

**CENTRO DE ASISTENCIA HOSPITALARIA DISEÑADO A PARTIR DE CARGOTECTURA PARA ZONAS
RURALES DE CUNDINAMARCA**

Mayra Camila Bastidas Arredondo, Johana Marcela Vega Rivera



Programa de Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá D.C

2024

**Centro de asistencia hospitalaria diseñado a partir de arquitectura modular en zonas rurales de
Cundinamarca**

Mayra Camila Bastidas Arredondo, Johana Marcela Vega Rivera

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Arquitectura

Director, Mg. Arq. Fabian Enrique Báez Álvarez

Codirector, Mg. Arq. Erasmo Javier Maradiaga Betacourth



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Programa de Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá D.C

2024

Agradecimientos

Tabla de contenido

RESUMEN	12
ABSTRACT	14
INTRODUCCIÓN	15
OBJETIVOS	16
OBJETIVO GENERAL	16
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
CAPÍTULO I: FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	17
PREGUNTA PROBLEMA	17
HIPÓTESIS.....	18
JUSTIFICACIÓN.....	19
JUSTIFICACIÓN HISTÓRICA.....	19
JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	20
JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA	22
JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL	24
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.....	25
ESTADO DEL ARTE	25
MARCO TEÓRICO	29
ARQUITECTURA MODULAR Y CARGOTECTURA.....	29

MÓDULO HOSPITALARIO	31
TIPOS DE CONTENEDORES	33
CONTENEDOR ESTÁNDAR DE 20 PIES	34
CONTENEDOR OPEN TOP DE 20 PIES	35
CONTENEDOR REEFER 20 PIES.....	36
ESTRUCTURA ESTÁNDAR DE LOS CONTENEDORES	37
CASOS DE ESTUDIO.....	38
¿QUÉ ES EL CONFORT?	40
CONFORT VISUAL	40
CONFORT TÉRMICO.....	41
CONFORT ACÚSTICO.....	41
¿QUÉ ES EL CONFORT HOSPITALARIO?	42
LÁMINA PVC PARA RECUBRIMIENTO	43
¿QUÉ ES SOSTENIBILIDAD EN ARQUITECTURA?.....	43
¿CÓMO LOGRAR UN HOSPITAL SOSTENIBLE?	44
CONCLUSIONES Y APORTES	45
MARCO CONCEPTUAL	46
MOVIMIENTO MODERNO	49
INDUSTRIALIZACIÓN Y MODULARIZACIÓN.....	49
SISTEMAS PREFABRICADOS	50
VENTAJAS DE LA ARQUITECTURA MODULAR EN CONTEXTOS RURALES	51
MARCO NORMATIVO	55
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	57

TIPOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	57
PRIMERA ETAPA: IDENTIFICACIÓN	57
SEGUNDA ETAPA: CONSOLIDACIÓN	58
TERCERA ETAPA: DISEÑO DEL PROYECTO.....	58
MÉTODO DE COMPILACIÓN DE DATOS	59
CAPÍTULO IV: MARCO CONTEXTUAL	60
SELECCIÓN PRELIMINAR DEL LUGAR.....	60
POBLACIÓN OBJETO.....	64
ANÁLISIS DE DATOS Y DETERMINANTES ARQUITECTÓNICAS Y/O URBANAS.....	66
ESTRUCTURA ECOLÓGICA	66
ESTRUCTURA SOCIO-ECONÓMICA.....	68
CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE DATOS	69
RESULTADOS	71
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	72
APLICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	76
CAPÍTULO VI: PLANTEAMIENTO Y PROPUESTA	77
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	77
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	78
ESTRUCTURA DEL CONTENEDOR	80
ANCLAJE DE LOS CONTENEDORES:	84
<i>Sistema de paisaje y arborización</i>	<i>85</i>
LENGUAJES DE LA ARQUITECTURA.....	86

CENTRO DE ASISTENCIA HOSPITALARIA 7

LENGUAJE CONCEPTUAL	87
EL CONCEPTO DEL CONTENEDOR REINTERPRETADO.....	89
LENGUAJE SEMIÓTICO	90
LENGUAJE SIMBÓLICO	91
LENGUAJE FORMAL.....	92
LENGUAJE FUNCIONAL	96
LENGUAJE ESPACIAL.....	97
LENGUAJE CONTEXTUAL	98
LENGUAJE CONSTRUCTIVO	99
LENGUAJE TECNOLÓGICO.....	100
LENGUAJE AMBIENTAL.	101
PLANIMETRÍA DEL PROYECTO	102
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	106
CONCLUSIONES:.....	106
RECOMENDACIONES:	107
LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA	109
ANEXOS	114
PRESUPUESTO PARA EL CENTRO DE ASISTENCIA HOSPITALARIA NIVEL II.	114

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Linea del tiempo del hospital</i>	20
Figura 2 <i>Referente modular</i>	26
Figura 3 <i>Refuncionalización de espacios</i>	27
Figura 4 <i>Fotografía paisaje Urbano</i>	28
Figura 5 <i>Diferentes formas conceptuales de Arquitectura Modular</i>	30
Figura 6 <i>Contenedor estándar de 20 pies</i>	34
Figura 7 <i>Contenedor Open top 20 pies</i>	35
Figura 8 <i>Contenedor reefer o refrigerado</i>	36
Figura 9 <i>Referente Cargotectura hospitalaria CURA</i>	38
Figura 10 <i>Referente arquitectónico modular Kukil Han Hospital móvil</i>	39
Figura 11 <i>Módulos de permanencias y conexiones Flexibles</i>	47
Figura 12 <i>Factores que definen la flexibilidad</i>	48
Figura 13 <i>Refugio temporal “Pull – Refugio modular desplegable</i>	52
Figura 14 <i>Hospital de Puyo – Ecuador</i>	53
Figura 15 <i>Municipios de la Provincia de Rio negro</i>	60
Figura 16 <i>Topografía de municipios caso de estudio</i>	61
Figura 17 <i>Mapa Precipitación Anual – Cundinamarca</i>	62
Figura 18 <i>Índice de Población en Cundinamarca</i>	65
Figura 19 <i>Localización de la cuenca del Río Negro en el Departamento de Cundinamarca</i>	67

Figura 20 <i>Comparación de porcentajes de satisfacción sobre infraestructura de salud de la población de Cundinamarca</i>	72
Figura 21 <i>Estructura del Contenedor</i>	81
Figura 22 <i>Diagramación de modularización contenedores aplicados al diseño del centro hospitalario</i>	82
Figura 23 <i>Ejemplo gráfico de piloedre</i>	83
Figura 24 <i>Pasarela fabricada con eco Wood, material planteado para recorridos externos en el presente proyecto de grado</i>	84
Figura 25 <i>Ejemplo Conjunto modular</i>	87
Figura 26 <i>Popularización de unidad hospitalaria bajo concepto de Fibonacci.</i>	88
Figura 27 <i>Sección de Fibonacci</i>	90
Figura 28 <i>Módulo contenedor de intervención quirúrgica</i>	91
Figura 29 <i>Ejemplo de simbolismo cargotectura</i>	92
Figura 30 <i>Tipo de planimetría necesaria</i>	93
Figura 31 <i>Representación 3D instalación red contra incendios</i>	94
Figura 32 <i>Representación 3D instalaciones CCI, Hidráulica, gases y eléctrica</i>	95
Figura 33 <i>Representación 3D red eléctrica</i>	95
Figura 34 <i>Representación 3D Instalación Aire Acondicionado</i>	96
Figura 35 <i>Plano de localización</i>	102
Figura 36 <i>Plano de zonificación</i>	103
Figura 37 <i>Plano de implantación</i>	103

Figura 38 <i>Plano de circulaciones</i>	104
Figura 39 <i>Plano de detalle mobiliario</i>	104
Figura 40 <i>Plano de instalaciones y detalle</i>	105

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Porcentaje de insatisfacción Hospitalaria</i>	22
Tabla 2 <i>Características Contenedor de 20 pies</i>	34
Tabla 3 <i>Características Contendor Open top 20 pies</i>	35
Tabla 4 <i>Cuadro de Normativa</i>	55
Tabla 5 <i>Porcentajes de insatisfacción acceso a la salud según la percepción de los habitantes</i>	71
Tabla 6 <i>Programa arquitectónico</i>	78
Tabla 7 <i>Cuadro de metas de diseño</i>	98

Resumen

El presente trabajo de grado propone un diseño modular para espacios de atención médica usando la cargotectura como tendencia arquitectónica sustentable y adaptable con el objetivo de reducir la insuficiencia en capacidad de respuesta de la infraestructura hospitalaria en zonas de difícil acceso, la iniciativa surge de las deficiencias en atención médica debido a la falta de equipamientos hospitalarios adecuados en Cundinamarca. La justificación se fundamenta en la determinación de las necesidades infraestructurales de espacios hospitalarios para las poblaciones apartadas, reconociendo así la imperativa demanda de acceso a servicios de salud en comunidades afectadas, enfocando la investigación en Cundinamarca como área de estudio, y culminando con la presentación de un modelo de diseño en cargotectura modular el cuál se ha elaborado considerando las determinantes arquitectónicas y urbanas de los municipios cundinamarqueses con mayores carencias en infraestructura hospitalaria.

Este documento también comprende el estudio de determinantes morfológicas, tecnológicas y funcionales de diseño para cada módulo dirigido a contribuir al total funcionamiento de un equipamiento reubicable que contribuirá a un mejor y más fácil acceso a servicios de salud. Desde la parte ambiental, este proyecto genera un impacto relevante en diversos aspectos importantes, como la capacidad del edificio para resistir desastres naturales, el confort de los usuarios, la viabilidad del diseño y la inclusión dentro de la comunidad, también en comprender las condiciones geográficas y morfológicas del lugar orientando el prototipo de centro de asistencia hospitalaria a una integración efectiva del lugar con su entorno cercano mediante la creación de

nuevos espacios que fomentan dinámicas renovadas y mejoren el acceso a servicios de salud, la sostenibilidad y la conexión entre los servicios de salud y el desarrollo regional.

Palabras clave: Arquitectura, tecnología, arquitectura modular, infraestructura hospitalaria, sostenibilidad.

Abstract

The present thesis proposes a modular design for medical care spaces using cargotecture as a sustainable and adaptable architectural trend, with the aim of mitigating the shortage of hospital infrastructure in hard-to-reach areas. The initiative arises from deficiencies in medical care due to the lack of adequate hospital facilities in Cundinamarca. The justification is based on an analysis of the needs of users of hospital spaces, thus recognizing the urgent demand for access to quality healthcare services in affected communities. The research focuses on Cundinamarca as the study area, culminating in the presentation of a modular cargotecture design model, which has been developed considering the architectural and urban determinants of the municipalities in Cundinamarca with the greatest shortages in hospital infrastructure.

This document also includes the study of morphological, technological, and functional design determinants for each module, aimed at contributing to the full operation of a relocatable facility that will help improve and facilitate access to healthcare services. From an environmental perspective, this project generates a significant impact on various key aspects, such as the building's ability to withstand natural disasters, user comfort, design feasibility, and community inclusion. It also considers the geomorphological conditions of the site, guiding the project toward an effective integration of the location with its surroundings by creating new spaces that promote renewed dynamics and improve access to healthcare services, sustainability, and the connection between healthcare services and regional development.

Keywords: Architecture, technology, modular architecture, hospital infrastructure, sustainability

Introducción

Con la finalidad de reconocer las necesidades en infraestructura hospitalaria en Cundinamarca, se llevaron a cabo encuestas en seis municipios de la región de Rionegro, los cuales son: La peña, Topaipí, Carrapapí, Yacopí, Vergara y Quebrada Negra, realizando por medio de ellas un ejercicio descriptivo y de observación que nos ha permitido concluir, el 90% de la población encuestada está de acuerdo en que la infraestructura hospitalaria en sus respectivos municipios es deficiente y requiere no solo mejoras a los equipamientos ya existentes sino infraestructura complementaria a ellos, en este contexto surge la necesidad de diseñar y construir un Centro de Atención Médica para Urgencias que satisfaga las necesidades hospitalarias de las comunidades rurales, se requiere que esta solución arquitectónica logre ser adaptable a su entorno y de fácil reubicación. El objetivo principal del desarrollo de este prototipo es generar el diseño de un hospital modular reubicable usando como método constructivo la cargotectura con un enfoque de adaptabilidad, brindando así mediante Arquitectura una solución versátil al déficit de acceso a servicios de salud de emergencia. A través del análisis de referentes, se determinó el sistema modular como la opción de diseño más viable para el proyecto. Este enfoque permite modificar toda la infraestructura manteniendo las características de cada módulo, ofreciendo flexibilidad para adaptarse al contexto y garantizando un mayor control en la calidad del equipamiento, gracias a su naturaleza prefabricada y estandarizada permitirá adaptarse a la necesidad del usuario y modificar la forma de la implantación según se requiera.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un prototipo arquitectónico de infraestructura modular reubicable con el objetivo de reducir el déficit de instalaciones hospitalarias en zonas rurales de Cundinamarca. Este diseño se centrará en la adaptabilidad, sostenibilidad y optimización de los tiempos de construcción, con el fin de mejorar el acceso a servicios de salud en áreas de difícil acceso, déficit de infraestructura hospitalaria y contribuir al bienestar de las comunidades.

Objetivos Específicos

- Identificar los componentes de diseño de la arquitectura modular para el desarrollo de las unidades hospitalarias aplicado la cargotectura como tendencia arquitectónica.
- Planear un centro de asistencia hospitalaria utilizando contenedores modulares para su fabricación industrializada siguiendo las normas y regulaciones establecidas por la normativa colombiana, reduciendo tiempo de fabricación y costos.
- Diseñar módulos independientes que puedan ser fácilmente mantenidos y actualizados sin afectar otras partes del contexto espacial; generando un espacio adaptable a diferentes entornos rurales y urbanos priorizando el diseño espacial multifuncional.

CAPÍTULO I: Formulación de la investigación

Planteamiento de Problema

Según Departamento Nacional de estadística [DANE] (2018), actualmente las poblaciones rurales de Cundinamarca, especialmente en municipios de categoría 6, enfrentan una insuficiencia de infraestructura hospitalaria para suplir las necesidades en atención médica de su población. Esta situación se ha agravado por el crecimiento demográfico y el aumento de la demanda de servicios de salud en la región. Como resultado, muchos habitantes de zonas remotas deben desplazarse por largas horas para recibir atención médica en hospitales o centros de atención prioritaria con la infraestructura y los profesionales adecuados. Este desplazamiento, especialmente en situaciones de emergencia, no es una prestación óptima del servicio de salud. Por ello, el enfoque de este proyecto de grado es analizar el déficit de infraestructura hospitalaria en Cundinamarca y proponer soluciones para reducir las disparidades en el acceso a servicios de salud. A través de un diseño modular y reubicable basado en cargotectura, se busca generar un impacto positivo en la calidad de vida y el bienestar de la población, abordando de manera directa la principal problemática: la falta de infraestructura hospitalaria adecuada en estas zonas.

Pregunta Problema

¿Mediante qué estrategias de diseño modular y cargotectura se puede optimizar un diseño arquitectónico hospitalario adaptativo y reubicable para zonas rurales apartadas de Cundinamarca que no cuentan con el servicio adecuado?

Hipótesis

Como respuesta al déficit de infraestructura hospitalaria, se propone utilizar cargotectura como la estrategia principal de diseño. Este enfoque aprovecha la modularidad característica de los contenedores, permitiendo modificar el diseño arquitectónico del equipamiento hospitalario para optimizar espacios y adaptarlos a las necesidades de los usuarios. La modularidad facilita el transporte de las unidades y su instalación en zonas de difícil acceso, gracias a su fácil transportabilidad, instalación y reubicación. Esto permitirá mejorar los tiempos de atención en situaciones de urgencia y aumentar la capacidad de servicio, proporcionando una alternativa complementaria y extensiva a la infraestructura hospitalaria existente mediante el uso de cargotectura.

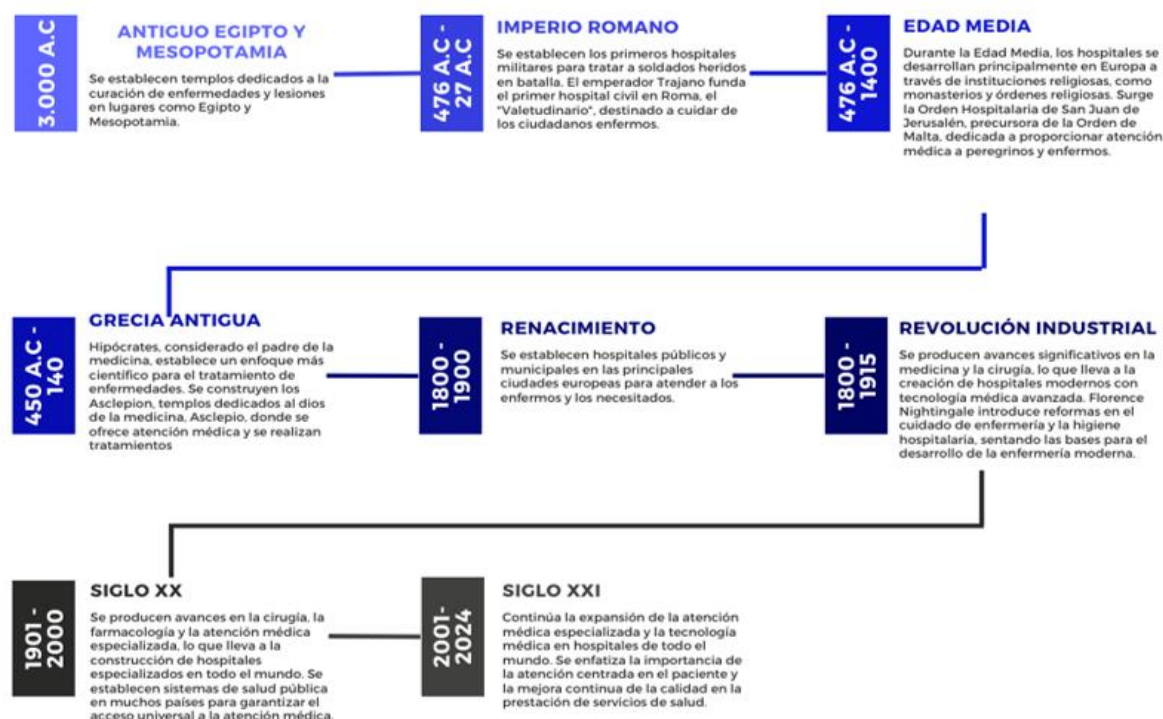
Justificación

Justificación Histórica

Según Alfredo (2005), desde las primeras civilizaciones por ejemplo el antiguo Egipto, la atención médica estaba reservada para la élite debido a que los curanderos, la religión, la política y la magia estaban ligadas a clases sociales altas y solo ellos o la élite podían tener acceso a medicina o atención médica innovadora para la época, por otro lado, los esclavos tenían sus medicinas tradicionales que usarían en caso de ser necesarias sin tener acceso a rituales o lugares especializados de curación. En Grecia los templos eran lugares de sanación para la élite, aunque se expusieron tratados por parte de pensadores de la época donde manifestaban la medicina y la religión no debían estar ligadas y en Roma se institucionalizó la forma de hospital usando los centros de atención de salud militar exclusivo para militares y élite. En la edad media se establecieron centros de atención médica y de sanación dentro de espacios religiosos, los cuáles se enfocaban en dar apoyo a personas en condición de pobreza, viudas, y cualquier persona que requiera refugio espiritual y físico, pero seguían sin ser hospitales, los equipamientos hospitalarios seguían siendo asunto de clases altas. Fue hasta la revolución industrial que surgieron los hospitales modernos donde a pesar de la universalidad aún existe la jerarquía social en la que las poblaciones con menos capacidad económica tienen que continuar con prácticas de curación

tradicional mientras que capitales y centros económicos dentro de las ciudades tienen la mejor atención médica. Ver figura 1.

Figura 1
Línea del tiempo del hospital



Nota: La figura representa la evolución de lo que hoy conocemos como hospitales mediante una línea de tiempo- Adaptado de: Proyecto de grado "Entorno a la evolución de los hospitales" Alfredo, 2005
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0016-38132005000100010&script=sci_abstract

Justificación Social

En las zonas rurales de Cundinamarca existe un vacío significativo de atención en salud por parte del gobierno nacional, regional y departamental, según DANE (2018), el último censo realizado a los municipios objeto de estudio en este trabajo de grado se encuentran dentro del

grupo con niveles medios de carencias en el cumplimiento de necesidades básicas, entre las cuales destaca el acceso a la atención médica. Así lo confirma también el Instituto Nacional de Salud [INS] (2020) de Cundinamarca, que reporta indicadores de insatisfacción social en la prestación de estos servicios. Estos indicadores subrayan la urgente necesidad de mejorar el acceso a la atención médica en las comunidades rurales, como lo refleja la tabla 1, "Porcentajes de Insatisfacción Hospitalaria", lo cual pone de manifiesto la desigualdad estructural en Colombia, especialmente en las poblaciones rurales con economías débiles y vulnerables. En estos sectores, el régimen subsidiado de salud predomina entre quienes no pueden pagar por su acceso, es decir, quienes no pertenecen al régimen contributivo. En las áreas alejadas de las capitales, los servicios de salud disponibles suelen ser de primer nivel, lo cual resulta insuficiente para cubrir las necesidades de la población. Además, el costo del transporte y la alimentación para acceder a servicios de salud en las ciudades es prohibitivo para las personas de escasos recursos.

Es por ello que se propone incluir dentro de la infraestructura hospitalaria existente un modelo de hospital reubicable totalmente equipado que mitigue el déficit cuantitativo y cualitativo de infraestructura hospitalaria en zonas de desastres naturales, emergencias sanitarias, zonas afectadas por conflictos armados y zonas sin presencia de equipamientos que presten atención oportuna y eficiente a pacientes de primer y segundo nivel.

Tabla 1
Porcentaje de insatisfacción Hospitalaria

Índice de satisfacción de necesidades en Salud por municipio (INS)	
Municipio	Puntaje INS
La Peña	-6,05
Topaipí	-5,53
Paima	-5,26
Caparrapí	-4,65
Yacopí	-4,38
Vergara	-4,02
Quebradanegra	-3,98

Nota: En la tabla se especifica el porcentaje de insatisfacción de la población a nivel de atención médica, a la izquierda se nombra el municipio, en la derecha el porcentaje de insatisfacción. Adaptado de “Plan Territorial de Salud Cundinamarca Región que Progresa en Salud 2020 – 2023 (Documento+PTS+de+Cundinamarca+2020-2023.pdf).” URL <https://tinyurl.com/nuww3we7>

Justificación Tecnológica

La integración de diseños arquitectónicos innovadores para la infraestructura hospitalaria en Cundinamarca puede mejorar significativamente la eficiencia de las instalaciones médicas existentes y transformar la experiencia del paciente haciendo el servicio más completo desde la infraestructura al incorporar cargotectura, diseños modulares y estrategias bioclimáticas, es posible optimizar la entrega de servicios de salud en áreas remotas. Estas tecnologías permiten trasladar infraestructura hospitalaria modular prefabricada al lugar donde se necesita ofreciendo

equipamientos hospitalarios listos para atender al usuario, incluyendo en su entrega mobiliario, maquinaria especializadas, acabados interiores y exteriores con instalaciones especiales requeridas para su total funcionamiento inmediato, reduciendo así la necesidad de movilidad hacia otros municipios para los usuarios y entregando una solución desde el diseño de espacios totalmente equipados. El diseño modular propuesto facilita la incorporación de sistemas tecnológicos avanzados, como equipos médicos de última generación, sistemas de información hospitalaria (HIS) y telemedicina. Estos elementos se integran de manera efectiva en cada módulo, proporcionando una atención moderna y eficiente. Además, aporta un sistema sostenible de consumo de agua. Luz y electricidad, en cada módulo se pueden aplicar energías renovables, como paneles solares y sistemas de recolección de agua, para reducir el consumo de recursos hídricos y eléctricos, haciendo la infraestructura más sustentable. La flexibilidad en el diseño permite agregar o sustraer módulos según lo requiera el contexto, flexibilidad que no ofrecen los equipamientos con estructuras convencionales y que permitirá a esta propuesta adaptarse a su entorno geográfico y poblacional. Esta solución incluye la incluye una nueva modalidad de soluciones de infraestructura aplicables a cualquier entorno con la rapidez necesaria en entornos de emergencias hospitalarias, se requiere respuesta rápida que el prototipo presentado otorga en zonas de difícil acceso.

