacional e internacional y buscan cumplir con los estándares de calidad, para que los usuarios accedan a un servicio de salud en un hospital acorde a la demanda poblacional. acorde a la población actual y con una proyección a 20 años, que mejore la capacidad de respuesta ante emergencias y la calidad de la atención brindada a los pacientes pediátricos en estado crítico.

Capítulo I

Diseño de la Investigación

1.1. Tema

Rediseño técnico del área emergencia antigua para adecuar una UCIP en Hospital Dr. Francisco de Icaza Bustamante.

1.2. Planteamiento del Problema

El Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante, el mismo que es un establecimiento médico de tercer nivel en Ecuador, se destaca por su papel crucial como referencia nacional en la atención de pacientes pediátricos con patología compleja. Su misión prioritaria es proporcionar atención médica de calidad, eficiente y transparente, que cubran las necesidades de la población infantil bajo los principios fundamentales de salud pública.

La problemática se presenta en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) del hospital, la misma que es indispensable para el tratamiento de pacientes pediátricos en estado crítico y enfrenta desafíos significativos en cuanto a calidad de atención y eficiencia en el uso de recursos. El proyecto también se centra en aumentar la capacidad de vigilancia de pacientes aislados mediante la construcción de dos cámaras adicionales. Actualmente, la UCIP dispone de 2 cámaras de pacientes aislados y 11 camas en la sala de atención, en anticipación a la construcción de la UCIP definitiva contempla 4 cámaras de aislados y 11 camas en la sala como parte de tercera etapa de reconstrucción del hospital y para la cual se ha previsto el antiguo espacio de emergencia del hospital.

La situación se ve agravada por la alta demanda de atención en la UCIP, como lo reflejan los datos estadísticos de ingresos y egresos. En los últimos meses, se registraron 68 ingresos, con una estancia media de 48 horas para los pacientes, y lamentablemente, se reportaron fallecimientos. Estos números subrayan la importancia crítica de mejorar la calidad y eficiencia de la atención en la UCIP.

1.3. Formulación del Problema

¿Cuál sería la propuesta de rediseño arquitectónico del antiguo espacio de emergencia del Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante para convertirlo en la nueva Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP), acorde a la población

actual y con una proyección a 20 años, que mejore la capacidad de respuesta ante emergencias y la calidad de la atención brindada a los pacientes pediátricos en estado crítico?

1.4. Objetivo General

Rediseño técnico del área emergencia antigua para adecuar una UCIP en Hospital Dr. Francisco de Icaza Bustamante.

1.5. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico institucional que permita estimar la cantidad de camas necesarias en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP).
- Proponer una metodología constructiva adecuada para el rediseño de la nueva UCIP en el Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante.
- Rediseñar la nueva Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, para calcular el presupuesto de obra, especificaciones técnicas y programación de obra del Hospital
- Modelar el rediseño 3D utilizando la metodología BIM para asegurar la funcionabilidad y la gestión del proyecto.

1.6. Idea a Defender / Hipótesis

La adecuación del antiguo espacio de emergencia del Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante para convertirlo en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) representa una oportunidad para mejorar la calidad y eficiencia de la atención médica en situaciones críticas para los pacientes pediátricos. Este proceso implica no solo la remodelación física del espacio, sino también la implementación de protocolos y prácticas que brinden una atención integral y especializada en servicios que involucran la vida humana que es de suma importancia. Por esta razón este trabajo se propone abordar temas de gran responsabilidad y profesionalismo.

La inversión en el rediseño y adecuación del antiguo espacio de emergencia del Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante para establecer una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) resultará en una reducción significativa de la estancia hospitalaria de los pacientes pediátricos en estado crítico, así como en una disminución de la tasa de mortalidad en dicha población. Además, se espera que la implementación de la nueva UCIP cumpla con los estándares de calidad y

seguridad establecidos, mejorando la satisfacción tanto de los pacientes como del personal médico y de enfermería.

1.7. Línea de Investigación Institucional/Facultad.

Descripción de la línea de investigación

- Territorio, medio ambiente y material innovadores para la construcción.

Es importante tener conciencia en construir causando el más mínimo impacto ya que estamos en un dominio urbano sin afectar la funcionalidad de las demás áreas del hospital.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Conceptos Fundamentales en Arquitectura Hospitalaria

2.1.1. Definición y evolución histórica

La arquitectura hospitalaria juega un papel fundamental en la terapia y el bienestar de los pacientes, un entorno hospitalario bien diseñado puede reducir significativamente el estrés en los pacientes, lo que contribuye a una recuperación más rápida además, la importancia de la arquitectura en la optimización de la infraestructura física de los hospitales para mejorar la eficiencia de los procesos médicos y reducir los tiempos de atención (Rojas, 2019).

2.1.2. Evolución de la arquitectura hospitalaria

La arquitectura hospitalaria ha evolucionado de espacios simples de atención a complejas estructuras que integran tecnología avanzada y diseño sostenible. Desde sus inicios, los hospitales han pasado de ser lugares de aislamiento a centros de alta tecnología y atención especializada. Este cambio ha sido impulsado por avances en medicina, tecnología y un mayor entendimiento de cómo el entorno físico afecta la recuperación de los pacientes (Miller, 2017; Ulrich et al., 2008)

2.1.3. Principios de Diseño en Arquitectura Hospitalaria

- **Flexibilidad y Adaptabilidad:** Los hospitales deben ser diseñados para adaptarse a cambios futuros en tecnología y prácticas médicas. La flexibilidad permite reconfigurar espacios sin interrumpir el funcionamiento del hospital.
- **Eficiencia Operativa:** Un diseño eficiente reduce los tiempos de desplazamiento del personal, optimiza el flujo de trabajo y mejora la utilización de recursos. Los estudios muestran que una distribución adecuada de los espacios puede mejorar significativamente la eficiencia operativa y la calidad de la atención (Ulrich et al., 2008).
- **Bienestar del Paciente:** La arquitectura hospitalaria moderna se enfoca en crear entornos que promuevan la curación, incluyendo iluminación natural, vistas al exterior y espacios que reduzcan el estrés y la ansiedad de los pacientes (Malkin, 2016).

- **Sostenibilidad:** La integración de prácticas sostenibles en el diseño hospitalario, como el uso de materiales ecológicos, eficiencia energética y gestión de residuos, es crucial para reducir el impacto ambiental y los costos operativos a largo plazo (Guenther & Vittori, 2013).

2.2. Arquitectura de Unidades de Cuidados Intensivos (UCIP)

La primera UCIP fue establecida en Gotemburgo (Suecia) en 1955, y la primera de Estados Unidos fue creada en el Hospital de Niños del Distrito de Columbia en 1968 en Latinoamérica los CIP se inician entre los años 1972 y 1999.

Las UCIP son áreas críticas que requieren un diseño especializado para manejar la complejidad de la atención a pacientes pediátricos ya que son esenciales para el tratamiento de niños en estado crítico, proporcionando atención especializada y de alta complejidad (García, 2022).

2.2.1. Elementos clave en el diseño de una UCIP:

- **Seguridad y Accesibilidad:** La proximidad de equipos y recursos médicos es crucial para una respuesta rápida en emergencias.
- **Privacidad y Control de Infecciones:** La disposición de habitaciones aisladas y sistemas de ventilación adecuados es esencial para prevenir la propagación de infecciones.
- **Confort para Familias:** Áreas de espera y habitaciones para familiares deben ser diseñadas para proporcionar comodidad durante estancias prolongadas, lo cual es vital para el apoyo emocional de los pacientes pediátricos.
- **Protocolos y Normativas:** Las UCIP operan bajo estrictos protocolos y normativas que garantizan la calidad y seguridad de los cuidados, alineándose con las mejores prácticas internacionales (Sánchez, 2023).

2.2.2. Unidades de Atención Crítica Pediátrica en Latinoamérica

En Latinoamérica, las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) se han desarrollado significativamente en las últimas décadas. Estas unidades son esenciales para proporcionar atención especializada a niños en condiciones críticas, mejorando sus posibilidades de recuperación y reduciendo la mortalidad infantil. Diversos estudios han señalado que la creación y mejora de las UCIP en la región

han sido impulsadas por la necesidad de enfrentar enfermedades complejas y emergencias pediátricas con un enfoque multidisciplinario y con tecnología avanzada.

Las UCIP en Latinoamérica, aunque con variabilidad en recursos y capacidades, han adoptado estándares internacionales para garantizar la calidad de la atención. La Sociedad Latinoamericana de Cuidados Intensivos Pediátricos (SLACIP), fundada en 2001, ha sido un catalizador importante para el desarrollo de estas unidades, promoviendo la formación continua del personal y la implementación de mejores prácticas clínicas. La SLACIP ha facilitado la colaboración entre países de la región, permitiendo compartir conocimientos y recursos para mejorar la atención crítica pediátrica (López, 2023).

2.3. Marco Legal y Normativo en Ecuador

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador

En la Constitución de la República del Ecuador se establecen los principios fundamentales del derecho a la salud, que es un derecho garantizado por el Estado. Según el artículo 32, la salud debe ser promovida y preservada a través de políticas, programas y servicios adecuados, y el Estado tiene la responsabilidad de asegurar el acceso a la atención médica para todos los ciudadanos (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Este artículo resalta que el acceso universal y equitativo a los servicios de salud es fundamental, implicando que las políticas de salud y las infraestructuras, como las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP), deben ser diseñadas para atender a toda la población sin discriminación. Además, la Constitución enfatiza la necesidad de proporcionar condiciones dignas para el ejercicio del derecho a la salud, lo que incluye el desarrollo de instalaciones de salud que cumplan con altos estándares de calidad y seguridad.

2.3.2. Ley Orgánica de Salud

Es un instrumento fundamental para la regulación de los servicios de salud en Ecuador. Esta ley establece las normas y directrices esenciales para la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Salud, incluyendo aspectos clave sobre las infraestructuras de los establecimientos de salud, tales como las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) (Ley Orgánica de Salud, 2011).

La LOS define los principios generales para la planificación, coordinación y prestación de los servicios de salud, y establece que todas las instalaciones deben cumplir con los requisitos técnicos y de seguridad necesarios para ofrecer una atención de calidad. Además, la ley especifica las responsabilidades del Estado en la garantía de acceso universal y equitativo a los servicios de salud, lo que incluye la construcción y mantenimiento de infraestructuras adecuadas para la atención médica crítica.

2.3.3. Ley Orgánica de Protección Integral de Niñas, Niños y Adolescentes (LOPINA) de Ecuador

Es una normativa fundamental que garantiza los derechos y protección de los menores de edad en el país. Esta ley se basa en principios internacionales de derechos humanos, incluyendo la Convención sobre los Derechos del Niño de las Naciones Unidas. A continuación, se detallan algunos aspectos clave de la LOPINA, especialmente en relación con la salud.

- **Acceso a Servicios de Salud:** Los niños y adolescentes tienen derecho a acceder a servicios de salud de calidad, que deben ser gratuitos y oportunos esto incluye atención preventiva, curativa y de rehabilitación.
- **Atención Integral:** La atención en salud debe ser integral, considerando tanto aspectos físicos como psicológicos y emocionales del menor. Se promueve un enfoque holístico que abarca desde la prevención de enfermedades hasta el tratamiento y la rehabilitación.
- **Servicios Especializados:** La ley también hace hincapié en la necesidad de contar con servicios especializados en pediatría y neonatología, asegurando que los menores reciban atención adecuada a sus necesidades específicas (Ministerio de Inclusión Económica y Social [MIES], 2003).

2.3.4. Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC)

La NEC proporciona constituye un marco normativo esencial para la construcción de edificaciones en Ecuador, asegurando que se cumplan estándares técnicos rigurosos en todos los aspectos del diseño y la construcción. Esta norma, publicada por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), proporciona especificaciones detalladas para garantizar la seguridad, funcionalidad y accesibilidad de los edificios, incluidas las infraestructuras hospitalarias como las Unidades de

Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) (Norma Ecuatoriana de la Construcción [NEC], 2020).

La NEC incluye regulaciones específicas que son cruciales para el diseño y construcción de instalaciones hospitalarias, abordando aspectos fundamentales que afectan la seguridad y la operatividad de las UCIP. A continuación, se detallan las áreas clave cubiertas por la NEC:

2.3.4.1. NEC-SE-DS: Diseño Sísmico. Proporciona directrices para el diseño sísmico de estructuras en Ecuador. La versión más reciente de esta norma tiene el objetivo de garantizar que las construcciones sean seguras y resistentes durante eventos sísmicos, dada la alta sismicidad de la región.

Tabla 1. Diseño sísmico - NEC-SE-DS

Parámetro	Descripción
Espectro de Respuesta	Diseño sísmico basados en la zona sísmica del país
Categoría de uso e importancia	Clasificación de las edificaciones hospitalarias como de importancia vital
Cálculo de Fuerzas Sísmicas	Utilización de métodos dinámicos y estáticos para determinar las fuerzas sísmicas que actuarán sobre la estructura.
Detallado Sísmico	refuerzos estructurales, conexiones y materiales para asegurar la ductilidad y resistencia durante un sismo.
Barandillas	Deben instalarse a ambos lados, a una altura de 0.90 metros

Elaborado por: Siza (2024)

2.3.4.2. NEC-SE-HM: Hormigón Estructural. Establece las directrices para el diseño y la construcción con hormigón en estructuras. Esta norma es crucial para garantizar que el hormigón, uno de los materiales de construcción más utilizados, se emplee de manera efectiva y segura en edificaciones e infraestructuras.

Tabla 2. Hormigón estructural - NEC-SE-DS

Parámetro	Descripción
Resistencia de Materiales	Asegura que el hormigón utilizado tenga la resistencia adecuada para soportar cargas y condiciones específicas del UCIP, incluyendo equipos pesados y estructuras críticas.
Durabilidad	El hormigón debe ser formulado y tratado para resistir agresiones ambientales y el desgaste continuo, considerando las condiciones operativas y de mantenimiento del UCIP.
Calidad del material	La mezcla de hormigón debe cumplir con las especificaciones de calidad para garantizar su desempeño a largo plazo.

Elaborado por: Siza (2024)

2.3.4.3. NEC-SE-CG: Construcción y Gestión de la Calidad. Establece los requisitos de diseño y construcción de rampas para asegurar la accesibilidad de las personas al medio físico, particularmente aquellas con movilidad reducida.

Tabla 3. Construcción y Gestión de calidad - NEC-SE-DS

Parámetro	Descripción
Control de calidad	Procedimientos para el control de calidad de materiales y procesos de construcción.
Inspección y Supervisión	Requisitos para la inspección y supervisión técnica durante todas las fases de la construcción.
Documentación	Normas para la documentación y registro de los procesos de construcción y los resultados de las inspecciones y pruebas.
Certificación	Procedimientos para la certificación de conformidad con la NEC y otras normas aplicables.

Elaborado por: Siza (2024)

2.3.4.4. NEC-SE-IF: Instalaciones Fijas. Regula el diseño, la instalación y la gestión de instalaciones fijas en edificaciones. Estas instalaciones fijas pueden incluir sistemas eléctricos, de fontanería, de climatización y otras instalaciones esenciales para el funcionamiento de un edificio.

Tabla 4. Instalaciones Fijas - NEC-SE-DS

Parámetro	Descripción
Sistema eléctrico	Requisitos para el diseño, instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos, incluyendo la provisión de energía de emergencia.
Sistemas Mecánicos	Normas para la instalación de sistemas de climatización, ventilación y control ambiental.
Sistemas Hidráulicos	Especificaciones para la instalación de sistemas de suministro de agua potable, alcantarillado y drenaje.
Sistemas de Seguridad	Requisitos para la instalación de sistemas de detección y extinción de incendios, alarmas y evacuación.

Elaborado por: Siza (2024)

2.3.4.5. NEC-SE-PV: Protección contra el Fuego. Garantiza que las edificaciones cuenten con medidas adecuadas para prevenir, detectar, controlar y mitigar los efectos de los incendios, asegurando la seguridad de los ocupantes y facilitando la evacuación y el acceso de los servicios de emergencia.

Tabla 5. Protección contra el fuego - NEC-SE-DS

Parámetro	Descripción
Materiales Resistentes al Fuego	Clasificación y requisitos para los materiales de construcción en términos de resistencia al fuego.
Diseño de Vías de Evacuación	Normas para el diseño y señalización de rutas de evacuación seguras.
Sistemas de Detección y Alarma	Requisitos para la instalación de sistemas de detección de incendios y alarmas.
Equipos de Extinción	Directrices para la instalación y mantenimiento de equipos de extinción de incendios, como rociadores automáticos y extintores.

Elaborado por: Siza (2024)

La implementación de la NEC en el diseño y la construcción de UCIP garantiza que estas unidades cumplan con los más altos estándares de seguridad y eficiencia. Al seguir estas normativas, se asegura que las UCIP proporcionen un entorno adecuado para la atención pediátrica crítica, lo que contribuye a la mejora de los resultados clínicos y al bienestar de los pacientes (NEC, 2020).

2.3.4.6. Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN). Establece una serie de normativas que aseguran la calidad y seguridad de las infraestructuras hospitalarias en Ecuador. Para el diseño de una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP), se pueden utilizar varias normativas de la NTE INEN que abarcan diversos aspectos técnicos, desde la accesibilidad hasta los sistemas de ventilación. A continuación, se detallan algunas de las normas relevantes:

NTE INEN 2245:2013 Accesibilidad De Las Personas Al Medio Físico Rampas. Establece los requisitos de diseño y construcción de rampas para asegurar la accesibilidad de las personas al medio físico, particularmente aquellas con movilidad reducida.

Tabla 6. NTE INEN 2245:2013

Parámetro	Descripción
Pendiente Máxima	8% para rampas de longitud inferior a 3 metros y 6% para rampas de mayor longitud.
Ancho Mínimo	1.20 metros.
Descansos	Cada 9 metros de recorrido horizontal, con un mínimo de 1.50 metros de longitud.
Superficie Antideslizante	Obligatoria en toda la longitud de la rampa
Barandillas	Deben instalarse a ambos lados, a una altura de 0.90 metros

Elaborado por: Siza (2024)

NTE INEN 2246:2013 - Accesibilidad De Las Personas Al Medio Físico Señalización. Esta norma se refiere a la accesibilidad al medio físico para personas con discapacidad, enfocándose en la señalización.

Tabla 7. NTE INEN 2246:2013

Parámetro	Descripción
Tamaño de Señales	Altura mínima de los caracteres de 15 cm para distancias de lectura de hasta 5 metros.
Contraste de Color	Relación de contraste mínima de 70% entre el fondo y el texto.
Ubicación	Las señales deben colocarse a una altura visible, entre 1.40 y 1.70 metros del suelo.
Símbolos Internacionales	Uso obligatorio de símbolos reconocidos internacionalmente para señalización de accesibilidad

Elaborado por: Siza (2024)

NTE INEN 2247:2013 Accesibilidad De Las Personas Al Medio Físico Pasamanos. Trata sobre la accesibilidad al medio físico, específicamente en lo que se refiere a pasamanos. Esta norma establece las directrices para la instalación y

diseño de pasamanos en edificaciones para asegurar que sean accesibles y seguros para personas con discapacidades.

Tabla 8. NTE INEN 2247:2013

Parámetro	Descripción
Altura de pasamanos	Entre 0.85 y 0.95 metros del nivel del suelo.
Diámetro de pasamanos	Entre 3.2 y 4.5 cm.
Distancia de pared	Mínimo de 4 cm para permitir el agarre adecuado.
Extensión	Los pasamanos deben extenderse al menos 30 cm más allá del inicio y final de la rampa o escalera.

Elaborado por: Siza (2024)

NTE INEN 2288:2013 Seguridad y Ergonomía: Edificaciones Para La Salud. Requisitos Generales. Establece los requisitos generales para el diseño y construcción de edificaciones destinadas a la atención de la salud, incluyendo hospitales, clínicas y otros centros de atención médica.

Tabla 9. NTE INEN 2288:2013

Parámetro	Descripción
Estructura	Debe cumplir con las normas de sismo-resistencia.
Materiales	Utilización de materiales no tóxicos y de fácil limpieza.
Ventilación	Sistemas de ventilación deben asegurar una renovación mínima de aire de 6 cambios por hora.
Iluminación Natural	Promoción del uso de luz natural en áreas de estancia prolongada.

Elaborado por: Siza (2024)

NTE INEN 2249:2013 Ergonomía. Principios Ergonómicos En El Diseño De Sistemas De Trabajo. Aborda los principios ergonómicos en el diseño de sistemas de trabajo. La ergonomía se centra en la adaptación de los sistemas de

trabajo a las capacidades y limitaciones humanas, con el objetivo de mejorar la eficiencia, la comodidad y la seguridad en el entorno laboral.

Tabla 10. NTE INEN 2249:2013

Parámetro	Descripción
Espacio de Trabajo	Áreas de trabajo deben permitir movimientos naturales y evitar posturas forzadas.
Equipamiento:	Los equipos deben ser ajustables para adaptarse a diferentes usuarios.
Alcance de Trabajo	Todos los controles y equipos deben estar al alcance sin necesidad de movimientos excesivos.
Mobiliario	Debe proporcionar soporte adecuado para la postura y reducir el riesgo de lesiones.

Elaborado por: Siza (2024)

NTE INEN 2207:2014 Sistemas Eléctricos En Edificaciones. Proporciona directrices para el diseño, la instalación, y el mantenimiento de sistemas eléctricos en edificaciones, con el fin de garantizar la seguridad de las personas y la protección de los bienes, así como la eficiencia operativa de los sistemas eléctricos.

Tabla 11. NTE INEN 2207:2013

Parámetro	Descripción
Distribución	Sistemas de distribución eléctrica deben asegurar suministro ininterrumpido.
Circuitos de emergencia	Instalación de circuitos de emergencia independientes para equipos críticos.
Protección	Uso de sistemas de protección contra sobretensiones y cortocircuitos.
Mantenimiento	Facilidades para el acceso y mantenimiento seguro de las instalaciones.

Elaborado por: Siza (2024)

NTE INEN 2285:2013 Instalaciones De Suministro De Agua Y Alcantarillado. Requisitos. Establece los requisitos para las instalaciones de suministro de agua y alcantarillado en edificaciones. Esta norma asegura que los

sistemas de fontanería y alcantarillado se diseñen, instalen y mantengan de manera segura y eficiente, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad necesarios para la adecuada provisión de agua y la evacuación de aguas residuales.

