

sistema modular

de alojamiento temporal para poblaciones vulnerables.



UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

PROYECTO DE GRADUACIÓN

DAVID LAW WAN

Tema de la investigación: Arquitectura modular para poblaciones vulnerables

Título: Sistema modular de alojamiento temporal para poblaciones vulnerables

Este es un proyecto de graduación de la Universidad Hispanoamericana, realizado entre setiembre del 2016 y abril del 2018 por el estudiante David Yueng Law Wan, como parte del requisito final para optar por el título de Licenciado en Arquitectura.

Escuela de Arquitectura de la Universidad Hispanoamericana. San José, Costa Rica. 2018.

Resumen.

En la siguiente investigación se estudia el problema de cómo puede la arquitectura contribuir al resguardo de las poblaciones vulnerables a través de un sistema modular.

Se realiza un análisis de la situación actual en otros países que han sufrido emergencias por desastres naturales junto con ejemplos de la realidad nacional para identificar las estrategias utilizadas en dichas situaciones.

Basado en las conclusiones obtenidas del análisis de desastres naturales, la respuesta de las naciones afectadas y las soluciones aplicadas para proteger a la población afectada; se establecen requerimientos de diseño que serán implementados en el diseño de la propuesta final.

La propuesta es un sistema modular, de fácil transporte y fácil instalación que permite generar un albergue temporal para atender poblaciones desplazadas.

Abstract.

The following investigation studies the problem of how architecture can contribute to safeguard the health of vulnerable populations by means of a modular system.

The situation of other countries which have suffered emergencies from natural disasters is analyzed along with examples of Costa Rica's own emergencies in order to identify the different strategies used to attend the emergencies.

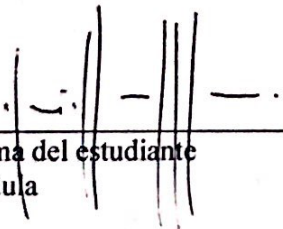
Based on the results of the analysis of natural disasters, the response of the affected nations and the applied solutions required to protect the population; design requirements are determined which will be implemented in the final design.

The final result is a modular system, easy to transport and easy to install, that allows for the deployment of a temporary shelter to service the needs of displaced populations.

DECLARACIÓN JURADA

Yo **David Yeng Law Wan**, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número **7-0153-0225** egresado de la carrera de **Arquitectura** de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de **Licenciatura**, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado:

Sistema Modular de Alojamiento Temporal para Poblaciones Vulnerables, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 25 días del mes de Abril del año 2018.


Firma del estudiante

Cédula

7-0153-0225

CARTA DEL TUTOR

San José, 23 de junio del 2018

Escuela de Arquitectura
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

El estudiante David Law Wan, cédula de identidad número 7-0153-0225, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **Sistema Modular de Alojamiento Temporal para Poblaciones Vulnerables**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINALIDAD EN EL DESARROLLO Y PRESENTACIÓN DEL TEMA: MEDIACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN EN DOCUMENTO ICONOGRÁFICA Y DIAGRAMÁTICA	20%	17
b)	CUMPLIMIENTO ENTREGA AVANCES	10%	8
c)	COHERENCIA ENTRE LA FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y EL DESARROLLO DE OBJETIVOS CON EL PROCESO DE DISEÑO EN SUS DIFERENTES ETAPAS (DEMOSTRACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO POR PARTE DEL ESTUDIANTE): - CONCEPTUALIZACIÓN ESPACIAL/FUNCIONAL/TECNICA - PARTIDO ARQUITECTÓNICO - PROPUESTA DE DISEÑO	20%	18
d)	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS CONCLUSIONES COMO LINEAMIENTOS DE DISEÑO EN PROPUESTA -ESPACIAL, TÉCNICA Y FUNCIONAL- A NIVEL DE ANTEPROYECTO, QUE DEFINA EL CARACTER E IDENTIDAD DEL MISMO Y CUMPLA CON LAS NECESIDADES ESTABLECIDAS Y CONTEMPLE LA REGULACIÓN CONSTRUCTIVA Y URBANA.	30%	24
e)	PRESENTACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE ANTEPROYECTO: RESOLUCIÓN ESPACIAL- FUNCIONAL- TÉCNICA. PRINCIPIOS DE COMPOSICIÓN DIAGRAMÁTICA - AMBIENTACIÓN - PROPORCIÓN Y MANEJO DE LA IMAGEN GRÁFICA DEL PROYECTO.	20%	18
TOTAL		100%	85

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura

Atentamente,



Roberto Rivera Salazar
1-1031-0456
CFIA A-15253

CARTA DEL LECTOR

San José, 21 de mayo del 2018

**Escuela de Arquitectura
Universidad Hispanoamericana**

Estimados:

El estudiante David Yueng Law Wan, cédula de identidad número 7-0153-0225, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **Sistema modular de alojamiento temporal para poblaciones vulnerables.**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura.

En mi calidad de lectora, he elaborado correcciones en aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

En Virtud de lo anterior solicito una segunda lectura para verificar tales correcciones.

Atentamente,



Ana Ulloa Dormond
1-1002-0269
CFIA A-15514



EDUCATESIS, hace constar que se realizó la revisión del presente trabajo, se analizó la construcción de párrafos, vicios del lenguaje, ortografía, puntuación y otros relacionados a la Corrección de Estilo, sin alterar la intencionalidad del autor y el enfoque del tema. Por lo tanto, **CERTIFICA**, la revisión y corrección de la tesis para optar por el Grado Académico de:

LICENCIATURA EN ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

Tema:

Sistema Modular de alojamiento temporal temporal para poblaciones
Para poblaciones vulnerables.

Elaborado por:

David Lan Wan

Se extiende la presente en San José, 23 de junio del 2018.

Atentamente:

LICDA. JACQUELINE E. RÍOS A.
COORDINADORA GENERAL DE FILÓLOGOS
EDUCATESIS
C/616



Índice.

Introducción.....	001	Valoraciones del Marco Legal.....	026
CAPÍTULO 1.....	002	Marco Histórico.....	027
Aspectos Generales.....	004	Valoraciones del Marco Histórico.....	029
Desastres Naturales en Costa Rica.....	004	Teorías Relacionadas.....	030
Problema.....	005	Valoraciones de Teorías Relacionadas.....	032
Justificación.....	006	Metodología.....	033
Viabilidad.....	008	Mapa Metodológico.....	034
Delimitaciones.....	009	Casos de Estudio.....	035
Objetivos.....	011	Metodología Casos de Estudio.....	035
General.....	011	Caso 1: EXO - Refugios temporales.....	036
Específicos.....	011	Valoraciones del caso 1.....	039
Alcances y Limitaciones.....	012	Caso 2: Cápsulas habitables como refugio.....	040
Alcances.....	012	Valoraciones del caso 2.....	044
Limitaciones.....	012	Caso 3: Albergue Temporal Multifamiliar.....	045
Estado de la Cuestión.....	013	Valoraciones del caso 3.....	047
Realidad Internacional.....	014	Resumen del capítulo.....	048
Realidad Nacional.....	020	CAPÍTULO 2.....	050
Marco Teórico.....	022	Introducción.....	052
Marco Conceptual.....	022	Usuarios.....	053
Marco Legal.....	024	Población Alojada.....	053

Grupos de Usuarios.....	054	Análisis de Amenazas Climáticas.....	089
Población Alojada.....	054	CAPÍTULO 4.....	090
Población Administrativa.....	055	Introducción.....	092
Grupos de Usuarios.....	056	Requerimientos de Diseño.....	093
Población Administrativa.....	056	Concepto de Diseño.....	094
Valoraciones de grupos de usuarios.....	057	Teselado de Herringbone.....	094
Necesidades.....	058	Desarrollo de la idea.....	095
Alimentación.....	060	Concepto de Función.....	095
Alojamiento.....	065	Análisis de Materiales.....	096
Almacenamiento y bodegas.....	068	Elementos Arquitectónicos.....	098
Servicios sanitarios.....	069	Escala Humana.....	100
Valoraciones de las Necesidades.....	073	Relación Objeto-Sujeto.....	101
Resumen del capítulo.....	076	Consideraciones adicionales.....	107
Usuarios y Necesidades.....	076	Elementos de Diseño.....	108
CAPÍTULO 3.....	077	Detalle de Piezas.....	109
Introducción.....	079	Elevaciones.....	130
Amenazas.....	080	Detalles de Unión.....	132
Cantones con Mayor Riesgo.....	082	Protección Climática.....	134
Valoraciones del Análisis de Emergencias.....	088	Protección.....	134
Resumen del capítulo.....	089	Transporte y embalaje.....	141

Datos Generales.....	143	ANEXO C.	180
Ejemplo Aplicado.....	144	Tratamiento de aguas.	182
VALORACIONES	155	ANEXO D.	183
Valoraciones finales.	157	Marca.	185
Estado de la cuestión.....	158	IXO - Alojamiento Temporal.	185
Marco histórico.....	159	BIBLIOGRAFÍA	189
Teorías relacionadas.....	160	Sitios Web.	191
Casos de estudio.	161	Publicaciones.....	192
Usuarios.....	162	Legislación.....	192
Necesidades.....	163	Imágenes.....	193
Amenazas.....	164		
Concepto de diseño.....	165		
Materiales.....	166		
Elementos arquitectónicos.....	167		
Diseño final.....	168		
ANEXO A	171		
Abastecimiento de agua para la propuesta.....	173		
Suministro de agua.....	173		
ANEXO B.	175		
Manual de Ensamble.....	177		

Introducción

Costa Rica sufre de la constante amenaza por desastres naturales que sin una adecuada preparación pueden causar más daños y pérdidas de las necesarias.