Justificación Ambiental

Dentro del contexto climático actual tenemos la responsabilidad de reinterpretar los espacios para desarrollar propuestas arquitectónicas sostenibles. En esta propuesta, utilizamos contenedores de transporte marítimo en un segundo ciclo de vida como módulos habitacionales evitando así la necesidad de emplear materiales nuevos para la construcción. Además, se implementan medidas de eficiencia energética y se integran sistemas de energía renovable mediante paneles solares, reduciendo la dependencia de fuentes no renovables, también se contempla la recolección de agua lluvia como un mecanismo de ahorro hídrico. En este proyecto, el cumplimiento de las normativas ambientales es una prioridad, destacando la certificación bajo estándares LEED para la construcción del hospital modular con contenedores.

Asimismo, el proyecto está alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible [ODS] (2015), cumpliendo específicamente con el objetivo de "Industria, Innovación e Infraestructura". Ofrecemos una solución innovadora mediante el uso de nuevas materialidades dentro de la construcción de espacios modulares que complementan la infraestructura hospitalaria existente en municipios apartados de Cundinamarca. En cuanto al Objetivo 10, "Reducción de las Desigualdades", esta propuesta busca mejorar la infraestructura y diseño de centros de atención médica en zonas rurales, garantizando que todas las personas, independientemente de su ubicación geográfica o nivel socioeconómico, tengan acceso equitativo a servicios de salud de calidad. Esto contribuye a reducir las disparidades entre las áreas urbanas y rurales, así como entre distintos grupos poblacionales, asegurando un acceso digno y universal a la atención médica.

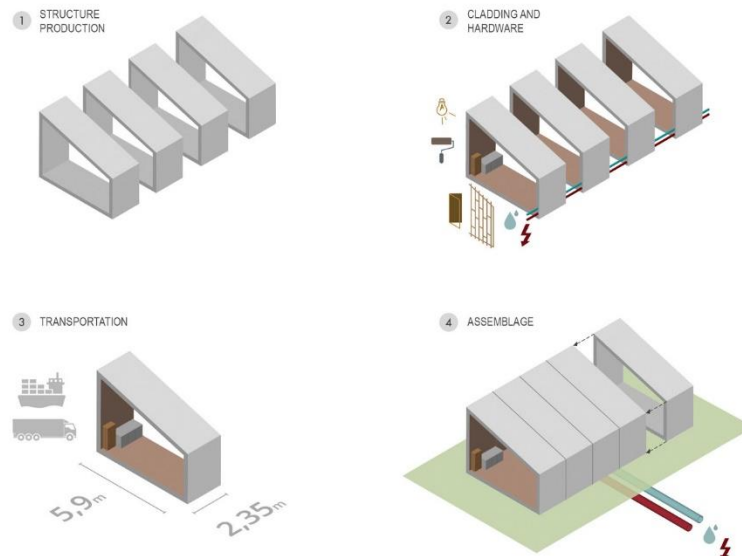
CAPÍTULO II: Marco Referencial

Estado del Arte

Al analizar los referentes y antecedentes de estudios relacionados con el presente proyecto de grado se busca contextualizar casos de éxito e investigaciones en torno a cargotectura, arquitectura efímera y arquitectura reubicable. Se realiza un análisis de los referentes más relevantes extraídos de investigaciones y enfoques existentes en el diseño arquitectónico de instalaciones y equipamientos destinados a satisfacer las necesidades del usuario en términos de infraestructura de salud delimitando contextos relacionados a difícil acceso, precariedad en infraestructura existente y población vulnerable.

El primer referente se enmarca en la categoría de Arquitectura modular, resolviendo viviendas totalmente equipadas y acabadas para su uso, contiene instalaciones eléctricas, hidráulicas, de gas, aislamientos, y todos los acabados que requieren las viviendas contemporáneas. El proyecto tiene por nombre, Sistema Gomos, autoría de I&D (2015). Este proyecto empresarial desarrolla unidades de vivienda que pueden cambiar su uso y pueden ampliarse debido a que pueden agregarse módulos al edificio y adaptarlo a diferentes usos y contextos. Dentro del presente prototipo como opción de grado se desarrolla la idea del sistema Gomos para dar un uso hospitalario, donde el equipamiento sea adaptable según la necesidad de la comunidad en la que se implante, con módulos totalmente equipados que cumplan con medidas estándar para su fácil transporte y con todos los equipos médicos que se requieran en cada uno de los módulos para el correcto desarrollo del servicio.

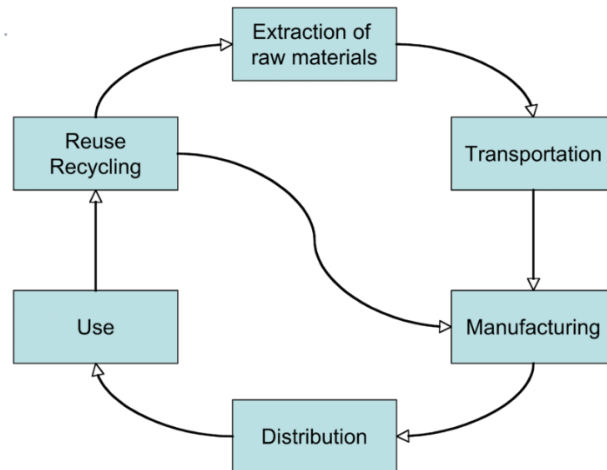
Figura 2
Referente modular



Nota: En la figura se explican las 4 fases de producción de la vivienda modular.
Tomado de: Proyectos Summary. URL: <https://summary.pt/en/updates/gomos-system/>

En el proceso de elección de referentes y antecedentes, se considera también la categoría de Re funcionalización arquitectónica. Se toma como referencia el artículo de P.D. Bianchi (2020) titulado "Acerca de la Refuncionalización de objetos", publicado por la Universidad de Palermo. El artículo aborda la creación de nuevos productos a partir de lo existente, transformando el objeto original para desempeñar una función diferente, referente que proporciona información tomada para seguir un proceso de Re funcionalización de los contenedores, los cuales pasarán de ser transportadores de carga a un espacio de permanencia reubicable para suplir necesidades de la comunidad.

Figura 3
Refuncionalización de espacios



Nota: La figura explica el proceso de refuncionalización dividido en etapas.
 Tomado de: "Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things" de William McDonough y Michael Braungart.

El tercer antecedente relevante es la Resignificación, abordada por Terradas (2001) en su obra "Ecología de la Vegetación de la Ecofisiología de las Plantas a la Dinámica de Comunidades y Paisajes", esta obra presenta conceptos esenciales de la ecología de la vegetación, facilitando una aproximación científica a la comprensión de los cambios que ocurren en el entorno.

Con este antecedente se toma como ejemplo posibles soluciones a la respuesta de ¿De qué manera impacta esta propuesta en el paisaje del municipio? Estableciendo dinámicas de cohesión entre la presente propuesta de grado a las respuestas paisajísticas dentro del espacio a intervenir para así obtener un entorno armonioso y dinámico ayudándonos también de la vegetación que abunda en los Municipios de Cundinamarca.

Figura 4

Fotografía paisaje Urbano



Nota: Fotografía, Paisaje urbano, Darq 33 Espacios abiertos en la ciudad Latinoamericana, un ejemplo de inclusión de la arquitectura al entorno, tomándolo como marco para el desarrollo del diseño arquitectónico. Tomado de: Revista Darq 33.

Finalmente, se considera el escrito de Sierra (1999) titulado "Crónica de una transformación urbana", este trabajo aborda la transformación de un espacio público desde su uso, significado y relación con la comunidad, destacando la importancia de brindar una segunda oportunidad a espacios urbanos desaprovechados, este referente nos permite tomar ejemplos exitosos sobre cómo podemos transformar un espacio desaprovechado en un punto significativo para los residentes del espacio que queremos transformar, dando nuevos usos, creando espacios de servicio y mejorando la calidad de vida de los habitantes.

Marco Teórico

El presente marco teórico se ha construido teniendo en cuenta las primeras investigaciones referenciales, categorizando la investigación en propuestas de diseño arquitectónico que ofrecen una solución a déficit mixto de infraestructura de salud. En zonas rurales de Cundinamarca identificamos problemáticas en infraestructura de salud debido al déficit mixto de existente en espacios hospitalarios y la falta de especialidades que no existen en hospitales de segundo nivel, es por ello que surge la idea de implementar un centro de asistencia hospitalaria reubicable en zonas de difícil acceso representa una solución a la problemática.

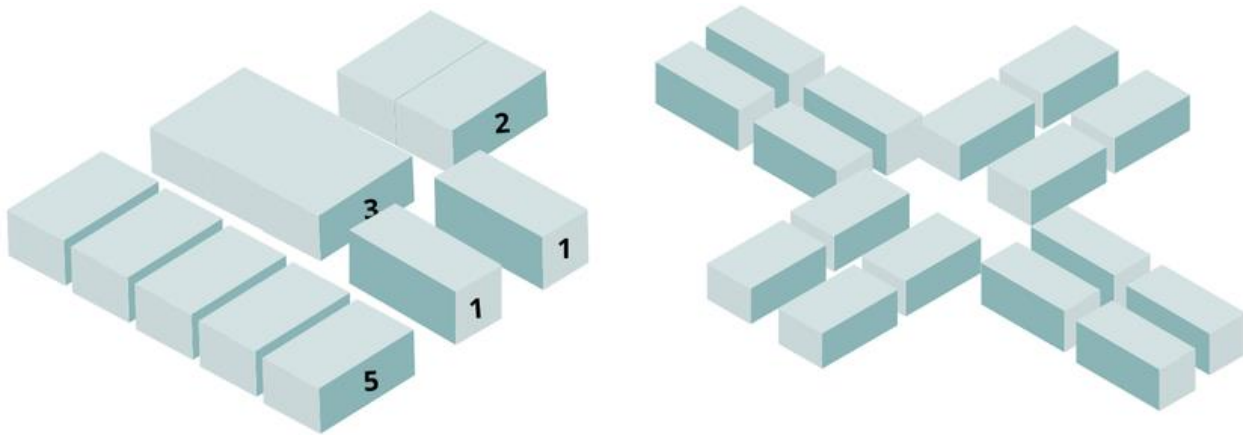
El trabajo de opción grado Propuesta de diseño arquitectónico del centro de salud en la población rural de la vereda “El Verde”, municipio de los Santos, Santander, Santamaría (2022), se basa en un análisis de tipologías nacionales e internacionales, destacando la distribución funcional, accesibilidad y uso de materiales locales para lograr una propuesta arquitectónica armoniosa. El diseño sigue las normativas del Ministerio de Salud para centros de primer nivel, tomando en cuenta la arquitectura vernácula del lugar para integrar identidad al municipio, y se ajusta a la normatividad vigente, como (Res. 4445, 1996), Ministerio de Salud, la Res. (3100, 2019), Ministerio de salud y la (NTC 6047, 2013) de accesibilidad universal.

Arquitectura Modular y Cargotectura

La arquitectura modular es un método de diseño y construcción que utiliza módulos prefabricados estandarizados que se ensamblan de manera flexible entre cada uno de ellos para formar diversas estructuras. Lo que la hace especialmente interesante es su capacidad para

adaptarse a diferentes necesidades espaciales y funcionales, y la eficiencia que ofrece tanto en la construcción como en la planificación, Inhaus (2022). Esta metodología no solo permite agilizar los tiempos de ejecución de proyectos, sino que también reduce los costos gracias a la fabricación en serie de los módulos. En la figura a continuación, se puede observar cómo diferentes volúmenes y componentes individuales se integran para formar una unidad modular cohesiva, que a su vez puede convertirse en un espacio habitable.

Figura 5
Diferentes formas conceptuales de Arquitectura Modular



Nota: La imagen explica el desarrollo de módulos estandarizados que conforman unidades.
Tomado de: Elaboración propia

Según Basabe (2018) la cargotectura se refiere al uso de contenedores de transporte marítimo en la construcción de espacios arquitectónicos. Estos contenedores pueden emplearse como unidades en una implantación modular o utilizarse individualmente para sustituir espacios de permanencia, permitiendo adaptaciones, ensamblajes y modificaciones que dan lugar a estructuras habitables y funcionales según las necesidades del usuario. Este método constructivo

ofrece varias ventajas, entre ellas la rapidez en la construcción, la modularidad y la movilidad, dado que los contenedores pueden transportarse fácilmente por camión, barco o tren. Además, en muchos casos, resulta ser una opción más económica en comparación con los métodos de construcción tradicionales.

Módulo Hospitalario

El Diseño Modular en hospitales está pensado como unidad de atención médica que hace parte de un sistema formado por varias de sus unidades, así mismo en su infraestructura, lo que permite una fácil movilidad y montaje. Cada contenedor sirve como una unidad funcional independiente, como salas de consulta, Triage, áreas de cuidados intensivos, farmacias, laboratorios, etc. Esto facilita la adaptación del hospital a las necesidades específicas de la comunidad ya que podrían modificarse unidades, organización y forma según requerimientos de la comunidad y permite una rápida adición de módulos o reducción según sea necesario.

Nivel de Atención: Para hospitales de nivel II se deben incluir servicios de consulta especializada para medicina interna, cirugía, pediatría y ginecología, hospitalización para cuidados de mediana intensidad, cirugía de mediana y baja complejidad, laboratorios clínicos, atención de urgencias y atención materno infantil, esto según Res. (3100, 2019), Ministerio de Salud de Colombia.

Tecnología y Equipamiento Médico: A pesar de su naturaleza modular, estos hospitales están equipados con tecnología médica de vanguardia y equipos especializados para garantizar la prestación de atención médica de alta calidad. Esto puede incluir equipos de diagnóstico por

imágenes, equipos quirúrgicos avanzados, sistemas de monitorización, y sistemas de gestión de registros médicos, entre otros.

Personal Médico y Capacitación: Los profesionales con los que debe contar el equipamiento son: Médicos especialistas de medicina interna, pediatría, Ginecología, Cirugía general, Anestesiología, enfermeros jefes, técnicos y auxiliares de enfermería, Médico general, Radiólogos, Bacteriólogos, Fisioterapeutas, Nutricionistas, psicólogos clínicos, Farmacéuticos, Trabajadores sociales, Odontólogos, Terapeutas ocupacionales.

Adaptabilidad: La eficacia del diseño modular adaptable para ajustarse a múltiples contextos nos permite resolver la implantación del diseño de forma eficaz en zonas de difícil acceso. El presente proyecto busca trasladar módulos que conformen centros de atención hospitalaria según la necesidad del usuario, por ejemplo, en emergencias de desastres naturales terremotos, inundaciones o conflictos armados donde la infraestructura hospitalaria se ve afectada o totalmente destruida, la presente propuesta podrá garantizar la atención médica de forma rápida y eficaz gracias a su diseño arquitectónico.

Coordinación y Colaboración: Para el correcto desarrollo del proyecto se debe contar con el apoyo de diferentes áreas que colaborativamente logren el correcto funcionamiento del equipamiento, no solo en infraestructura sino también en la prestación de los servicios de salud y para ello debemos contar con diferentes actores como con el aval de inspectores técnicos en arquitectura, ingeniería, expertos en logística, personal médico y apoyo de la comunidad que definan roles bajo una comunicación efectiva para lograr la correcta planificación.

El diseño arquitectónico modular: Según InHaus (2022), los módulos planteados para la presente propuesta eliminan la construcción del equipamiento en sitio, entrega la unidad estructuralmente completa dejando para armado en sitio únicamente la instalación de piloadros y lozas antes de la instalación del módulo para lograr una correcta implantación en caso de ser necesarios. Se interconectará cada módulo con el siguiente hasta obtener un flujo de atención idóneo, la cantidad de contenedores será proporcional al número de personas afectadas en el sitio de atención y cada contenedor podrá ser replicado o se podrán sustraer servicios en caso de ser necesario debido a que cada módulo tendrá un servicio específico.

La arquitectura moderna: La arquitectura desde un punto de vista funcional eliminando la ornamentación característica de estilos predecesores, de esta forma nos centramos estrictamente en la funcionalidad espacial y no en la excentricidad del diseño, nos encontramos con un estilo minimalista inspirado en la función pensada primero que la forma. Gracias a ello podemos llegar a la prefabricación e industrialización de diseños rápidos y eficaces adaptando materialidades no convencionales a ellos. Sharr, (2020).

Tipos de contenedores

Según Cargo Flores (2020), Existen varios tipos de contenedores empleados para ser habitados, usualmente varían en tamaño y adecuaciones climáticas manteniendo siempre su sistema de anclaje adecuados a cualquier vía de transporte, la selección del contenedor dependerá de las características del proyecto, a continuación, se exponen diferentes tipos de contenedores con sus características físicas. Ver *Figura 6* para sus dimensiones y ver tabla 6 donde se especifican las características de este tipo de contenedor.

Contenedor estándar de 20 pies

La unidad del contenedor de 20 pies pesa 2290 kg, cuenta con una vida útil de más de 100 años, son ideales para espacios funcionales, perfectos para el uso de espacios comerciales. Construido con acero corten y piso de madera para el uso de alto tráfico con medidas estándares ver *Tabla 2*, las cuáles garantizan su resistencia y funcionalidad. – Corporación, Mas Contenedores, (2020).

Figura 6
Contenedor estándar de 20 pies



Nota: La imagen muestra el contenedor estándar de 20 pies. Tomado de: contenedor: su historia y las claves que lo acreditan como la herramienta clave en el transporte internacional de mercancías (revistalogistec.com)

Tabla 2
Características Contenedor de 20 pies

	Ancho	Alto	Largo
Dimensiones	2.352 mm	2.393 mm	5.898 mm
Apertura de Puertas	2.340 mm	2.280 mm	-
Capacidad	Peso bruto máx. de carga	Peso del contenedor vacío	Peso bruto máx. total
33.2 m3	28.180 kg	2.300 kg	30.480 kg

Nota: La tabla especifica las dimensiones y capacidad de peso del contenedor de 20 pies. Adaptado de: contenedor: su historia y las claves que lo acreditan como la herramienta clave en el transporte internacional de mercancías (revistalogistec.com)

Contenedor Open top de 20 pies

Esta unidad cuenta con una cubierta superior desplegable que permite descargar la mercancía con una grúa desde la parte superior, haciendo más fácil el cargue y descargue de la mercancía cuando es más pesada de lo normal, cuenta con las puertas laterales estándar que permiten ingresar la mercancía al contenedor, sus materiales son los materiales comunes dentro de la fabricación del contenedor convencional. *Ver Tabla 3* donde se describen las características del contenedor. Corporación, Mas Contenedores, (2020).

Figura 7
Contenedor Open top 20 pies



Nota: La Figura muestra la imagen real de un contenedor Open Top de 20 pies. Tomado de: Contenedor, su historia y las claves que lo acreditan como la herramienta clave en el transporte internacional de mercancías (revistalogistec.com)

Tabla 3
Características Contendor Open top 20 pies

	Ancho	Alto	Largo
Dimensiones	2.352 mm	2.393 mm	5.898 mm
Apertura de Puertas	2.340 mm	2.280 mm	-
Capacidad	Peso bruto máx. de carga	Peso del contenedor vacío	Peso bruto máx. total
33.2 m3	23.994 kg	2.394 kg	23.994 kg

Nota: Tabla de medidas Contenedor 20 pies. Adaptado de: contenedor su historia y las claves que lo acreditan como la herramienta clave en el transporte internacional de mercancías (revistalogistec.com)

Contenedor Reefer 20 Pies

El contenedor reefer o refrigerado viene con motor de fábrica con fácil adecuación el cuál puede mantener temperaturas adecuadas refrigerando el interior del contenedor en caso de ser necesario, trae consigo un aislante térmico, igualmente que el contenedor estándar, está diseñado para evitar filtraciones de viento y agua. Corporación, Mas Contenedores, (2020).

Figura 8
Contenedor reefer o refrigerado



Nota: La figura 8 muestra el contenedor reefer desde la parte posterior del mismo para evidenciar el motor. Adaptado de: contenedor, su historia y las claves que lo acreditan como la herramienta clave en el transporte internacional de mercancías (revistalogistec.com)

	Ancho	Alto	Largo
Dimensiones	2.352 mm	2.393 mm	5.898 mm
Apertura de Puertas	2.340 mm	2.280 mm	-
Capacidad	Peso bruto máx.	Peso del contenedor	Peso bruto máx.
	de carga	vacío	total
33.2 m3	23.994 kg	2.394 kg	23.994 kg

Nota: Tabla informativa sobre medidas de un contenedor. Adaptado de: contenedor: su historia y las claves que lo acreditan como la herramienta clave en el transporte internacional de mercancías (revistalogistec.com)

Estas características hacen del contenedor Reefer de 20 pies una opción confiable y eficiente para el transporte de productos sensibles a la temperatura, garantizando su integridad y calidad durante todo el proceso logístico.

Estructura estándar de los contenedores

Según la corporación experta en transporte de contenedores, Linbis, (2024), la estructura de los contenedores sigue estándares internacionales que garantizan la uniformidad en su diseño y dimensiones, lo que facilita su manejo, transporte y almacenamiento de este modo cuentan con robustez y durabilidad al estar contruidos con materiales resistentes, como acero corrugado, que les confieren una alta resistencia a las condiciones climáticas adversas y a los rigores del transporte marítimo y terrestre.

La disposición de puertas en un extremo permite un acceso fácil y eficiente a la carga, mientras que la disponibilidad de diferentes tipos, como contenedores secos, refrigerados, open top y flatrack, ofrece opciones para una amplia gama de productos, en cuanto a seguridad y protección los contenedores proporcionan un entorno seguro para la carga durante el transporte, protegiéndola de daños, robos y condiciones ambientales adversas.

Adaptabilidad y personalización: Aunque siguen un diseño estándar, los contenedores pueden adaptarse para satisfacer necesidades específicas, como la instalación de sistemas de refrigeración, instalaciones sanitarias e implementación de paneles solares y la modificación de interiores para el tipo de acabado en fachada y en el interior del contenedor, adaptándolo así a un entorno hermético y que cumpla con los estándares y regulaciones de sanidad.

Casos de Estudio

CURA: Diseño de código abierto para hospitales de emergencia COVID-19

Unidades conectadas para enfermedades respiratorias [CURA] (2020), es un proyecto desarrollado por ingenieros, militares y profesionales de la salud que unieron conocimientos para desarrollar un módulo de UCI a partir de contenedores reutilizados en el año 2020 debido a la emergencia sanitaria mundial que provocó el Covid-19. La intención del proyecto CURA es atender rápidamente la mayor cantidad de pacientes disponibles en el menor tiempo posible sin colapsar la infraestructura hospitalaria existente. La idea de este módulo es que sea tan rápido de armar como una tienda de campamento con el aislamiento de una sala de procedimientos médicos, su desarrollo y replica es libre y sin ánimo de lucro.