Tabla 12. NTE INEN 2285:2013

Parámetro	Descripción
Presión de Agua	Mínimo de 2 bar en todos los puntos de suministro.
Red de Drenaje	Sistema de drenaje debe evitar la acumulación de aguas residuales.
Materiales	Tuberías deben ser de materiales resistentes a la corrosión y contaminantes.
Filtración	Sistemas de filtración de agua para asegurar calidad y potabilidad.

Elaborado por: Siza (2024)

NTE INEN 2566:2014 Instalaciones De Aire Acondicionado Y Ventilación.

Establece directrices que garanticen el diseño y funcionamiento adecuados de los sistemas de aire acondicionado y ventilación. La norma busca asegurar que estos sistemas ofrezcan confort térmico y calidad del aire interior, además de cumplir con los requisitos de eficiencia energética y seguridad.

Tabla 13. NTE INEN 2566:2014

Parámetro	Descripción
Filtración	Uso de filtros HEPA en áreas críticas para eliminar partículas y contaminantes.
Renovación de Aire	Mínimo de 12 cambios de aire por hora en áreas de cuidados intensivos.
Presión positiva	Mantener presión positiva en áreas esterilizadas para evitar la entrada de contaminantes.
Mantenimiento	Protocolos estrictos de mantenimiento y reemplazo de filtros y componentes.

Elaborado por: Siza (2024)

NTE INEN 2567:2014 Control De Infecciones En Establecimientos De Salud. Establece directrices para el control de infecciones en establecimientos de salud. Su objetivo es garantizar la implementación de medidas efectivas para prevenir, controlar y manejar las infecciones dentro de hospitales, clínicas, y otros centros de atención médica, protegiendo así la salud de pacientes, personal y visitantes.

Tabla 14. NTE INEN 2567:2014

Parámetro	Descripción
lavabos	Instalación de lavabos con sistemas de manos libres en todas las áreas de tratamiento.
Desinfectantes	Provisión de dispensadores de desinfectantes en puntos clave.
Materiales	Superficies deben ser de materiales no porosos y resistentes a desinfectantes.
Vestimenta	Provisión de ropa de protección adecuada y desechable para el personal.

Elaborado por: Siza (2024)

NTE INEN 2580:2015 Iluminación En Interiores De Edificios. Establece los requisitos para la iluminación en interiores de edificios. Esta norma está diseñada para asegurar que los espacios interiores reciban una iluminación adecuada, que no solo cumpla con los estándares de visibilidad y confort visual, sino que también sea eficiente desde el punto de vista energético.

Tabla 15. NTE INEN 2580:2015

Parámetro	Descripción
Niveles de Iluminación	500 lux en áreas de trabajo y 300 lux en áreas de estancia.
Distribución	Iluminación uniforme sin deslumbramiento.
Control de Iluminación	Sistemas de control de iluminación para ajustar niveles según necesidades.

Luz Natural	Incorporación de luz natural para reducir la fatiga visual y mejorar el bienestar.
-------------	--

Elaborado por: Siza (2024)

NTE INEN 2581:2015 Condiciones Térmicas En Edificios. Establece los requisitos para las condiciones térmicas en edificaciones. Esta norma tiene como objetivo garantizar que los espacios interiores de los edificios mantengan un ambiente térmico adecuado para el confort y la salud de los ocupantes, además de considerar la eficiencia energética y la sostenibilidad.

Tabla 16. NTE INEN 2581:2015

Parámetro	Descripción
Temperatura	Mantener temperaturas entre 22°C y 26°C en áreas de tratamiento.
Humedad relativa	Mantener niveles de humedad entre 30% y 60%.
Aislamiento Térmico	Uso de materiales que aseguren un adecuado aislamiento térmico.
Ventilación Natural	Complementar sistemas de aire acondicionado con ventilación natural cuando sea posible.

Elaborado por: Siza (2024)

2.4. Guía Nacional de Diseño y Construcción de Establecimientos de Salud de Primer y Segundo Nivel de Atención

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador, junto con la consultora Xperta SRL, ha desarrollado esta guía que establece los estándares y lineamientos para el diseño y construcción de establecimientos de salud. Este documento ofrece directrices detalladas para el diseño y la construcción de hospitales y centros de salud que brindan atención primaria y secundaria, asegurando que cumplan con los estándares técnicos, funcionales y de seguridad requeridos (Ministerio de Salud Pública del Ecuador [MSP], 2020).

La Guía de Diseño Arquitectónico Latinoamericana para Establecimientos de Salud es un recurso crucial para arquitectos, ingenieros, y profesionales de la salud involucrados en la planificación y construcción de infraestructuras hospitalarias en la

región. Esta guía abarca una amplia gama de recomendaciones y estándares que buscan garantizar la funcionalidad, eficiencia, y seguridad de los establecimientos de salud, adaptándolos a las necesidades específicas de la población y el contexto latinoamericano. Además, incluye la distribución de espacios, el uso de materiales adecuados, la implementación de tecnologías avanzadas y las consideraciones de sostenibilidad ambiental. Estos lineamientos están diseñados para asegurar que los establecimientos de salud no solo cumplan con los estándares de calidad y seguridad, sino que también proporcionen un entorno acogedor y eficiente para los pacientes y el personal médico.

La implementación de estas directrices ha sido visible en varios proyectos recientes en la región. Por ejemplo, la Clínica Internacional de Lima en Perú ha seguido estas recomendaciones para crear un espacio moderno y eficiente, que no solo cumple con los estándares de calidad y seguridad, sino que también proporciona un ambiente acogedor y sostenible para los pacientes (Clínica Internacional de Lima, Perú, n.d.).

2.4.1. Aspectos Clave de la Guía Nacional

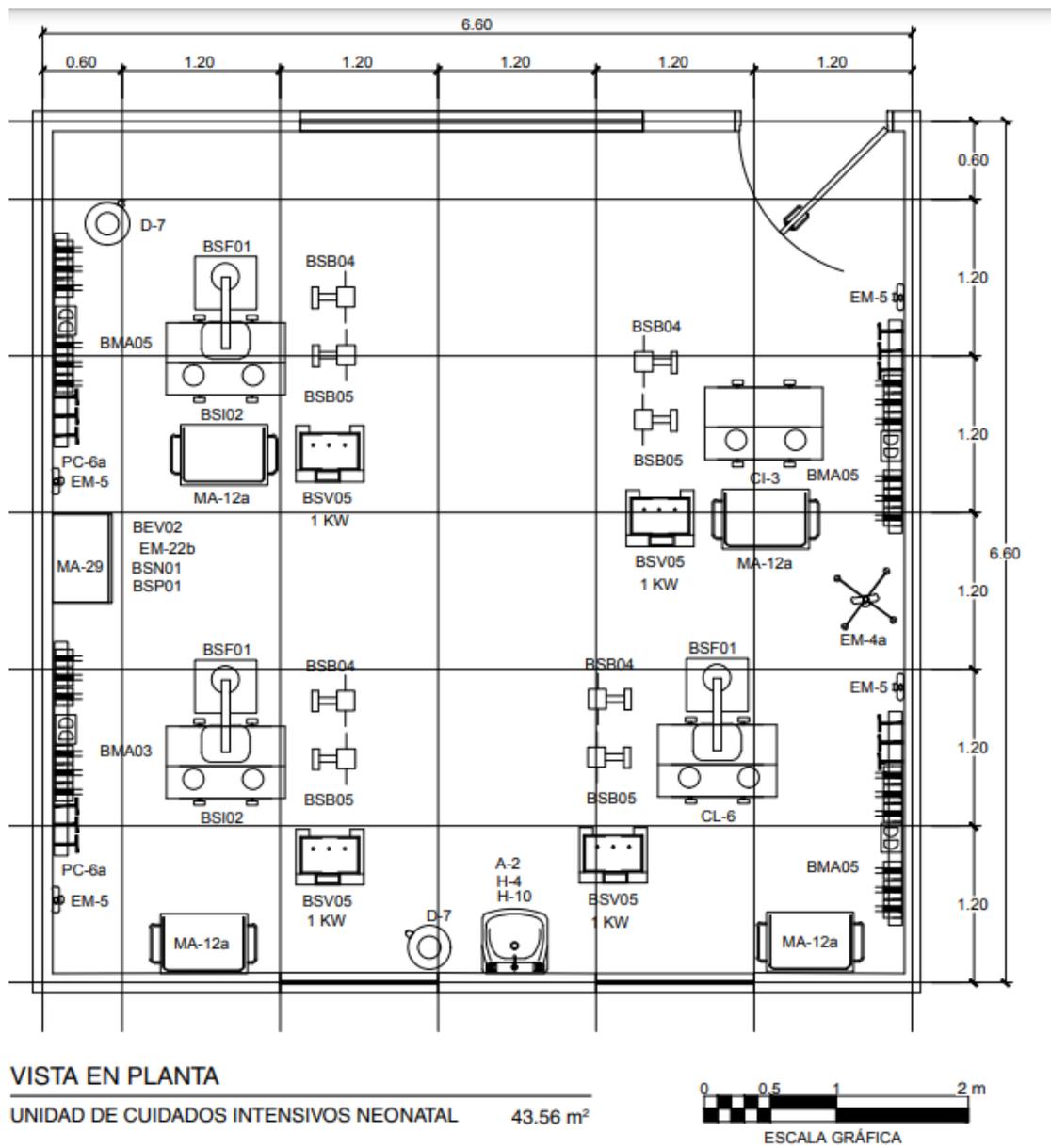
- **Distribución de Espacios:** La guía enfatiza la importancia de una distribución eficiente de los espacios para optimizar el flujo de trabajo y mejorar la accesibilidad de los servicios de salud. Se recomienda una planificación que facilite la movilidad de los pacientes y el personal, minimizando los desplazamientos innecesarios.
- **Flexibilidad y Adaptabilidad:** Se propone un diseño flexible que permita futuras expansiones y adaptaciones sin necesidad de realizar grandes obras de remodelación. Esto es especialmente importante en contextos donde las necesidades pueden cambiar rápidamente.
- **Seguridad Estructural y Sísmica:** En una región propensa a terremotos, la guía insiste en la necesidad de cumplir con estrictos estándares de seguridad estructural para proteger a los pacientes y al personal en caso de desastres naturales.
- **Accesibilidad Universal:** Se deben considerar las necesidades de todas las personas, incluyendo aquellas con discapacidades, asegurando que todos los espacios sean accesibles y cómodos para todos los usuarios.

- **Diseño Sostenible:** La integración de prácticas sostenibles en el diseño arquitectónico es fundamental. Esto incluye el uso de materiales ecológicos, la eficiencia energética, y la gestión adecuada de residuos.
- **Energías Renovables:** La implementación de tecnologías de energía renovable, como paneles solares, puede contribuir a reducir el impacto ambiental y los costos operativos a largo plazo.
- **Entornos Amigables y Humanizados:** Crear ambientes que promuevan el bienestar físico y emocional de los pacientes es crucial. La guía recomienda el uso de luz natural, áreas verdes, y espacios de descanso para mejorar la experiencia de los pacientes y sus familias.
- **Privacidad y Confort:** Diseñar habitaciones y espacios que ofrezcan privacidad y confort a los pacientes es esencial para una recuperación adecuada. Se deben considerar detalles como el aislamiento acústico y la ventilación adecuada.

2.4.2. Planos Arquitectónicos de ambientes de estructura hospitalaria para UCI Unidad de cuidados intensivos neonatal

La Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal (UCIN) es una sección especializada dentro de un hospital que brinda atención intensiva a recién nacidos enfermos o prematuros. Estos neonatos requieren un entorno altamente controlado con equipos médicos especializados y personal capacitado para garantizar su supervivencia y desarrollo. Véase la Figura 1 y Figura 2.

Figura 1. Vista en Planta de la Unidad de cuidados intensivos neonatal.



Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2015)

Figura 2. Lista de equipos – Unidad de cuidados intensivos neonatal.

LISTADO DE EQUIPOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
A-2	Lavamanos de cerámica vitrificada, control de codo o muñeca, agua fría y caliente
BEV02	Aspirador de secreciones eléctrico
BMA03	Monitor de funciones vitales neonatal de 05 parámetros
BMA05	Monitor de funciones vitales neonatal de 07 parámetros
BSB04	Bomba de infusión de dos canales modo macro y micro
BSB05	Bomba de infusión de jeringa
BSF01	Equipo de fototerapia con luz halógena
BSI02	Incubadora neonatal - UCI
BSN01	Nebulizador neonatal
BSP01	Pulsioxímetro
BSR02	Cuna de calor radiante - UCI
BSV05	Ventilador neonatal
CI-3	Incubadora neonatal abierta con calefacción eléctrica
CL-6	Incubadora neonatal de transporte tipo UCI
D-7	Cubo metálico para desperdicios, con tapa accionada a pedal
EM-4a	Tensiómetro neonatal de pedestal
EM-5	Dispensador de gel para limpieza de manos
EM-22b	Resucitador manual pediátrico
H-4	Jabonera cromada con dispensador para jabón líquido
H-10	Dispensador de toallas de papel
MA-12a	Mesa rodable de acero inoxidable para múltiples usos
MA-29	Vitrina metálica para instrumentos o material estéril de 68 x 45 cm
PC-6a	Panel cabecera mural horizontal con salidas para: 02 oxígeno, 02 vacío, 01 aire medicinal, 02 porta sueros, 06 tomacorrientes dobles estabilizados, 02 data, 01 riel, 01 iluminación interna, 01 iluminación externa, 01 llamada de enfermeras

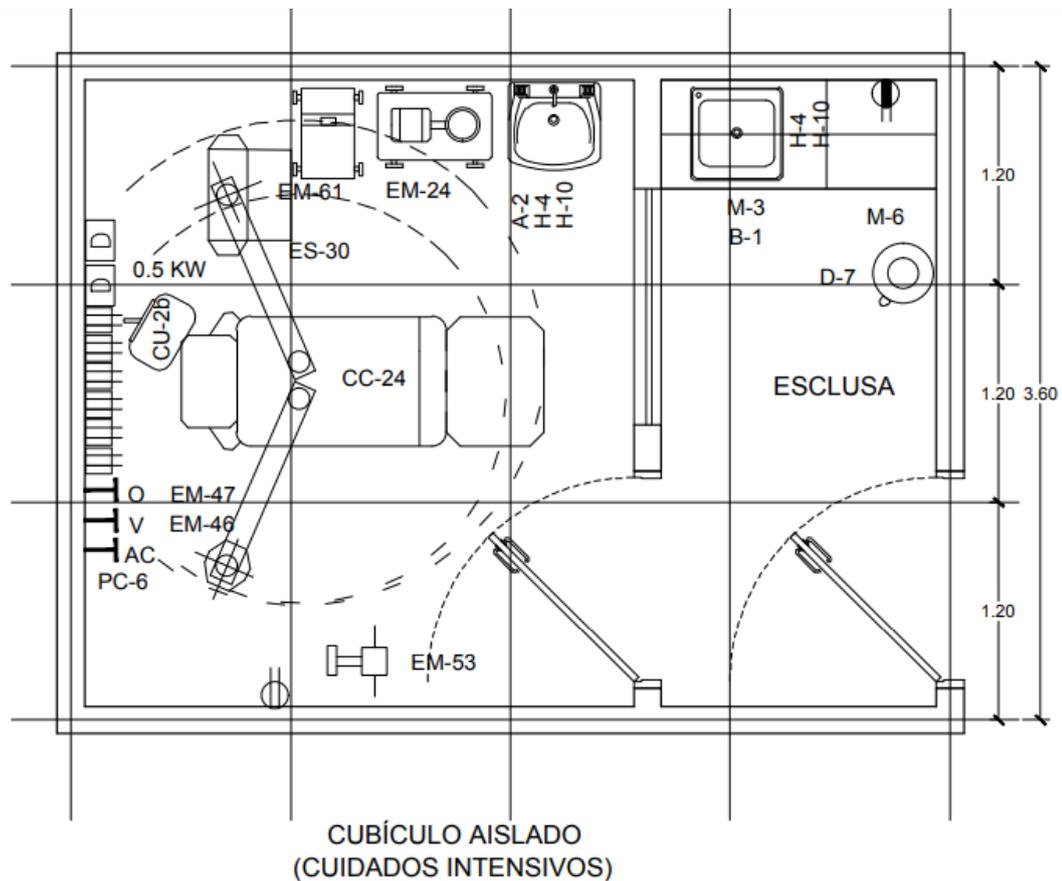
Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2015)

Unidad de cuidados intensivos A y B

Una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) es una sección especializada dentro de un hospital que proporciona atención intensiva y monitoreo continuo a pacientes con condiciones médicas graves o potencialmente mortales. Estos pacientes requieren una vigilancia constante, el uso de tecnología avanzada y la atención de un equipo multidisciplinario de profesionales de la salud.

En este contexto, se presentan dos tipos de unidades de cuidados intensivos que, aunque comparten el objetivo común de ofrecer cuidados intensivos, difieren en su diseño y características operativas: la UCI A, que está diseñada como una unidad aislada; véase la Figura 1 y 2, y la UCI B Véase la Figura 3 y 4, que no está aislada (Organización Panamericana de la Salud, 2015).

Figura 3. Unidad de cuidados intensivos A – Cubículo Aislado.



VISTA EN PLANTA

UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

17.28 m²



Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2015)

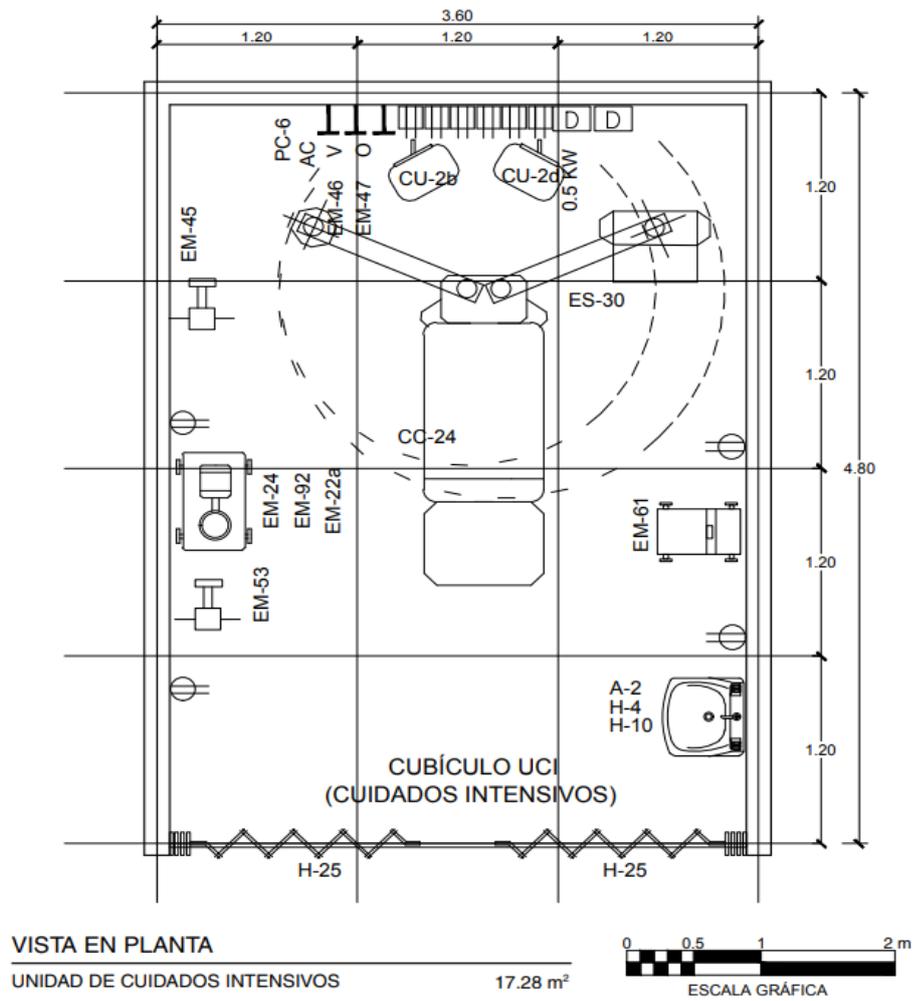
Figura 4. Lista de equipos – Unidad de cuidados intensivos A.

LISTADO DE EQUIPOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
A-2	Lavamanos de cerámica con grifería control de codo y muñeca, agua fría
B-1	Lavadero de acero inoxidable una poza aprox. 20" x 18", agua fría
CC-24	Cama camilla multipropósito tipo <i>stryker</i>
CU-2b	Monitor de funciones vitales de 8 parámetros
D-7	Cubo metálico para desperdicios, con tapa accionada a pedal
EM-24	Aspirador de secreción para sala de operaciones
EM-46	Unidad de aspiración para ser conectada a la red de vacío
EM-47	Flujómetro con humidificador para la red de oxígeno
EM-53	Bomba de infusión de dos canales (modo macro y micro)
EM-61	Ventilador volumétrico adulto/pediátrico
ES-30	Estática suspendida de techo con dos brazos -gases - UCI
H-4	Jabonera cromada para jabón líquido
H-10	Dispensador de toallas de papel
M-3	Meseta para empotrar lavadero con puertas
M-6	Meseta con cajones y puertas
PC-6	Panel cabecera mural horizontal con salidas para: 02 oxígeno, 02 vacío, 01 aire medicinal, 02 porta sueros, 06 tomacorrientes dobles estabilizados, 02 data, 01 riel, 01 iluminación interna, 01 iluminación externa, 01 llamada de enfermeras
AC	Aire comprimido medicinal
O	Salida de oxígeno
V	Salida de vacío

Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2015)

Figura 5. Unidad de cuidados intensivos B – Cubículo UCI.



Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2015)

Figura 6. Lista de equipos – Unidad de cuidados intensivos A.