Entidades como la Comisión Nacional de Emergencias y la Cruz Roja de Costa Rica, tienen la labor de velar por la seguridad de las poblaciones y la defensa de toda la población nacional, así como brindar asistencia en casos de emergencia.

Tradicionalmente, cuando es necesario, se habilitan albergues en gimnasios, escuelas y salones comunales disponibles en las cercanías de las comunidades afectadas. Sin embargo, la realidad es que no todas las comunidades cuentan con infraestructura adecuada para funcionar como albergue y en otros casos, la misma emergencia provoca que el o los edificios destinados a esta función no puedan ser utilizados, obligando a las autoridades a desplazar a los pobladores a otras zonas, en ocasiones muy alejadas.

Con el fin de encontrar una solución viable que se adapte a la realidad país, se realiza una serie de estudios enfocados al diseño de módulos y sistemas transportables, de fabricación en serie y que permiten la habitabilidad de las personas dentro de ellos.

Es por esto que se busca solventar esta carencia con el diseño de un sistema modular, que sea liviano, fácil de transportar y que permita ser desplegado en el sitio requerido de manera rápida para así habilitar un albergue en cualquier comunidad del país.

I

CAPÍTULO 1.

Generalidades, Estudios previos, Descripción del tema





Aspectos Generales.

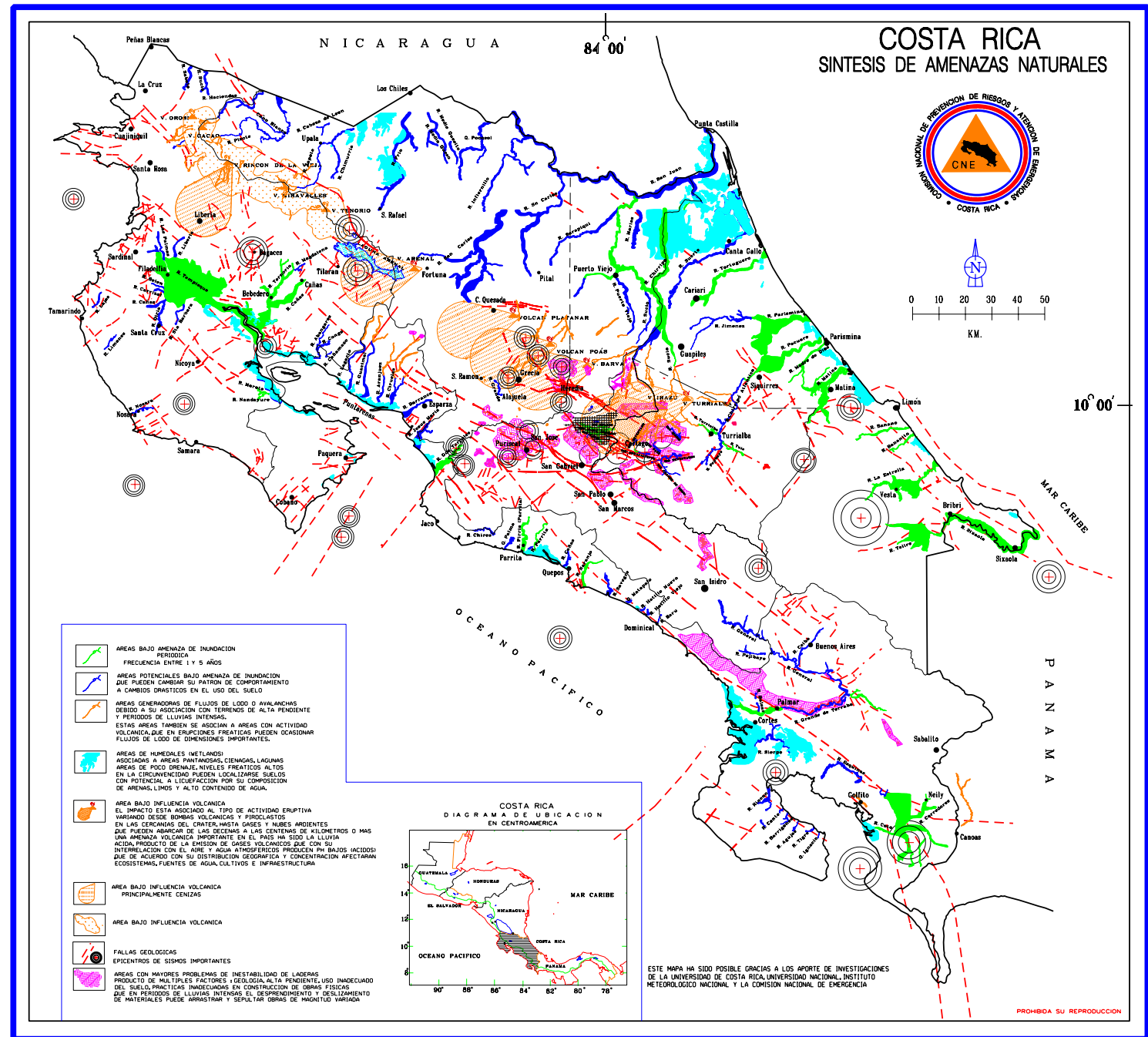
Desastres Naturales en Costa Rica.

Según estudios realizados por la Universidad de las Naciones Unidas, Costa Rica tiene un alto porcentaje de ser afectado por desastres naturales. El Índice Mundial de Riesgo coloca a Costa Rica como el segundo país de América Latina más propenso a riesgo. (Garza, 2016)

La Comisión Nacional de Emergencias mantiene un control y supervisión de las zonas más vulnerables del país (i-1.01.). El mapa general de amenazas funciona como base para analizar cuales son las comunidades más propensas a sufrir por causa de amenazas naturales.

Dentro de las áreas monitoreadas se identifican peligros tales como sitios bajo amenaza de inundación periódica, cambiante debido a diferencias drásticas del uso de suelos, otros peligros como actividad volcánica y afectadas por fallas geológicas que causan actividad sísmica. (CNE)

A lo largo de la historia del país, los diferentes desastres naturales que han afectado a las comunidades han servido como aprendizaje para las autoridades en cuanto al accionar y la respuesta en situaciones de emergencia. Entre los desastres más importantes que ha sufrido la nación caben destacar el terremoto de Cartago de 1910, el terremoto de Limón de 1991, el terremoto de Cinchona de 2009 y el reciente Huracán Otto del 2016. En cada situación, la respuesta no ha sido la mejor, ya que cada nuevo desastre a probado tener un grado mayor de complejidad que el anterior, lo que ha obligado a las autoridades a aprender, corregir y mejorar las respuestas, para evitar los errores cometidos en el futuro. (Cruz Roja. CNE. La Nación. CR Hoy)



i-1.01. - Mapa síntesis de amenazas generales de Costa Rica. (CNE, 2013)

Problema.

005

¿Será posible por medio de un sistema arquitectónico modular dedicado al alojamiento, salud y saneamiento se puede contribuir al resguardo de las poblaciones vulnerables?

En las diferentes comunidades del país se acondicionan gimnasios, escuelas y salones comunales con colchonetas y sanitarios químicos para albergar poblaciones vulnerables, que han sido afectadas por diferentes desastres naturales. (i-1.02.)



Justificación.

En caso de emergencia de desastre natural, las autoridades a cargo tienen la responsabilidad de velar por la seguridad de las poblaciones afectadas o en peligro de ser afectadas. (CNE, Cruz Roja CR) En los casos que lo requieran, las personas afectadas deben ser desplazadas a zonas seguras, en otros casos, cuando los afectados no tienen la posibilidad de movilizarse a zonas alejadas, ya sea por falta de dinero o por no contar con familiares o conocidos que puedan alojarlos, deben buscar alojamiento en albergues habilitados por la Cruz Roja y la Comisión Nacional de Emergencias.

Sin embargo, a lo largo del tiempo, el país ha aprendido a mejorar tanto la administración como la calidad de dichos albergues. Al analizar los casos históricos de desastre más importantes que han afectado al territorio nacional se puede determinar la evolución que han sufrido las respuestas humanitarias. Por ejemplo, en el caso del terremoto de Cartago de 1910 (i-1.03.) no existía la CNE, la ayuda se dio de manera desorganizada ya que los mismo afectados debieron brindar ayuda a los afectados en el momento de la tragedia. Pevio al trágico incidente del 4 de mayo, se sintió un fuerte sismo que dañó un gran número de estructuras en la ciudad de Cartago, pese a las advertencias de un posible segundo sismo, la falta de preparación y conocimiento, provocaron que el terremoto siguiente destruyera casi por completo la ciudad y dejara una cuota de más de 700 muertes; pero esto permitió que el gobierno se preparara de mejor manera en caso de una catástrofe similar en el futuro. (UCR, 2015)

De manera similar, en 1991, durante el terremoto que afectó a la provincia de Limón, (i-1.04.) a pesar de las mejoras en la respuesta y ayuda humanitaria, las



i-1.03. - Terremoto de Cartago de 1910. (Cartago, 1920)



i-1.04. - Terremoto de Limón de 1991. (Limón, 1991)

instituciones responsables aprendieron a duras penas lo mal preparados que se encontraban para afrontar tal emergencia. Se creó un nuevo código sísmico y tanto la Cruz Roja como la CNE mejoraron sus acciones de respuesta al mismo tiempo que se realizaron cambios jurídicos para la atención y respuesta ante tragedias similares. (Lara, 2016)

Años después, tragedias como el terremoto de Cinchona y recientemente el Huracán Otto, mostrarán otras deficiencias en el manejo de emergencias y la administración y apertura de albergues. Según el Cap. L. J. Cárcamo, en la actualidad se procura mantener habilitados diferentes edificaciones como gimnasios y escuelas que tengan la capacidad de funcionar como albergues de alojamiento temporal en diferentes comunidades, especialmente aquellas que se encuentran más expuestas a sufrir desastres naturales. Más aún, la Cruz Roja costarricense ofrece guías y lineamientos para la construcción de nuevos salones comunales, gimnasios y similares, para garantizar que en caso de ser necesario, las instalaciones resultantes sean adecuadas para brindar alojamiento temporal a las poblaciones afectadas. (Entrevista Personal, 11 de mayo, 2016)

Sin embargo, todavía hoy, hay varias comunidades que no cuentan con infraestructura adecuada para satisfacer dicha función de albergue, y esto obliga a que en caso de emergencia, los afectados deban desplazarse a otras localidades; en casos extremos incluso deben quedarse y buscar alojamiento de la mejor manera posible. Por esto se propone un sistema modular, de fácil transporte que pueda cumplir con la función propuesta manteniendo los estándares de seguridad, salud y saneamiento que disponen las entidades de ayuda humanitaria.