Figura 9

Referente Cargotectura hospitalaria CURA

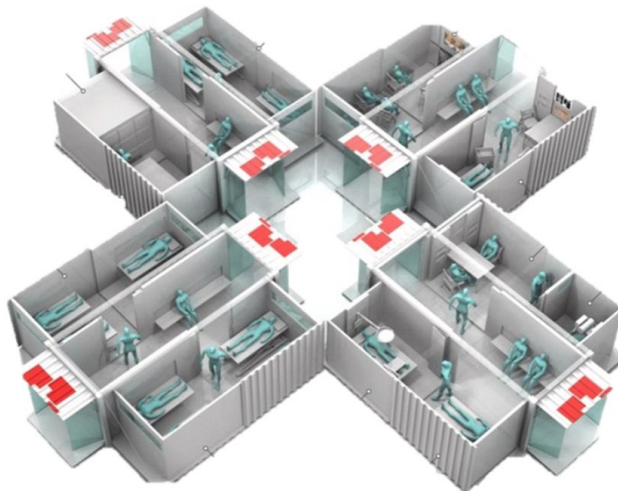


Nota: Fotografía de unidad CURA, para la atención de pacientes críticos en enfermedades respiratorias. Tomado de: CURA: diseño de código abierto para emergencias. <https://curapods.org/about/en>

Hospital Móvil / Kukil Han

Kukil Han (2011), refleja la idea de un hospital móvil que se despliega en cualquier topografía. las características del proyecto son: Portabilidad, debido a que los hospitales móviles están diseñados para ser fácilmente transportables, ya sea por carretera, aire o mar. Esto los hace ideales para llegar a áreas remotas o afectadas por desastres naturales. Flexibilidad, ya que cada unidad puede adaptarse a diferentes entornos y necesidades de atención médica. Pueden configurarse con diferentes especialidades médicas, como salas de operaciones, unidades de cuidados intensivos, consultorios médicos y laboratorios. Tecnología avanzada, Aunque son móviles, estos hospitales pueden estar equipados con tecnología médica avanzada para proporcionar atención médica de calidad, como equipos de diagnóstico por imágenes, dispositivos de monitorización.

Figura 10
Referente arquitectónico modular Kukil Han Hospital móvil



Nota: Representación 3D Hospital Móvil. Tomado de: Galería de Hospital Móvil / Kukil Han - 4 (archdaily.com)

Los tres casos de estudio propuestos nos brindan un panorama resolutivo sobre diferentes entornos a los que se expondría un equipamiento hospitalario reubicable, nos brindan información sobre organización espacial, conjugación de unidades, materialidades y métodos de transporte que serán referentes de solución ante posibles problemáticas en el prototipo de hospital modular reubicable.

¿Qué es el confort?

Según Arquialbura, (2024), El confort puede tomarse desde diferentes puntos de vista como pueden ser físicos, filosóficos, sociales y entre otros, de forma que puede tener definiciones muy subjetivas y variadas. Desde el punto de vista físico se puede tomar una descripción universal de confort la cual aborda factores como; confort térmico, ergonómico, acústico, lumínico, calidad del aire y entre otros, estos factores contribuyen a una sensación de bienestar físico y en el caso del presente estudio, satisfacción del individuo dentro de un entorno hospitalario.

Confort visual

El confort visual es el estado de bienestar que se logra gracias a las condiciones lumínicas del entorno que permiten evitar la incomodidad y fatiga ocular mediante el manejo de factores físicos como la intensidad de la luz con niveles adecuados de iluminación según las actividades a realizar suministrando así una distribución lumínica teniendo en cuenta la uniforme distribución espacial de permanencias del individuo, temperatura del color de la luz, deslumbramiento, contraste y entre otros que permiten desarrollar diversas actividades visuales sin fatigarse visualmente. En los casos hospitalarios debemos proporcionar espacios bastante iluminados para

generar una atmósfera confiable, esto se logra con iluminación uniforme, homogénea, se utilizarán colores claros al interior del equipamiento lo cual ayudará a presentar un confort visual mediante el efecto de iluminación. Arquialbura, (2024).

Confort térmico

El confort térmico es un concepto subjetivo que depende del nivel de satisfacción térmica que experimenta el individuo en su entorno, la física usa factores como la temperatura del aire, humedad relativa, velocidad del aire, temperatura radiante media, la cantidad y tipo de ropa del individuo y su actividad metabólica para determinar un espacio que se perciba confortable térmicamente, para evaluar dicha característica en un espacio interno son usados diferentes modelos medidores como el Índice de Temperatura y Humedad (THI) y el modelo de Predicción de Voto Medio (PMV) desarrollado por Fanger, que toma valores de cada factor ya mencionado en el que la mayoría de personas según posición geográfica puede experimentar satisfacción térmica para después de evaluarlos los modifica para crear ambientes no solo confortables sino también saludables. En el caso de estudio se implementan distintos materiales y métodos para minimizar y contrastar la temperatura de cada contenedor. Arquialbura, (2024).

Confort acústico

El confort acústico se toma como un nivel adecuado de sonido que varía según la actividad que se realice en determinado espacio teniendo en cuenta factores como calidad del entorno sonoro el cuál es determinado por el nivel de ruido, la frecuencia del sonido, la reverberación, aislamiento, absorción acústica y el ruido de fondo que ayudarán a evaluar y tomar decisiones

sobre un correcto diseño arquitectónico que permita crear ambientes internos con control eficaz de las molestias sonoras. Para lograr un correcto nivel acústico confortable para el usuario realizamos paredes con aislamientos y rellenos que permitirán aislar el ruido de cada módulo, se toma el aislamiento interno de los materiales de las paredes agregando masa interna entre el módulo y los paneles de drywall. Arquialbura, (2024).

¿Qué es el confort hospitalario?

El confort hospitalario se refiere al bienestar que experimenta un individuo dentro del espacio determinado y es por ello que abarca diferentes componentes no solo físicos sino también emocionales, psicológicos y arquitectónicos que influyen en la percepción de comodidad dentro de un hospital. Para abarcar las determinantes de Confort físico se usan los factores ya mencionados y para las determinantes emocionales, psicológicas y arquitectónicas se tienen en cuenta la privacidad como espacios seguros para la atención y permanencia del usuario, la atención y trato del personal que se componen de la actitud y comportamiento del personal médico y administrativo, los servicios complementarios como áreas de descanso, zonas de permanencia, cafeterías, acceso a internet y tecnologías que mejoren la experiencia de los pacientes y los visitantes, la accesibilidad y el diseño de los espacios facilitando a los pacientes y visitantes la movilidad dentro del equipamiento incluyendo rampas en el interior y exterior, señalización y espacios adecuados para personas con movilidad reducida y estrategias de diseño espacial para contribuir a cada tipo de confort anteriormente mencionado.

Lámina PVC para recubrimiento

Las láminas de PVC, utilizadas como recubrimiento para techos y paredes, ofrecen múltiples beneficios, desde su composición hasta su fácil instalación. Estas láminas cuentan con un sistema de punta y ranura que no requiere personal especializado para su montaje. Además, son uno de los revestimientos más livianos del mercado en comparación con opciones como el drywall y el superboard, entre otros. Su composición de carbono, hidrógeno y cloro, junto con su acabado liso, las convierte en un material sin poros, lo que permite repeler el agua y evitar que la humedad se filtre. Al no tener poros, también se dificulta la proliferación de bacterias en la superficie, lo que hace que este material sea ideal para reducir tiempos de instalación, a la vez que se logran acabados estéticos y funcionales. Corporación. Asoven, (2018).

¿Qué es sostenibilidad en Arquitectura?

Según la Corporación Argenia, (2022), la sostenibilidad en Arquitectura se refiere al desarrollo de estrategias de diseño, materiales y sistemas constructivos que promuevan la reutilización de recursos, la minimización de consumo energético, la integración de energías renovables como paneles solares, turbinas eólicas, sistemas geotérmicos entre otras estrategias según las condiciones de la edificación e incluye toda estrategia que reduzca el impacto ambiental de la construcción antes, durante y después de la misma. Es un pilar fundamental en nuestra propuesta de diseño la cual combina la innovación arquitectónica con un compromiso ambiental. Este proyecto apuesta por el uso de contenedores reutilizados y la implementación de estrategias energéticas sostenibles, como la incorporación de paneles solares y la utilización de iluminación

LED. Además, se ha diseñado un sistema de recolección de agua lluvia, usando canaletas en los techos de los contenedores, el agua recolectada pasa por un filtro que elimina impurezas, requiriendo mantenimiento dos veces por semana, para luego ser almacenada en tanques que abastecen las áreas habitables.

Para el tratamiento de agua proveniente de fuentes naturales, se emplea el *MSR Guardian Purifier*, un sistema de filtrado portátil capaz de purificar 2.5 litros por minuto, eliminando bacterias y virus garantizando agua segura para uso hospitalario, su tamaño es de 12X22cms y cuenta con autolimpieza, es ideal para entornos donde el agua no provenga de nacimientos o fuentes naturales puras, se estima la instalación de un filtro en cada módulo, según las necesidades del lugar y el número de pacientes.

El diseño también contempla el uso de materiales no tóxicos y minimiza la cantidad de materiales mediante la incorporación de elementos prefabricados y el uso de masas térmicas para optimizar la gestión del calor. Así, este proyecto arquitectónico presenta un enfoque integral y consciente, desde la selección de materiales hasta la eficiencia operativa, garantizando un impacto ambiental reducido y un servicio eficiente para los usuarios.

¿Cómo lograr un hospital sostenible?

Para lograr de forma efectiva una estrategia de diseño arquitectónico medioambiental se incorporan dentro del diseño arquitectónico principios bioclimáticos como eficiencia energética, energías renovables, uso sostenible de materiales, gestión de agua, reutilización de agua, innovación y tecnología que mitigue el consumo energético según el Consejo Colombiano de

Construcción Sostenible (CCCS), quien analiza los retos y expectativas en la construcción colombiana para llegar a un compromiso ambiental bien logrado en donde se incentiva la implementación de construcciones ambientalmente responsables mediante Resolución 196 de 2020 de la UPME que reglamenta incentivos tributarios de exclusión de IVA y deducción o descuento de renta para equipos y elementos que contribuyan con la eficiencia energética. En la presente propuesta de diseño se incorporan los requerimientos de la CCCS para el desarrollo de un proceso constructivo que cumpla con los acuerdos de sostenibilidad, también se tienen en cuenta las estrategias de confort físico.

Conclusiones y aportes

Gracias a el análisis de los casos de estudio de la investigación propuesta, se identifican diversas problemáticas que podrían surgir en un contexto de emergencia sanitaria dentro del prototipo propuesto, a partir de estos casos de estudio, se han considerado organizaciones espaciales adecuadas para cada módulo, además de establecer posibles soluciones técnicas para las instalaciones eléctricas, hídricas y de gases, lo que contribuye a entregar un equipamiento listo para su uso. Asimismo, han revelado problemáticas aún no resueltas según su experiencia, como el confort. Este representa un desafío importante para mejorar los ejemplos analizados y para abordarlo también debido a su carácter subjetivo, pero para lograrlo desde un punto Arquitectónico es fundamental aplicar metodologías bioclimáticas centradas en el usuario, definiendo sus necesidades y estructurando estrategias que optimicen el confort y la sostenibilidad en el diseño.

Marco Conceptual

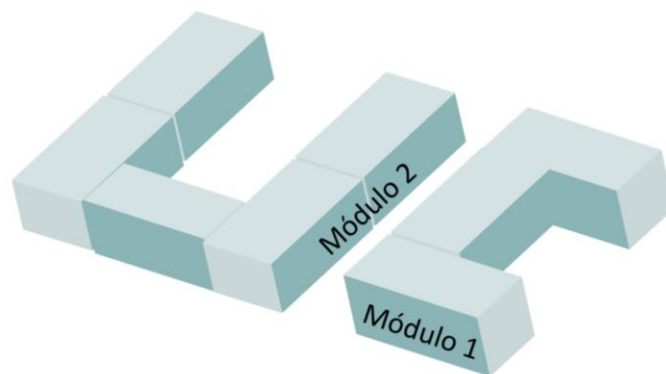
Al identificar la problemática hospitalaria a nivel de infraestructura en zonas rurales de difícil acceso en Cundinamarca se establecen conceptos claves para abordar una posible solución a cada concepto problemático, una vez establecidos los conceptos antónimos a la problemática se estudian y se relacionan entre ellos. Así es como después del estudio y análisis de beneficios y desventajas de la arquitectura modular, arquitectura reubicable, cargotectura, adaptabilidad, prefabricación, flexibilidad, equipamientos hospitalarios y movimiento moderno se concluye que adoptando un sistema de cargotectura modificada para equipamientos médicos, se relacionan los conceptos anteriormente mencionados debido a que un sistema modular mediante cargotectura ofrece la facilidad de transporte aplicando así mismo el concepto de sostenibilidad al reutilizar un contenedor de mercancía para modificarlo en un espacio hospitalario.

La flexibilidad funcional implica diseñar el centro de asistencia hospitalaria de manera que pueda adaptarse fácilmente siendo esta su característica principal. En un contexto de hospital modular con contenedores, el énfasis en la flexibilidad funcional en el diseño aborda eficazmente los desafíos en constante cambio del entorno de la atención médica. Esto permite una adaptación rápida y eficiente a las necesidades tanto de la comunidad como del personal médico. Por lo tanto, el diseño modular debe incluir conexiones flexibles que sean fácilmente adaptables y faciliten la reubicación de las unidades modulares. *Ver figura 12.* Los módulos intercambiables y adaptables integran unidades modulares estandarizadas que pueden ser fácilmente intercambiadas sustraídas o añadidas conforme a las necesidades del centro hospitalario. Barrios, (2024). Esto asegura que el

hospital tenga la capacidad de adaptarse con el tiempo, lo que se traduce capacidad de respuesta ante la demanda de atención médica.

Los espacios multiusos son diseñados para ofrecer versatilidad, permitiendo su utilización para diferentes propósitos y maximizando así la eficiencia del espacio disponible. Por ejemplo, una sala de espera puede ser concebida de manera que pueda transformarse en un área de triage en caso de emergencia.

Figura 11
Módulos de permanencias y conexiones Flexibles



Nota: La imagen representa unidades que conforman tipologías de espacios de atención mediante la modularidad. Elaboración propia

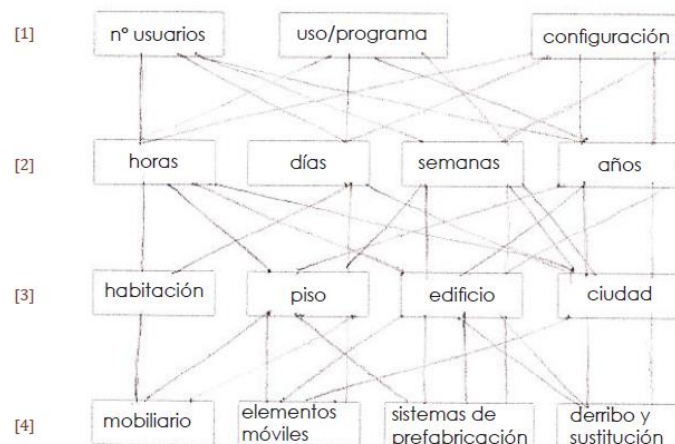
El concepto clave en la presente investigación es la flexibilidad, la cual Abarca varios significados en el ámbito de la arquitectura, la flexibilidad podría entenderse como la capacidad del edificio para adaptarse a múltiples cambios, esto según Haider, (2020) *en* Flexibilidad en la arquitectura, tenemos diferentes tipos, por ejemplo, flexibilidad funcional, espacial y arquitectónica. Cuando nos centramos en un solo tipo de flexibilidad como, por ejemplo, la flexibilidad temporal que ofrece la arquitectura efímera, limitamos el resultado y el desarrollo del

concepto de lo que es para un ámbito arquitectónico flexible, pero cuando desarrollamos un espacio que podrá cambiar su uso, su configuración espacial y su relación con el contexto, seguiremos así la línea arquitectónica de construir espacios según las necesidades del usuario que no perpetúan una sola función y una sola forma, no se perturbará la eficacia de la infraestructura planteada pero sí podrá perturbarse su forma de adaptación, su configuración espacial y la cantidad de usuarios que podrán hacer parte del proyecto, es de esta forma que se logra ejecutar proyectos realmente flexibles que ofrezcan libertad de cambio programático, este concepto junto con las escalas que abarca la flexibilidad se tendrá en cuenta para el desarrollo del centro de salud reubicable diseñado a partir de contenedores permitiéndole evolucionar e interactuar con las necesidades del usuario.

Figura 12
Factores que definen la flexibilidad

Podemos establecer ciertos factores que definen la flexibilidad:

- [1] tipo de flexibilidad
- [2] escala temporal
- [3] escala espacial
- [4] escala arquitectónica



Nota: La imagen representa los factores que definen e interconectan la flexibilidad desde el tipo de flexibilidad y la escala, a la izquierda de la imagen se identifican y enumeran el tipo de flexibilidad y las escalas de la misma, a la derecha se representa la conexión entre ellas. Tomado de: Ser flexible, Juliane Haider 29 enero 2010

Movimiento Moderno

Según Uned, (2018), También conocido como funcionalismo arquitectónico abarca la concepción del modelo de hospital reubicable diseñado a partir de cargotectura debido a que el movimiento moderno establece una arquitectura que niega la ornamentación estableciendo una relación funcional con la forma mediante una geometría simple como la desarrolla el espacio modular propuesto como estrategia de adaptabilidad y simplicidad, enfocándose en la belleza propia de la materialidad y la estructura sin necesidad de ornamentar los espacios, dentro de las materialidades del contenedor se establecen materiales propios del movimiento moderno como lo es el acero y el vidrio, de este modo esta corriente arquitectónica define con exactitud el movimiento en el que se categoriza el presente proyecto. Además de categorizarse dentro de un aporte social que argumenta la existencia del proyecto, asimismo el hospital reubicable se caracteriza por ser una solución ante las necesidades de poblaciones hasta el momento apartadas no solo geográficamente sino de la inclusión dentro de la infraestructura hospitalaria de la población en general.

Industrialización y modularización

El concepto de industrialización aplicado al presente trabajo de grado se fundamenta en el proceso constructivo que reduce los tiempos y costos de producción de cada uno de los módulos hospitalarios, estableciendo una relación con la estandarización de alta calidad para cada uno de ellos y cambiando la idea de industrialización como un proceso de baja calidad arquitectónica, adecuándose a las necesidades de emergencia en determinada comunidad brindando

infraestructura hospitalaria lista para su uso en tiempos mínimos de instalación y montaje sin comprometer la calidad en infraestructura y acabados. Darley, (2010). La modularización representa una estrategia de implantación rápida y adaptable para diferentes configuraciones espaciales conformadas por módulos a través de la cargotectura, dependiendo de la necesidad del usuario se permitirá el cambio de la forma y tamaño de la infraestructura propuesta.

Sistemas prefabricados

Al implementar un sistema prefabricado al prototipo de hospital modular diseñado a partir de cargotectura, se brinda una alternativa de producción en serie bajo un sistema estandarizado de producción en serie. Este sistema se da a través de la mecanización de su producción ensamblando cada módulo del centro de asistencia hospitalaria que se requiera, esto quiere decir, automatizar las fases de producción las cuáles serán:

1. Analizar la necesidad del usuario: Establecer y definir los requerimientos de la población objeto para de esa forma responder con las áreas requeridas y las unidades de módulos que sean óptimas para la atención de esas necesidades.
2. Elección del tipo de contenedores: Cada uno de los contenedores están adecuados para cumplir con un área de atención diferente, estos pueden ser replicados según se necesite. Ejemplo, unidades de intervención menor, unidades de intervención quirúrgica, unidades de emergencia, etc.

3. Instalaciones especiales: Se instalan ductos y tuberías dentro del contenedor según se requiera, ejemplo, se realiza instalación de ductos de gas, instalaciones hídricas para baños, duchas, lavamanos, según lo requiera la unidad.
4. Ensamblaje de equipos interiores: Cada unidad estará totalmente equipada para su uso según la normativa del área de atención. Ejemplo: mesas de operación para quirófanos, camas de reposo para el área de observación post intervención, etc. se realizan modificaciones interiores a los revestimientos en caso de ser necesarios.
5. Pruebas y aseguramiento de calidad: Se asegura los módulos cumplan con la normatividad internacional en seguridad y salubridad internacional. Se realizan pruebas de resistencia estructural en cada módulo y eficiencia de funcionamiento de todas las instalaciones y los equipos de cada módulo.

Siguiendo las fases de prefabricación se racionaliza el proceso constructivo y de readecuación de cada módulo de atención médica, este sistema de prefabricación garantiza la calidad de cada proceso evitando contratiempos en la fabricación in situ, homogeniza el resultado de cada módulo fabricado y contribuye a la industrialización del proceso de fabricación.

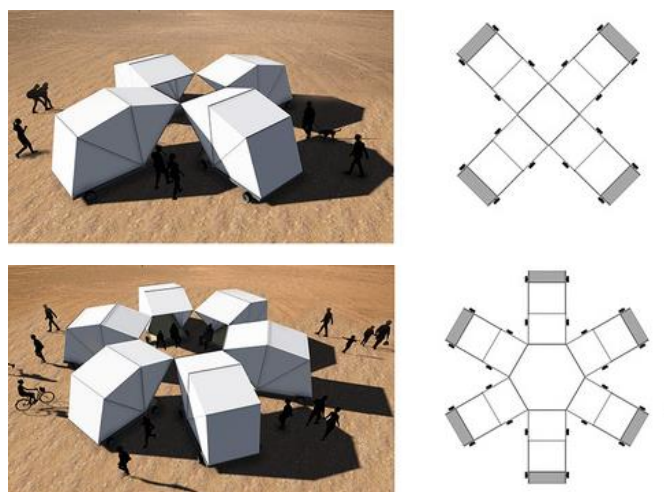
Ventajas de la arquitectura modular en contextos rurales

La arquitectura modular ofrece la facilidad geométrica de replicar unidades para generar una composición espacial, al tratarse de unidades estas pueden ser sustraídas o adicionadas a la composición con el fin de adaptarse a una necesidad en cuestión de cantidades de área y forma. Esta metodología garantiza reducción en tiempos de fabricación debido a que cada módulo trae

un proceso de ensamblaje industrializado. En el caso del presente proyecto de grado se utilizarán contenedores marítimos como módulos los cuáles serán de 20 y 40 pies según se requiera. Gracias a esta metodología de diseño cada módulo será transportado de manera fácil, será prefabricado en una planta lo que permitirá una respuesta casi inmediata ante una necesidad de emergencia sanitaria, debido a que al estar fabricados la solución será la preparación o elección de un terreno para instalar pilodros de cimentación o dados según se requiera y de forma rápida implantar cada contenedor. Al trabajar con módulos rectangulares se desarrolla una implantación versátil y rápida del centro hospitalario teniendo un mayor control y rapidez en el proceso. La relación entre las necesidades del usuario y un equipamiento modular se fortalece a medida que el equipamiento evoluciona con la población y sus requerimientos, esta es una ventaja notable ante un equipamiento fijo que no sea adaptable.

Figura 13

Refugio temporal "Pull –Refugio modular desplegable



Nota: Representación de módulos de vivienda en diferentes configuraciones espaciales

Tomado de: Archdaily, Pull, un premiado refugio portátil y desplegable en minutos para enfrentar una crisis humanitaria

En lo que se refiere a la utilización de Hospitales modularidad encontramos el siguiente caso real implementado.

El Proyecto "*Hospital Puyo*" en Ecuador, Ver *figura 14*. Este hospital modular se construyó en la región amazónica de Ecuador para atender las necesidades de atención médica en áreas rurales. Destaca por su diseño modular que permitió una rápida implementación y adaptación a las condiciones locales. Ppmt Arquitectos (2012).

La disposición en forma de naves de esta organización hospitalaria asegura que todas las áreas del hospital, sin excepción, cuenten con iluminación y ventilación natural gracias a los patios que se intercalan entre las edificaciones. Esta distribución garantiza una notable eficiencia energética en términos de iluminación y climatización, proporcionando además un alto nivel de confort para los usuarios. Enero Arquitectura (2024).

Figura 14
Hospital de Puyo – Ecuador



Nota: Fotografía hospital modular Puyo. Tomado de: Hospital de Puyo, Ecuador PMMT arquitectos (tccuadernos.com)

Diversas organizaciones han iniciado proyectos de salud rural que comprende la implementación de centros de salud modulares en comunidades rurales. Estos centros proporcionan una variedad integral de servicios médicos y están concebidos para ajustarse a las necesidades particulares de cada comunidad. La implementación del Proyecto "*Hospital Puyo*" en Ecuador demuestra los beneficios tangibles del modularidad en el ámbito hospitalario y de salud rural:

Rápida implementación y adaptación: El diseño modular del hospital permitió una rápida construcción y adaptación a las necesidades específicas de la región amazónica de Ecuador. Esto evidencia la capacidad de los hospitales modulares para responder de manera ágil a las demandas de atención médica en áreas rurales y remotas. Eficiencia energética y confort para los usuarios: La disposición en forma de naves y la integración de patios para iluminación y ventilación natural garantizan una notable eficiencia energética en términos de iluminación y climatización. Además, este enfoque contribuye a proporcionar un alto nivel de confort para los usuarios, mejorando su experiencia durante la atención médica.