LISTADO DE EQUIPOS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
A-2	Lavamanos de cerámica con grifería control de codo y muñeca, agua fría
CC-24	Cama camilla multipropósito tipo <i>stryker</i>
CU-2b	Monitor de funciones vitales de 8 parámetros
EM-22a	Resucitador manual pediátrico
EM-24	Aspirador de secreción para sala de operaciones
EM-46	Unidad de aspiración para ser conectada a la red de vacío
EM-47	Flujómetro con humidificador para la red de oxígeno
EM-53	Bomba de infusión de dos canales (modo macro y micro)
EM-61	Ventilador volumétrico adulto/pediatrico
ES-30	Estática suspendida de techo con dos brazos -gases - UCI
H-4	Jabonera cromada para jabón líquido
H-10	Dispensador de toallas de papel
H-25	Cortina de lino plastificado incluye riel
PC-6	Panel cabecera mural horizontal con salidas para: 02 oxígeno, 02 vacío, 01 aire medicinal, 02 porta sueros, 06 tomacorrientes dobles estabilizados, 02 data, 01 riel, 01 iluminación interna, 01 iluminación externa, 01 llamada de enfermeras
AC	Aire comprimido medicinal
O	Salida de oxígeno
V	Salida de vacío

Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2015)

2.4.3. Normativas Internacionales y Mejores Prácticas

En el diseño y la construcción de Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP), es fundamental considerar normativas internacionales y mejores prácticas para garantizar que las instalaciones no solo cumplan con los estándares nacionales, sino que también se alineen con las recomendaciones globales para la calidad y seguridad en la atención de pacientes críticos. Organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) proporcionan directrices valiosas que pueden ser adaptadas al contexto ecuatoriano para mejorar los servicios de salud (World Health Organization [WHO], 2021; Pan American Health Organization [PAHO], 2020).

2.4.4. Organización Mundial de la Salud (OMS)

La OMS proporciona una serie de guías y recomendaciones para el diseño y funcionamiento de unidades de cuidados intensivos, que incluyen aspectos técnicos y operativos esenciales para asegurar una atención adecuada a pacientes críticos. Estas directrices abordan temas como la infraestructura necesaria, los requerimientos de personal, y las prácticas de control de infecciones (WHO, 2021).

2.4.5. Infraestructura y Equipamiento

La OMS sugiere que las UCIP deben estar equipadas con tecnología avanzada y diseñada para facilitar un entorno de atención de alta calidad. Esto incluye la disposición de equipos médicos esenciales, sistemas de ventilación adecuados, y áreas específicas para la atención y el monitoreo continuo de los pacientes (WHO, 2021).

2.4.6. Control de Infecciones

La OMS enfatiza la importancia de implementar prácticas estrictas de control de infecciones para prevenir la propagación de enfermedades nosocomiales. Esto incluye el diseño de espacios que faciliten la limpieza y desinfección, así como el uso de equipos de protección personal para el personal médico (WHO, 2021).

2.4.7. Organización Panamericana de la Salud (OPS)

La OPS ofrece directrices específicas adaptadas a las condiciones de América Latina y el Caribe, que son útiles para diseñar y mejorar las UCIP en el contexto regional. Estas directrices se enfocan en adaptar las mejores prácticas internacionales a las realidades locales, asegurando la aplicabilidad y efectividad de las recomendaciones (PAHO, 2020).

2.4.8. Mejores Prácticas en Atención Crítica

La OPS proporciona recomendaciones sobre la organización de servicios de cuidados intensivos pediátricos, incluyendo la formación continua del personal, el manejo de emergencias y la coordinación entre diferentes niveles de atención (PAHO, 2020).

2.4.9. Adaptación Local

La OPS sugiere que las normas internacionales sean adaptadas a las necesidades y recursos locales. Esto incluye la consideración de aspectos culturales y económicos que puedan influir en el diseño y funcionamiento de las UCIP,

asegurando que las instalaciones sean efectivas y sostenibles dentro del contexto local (PAHO, 2020).

La incorporación de normativas internacionales y mejores prácticas en el diseño de UCIP garantiza que las instalaciones no solo cumplan con los estándares nacionales, sino que también se beneficien de las experiencias y conocimientos globales. Adaptar estas directrices al contexto ecuatoriano puede contribuir a la creación de unidades de cuidados intensivos que ofrezcan una atención de alta calidad, maximicen la seguridad del paciente y optimicen los recursos disponibles (WHO, 2021; PAHO, 2020).

2.5. Metodología BIM en la Arquitectura Hospitalaria

2.5.1. Concepto y Beneficios del BIM

El Building Information Modeling (BIM) es una metodología de trabajo colaborativa basada en un modelo digital de la construcción. Este modelo contiene toda la información relevante de un proyecto de construcción, desde el diseño arquitectónico hasta las instalaciones, pasando por los aspectos estructurales y de gestión (Universidad Tecnológica del Perú, 2023).

2.5.2. Beneficios clave del BIM:

El Building Information Modeling (BIM) revoluciona la gestión de proyectos de construcción al integrar múltiples beneficios en una única plataforma digital. Esta metodología facilita la colaboración entre todos los actores involucrados, permitiendo una comunicación fluida y una coordinación eficiente. Gracias a la visualización 3D, se pueden detectar y resolver interferencias de diseño de manera temprana, optimizando la toma de decisiones. Además, BIM posibilita la simulación del funcionamiento de los sistemas del edificio, lo que conduce a diseños más eficientes y sostenibles. Al centralizar toda la información del proyecto en un modelo único, se simplifica la gestión de datos y se reduce el riesgo de errores. Como resultado, se obtienen proyectos de mayor calidad, ejecutados en menor tiempo y con un costo optimizado, gracias a la detección temprana de problemas y a la optimización de recursos (Gómez Valdés et al., 2023).

2.5.3. Aplicaciones del BIM en el Diseño y Construcción de Hospitales

El BIM ofrece múltiples beneficios específicos para la construcción de hospitales:

2.5.3.1. Diseño detallado. El BIM permite crear modelos tridimensionales altamente detallados de las instalaciones médicas, incluyendo:

- **Equipamiento médico:** Desde equipos quirúrgicos hasta sistemas de imágenes, cada elemento puede ser modelado con precisión, facilitando la planificación de su ubicación y conexión a las redes de servicios.
- **Mobiliario:** Se pueden modelar camas, sillas, escritorios y otros elementos de mobiliario, asegurando que los espacios sean funcionales y ergonómicos.
- **Acabados:** Los materiales de construcción, los revestimientos y los acabados pueden ser representados de manera realista, permitiendo una visualización precisa del aspecto final de las instalaciones.
- **Sistemas de ingeniería:** Los sistemas eléctricos, mecánicos y de plomería pueden ser integrados en el modelo BIM, facilitando la coordinación entre las diferentes disciplinas (Gómez Valdés et al., 2023).

2.5.3.2. Simulación de flujos. La capacidad de simular flujos en un modelo BIM es invaluable para optimizar la distribución de los espacios en un hospital. Esto permite:

- **Simulación de evacuación:** Evaluar la capacidad de evacuación del edificio en caso de emergencia.
- **Análisis de flujos de pacientes:** Optimizar las rutas de los pacientes desde la recepción hasta las salas de examen y tratamiento.
- **Simulación de logística:** Analizar los flujos de materiales y suministros, identificando posibles cuellos de botella.
- **Evaluación de la eficiencia del personal:** Simular los movimientos del personal para identificar áreas de mejora en la organización del trabajo (Meana et al., 2019).

2.5.3.3. Análisis energético. El BIM permite realizar análisis energéticos detallados de los edificios, lo que facilita:

- **Evaluación del consumo energético:** Identificar los sistemas y componentes que consumen más energía.
- **Optimización de la envolvente del edificio:** Evaluar el aislamiento térmico y la eficiencia de las ventanas.

- **Selección de sistemas mecánicos eficientes:** Comparar diferentes opciones de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado.
- **Simulación de escenarios futuros:** Evaluar el impacto de diferentes medidas de eficiencia energética en el consumo energético del edificio a largo plazo.

2.5.3.4. Gestión de instalaciones. El modelo BIM puede ser utilizado como una base de datos para gestionar las instalaciones del hospital durante toda su vida útil, esto permite:

- **Gestión de activos:** Crear un inventario detallado de todos los equipos y sistemas del edificio.
- **Planificación del mantenimiento:** Establecer un programa de mantenimiento preventivo y correctivo.
- **Gestión de incidencias:** Registrar y gestionar de manera eficiente las incidencias y reparaciones.
- **Facilitación de la toma de decisiones:** Proporcionar información precisa y actualizada para la toma de decisiones relacionadas con la gestión del edificio (Gómez Valdés et al., 2023).

2.5.3.5. Mantenimiento. El BIM puede ser utilizado para crear modelos de mantenimiento que faciliten las tareas de reparación y actualización de las instalaciones esto incluye:

- **Modelos 3D detallados:** Proporcionar una representación visual precisa de los sistemas y componentes del edificio.
- **Información técnica:** Incluir información detallada sobre los materiales, los fabricantes y las especificaciones técnicas de cada elemento.
- **Instrucciones de mantenimiento:** Crear guías de mantenimiento paso a paso para facilitar las tareas de reparación.
- **Gestión de repuestos:** Realizar un seguimiento del inventario de repuestos y programar su reposición (Meana et al., 2019).

El BIM ofrece una amplia gama de beneficios para el diseño y construcción de hospitales, desde la planificación inicial hasta la gestión de las instalaciones durante toda su vida útil. Al permitir una mayor colaboración, visualización, simulación y

gestión de datos, el BIM contribuye a la creación de edificios más eficientes, sostenibles y adaptados a las necesidades de los usuarios.

2.5.4. Casos de éxito de implementación de BIM en proyectos similares

En los últimos años, numerosos proyectos hospitalarios han demostrado los beneficios de la implementación del BIM. Algunos ejemplos destacados incluyen:

- **Hospital de niños de Omaha, Nebraska (EE. UU.):** La utilización del BIM permitió optimizar la coordinación entre los diferentes equipos de diseño y construcción, reduciendo los costos y los plazos de ejecución.
- **Hospital Universitario de Helsinki (Finlandia):** El BIM fue utilizado para crear un modelo digital completo del hospital, lo que permitió realizar simulaciones de los flujos de pacientes y evaluar el impacto ambiental del edificio.
- **Hospital de la Paz, Madrid (España):** La implementación del BIM en la reforma de este hospital permitió mejorar la eficiencia energética del edificio y optimizar la gestión de las instalaciones (BIMMD, 2024).

2.5.5. Análisis de la Situación Actual del Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante

Está ubicado en Guayaquil, Ecuador, es una institución de referencia en la atención pediátrica especializada. Inaugurado en 1941, este hospital ha evolucionado para convertirse en un pilar fundamental para la salud infantil en la región, ofreciendo una amplia gama de servicios médicos especializados. El hospital cuenta con diversas especialidades y servicios para atender a una amplia gama de patologías pediátricas. Su unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) es una de las áreas más destacadas, brindando atención avanzada para niños gravemente enfermos.

Esta unidad ha sido objeto de varias mejoras y expansiones a lo largo de los años para adaptarse a las crecientes demandas y avances tecnológicos en la medicina. La UCIP del hospital está equipada con tecnología de punta, incluyendo sistemas de monitoreo avanzado y soporte vital, y sigue los estándares internacionales para asegurar una atención de alta calidad. En términos de infraestructura, el Hospital del Niño ha experimentado numerosas remodelaciones y ampliaciones para mejorar sus capacidades.

Actualmente, dispone de alrededor de 300 camas distribuidas entre diversas especialidades médicas y quirúrgicas, incluyendo cuidados intensivos, neonatología

y especialidades quirúrgicas pediátricas. Estas ampliaciones han permitido al hospital ofrecer una atención más integral y personalizada, mejorando la calidad del servicio y la comodidad para los pacientes y sus familias.

Además de su papel crucial en la atención local, el Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante ha sido un centro de colaboración internacional. Organizaciones como Children's Lifeline International han realizado misiones médicas en el hospital, enfocándose en cirugías cardíacas pediátricas y otros procedimientos complejos que requieren especialistas internacionales.

Estas misiones no solo aportan experiencia y recursos adicionales, sino que también fortalecen la capacidad del hospital para manejar casos complejos y raros. La colaboración internacional y las mejoras continuas en la infraestructura y los servicios del hospital subrayan su compromiso con la excelencia en la atención pediátrica. La participación en redes globales de salud y el enfoque en la formación continua del personal médico han posicionado al Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante como un líder en el cuidado infantil en Ecuador y en toda América Latina (Children's Lifeline International, 2024; El Universo, 2024).

2.6. Criterios de diseño para la nueva UCIP

2.6.1. Criterios de censo y análisis poblacional

- **Proyección de la demanda:** Se realizará un estudio detallado de la población infantil en la zona de influencia del hospital para determinar la demanda actual y futura de camas en la UCIP.
- **Tipología de pacientes:** Se identificarán los tipos de pacientes que requieren atención en la UCIP (recién nacidos, niños con enfermedades crónicas, pacientes postquirúrgicos, etc.) para dimensionar adecuadamente los espacios y equipos.
- **Estancia media:** Se determinará la estancia media de los pacientes en la UCIP para calcular el número de camas necesarias.

2.6.2. Sistemas eléctricos, sanitarios, ventilación y SCI

- **Alimentación eléctrica:** Se diseñará un sistema eléctrico robusto y seguro, con redundancia en los equipos críticos y protección contra sobrecargas.
- **Suministro de agua:** Se garantizará un suministro de agua potable de calidad y en cantidad suficiente para cubrir las necesidades de la UCIP.

- **Sistema de alcantarillado:** Se diseñará un sistema de alcantarillado adecuado para la gestión de aguas residuales, cumpliendo con las normativas sanitarias.
- **Ventilación:** Se implementará un sistema de ventilación que garantice la renovación del aire y el control de la calidad del aire interior, minimizando el riesgo de infecciones.
- **Sistema de control de infecciones:** Se diseñarán los espacios y los flujos de trabajo para minimizar el riesgo de infecciones nosocomiales, siguiendo las guías nacionales e internacionales.

2.6.3. Metodología BIM para la nueva UCIP

- **Modelo digital:** Se desarrollará un modelo digital 3D de la UCIP que integre toda la información del proyecto, desde la arquitectura hasta las instalaciones.
- **Colaboración:** Se utilizará el BIM para facilitar la colaboración entre los diferentes equipos de diseño y construcción.
- **Simulación:** Se realizarán simulaciones para evaluar el funcionamiento de la UCIP y optimizar su diseño.
- **Gestión de datos:** Se utilizará el BIM para gestionar la información del proyecto de manera eficiente y transparente.

2.6.4. Considerando las normativas y estándares

- **Accesibilidad universal:** Se garantizará el acceso a todas las áreas de la UCIP para personas con discapacidad, cumpliendo con la normativa vigente.
- **Seguridad estructural y sísmica:** El diseño de la UCIP cumplirá con los requisitos sísmicos y estructurales establecidos en la normativa ecuatoriana.
- **Diseño sostenible:** Se implementarán medidas para reducir el consumo energético y el impacto ambiental de la UCIP, como el uso de materiales sostenibles, sistemas de iluminación eficientes y energías renovables.
- **Control de infecciones:** Se aplicarán las normas y protocolos de control de infecciones para garantizar la seguridad de los pacientes y del personal.
- **Confort ambiental:** Se diseñarán los espacios para proporcionar un ambiente cómodo y seguro para los pacientes y el personal, con niveles adecuados de iluminación, temperatura y acústica.

2.6.5. Orientados a las necesidades de los usuarios

Pacientes pediátricos

- **Espacios amigables:** Se crearán espacios acogedores y seguros para los niños, con elementos lúdicos y distractores.
- **Privacidad:** Se garantizará la privacidad de los pacientes y sus familias.
- **Comunicación:** Se facilitará la comunicación entre los pacientes, sus familias y el personal médico.

Familias

- **Espacios de espera:** Se proporcionarán espacios cómodos y bien equipados para que las familias esperen a sus hijos.
- **Información:** Se facilitará la información sobre el estado de salud de los pacientes y los tratamientos.
- **Apoyo emocional:** Se ofrecerá apoyo emocional a las familias.

Personal médico y administrativo

- **Espacios de trabajo funcionales:** Se diseñarán espacios de trabajo ergonómicos y eficientes para el personal médico y administrativo.
- **Equipamiento adecuado:** Se proporcionará el equipamiento necesario para el desarrollo de las actividades asistenciales.
- **Comunicación efectiva:** Se facilitará la comunicación entre los diferentes miembros del equipo.

Capítulo III

Metodología de la Investigación

3.1. Enfoque de la investigación: (cuantitativo, cualitativo o mixto)

Se selecciona el método mixto, dado que, permite tener una investigación integral, el método cuantitativo permite tomar en cuenta las necesidades espaciales, técnicas y de normativas que exige una sala de UCIP, por otro lado, el método cualitativo permitirá tomar en cuenta las necesidades que están basadas en percepciones y experiencias del personal médico, pacientes y familiares., de este modo se logrará desarrollar un diseño arquitectónico óptimo y eficiente.

3.2. Alcance de la investigación: (Exploratorio, descriptivo o correlacional)

El alcance de la investigación es descriptivo, el principal objetivo es estudiar y detallar las características actuales de la sala UCIP y satisfacer las necesidades presentes, mismas que conllevan al rediseño de dicho espacio. Se describirá en la investigación datos técnicos de funcionalidad de espacios y a su vez la percepción y uso de los usuarios, hasta tener como resultado una sala UCIP confortable y funcional.

3.3. Técnica e instrumentos para obtener los datos

- Objetivo 1: Para estructurar la base teórica y normativa, se utilizará la técnica de análisis documental, que es la revisión y análisis de documentos ya existentes (informes, artículos, actas, normativas, etc.) para extraer datos relevantes para la investigación.

Como instrumento se usará una ficha de análisis documental, estructurada de tal manera que permita registrar información relevante de los documentos revisados.

Objetivo 2: En el análisis de la viabilidad económica, se empleará la técnica análisis documental y estudio de casos, ya que esta técnica permite evaluar información ya existente sobre costos de construcción y eficiencia en el uso de fondos públicos. Se utilizará estudios previos, presupuestos gubernamentales e informes de proyectos similares que se hayan realizado. Bavaresco (2006) propone el uso de análisis documental para investigaciones basadas en infraestructura, ya que permite una base sólida de datos cuantitativos y contextuales. Por lo tanto, como instrumentos se usarán dos:

- 1) Análisis comparativo, este se hará con otros proyectos de infraestructura hospitalaria similares para evaluar la viabilidad económica. Este análisis se sustenta de datos de obras anteriores para identificar esquemas de eficacia en costos.
- 2) Entrevistas semi estructuradas a expertos, según Bavaresco (2006) es de gran utilidad las entrevistas con expertos del área. Se realizará entrevistas a arquitectos, ingenieros civiles y administradores hospitalarios para obtener perspectivas cualitativas sobre cómo se gestiona la eficiencia en el uso de fondos públicos en este tipo de proyectos.

Objetivo 3: Para desarrollar la propuesta de rediseño arquitectónico se usará como técnica la investigación proyectual. La investigación proyectual no solo implica diseñar, sino también justificar cada una de las decisiones a partir del análisis del contexto, normativa, y las necesidades funcionales del espacio a su vez permite combinar elementos teóricos y prácticos, que son necesarios para transformar el espacio de la antigua sala de emergencia en una UCIP funcional y acorde a las normativas actuales de salud (Bavaresco, 2006).

Siendo así, se emplea como instrumentos los siguientes:

- 1) Planimetría, para desarrollar la propuesta de diseño arquitectónico, se deben utilizar herramientas de representación gráfica como planos arquitectónicos, cortes, elevaciones y modelado tridimensional. Estos elementos permitirán visualizar y detallar la transformación del espacio. El uso de software como AutoCAD, y SketchUp serán las herramientas para generar todas las representaciones mencionadas, esto a su vez facilitará la justificación de las decisiones de diseño, ya que se podrá representar cómo las intervenciones transforman el espacio en términos de funcionalidad y normativas.
- 2) Entrevistas con usuarios del espacio, este instrumento cualitativo permitirá captar las necesidades operativas de los usuarios de la UCIP. Las entrevistas semiestructuradas con el personal médico y personal de mantenimiento proporcionarán información relevante sobre las funcionalidades necesarias, flujos de trabajo, y condiciones de diseño. Al igual que las entrevistas con los familiares de los pacientes que aportaran necesidades de estadía, demanda de mobiliario y

funcionalidad del espacio. Todas estas necesidades serán contempladas dentro del diseño arquitectónico, para un óptimo funcionamiento del área.

3.4. Población y muestra

La población base es mixta y está compuesta por tres fuentes diferentes, la población 1 se compone por los documentos y normativas que serán la base de las consultas como soporte de la investigación. En la población 2 se encuentran los arquitectos, ingenieros civiles y funcionarios hospitalarios expertos en el tema que serán entrevistados, su muestra al ser intencional es de 1 persona por cada grupo mencionado. Finalmente, la población 3 se compone del personal médico, familiares y personal de mantenimiento, en su muestra se trabaja con 10 individuos para el personal médico, 7 para el personal de mantenimiento y 13 para familiares de pacientes.

El muestro que se utiliza dentro de la presente investigación, es el muestro intencional, ya que en este se selecciona deliberadamente a los participantes en función de ciertas características o criterios específicos que son relevantes para el caso de estudio. Por lo tanto, se eligen personas que se considera que poseen la información, conocimiento o características necesarias para aportar en la presente investigación.

Capítulo IV

Análisis de los Resultados y Propuesta

4.1. Presentación y análisis de resultados

4.1.1. Resultados del Objetivo 1: Diagnóstico institucional para la estimación de camas en la UCIP

Para estructurar la base teórica y normativa sobre la infraestructura hospitalaria y estimar la cantidad de camas necesarias en la UCIP, se realizó un análisis documental de normativas nacionales e internacionales, informes hospitalarios y literatura científica.

Fuentes consultadas

Se revisaron documentos oficiales de normativa hospitalaria, estadísticas del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP), estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y lineamientos del Joint Commission International (JCI) para el diseño de unidades de cuidados intensivos pediátricos.

Estimación de la capacidad hospitalaria en la UCIP

Con base en la información recopilada, se identificaron los siguientes criterios clave para la planificación de camas en la UCIP:

- Normativa ecuatoriana MSP (2014): Recomienda un mínimo de 2 camas de UCIP por cada 10,000 habitantes pediátricos.
- Estándares OMS (2020): Sugieren un rango de 1.5 a 3 camas por cada 1,000 ingresos hospitalarios anuales en pediatría.
- Estudios de referencia: Comparación con hospitales similares en la región indica una demanda media de 15 a 20 camas en hospitales de características similares.

Tabla 17. Estimación de camas para la UCIP.