El diseño y construcción de un sistema transportable que ayude a solucionar el problema de movilidad de poblaciones afectadas por desastre natural ayudaría a solventar el problema de desplazamiento a localidades alejadas cuando el número de afectados es muy alto, el tiempo de traslado es elevado y los afectados no tienen los recursos para movilizarse por cuenta propia.

La necesidad de albergues en todas las comunidades del país es constante, sin embargo, debido a limitantes presupuestarias no es posible construir infraestructura específica que cumpla la labor de albergue durante todo el año.

Debido a esto, tanto la Cruz Roja como Comisión Nacional de Emergencias, recomiendan a las comunidades que buscan construir nuevos gimnasios, salones comunales y escuelas y colegios, seguir los lineamientos brindados por las instituciones de emergencia para el diseño del inmueble de manera que en caso de ser requerido pueda funcionar como albergue acatando todas las normas y legislación necesarias para un albergue.

Por esto, la necesidad de un sistema que pueda ser trasladado rápidamente a las comunidades que lo necesiten es importante para poder brindar una respuesta rápida y oportuna en caso de la emergencia que se presenta requiera de la movilización de personas hacia lugares seguros. Permitiendo al mismo tiempo que dicha movilización se pueda realizar a la mínima distancia segura, ya que el albergue se podría habilitar en cualquier terreno adecuado situado en las cercanías de la comunidad afectada.

El interés de la Cruz Roja de Costa Rica por mantener albergues adecuados en todo el territorio nacional, especialmente en las zonas de alto riesgo aumentó debido a las recientes catástrofes que han afectado al territorio nacional. Las entidades responsables por velar por la seguridad de la ciudadanía tienen un creciente interés por mantener albergues disponibles en todas las comunidades. Para esto, se ofrecen guías específicas para el diseño y construcción de diferentes edificios de uso comunal, que tienen a su vez la capacidad de albergar grupos grandes de personas.

Sin embargo, incluso con el apoyo del gobierno y las entidades de ayuda, no todas las comunidades cuentan con edificaciones adecuadas para utilizar como albergue, y de ser necesario, se debe desplazar a las poblaciones afectadas a lugares donde exista un albergue adecuado o bien, se debe establecer un albergue improvisado.

Debido a esta carencia, la necesidad de contar con sistemas transportables asume una importancia mayor por la posibilidad que ofrecen de proporcionar albergues inmediatos a las comunidades que sufren de la carencia de infraestructura adecuada para utilizar como albergue.

Y por lo tanto el interés de la Cruz Roja costarricense por contar con sistemas de este tipo aumenta, puesto que permite ampliar el alcance de la ayuda humanitaria que ofrecen las instituciones responsables.

Al poder atender no solo a las poblaciones que logran desplazarse hacia los albergues habilitados, sino también al atender a aquellos que por diversas

razones, no logran movilizarse grandes distancias para recibir dicha atención.

Del mismo modo, la capacidad de trasladar los albergues y colocarlos en puntos estratégicos cercanos a las localidades afectadas, ayuda a mejorar el tiempo de respuesta, haciendo que la atención sea más rápida.

Además, al tener un mejor control de las personas alojadas, se puede mantener un monitoreo de enfermedades que puedan afectar a los albergados, al mismo tiempo que se evita la propagación de enfermedades que puedan afectar a los usuarios. Creando una base de datos de las personas afectadas y los posibles males que puedan propagarse.

Para la Cruz Roja de Costa Rica y la CNE, es importante poder atender los casos de emergencia de la mejor manera posible, con la mejor eficacia, por esto, la aplicación de sistemas de rápida activación adquiere mayor importancia para poder atender a poblaciones alejadas y/o que no cuentan con la infraestructura adecuada para funcionar como albergue en el caso de emergencia.

Delimitaciones.

Las delimitaciones del proyecto definen los parámetros para enmarcar el accionar del mismo, de manera que se mantenga un control sobre la investigación, los resultados y finalmente la propuesta arquitectónica.

Del mismo modo, las delimitaciones permiten mantener en perspectiva el accionar del proyecto, evitando desviar los esfuerzos hacia temas que no tienen relevancia con los objetivos del mismo.

De esta manera, se clasifican los 4 campos de acción con sus restricciones, que funcionan a su vez como guía para mantener el curso del proyecto.

Las delimitaciones se dividen, catalogan y describen de la siguiente manera:

1. Físico / Espaciales: que limitan el espacio físico del estudio. En este caso, la investigación se concentra en los cantones que según los estudios de la CNE, son los más amenazados y propensos a sufrir de desastres naturales. Dichos cantones se encuentran en las provincias de Limón (i-1.05.) y Guanacaste. (i-1.06.)

Entonces, el estudio se concentra en los cantones más vulnerables en la actualidad y no necesariamente en comunidades que hayan sufrido por desastres en el pasado, aún cuando los resultados revelen que las comunidades más vulnerables son en efecto, lugares que han sufrido en el pasado.

Sin embargo, se diseña la propuesta final para que tenga la capacidad de funcionar en todo el país, tomando en cuenta las posibles limitaciones que el diseño pueda presentar.

2. Temporal: que determina la duración de la investigación. En este caso establecida por las normativas de la Universidad Hispanoamericana en cuanto a las fechas de entrega y presentación del proyecto.

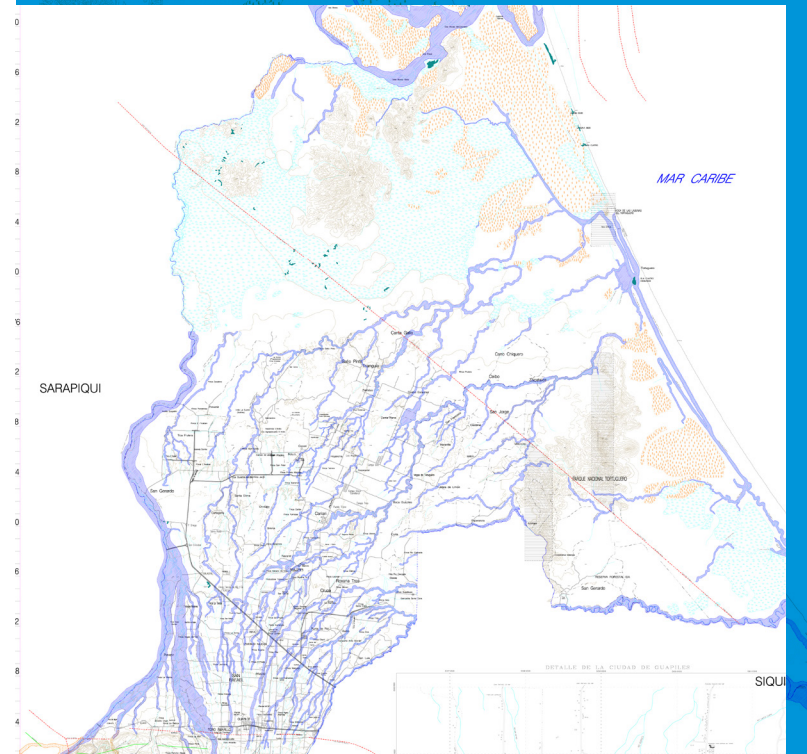
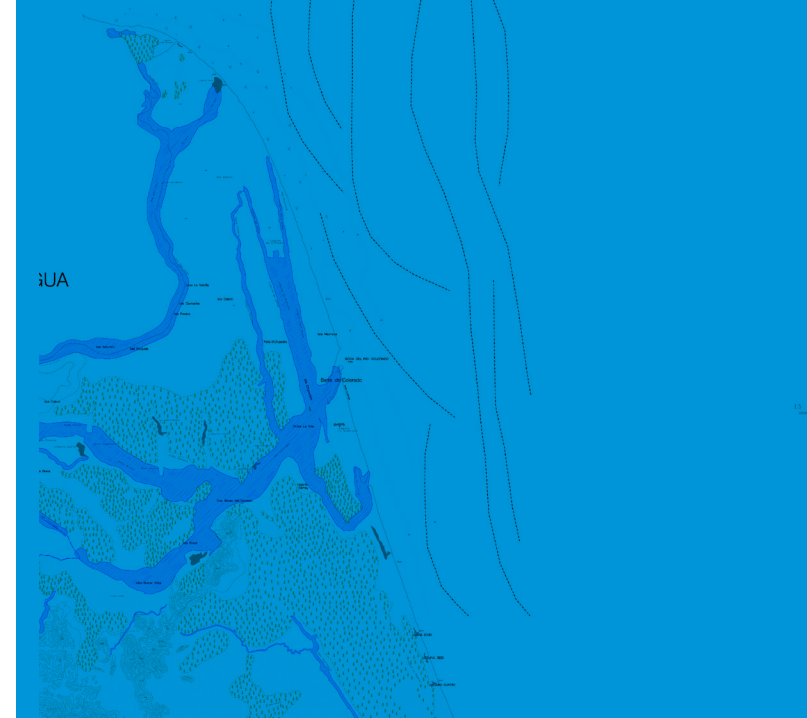
Debido a que la investigación puede alargarse por tiempo indefinido, siendo que en todo momento se puede aprender mecanismos y soluciones nuevas para lidiar con desastres y emergencias de todo tipo.