Variedad integral de servicios médicos: La iniciativa de implementar centros de salud modulares en comunidades rurales amplía el acceso a una variedad integral de servicios médicos. Esto asegura que las comunidades rurales puedan recibir atención médica adecuada y oportuna sin la necesidad de desplazarse a centros urbanos. Ppmt Arquitectos (2012).

Marco Normativo

Para el desarrollo del marco normativo del presente proyecto tenemos en cuenta regulaciones normativas de diseño arquitectónico, estándares de construcción, requisitos estructurales y otras disposiciones normativas para el cumplimiento de directrices establecidas por las entidades encargadas de regular las actividades a desarrollar en nuestro proyecto, teniendo en cuenta la aplicabilidad de la norma constructiva en equipamientos de salud. Mediante la siguiente tabla se explicará la normativa que rige la infraestructura de los contenedores y espacios de atención médica en Colombia. *Ver tabla 5.*

Tabla 4

Cuadro de Normativa

1	Ley 1751 de 2015	Garantiza el derecho fundamental a la salud y regula sus mecanismos de protección.
2	Resolución 2053 del 31 de julio de 2019	Define las reglas y requisitos para la expedición de conceptos técnicos de viabilidad en proyectos públicos de inversión en salud.
3	Normativa Hospital Seguro	Busca la reducción del riesgo ante desastres en el sector salud y designa al Grupo Atención de Emergencias y Desastres como responsable.
4	Resolución 976 de abril 10 del 2009	Establece las Guías de Hospital Seguro frente a desastres, designando al Grupo de Atención de Emergencias y Desastres como responsable.
5	Resolución 02183 del 2004	Establece el Manual de Buenas Prácticas de Esterilización para garantizar la calidad de atención en las centrales de esterilización.
6	Resolución 444 del 2008	Establece los requisitos técnicos y administrativos para las empresas que prestan servicios de salud ocupacional, regulando la calidad y seguridad.
7	Decreto Único 780 de 2016	Regula aspectos específicos relacionados con farmacia bajo la jurisdicción del Ministerio de Salud.
8	Decreto 2200 del 2005	Consolida normas relacionadas con la organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional, incluyendo farmacia.

9	Resolución 1441 de 2013	Define los requisitos para la habilitación de servicios de salud, regulando infraestructura, personal y equipos.
10	Decreto 1011 de 2006	Establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad en Salud (SOGCS) para garantizar la calidad y seguridad en la atención.
11	Ley 9 de 1979 (Código Sanitario Nacional)	Regula la salud pública en general, incluyendo condiciones sanitarias, higiene y gestión de residuos en centros de salud.
12	Resolución 2003 de 2014	Establece los parámetros para la gestión de riesgo y control de eventos adversos en instituciones de salud.
13	Resolución 3100 de 2019	Regula la categorización de la complejidad de las instituciones prestadoras de servicios de salud y actualiza estándares de habilitación.
14	Ley 1122 de 2007	Reforma la Ley 100 de 1993 para mejorar el acceso, la calidad y la financiación del sistema de salud en Colombia.
15	Resolución 2003 de 2014 (Norma técnica para la atención de urgencias y	Norma técnica que regula la organización y dotación de los servicios de urgencias y emergencias en centros hospitalarios.
16	Decreto 472 de 1999	Regula la disposición final de residuos hospitalarios para garantizar una gestión segura y ambientalmente responsable.

Nota: En la izquierda de la tabla vemos el número de norma, ley, Decreto, Resolución según corresponda. Adatada de: Ministerio de salud.gov. Secretaría distrital de salud, Departamento nacional de planeación, INS Colombia.

Esta normativa conforma un marco regulatorio integral garantizando la calidad y seguridad en la infraestructura y servicios de salud en Colombia los cuáles serán obligatorios dentro del diseño del presente proyecto de grado no solo para la disposición final del cumplimiento en diseño sino también para garantizar una correcta ejecución del proceso de fabricación, disposición de residuos, condiciones sanitarias y de higiene y requisitos generales a nivel de infraestructura y servicios.

CAPÍTULO III: Metodología

Tipología de Investigación

Para la investigación de esta propuesta arquitectónica se ha utilizado metodología de investigación mixta, es decir, investigación cualitativa y cuantitativa. Mediante visitas a los municipios objeto de estudio anteriormente mencionados, identificamos características cualitativas y cuantitativas del déficit de infraestructura hospitalaria en las posibles zonas rurales vulnerables ante emergencias sanitarias dentro del territorio de Cundinamarca. La investigación ha sido dividida en tres etapas las cuales son:

Primera etapa: Identificación

En esta primera fase, se evalúa la situación actual de la infraestructura hospitalaria en los municipios mediante la observación directa. El objetivo es identificar posibles deficiencias en la infraestructura de salud a través de un análisis detallado. Este análisis se centra en determinar si la infraestructura existente satisface las necesidades de la población en cuanto a áreas disponibles, evaluando si los metros cuadrados de cada centro de salud son suficientes para responder a la demanda del municipio. También se considera si los servicios y especialidades ofrecidos son los adecuados para cada localidad y si la infraestructura se encuentra en buen estado o presenta signos de deterioro. Además, se realizan entrevistas a los usuarios de los centros de salud para recopilar información sobre su experiencia al acceder a los servicios hospitalarios y sus sugerencias de mejora.

Segunda etapa: consolidación

En la segunda etapa, se consolida la información obtenida de las visitas de observación y encuestas realizadas a los habitantes de cada municipio, con el fin de realizar una evaluación más precisa de las necesidades y deficiencias detectadas en la infraestructura hospitalaria. El presente documento propone efectuar comparaciones estadísticas basadas en las respuestas de cada pregunta para identificar la problemática general, utilizando tanto el análisis de observación física como la percepción de los habitantes como fuente de datos de investigación. Una vez definido el problema, se plantean hipótesis de solución que consideran las normativas vigentes para la construcción de espacios de atención médica en Colombia, asegurando que el diseño del hospital modular cumpla con los requisitos reglamentarios y se ajuste a las características y necesidades específicas de cada comunidad y su entorno.

Tercera Etapa: Diseño del proyecto

En la tercera etapa, se aborda el diseño prototipo y las pruebas de concepto del modelo arquitectónico utilizando simulaciones de flujo de trabajo en cada módulo y evaluaciones de rendimiento según la necesidad y aplicabilidad del contexto. Estas simulaciones permiten validar la funcionalidad del diseño del hospital modular ante diferentes necesidades, poblaciones, terrenos y emergencias, asegurando que los espacios sean eficientes y que la estructura cumpla con los estándares de seguridad y calidad requeridos.

Método de compilación de datos

Informe basado en datos oficiales y reales sobre la escasez general de equipamientos hospitalarios en los municipios y corregimientos de Cundinamarca. Este informe permite identificar y desarrollar acciones de formulación e implementación destinadas a mejorar las condiciones de infraestructura de salud, modificando la situación de las edificaciones y reduciendo la carga de atención en los principales hospitales de Cundinamarca.

Informe fotográfico y descriptivo que compara diversos materiales, respaldado por fichas técnicas correspondientes, con el objetivo de determinar y justificar la elección de cada material.

Informes detallados sobre los costos de adquisición, revestimiento y adecuación de cada contenedor, proporcionando una visión integral y estructurada que facilita la toma de decisiones estratégicas y la gestión eficiente de recursos en el ámbito del transporte de mercancías.

Entrega de un organigrama dinámico y ajustable a las necesidades del proyecto, desarrollado en Project, con el propósito de proporcionar una estructura flexible que se adapte a los cambios y requerimientos del proyecto de manera eficiente.

Desarrollar acciones de formulación e implementación destinadas a mejorar las condiciones de vida, modificando la situación de salud y reduciendo la carga de enfermedades en Cundinamarca.

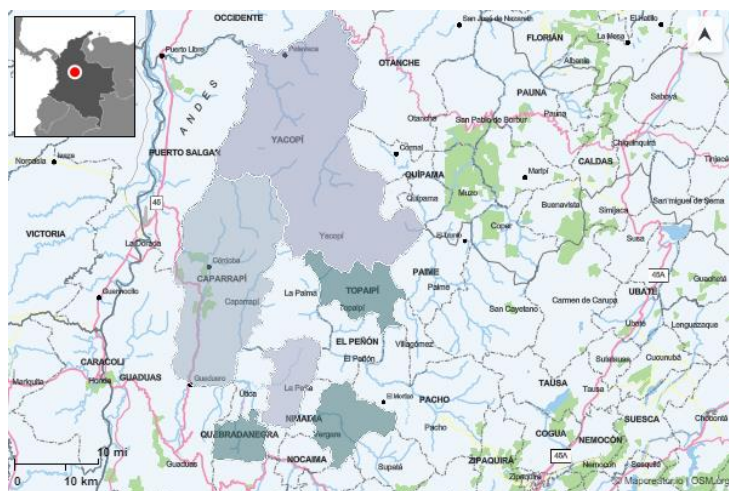
Cartilla técnica detallada sobre las piezas de anclaje recomendadas, en cumplimiento con la normativa aplicable, con el fin de optimizar los procesos de estudio y diseño, ofreciendo soporte y desarrollo técnico al proyecto.

CAPÍTULO IV: Marco contextual

Selección preliminar del lugar

Las áreas seleccionadas para la implementación del prototipo hospitalario son los municipios de La Peña, Topaipí, Carrapapí, Yacopí, Vergara y Quebrada Negra , ver *figura 15*. Estos municipios se caracterizan por presentar un déficit en infraestructura hospitalaria, según INS (2020), lo que genera una urgencia de mejorar y expandir los servicios médicos disponibles en la región. De este modo se ha identificado que la provincia de Río Negro no dispone de los recursos suficientes para satisfacer la demanda de atención médica, según lo ha confirmado la dirección administrativa de la Secretaría de Salud de Cundinamarca. Por lo tanto, la implementación de soluciones modulares en estas áreas se presenta como una estrategia crucial para mejorar el acceso a la atención médica y suplir las carencias existentes en el sistema de salud de la región.

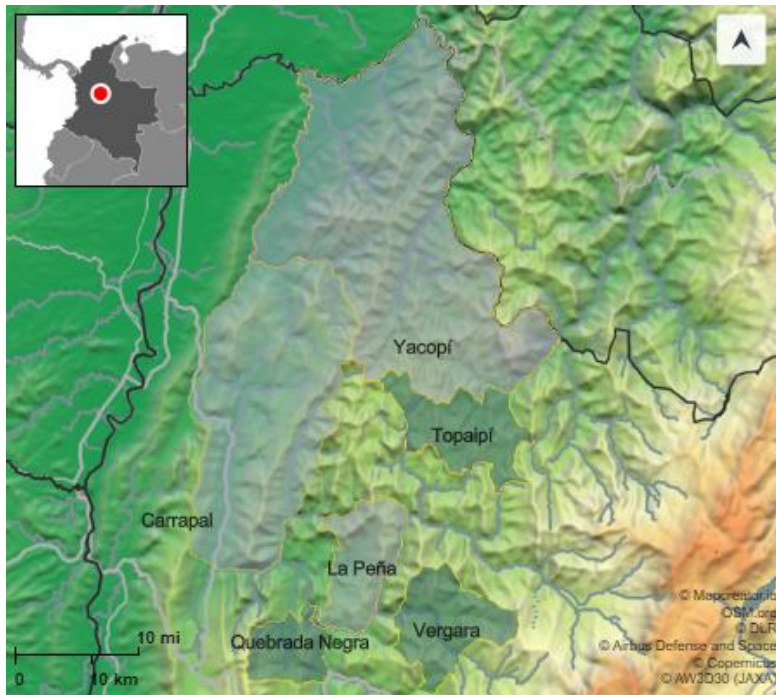
Figura 15
Municipios de la Provincia de Río negro



Nota: El mapa referencia los municipios caso de estudio. Tomado de: Elaboración propia.

La geografía de Cundinamarca es variada y comprende una serie de regiones que van desde las tierras altas de la cordillera oriental hasta las llanuras y valles en su parte oriental. La cordillera oriental atraviesa el departamento de norte a sur, creando una serie de valles fértiles y paisajes montañosos, su terreno es extenso, y con una geografía irregular, predominan las áreas rurales estas son de difícil acceso. Cundinamarca se encuentra en el centro del País de Colombia, perteneciente a la región Andina, cuenta con una extensión de 24.210 Kilómetros cuadrados (KM²), con un porcentaje a nivel territorial del 2.1%. Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC], (2018). *Ver figura 17*

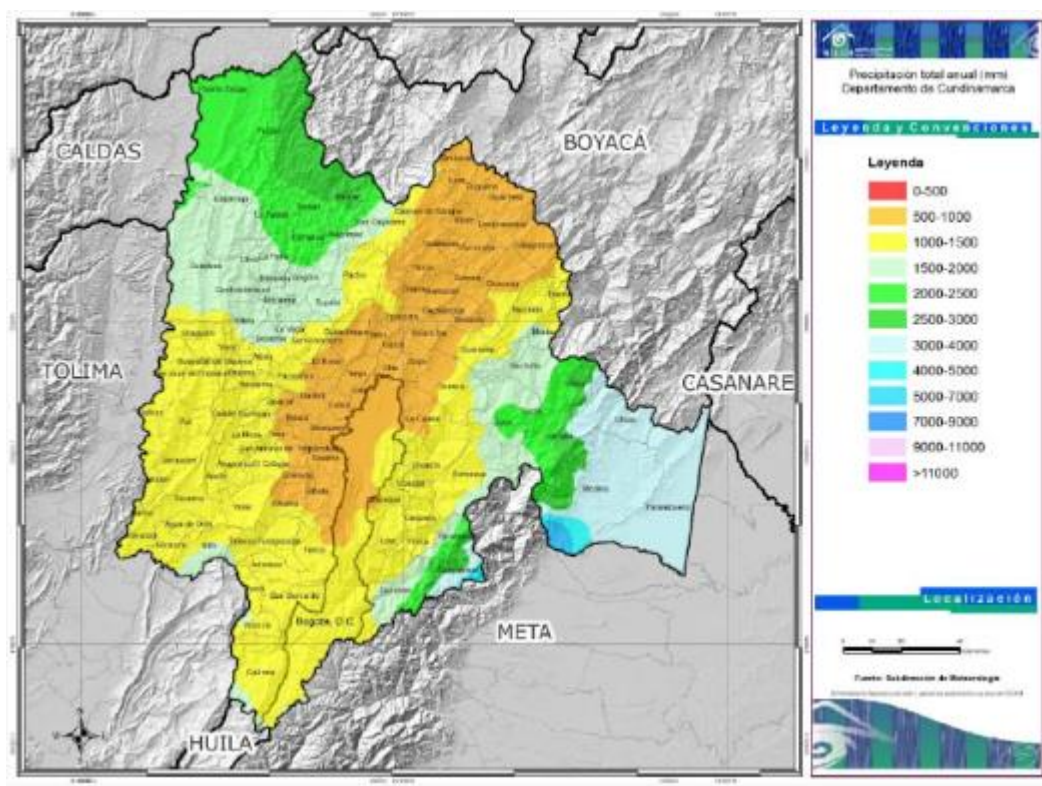
Figura 16
Topografía de municipios caso de estudio



Nota: Georreferencia A municipios caso de estudio a nivel topográfico. Elaboración propia.

En cuanto al clima de Cundinamarca la mayor parte de la zona central, que abarca la Sabana de Bogotá, presenta un clima frío semiárido. A medida que se asciende a altitudes más elevadas, el clima tiende a volverse muy frío y húmedo o semihúmedo. Hacia el oeste, el clima varía entre cálido y árido en el sur y cálido y húmedo en el norte *ver figura 18*. En el extremo oriental, predomina un clima cálido y húmedo. En la siguiente figura se evidencia la temperatura anual del Departamento de Cundinamarca. Toda Colombia (2024).

Figura 17
Mapa Precipitación Anual – Cundinamarca



Nota: Mapa de temperatura del suelo en Cundinamarca. Tomado de: Clima de Cundinamarca: Clima Departamento de Cundinamarca Colombia (toda colombia.com)

En muchas zonas rurales de Cundinamarca, el acceso a servicios de salud es limitado o inexistente debido a la distancia a los centros urbanos donde se concentran la mayoría de los hospitales y clínicas. Esto deja a las comunidades rurales sin atención médica adecuada, lo que puede resultar en la falta de tratamiento o diagnóstico oportuno de enfermedades, complicaciones de salud no atendidas y un mayor riesgo de mortalidad prematura. Establecer centros de asistencia hospitalaria móviles en estas áreas acerca los servicios de salud a la población rural, asegurando que tengan acceso a atención médica de calidad cuando la necesiten.

En cuanto a la disparidad médica, las áreas rurales suelen enfrentar disparidades significativas en comparación con las áreas urbanas en términos de acceso a servicios de salud básica y calidad de atención. Establecer centros de asistencia hospitalaria en zonas rurales ayuda a reducir estas disparidades al proporcionar atención médica adecuada y especializada a las comunidades rurales que de otra manera podrían carecer de ella. Esto promueve la equidad en la atención médica, asegurando que todas las personas, independientemente de su ubicación geográfica, tengan acceso a servicios de salud de calidad.

El establecimiento de centros de asistencia hospitalaria en zonas rurales contribuye significativamente a la promoción del bienestar y la salud de la población rural. Al brindar atención médica preventiva, diagnóstico temprano y tratamiento oportuno de enfermedades y afecciones de salud, se pueden prevenir complicaciones graves, reducir la carga de enfermedad y mejorar la calidad de vida de las personas en las áreas rurales. Además, al tener acceso a servicios de salud cercanos, las personas están más motivadas para buscar atención médica cuando la necesitan, lo que fomenta una cultura de cuidado de la salud y autocuidado en la comunidad.

Esto quiere decir que establecer centros de asistencia hospitalaria en zonas rurales es esencial para mejorar el acceso a servicios de salud, reducir las disparidades de atención médica entre áreas urbanas y rurales, y promover el bienestar y la salud de la población rural. Estas acciones son fundamentales para garantizar que todas las personas, independientemente de su ubicación geográfica, tengan acceso a atención médica de calidad y puedan disfrutar de una vida saludable y productiva.

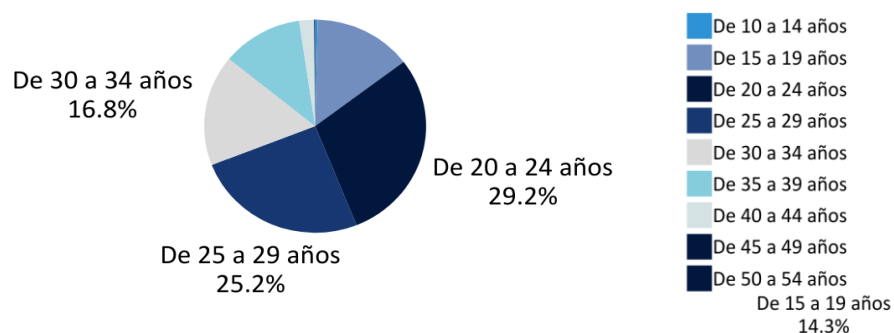
Población Objeto

El presente documento define la población objeto en función de las necesidades de infraestructura hospitalaria de los habitantes de cada municipio y su nivel de satisfacción con los servicios hospitalarios disponibles, es decir, esta población será definida como la beneficiaria del presente proyecto. Debido a que no existen documentos generales actualizados por entidades de estadística nacional en cuanto a la infraestructura hospitalaria en municipios apartados de Cundinamarca, se realizan diagnósticos participativos para obtener el perfil de la población objetivo. Esta población incluye a personas de todas las edades y géneros que requieren atención médica, pero no la reciben de manera adecuada u oportuna debido a las limitaciones en la infraestructura hospitalaria de su lugar de residencia, lo que las obliga a desplazarse para acceder a servicios de salud. En este contexto, se busca determinar si el municipio en cuestión necesita mejorar su infraestructura hospitalaria. Para ello, se realizaron encuestas a 20 habitantes de cada municipio, sin importar su edad, género, raza o estrato socioeconómico, con el fin de obtener un

muestreo representativo. Se excluyeron turistas y visitantes esporádicos, con el propósito de centrar el análisis en aquellos directamente afectados por la situación hospitalaria en el municipio.

Figura 18

Índice de Población en Cundinamarca



Nota: Imagen estadística índice poblacional en Cundinamarca según edades- Adaptado de “Geoportal del DANE - Geovisor Registro Estadístico Base de Población

Según información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE] (2018), la *figura 18* interpreta la mayoría de población total en Cundinamarca son habitantes de 25 a 29 años, esta sería la población total categorizada en edades según los censos nacionales realizados en 2018 pero la población objeto serán los habitantes que frecuentemente necesitan especialistas en su municipio y sus posibilidades de movilizarse son reducidas, es decir, mujeres embarazadas, adultos mayores, niños, y personas en condiciones especiales sean físicas o mentales, específicamente las personas que requieren atención inmediata, se descarta a la población puede costear acceso a salud privada. Al detallar a la población objeto se determina que es intergeneracional debido a condiciones geográficas y socioeconómicas.

Análisis de datos y determinantes arquitectónicas y/o urbanas

Estructura ecológica

Según la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR] (2023), la estructura ecológica principal del río Negro en Cundinamarca comprende una red interconectada de hábitats acuáticos, vegetación ribereña y corredores biológicos que sustentan una rica biodiversidad y proporcionan importantes servicios ecosistémicos para la región. Es fundamental conservar y proteger esta estructura ecológica para garantizar el bienestar humano y la salud del ecosistema en su conjunto.

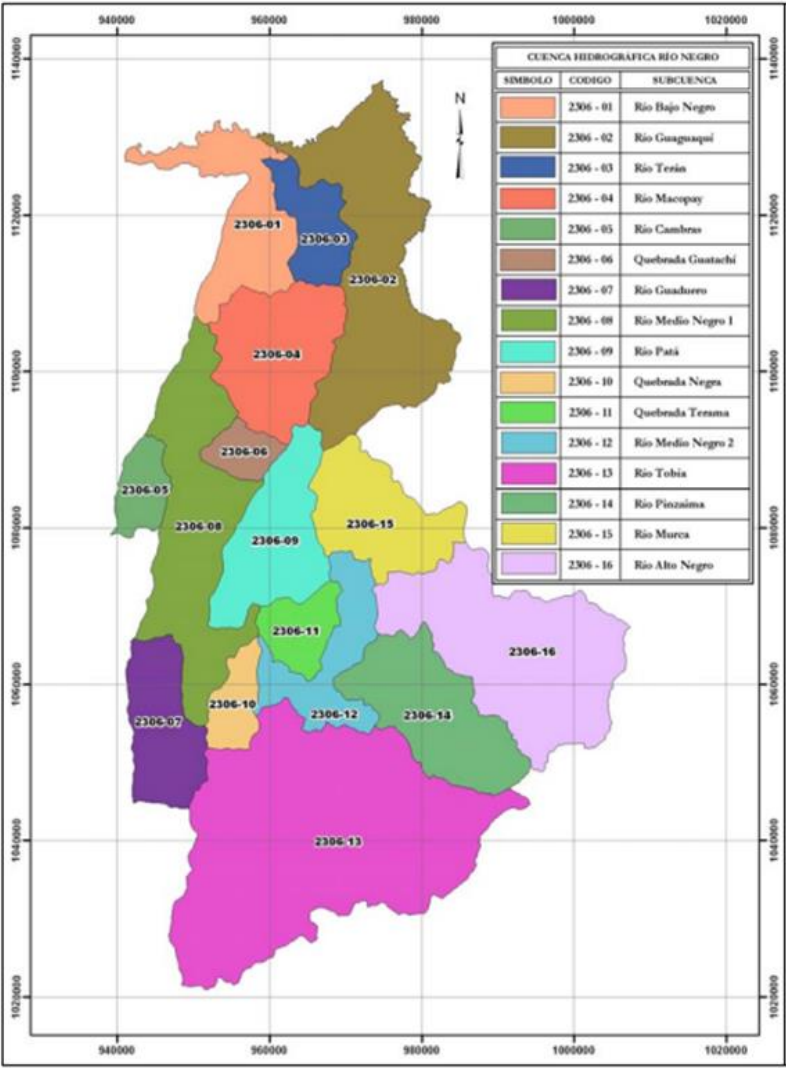
Vegetación riparia: A lo largo de las riberas del río Negro, se encuentran diversos tipos de vegetación riparia, que incluyen bosques de galería, manglares y vegetación ribereña. Esta vegetación proporciona hábitats importantes para aves, mamíferos, reptiles e invertebrados, así como estabilidad del suelo y protección contra la erosión.