Fuente consultada	Porcentaje de ocupación promedio	Recomendación de camas
Ministerio de Salud Pública (Ecuador)	90%	14-16
Organización Mundial de la Salud (OMS)	85%	12-18
Estudio de casos en hospitales afines	88%	15-20

Nota: La estimación de camas se realizó en base a normativas y estudios previos.

Elaborado por: Siza (2025)

Análisis de resultados

Los datos sugieren que la capacidad actual de la UCIP (11 camas y 2 cámaras de aislamiento) es insuficiente para la demanda proyectada. De acuerdo con los lineamientos revisados, la nueva UCIP debería contar con un mínimo de 14 y un máximo de 20 camas para garantizar una adecuada capacidad de respuesta.

Este análisis fundamenta la necesidad de expansión y justifica el rediseño del antiguo espacio de emergencia para albergar la nueva UCIP. Además, la normativa resalta la importancia de incluir espacios de aislamiento, acceso rápido a equipos de soporte vital y áreas de observación.

4.1.2. Resultados del Objetivo 2: Entrevista y encuesta sobre la metodología constructiva y la viabilidad económica

Entrevista con Expertos

Para evaluar la viabilidad económica del rediseño de la UCIP, se realizó una entrevista semiestructurada con tres expertos:

- Un arquitecto especializado en infraestructura hospitalaria.
- Un ingeniero civil con experiencia en construcción de hospitales.
- Un funcionario hospitalario responsable de la planificación y administración de recursos en el hospital.

A continuación, se presentan las respuestas con su respectivo análisis

Pregunta 1: Según su experiencia, ¿cuáles son los principales factores económicos a considerar en la remodelación de una unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP)?

Arquitecto: "Los costos principales están en la adecuación de espacios, considerando normativas hospitalarias, ventilación, instalaciones especiales y equipamiento médico. Además, los materiales deben ser de alta resistencia y fácil mantenimiento."

Ingeniero: "La estructura debe adaptarse a los nuevos requerimientos sin comprometer la estabilidad del edificio. Se deben prever costos por refuerzos estructurales, sistemas de climatización y accesibilidad."

Funcionario: "El presupuesto hospitalario es limitado, por lo que es clave optimizar costos sin sacrificar calidad. Se debe priorizar lo esencial, como camas, equipamiento crítico y circulación adecuada para el personal médico."

Análisis:

Los tres expertos destacan que los principales factores económicos a considerar en la remodelación de una UCIP incluyen la adecuación de espacios según normativas, la estabilidad estructural del edificio y la optimización del presupuesto. El arquitecto resalta la importancia de elegir materiales duraderos y de fácil mantenimiento, lo que ayuda a reducir costos a largo plazo. El ingeniero enfatiza la necesidad de prever refuerzos estructurales y mejoras en los sistemas de climatización, aspectos que pueden elevar los costos si no se planifican correctamente desde el inicio. Por su parte, el funcionario hospitalario recalca que los fondos destinados a la remodelación deben enfocarse en elementos prioritarios, como camas, equipos médicos y una distribución eficiente del espacio. Esto implica que se debe realizar un análisis minucioso para equilibrar calidad y costos, priorizando soluciones que garanticen la funcionalidad sin generar sobrecostos innecesarios. La combinación de estos tres enfoques permite asegurar que la UCIP rediseñada no solo sea operativamente eficiente, sino que también se ajuste a los recursos financieros disponibles.

Pregunta 2: ¿Qué dificultades económicas suelen surgir en proyectos de remodelación hospitalaria?

Arquitecto: "Las modificaciones inesperadas debido a normativas pueden aumentar costos. También, la adquisición de materiales médicos especializados puede ser costosa y de difícil acceso."

Ingeniero: "Los costos imprevistos surgen cuando se descubre que las estructuras existentes necesitan refuerzo adicional o cuando los sistemas eléctricos y sanitarios deben ser reemplazados por completo."

Funcionario: "El tiempo de ejecución es clave. Si la obra se retrasa, el costo total se eleva. Además, si la inversión no está bien planificada, puede haber falta de fondos antes de completar el proyecto."

Análisis:

Las remodelaciones hospitalarias enfrentan múltiples desafíos económicos, principalmente por costos imprevistos, dificultades en la adquisición de materiales y retrasos en la ejecución. El arquitecto menciona que cambios en normativas pueden obligar a modificaciones durante la obra, incrementando gastos significativamente. Además, algunos materiales especializados para hospitales tienen costos elevados y tiempos de entrega prolongados, lo que puede retrasar la finalización del proyecto. El ingeniero resalta que, en muchos casos, las estructuras existentes requieren refuerzos adicionales, algo que no siempre se detecta en la fase de planificación y puede generar sobrecostos. También menciona que los sistemas eléctricos y sanitarios suelen necesitar reemplazos completos, lo que implica una inversión mayor a la inicialmente estimada. Por otro lado, el funcionario hospitalario enfatiza que la planificación del tiempo es crucial, ya que retrasos en la obra pueden generar costos adicionales en términos de alquiler de equipos temporales o ajustes en la operación del hospital. Para mitigar estos problemas, se recomienda una evaluación exhaustiva del estado actual de la infraestructura, un análisis de costos detallado y una estrategia de ejecución que contemple márgenes de contingencia.

Pregunta 3: ¿Cuáles son las estrategias más efectivas para optimizar costos en proyectos de infraestructura hospitalaria?

Arquitecto: "Optimizar la distribución de espacios para reducir costos en instalaciones especiales. También es clave reutilizar estructuras existentes y materiales de alta durabilidad."

Ingeniero: "Utilizar métodos constructivos eficientes, como construcción modular en ciertas áreas, y seleccionar proveedores confiables para evitar sobrecostos."

Funcionario: "Gestionar bien el presupuesto, estableciendo prioridades. Asegurar una ejecución rápida evita gastos adicionales por retrasos."

Análisis:

Las estrategias de optimización de costos son clave en proyectos hospitalarios para evitar sobrecostos y garantizar un uso eficiente del presupuesto. El arquitecto señala que una distribución bien planificada del espacio puede reducir costos en instalaciones eléctricas, sanitarias y de climatización, lo que hace que el diseño sea un factor determinante en la eficiencia del gasto. Además, reutilizar estructuras existentes y emplear materiales de alta resistencia permite disminuir la inversión en mantenimientos futuros. El ingeniero destaca que el uso de técnicas constructivas eficientes, como la construcción modular en ciertas áreas, puede reducir tiempos y costos. También menciona que trabajar con proveedores confiables evita gastos imprevistos y asegura la calidad de los materiales. El funcionario hospitalario resalta la importancia de una gestión presupuestaria adecuada, donde se prioricen los elementos esenciales sin sacrificar la calidad. Una estrategia efectiva consiste en establecer fases de construcción bien definidas, permitiendo una ejecución progresiva del proyecto sin comprometer los servicios hospitalarios existentes. En general, una combinación de planificación estratégica, selección de materiales adecuados y gestión eficiente del presupuesto es esencial para optimizar costos sin afectar la funcionalidad de la UCIP.

Pregunta 4: ¿Qué normativas deben considerarse para la remodelación de una UCIP en Ecuador?

Arquitecto: "Deben cumplirse normas del MSP, así como estándares internacionales como los de la OMS y el JCI en cuanto a ventilación, iluminación y accesibilidad."

Ingeniero: "Además de las normativas de salud, hay requisitos estructurales y sísmicos que deben cumplirse para garantizar la seguridad del edificio."

Funcionario: "Es necesario cumplir con regulaciones sanitarias nacionales y garantizar que los espacios sean adecuados para el tratamiento pediátrico intensivo."

Análisis:

El cumplimiento de normativas es fundamental para garantizar la funcionalidad y seguridad de la UCIP. El arquitecto menciona que las regulaciones del Ministerio de Salud Pública (MSP) de Ecuador, así como estándares internacionales de la OMS y la Joint Commission International (JCI), establecen lineamientos en cuanto a ventilación, iluminación, accesibilidad y distribución espacial. Estos estándares garantizan que los espacios sean adecuados para la atención intensiva de pacientes pediátricos, minimizando riesgos de infecciones y asegurando una circulación eficiente del personal médico. El ingeniero enfatiza la necesidad de cumplir con normativas estructurales y sísmicas para garantizar la estabilidad del edificio en caso de movimientos telúricos. La seguridad estructural es crítica en hospitales, ya que cualquier falla en la edificación puede comprometer la operatividad de la unidad. Por su parte, el funcionario hospitalario señala que el cumplimiento de regulaciones sanitarias nacionales es obligatorio y que cualquier desviación de los lineamientos establecidos puede generar retrasos en la aprobación del proyecto. La correcta aplicación de normativas no solo es un requisito legal, sino que también contribuye a la seguridad y eficiencia operativa de la UCIP remodelada.

Pregunta 5: ¿Cuál es la importancia de la eficiencia energética en el rediseño de la UCIP?

Arquitecto: "La eficiencia energética es clave para reducir costos operativos a largo plazo. Se pueden integrar sistemas de iluminación LED, aislamiento térmico y ventanas con control solar."

Ingeniero: "Optimizar los sistemas de climatización y ventilación es esencial para el confort y el ahorro de energía, especialmente en unidades de cuidados intensivos."

Funcionario: "El hospital busca reducir gastos en consumo eléctrico. Cualquier medida que permita ahorrar en este aspecto es bienvenida."

Análisis:

La eficiencia energética es un factor clave en la remodelación hospitalaria, ya que permite reducir costos operativos y minimizar el impacto ambiental. El arquitecto menciona que la integración de sistemas de iluminación LED, aislamiento térmico y ventanas con control solar puede generar un ahorro significativo en el consumo de energía. Estas medidas no solo reducen el gasto eléctrico, sino que también mejoran el confort de los pacientes y el personal médico. El ingeniero destaca que la optimización de los sistemas de climatización y ventilación es esencial, especialmente en unidades de cuidados intensivos donde la temperatura y la calidad del aire deben mantenerse dentro de parámetros estrictos. Un diseño eficiente puede disminuir la demanda energética y reducir costos de mantenimiento. El funcionario hospitalario señala que el hospital busca estrategias para disminuir su consumo eléctrico y que cualquier medida que contribuya a esta meta es bienvenida. Implementar tecnologías energéticamente eficientes no solo ayuda a reducir gastos, sino que también garantiza la sostenibilidad del proyecto a largo plazo. La eficiencia energética debe considerarse desde la fase de diseño para maximizar los beneficios en la operatividad de la UCIP.

Pregunta 6: ¿Qué materiales recomienda para la remodelación de la UCIP y por qué?

Arquitecto: "Revestimientos antibacterianos, pisos vinílicos y muros con acabados sanitarios para facilitar la limpieza y evitar infecciones."

Ingeniero: "Materiales de alta resistencia y fácil mantenimiento, como acero inoxidable para áreas críticas y PVC en acabados."

Funcionario: "Es importante que sean materiales duraderos y que no generen costos excesivos de mantenimiento."

Análisis:

La distribución del espacio es un factor determinante en la eficiencia operativa de una UCIP, ya que afecta la movilidad del personal médico, la accesibilidad de los equipos y el confort de los pacientes y sus familiares. El arquitecto enfatiza que una mala distribución puede generar congestión en áreas críticas, dificultando el acceso rápido a los pacientes en situaciones de emergencia. Además, menciona que un diseño bien planificado debe priorizar la ubicación estratégica de las estaciones de

enfermería, habitaciones de pacientes y áreas de aislamiento para garantizar una atención eficaz y minimizar la propagación de infecciones. El ingeniero destaca que la eficiencia operativa también depende de la correcta ubicación de los sistemas eléctricos, sanitarios y de climatización, asegurando que cada área reciba los recursos necesarios sin desperdiciar espacio ni generar costos adicionales. El funcionario hospitalario, por su parte, menciona que la distribución del espacio debe responder a las dinámicas del personal médico y a las necesidades de los pacientes, priorizando la comodidad sin comprometer la funcionalidad. Un diseño que contemple zonas de circulación adecuadas y áreas de descanso tanto para el personal como para los familiares contribuirá a un mejor desempeño del equipo de salud y a una experiencia más positiva para los pacientes. En conclusión, la eficiencia operativa de la UCIP está directamente ligada a la distribución del espacio, por lo que es esencial diseñar un entorno que optimice los flujos de trabajo y garantice condiciones óptimas de atención.

Pregunta 7: ¿Cómo debe distribuirse el espacio en la nueva UCIP para mejorar su eficiencia?

Arquitecto: "Debe haber una distribución funcional con flujos de trabajo eficientes y fácil acceso a áreas críticas."

Ingeniero: "Es clave asegurar circulación adecuada para evitar congestión y permitir un acceso rápido a emergencias."

Funcionario: "Debe haber espacios bien definidos para cada función, garantizando comodidad para pacientes y personal."

Análisis:

La seguridad de los pacientes es un pilar fundamental en el diseño y remodelación de una UCIP, ya que los niños en estado crítico requieren condiciones óptimas para su recuperación. El arquitecto menciona que una UCIP moderna debe contar con una infraestructura diseñada para reducir el riesgo de infecciones nosocomiales, lo que implica la instalación de sistemas de ventilación con filtración HEPA, superficies antibacterianas y un diseño que minimice el contacto entre áreas contaminadas y limpias. El ingeniero destaca la importancia de la seguridad estructural y de los sistemas eléctricos, mencionando que es fundamental contar con sistemas de respaldo de energía para evitar interrupciones en los equipos médicos.

También resalta que la planificación de rutas de evacuación y la resistencia de los materiales empleados en la construcción son clave para garantizar la seguridad ante eventos sísmicos u otras emergencias. El funcionario hospitalario complementa esta visión al enfatizar la importancia de un monitoreo continuo de las condiciones del paciente mediante tecnología avanzada, asegurando que cada cama cuente con acceso inmediato a gases medicinales, sistemas de llamada de emergencia y conectividad con las estaciones de enfermería. En conjunto, estos elementos garantizan que la UCIP no solo cumpla con los estándares de seguridad actuales, sino que también ofrezca un entorno que facilite la recuperación de los pacientes.

Pregunta 8: ¿Cuáles son los principales retos de mantenimiento en la UCIP?

Respuestas:

Arquitecto: "Mantener en buen estado los revestimientos sanitarios y sistemas de ventilación."

Ingeniero: "Evitar el deterioro de sistemas eléctricos y sanitarios con mantenimientos periódicos."

Funcionario: "Garantizar fondos suficientes para cubrir costos de mantenimiento sin afectar la operatividad."

Análisis:

La tecnología desempeña un papel esencial en la optimización del funcionamiento de una UCIP, ya que permite mejorar la eficiencia de los procesos médicos, garantizar la seguridad de los pacientes y optimizar el uso de recursos. El arquitecto menciona que la incorporación de sistemas automatizados en la iluminación, climatización y control de acceso contribuye a la eficiencia energética y a la gestión óptima del espacio. Un entorno hospitalario tecnológicamente avanzado reduce la carga de trabajo del personal y minimiza los errores operativos. El ingeniero destaca la importancia de los sistemas de monitoreo en tiempo real, que permiten vigilar constantemente las condiciones del paciente y ajustar parámetros como oxígeno y temperatura sin intervención manual, reduciendo el margen de error humano. Además, menciona que el uso de sistemas de almacenamiento de datos digitales agiliza el acceso a historiales médicos, mejorando la toma de decisiones clínicas. Por su parte, el funcionario hospitalario resalta que la digitalización de

procesos administrativos y la integración de software de gestión hospitalaria facilitan la asignación de recursos y optimizan la operatividad de la unidad. Implementar tecnología en una UCIP no solo mejora la atención médica, sino que también optimiza costos operativos y mejora la experiencia tanto para los pacientes como para el personal.

Pregunta 9: ¿Qué impacto tendrá este rediseño en la calidad de atención del hospital?

Arquitecto: "Mejorará el flujo de trabajo y la comodidad de los pacientes."

Ingeniero: "Permitirá un mejor uso de los recursos y reducirá tiempos de respuesta en emergencias."

Funcionario: "Optimizará la atención, reduciendo tiempos de espera y mejorando la seguridad del paciente."

Análisis:

Cumplir con estándares de calidad internacional es un desafío clave en la remodelación de una UCIP, ya que garantiza que la unidad esté alineada con las mejores prácticas en atención médica y seguridad hospitalaria. El arquitecto menciona que la aplicación de normativas internacionales como las establecidas por la Joint Commission International (JCI) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) es esencial para asegurar un diseño eficiente. Estas normativas establecen criterios en cuanto a ventilación, accesibilidad, distribución del espacio y equipamiento, garantizando condiciones óptimas para la atención pediátrica intensiva. El ingeniero enfatiza que la certificación de infraestructura hospitalaria requiere una evaluación detallada de la resistencia estructural, eficiencia energética y funcionalidad de los sistemas mecánicos y eléctricos, por lo que es necesario someter el diseño a auditorías y revisiones técnicas. El funcionario hospitalario agrega que el cumplimiento de estándares también implica la capacitación del personal médico y la implementación de protocolos de seguridad y calidad en la atención. Para garantizar que la UCIP remodelada alcance estos estándares, es fundamental trabajar con equipos multidisciplinarios que validen cada fase del proyecto y aseguren la aplicación rigurosa de normativas. Solo así se podrá garantizar un espacio seguro, eficiente y alineado con las mejores prácticas internacionales.

Pregunta 10: ¿Cuáles son sus recomendaciones finales para este proyecto?

Arquitecto: "Seguir un diseño basado en normativas para asegurar la funcionalidad del espacio."

Ingeniero: "Optimizar costos sin comprometer la seguridad y calidad de la obra."

Funcionario: "Garantizar que el presupuesto sea suficiente para completar la obra sin retrasos."

Análisis:

Asegurar la sostenibilidad financiera del proyecto es fundamental para garantizar que la UCIP remodelada pueda mantenerse operativa sin generar cargas excesivas en el presupuesto hospitalario. El arquitecto menciona que una planificación eficiente desde la fase de diseño puede reducir costos operativos a futuro, priorizando el uso de materiales de larga duración y sistemas de bajo consumo energético. Destaca que la inversión en eficiencia energética y mantenimiento preventivo es clave para minimizar gastos imprevistos. El ingeniero señala que una estrategia viable es la implementación de tecnologías que reduzcan el consumo de agua y energía, como grifos con sensores, iluminación LED y climatización inteligente. Además, destaca la importancia de realizar evaluaciones periódicas del estado de la infraestructura para evitar costos elevados de reparación a largo plazo. El funcionario hospitalario enfatiza que la sostenibilidad financiera también depende de la correcta administración de los recursos y de la capacidad del hospital para establecer alianzas con entidades gubernamentales y privadas que brinden apoyo económico continuo. Destaca que el acceso a fondos de cooperación internacional y la implementación de programas de financiamiento a largo plazo pueden ayudar a cubrir costos de mantenimiento y actualización tecnológica. En conclusión, la combinación de una planificación estratégica, el uso de tecnología eficiente y una gestión financiera responsable son esenciales para asegurar la sostenibilidad de la UCIP remodelada sin comprometer su operatividad.

El análisis de las entrevistas con los expertos demuestra que la remodelación de una UCIP no solo implica una adecuación física del espacio, sino que requiere una planificación integral que abarque aspectos normativos, financieros, tecnológicos y operativos. Los expertos coinciden en que la eficiencia operativa, la seguridad

estructural y la sostenibilidad financiera son factores clave para el éxito del proyecto. Además, enfatizan que el cumplimiento de normativas nacionales e internacionales es esencial para garantizar una atención médica de calidad. La optimización de costos mediante estrategias de planificación eficiente y el uso de tecnología de vanguardia también emergen como elementos fundamentales en la remodelación. Finalmente, la importancia de diseñar un espacio funcional que responda a las necesidades tanto del personal médico como de los pacientes y sus familiares refuerza la necesidad de una intervención arquitectónica bien fundamentada. Con base en estos análisis, se pueden tomar decisiones informadas que permitan alcanzar los objetivos del proyecto y garantizar una UCIP moderna, segura y sostenible.

Encuesta a personal académico, administrativo y familias de pacientes

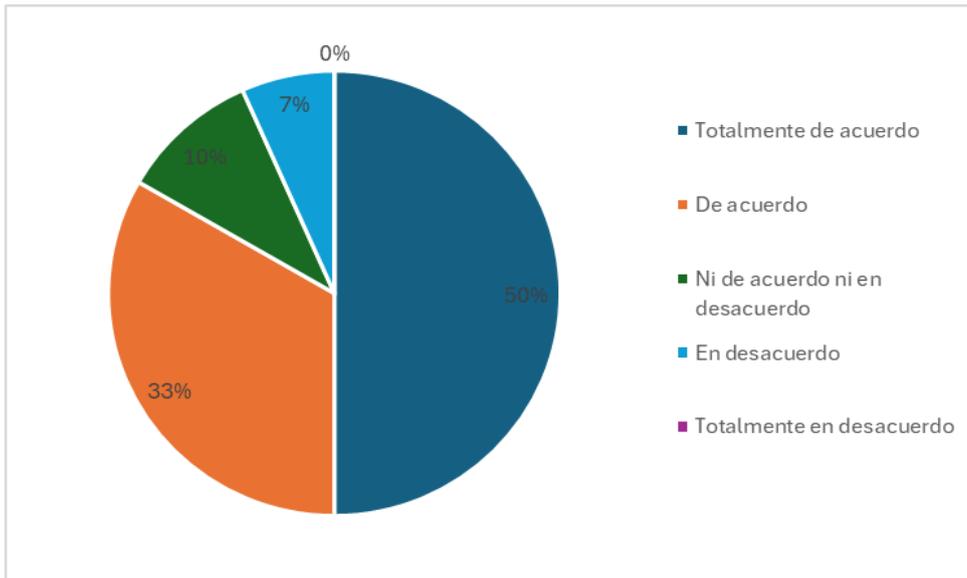
Pregunta 1: La actual área de emergencia es adecuada para su uso como UCIP.

Tabla 18. Adecuación del área de emergencia como UCIP.

Ítem	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	15	50%
De acuerdo	10	33%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	10%
En desacuerdo	2	7%
Totalmente en desacuerdo	0	0%

Elaborado por: Siza (2025)

Gráfico 1. Adecuación del área de emergencia como UCIP.



Elaborado por: Siza (2025)

Análisis: La mayoría de los encuestados (83%) considera que el área actual de emergencia es adecuada para el funcionamiento de la UCIP, reflejando una percepción favorable hacia el proyecto. Solo un 7% está en desacuerdo, lo que indica que las preocupaciones son mínimas y pueden abordarse con ajustes en el diseño.