Se realiza la delimitación temporal para crear un cronograma con el cual trabajar y asegurar llegar a un resultado final que cumpla con los objetivos establecidos.

3. Social: del estudio de los usuarios, el tipo de poblaciones afectadas y del personal de asistencia y ayuda humanitaria a cargo de la administración de los albergues.

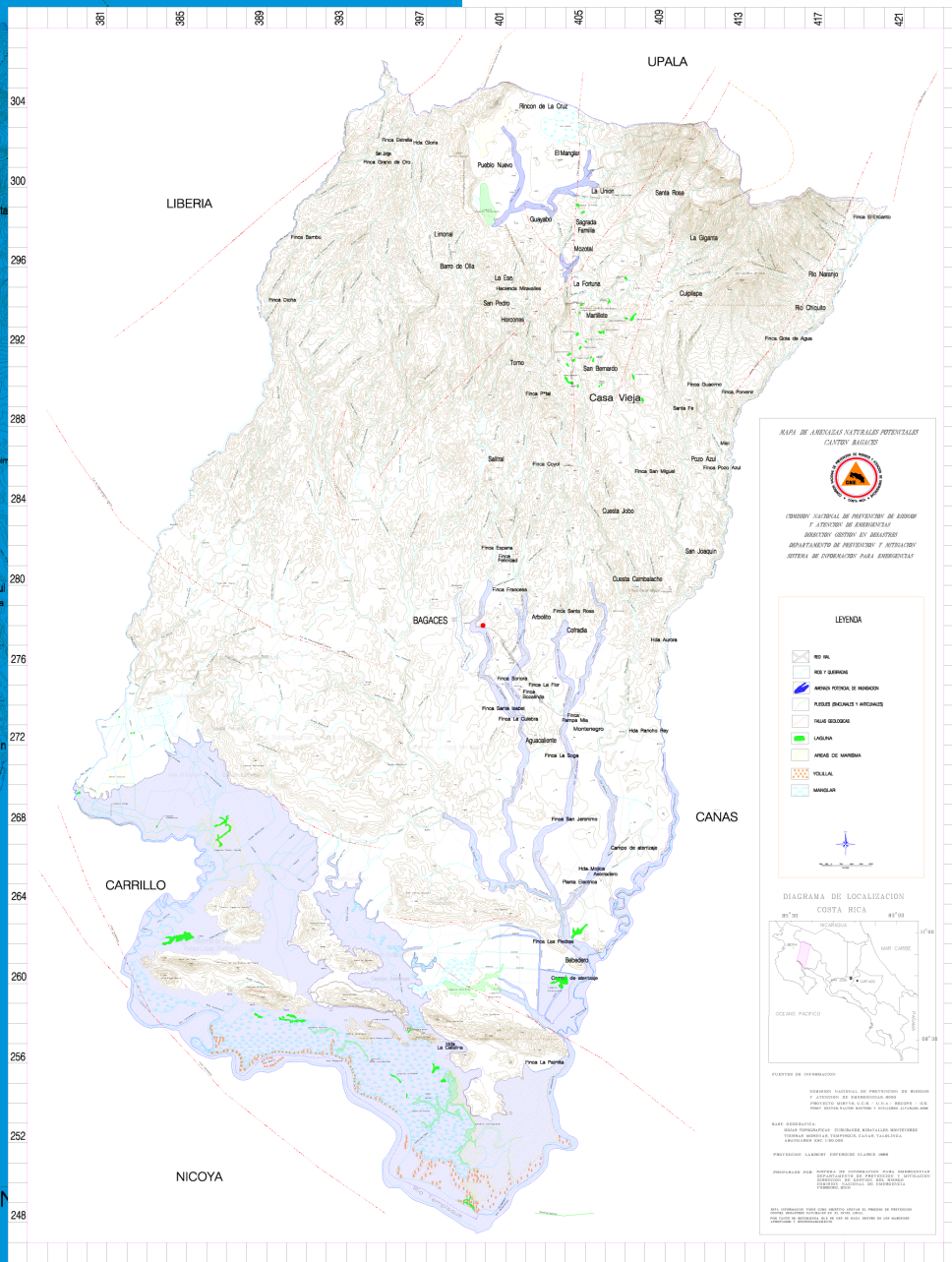
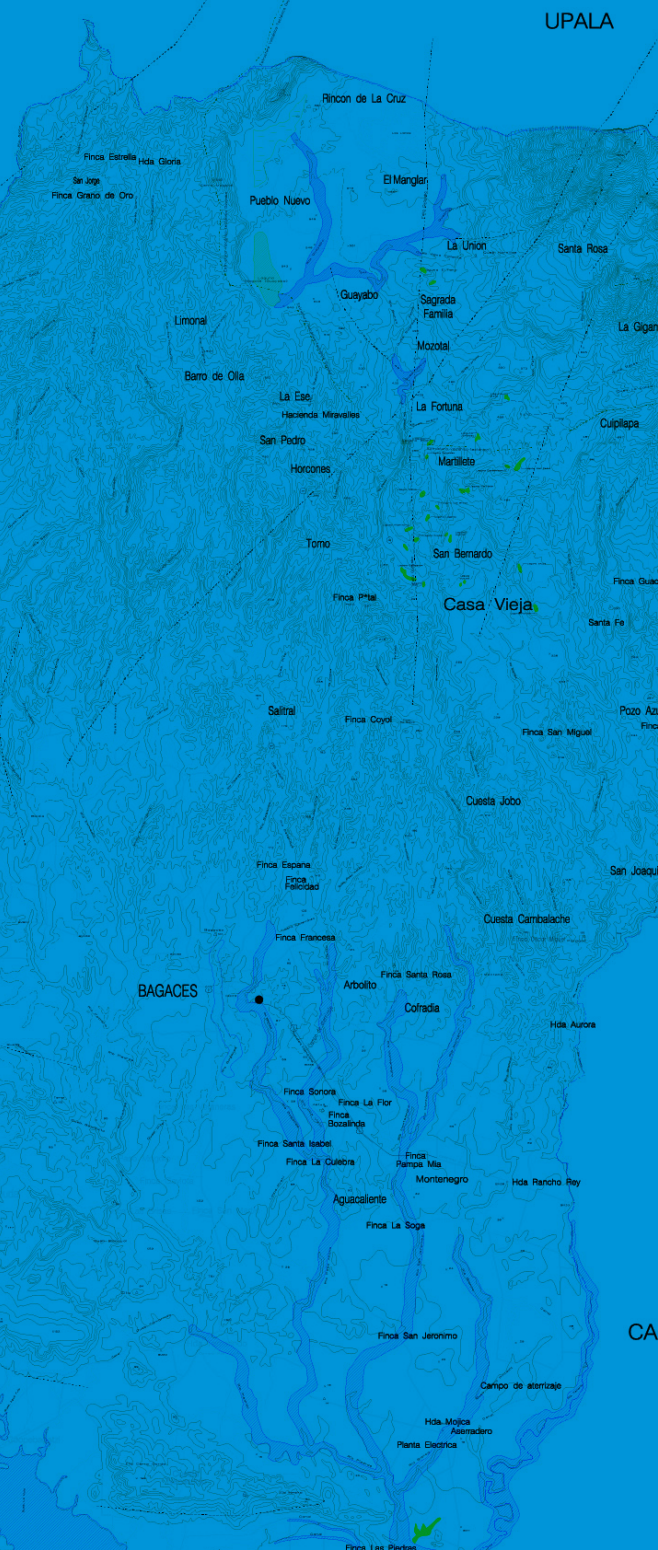
Las necesidades se derivan de manuales existentes, los cuales explican y exponen el personal necesario y las acciones que se deben tomar para asegurar un correcto funcionamiento de un albergue o refugio temporal.

Paralelamente, un estudio antropométrico para determinar las dimensiones mínimas requeridas para la utilización del sistema planteado. Enfocándose en los alcances y holguras mínimas necesarias, tomando en cuenta los promedios de la población costarricense.



i-1.05. - Mapa de amenazas, cantón de Pococí, Limón. Uno de los cantones más propensos a sufrir por desastres naturales, específicamente, inundaciones.

395 397 401 405 409 413 417



4. Disciplinario: de aquellas que por su campo de estudio pueden aportar el conocimiento necesario para el correcto desarrollo del diseño.

En este caso, se trata de arquitectura para el diseño de espacios y su relación con los usuarios, posible mobiliario, distribución y dimensión.

El diseño industrial, como campo del diseño de mecanismos, piezas y manufactura, así como posibles acoples, materiales a utilizar y el estudio de almacenamiento y transporte.

En el área de la industria, se busca la ayuda de fabricantes y expertos en materiales para asistencia en temas de producción, costos y opciones en materiales para soportar el uso que se le pretende al sistema, así como la resistencia ante el clima y otros factores que se podrían considerar.