Usos humanos: Además de su importancia ecológica, el río Negro también desempeña un papel fundamental en la vida de las comunidades humanas que viven en sus alrededores. Proporciona agua para el consumo humano, la agricultura y la ganadería, así como recursos pesqueros y recreativos para la población local.

Cuenca hidrográfica: El río Negro forma parte de la cuenca hidrográfica del río Magdalena, uno de los sistemas fluviales más importantes de Colombia. La cuenca del río Negro abarca una extensa área en Cundinamarca, donde recoge las aguas de diversos afluentes y arroyos. CAR (2023).

Hábitats acuáticos: El río Negro y sus afluentes proporcionan hábitats acuáticos diversos y dinámicos, que incluyen tramos de aguas rápidas, lentas, pozas y remansos. Estos hábitats son el hogar de una variedad de especies de peces, crustáceos, anfibios y otros organismos acuáticos.

Figura 19
Localización de la cuenca del Río Negro en el Departamento de Cundinamarca



Nota: Localización general de cuenca Río Negro Cundinamarca. Tomado de Microsoft Word - Cap. 0.doc (car.gov.co)

No solo es importante para la conservación del medio ambiente, este proyecto influye en la resiliencia del edificio frente a desastres naturales, el bienestar de los usuarios, la sostenibilidad del diseño y la integración comunitaria. Es fundamental considerar estos aspectos durante el proceso de diseño para crear un centro de atención médica que sea beneficioso tanto para las personas como para el entorno natural.

Estructura Socio-Económica

Cundinamarca es un departamento ubicado en el centro del país Colombia , en la región andina , sus límites son : Al costado norte limita con los departamentos de Boyacá y Santander , en el este limita con el departamento de boyacá y el meta , en el costado sur limita con los departamentos del Tolima y el huila y en el oeste limita con el departamento del Valle de Cauca y Risaralda , el departamento cuenta con una extensión de 22.615 Kilómetros cuadrados , esta extensión incluye una topografía desde zonas de llanura hasta zonas montañosas de los Andes lo que suma a la diversificación geográfica y climática de la región . Su población en general predomina el mestizaje donde se incluye también comunidades indígenas afros y otros grupos étnicos , la distribución por género en Cundinamarca es bastante equilibrada con una ligera variación en mayor masa de mujeres , de otro modo la población está distribuida de manera desigual a lo largo del departamento , Bogotá que es su capital tiene mayor significancia poblacional en contraste con las zonas rurales montañosas , el departamento cuenta con una población aproximada de 2.8 millones de habitantes , según datos recientes del DANE .

CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE DATOS

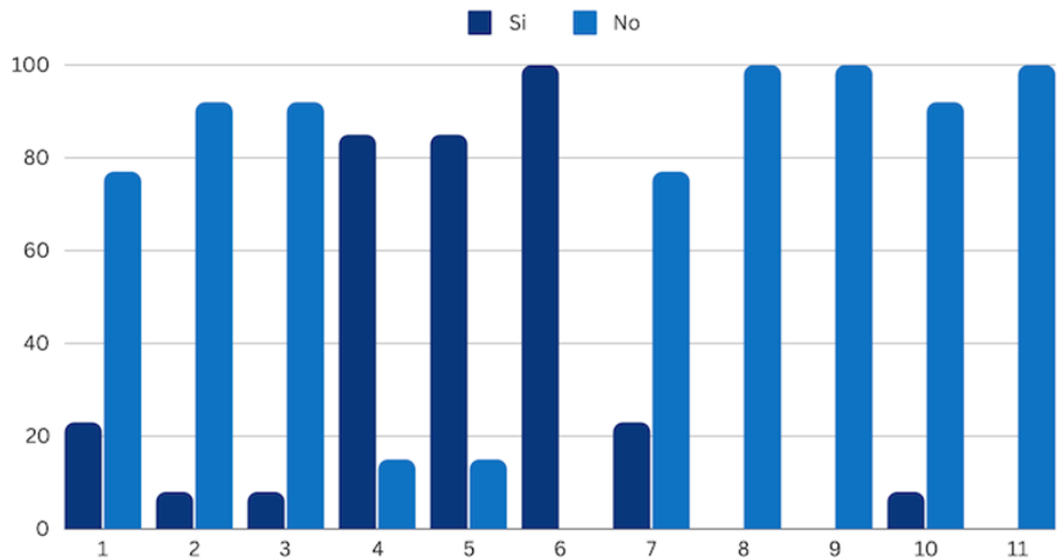
El objetivo de realizar visitas y encuestas en cada municipio de estudio se basa en evaluar la percepción de los habitantes de cada municipio elegido sobre la facilidad y calidad de acceso a infraestructura hospitalaria, se medirá la percepción de cada encuestado a través de 11 preguntas realizadas a cada 15 habitantes en poblaciones de la provincia de rio negro divididas en cuatro municipios de la siguiente forma; (Ia Peña, Yacopí, Carrapapí y Topaipí) y en dos de la provincia de Guatavita (Quebrada negra y Vergara) teniendo así un total de 63 habitantes encuestados quienes individualmente han respondido las siguientes preguntas:

1. ¿Percibe usted que tiene acceso fácil a servicios médicos que no sean consultas generales o controles de rutina?
2. ¿Usted cree que su municipio cuenta con la infraestructura adecuada para atender las necesidades hospitalarias de su barrio y/o comunidad?
3. ¿Conoce a alguien que no cuente con acceso a atención médica y por ello no fue/es posible detección temprana y tratamiento de enfermedades dentro de su de su barrio y/o comunidad?
4. ¿Ha necesitado alguna vez recurrir a servicios de emergencia o atención médica altamente especializada debido a que sus condiciones de salud empeoraron por no haber tenido acceso previo a la atención primaria?
5. ¿Para usted el acceso a hospitales puede ser difícil debido a la distancia que debe recorrer?

6. ¿Considera una necesidad actual aumentar o priorizar la inversión en infraestructura hospitalaria sobre los proyectos de desarrollo en su municipio?
7. ¿Está conforme con el servicio hospitalario obtenido en su pueblo?
8. ¿Está conforme con la infraestructura hospitalaria existente en su pueblo?
9. ¿Cree que los centros de atención hospitalaria en su pueblo son suficientes para resolver los problemas de atención en salud?
10. ¿Calificaría como adecuados los tiempos de espera para la atención de servicios hospitalarios en su pueblo? (Consultas médicas, remisiones con especialistas, servicios de urgencias).

A Continuación, se representa mediante una gráfica vertical el porcentaje de afirmación de satisfacción sobre el servicio de infraestructura hospitalaria en Cundinamarca, tomando como referencia la encuesta realizada con 63 respuestas por cada pregunta divididas en 15 respuestas por cada municipio anteriormente mencionado, la gráfica representa en su base el número de cada pregunta anteriormente explicada, a la izquierda de la gráfica se evidencia el porcentaje de respuesta siendo el más bajo 0 y el más alto 100, los cuáles se categorizan entre sí y no por colores siendo la barra de color azul oscuro sí y la barra de color azul claro no, que representa con su altura el porcentaje de satisfacción de la comunidad encuestada.

Tabla 5
Porcentajes de insatisfacción acceso a la salud según la percepción de los habitantes



Nota: Numeración en la horizontal se refiere al número de cada una de las preguntas, a la izq. se ve la media de satisfacción según respuestas de los habitantes encuestados. Elaboración propia

Resultados

El diagnóstico sobre la percepción de la infraestructura hospitalaria en el municipio refleja una falta de conformidad generalizada por parte de la población. Esta insatisfacción puede deberse a diversas razones, que incluyen la inexistencia de espacios médicos adecuados, la deficiencia en la calidad de la atención proporcionada, la insuficiencia de instalaciones y recursos médicos, así como la percepción de que las necesidades de salud de la comunidad no están siendo atendidas de manera adecuada.

En general, el análisis de estas preguntas revela la percepción de los encuestados sobre la disponibilidad y accesibilidad de servicios médicos especializados, lo que puede proporcionar

información valiosa para mejorar el sistema de atención médica y abordar las necesidades de la población.

Figura 20
Comparación de porcentajes de satisfacción sobre infraestructura de salud de la población de Cundinamarca



Nota: Gráfica estadística resultados de encuestas a la población de Cundinamarca. Tomado de: Elaboración propia

Discusión de Resultados

La pregunta número 1 sugiere una brecha en la disponibilidad de atención médica especializada dentro de la comunidad encuestada, seguidos de esta idea la pregunta número 4 nos deja concluir es necesario enfocar los esfuerzos de análisis y solución a las necesidades en servicios hospitalarios que atraviesa el municipio encuestado, también podemos observar en cada municipio y en todas las encuestas predomina una percepción negativa del abastecimiento en servicios hospitalarios.

Comparación entre pregunta 1 y pregunta 7.

Coincidencia en las respuestas: La coincidencia en el porcentaje de respuestas negativas (77%) sugiere una fuerte disconformidad tanto con la infraestructura hospitalaria como con el servicio hospitalario en el municipio. Esto indica que una gran proporción de la comunidad percibe deficiencias en la atención médica proporcionada.

Problemas sistémicos: La consistencia en las respuestas sugiere que los problemas no se limitan a aspectos específicos del servicio hospitalario, sino que pueden reflejar problemas sistémicos más amplios en la infraestructura de atención médica en el municipio.

Necesidad de mejoras: El alto porcentaje de respuestas negativas en ambas preguntas indica una clara necesidad de mejoras en la infraestructura hospitalaria y en la calidad del servicio prestado. Esto podría incluir mejoras en la disponibilidad de recursos, la capacitación del personal, la accesibilidad para los residentes, entre otros aspectos.

Relevancia para la planificación y la toma de decisiones: Estas respuestas proporcionan información valiosa para los responsables de la planificación y la toma de decisiones en el municipio. Sugieren la necesidad de abordar las preocupaciones de la comunidad en relación con la atención médica y tomar medidas concretas para mejorar la infraestructura y la calidad del servicio hospitalario.

Pregunta: 5

Respuestas: 85% de los encuestados responde que sí.

Acceso geográfico limitado: La gran mayoría de los encuestados (85%) perciben que el acceso a los hospitales puede ser difícil debido a la distancia que deben recorrer. Esto indica que existe una preocupación generalizada en la comunidad sobre la accesibilidad geográfica a los servicios de atención médica.

Posibles barreras de acceso: La distancia puede representar una barrera significativa para acceder a la atención médica. Esto puede ser especialmente problemático para las personas que

viven en áreas rurales o remotas, donde los hospitales pueden estar más distantes y los servicios de transporte pueden ser limitados.

Impacto en la salud pública: La dificultad para acceder a hospitales debido a la distancia puede tener un impacto negativo en la salud pública. Las personas pueden retrasar la búsqueda de atención médica o evitarla por completo si perciben que es difícil llegar al hospital, lo que puede resultar en un empeoramiento de las condiciones de salud y una mayor prevalencia de enfermedades prevenibles.

Necesidad de mejorar el acceso: Estos resultados resaltan la importancia de mejorar la infraestructura médica, especialmente en zonas donde la distancia representa una barrera significativa. Esto puede implicar la expansión de la infraestructura de atención médica en áreas subatendidas, la mejora de los servicios de transporte público o la implementación de programas de telemedicina para brindar atención médica a distancia.

Al comparar las respuestas de las preguntas 7 y 3, se pueden extraer varias conclusiones significativas:

Impacto del acceso limitado a la atención primaria: Las respuestas a la pregunta 7 indican que algunas personas han tenido que recurrir a servicios de emergencia o atención médica altamente especializada debido a la falta de acceso previo a la atención primaria. Esto sugiere que la falta de acceso a la atención médica básica puede conducir a complicaciones de salud que requieren intervenciones más intensivas y costosas.

Detección temprana y tratamiento de enfermedades: La pregunta 3 revela que hay personas en la comunidad que no cuentan con acceso a atención médica, lo que puede dificultar la

detección temprana y el tratamiento de enfermedades. La detección temprana y el tratamiento oportuno son fundamentales para mejorar los resultados de salud y prevenir la progresión de enfermedades.

Conexión entre acceso y resultados de salud: Existe una clara conexión entre la falta de acceso a la atención médica y los resultados de salud adversos. La falta de acceso a la atención primaria puede llevar a una mayor necesidad de servicios de emergencia y atención médica especializada, lo que puede aumentar los costos y la carga para los individuos y el sistema de salud en general.

Necesidad de mejorar el acceso a la atención médica: Estas conclusiones subrayan la importancia de mejorar el acceso a la atención médica primaria en la comunidad. Es crucial implementar infraestructura propicia para acceso a la atención médica básica, lo que puede ayudar a prevenir complicaciones de salud y reducir la carga sobre los servicios de emergencia y atención médica especializada.

Al comparar las respuestas a la pregunta 6, que aborda la dificultad para encontrar personal médico calificado debido a la falta de infraestructura y calidad hospitalaria, con las respuestas a la pregunta sobre si los centros de atención hospitalaria son suficientes para resolver los problemas de atención en salud, se pueden extraer varias conclusiones importantes:

Relación entre infraestructura y personal médico: Las respuestas a la pregunta 6 sugieren que la falta de infraestructura básica y calidad hospitalaria puede dificultar la disponibilidad de personal médico calificado en la comunidad. La falta de infraestructura adecuada puede ser un factor limitante para atraer y retener profesionales de la salud capacitados en la comunidad.

Percepción sobre la suficiencia de los centros hospitalarios: Se obtienen respuestas negativas que indican preocupaciones sobre la calidad, disponibilidad de recursos y capacidad de los centros hospitalarios para satisfacer las necesidades de atención médica de la comunidad.

Necesidad de mejoras en la infraestructura y los servicios hospitalarios: La comparación entre estas preguntas resalta la importancia de mejorar tanto la infraestructura hospitalaria como la calidad de los servicios de atención médica para garantizar un acceso equitativo y adecuado a la atención médica en la comunidad. La falta de infraestructura y calidad hospitalaria puede tener un impacto directo en la disponibilidad y la calidad del personal médico, lo que a su vez afecta la capacidad de los centros hospitalarios para satisfacer las necesidades de salud de la comunidad.

Aplicación E implementación de los resultados

Ante las respuestas de los encuestados, se evidencia una correlación clara entre los espacios médicos y la aparición de complicaciones de salud. La necesidad de recurrir a servicios de emergencia o atención médica especializada, como se indica en la pregunta, debido a la falta de acceso previo a la atención primaria sugiere un problema sistémico en la disponibilidad y accesibilidad de los servicios de salud básicos en la comunidad. En resumen, estas comparaciones subrayan la necesidad de abordar las deficiencias en la infraestructura y calidad hospitalaria para mejorar el acceso a la atención médica y garantizar la disponibilidad de personal médico calificado en la comunidad. Esto requiere acciones para mejorar la infraestructura hospitalaria, aumentar la disponibilidad de recursos y servicios médicos, y garantizar estándares de calidad en la atención médica ofrecida en los centros hospitalarios locales.

CAPÍTULO VI: PLANTEAMIENTO Y PROPUESTA

Descripción del proyecto

El Centro de Asistencia Hospitalaria Diseñado a partir de Cargotectura en zonas rurales de Cundinamarca representa una solución innovadora y sostenible para infraestructura hospitalaria en áreas de difícil acceso, este proyecto se basa en la implementación de estrategias de diseño arquitectónico aplicadas para permitir la fácil adaptación y reutilización del equipamiento gracias al diseño con contenedores marítimos conocidos como cargotectura, aprovechamos sus ventajas estructurales y de fácil movilidad, para la implementación de estrategias bioclimáticas en el diseño se asegura la eficiencia energética y el confort térmico de cada módulo.

El diseño del centro hospitalario incorpora estrategias bioclimáticas que permiten un uso eficiente de los recursos naturales, se consideran elementos como la orientación de los contenedores para maximizar la ventilación natural, el uso de aislantes térmicos y la integración de sistemas de captación solar pasiva, estas medidas no solo reducen el consumo energético, sino que también mejoran el confort de los usuarios al mantener temperaturas agradables dentro de las instalaciones, independientemente de las condiciones climáticas externas. Uno de los principales beneficios del proyecto es la capacidad de reubicación rápida y eficiente del equipamiento hospitalario en caso de emergencias, esta característica es crucial para atender situaciones de crisis en zonas apartadas de Colombia, como conflictos armados, desastres naturales, y fallas sísmicas en áreas habitadas, la modularidad de los contenedores permite un ensamblaje y desensamblaje rápidos, facilitando el transporte y la instalación en nuevos lugares

según las necesidades emergentes, para el recubrimiento de las paredes internas y externas, se utilizarán tabiques prefabricados de *GRC* (Glass Fibre Reinforced Concrete). Este material ofrece múltiples beneficios, incluyendo alta resistencia, durabilidad, y un excelente comportamiento térmico y acústico. Además, el *GRC* es ligero y fácil de instalar, lo que contribuye a la eficiencia del proyecto en términos de tiempo y costos. El diseño modular no solo permite una construcción rápida y eficiente, sino que también facilita futuras ampliaciones y modificaciones según las necesidades de la comunidad. Los espacios interiores están diseñados para maximizar el confort de los pacientes y el personal médico, con áreas bien ventiladas e iluminadas naturalmente. Los módulos pueden adaptarse para incluir zonas de hospitalización, consultorios, áreas de diagnóstico y tratamiento, y servicios auxiliares, garantizando una atención integral.

Programa Arquitectónico

El siguiente programa arquitectónico detalla las diferentes áreas necesarias para el funcionamiento eficiente de un centro de asistencia hospitalaria en zonas rurales, asegurando que todas las funciones críticas estén cubiertas y que tanto pacientes como personal médico tenga un entorno cómodo.

Tabla 6
Programa arquitectónico

Zonas		M2	Cantidad	Total por Área
Funcionales	Área			
Áreas Funcionales	Admisión	16	1	16
	Área de triage (emergencias)	13,5	1	13,5
	área de desinfección y limpieza	3	1	3
	Sala de espera y puesto de control	40	1	40

CENTRO DE ASISTENCIA HOSPITALARIA 79

	consultorio de medicina general	18	2	36
	consultorio de ginecología y obstetricia	15	1	15
	Consultorio de Odontología	9	1	9
	consultorio de Oftalmología y pediatría	15	1	15
	consultorio de atención prenatal	15	1	15
	consultorio de rayos X	18	1	18
	Farmacia	16	1	16
	Preparación y reposo de pacientes	4,5	1	4,5
	Sala de procedimientos cirugía ambulatoria	26	1	26
	Área de curación y yesos	8	1	8
	área de recuperación (observación médica)	9	1	9
Intervención	cubículo de curaciones	8	1	8
	esterilización de instrumentos. Lavado de manos	3	1	3
	dormitorios clínicos	12	2	24
	laboratorios	25	1	25
	Grupo Electrógeno	15	1	15
	Almacén/ cocina	8	1	8
	lavandería/ limpieza	11	1	11
	Residuos Biosanitarios	4	1	4
	Vestidores para médicos	4	2	8
Servicio	Duchas para médicos	4	6	24
Complementario	baños para el personal médico	4	2	8
	baños públicos Mujeres	9	1	9
	baños públicos Hombres	9	1	9
	Ares Total			400

Nota: Cuadro de áreas de centro de atención hospitalaria nivel macro. Tomado De: Elaboración propia.

Estructura del contenedor

Según la corporación Moldtrans, (2024), Son unidades estructurales de alta resistencia fabricadas principalmente de acero corrugado. Sus dimensiones estándar son aproximadamente 12,19 metros de largo, 2,44 metros de ancho y 2,59 metros de alto. La estructura del contenedor se compone de un marco, los marcos de piso y pared formados por vigas de acero cuadradas, a las cuales se les soldan rieles transversales que se unen a los rieles laterales con un espaciado de 0,45 metros a 0,62 metros entre ellos. Este es el marco del contenedor que se recubrirá con madera contrachapada una vez instalados los recubrimientos de acero que funcionan como paredes.

La estructura del contenedor se complementa con los recubrimientos y acabados, los cuales se fabrican de la siguiente manera: Para las paredes o cerramientos, se comienza con un rollo de acero gigante que se desenrolla y corta en láminas de acero de 2,43 metros por 0,91 metros, las cuales serán aplanadas por medio de un pulido con chorro de arena. Después, pasan por una máquina corrugadora para añadir resistencia. De esta forma, se terminan las láminas de acero del contenedor, las cuales son soldadas para formar el techo y las paredes del contenedor según sus dimensiones.

El suelo del contenedor es parte fundamental de la estructura y se fabrica de la siguiente manera: El suelo es de madera, compuesto por paneles de madera barnizados, los cuales son perforados para la instalación de los tornillos galvanizados.

Figura 21
Estructura del Contenedor



Nota: La imagen representa la estructura de contenedor donde se visualizan las partes anteriormente mencionadas. Elaboración propia.

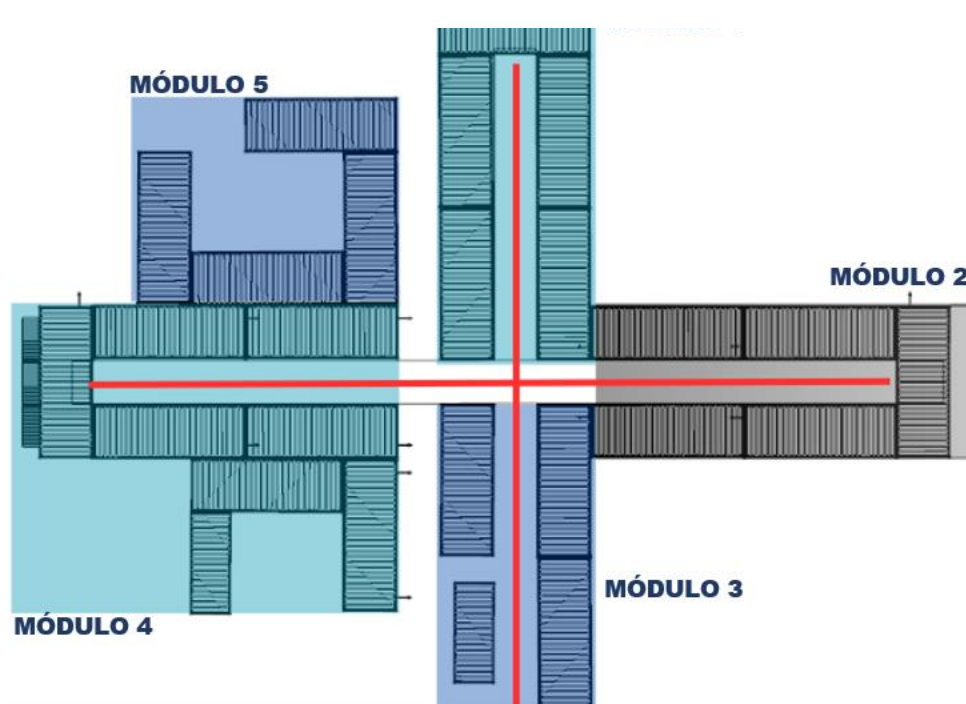
Modularidad y flexibilidad de la estructura:

La estructura del contenedor se organiza como una red geométrica que se complementa mediante la repetición de sus unidades. Cada módulo cuenta con una estructura independiente que se ancla a las demás, lo que permite generar variedad en forma y función al implantar el centro de atención hospitalaria. Gracias a esta red modular, cada módulo puede adoptar diferentes posiciones según lo requiera el contexto. Los módulos pueden rotarse, desplazarse y configurar diversas formas que resulten atractivas visualmente y funcionales.