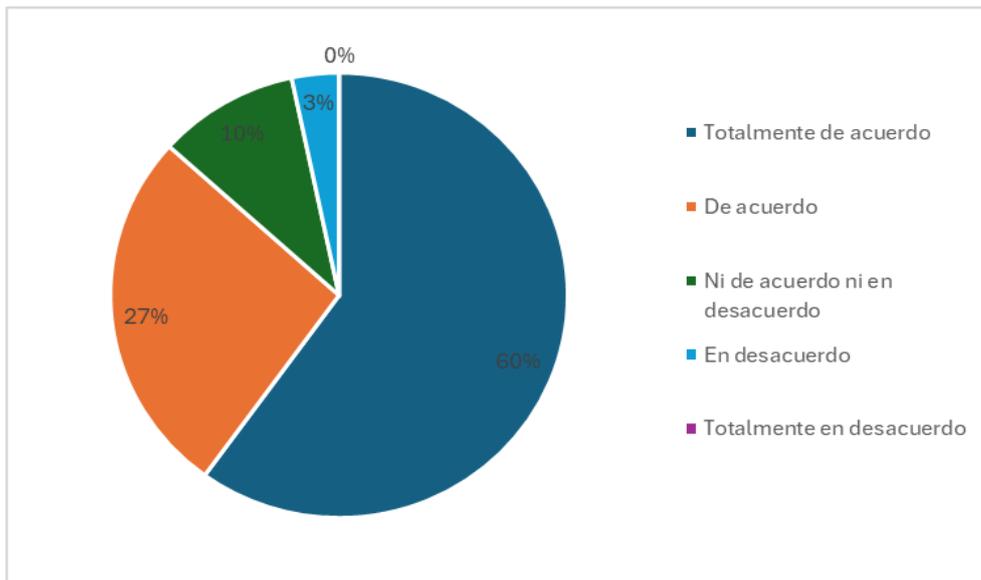
Pregunta 2: Considero que el rediseño mejorará la atención a los pacientes pediátricos.

Tabla 19. Percepción sobre la mejora en la atención pediátrica con el rediseño.

Ítem	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	18	60%
De acuerdo	8	27%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	10%
En desacuerdo	1	3%
Totalmente en desacuerdo	0	0%

Elaborado por: Siza (2025)

Gráfico 2. Percepción sobre la mejora en la atención pediátrica con el rediseño.



Elaborado por: Siza (2025)

Análisis: Un 87% de los encuestados cree que el rediseño mejorará la atención pediátrica, lo que refuerza la necesidad del proyecto. Solo un 3% tiene dudas sobre su impacto, lo que sugiere que la comunicación sobre los beneficios del rediseño puede ser clave para garantizar el apoyo total.

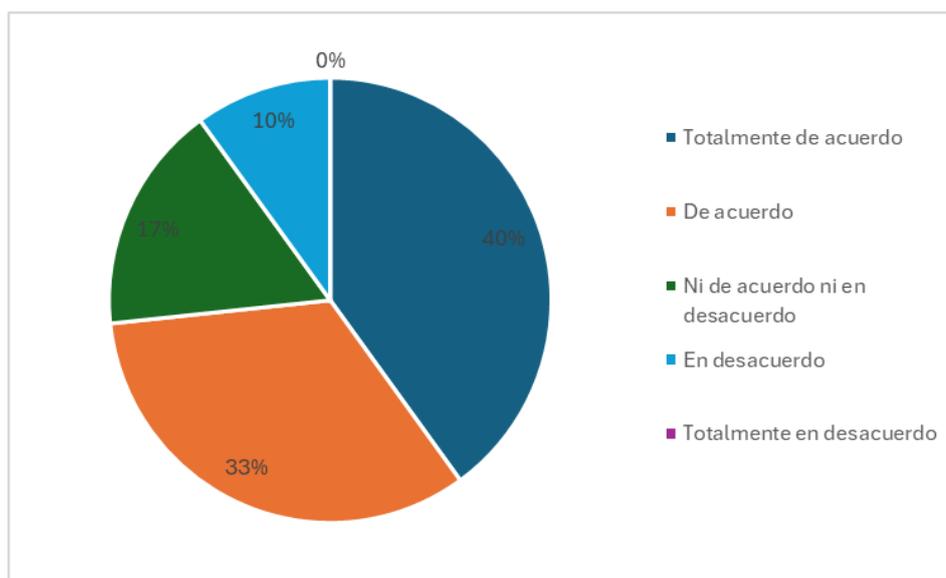
Pregunta 3: La planificación del presupuesto es realista y suficiente para el rediseño.

Tabla 20. Opiniones sobre la planificación del presupuesto.

Ítem	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	12	40%
De acuerdo	10	33%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	17%
En desacuerdo	3	10%
Totalmente en desacuerdo	0	0%

Elaborado por: Siza (2025)

Gráfico 3. Opiniones sobre la planificación del presupuesto.



Elaborado por: Siza (2025)

Análisis: Un 73% de los encuestados considera que la planificación presupuestaria es realista y suficiente para el rediseño. Sin embargo, un 27% expresa dudas o desacuerdo, lo que sugiere que podría ser beneficioso comunicar mejor la asignación de recursos y estrategias de financiamiento.

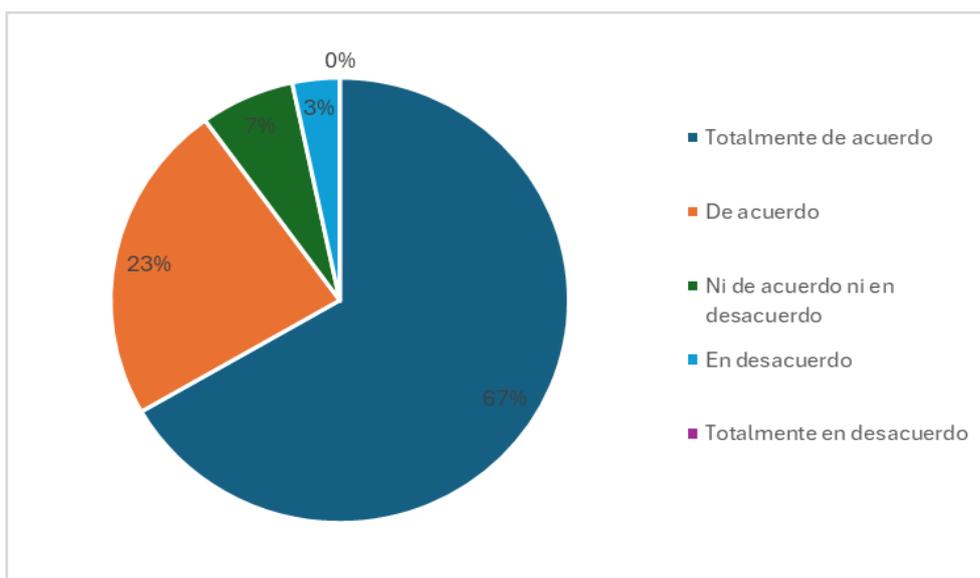
Pregunta 4: La capacitación del personal es fundamental para el éxito del rediseño.

Tabla 21. Importancia de la capacitación del personal para el rediseño.

Ítem	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	20	67%
De acuerdo	7	23%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	7%
En desacuerdo	1	3%
Totalmente en desacuerdo	0	0%

Elaborado por: Siza (2025)

Gráfico 4. Importancia de la capacitación del personal para el rediseño.



Elaborado por: Siza (2025)

Análisis: El 90% de los encuestados reconoce la importancia de capacitar al personal para el éxito del rediseño de la UCIP. La falta de capacitación podría afectar la implementación eficiente de la nueva infraestructura, por lo que se recomienda reforzar los programas de formación antes de la inauguración.

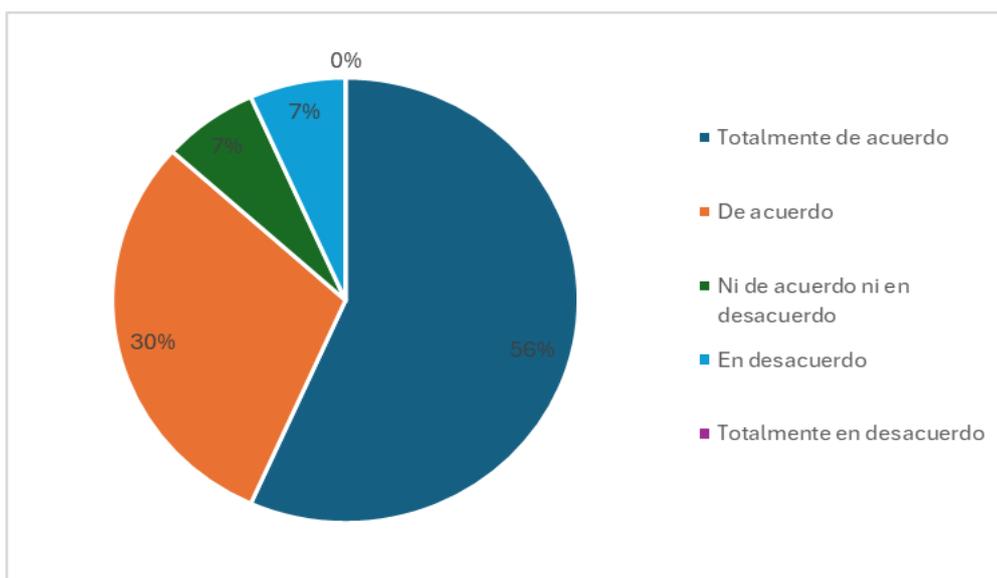
Pregunta 5: El diseño propuesto considerará adecuadamente el flujo de trabajo del personal de salud.

Tabla 22. Adecuación del diseño para el flujo de trabajo del personal de salud.

Ítem	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	17	56%
De acuerdo	9	30%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	7%
En desacuerdo	2	7%
Totalmente en desacuerdo	0	0%

Elaborado por: Siza (2025)

Gráfico 5. Adecuación del diseño para el flujo de trabajo del personal de salud.



Elaborado por: Siza (2025)

Análisis: El 86% de los encuestados considera que el diseño propuesto facilitará el trabajo del personal de salud. No obstante, un 14% manifiesta cierta indecisión o desacuerdo, lo que indica la necesidad de recopilar más retroalimentación de los trabajadores para asegurar que sus necesidades sean plenamente cubiertas.

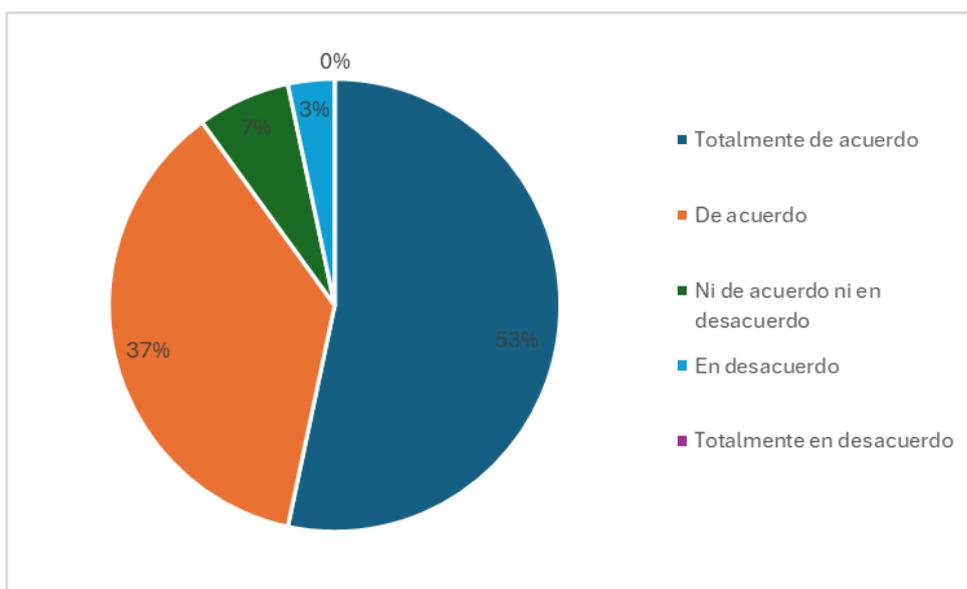
Pregunta 6: Piensa que el rediseño mejorará la seguridad del paciente.

Tabla 23. El rediseño mejora la seguridad del paciente.

Ítem	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	16	53%
De acuerdo	11	37%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	7%
En desacuerdo	1	3%
Totalmente en desacuerdo	0	0%

Elaborado por: Siza (2025)

Gráfico 6. El rediseño mejora la seguridad del paciente.



Elaborado por: Siza (2025)

Análisis: El 90% de los encuestados (53% totalmente de acuerdo y 37% de acuerdo) cree que el rediseño impactará positivamente en la seguridad del paciente. Este alto nivel de aceptación refleja que las propuestas de modificación incluyen mejoras sustanciales en infraestructura y procesos de atención. Un 7% de los participantes no tomó una posición definida, lo que puede indicar desconocimiento sobre los aspectos técnicos del rediseño. Solo un 3% manifestó desacuerdo, lo que podría deberse a preocupaciones sobre la implementación. Sin embargo, el consenso general es positivo, lo que respalda la importancia de la remodelación del área.

Pregunta 7: La infraestructura actual limita mi capacidad para proporcionar atención adecuada.

Tabla 24. Limitaciones en la atención de pacientes.

Ítem	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	14	47%
De acuerdo	10	33%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	13%
En desacuerdo	2	7%

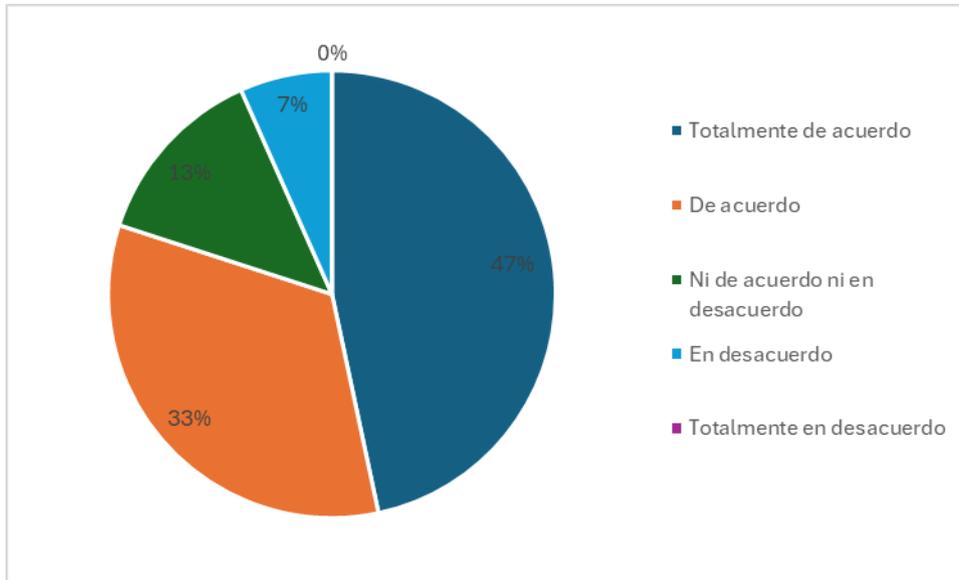
Totalmente en
desacuerdo

0

0%

Elaborado por: Siza (2025)

Gráfico 7. Limitaciones en la atención de pacientes.



Elaborado por: Siza (2025)

Análisis: El 80% de los encuestados (47% totalmente de acuerdo y 33% de acuerdo) reconoce que las condiciones actuales de la infraestructura representan una limitación para la atención adecuada. Este dato es relevante, ya que justifica la necesidad del rediseño y evidencia deficiencias que deben corregirse. Un 13% de los participantes no emitió una opinión clara, lo que puede deberse a que sus actividades no se ven directamente afectadas. Solo un 7% consideró que la infraestructura no es un problema, lo que sugiere que ciertos aspectos funcionales pueden haberse adaptado a las limitaciones existentes.

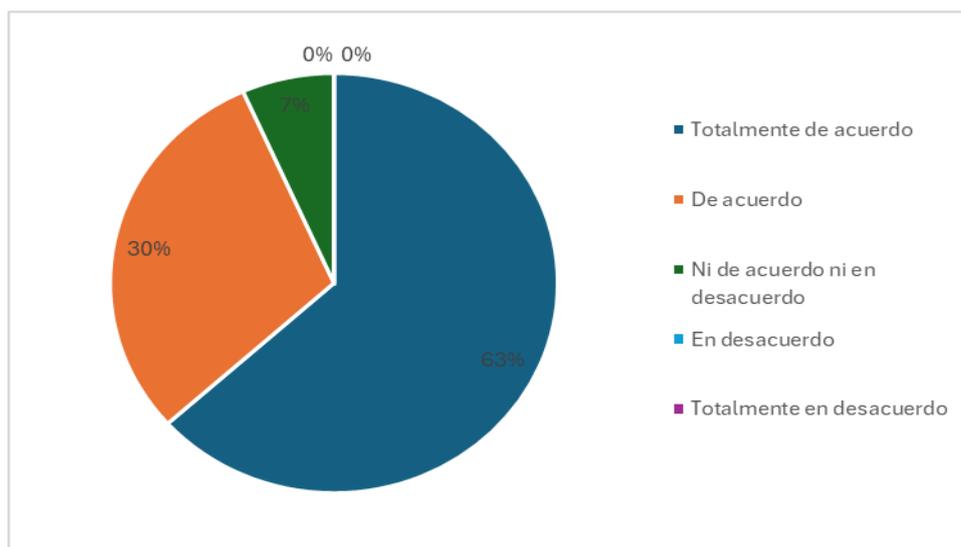
Pregunta 8: La participación del personal en el proceso de rediseño es esencial.

Tabla 25. Participación del personal en el rediseño.

Ítem	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	19	63%
De acuerdo	9	30%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	7%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%

Elaborado por: Siza (2025)

Gráfico 8. Participación del personal en el rediseño.



Elaborado por: Siza (2025)

Análisis: El 93% de los encuestados (63% totalmente de acuerdo y 30% de acuerdo) considera que la participación del personal en el proceso de rediseño es fundamental. Esto resalta la necesidad de incluir a los trabajadores en la toma de decisiones para garantizar que el nuevo espacio cumpla con sus necesidades y expectativas. Un 7% de los encuestados se mantuvo neutral, posiblemente porque no están familiarizados con los procesos de planificación. No se registraron respuestas en desacuerdo, lo que demuestra una clara aceptación de la importancia de integrar la opinión de los trabajadores en la construcción de la nueva UCIP.

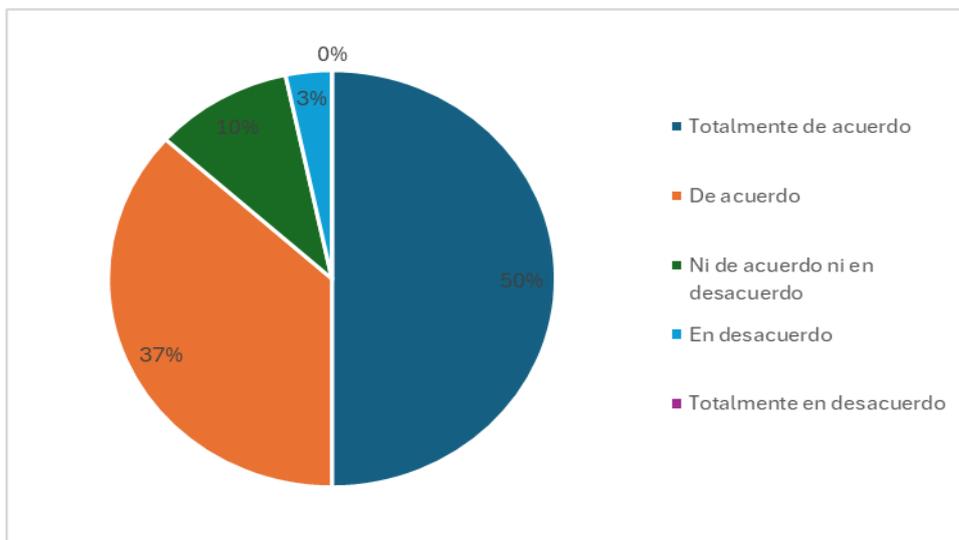
Pregunta 9: Confío en que el nuevo diseño considerará las necesidades de los pacientes y sus familias.

Tabla 26. Necesidades de los pacientes y familiares en el rediseño.

Ítem	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	15	50%
De acuerdo	11	37%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	10%
En desacuerdo	1	3%
Totalmente en desacuerdo	0	0%

Elaborado por: Siza (2025)

Gráfico 9. Necesidades de los pacientes y familiares en el rediseño



Elaborado por: Siza (2025).

Análisis: El 87% de los encuestados (50% totalmente de acuerdo y 37% de acuerdo) confía en que el nuevo diseño tomará en cuenta las necesidades de los pacientes y sus familias. Este alto nivel de confianza sugiere que las modificaciones propuestas incluyen mejoras en accesibilidad, comodidad y bienestar de los usuarios. Un 10% de los encuestados expresó una postura neutral, posiblemente porque aún no han recibido detalles sobre las características del rediseño. Solo un 3% manifestó

dudas sobre si se considerarán adecuadamente estas necesidades, lo que podría resolverse con una mayor socialización del proyecto con los usuarios finales.

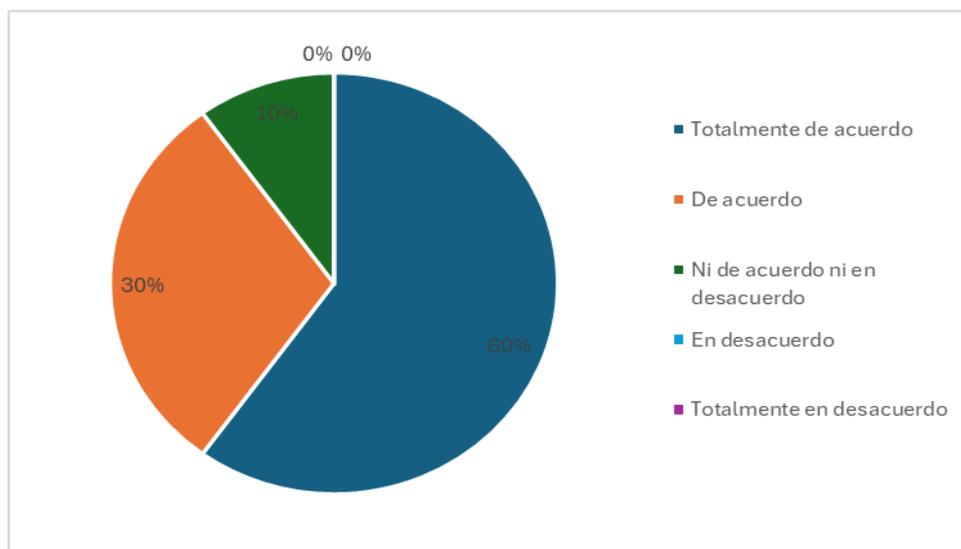
Pregunta 10: Espero que la nueva UCIP contribuya a una experiencia más positiva para comunidad y nuestra familia.