Finalmente, la asistencia de trabajadores sociales, miembros de la Cruz Roja y expertos en temas de ayuda humanitaria en situaciones de desastre. Que pueden aportar conocimiento en cuanto a manejo de albergues y protocolos de ayuda.

i-1.06. - El cantón de Bagaces de la provincia de Guanacaste se encuentra constantemente amenazado por lluvias que provoquen inundaciones.

Objetivos.

General.

Diseñar un proyecto arquitectónico con un sistema modular que solvete las necesidades de alojamiento temporal, salud y saneamiento de las poblaciones vulnerables y desplazadas.

Específicos.

011

1. Investigar las **necesidades** de alojamiento, salud y saneamiento de las poblaciones vulnerables, así como los recursos necesarios para el cumplimiento de dichas necesidades, por medio del estudio de las poblaciones que habitan en las zonas vulnerables del país.
2. Determinar el **programa de necesidades** requerido para albergar a las poblaciones vulnerables, analizando la información existente en cuanto a dimensiones humanas y sus relaciones con el espacio.
3. Estudiar las **condiciones** climatológicas de Costa Rica, mediante la recopilación de datos de la Comisión Nacional de Emergencias en cuanto a desastres naturales y las zonas con mayor peligro de sufrir de éstas.
4. Desarrollar la **propuesta arquitectónica** de un sistema que funcione como alojamiento temporal para poblaciones vulnerables, utilizando los datos recopilados por medio de los análisis previos y ofreciendo un ejemplo aplicado.

Alcances y Limitaciones.

Alcances.

1. Como alcance principal de la siguiente investigación se llegará a un diseño completo de un sistema modular de albergue temporal que pueda usarse en todo el territorio nacional. El proyecto llegará al nivel de anteproyecto.
2. El diseño final contemplará las necesidades básicas de los usuarios, entiéndase, oficinas, servicios sanitarios, alojamiento, consultorio médico y otros espacios que se consideren necesarios durante el análisis y estudio del proyecto.

Limitaciones.

012

1. El proyecto no comprende los estudios y análisis normalmente realizados para proyectos de construcción o en proceso de construcción. Esto incluye los permisos de construcción pertinentes, aprobación por parte del Colegio de Ingenieros y Arquitectos, municipalidades, y/o Ministerios.
2. No se realizará un presupuesto detallado de materiales, mano de obra, o ningún otro insumo que fuese requerido para la construcción del proyecto.
3. Debido a la naturaleza del proyecto, del cual se podría generar una industria basada en la fabricación y venta de sistemas modulares, no se pretende generar un análisis de costos y utilidades para determinar la rentabilidad del proyecto en términos comerciales.

Se estudian casos recientes en diferentes partes del mundo, de manera que se pueda aprender tanto de sus aciertos como de sus errores, para así poder establecer las prioridades que el diseño debe contemplar en cuanto a la respuesta y la ayuda humanitaria que se quiere brindar.

En otras palabras, se busca entender lo que se ha hecho en otros países a la hora de lidiar con emergencias y poblaciones desplazadas, y entender cómo se pueden aplicar los aspectos positivos de dichas respuestas.

Por otra parte, se estudia un caso de la realidad nacional, para determinar y comparar lo que se ha hecho correctamente y en lo que se ha fallado, de manera que se logren evitar los errores en el futuro.

Para el estudio de la realidad internacional, se analizan 2 casos, el primero es el caso de Haití, en donde el terremoto del 2010 dejó a más de 1.5 millones de personas sin hogar.

También se estudia el caso del tsunami en Japón, en donde la respuesta es muy similar a la que se da en Costa Rica, habilitando albergues en gimnasios y salones, pero en donde las diferencias culturales ofrecen diferencias marcadas en cuanto a privacidad y confort de las personas alojadas.

Finalmente, en el caso nacional, se estudia la respuesta brindada por los servicios de asistencia humanitaria durante la emergencia presentada por el Huracán Otto del 2016.

Si bien la respuesta del gobierno y las ins-

tituciones, así como la población en general no fue deficiente, se dieron errores durante la respuesta que pudieron constar la vida de varias personas, y los cuales se pudieron evitar con una mejor comunicación y preparación.

Sin embargo, el interés del proyecto se limita al manejo y activación de los albergues utilizados durante la emergencia y a identificar las fallas que pudieron hacer que estos albergues no funcionaran de la mejor manera.

Con las conclusiones obtenidas, se espera tener una base para generar requisitos del sistema a diseñar, de manera que se logre un mejor diseño que cumpla con los objetivos del proyecto.

Realidad Internacional.

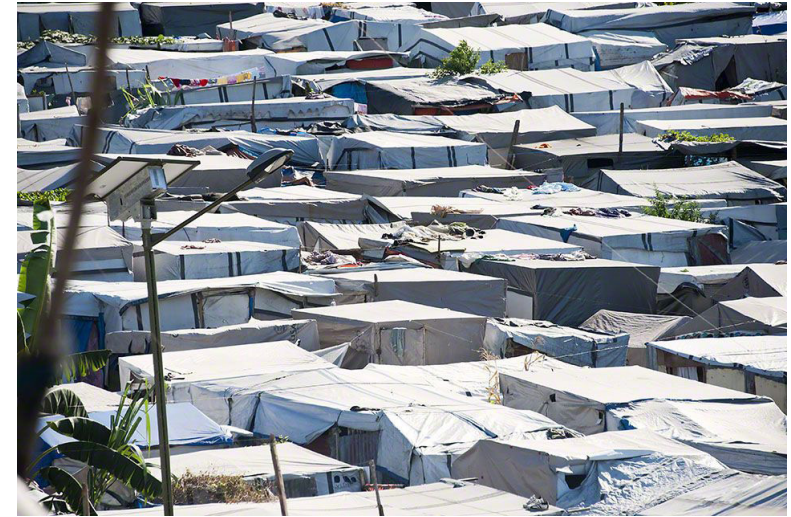
Situación de Haití.

El 12 de enero del 2010 un terremoto de magnitud 7.0 grados azotó Haití, dejando una cuota de más de 316 000 personas fallecidas y más de 1.5 millones de personas quedaron sin hogar. ("Animal Político", 2015) Inmediatamente las organizaciones de ayuda acudieron a la isla y con el tiempo más de 1500 albergues fueron construidos y poblados con todas las personas desplazadas. Muchos de estos albergues se convirtieron en barrios de tiendas (i-1.07.) y otros conformados por cabañas construidas con pedazos de madera y láminas metálicas rescatadas de escombros. (Carmona & García, 2016)

En éste caso particular se estudia tanto la configuración que adoptan campamentos improvisados de este tipo. En este caso, se observa un crecimiento y distribución aleatorios y sin planificación, que a la larga generan otros problemas, los más comunes, son problemas de salud y poca seguridad.

Las condiciones son precarias, muchos de los campamentos no cuentan con agua potable, drenajes, servicios sanitarios suficientes, o en el caso de Haití, letrinas capaces de abastecer a toda la población de los campamentos que, en algunos casos, alojan hasta a 55 000 personas que no tienen a donde ir. La situación se complica ya que estos campamentos debían ser temporales, pero 7 años después de la tragedia, siguen operando unos 45 de los 1500 originales. ("Animal Político", 2015)

Los campamentos son desordenados, sin luz eléctrica, poca y mala alimentación, la basura se acumula (i-1.08.), hay casos de cólera, la seguridad es poca y cambiante, el constante peligro de otro terremoto,



i-1.07. - Campamento de desplazados en Haití (JPHRO).



i-1.08. - La basura se acumula en los campamentos y amenazan con enfermedades (JPHRO).

huracanes y tornados, y muchos otros problemas que surgen en campamentos donde la organización cuenta con pocos recursos para administrar correctamente un albergue. ("No Reservations, 2010, Documental)

Específicamente, se realiza un análisis de un campamento ubicado en Puerto Príncipe, dicho campamento es de importancia ya que no solo ofrece alojamiento a los afectados, sino que también sobresale en cuanto a la administración.

El albergue JPHRO toma en cuenta las necesidades alimenticias, médicas y sociales, de manera que se puede aprender de las instalaciones requeridas para brindar los servicios necesarios, así como del personal que se requiere para el manejo del mismo.

El albergue es masivo, con una capacidad de albergar y atender a más de 60 000 damnificados y ofreciendo cada vez más servicios gracias a voluntarios en áreas de salud y educación.

Se atienden a un promedio de 9 000 personas mensualmente en los centros de salud administrados por el albergue, con profesionales voluntarios y medicamentos comprados con donaciones.

Se han abierto centros de enseñanza para que los niños tengan la oportunidad de recibir clases como normalmente lo harían de no ser por la catástrofe y las condiciones precarias en las que se encuentran.

Además, se mantiene un control en cuanto a los desechos, evitando que se acumule basura en el campamento, lo cual provoca problemas de salud si no se tratan correctamente y se deja acumular sin ningún sentido de preocupación por la salud.

A continuación se realiza un análisis de uno de los campamentos habilitados para albergar a las personas desplazadas por el terremoto del 2010, en este caso se analiza el campamento JPHRO.

Elemento	Descripción
Ubicación	Bourdon, Puerto Príncipe. 2.6 Kilómetros al este del Palacio Nacional.
Capacidad	60 000 personas sin hogar de la comunidad de Delmas 32
Tamaño	El campamento abarca un área de 1 kilómetro cuadrado.
Salud	9 000 personas atendidas mensualmente. Bodega de suministros y equipo médico.
Saneamiento	Drenajes para aguas sucias, letrinas y agua potable.
Instalaciones	Bodega de suministros médicos. Bodega de alimentos. Tiendas para funcionarios. Kioskos de información. Centros de enseñanza.
Personal	350 miembros de personal: Más de 80 voluntarios. Doctores, enfermeras, dentistas, especialistas. Psicólogos, profesores. Personal de seguridad.