De esta manera, la modularidad permite desarrollar tanto espacios aislados entre módulos como áreas compartidas, lo que facilita la continuidad de los servicios. Además, el diseño modular asegura que el centro de atención hospitalaria mantenga siempre una lógica arquitectónica basada en principios de traslación, simetría, rotación y ejes, lo que garantiza un diseño arquitectónico estructurado y estandarizado de acuerdo con las recomendaciones.

Figura 22

Diagramación de modularización contenedores aplicados al diseño del centro hospitalario



Nota: La figura representa la modulaci3n del centro de asistencia hospitalario. Tomado de: Elaboraci3n propia

Movilidad: La facilidad de transporte por carretera, ferrocarril o mar, permite su traslado a diferentes ubicaciones seg3n las necesidades.

Losas de concreto prefabricadas: Las losas son fabricadas en una planta y luego transportadas al sitio de construcci3n, cada losa est3 dise1ada con puntos de anclaje espec3ficos para los contenedores, garantizando una alineaci3n precisa.

Sistema de Cimentaci3n con Piloedros Prefabricados y Reutilizables: Los Piloedros son elementos prefabricados que act3an como pilares y son colocados en el suelo para soportar las

losas de concreto, se implementan en el proyecto debido a que son reutilizables, lo que facilita la reubicación del centro hospitalario si es necesario y evita nuevos gastos de cimentación.

Figura 23
Ejemplo gráfico de piloedre



Nota: Representación 3D del piloedre como elemento de cimentación. Tomado de: Sketchup 3D mobiliario biblioteca pública

Sistema de pasarelas con madera plástica: La madera plástica es una imitación de madera, se fabrica a partir de diferentes tipos de plásticos reciclados como el Polietileno (PE), Polipropileno (PP), Policloruro de Vinilo (PVC), Poliestireno (PS), y agregados como fibras de Madera, aditivos químicos que incluyen estabilizadores UV, antioxidantes, y colorantes para mejorar la durabilidad, apariencia y resistencia a la intemperie del producto final. Se ha elegido este tipo de materialidad debido a ventajas del Uso de Diferentes Materiales

Resistencia y Durabilidad: La combinación de plásticos y fibras de madera u otros agregados proporciona una excelente resistencia a la intemperie y una mayor durabilidad en comparación con la madera natural, su apariencia Natural debido a que los agregados como fibras de madera y bambú ayudan a darle al material una apariencia más natural y atractiva,

sostenibilidad debido a que el uso de materiales reciclados reduce la dependencia de recursos naturales y disminuye la huella ecológica del producto.

Figura 24

Pasarela fabricada con eco Wood, material planteado para recorridos externos en el presente proyecto de



Nota: Ejemplificación de uso de madera plástica para pasarelas. Tomado de: Eco Wood Factory.

Anclaje de los Contenedores:

- Placas de Anclaje: Instaladas en los puntos de contacto entre las losas y los contenedores.
- Pernos de anclaje: Utilizados para fijar los contenedores a las losas, estos pernos atraviesan las placas de anclaje y se aseguran en la estructura del contenedor.
- Refuerzos Adicionales: En áreas de alta actividad sísmica o donde se anticipen cargas extremas, se pueden utilizar refuerzos adicionales como abrazaderas y cables tensores.

Beneficios del Sistema de Anclaje y Cimentación: Garantiza que los contenedores permanezcan firmemente sujetos a la base, resistiendo vientos fuertes y movimientos sísmicos,

proporciona una base sólida y nivelada, esencial para el funcionamiento seguro y eficiente del equipamiento hospitalario.

Rapidez de Instalación: La prefabricación de losas y piloadros reduce significativamente el tiempo de construcción en el sitio, el ensamblaje modular permite una instalación rápida y eficiente, minimizando interrupciones en la prestación de servicios, estos sistemas son de anclaje reutilizables facilitan la reubicación del centro hospitalario en caso de emergencias, permite adaptarse a cambios en la ubicación o configuración del centro según las necesidades emergentes.

Sistema de paisaje y arborización

En Arquitectura el paisajismo es una definición de planificación, diseño y gestión de espacios exteriores en los que se desarrollan actividades cotidianas, culturales y sociales. Para intervenir el paisaje debemos realizar un estudio previo con el fin de establecer los principios ordenadores, estrategias y aplicabilidades que respeten la esencia del territorio a intervenir según la complejidad del proyecto.

El nuevo Plan de Desarrollo Departamental de Cundinamarca 2024-2027 incorpora entre sus objetivos de preservación del medio ambiente el diseño y preservación del paisaje, este documento será tomado como guía metodológica para la caracterización del paisaje intervenido por el centro de asistencia hospitalaria propuesto en el presente trabajo de grado con el objetivo de preservar el paisaje desde un punto de vista cultural, patrimonial, social y visual. Los desafíos estéticos y visuales que se presentan son; no incorporar el equipamiento dentro del territorio preservando las vistas de mayor valor y respetar la topografía y vegetación propias del lugar, dentro de las hipótesis de implantación del presente trabajo de grado no se interviene ningún

espacio perteneciente a la EEP de Cundinamarca y se respetan las especies propias del territorio para establecer estrategias paisajísticas y climáticas dentro del proyecto. Las especies utilizadas como estrategia bioclimática y de embellecimiento visual contribuyen a la regulación térmica, mejorar la calidad del aire, producción de sombra y armonización del entorno.

Para la generación de sombras se utilizarán especies como Guayacán (*Tabebuia rosea*), un árbol de rápido crecimiento, con una copa amplia y densa que proporciona buena sombra, además ayuda a reducir la temperatura del aire generando confort climático en los espacios de permanencia y recorridos al aire libre del equipamiento.

Para arbustos de embellecimiento y paisajismo se implementarán Hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis*), un arbusto ornamental que florece durante gran parte del año decorando con su flor el paisaje con colores vibrantes y reduciendo la radiación solar directa y Crotón (*Codiaeum variegatum*), un arbusto colorido.

Lenguajes de la Arquitectura

Dentro de la metodología de planteamiento de la propuesta se establece una relación entre los conceptos de diseño y desarrollo del equipamiento, de esa forma se logra el desarrollo de un proyecto no sólo técnico sino también social el cuál antes de ser construido estructura la concepción de una idea bajo nueve lenguajes fundamentales los cuáles son: Lenguaje conceptual, semiótico, simbólico, formal, funcional, espacial, contextual, tecnológico y ambiental que desarrollan en conjunto la comunicación arquitectónica del diseño con el usuario.

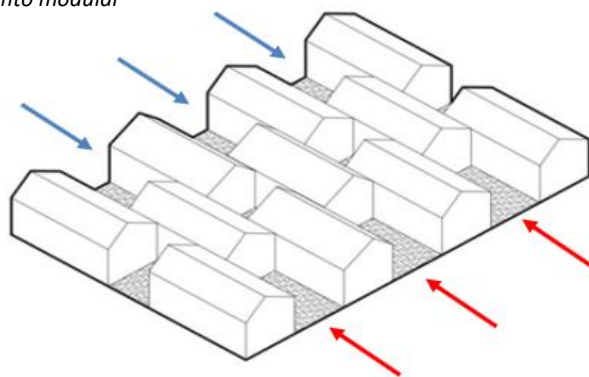
A Continuación, se analizarán a detalle estos Nueve lenguajes, obtendremos una visión más clara de cómo se aplican tanto en la práctica como en la teoría, lo que nos permitirá alcanzar

una comprensión más profunda y detallada. Seguidamente, explicaremos y abordaremos estos conceptos individualmente, desglosando sus características, aplicaciones y relevancia para proporcionar una visión completa y coherente del diseño arquitectónico del centro de asistencia hospitalaria.

Lenguaje Conceptual

Como se discutió en el *capítulo II*, la arquitectura modular destaca por su capacidad para adaptarse a diferentes necesidades y espacios. Los módulos permiten no solo una construcción más rápida y flexible, sino también una planificación más eficiente. *La figura 23* ilustra cómo estos módulos pueden expandirse, modificar su forma y adaptarse a nuevas funciones según las demandas cambiantes. Esto resalta la versatilidad de la arquitectura modular para ajustarse a diversos requerimientos y escalas a lo largo del tiempo.

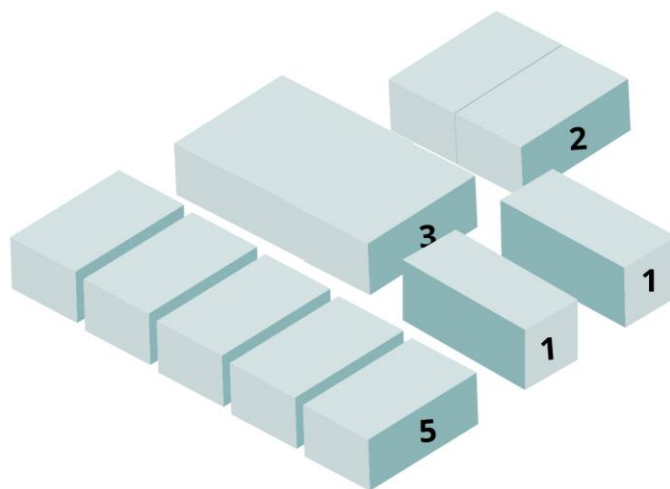
Figura 25
Ejemplo Conjunto modular



Nota: Ejemplo de modulación. Adaptado de: Módulo de emergencia comunitario: Sistema modular de hospitales frente al COVID-19

La proporción áurea: En arquitectura, la proporción áurea se emplea para determinar el diseño y las proporciones de los componentes del diseño. Por ejemplo, al crear un espacio modular, se puede aplicar esta proporción para establecer la relación entre la altura y el ancho de las fachadas, así como para organizar las áreas exteriores y los espacios interiores. Esta aplicación busca lograr un equilibrio visual y una sensación de cohesión en el diseño. *La figura 29* ilustra cómo la proporción áurea contribuye a la armonía entre lados perpendiculares, ofreciendo una distribución funcional que resulta estéticamente agradable y funcional teniendo en cuenta “El Modulor”, Una herramienta concreta que facilita la integración de las medidas espaciales con las proporciones humanas, teniendo en cuenta las relaciones entre la escala del cuerpo humano y el espacio habitable.

Figura 26
Popularización de unidad hospitalaria bajo concepto de Fibonacci.



Nota: Ejemplo de multiplicación de unidades. Tomada de: Elaboración propia.

Es así como la popularización y la proporción áurea se aplica a la implantación de la unidad hospitalaria desarrollada a partir de un contenedor para establecer la distribución y función de cada módulo, aplicando la sección de fibonacci y su armonización.

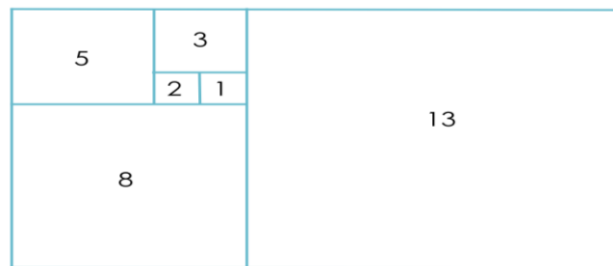
El concepto del contenedor reinterpretado

Cuando hablamos de arquitectura se refiere a la relación que el ser humano ha establecido con un espacio de permanencia, (un refugio) desde la cueva hasta el diseño de las estructuras contemporáneas más innovadoras y complejas, hoy día vemos la cueva como un lugar inhóspito aunque en un principio su forma básica aseguró la supervivencia del humano permitiéndole desarrollar espacios que se adapten a sus necesidades, de esa forma tomamos el concepto de un contenedor y reconstruimos la idea de verlo como un envase para transformarlo en un espacio de desarrollo de actividades hospitalarias .Un objeto toma el significado de un espacio de bienestar para el ser humano, significado que se desarrolla a través de la experiencia que el ser humano tiene con el objeto.

Para la popularización de la implantación de una forma técnica usando los contenedores de forma organizada y con un diseño equilibrado, utilizaremos la sección de fibonacci *Ver figura 30*, donde tomaremos cada unidad de contenedor como un número de la sección Fibonacci, es decir, 0,1,1,2,3,5,8,12 etc. esta sección se encuentra en lo más simple y perfecto, la naturaleza,(las flores, semillas, ramas de árboles, moluscos, incluso en el ADN) debido a su funcionamiento exitoso en el entorno, ejemplo, la organización de las hojas en una planta cumple con esta sección,

a causa de seguir este orden les garantiza una óptima exposición solar que garantiza su supervivencia, de este modo los módulos de la unidad hospitalaria tendrán una organización armónica dividiendo los espacios según su función y servicio, este enfoque garantiza un diseño eficiente y funcional, optimizando la operatividad del centro de salud hospitalaria

Figura 27
Sección de Fibonacci.



Nota: La figura representa la sesión Fibonacci a través de un rectángulo. Tomado de: Elaboración propia.

Lenguaje Semiótico

Al respecto Báez & González (2021), mencionan:

“Lenguaje Semiótico: Los signos de comunicación en el desarrollo del diseño arquitectónico se ve evidenciado en efectos que sugiere el diseñador a través de la circulación y el uso de barreras físicas o creadas, para inducir al usuario a reconocer la espacialidad sus límites y propiedades.” (p.78).

Teniendo en cuenta esta definición, se reconocen las sensaciones que el usuario tiene del presente proyecto, se identifica un centro de atención de salud como un lugar de sanación y atención médica, de esta forma el lugar está transmitiendo al usuario una sensación positiva que

Para lograr este lenguaje se jerarquizan las estrategias compositivas no solo físicas sino también de función y contexto, es decir, si en un contexto de emergencia sanitaria las personas identifican el transporte de contenedores de color blanco con motores en su parte trasera sabrán que se tratan de módulos hospitalarios, pues en un contexto de emergencias no se busca transportar contenedores hasta la ciudad en espacios abiertos pero sí se buscaría entregar espacio de recuperación y atención médica.

Figura 29
Ejemplo de simbolismo cargotectura



Nota: Representación gráfica del simbolismo que tendría el centro de atención hospitalaria diseñado a partir de cargotectura implantado en un contexto de emergencia sanitaria. El tamaño, forma e implantación le dan el significado al proyecto. Tomado de: Elaboración propia.

Lenguaje Formal

Báez & González (2021), manifiestan:

“Lenguaje Formal: Las características que determinan la planta arquitectónica muchas veces son el efecto de los tres lenguajes descritos anteriormente, desarrollados en ese cruce de líneas y formas que convierten ese elemento bidimensional en algo aún más elaborado, posteriormente pasará esa imagen a una realidad tridimensional, donde se tendrá en cuenta al usuario y su efecto de asombro ante el objeto arquitectónico.” (p.78).

Se establece el uso de contenedores como estructura funcional del equipamiento, cada contenedor es una estructura individual que puede adicionarse a otros contenedores para establecer un equipamiento con cada servicio requerido, el equipamiento busca establecer los puntos de permanencia mediante el uso exclusivo de contenedores, los recorridos exteriores se definirán en función de la organización de los servicios prestados que varían según la implantación del equipamiento los cuales tendrán revestimiento en caso de ser necesario, si el terreno no lo requiere no serán utilizados. Báez & González (2021) no presentan una mayor definición sobre el Lenguaje Formal, se debe evidenciar la forma de la representación gráfica en términos arquitectónicos y urbanos, a continuación, se especificará las características generales de la planimetría y su tipo de escala para evidenciar los alcances del detalle de este proyecto de grado del Centro de Asistencia Hospitalaria. A continuación, se presentan los planos de instalaciones especiales e instalaciones hidráulicas y eléctricas del proyecto.

Figura 30
Tipo de planimetría necesaria

PLANIMETRÍA	ESCALA
Lote	1:200
Zonificación	1:200
Zonas blandas y zonas duras	1:200
Plano de circulaciones internas y externas	1:100
Plano de instalaciones	1:50
Detalle de acabados	1:50
Detalle de mobiliario	1:50

Nota: Tabla de contenido para la presentación de planimetría formal necesaria para el diseño e Implantación del prototipo: Elaboración propia.

El plano de implantación permite identificar la relación del proyecto con su entorno.

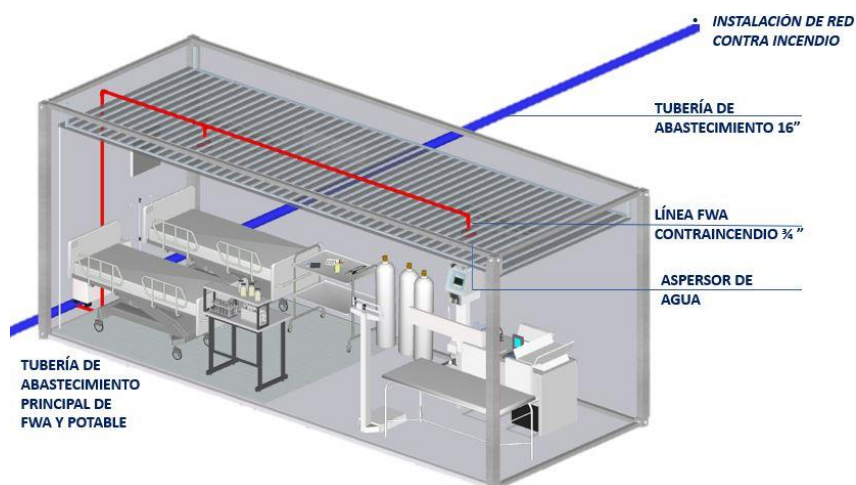
Podemos identificar se trata de un área que no ha sido intervenida, en este caso el proyecto se

relaciona directamente con las vías lo cual nos permite identificar de manera clara las conexiones viales del proyecto. Es recomendable para la implantación del proyecto, ubicarse cerca de la población afecta evitando al máximo el desplazamiento de los habitantes al centro de salud. Urbanísticamente el proyecto no desarrolla diseños complejos, en caso de aplicación en brigadas de salud se realiza la instalación de pasarelas con eco Wood para generar recorridos duraderos que se conecten dentro del equipamiento.

Se requiere planimetría Planimetría tipo LOD 350, la cuál se refiere a la presencia gráfica de la representación de evolución por partes del proyecto. Es una documentación gráfica manejada en construcción obteniendo información sobre cada etapa de la construcción a desarrollar. Todo 3D (2023).

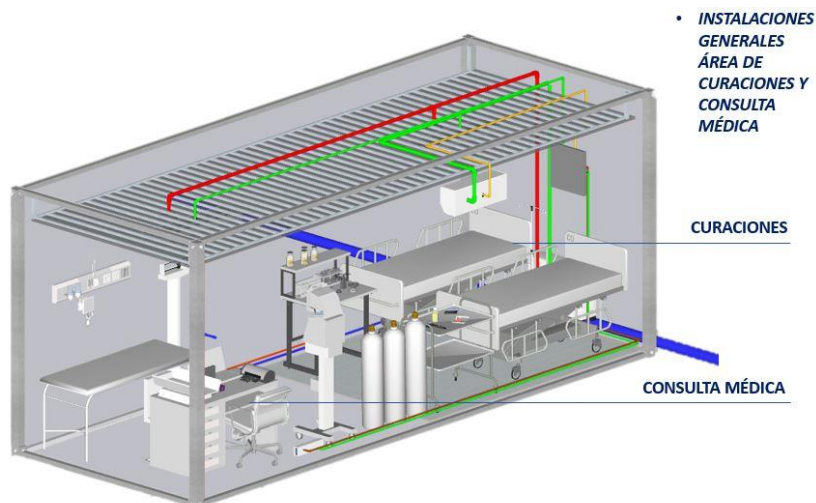
A continuación, se ejemplifica Planos LOD 350 sobre detalles y referencias.

Figura 31
Representación 3D instalación red contra incendios



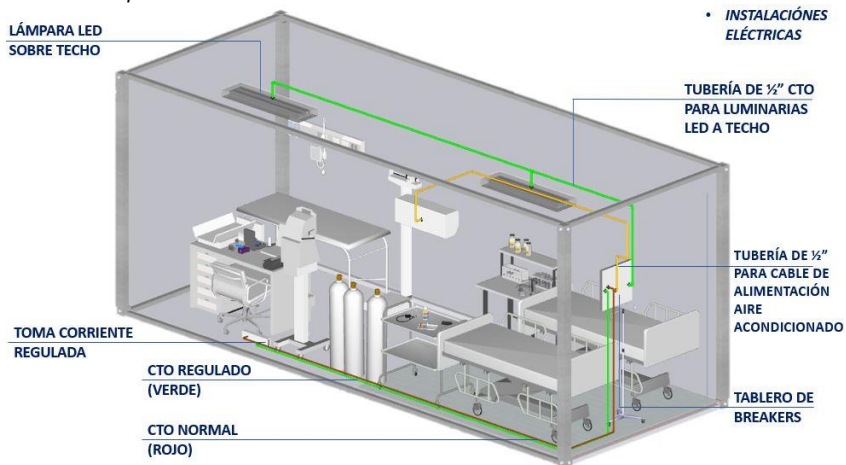
Nota: Representación 3D instalaciones de red contra incendios aplicada en cada módulo.
Elaboración propia.

Figura 32
Representación 3D instalaciones CCI, Hidráulica, gases y eléctrica



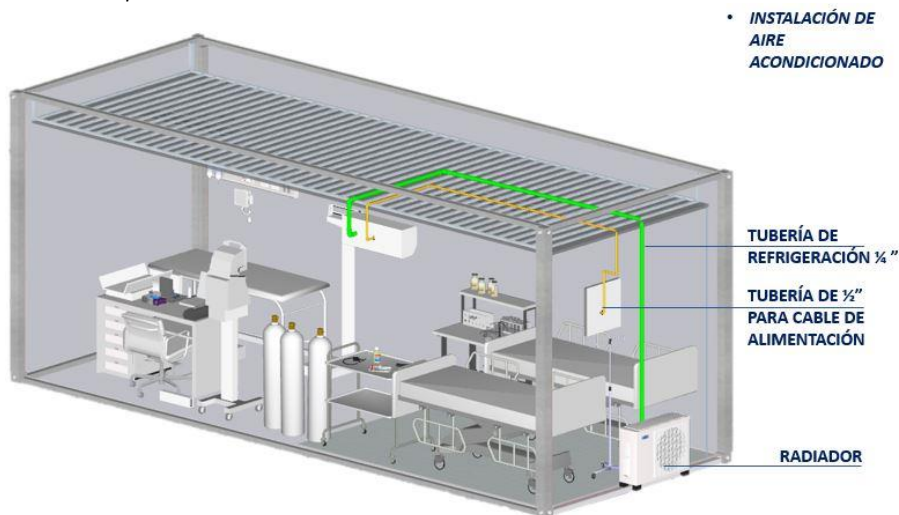
Nota: Representación 3D instalaciones de red contra incendios, tubería hidráulica y red de gases aplicada en cada módulo. Elaboración propia.

Figura 33
Representación 3D red eléctrica



Nota: Representación 3D instalación eléctrica aplicada en cada módulo. Elaboración propia.

Figura 34
Representación 3D Instalación Aire Acondicionado



Nota: Representación 3D instalación aire acondicionado. Tomado de: Elaboración propia.

Lenguaje Funcional

Báez & González (2021), aluden:

“Lenguaje Funcional: La forma y la función deben estar correlacionadas, pues posiblemente existirán efectos donde la realidad de la forma no influye en la función, sino es la búsqueda por parte del diseñador en crear ambientes de confort e incluso de integración entre el interior y el exterior.” (p.78).