Tabla 27. Experiencias positivas en la nueva UCIP.

Ítem	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	18	60%
De acuerdo	9	30%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	10%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%

Elaborado por: Siza (2025)

Gráfico 10. Experiencias positivas en la nueva UCIP.



Elaborado por: Siza (2025)

Análisis: El 90% de los encuestados (60% totalmente de acuerdo y 30% de acuerdo) espera que la nueva UCIP mejore la experiencia de la comunidad y los familiares de los pacientes. Esto refuerza la idea de que la remodelación es vista como un proyecto necesario y beneficioso. Un 10% de los encuestados adoptó una

postura neutral, lo que podría deberse a la falta de detalles sobre los beneficios específicos del rediseño. No hubo respuestas en desacuerdo, lo que indica que la percepción general sobre el impacto positivo del proyecto es muy alta.

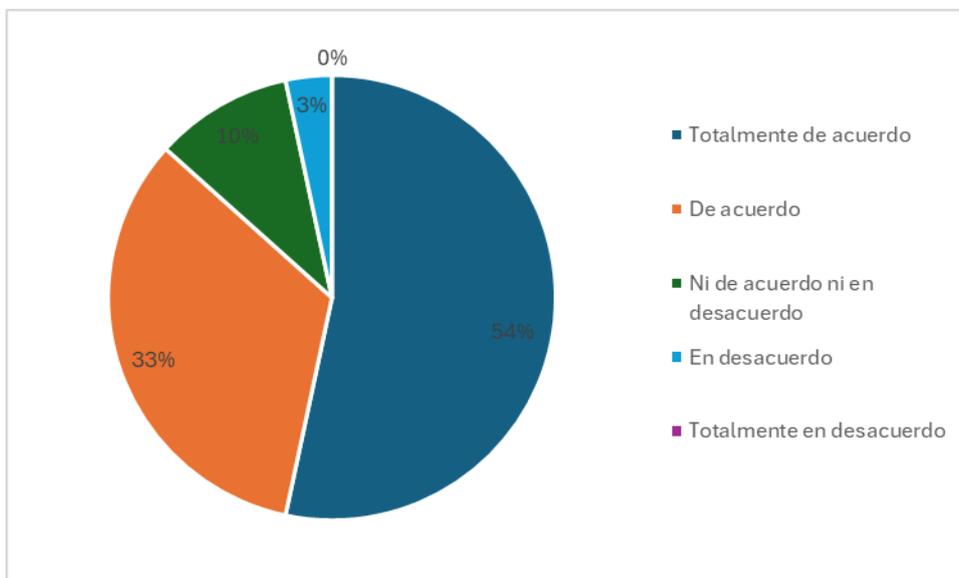
Pregunta 11: La privacidad en el nuevo diseño es fundamental para el bienestar de los pacientes

Tabla 28. Privacidad en el nuevo diseño de UCIP para los pacientes.

Ítem	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	16	54%
De acuerdo	10	33%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	10%
En desacuerdo	1	3%
Totalmente en desacuerdo	0	0%

Elaborado por: Siza (2025)

Gráfico 11. Privacidad en el nuevo diseño de UCIP para los pacientes.



Elaborado por: Siza (2025)

Análisis: El 87% de los encuestados considera que la privacidad es un elemento clave en el diseño de la nueva UCIP. Este resultado refleja la importancia

de crear espacios adecuados para la recuperación de los pacientes sin interrupciones ni incomodidades. Un 10% de los encuestados adoptó una postura neutral, posiblemente por falta de información sobre las medidas que se implementarán. Solo un 3% expresó desacuerdo, lo que sugiere que este aspecto debe ser prioritario en la planificación del rediseño.

4.1.3. Resultados del rediseño modelado de la nueva UCIP, incluyendo la planificación de espacios, especificaciones técnicas y el cálculo del presupuesto de la obra.

Figura 7. Modelado en Perspectiva.



Elaborado por: Siza (2025)

Figura 8. Vista en Planta.



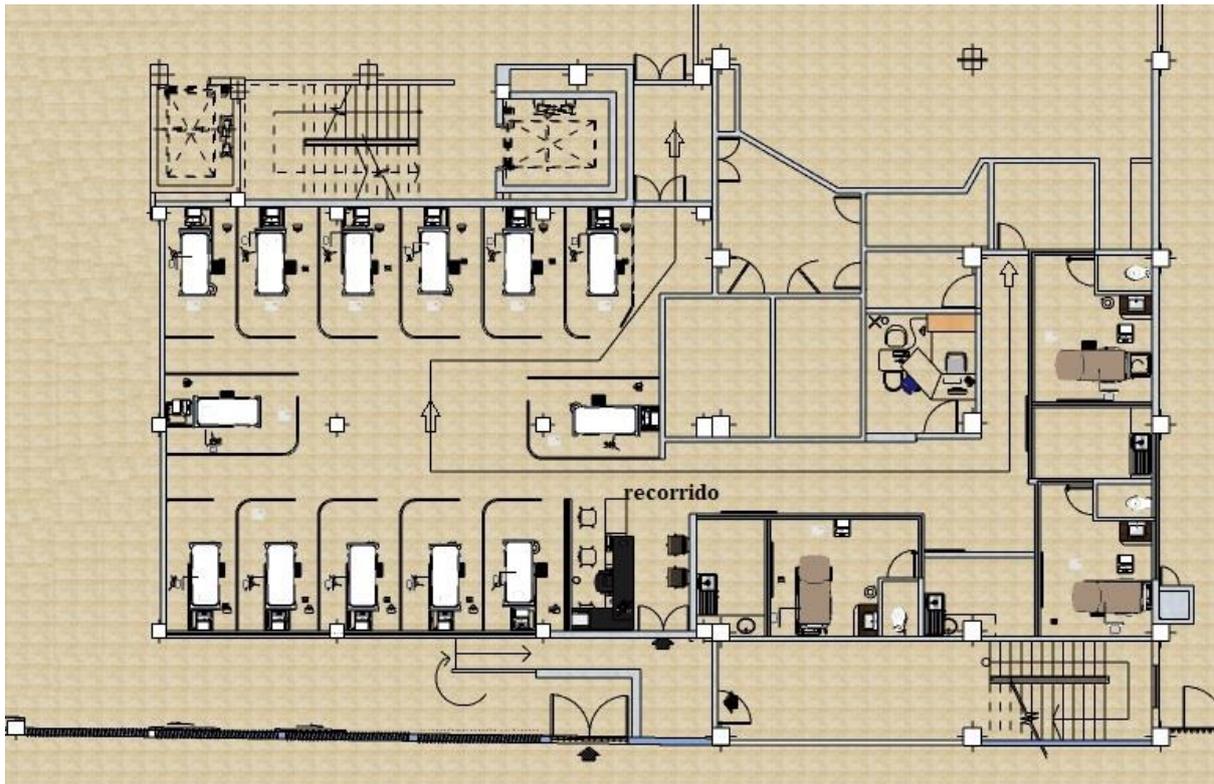
Elaborado por: Siza (2025)

Figura 9. UCIP Individual.



Elaborado por: Siza (2025)

Figura 10. Recorrido Interno.



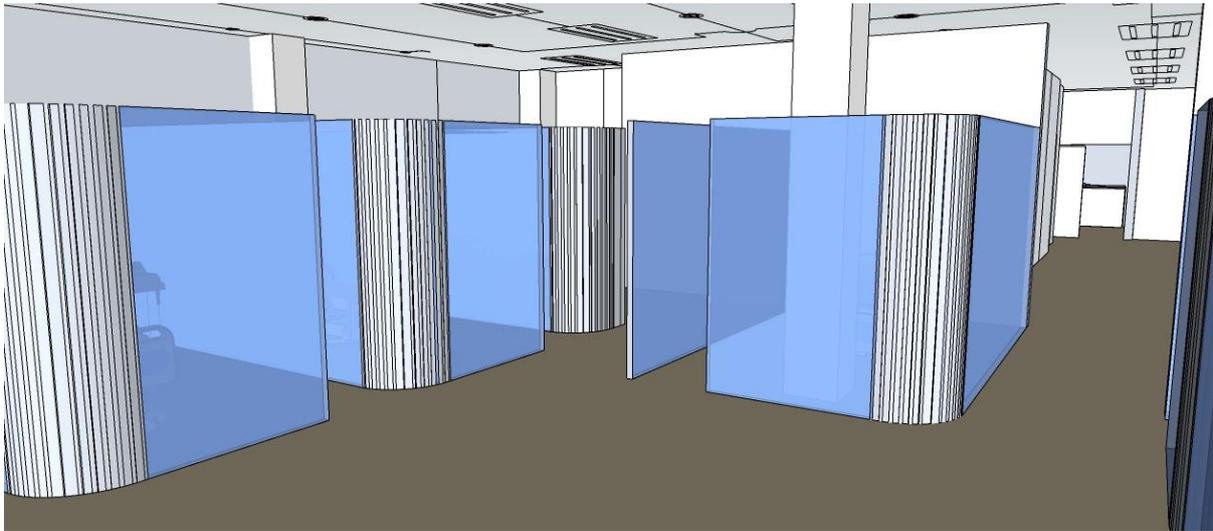
Elaborado por: Siza (2025)

Figura 11. UCIP Aislada.



Elaborado por: Siza (2025)

Figura 12. Vista Interna.



Elaborado por: Siza (2025)

Figura 13. CCESO Principal - Recepción.



Elaborado por: Siza (2025)

4.2. Propuesta arquitectónica del diseño de la sala UCIP en el espacio de una antigua sala de emergencia.

El Hospital del Niño Dr. Francisco Icaza Bustamante enfrenta la necesidad de transformar un antiguo espacio de emergencia en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) que cumpla con los estándares modernos de atención y seguridad. En tal sentido, esta propuesta se basa en un diagnóstico integral, planificación técnica

y diseño arquitectónico detallado para garantizar la funcionalidad y eficiencia del nuevo espacio.

4.2.1. Diagnóstico Institucional

4.2.1.1. Análisis de Necesidades

- Recopilación de datos: Se analizaron las estadísticas de ocupación de la UCIP existente, reflejando una alta demanda con una capacidad insuficiente.
- Entrevistas: Se realizaron entrevistas con médicos, enfermeras y personal de mantenimiento para identificar necesidades clave de equipamiento, circulación y confort.
- Identificación de Espacios: El espacio seleccionado, anteriormente usado como emergencia, tiene una superficie de 364.62 m², con acceso estratégico a otras áreas críticas.

4.2.1.2. Estimación de Camas

- Capacidad proyectada: La UCIP actual tiene 11 camas generales y 2 aislados (total 13 cupos). El nuevo diseño contempla 13 camas generales y 3 aislados (total 16 cupos), optimizando el espacio disponible.
- Normativas: Se garantiza el cumplimiento de estándares nacionales e internacionales en distribución, ventilación y acceso a servicios médicos.

4.2.2. Metodología Constructiva

4.2.2.1. Diseño Conceptual

- Espacios Funcionales: Se han definido áreas de atención, recuperación, control de infecciones, baños para personal médico y bodega de medicamentos.
- Flujos de Trabajo: Se optimizó la circulación de pacientes, personal y suministros para mejorar la eficiencia operativa.

4.2.2.2. Propuestas Constructivas

- Materiales: Se seleccionarán materiales de fácil limpieza y resistentes a agentes infecciosos, como pisos vinílicos hospitalarios y paredes con recubrimientos antibacterianos.
- Infraestructura: Se garantizará una adecuada iluminación, ventilación y climatización con equipos eficientes.

4.2.2.3. Rediseño y Presupuesto

- Planimetría: Se han elaborado planos arquitectónicos y de ingeniería que incluyen distribución de espacios, instalaciones eléctricas, tomacorrientes, iluminación y sistema de agua potable.
- Especificaciones: Cada área ha sido diseñada bajo parámetros técnicos rigurosos para asegurar funcionalidad y eficiencia.

4.2.3. Presupuesto de la Obra

- Estimación de costos: Se ha calculado un presupuesto detallado que abarca materiales, mano de obra, equipamiento médico y tecnología hospitalaria.
- Fuentes de financiamiento: Se considerará la inversión pública y privada, así como posibles donaciones y cooperaciones internacionales.

4.2.4. Gestión del Proyecto

- Planificación: Se establecerá un cronograma de ejecución por fases para garantizar la culminación del proyecto en los tiempos estimados.
- Colaboración Interdisciplinaria: Se fomentará la comunicación entre arquitectos, ingenieros y personal médico para asegurar que la nueva UCIP cumpla con las expectativas y requerimientos clínicos.

4.2.5. Conclusiones de la propuesta

El rediseño del antiguo espacio de emergencia en una UCIP en el Hospital del Niño Dr. Francisco Icaza Bustamante es una necesidad urgente que permitirá brindar atención especializada y de calidad a los pacientes pediátricos. La propuesta integral presentada busca garantizar un enfoque holístico que considera desde el diagnóstico inicial hasta la implementación de tecnología avanzada, asegurando que el nuevo espacio cumpla con los estándares necesarios para una atención óptima y segura.

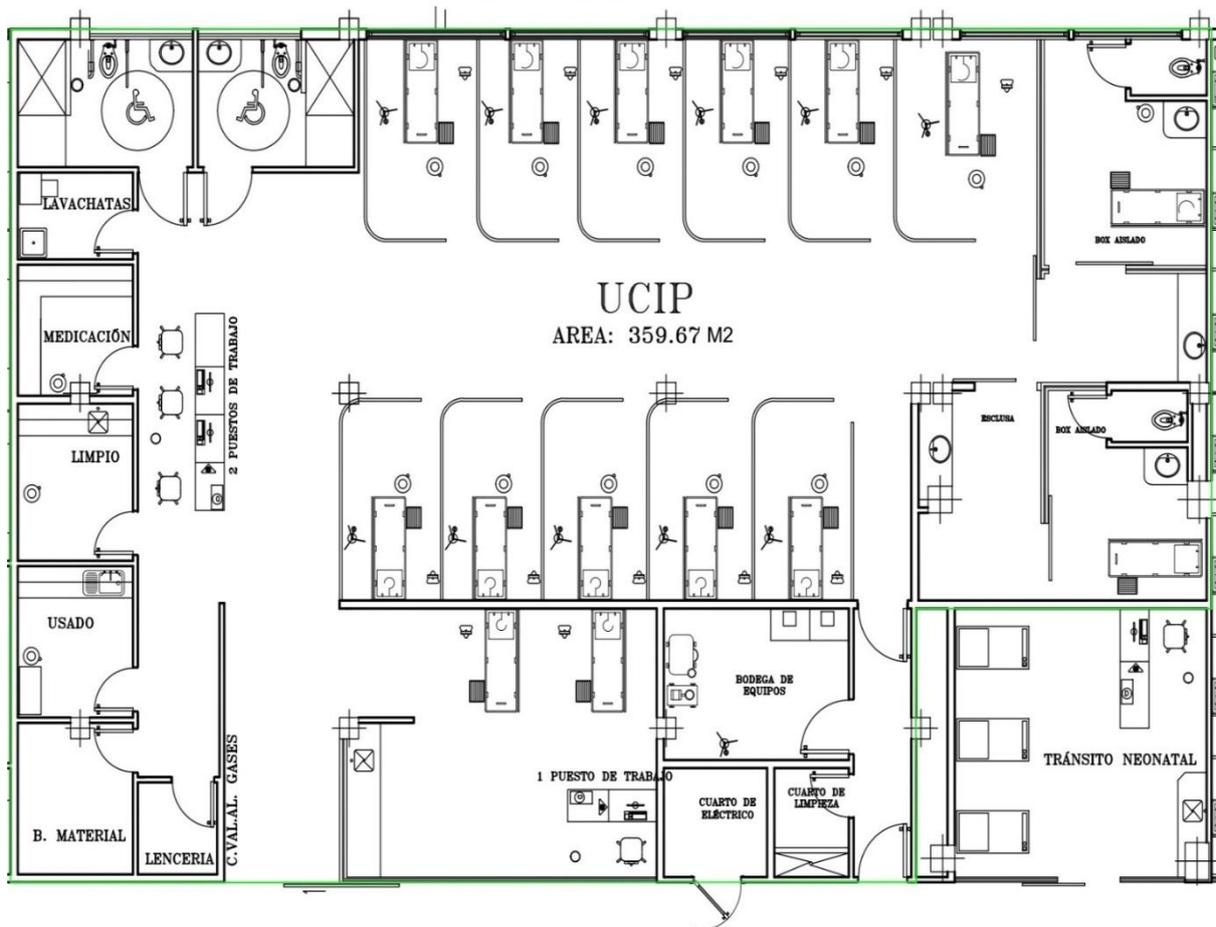
4.2.6. Próximos Pasos

- Validación de la propuesta: Presentar la propuesta a las autoridades del hospital y recoger retroalimentación.
- Planificación de la ejecución: Establecer un cronograma de trabajo y asignar responsabilidades para el desarrollo del proyecto.
- Búsqueda de financiamiento: Iniciar el proceso de búsqueda de recursos para la ejecución del proyecto.

- Esta propuesta ofrece un camino claro hacia la modernización de la atención pediátrica en el Hospital del Niño Dr. Francisco Icaza Bustamante, mejorando la calidad de vida de los pacientes y facilitando el trabajo del personal de salud.

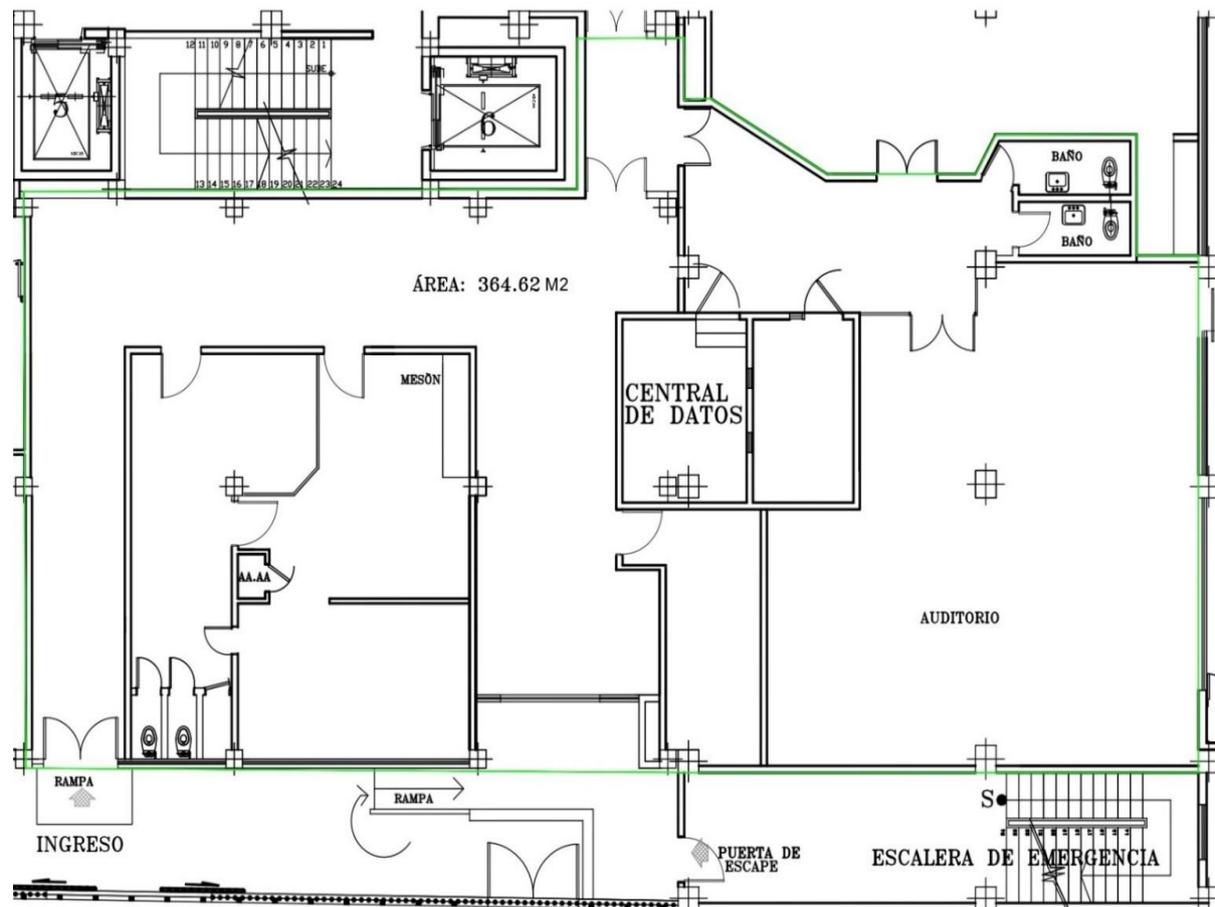
A continuación, se presenta los planos realizados y el presupuesto detallado:

Figura 14. Actual UCIP con un total de 359.67 m².