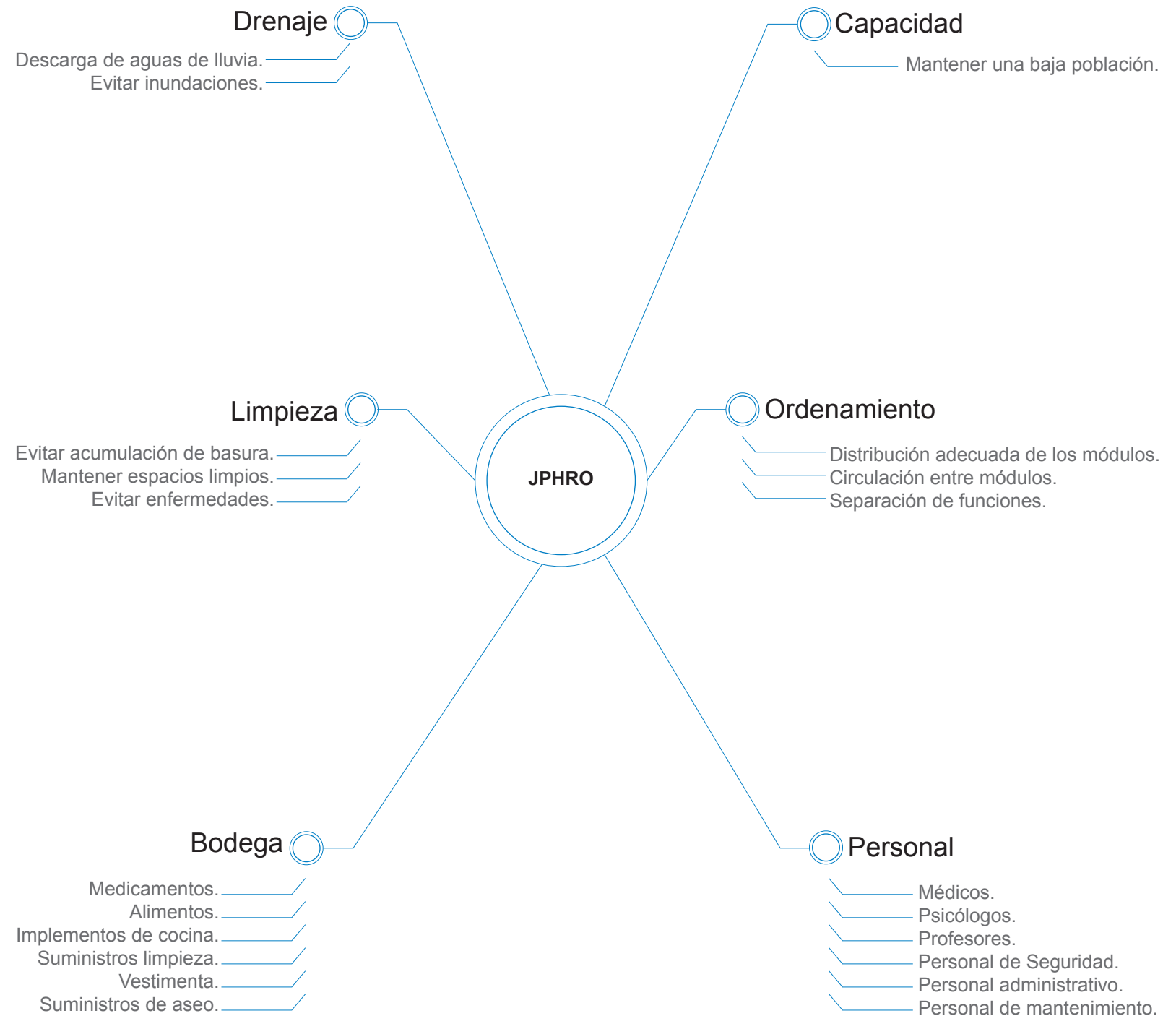
Tabla 1.01. - Campamento JPHRO.

Valoraciones de la situación en Haití.

De lo anterior se pueden determinar acciones a evitar y lecciones positivas para implementar en el futuro en casos de desastre en el país.

Las conclusiones del caso anterior son las siguientes:

1. Evitar distribuciones desordenadas, que no contemplen elementos básicos como desagües y circulación.
2. Garantizar el drenaje adecuado para evitar inundaciones dentro del sitio del albergue.
3. Mantener la población lo más pequeña posible, para garantizar mayor protección y cuidado, así como mantener una alta calidad en salud.
4. Bodegas: medicamentos, alimento, implementos de limpieza, ropa, etc.
5. La necesidad de personal capacitado para realizar las diferentes funciones dentro del albergue, como médicos, psicólogos, profesores, seguridad entre otros.
6. Correcto aseo y limpieza para evitar enfermedades y mantener el correcto saneamiento de las poblaciones alojadas.



Situación de Japón.

Cerca de las 3:00 p.m. del 11 del marzo del 2011 un terremoto de 9.1 grados ataca a Japón creando además un tsunami que golpearía la costa japonesa en la próxima hora con olas de hasta 9 metros de altura. Un total de más de 22 000 personas fallecidas o desaparecidas es la estimación de la catástrofe dejada por el terremoto y el tsunami. (CNN, 2017)

En este caso se analiza la solución aplicada para la separación de espacios privados dentro del albergue.

El diseño de separaciones utilizando materiales sencillos, livianos y acoples sencillos que no requieren de herramientas especiales. Es de importancia para aprender la manera en que pueden crear sistemas de fácil uso y transporte.



i-1.09. - Albergue en gimnasio (Designboom, 2011).

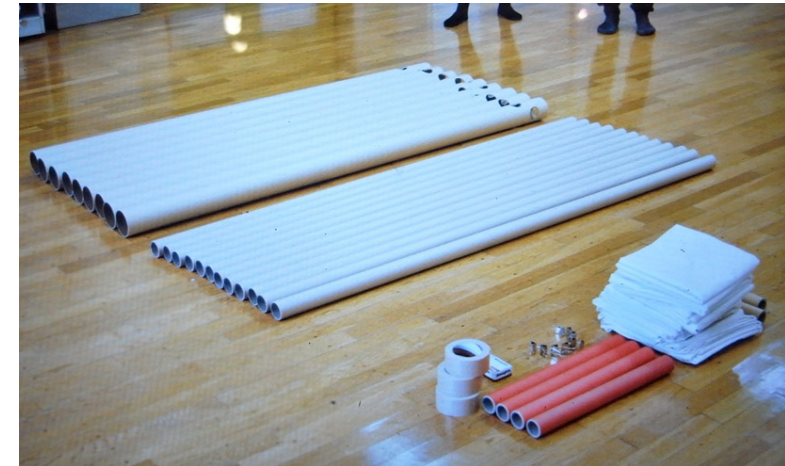
Se abrieron albergues en gimnasios y salones para alojar a los más de 590 000 personas que perdieron sus hogares a causa del desastre natural. (i-1.09.)

Los albergues dispuestos inicialmente acomodan a los afectados en grandes salas con cobijas y colchones para dormir, pero con poca privacidad. El arquitecto japonés Shigeru Ban, diseñó un sistema de separación de rápida construcción para mejorar la comodidad de los afectados. (i-1.10.)



i-1.10. - Pabellones temporales en albergue (Shigeru Ban Architects, 2011).

El sistema se construye con tubos de cartón, madera enchapada, cuerda y tela, es liviano y fácil de ensamblar y se puede construir del tamaño que se requiera para brindar privacidad a las familias que se encuentran alojadas en los refugios. (i-1.11.)



i-1.11. - Materiales para la construcción de unidades de partición (Designboom, 2011).

A pesar de que el sistema funciona solo como partición para brindar privacidad a los afectados, es un ejemplo de cómo se pueden lograr soluciones con materiales sencillos, de bajo costo y reciclables, permitiendo resolver una necesidad generando poco impacto y con poco presupuesto.

El sistema es liviano de fácil transporte debido al tipo de materiales que utiliza. (i-1.12.)



i-1.12. - Sistema liviano (Designboom, 2011).

Es fácil y rápido de armar. Está diseñado para ser ensamblado con herramientas sencillas. (i-1.13.)



i-1.13. - De fácil ensamble (Designboom, 2011).

Completamente modular, se puede ensamblar en tamaños diferentes según se requiera. (i-1.14.)



i-1.14. Modular (Designboom, 2011)

Valoraciones de la situación en Japón.

De la situación en Japón se extraen las posibilidades de diseñar un sistema simple, pero efectivo, de bajo costo, hecho con materiales sencillos y de fácil transporte e instalación.

El sistema creado por la firma arquitectónica Shigeru Ban presenta uniones directas, que no requieren de herramientas adicionales ni elementos de unión como tornillos o clavos.