El área de cada módulo es de 13,5 m² los cuáles se suman entre sí para generar un equipamiento según las áreas de atención requeridas, se realiza un prototipo de diseño de centro de salud según el programa arquitectónico, ver *figura 7 Programa Arquitectónico*. En el cuál se dividen conjuntos de módulos según su función, las funciones se dividen entre atención de emergencia, recepción, espera, consultorios, intervenciones, reposo hasta servicios complementarios y zonas privadas para personal médico, de esta forma se adicionarán o

sustraerán los módulos para adaptar a la cantidad de población y a los servicios requeridos. Para ello es conveniente tener en cuenta ciertas normas universales de accesibilidad y de espacios para hospitales de las cuales se referenciarán del libro Arte de Proyectar en Arquitectura.

Lenguaje Espacial

Báez & González (2021) explican que:

“Lenguaje Espacial: Se plantea como ese medio físico en el cual se implanta el hecho arquitectónico, correspondiente a ese tipo de terreno con características topográficas e incidencias del lugar junto con ese valor social que lo enriquece, a este lenguaje se le debe sumar siempre el tiempo como cuarta dimensión, pues trascienden acontecimientos que influyen en la vida del edificio.” (p.78).

El proyecto se configura en contenedores los cuáles conforman el espacio interno, el espacio de recorrido se desarrolla según el desarrollo espacial del equipamiento, este puede variar ya que al tratarse de arquitectura modular se pueden establecer varias formas de implantación. El equipamiento será reubicable, es por ello que dentro de la presente propuesta se establecen implantaciones dentro del área rural de Cundinamarca, estableciendo así recomendaciones de tipologías de implantación para generar los accesos peatonales y vehiculares dentro del equipamiento.

Lenguaje Contextual

Báez & González (2021) argumentan que:

“(…) Este lo conforman la interpretación histórica y social del objeto arquitectónico y su influencia sobre la escala urbana a nivel de manzana, barrial, vecinal, zonal, urbano o metropolitano.” (p.78).

El proyecto se implanta en zonas rurales, las cuáles no cuentan con presencia de una infraestructura hospitalaria que satisfaga las necesidades de la comunidad, se entrelaza con diferentes contextos y se espera que en cada uno de ellos predomine la cercanía con la población directamente afectada, la intención del proyecto es evitar los largos recorridos para las personas que no cuentan con acceso a servicios de salud complementario o su acceso a servicios de salud es nulo. El contexto en el cuál se requiere el equipamiento son zonas usualmente de estrato 1 y 2, zonas rurales, con un acceso a salud limitado.

Tabla 7

Cuadro de metas de diseño

Tema	Meta de Diseño
Análisis Urbano	
Actividades Humanas	La accesibilidad a infraestructura de servicios médicos es el factor principal del diseño del presente prototipo que mejora de calidad de vida de los usuarios a los que es dirigido el centro de asistencia hospitalaria.

Usos del Suelo	Dado que se trata de un equipamiento reubicable, su instalación no afectará el uso del suelo por largos periodos de tiempo, ya que solo se emplazará temporalmente en las zonas donde se requiera, sin alterar de manera permanente el uso actual del suelo. Se recomienda que este tipo de equipamiento se coloque en áreas de espacios libres, recreativos, comerciales o en zonas en desarrollo. La reafirmación del uso del suelo dependerá de los planes urbanísticos de cada municipio al que se dirija. En caso de que el equipamiento se instale en un área destinada a servicios públicos o de salud, se estaría reafirmando el uso original del suelo. Como recomendación adicional, es esencial evaluar la normativa local de cada municipio antes de su instalación.
Transporte	Se debe analizar previamente la demanda esperada, la densidad de población y las características del área donde se implementará el sistema. Este estudio permitirá determinar el número adecuado de bicicletas y estaciones, asegurando que el servicio sea accesible y eficiente para los usuarios.

Nota: Cuadro explicativo de propósitos de diseño. Tomado de: Elaboración propia.

Lenguaje Constructivo

Báez & González (2021) explican:

“(…) Es la materialización del hecho arquitectónico usando las diferentes técnicas constructivas, contrastando los diferentes materiales que dinamizaran entre el color y la textura de la obra, es en sí el punto clave y final donde redundan todos los lenguajes anteriormente descritos.” (p. 78). En Colombia, las construcciones se rigen bajo la NSR 10 (Norma de sismo resistencia de 2010), la cual en Título F.5 establece las normas para el diseño de estructuras conformadas por acero y aluminio. Con base en el conocimiento de dicha norma, se realizarán los diseños del equipamiento, asegurando que la estructura no sobrepase un nivel. Dado que el proyecto arquitectónico se ha desarrollado reutilizando elementos completamente acabados, se

consideran las normativas para garantizar la resistencia de los materiales con los cuales se han fabricado los contenedores, así como las modificaciones permitidas sin afectar la estructura. Sin embargo, en este proyecto no se contempla la construcción de cada módulo de espacio habitable. Se añadirán acabados como enchapes y terminaciones para mejorar el confort térmico, acústico y estético. En cuanto a las cimentaciones, dependiendo de su necesidad, se aplicará el Título A, que se refiere a las normas sismo-resistentes colombianas de manera general. Además, se tendrá en cuenta el capítulo A.1, que aborda el diseño sísmico de elementos no estructurales, y el capítulo A.1.4.2, que establece la normativa para sistemas prefabricados, como los piloadres, recomendados para la cimentación del equipamiento. Para las instalaciones, se considerará el capítulo A.9.6, el cual regula las instalaciones hidráulicas, sanitarias, mecánicas y eléctricas. Se establece la tabla presupuestal en el *Anexo 1*.

Lenguaje Tecnológico.

Según Báez & González (2021):

“(…) Forma parte del compromiso con “nuestra casa común”, la de usar todas las herramientas que estén a nuestro alcance para reducir la huella de carbono que pueda presentar la edificación.” (p.78).

Se establece un compromiso y una relación del proyecto con la tecnología volviendo a la intención de brindar servicios completos de salud para los que no tienen acceso, así es como cada módulo hospitalario se compromete a cumplir con equipos listos para uso que se encuentren en el mejor estado y cumplan con altos estándares de innovación y tecnología facilitando la labor de los

médicos y brindando espacios de última tecnología a los usuarios, también se genera una conexión informativa con el usuario para que se entere de las herramientas tecnológicas como la telemedicina que proporcionará una solución a consultas médicas sin que involucren atención prioritaria o emergencias.

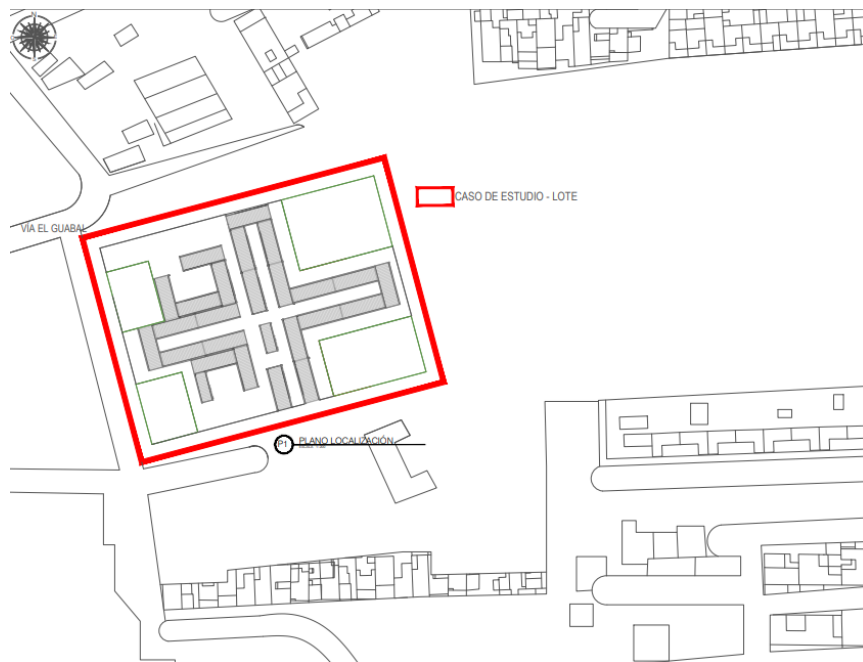
Lenguaje Ambiental.

Dentro del componente ambiental se implementan estrategias de ahorro energético y utilización de agua lluvia, estrategias con las que se mitigará el consumo de energías no renovables entiendo el contexto medioambiental actual. Por medio de paneles solares evitaremos el consumo masivo de electricidad y gracias a los filtros de agua implementados se purifica el agua lluvia que podrá ser usada para la limpieza de las instalaciones y para el descargue de los sanitarios, ahorrando así consumo hídrico. Dentro de las estrategias bioclimáticas del equipamiento dentro de las posibilidades de cada implantación se tendrán en cuenta las áreas de descanso pasivo en las cuáles se podrá usar como estrategias las plantas para así generar entornos de descanso y de armonía para desarrollar confort visual para los visitantes del proyecto.

Planimetría del proyecto

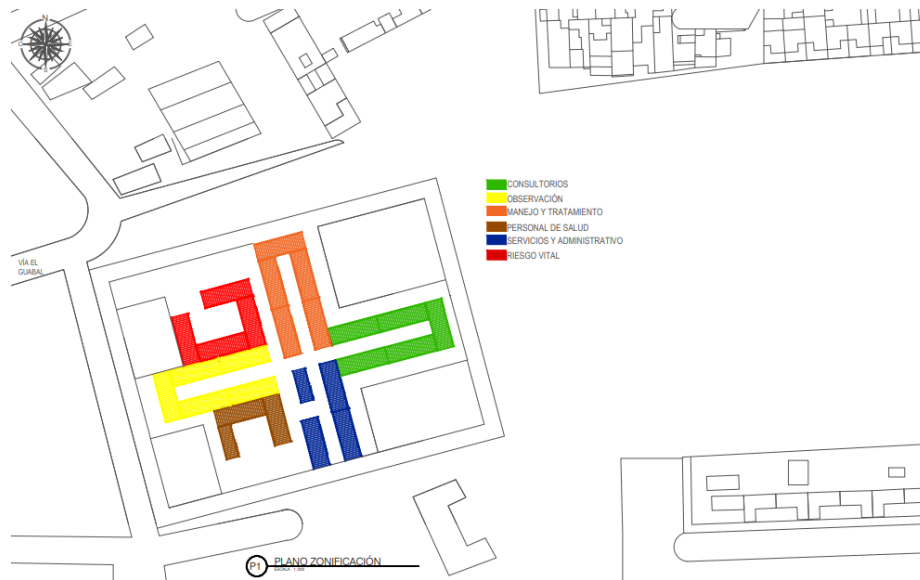
A continuación, se presenta la planimetría del proyecto, que incluye los componentes principales y refleja tanto las dimensiones como las especificaciones del diseño, abarcando desde los aspectos arquitectónicos hasta las instalaciones requeridas.

Figura 35
Plano de localización



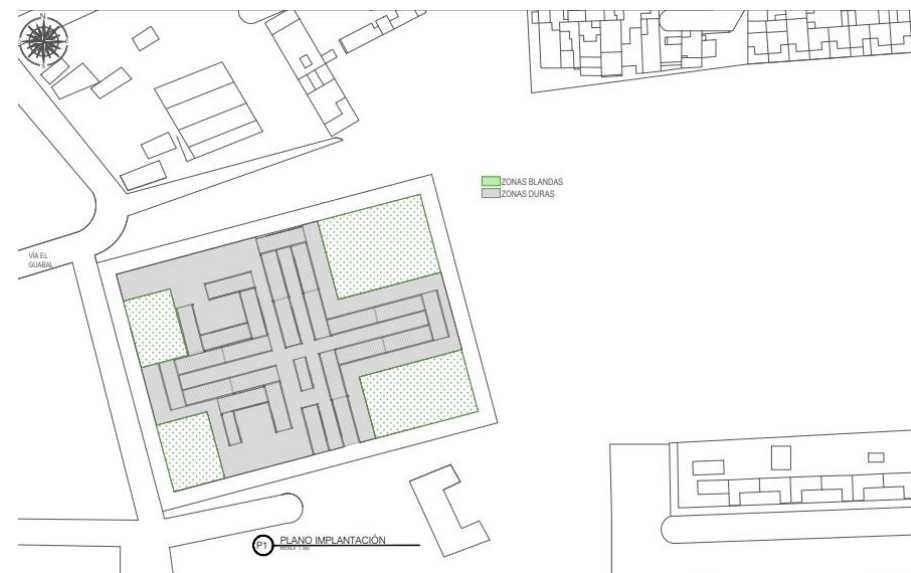
Nota: Plano del Lote a esc 1:200. Elaboración propia.

Figura 36
Plano de zonificación



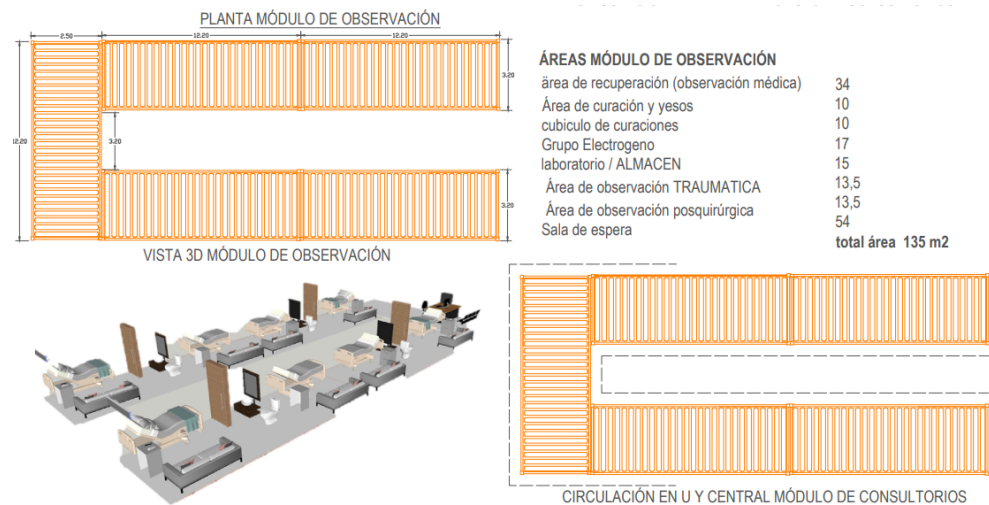
Nota: Plano de zonificación esc 1:200. Elaboración propia.

Figura 37
Plano de implantación



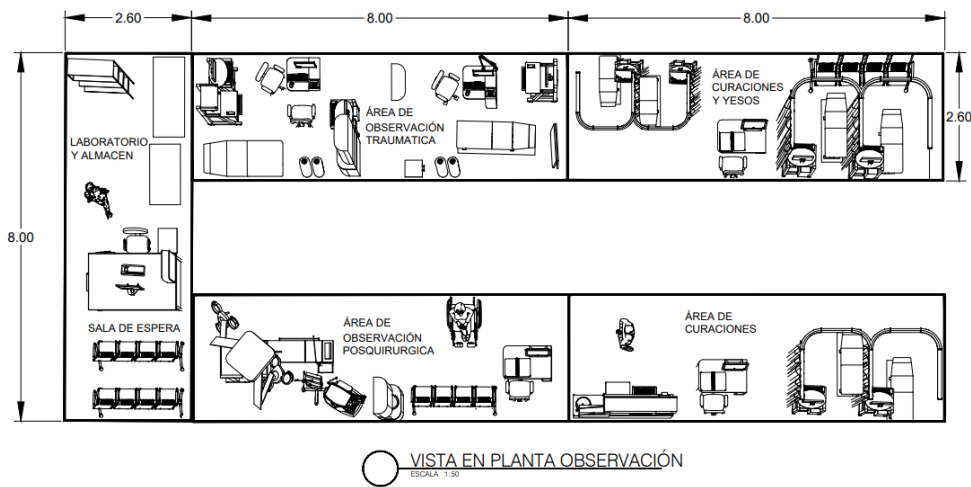
Nota: Plano de zonas blandas y zonas duras a esc 1:200.: Elaboración propia

Figura 38
Plano de circulaciones



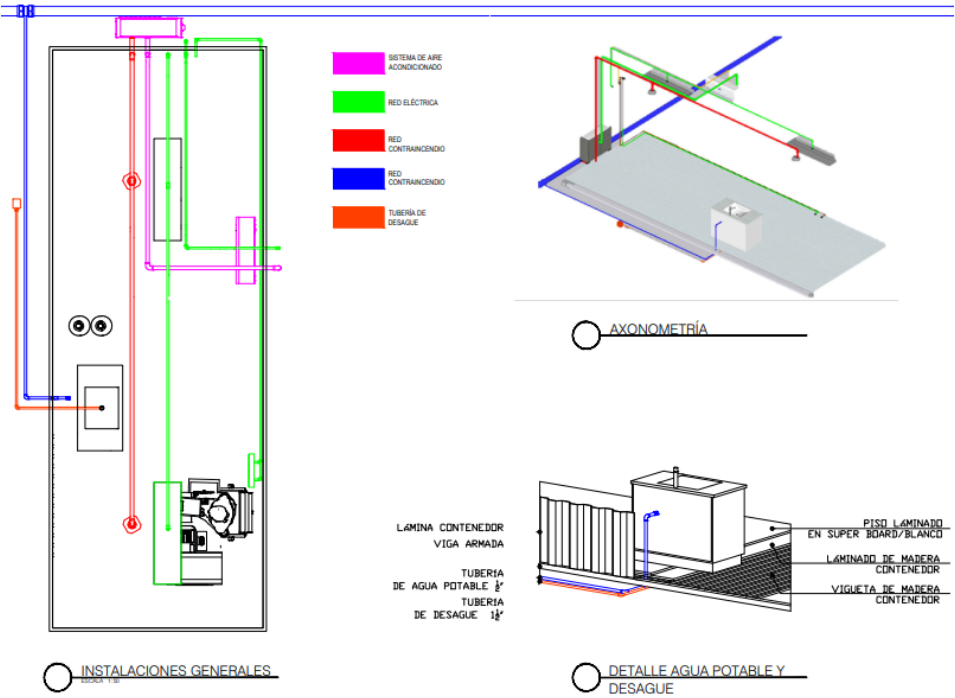
Nota: Plano de circulaciones internas y externas esc 1:100. Elaboración propia.

Figura 39
Plano de detalle mobiliario



Nota: plano de detalle mobiliario esc 1:50. Elaboración propia.

Figura 40
Plano de instalaciones y detalle



Nota: plano de instalaciones y de detalle esc 1:50. Elaboración propia.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

El centro de asistencia hospitalaria diseñado a partir de cargotectura es una solución Innovadora y Sostenible debido a su diseño modular basado en cargotectura representa una solución arquitectónica innovadora para mitigar el déficit de infraestructura hospitalaria en zonas rurales de Cundinamarca, su enfoque combina adaptabilidad, sostenibilidad y eficiencia en tiempos de construcción, contribuyendo a mejorar el acceso a servicios de salud de emergencia en áreas remotas.

Impacto en las Comunidades Rurales: La implementación de centros hospitalarios modulares promueve el bienestar de las comunidades rurales al ofrecer una atención médica más cercana, reduciendo las desigualdades entre áreas urbanas y rurales en términos de acceso y calidad de los servicios de salud.

Viabilidad Técnica y Económica: El uso de contenedores marítimos reutilizados permite reducir costos y optimizar recursos, manteniendo altos estándares de calidad y cumplimiento normativo. Además, la posibilidad de fabricar módulos de manera industrializada agiliza su implementación en situaciones de emergencia.

Enfoque en el Confort y Sostenibilidad: La consideración de aspectos como confort térmico, visual y acústico, junto con el uso de energías renovables y estrategias bioclimáticas, asegura un impacto ambiental reducido y un entorno hospitalario funcional y agradable para los usuarios.

Relevancia Contextual: La propuesta responde a la urgente necesidad de infraestructura hospitalaria en Cundinamarca, considerando las características geográficas, climáticas y sociales de la región. Esto garantiza una integración efectiva del diseño con el entorno y las necesidades específicas de las comunidades.

Recomendaciones:

Alianzas Estratégicas: Fomentar la colaboración entre entidades gubernamentales, privadas y académicas para garantizar la financiación, ejecución y mantenimiento de los centros hospitalarios modulares, asegurando su sostenibilidad a largo plazo.

Capacitación Local: Implementar programas de capacitación para las comunidades y el personal médico local sobre el uso y mantenimiento de la infraestructura modular, promoviendo su apropiación y el fortalecimiento de capacidades locales.

Ampliación del Proyecto: Considerar la posibilidad de replicar esta propuesta en otras regiones del país con características similares, ajustando el diseño según las particularidades locales.

Monitoreo y Evaluación: Establecer un sistema de monitoreo continuo para evaluar el desempeño de los centros hospitalarios modulares en términos de calidad del servicio, impacto ambiental y satisfacción de los usuarios, permitiendo ajustes y mejoras en futuras implementaciones.

Incorporación de Tecnología: Integrar tecnologías avanzadas como la telemedicina y sistemas de gestión hospitalaria digital para maximizar la eficiencia operativa y ampliar el alcance de los servicios médicos

Lista de Referencia o Bibliografía

Angulo, A. M. (2011). La Pensión de Invalidez en Colombia. *La Pensión de Invalidez en Colombia*.

Bogotá D.C., Colombia: Universidad Libre de Colombia.

Argenia, (2022), la sostenibilidad <https://grupoargenia.com/que-es-la-arquitectura-sostenible/>

Asamblea Nacional Constituyente de Francia. (26 de agosto de 1789). Declaración Universal de los

Derechos del Hombre y del Ciudadano. <https://www.conseil->

[constitutionnel.fr/sites/default/files/as/root/bank_mm/espagnol/es_ddhc.pdf](https://www.conseil-constitutionnel.fr/sites/default/files/as/root/bank_mm/espagnol/es_ddhc.pdf)

Asoven, *Laminas de PVC*. (2018). <https://asoven.com/pvc/que-es-el-pvc-ventajas-fabricacion-e->

[impacto-ambiental/](https://asoven.com/pvc/que-es-el-pvc-ventajas-fabricacion-e-impacto-ambiental/)

Báez, Fabian & González, Katherine. (2021). ¿Arquitectura, parte integral de las Ciencias

sociales? *Nexo Revista Científica*, (34 N° 05 (Especial)), pp 75-82,

<https://portal.amelica.org/ameli/journal/529/5294780001/html/>

Barrios, F. (2024). Espacios flexibles contemporáneos [Trabajo de pregrado] Universidad Católica

de La Plata.

Cargo Flores, (2020) El contenedor de transporte. <https://www.cargoflores.com/containers/>

Confort en la arquitectura, Arquialbura, (2024). <https://www.arkialbura.com/confort-en->

[arquitectura/](https://www.arkialbura.com/confort-en-arquitectura/)

Constitución política de Colombia [Const. P.]. (1991). Colombia: Leyer, 2.da ed. 10/02/2020.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

Constitución política de Colombia [Const. P.]. (1991). Colombia: Leyer, 2.da ed. 10/02/2020.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2023). La estructura ecológica principal del río

Negro en Cundinamarca. <https://sie.car.gov.co/collections/430ec23c-64e5-450b-a1c4-6efd6cc7c741>

Corte Constitucional [C.C.], enero 22, 2004, M.P: M. Cepeda. Sentencia T-025/04. Colombia.

10/02/2020. <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2004/t-025-04.htm>

Corte Constitucional [C.C.], enero 23, 2008, M.P: R. Escobar. Sentencia C-030/08. Colombia.

10/02/2020. <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2008/c-030-08.htm>

De Michelli, A. (2005). Entorno a la evolución de los hospitales. *Gaceta médica de México*. ciudad

de México, México. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0016-38132005000100010&script=sci_abstract

Dec. 2374 / 93, noviembre 30, 1993. Ministerio de Educación Nacional. (Colombia). 10/02/2020.

https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-104283_archivo_pdf.pdf

Dec. 2613 / 13, noviembre 20, 2013. Ministerio del Interior. (Colombia). 10/02/2020.

https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/11_decreto_2613_de_2013.pdf

Departamento Nacional de Estadística (2012). Geovisor Estadístico Base de Población.