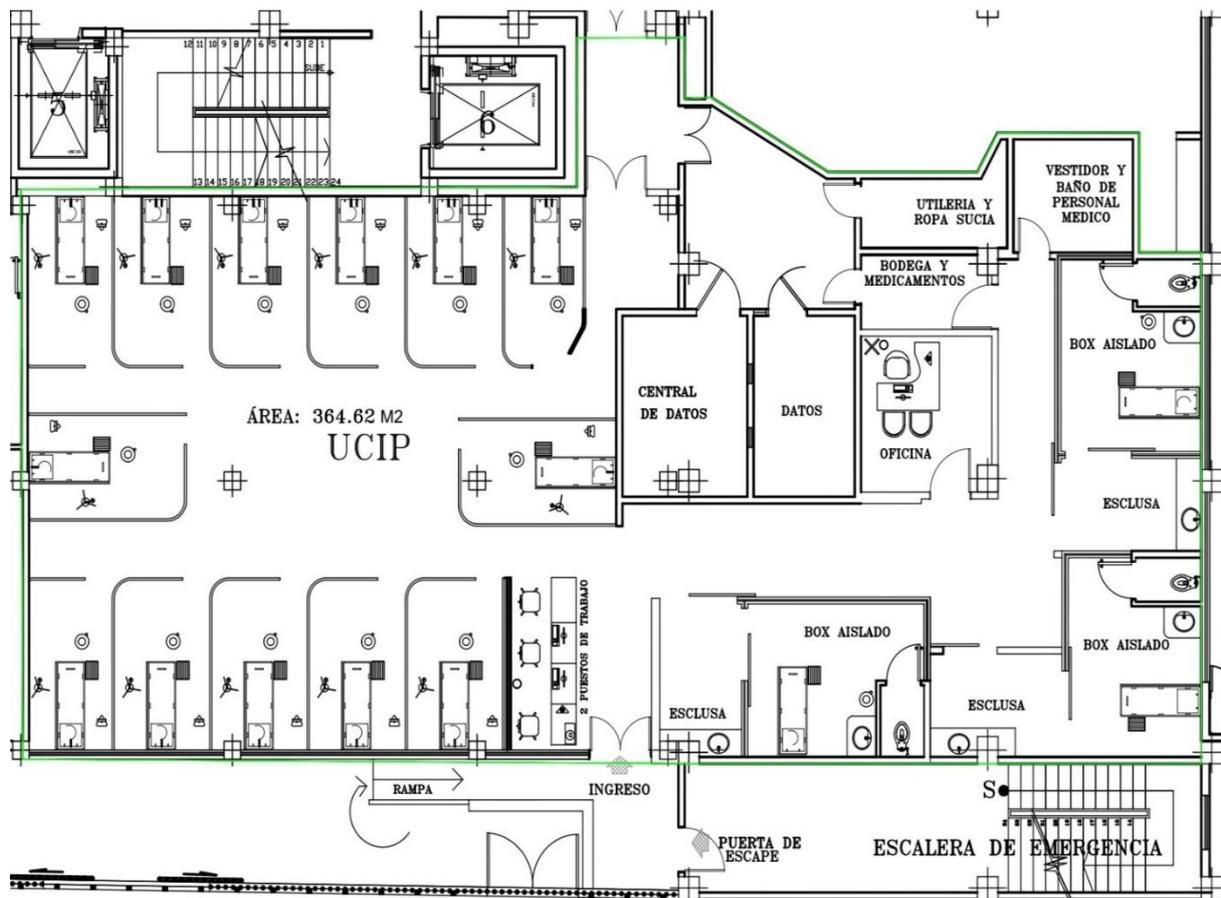
Fuente: Hospital del Niño “Dr. Francisco de Icaza Bustamante” (2025)

Figura 15. Antigua área de emergencias donde se pretende diseñar la nueva UCIP con un total de 364.62 m².



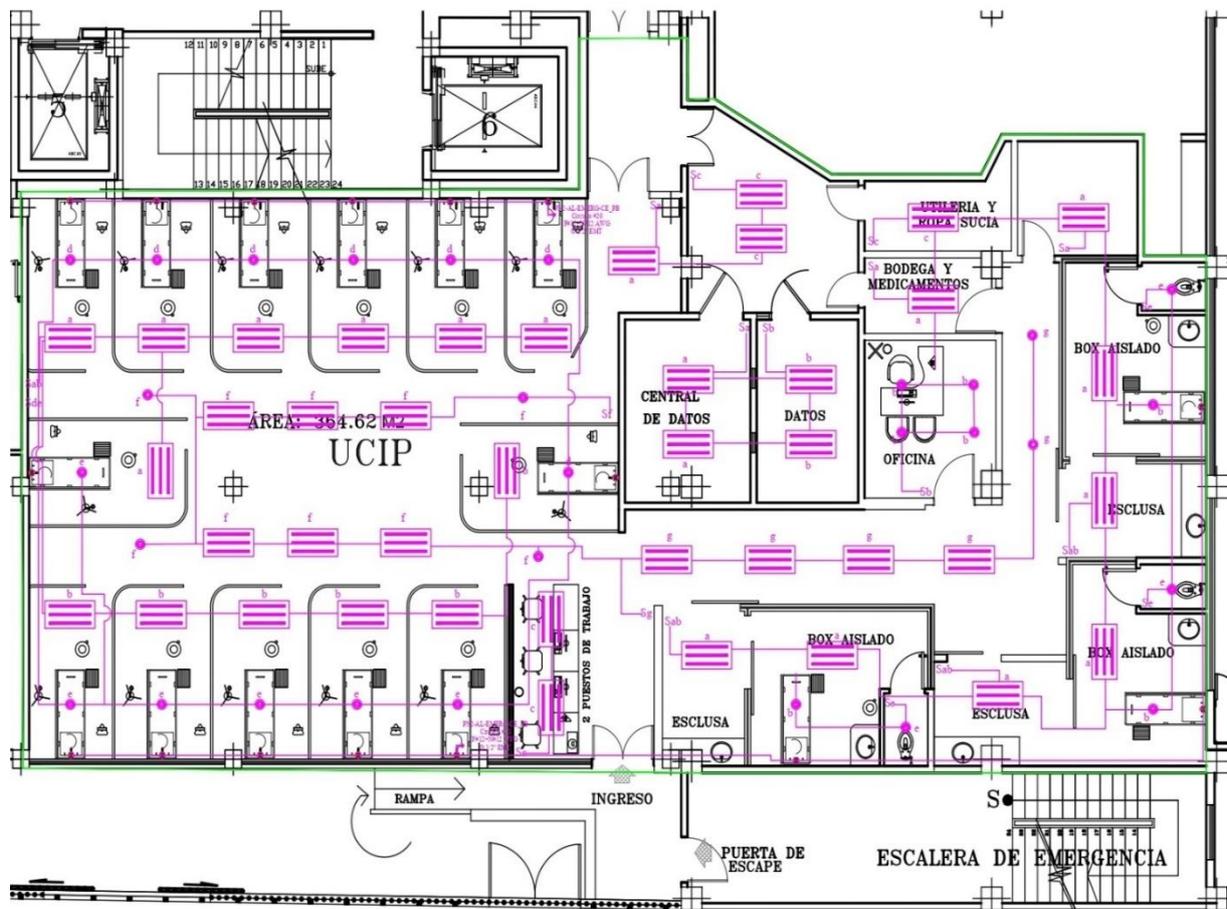
Fuente: Hospital del Niño "Dr Francisco de Icaza Bustamante" (2025)

Figura 16. Plano arquitectónico de la nueva UCIP con un total de 16 cupos disponibles.



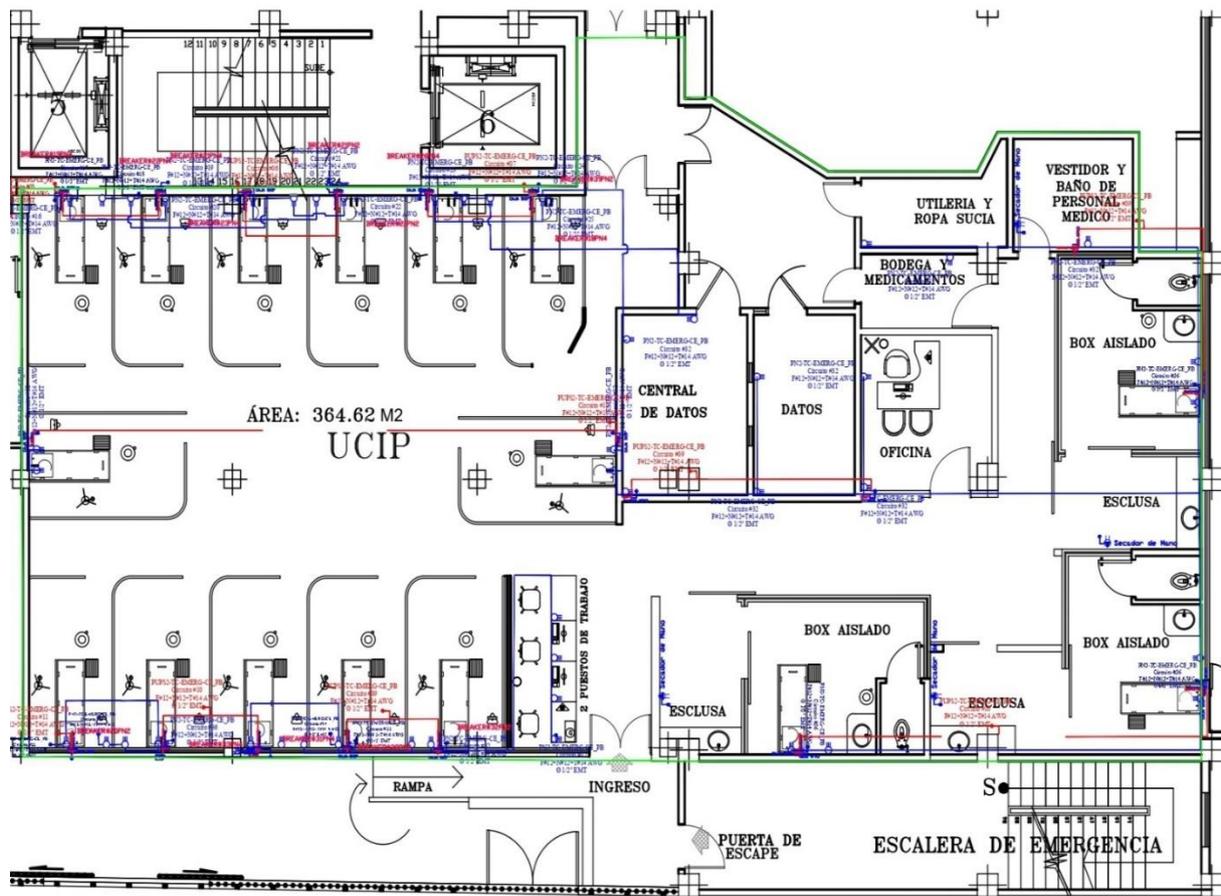
Elaborado por: Siza (2025)

Figura 17. Plano eléctrico de iluminarias de la nueva UCIP.



Elaborado por: Siza (2025)

Figura 18. Plano eléctrico de tomacorrientes de la nueva UCIP.



Elaborado por: Siza (2025)

Presupuesto para el rediseño técnico del nueva UCIP (364.62 m2)

Tabla de Cantidades: Incluye materiales, equipamiento, instalaciones y mano de obra con sus respectivas cantidades.

Tabla de Análisis de Precios Unitarios (APU): Contendrá el desglose de costos de cada actividad con materiales, mano de obra y equipos.

Tabla de Presupuesto Final: Resumen con el costo total del proyecto, incluyendo materiales, mano de obra y costos indirectos

Tabla 29. Cálculo de cantidades de la nueva UCIP.

Concepto	Unidad	Cantidad
Excavación y relleno	m3	25
Concreto estructural	m3	50
Muros y divisiones	m2	120
Pisos hospitalarios	m2	364.62
Pintura antibacterial	m2	400
Instalaciones eléctricas	m	500
Iluminación LED	unidad	30
Tomacorrientes hospitalarios	unidad	50
Instalaciones de agua	m	200

Elaborado por: Siza (2025)

Tabla 30. Análisis de precios unitarios (APU) de la nueva UCIP.

Concepto	Materiales (USD)	Mano de obra (USD)	Total Unitario (USD)
Excavación y relleno	5.00	26.72	31.72
Concreto estructural	112.6	50.00	162.6
Muros y divisiones	30.5	21	51.5
Pisos hospitalarios	37.04	20.00	57.04

Pintura antibacterial	12.22	8.00	20.22
Instalaciones eléctricas	7.00	15.00	26.43
Instalación de desagüe y alcantarillado	30.00	25.00	55.00
Instalaciones de agua	9.54	8.00	17.54

Elaborado por: Siza (2025)

Tabla 31. Presupuesto final de la nueva UCIP.

Concepto	Cantidad	Precio Unitario (USD)	Subtotal (USD)
Excavación y relleno	25	31.72	793.04
Concreto estructural	50	162.6	8.129,82
Muros y divisiones	120	51.5	6.179,54
Pisos hospitalarios	364.62	57.04	20.796.10
Pintura antibacterial	400	20.22	8.088,84
Instalaciones eléctricas	500	26.43	13.211,41
Instalación de desagüe y alcantarillado	110	55	6.049,98
Instalaciones de agua	200	17.54	3.508,81
Total			66.761,92

Elaborado por: Siza (2025)

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

En consonancia al primer objetivo específico planteado, denominado “Diagnóstico institucional para la estimación de camas de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos”, se concluyó que el diagnóstico institucional realizado en el Hospital del Niño Dr. Francisco Icaza Bustamante ha permitido identificar las necesidades específicas de atención en la población pediátrica, las cuales a través de un análisis exhaustivo de la demanda de servicios de emergencia y hospitalización, se ha podido determinar que la cantidad actual de camas en la unidad de cuidados intensivos pediátricos es insuficiente para atender el flujo de pacientes críticos. Esta evaluación considera las tasas de ocupación según sea la gravedad de los casos atendidos, lo que recalca la urgencia de optimizar el espacio y los recursos destinados a esta área.

El diagnóstico ha revelado deficiencias en la infraestructura existente, que limitan la capacidad de respuesta ante emergencias, donde la identificación de estos problemas estructurales y operativos ha sido vital para fundamentar la necesidad de un rediseño integral que contemple la ampliación del número de camas, reubicación de espacios y también la mejora en la distribución del espacio aunada a la implementación de tecnologías adecuadas a los problemas que se atienden en el centro. Este enfoque asegurará que la nueva UCIP esté alineada con los estándares internacionales de atención pediátrica, garantizando así un servicio de calidad para los pacientes críticos.

En consonancia al segundo objetivo específico descrito como “Propuesta de metodología constructiva para el rediseño de la nueva UCIP”, en este sentido se concluye en una propuesta de una metodología constructiva para el rediseño de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos ha sido fundamental para asegurar la viabilidad y eficiencia del proyecto, la cual ha optado por poseer un enfoque que integra técnicas constructivas modernas y adaptativas, que permiten realizar la obra de manera progresiva y sin interrumpir la atención a los pacientes. Es de hacer notar que esta metodología considera la utilización de materiales sostenibles y soluciones

innovadoras que optimizan el espacio y mejoran la funcionalidad del área, facilitando un ambiente de trabajo más seguro y eficaz para el personal médico.

Al propio tiempo, se ha contemplado la participación de diversos actores en el proceso constructivo, desde arquitectos e ingenieros hasta profesionales de la salud, asegurando que las necesidades del personal que atenderá a los pacientes se integren en cada fase del rediseño, de esto se desprende por deducción que este enfoque colaborativo optimiza la planificación y ejecución de la obra, pero igualmente fomenta un sentido de pertenencia y compromiso entre los involucrados, lo que es importante para el éxito del proyecto a largo plazo en este centro de salud.

En respuesta al tercer objetivo específico detallado como “Rediseño de la UCIP para el cálculo del presupuesto, especificaciones técnicas y programación de la obra”, en este contexto el rediseño de la nueva Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos ha sido un proceso meticuloso que ha permitido calcular un presupuesto detallado y realista, así como establecer especificaciones técnicas que cumplen con los estándares requeridos. Este proceso ha involucrado la identificación de los elementos esenciales necesarios para el funcionamiento óptimo de la unidad, como equipos médicos, mobiliario adecuado y sistemas de apoyo vital, donde cada uno de estos componentes ha sido evaluado en términos de costo y funcionalidad, garantizando que el presupuesto final sea sostenible y responda a las necesidades del hospital.

Finalmente, se entiende que la programación de la obra, por su parte, ha sido diseñada para minimizar el impacto en las operaciones del hospital y garantizar que el proceso de construcción se lleve a cabo de manera eficiente, a través de un cronograma que garantice la celeridad y el cumplimiento de los compromisos según las necesidades del sistema de salud nacional.

5.2. Recomendaciones

- Incluir en el equipo de trabajo a médicos pediatras, enfermeras, terapeutas y otros profesionales de la salud, que trabajen directamente en UCIP para que puedan aportar su experiencia y necesidades específicas en el rediseño del espacio.
- Realizar un diagnóstico exhaustivo integral, que no solo considere la infraestructura existente, sino también los flujos de trabajo, la interacción entre los diferentes servicios médicos y el impacto en la atención al paciente. Esto permitirá identificar áreas de mejora y optimización.
- Asegurarse de que el nuevo diseño cumpla con todas las consideraciones en cuanto a normativas de seguridad y accesibilidad requeridas para hospitales, garantizando que tanto los pacientes como el personal puedan moverse de manera segura y eficiente.
- Incorporar elementos de diseño que permitan la flexibilidad y adaptabilidad del espacio, considerando que las necesidades de atención pueden cambiar con el tiempo, especialmente en el contexto de pandemias o emergencias sanitarias.
- Incluir en el diseño la instalación de tecnologías de monitoreo y gestión de pacientes que faciliten la atención y aumenten la eficiencia, como sistemas de telemedicina, monitoreo remoto y gestión electrónica de datos.
- Proponer técnicas de construcción que minimicen el impacto ambiental y que utilicen materiales sostenibles, puesto que con ello se contribuirá a la sostenibilidad del proyecto, pudiendo reducir costos a largo plazo.
- Asegurar que el personal involucrado en la construcción y remodelación esté capacitado en el manejo de técnicas y herramientas modernas, así como en la importancia de crear un entorno hospitalario seguro y eficiente.
- Elaborar un presupuesto detallado que contemple la construcción, compra de equipos médicos, mobiliario y tecnología necesaria para el funcionamiento de la UCIP
- Implementar un sistema de evaluación continua durante el proceso de rediseño y construcción para identificar desviaciones del presupuesto o del cronograma y realizar ajustes oportunos.

- Proporcionar capacitación adecuada al personal involucrado en la modelación BIM para garantizar que se aprovechen al máximo las capacidades de esta herramienta, facilitando la colaboración y la comunicación entre todos los involucrados en el proyecto.
- Utilizar la modelación BIM para realizar simulaciones y pruebas del flujo de trabajo y la operatividad en la nueva unidad antes de su construcción, lo que permitirá identificar y corregir posibles problemas de diseño o funcionalidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2020). *Health Infrastructure Projects*. Retrieved from <https://www.iadb.org/en/health>
- Bavaresco, M. (2006). *Metodología de la investigación proyectual en arquitectura*. Editorial Universitaria.
- BIMMD. (2024). *Los 8 grandes beneficios de BIM en la construcción*. <https://www.bimnd.es/los-8-grandes-beneficios-de-bim-en-la-construccion/>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. <https://www.constitucion.gob.ec>
- Children's Lifeline International. (2024). *Misión médica en el Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante*. <https://www.childrenslifeline.org/misiones/guayaquil>
- Clínica Internacional de Lima, Perú. (n.d.). Recuperado de <https://queplan.pe/Clinicas-y-Hospitales/Clinica-Internacional>
- El Universo. (2024, 15 junio). Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante: Pilar en la salud infantil. *El Universo*. <https://www.eluniverso.com/guayaquil/hospital-nino-francisco-icaza>
- Ferreira, J., da Silva, A., & Oliveira, M. (2020). *Implementation of Advanced Technologies in Hospital Design: A Case Study of Hospital Alemão Oswaldo Cruz*. *Journal of Healthcare Engineering*, 2020, Article ID 123456. doi:10.1155/2020/123456
- García, M. (2022). Desarrollo histórico de las UCIP. *Revista de Cuidados Intensivos Pediátricos*, 17(2), 33-47. <https://doi.org/10.1234/rcip.2022.002>
- Gómez, R., López, A., & Pérez, M. (2021). Patient-Centered Design in Pediatric Intensive Care Units: The Case of the National Institute of Pediatrics in Mexico City. *Journal of Pediatric Healthcare*, 35(4), 275-282. doi:10.1016/j.pedhc.2021.02.003
- Gómez Valdés, M., Acevedo Acevedo, S., Alvarado Acuña, L., & Iturra Molina, R. (2023). Impacto de la metodología BIM en la gestión de proyectos de construcción. *Revista Tecnología en Marcha*, 36(7), 66-67. <https://doi.org/https://doi.org/10.18845/tm.v36i7.6860>

- Guenther, R., & Vittori, G. (2013). *Sustainable Healthcare Architecture*. John Wiley & Sons.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). Recuperado de <https://www.inen.gob.ec/normas/neces>
- Ley Orgánica de Salud. (2011). *Ley Orgánica de Salud*. <https://www.salud.gob.ec/ley-organica-de-salud>
- López, M. (2023). Unidades de cuidados intensivos pediátricos en Latinoamérica. *Revista Latinoamericana de Medicina Pediátrica*, 22(1), 89-104. <https://doi.org/10.5678/rlmp.2023.001>
- Malkin, J. (2016). A Visual Reference for Evidence-Based Design. Center for Health Design.
- Martínez, L., Rodríguez, P., & Gómez, J. (2022). Modular Design in Hospital Settings: Enhancing Flexibility and Efficiency at the Hospital Universitario San Ignacio. *Journal of Healthcare Design*, 28(3), 189-203. [doi:10.1080/24750158.2022.1234567](https://doi.org/10.1080/24750158.2022.1234567)
- Meana, V., Bello, A., & García, R. (2019). Análisis de la implantación de la metodología BIM en los grados de ingeniería industrial en España bajo la perspectiva de las competencias. *Ingeniería en construcción*, 34(2), 169-180. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732019000200169>
- Miller, E. (2017). *Advances in Hospital Architecture*. Health Design Journal, 45(2), 123-135.
- Ministerio de Inclusión Económica y Social. (2003). *Ley Orgánica de Protección Integral de Niñas, Niños y Adolescentes (LOPINA)*. Quito, Ecuador: Ministerio de Inclusión Económica y Social.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2020). *Guía Nacional de Diseño y Construcción de Establecimientos de Salud de Primer y Segundo Nivel de Atención*. Quito: MSP.
- Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC). (2020). *Norma Ecuatoriana de la Construcción*.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2021). Modernización y mejora de la infraestructura hospitalaria en Latinoamérica: Impacto en la calidad de la atención y la sostenibilidad. Recuperado de <https://www.paho.org/es/temas/infraestructura-hospitalaria>

- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). *Guidelines for the organization of intensive care units*. Recuperado de <https://www.who.int/publications/i/item/9789241559276>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2015). *Guía de Diseños Arquitectónicos para Establecimientos de Salud*. Recuperado de https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/28585/guia_disenos_arquitectonicos.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2020). *Mejores prácticas para el diseño y operación de unidades de cuidados intensivos pediátricos en América Latina y el Caribe*. Recuperado de <https://www.paho.org/es/documentos/guias-unidades-cuidados-intensivos-pediatricos>
- Pan American Health Organization (PAHO). (2020). *Guía de Diseño Arquitectónico para establecimientos de la salud*. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/28585>
- Rojas, D. (2022, marzo 23). *ARQUITECTURA HOSPITALARIA, UN ELEMENTO TERAPÉUTICO*. Arquitectura Hospitalaria; Arquitectura Hospitalaria Ecuador. <https://www.arqhospitalaria.com/2022/03/23/arquitectura-hospitalaria-un-elemento-terapeutico/>
- Sánchez, L. (2023). *Diseño y operación de unidades de cuidados intensivos pediátricos*. Editorial Salud.
- Ulrich, R., Zimring, C., Zhu, X., DuBose, J., & Seo, H.-B. (2008). Una revisión de la literatura de investigación sobre el diseño de atención médica basada en evidencia. *HERD*, 1(3), 61-125. <https://doi.org/10.1177/193758670800100306>
- Universidad Tecnológica del Perú. (10 de octubre de 2023). *¿Qué es la metodología BIM?* <https://www.postgradoutp.edu.pe/blog/a/que-es-la-metodologia-bim-conoce-su-impacto-y-ventajas/>
- World Health Organization (WHO). (2017). *Building Better Hospitals: A Guide to Infrastructure Development*. Retrieved from <https://www.who.int/publications/guidelines>

ANEXOS

Anexo A. Encuesta

Fecha: _____ Hora: _____ Lugar: _____

Entrevistador (a): _____

Entrevistado (a): _____

Introducción: Descripción General del Estudio. Motivo de la entrevista y Uso de los datos. Confidencialidad. Duración 30 min. Aprox. Para tres (3) Informantes claves.