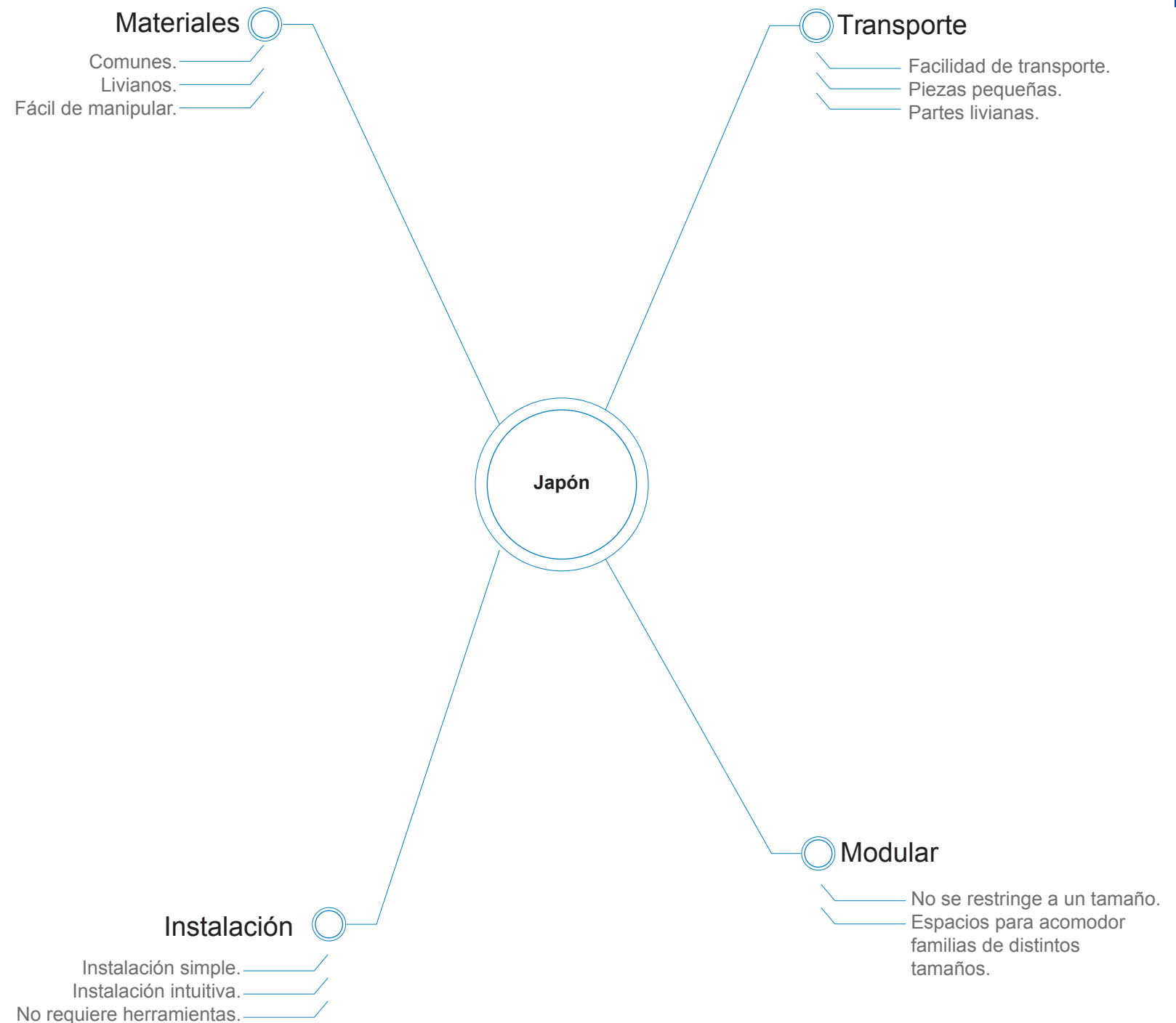
1. Materiales livianos y comunes, que se pueden conseguir fácilmente y que todos los usuarios conocen y se familiarizan.

2. Fácil transporte, el sistema desarmado consta de una serie de piezas pequeñas, que incluso, pueden ser transportadas por 1 persona, pero además, no requiere de maquinaria pesada para su traslado.

3. Instalación intuitiva, siguiendo pasos lógicos de ensamble, se puede enseñar una vez para que los usuarios aprendan y no requiere de sesiones extendidas para aprender a realizar el ensamble.

Además, se ensambla sin necesidad de utilizar herramientas especiales.

4. Modular, se puede ampliar el espacio que cubre el sistema, generando zonas privadas más amplias.



Realidad Nacional.

Huracán Otto.

El Huracán Otto llegó a suelo costarricense el 23 de noviembre del 2016 y con su llegada, una devastación nunca antes vista en el país a causa de un huracán. Otto dejó un saldo de 10 víctimas fatales, 255 comunidades afectadas y 650 personas desplazadas de sus hogares.

Con este caso se pretende analizar la realidad nacional en cuanto al accionar de las instituciones de asistencia al enfrentar la emergencia más reciente que sufrió el país. Específicamente se estudia el refugio temporal habilitado en la comunidad de La Cruz, en Guanacaste.

En el caso analizado, se pudo observar las fallas en los elementos utilizados, específicamente los toldos, los cuales no soportaron los vientos y las lluvias del huracán, como se puede apreciar en las imágenes 1.16 y 1.17.

Los albergues, tradicionalmente se ubican en gimnasios, escuelas y salones comunales donde las amplias salas permiten alojar grupos grandes de personas. (i-1.15.) Del mismo modo hay falta de colchones y colchonetas adecuadas para usar de cama, muchas de las existentes están en estado de deterioro y no son confortables para dormir. (1-1.18.) Como se puede ver en la imagen, las espumas que se utilizan en algunos lugares son viejas, dañadas por humedad y hasta rotas. Apiladas de manera desordenada sobre el piso de tierra que contribuye aún más con el deterioro.

En muchos casos, las malas condiciones provocan brotes de diarrea y enfermedades respiratorias, que gracias a las acciones de los colaboradores de

salud se logran controlar. (Noticias Repretel, 2016) Sin embargo, queda claro que se debe mejorar la calidad de la infraestructura, poniendo especial cuidado a la parte de salud y saneamiento, ya que en condiciones de ese tipo las enfermedades se propagan de manera acelerada.



i-1.15. - Albergue en Upala, Huracán Otto. (CR Hoy, 2016)



i-1.16. - Toldo colapsado a causa del Huracán Otto en La Cruz. 28 de enero, 2017.



i-1.17. - Toldos colapsados en albergue de La Cruz. 28 de enero, 2017



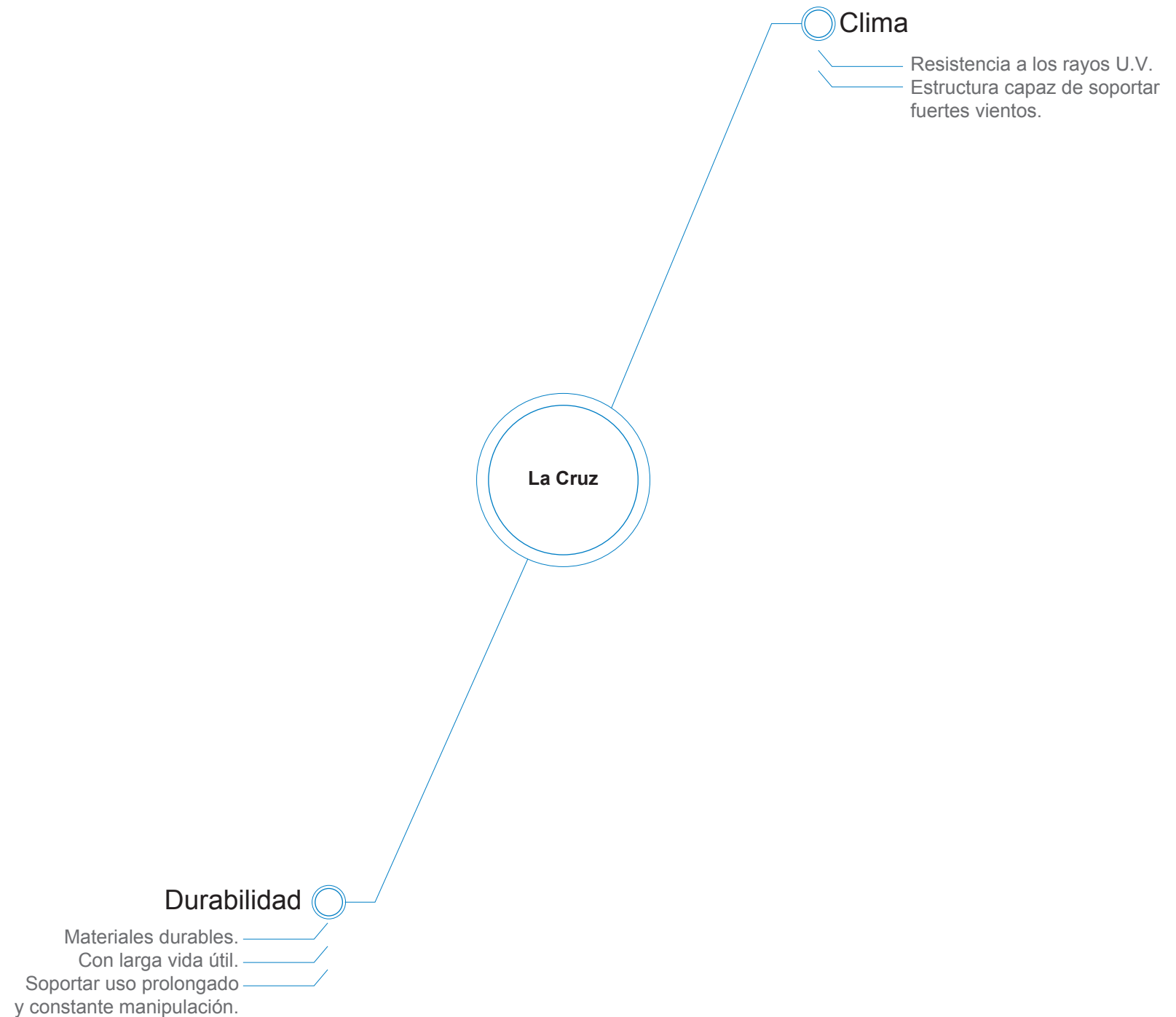
i-1.18. - Espumas mal almacenadas y deterioradas. 28 de enero, 2017

Valoraciones del Huracán Otto.