<https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/sociedad/registro-estadistico-personas/>

Estructura de contenedores [https://www.linbis.com/es/logistica/estructura-y-componentes-de-](https://www.linbis.com/es/logistica/estructura-y-componentes-de-contenedores-una-guia-detallada/)

[contenedores-una-guia-detallada/](https://www.linbis.com/es/logistica/estructura-y-componentes-de-contenedores-una-guia-detallada/)

Haider, J. (2020) *Flexibilidad en la arquitectura*,

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3619584>

InHaus. (2022). *The 11x11 Modular Architecture Books*. (ed. Vol. 1)

Instituto Nacional de Salud [INS] (2020) Plan Decenal de Salud Pública.

<https://tinyurl.com/nuww3we7>

Kukil Han (2011), <https://www.archdaily.com/tag/kukil-han>

I&D (2015). Sistema Gomos. <https://summary.pt/projects/sistema-gomos/>

Ley 70 / 93, agosto 27, 1993. Diario Oficial. [D.O.]: 41.013. (Colombia).10/02/2020.

<https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2006/4404.pdf?file=fileadmin/Documentos/BDL/2006/4404>

Ley 89 / 90, noviembre 25, 1890. Ministerio de Interior. [OIP]. (Colombia).10/02/2020.

<https://www.mininterior.gov.co/la-institucion/normatividad/ley-89-de-1890>

Linbis, (2024). Estructura y componentes del contenedor

<https://www.linbis.com/es/logistica/estructura-y-componentes-de-contenedores-una-guia-detallada/>

Los nueve lenguajes de la Arquitectura, Báes, F, 2023

Naciones Unidas Derechos humanos. (diciembre, 1965). Convención Internacional sobre la

Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial. Trabajo presentado en la

Asamblea General en su resolución 2106 A (XX). Colombia.

https://www.ohchr.org/Documents/ProfessionalInterest/cerd_SP.pdf

Norma Técnica Colombiana 6047, julio 22, 2013. Departamento nacional de Planeación

Organización de los Estados Americanos. (1994). Convención Interamericana para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra la mujer. Trabajo presentado en la Organización de los Estados Americanos Departamento de Derecho Internacional, Belém.

<https://www.oas.org/es/mesecvi/convencion.asp>

Organización de los Estados Americanos. (noviembre, 1969). Convención americana sobre derechos humanos suscrita en la conferencia especializada interamericana sobre derechos humanos (B-32). Trabajo presentado en la Organización de los Estados Americanos Departamento de Derecho Internacional, Costa Rica.

https://www.oas.org/dil/esp/tratados_b-32_convencion_americana_sobre_derechos_humanos.htm

Organización de Naciones Unidas. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible

<https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/page/objetivos-de-desarrollo-sostenible#:~:text=Los%2017%20Objetivos%20de%20Desarrollo,1%20de%20enero%20de%202016.>

Ppmt Arquitectos (2012). "*Hospital Puyo*" <https://www.tccuadernos.com/arquitectura-hospitalaria/505-hospital-de-puyo-ecuador-pmmt.html>

Presidencia de la Republica Colombiana. (2010). Garantía del derecho fundamental a la consulta previa de los grupos étnicos nacionales. Directiva Presidencial no. 1 (p.1–7). Colombia. Recuperado de

https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/13_directiva_presidencial_01_de_2010.pdf

Presidencia de la Republica Colombiana. (2013). *Guía para la realización de consulta previa*.

Directiva Presidencial no. 10 (p.1–26). Colombia.

https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/12_directiva_presidencial_ndeg_10_d_el_07_de_noviembre_2013_4.pdf

Rendón Basabe, U. A. (2018). Aplicación de la cargotectura como método constructivo sustentable, para una vivienda en la ciudad de Quito [Tesis de pregrado.] Universidad de las Américas, Quito.

Resolución 3100, Diciembre 20, 2019. Ministerio de Salud y Protección Social. (Colombia).

Resolución. 4445, julio 22, 1996. Ministerio de Salud y Protección Social. (Colombia).

Rodríguez Mesa, R. (2019). *Tratado Sobre Seguridad Social*. Universidad Del Norte.

<https://Ugc.Elogim.Com:3107/Es/Ereader/Ugc/122380?Page=64>

Santamaria Ruiz, M. G. (2022). *Propuesta de diseño arquitectónico del centro de salud en la población rural de la vereda “El Verde”, municipio de los Santos, Santander* [Trabajo de pregrado]. Universidad Santo Tomás. Bucaramanga, Colombia

Uned, (2018), Movimiento moderno en la arquitectura

<https://www.unedtudela.es/noticias/noticia/el-movimiento-moderno-arquitectura-y-urbanismo>

Unidades conectadas para enfermedades respiratorias, CURA, (2020). <https://curapods.org/>

Anexos

Presupuesto para el centro de asistencia hospitalaria nivel II.

Por medio del presente presupuesto se establecen los costos unitarios y totales de los insumos de fabricación, acabados, instalaciones y mano de obra de cada una de las actividades programadas para la financiación e implantación del centro de asistencia hospitalaria nivel II. Se ejemplifica el presupuesto para la prestación de servicios de brigadas de salud con capacidad de atención de 130 personas por día con un promedio de atención de 15 a 20 minutos por cada paciente en 8 módulos de cargotectura con servicios de Recepción de pacientes, sala de espera, consultorio de medicina general, sala de procedimientos simples, (curaciones, inyecciones), zona de pruebas rápidas, toma de muestras de laboratorio, Almacenaje de medicamentos e insumos médicos, entrega de medicamentos, zona de desinfección y esterilización y zona de baterías sanitarias.

A continuación, se ejemplifica el presupuesto total del prototipo aplicado a un centro de asistencia hospitalaria nivel II en Topaipí Cundinamarca:

CENTRO DE ASISTENCIA HOSPITALARIA NIVEL II

Proyectos de Infraestructura

PROYECTO	Traslado de unidad de salud
CIUDAD	Topaipí - Cundianamarca
DIRECCIÓN	
EMPRESA PARTICIPANTE	
VALOR TOTAL	\$ 427.089.090,61

PRESUPUESTO DE OBRA CARGOTECTURA

ITEM	DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES	UN	CANT	V.UNITARIO	V.TOTAL	V. TOTAL USD
1	PRELIMINARES Y DESMONTES				\$ 2.300.516	519,36 USD
1.01	Localización y Replanteo. Incluye marcación en piso.	M2	111	\$ 1.500	\$ 166.500	41.63 USD
1.02	Señalización preventiva de obra necesaria: avisos de obra, cinta delimitante, señales preventivas.	GLB	1	\$ 350.000	\$ 350.000	87.50 USD
1.03	Suministro e Instalación de cerramiento provisional de muro dry wall 1/2 una cara, Incluye perfilera en aluminio calibre 26 y elementos necesarios para su correcta instalación.	M2	37	\$ 47.650	\$ 1.784.016	446.00 USD
2	CONTENEDORES - ESTRUCTURA				\$120.000.000	30.000 USD
2.01	Suministro y traslado de contenedor marítimo 20 pies usado	UN	8	\$15.000.000	\$120.000.000	30.000 USD
3	MUROS				\$17.370.914	4.346 USD
3.01	Suministro e instalación de muro en dry wall 1/2" a una cara. Incluye perfilera en aluminio calibre 26 y frescas de aislamiento y refuerzos en madera. Incluye todos los materiales y herramientas necesarias para su construcción así como masillado, encintado, lijado, filos metálicos y pintura base tipo 2 con aplicación de 1 mano.	M2	98	\$ 89.340	\$ 8.755.320	2,188.83 USD

3.02	Suministro e instalación de muro en superboard lamina a dos caras 8mm a dos caras espesor final de muro: 12 cm. Incluye perfilería en aluminio calibre 26 y frescas de aislamiento y refuerzos en madera. Incluye todos los materiales y herramientas necesarias para su construcción así como masillado, encintado, lijado, filos metálicos y pintura base tipo 2 con aplicación de 1 mano.	M2	35	\$ 162.850	\$ 5.699.750	1,424.94 USD
3.03	Suministro e instalación de dintel en drywall Altura máxima 1,00m (incluye tres caras en lamina de 1/2", estructura con perfileria en acero galvanizado cal. 26, PTS, remates en lineales, y elementos varios). Incluye todos los materiales y elementos necesarios para su construcción así como masillado, cinta, lijado, filos metálicos y pintura base tipo 2 con aplicación de 1 mano.	ML	15	\$ 92.040	\$ 1.380.600	345.15 USD
3.04	Suministro e instalación de muro mixto 1 cara en dry wall lámina 1/2" , y una cara en superboard 8 mm final de muro: 10 cm. Incluye perfilería en aluminio calibre 26, refuerzos en madera. Incluye todos los materiales y herramientas necesarias para su construcción así como masillado, encintado, lijado, filos metálicos y pintura base tipo 2 con aplicación de 1 mano.	M2	12	\$ 127.937	\$ 1.535.244	383.81 USD
4	SISTEMAS LIVIANOS: CIELO RASOS				\$10.543.840	2,635 USD
4.01	Suministro e instalación de Cielo raso en dry wall 1/2, incluye perfilería en aluminio calibre 26. Incluye suministro de elementos y materiales necesarios para su construcción, masillado, cinta, malla y pintura de fondeo en	M2	109	\$ 83.760	\$ 9.129.840	2,282.46 USD

CENTRO DE ASISTENCIA HOSPITALARIA 117

vinilo tipo 2 con aplicación de 1 mano. Incluye Perforaciones para registros e iluminación.

4.02	Suministro e instalación de tapas registros en cielo 60x60 con marco en aluminio blanco. Incluye todos los elementos necesarios para su instalación	UN	25	\$ 56.560	\$ 1.414.000	353.50 USD
5	PINTURA Y ACABADO DE MUROS				\$ 2.078.514	519.63 USD
5.01	Suministro y aplicación de pintura lavable antibacterial color blanco marca Pintuco o Corona para muros a 2 manos hasta obtener una superficie pareja y homogénea. Se incluye todas las herramientas, materiales y elementos necesarios para su aplicación.	M2	98	\$ 17.037	\$ 1.669.626	417.41 USD
5.02	Suministro y aplicación de pintura lavable antibacterial color blanco marca Pintuco o Corona para cielo raso a 2 manos hasta obtener una superficie pareja y homogénea. Se incluye todas las herramientas, materiales y elementos necesarios para su aplicación.	M2	24	\$ 17.037	\$ 408.888	102.22 USD
6	PISOS Y ENCHAPES				\$ 21.991.185	5,497 USD
6.01	Regatas en piso pared para instalaciones hidrosanitarias o eléctricas.	ML	10	\$ 6.890	\$ 68.900	17.23 USD
6.02	Suministro e instalación de Piso tipo cerámica antideslizante, referencia beige plano sellado 60x60 , Incluye todos los materiales, remates, lechada, boquilla, etc.	M2	37	\$ 121.320	\$ 4.428.180	\$1,107.05
6.03	Suministro e instalación de Piso tipo porcelanato, referencia beige plano sellado 60x60 , Incluye todos los materiales, remates, lechada, boquilla, etc.	M2	75	\$ 122.884	\$ 9.216.300	2,304.07 USD

CENTRO DE ASISTENCIA HOSPITALARIA 118

6.04	Suministro e instalación de mediacaña embebida en muro cargada y masillada. Con remate y pintura de trafico color blanco.	ML	62	\$ 90.360	\$ 5.602.320	1,400.58 USD
6.05	Suministro e Instalación de enchape blanco cerámico 30X45 marca Corona, referencia PARED PLANA BLANCO CU REF 451349001 para salpicaderos de lavamanos y mesones. Incluye pega con tipo pegacor cerámico o similar, boquilla color blanco marca Corona.	ML	8	\$ 63.670	\$ 509.360	127.34 USD
6.06	Suministro e instalación de guardaescobas en porcelanato según tipo de piso instalado. Incluye pega con tipo pegacor cerámico o similar, boquilla de color blanco marca Corona.	ML	65	\$ 33.325	\$ 2.166.125	541.53 USD
7	REDES HIDROSANITARIAS Nota: Debe incluir sistema de reventilación en la red hidrosanitaria.				\$ 40.624.683	10,156.USD
7.1	HIDRÁULICAS					
7.1.01	Suministro e instalación de tubería PVC. presión diam. 1/2" RDE 9 red de abasto, incluye accesorios y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento. Tuberia descolgada en cielo rasos.	ML	76	\$ 45.770	\$ 3.478.520	869.63 USD
7.1.02	Suministro e instalación de tubería PVC. presión diam. 3/4" RDE 9 red de abasto, incluye accesorios y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento. Tuberia descolgada en cielo rasos.	ML	65	\$ 51.120	\$ 3.322.800	830.70 USD
7.1.03	Punto hidráulico de salida agua fría Ø 1/2" para lavamanos, lavaderos, pocetas y sanitarios. Incluye contenciones y cámara en cobre.	UN	16	\$ 81.040	\$ 1.296.640	324.16 USD
7.1.04	Suministro e instalación de válvulas de paso en bronce Ø 1/2", incluye accesorios, teflón y	UN	20	\$ 72.480	\$ 1.449.600	362.40 USD

todo lo necesario para su correcta instalación.

7.1.05	Suministro e instalación de tapa registro para válvulas de paso. Incluye todos los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento	UN	8	\$ 23.950	\$ 191.600	47.90 USD
7.1.06	Suministro e instalación de válvulas de paso en PVC Ø 1/2", incluye accesorios, teflón y todo lo necesario para su correcta instalación.	UN		\$ 42.760		

7.2 SANITARIAS

7.2.01	Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria Ø 3" para aguas residuales, incluye accesorios y elementos adicionales requeridos para su funcionamiento.	ML	45	\$ 68.940	\$ 3.102.300	775.58 USD
7.2.02	Punto sanitario de salida en PVC. Ø 4 a 6" con accesorios. Incluye todos los materiales y elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Especial para sanitarios.	UN	4	\$ 187.450	\$ 749.800	187.45 USD
7.2.03	Punto sanitario de salida en PVC. Ø 2" con accesorios. Incluye todos los materiales y elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Especial para lavamanos, orinales y pocetas de mesones.	UN	8	\$ 98.350	\$ 786.800	196.70 USD
7.2.04	Suministro e instalación de rejilla de piso vanguardista: anti olor/ anticucarachas metálica para sifones de piso.	UN	6	\$ 31.600	\$ 189.600	47.40 USD
7.2.05	Excavación Manual de terreno en cualquier material de 0 a 2 m de profundidad (caja de inspección). Incluye Cargue del material y Botada en los sitios autorizados.	M3	1	\$ 185.684	\$ 185.684	46.42 USD

CENTRO DE ASISTENCIA HOSPITALARIA 120

7.2.06	Construcción de caja de inspección de 0,90 X 0,60, para Aguas Residuales y lluvias en ladrillo recosido. Incluye tapa y fondo en concreto, suministro de herraje y todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación. No incluye trabajos de empalme a las redes.	UN	1	\$ 978.430	\$ 978.430	244.61 USD
7.3	APARATOS			\$ 12.738.819		3,184.70 USD
7.3.01	Suministro e instalación de grifería cuello de cisne. Marca GRIVAL.	UN	1	\$ 132.850	\$ 132.850	33.21 USD
7.3.02	Suministro e instalación de grifería cuello de cisne con sensor electrónico. Marca boccherini.	UN	1	\$ 967.600	\$ 967.600	241.90USD
7.3.03	Suministro e instalación de grifería institucional para lavamanos tipo push. Marca corona REF 947120001.	UN	6	\$ 327.840	\$ 1.967.040	491.76 USD
7.3.04	Suministro e instalación de grifería para lavamanos con sensor electrónico. Marca corona REF 706000001.	UN	2	\$ 789.450	\$ 1.578.900	394.73 USD
7.3.05	Suministro e instalación de llave tipo jardín cromada para cuartos de residuos y aseo	UN	3	\$ 89.680	\$ 269.040	67.26 USD
7.3.06	Suministro e instalación de sanitario blanco ahorrador para PMR marca Corona referencia Montecarlo Advance. Incluye accesorios y elementos necesarios para su instalación.	UN	4	\$ 820.730	\$ 3.282.920	820.73 USD
7.3.07	Suministro e instalación de espejo de 5mm flotado, dilatado y bordes pulidos con inclinación de 10% para baños PMR	UN	2	\$ 270.000	\$ 540.000	135.00 USD
7.3.08	Suministro e instalación de barra abatible en acero inoxidable para baño PMR	UN	1	\$ 892.180	\$ 892.180	223.05 USD
7.3.09	Suministro e instalación de barra fija en acero inoxidable en pared para baño PMR	UN	1	\$ 218.550	\$ 218.550	54.64 USD

CENTRO DE ASISTENCIA HOSPITALARIA 121

7.3.10	Suministro e instalación de extractor de 12" para baños. Incluye salida eléctrica, cableado y todo lo necesario para su correcto funcionamiento.	UN	4	\$ 455.640	\$ 1.822.560	455.64 USD
7.3.11	Poceta fundida en sitio, ancho=0.60. Incluye revoque, impermeabilización y enchape interior con piso tipo cerámica antideslizante marca Corona, referencia Fortaleza Blanco Cara Única 33.8x33.8 REF 335904001 emboquillado.	ML	1	\$ 482.450	\$ 482.450	120.61 USD
7.3.12	Suministro, e instalacion de Lavamanos con semi pedestal Aquapro. Incluye abasto plástico, sifón botella y todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.	UN	1	\$ 584.729	\$ 584.729	146.18 USD
7.3.13	Suministro e instalación de ducha telefono en residuos	UN	1			
8,00	CARPINTERÍA METÁLICA - MADERA				\$ 49.658.740	12,414.69 USD
8.1	PUERTAS EN MADERA					
8.1.01	Suministro e Instalación de puertas de 0,90X2,10 mt. Armazón en cedro, entamborada en triplex. Incluye rejilla en madera y marco en metalico, incluye pintura color blanco. Nota: la dimension de paso libre debe ser 90 cm.	UN	4	\$ 782.450	\$ 3.129.800	782.45 USD
8.1.02	Topes de piso para puertas	UN	4	\$ 17.850	\$ 71.400	17.85 USD
8.1.03	Suministro e instalación de chapa cerradura tubular marca yale REF BARI. Tipo manija.	UN	4	\$ 162.220	\$ 648.880	162.22 USD
8.1.04	Suministro e instalacion de puerta deslizable en madera con cerradura. Incluye riel superior e inferior empotrados y accesorios necesarios para el correcto funcionamiento de la puerta. Nota: la dimension de paso libre debe ser 90 cm.	UN	2	\$ 985.350	\$ 1.970.700	492.68 USD

8.2 PUERTAS EN VIDRIO Y ALUMINIO						
8.2.01	Suministro e instalación de chapa cerradura tubular marca yale REF BARI. Tipo manija.	UN	8	\$ 162.220	\$ 1.297.760	324.44 USD
8.2.02	Suministro e instalacion de puerta corrediza en vidrio laminado y marco de alumino de 0,90X2,10 mt. Para areas asistenciales. Incluye vinilo frost para dar opacidad al vidrio. Nota: la dimension de paso libre debe ser 90 cm sin incluir marcos.	UN	2	\$ 1.495.750	\$ 2.991.500	747.88 USD
8.2.03	Suministro e instalacion de puerta corrediza en vidrio laminado y marco de alumino de 1,00 X2,10 mt. Para farmacia. Incluye vinilo frost para dar opacidad al vidrio. Nota: la dimension de paso libre debe ser 1 metro para farmacia sin incluir marcos.	UN	4	\$ 1.689.490	\$ 6.757.960	1,689.49 USD
8.2.04	Suministro e instalacion de puerta deslizable en vidrio laminado y marco de alumino de 0,90X2,10 mt. Para areas asistenciales. Incluye vinilo frost para dar opacidad al vidrio. Nota: la dimension de paso libre debe ser 90 cm sin incluir marcos.	UN	8	\$ 1.527.250	\$ 12.218.000	3,054.50 USD
8.2.05	Suministro e instalación de puerta corrediza una hoja, en aluminio tipo rejilla o persiana, color natural. Incluye chapa tipo institucional marca yale REF 0009043. Nota: la dimensión de paso libre debe ser de 80cm sin incluir marcos.	UN	1	\$ 1.364.550	\$ 1.364.550	341.14 USD

8.2.06	Suministro e instalacion de puertas batientes en vidrio laminado y marco de alumino de dos hojas 1,10X2,10 mt. Acceso al local. Cerradura de seguridad marca yale. Incluye vinilo frost para dar opacidad al vidrio. Nota: la dimension de paso libre de la apertura de las dos hojas debe ser 180 cm sin incluir marcos.	UN	1	\$ 1.670.620	\$ 1.670.620	417.66 USD
8.3	VENTANERIA Y DIVISIONES DE VIDRIO					
8.3.01	Suministro e instalacion de division fija en vidrio laminado 6 mm y marco de aluminio para Consultorios. Incluye vinilo frost opalizado para dar privacidad en el consultorio	M2	2	\$ 510.450	\$ 1.020.900	255.23 USD
8.3.02	Suministro e instalación de divisiones en vidrio laminado y marco de aluminio para fachadas de consultorios, oficinas y fachada de ingreso al local. Incluye todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Incluye vinilo frost opalizado para dar privacidad en el consultorio	M2	2	\$ 497.750	\$ 995.500	248.88 USD
8.3.03	Suministro e instalacion de division fija en vidrio laminado 6 mm y marco de aluminio para Toma de muestras. Incluye vinilo frost opalizado para dar privacidad en el consultorio	M2	1	\$ 510.450	\$ 510.450	127.61 USD
8.4	MUEBLES					
8.4.01	Suministro e instalacion de mesón metalico en acero inoxidable para muebles de trabajo sin resaltos, mesón liso. Profundidad neta: 60 cm	ML	4	\$ 798.750	\$ 3.195.000	798.75 USD

CENTRO DE ASISTENCIA HOSPITALARIA 124

8.4.02	Suministro e instalación de mueble inferior de 0,75m de altura x 0,58m de fondo, fabricado en madera aglomerado RH de 15mm enchapado en formica F8 color blanca entrepaños internos, con puertas batientes y cajones, enchapadas en formica F8 color blanca con tiraderas en acero inoxidable y lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento.	ML	4	\$ 1.392.450	\$ 5.569.800	1,392.45 USD
8.4.03	Suministro e instalación de mueble superior alto tipo gabinete de 0,60 de altura x 0,30 de fondo, fabricado en madera aglomerado RH de 15mm enchapado en formica F8 color blanca entrepaños internos, con puertas batientes de 0,80x0,30 enchapadas en formica F8 color blanca con tiraderas en acero inoxidable y lo necesario para su correcto funcionamiento	ML	4	\$ 1.125.700	\$ 4.502.800	1,125.70 USD
8.4.04	Suministro e instalación de lavamanos o poceta de incrustar equivalente en acero inoxidable . Incluye abasto plástico, sifón botella y todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.	UN	4	\$ 435.780	\$ 1.743.120	435.78 USD
9	RED Y PLANTA ELÉCTRICA				\$ 93.000.000	23,250.USD
9.1	Suministro e instalación de equipos para planta eléctrica, Suministro e instalación Panel solar 350W Incluye, batería, inversor, estructura y montaje, protectores de cableado sellador y anclajes y todos los insumos necesarios para su instalación.	UN	1	\$45.000.000	\$ 45.000.000	\$11,250 USD
9.2		UN	12	\$ 4.000.000	\$ 48.000.000	12,000.USD
10	VARIOS				\$ 800.000	200.00 USD
10.01	Aseo final de obra	M2	111	\$ 7.000	\$ 777.000	194.25 USD

CENTRO DE ASISTENCIA HOSPITALARIA 125

10.02 Desembalaje, armado,
organización de mobiliario que
llega para dotación: escritorios,
camillas, sillas, etc.

GLB	1	\$ 800.000	\$ 800.000	200.00 USD
SUBTOTAL			\$359.049.257	89,762.31 USD
A	\$	0	\$ 39.495.418	9,873.85 USD
I	\$	0	\$ 7.180.985	1,795.25 USD
U	\$	0	\$ 17.952.463	4,488.12 USD
IVA SOBRE U			\$ 3.410.968	852.74 USD
TOTAL			\$427.089.091	106,772.27 USD