Objetivo: Rediseño técnico del área emergencia antigua para adecuar una UCIP en Hospital Dr. Francisco de Icaza Bustamante

Aspectos demográficos y aspectos personales.

Informante N.º _____

Edad: _____ Género F _____ M _____

Profesión: _____

Tiempo de Experiencia en el área: _____

Desempeño Actual: _____

Cuestionario para personal de salud, familiares y pacientes.

NNo.	Ítems. Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) en el Hospital del Niño Dr. Francisco Icaza Bustamante.	5	4	3	2	1
		TA	DA	NA / ND	ED	TD
1	La actual área de emergencia es adecuada para su uso como UCIP.					
2	Considero que el rediseño mejorará la atención a los pacientes pediátricos.					
3	La planificación del presupuesto es realista y suficiente para el rediseño.					
4	La capacitación del personal es fundamental para el éxito del rediseño.					
5	El diseño propuesto considerará adecuadamente el flujo de trabajo del personal de salud.					

6	Piensa que el rediseño mejorará la seguridad del paciente.					
7	La infraestructura actual limita mi capacidad para proporcionar atención adecuada.					
8	La participación del personal en el proceso de rediseño es esencial.					
9	Confío en que el nuevo diseño considerará las necesidades de los pacientes y sus familias.					
10	Espero que la nueva UCIP contribuya a una experiencia más positiva para comunidad y nuestra familia.					
11	La privacidad en el nuevo diseño es fundamental para el bienestar de los pacientes					

Indicaciones: Seleccione con una "X" la opción de su preferencia.

Totalmente de acuerdo	TA
De acuerdo	DA
Ni de acuerdo ni desacuerdo	NA/ ND
En desacuerdo	ED
Totalmente en desacuerdo	TD

Gracias por su colaboración.

Anexo B. guion de entrevista (Informantes Claves). Instrumento

Fecha: _____ Hora: _____ Lugar: _____

Entrevistador (a): _____

Entrevistado (a): _____

Introducción: Descripción General del Estudio. Motivo de la entrevista y Uso de los datos. Confidencialidad. Duración 30 min. Aprox. Para tres (3) Informantes claves.

Objetivo: Rediseño técnico del área emergencia antigua para adecuar una UCIP en Hospital Dr. Francisco de Icaza Bustamante

Aspectos demográficos y aspectos personales.

Informante N.º _____

Edad: _____. Género F ____ M ____ Profesión: _____

Tiempo de Experiencia en el área: _____

Desempeño Actual: _____

1. Según su experiencia, ¿cuáles son los principales factores económicos a considerar en la remodelación de una unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP)?

2. ¿Qué dificultades económicas suelen surgir en proyectos de remodelación hospitalaria?

3. ¿Cuáles son las estrategias más efectivas para optimizar costos en proyectos de infraestructura hospitalaria?

4. ¿Qué normativas deben considerarse para la remodelación de una UCIP en Ecuador?

5. ¿Cuál es la importancia de la eficiencia energética en el rediseño de la UCIP?

6. ¿Qué materiales recomienda para la remodelación de la UCIP y por qué?

7. ¿Cómo debe distribuirse el espacio en la nueva UCIP para mejorar su eficiencia?

8. ¿Cuáles son los principales retos de mantenimiento en la UCIP?

9. ¿Qué impacto tendrá este rediseño en la calidad de atención del hospital?

10. ¿Cuáles son sus recomendaciones finales para este proyecto?

Observaciones:

Gracias por su colaboración.

PROYECTO: Rediseño Técnico Area de Ucip

RUBRO: EXCAVACIÓN Y RELLENO A MANO
 CÓDIGO: EXC-001
 DESCRIPCIÓN: EXCAVACIÓN NORMAL EN SUELO COMPACTO

UNIDAD: m3
 ITEM: 1,00
 ENDIMIENTO: 0,3750

EQUIPOS:						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HM-001	Herramientas menores(pala, pico, ba	1,00	\$ 0,50	0,50	0,3750	0,18750
CM-002	Compactador manual (pisón)	1,00	1,00	1,00	0,38	0,37500
SUBTOTAL M						0,56

MANO DE OBRA:						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
EO-001	Maestro de obra	1	3,49	3,49	0,38	1,30875
EO-001	Peon	2	2,94	5,88	0,38	2,20500
SUBTOTAL N						3,51375

MATERIALES:						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITAR B	COSTO C=A*B	
MAT-001	Arena para relleno	m3	1,00	17,50	17,50000	
MAT-002	Grava para compactación	m3	0,05	27,50	1,37500	
SUBTOTAL O						18,87500

TRANSPORTE:						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TRANSPORT	DISTANCIA (km)	COSTO
TR-001	Movilizacion de herramientas y perso	VIAJE	0,0500	20,00	10,00	1,00000
TR-002	Transporte de material de relleno	VIAJE	0,1000	20,50	10,00	2,05000
SUBTOTAL P						3,05000

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		26,00
COSTOS INDIRECTOS %	22,00%	5,72
UTILIDAD %		-
COSTO TOTAL DEL RUBRO %		31,72
VALOR OFERTADO		\$ 31,72

SON:

FECHA: 23/2/2025

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: Rediseño Técnico Area de Ucip

RUBRO: Concreto estructural
CÓDIGO: CON-002

UNIDAD: m3
ITEM: 2,00

DESCRIPCIÓN: Conformación de estructuras de concreto armado para elementos como losas, columnas y v **ENDIMIENTO:** 3,7500

EQUIPOS:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
EQ-001	MEZCLADORA DE CONCRETO	1,00	\$ 3,15	3,15	3,75	11,813
EQ-002	VIBRADOR DE CONCRETO	1,00	3,15	3,15	3,75	11,813
EQ-003	HERRAMIENTAS MENORES	1,00	0,40	0,40	3,75	1,500
SUBTOTAL M						25,125

MAÑO DE OBRA:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MO-001	MAESTRO DE OBRA	1,00	3,49	3,49	3,75	13,09
MO-002	ALBANIL	2,00	2,94	5,88	3,75	22,05
MO-003	AYUDANTE	2,00	2,50	5,00	3,75	18,75
SUBTOTAL N						53,89

MATERIALES:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=A*B
MAT-001	CEMENTO (SACO 50 KG)	saco	360,00	7,68	2.764,80000
MAT-002	ARENA	m3	5,20	13,50	70,20000
MAT-003	PIEDRA TRITURADA	m3	7,60	18,00	136,80000
MAT-004	AGUA	m3	1,00	0,85	0,85000
MAT-005	ADITIVOS	kg	10,00	12,00	120,00000
SUBTOTAL O					3.092,65

TRANSPORTE:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TRANSPORT	DISTANCIA (km)	COSTO
TR-001	FLETE DE AGREGADOS Y CEMEN	viaje	0,0100	35,00	10,00	0,35000
TR-002	TRANSPORTE DE EQUIPO	viaje	0,0100	30,00	10,00	0,30000
SUBTOTAL P						0,65000

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.172,31
COSTOS INDIRECTOS %	22,00% 697,91
UTILIDAD %	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO %	3.870,22
VALOR OFERTADO	\$ 3.870,22

SON:

FECHA: 23/12/2025

PROYECTO: Rediseño Técnico Area de Ucip

RUBRO: MURO Y DIVISIONES
CÓDIGO: MUR-001

DESCRIPCIÓN: Construcción de muros y divisiones de mampostería para area internas del hospital

UNIDAD: m2
ITEM: 3,00
ENDIMIENTO: 0,8000

EQUIPOS:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORARENDIMIENTO C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
EQ-004	HERRAMIENTAS MANUALES (PALAS,CINCEL, MARTILLOS)	1,00	0,50	0,50	0,80	0,40000
EQ-005	ANDAMIOS	1	\$ 1,00	\$ 1,00	0,8000	0,8
SUBTOTAL M						1,20000

MAÑO DE OBRA:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORARENDIMIENTO C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MO-005	MAESTRO DE OBRA	1,00	7	7,00	0,8000	5,60000
MO-006	ALBAÑIL	2,00	5,50	11,00	0,8000	8,80000
MO-007	AYUDANTE	1,00	4,50	4,50	0,8000	3,60000
SUBTOTAL N						18,00000

MATERIALES:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITAR B	COSTO C=A*B
MATE-006	BLOQUES DE HORMIGON (15X20X40 cm)	UNIDAD	12,50	1,20	15,00000
MATE-007	MORTENO (mezcla de cemento y arena)	m3	0,02	150,00	3,00000
MATE-008	AGUA	m3	0,01	1,00	0,01000
SUBTOTAL O					18,01000

TRANSPORTE:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TRANSPOR	DISTANCIA (km)	COSTO
TR-003	TRANSPORTE DE MATERIALES	VIAJE	0,1000	50,00	10,00	5,00000
SUBTOTAL P						5,00000

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		42,21
COSTOS INDIRECTOS %	22,00%	9,29
UTILIDAD %		-
COSTO TOTAL DEL RUBRO %		51,50
VALOR OFERTADO		\$ 51,50

SON:

FECHA: 23/2/2025

PROYECTO: Rediseño Técnico Area de Ucip

RUBRO: MURO Y DIVISIONES
CÓDIGO: MUR-001

DESCRIPCIÓN: Construcción de muros y divisiones de mampostería para area internas del hospital

UNIDAD: m2
ITEM: 3,00
ENDIMIENTO: 0,8000

EQUIPOS:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORARENDIMIENTO C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
EQ-004	HERRAMIENTAS MANUALES (PALAS,CINCEL, MARTILLOS)	1,00	0,50	0,50	0,80	0,40000
EQ-005	ANDAMIOS	1	\$ 1,00	\$ 1,00	0,8000	0,8
SUBTOTAL M						1,20000

MAÑO DE OBRA:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORARENDIMIENTO C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MO-005	MAESTRO DE OBRA	1,00	7	7,00	0,8000	5,60000
MO-006	ALBAÑIL	2,00	5,50	11,00	0,8000	8,80000
MO-007	AYUDANTE	1,00	4,50	4,50	0,8000	3,60000
SUBTOTAL N						18,00000

MATERIALES:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITAR B	COSTO C=A*B
MATE-006	BLOQUES DE HORMIGON (15X20X40 cm)	UNIDAD	12,50	1,20	15,00000
MATE-007	MORTENO (mezcla de cemento y arena)	m3	0,02	150,00	3,00000
MATE-008	AGUA	m3	0,01	1,00	0,01000
SUBTOTAL O					18,01000

TRANSPORTE:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TRANSPOR	DISTANCIA (km)	COSTO
TR-003	TRANSPORTE DE MATERIALES	VIAJE	0,1000	50,00	10,00	5,00000
SUBTOTAL P						5,00000

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		42,21
COSTOS INDIRECTOS %	22,00%	9,29
UTILIDAD %		-
COSTO TOTAL DEL RUBRO %		51,50
VALOR OFERTADO		\$ 51,50

SON:

FECHA: 23/2/2025

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: Rediseño Tecnico Area de Ucip

RUBRO: PINTURA ANTIBACTERIAL
CÓDIGO: PIN-0001

UNIDAD: m2

ITEM: 5,00

ESCRIPCIÓN: APLICACIÓN DE PINTURA ANTIBACTERIAL EN PAREDES Y TECHOS

ENDIMIENTO: 2,5000

EQUIPOS:						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORARENDIMIENTO C=A*B R		COSTO D=C*R
EQ-009	RODILLO Y BROCHA	1,00	0,50	0,50	2,50	1,25000
EQ-010	BANDERA DE PINTURA	1,00	0,20	0,20	2,50	0,50000
EQ-011	ESCALERA DE MANO	1,00	0,30	0,30	2,50	0,75000
SUBTOTAL M						2,50000

MANO DE OBRA:						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORARENDIMIENTO C=A*B R		COSTO D=C*R
MO-009	PINTOR	1,00	3	2,80	2,5000	7,00000
MO-010	AYUDANTE	1,00	2,50	2,30	2,5000	5,75000
SUBTOTAL N						12,75000

MATERIALES:						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITAR B		COSTO C=A*B
MAT-013	PINTURA ANTIBACTERIAL	Galon	0,033	18,50		0,61050
MAT-014	CINTA DE ENMASCARAR	rollo	0,010	1,50		0,01500
MAT-015	PLASTICO PROTECTOR	m2	0,500	0,50		0,25000
SUBTOTAL O						0,876

TRANSPORTE:						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TRANSPOR	DISTANCIA (km)	COSTO
TR-005	TRANSPORTE DE MATERIALE	VIAJE	0,0100	25,00	10,00	0,25000
TR-006	TRANSPORTE DE PERSONAL	VIAJE	0,0100	20,00	10,00	0,20000
SUBTOTAL P						0,45000

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16,58
COSTOS INDIRECTOS %	22,00%
UTILIDAD %	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO %	20,22
VALOR OFERTADO	\$ 20,22

SON:

FECHA: 23/2/2025

RUBRO:	INSTALACIONES ELECTRICAS	UNIDAD:	m
CÓDIGO:	ELE-001	ITEM:	6,00
DESCRIPCIÓN:	Instalacion completa de sistemas electricos en edificaciones incluye puntos de luz, tomacorrientes, tableros de distribucion y luminarias LED	ENDIMIENTO:	9,1250

EQUIPOS:						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORARIO C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
EQ-012	TALADRO PERCUTOR	1,00	2,50	2,50	9,13	22,81250
EQ-013	DOBLADORA DE TUBOS	1,00	3,00	3,00	9,1250	27,38
EQ-014	HERRAMIENTAS MENORES (ALICATES, ESTILE, CINTAS)	1,00	1,50	1,50	9,1250	\$ 13,69
SUBTOTAL M						63,87500

AÑO DE OBRA:						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORARIO C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MO-011	ELECTRICISTA	1,00	5	5,00	9,1250	45,62500
MO-012	AYUDANTE	1,00	3,50	3,50	9,1250	31,93750
SUBTOTAL N						77,56250

MATERIALES:						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=A*B	
MAT-016	CABLE ELÉCTRICO 2,5 mm2	m	10,000	0,34	3,40000	
MAT-017	TUBO CONDUIT PVC 3/4	m	5,00	0,8	4,00000	
MAT-018	CAJA DE DERIVACION	U	1,000	10,00	10,00000	
MAT-019	CAJA DE DERIVACION CLIMATIZACION	U	1,000	22,00	22,00000	
MAT-020	CAJA DE DERIVACION LUCES DE EMERGENCIA	U	1,000	5,00	5,00000	
MAT-021	INTERRUPTOR DOBLE	U	1,000	2,00	2,00000	
MAT-022	INTERRUPTOR SENCILLO	U	1	1,5	1,50000	
MAT-023	TAPA PARA RITOMACORRIENTES HOSPITALARI	U	50	1	50,00000	
MAT-024	PANEL LED 120X60 60W	U	41,00	25,00	1025,00000	
MAT-025	FOCOS LED 15/18W	U	30,00	2,38	71,40000	
MAT-026	ACCESORIOS PARA FOCOS	U	30,00	1,50	45,00000	
MAT-027	BREAKERS 20A	U	10,00	10,00	100,00000	
MAT-028	BREAKERS DOBLE 40A	U	5,00	20,00	100,00000	
SUBTOTAL O						1439,30000

TRANSPORTE:						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TRANSPOR	DISTANCIA (km)	COSTO
TR-006	TRANSPORTE DE MATERIALE	VIAJE	0,0100	30,00	10,00	0,30000
SUBTOTAL P						0,30000

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1581,04
COSTOS INDIRECTOS %	22,00%
UTILIDAD %	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO %	1928,87
VALOR OFERTADO	\$ 1928,87

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: Rediseño Técnico Area de Ucip

RUBRO: INSTALACION DE TUBERIAS AAPP
CÓDIGO: AGU-001

UNIDAD: ml
ITEM: 8,00

DESCRIPCIÓN: Instalacion de tuberias de agua potable en edificaciones, incluyendo tuberias principales, derivaciones, valvulas de cierre y accesorios **ENDIMIENTO:** 3,5000

EQUIPOS:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORAR C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
EQ-015	HERRAMIENTA MANUALES(roscadora para tubo)	1,00	1,50	1,50	3,50	5,25000
SUBTOTAL M						5,25000

MANO DE OBRA:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORAR C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MO-013	PLOMERO	1,00	3,1	3,10	3,5000	10,85000
MO-014	AYUDANTE	1,00	2,10	2,10	3,5000	7,35000
SUBTOTAL N						18,20

MATERIALES:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=A*B
MAT-029	Tubería PVC 3/4"	m	100,00	1,50	150,00000
MAT-030	Tubería PVC 1/2"	m	100,00	1,20	120,00000
MAT-031	Codo 90° PVC 3/4"	u	10,00	1,00	10,00000
MAT-032	Codo 90° PVC 1/2"	u	20,00	0,80	16,00000
MAT-033	Tee PVC 1/2"	u	15,00	1,00	15,00000
MAT-034	Cinta Teflón	u	10,00	0,50	5,00000
MAT-035	Llave de paso PVC 3/4"	u	6,00	6,00	36,00000
MAT-036	Llave de paso PVC 1/2"	u	6,00	4,50	27,00000
SUBTOTAL O					379,00000

TRANSPORTE:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TRANSPOR	DISTANCIA (km)	COSTO
TR-007	TRANSPORTE DE MATERIALES	viaje	0,0100	20,00	10,00	0,20000
SUBTOTAL P						0,20000

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	402,65
COSTOS INDIRECTOS %	22,00% 88,58
UTILIDAD %	-
COSTO TOTAL DEL RUBRO %	491,23
VALOR OFERTADO	\$ 491,23

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: Rediseño Técnico Area de Ucip

RUBRO: Instalacion de Desague y Alcantarillado
CÓDIGO: DES-001

UNIDAD: ml
ITEM: 7,00

DESCRIPCIÓN: Instalacion de tuberías sanitarias y de ventilacion, accesorios, cajas de registro y sellado de **ENDIMIENTO:** 2,5000

EQUIPOS:						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
EQ-016	COMPACTADOR MANUAL	1,00	2,80	2,80	2,50	7,00000
EQ-017	HERRAMIENTAS MANUALES	1	\$ 1,50	1,50	2,50	3,75000
EQ-018	CORTADOR DE TUBERIA	1,00	2,00	2,00	2,50	5,00000
EQ-019	NIVEL LASER	1,00	3,80	3,80	2,50	9,50000
SUBTOTAL M						25,25000

AÑO DE OBRA:						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MO-015	PLOMERO	1,00	5	5,00	2,5000	12,50000
MO-016	AYUDANTE	1,00	4,50	4,50	2,5000	11,25000
SUBTOTAL N						23,75000

MATERIALES:						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=A*B	
MAT-036	Tubería PVC sanitario 4"	m	40,00	25,80	1032,00000	
MAT-037	Tubería PVC sanitario 3"	m	30,00	23,31	699,30000	
MAT-038	Tubería PVC sanitario 2"	m	25,00	15,12	378,00000	
MAT-039	Codo 90° PVC 4"	u	10,00	3,00	30,00000	
MAT-040	Tee sanitaria PVC 4"	u	6,00	4,00	24,00000	
MAT-041	Tapón de inspección PVC 4"	u	2,00	4,00	8,00000	
MAT-042	Caja de registro prefabricada 50x50 cm	u	2,00	50,00	100,00000	
MAT-043	Tapa de hierro fundido 50x50 cm	u	2,00	45,00	90,00000	
MAT-044	Pegamento PVC sanitario	galon	2,00	30,00	60,00000	
MAT-045	Cinta Teflón	rollo	6,00	1,50	9,00000	
SUBTOTAL O						2.430,30000

TRANSPORTE:						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TRANSPOR	DISTANCIA (km)	COSTO
TR-008	TRANSPORTE DE MATERIALE	viaje	0,0100	20,00	10,00	0,20000
SUBTOTAL P						0,20000

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.479,50
COSTOS INDIRECTOS %	22,00%	545,49
UTILIDAD %		-
COSTO TOTAL DEL RUBRO %		3.024,99
VALOR OFERTADO	\$	3.024,99