Las lecciones aprendidas del caso de La Cruz son pocas pero de gran importancia. Tomando en cuenta que el objetivo principal es el resguardo de la vida, se debe considerar que todo tipo de mobiliario a utilizar en el albergue debe ser de calidad y garantizar la integridad de los usuarios.

Por lo tanto, del caso anterior se concluye que:

1. El sistema debe ser durable, capaz de soportar un uso prolongado y soportar el estrés generado por la constante manipulación.
2. Además, el clima representa un peligro potencial para la integridad física del sistema. Tanto el sol y la radiación ultravioleta que puede, con exposiciones largas puede desgastar el material, como los fuertes vientos que tienen el potencial de desestabilizar la estructura.



Marco Teórico.

Marco Conceptual.

El marco conceptual presenta un listado de conceptos importantes para el entendimiento de los análisis siguientes. Los conceptos están directamente relacionados con el tema y son importantes debido a ésta relación.

1. Alojamiento temporal: En casos de emergencia en donde las comunidades deben desplazarse de sus hogares para buscar protección se debe brindar a dichos pobladores un lugar de alojamiento en donde puedan resguardarse y estar protegidos mientras pasa la emergencia. El alojamiento temporal brinda un albergue en donde las personas afectados se resguarden, se alimenten y reciban tratamiento de salud de ser necesario en espera para regresar a sus hogares. (CNE, Manual de Albergues, 2004)

2. Cruz Roja: Del sitio Web de la Cruz Roja costarricense se extrae la siguiente definición:

"La labor de la Cruz Roja es aliviar el impacto de la crisis en las personas más vulnerables, atendiendo a las situaciones de mayor dificultad para poder hacer frente a necesidades básicas que se derivan del desempleo, de la precariedad laboral y las situaciones de desprotección social y sanitaria. También se enfoca en la intervención integral en relación a la pobreza infantil y familiar, centrándose en las familias en situación de mayor vulnerabilidad y atendiendo especialmente las consecuencias de la pobreza y la privación en la infancia (nutrición, rendimiento escolar); la prevención de la transmisión intergeneracional de la pobreza, y la empleabilidad en familias con baja o nula intensidad de empleo en el hogar."

3. Media Luna Roja: Es una organización de ayuda humanitaria, que en conjunto con la Cruz Roja y formado en su mayoría por voluntarios, brinda protección y ayuda a las personas afectadas por desastre y conflictos armados. (IFRC)

4. Población: Se refiere a grupos de individuos, familias, comunidades, en general a grupos de personas en sentido amplio. (Esfera, 2011) Las poblaciones a estudiar serán aquellas que basado en datos de la Comisión Nacional de Emergencia, se encuentran en zonas amenazadas por desastres naturales.

5. El medio ambiente: Según el manual de Esfera (2011) *se entiende por medio ambiente lo siguiente:*

El conjunto de elementos y procesos físicos, químicos y biológicos que inciden en la vida y los medios de subsistencia de las poblaciones afectadas por un desastre y de las poblaciones locales. (p. 15)

6. Niños: El manual de Esfera (2011) define a los niños de la siguiente manera, *"Según la convención sobre los Derechos del niño, se entiende por niño toda persona menor de 18 años" (p. 15)"*

7. Salud: Dentro de los principios de la constitución de las Organización Mundial de la Salud se define la salud como: *"Un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades."* (OMS)

8. Saneamiento: Se refiere a todo lo relativo a la evacuación de excrementos, la lucha antivectorial, la eliminación de desechos sólidos y el drenaje. (Esfera, 2011) Por saneamiento se entiende el suministro de

instalaciones y servicios que permiten eliminar sin riesgo la orina y las heces. Los sistemas de saneamiento inadecuados constituyen una causa importante de morbilidad en todo el mundo. Se ha probado que la mejora del saneamiento tiene efectos positivos significativos en la salud tanto en el ámbito de los hogares como el de las comunidades. El término saneamiento también hace referencia al mantenimiento de buenas condiciones de higiene gracias a servicios como la recogida de basura y la evacuación de aguas residuales. (OMS)

9. Seguridad: En este contexto, la seguridad hace referencia a la protección física tanto de los usuarios (refugiados, poblaciones desplazadas, poblaciones vulnerables) como de los funcionarios que realizan la labor dentro del albergue.

10. Derechos Humanos: La Declaración Universal de los Derechos Humanos se puede encontrar en el sitio web de la Organización de las Naciones Unidas. La declaración establece los ideales por los que todas las personas deben ser tratadas.

11. Ayuda humanitaria: Velar por que el accionar no exponga a las personas a daños adicionales, por que esas actividades beneficien en particular a las personas más afectadas y vulnerables, contribuyan a proteger a las personas afectadas por la violencia y otros abusos de los derechos humanos y ayuden a las personas afectadas a recuperarse de los abusos. (Esfera, 2011)

Valoraciones del marco conceptual.

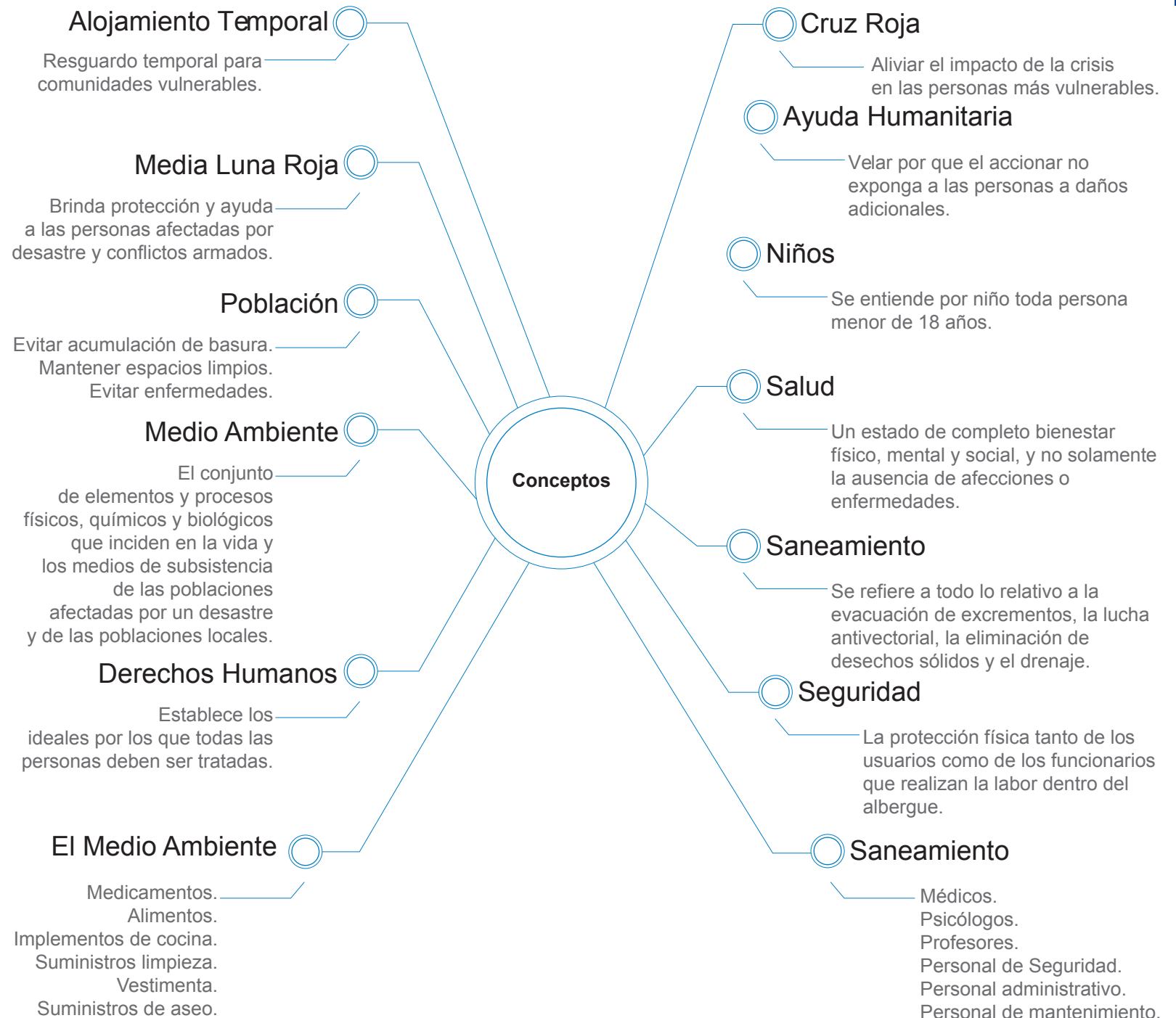
Las emergencias por desastres naturales se presentan de manera inesperada y en distintas zonas del país. Predecir la mayoría de los desastres es una labor complicada, aún con la tecnología actual. Por esto, en casos de emergencia, es vital que la respuesta de los grupos de ayuda sea lo más rápida posible, eso incluye la apertura de albergues cerca de las zonas afectadas.

Con los protocolos tradicionales en donde las instituciones responsables buscan edificaciones existentes para ser convertidos en albergues y refugios el tiempo de activación puede ser largo.

La posibilidad de desplegar unidades de alojamiento rápidamente y en cualquier parte del país y disponer de ellos inmediatamente brinda una gran posibilidad de atender a las personas afectadas de manera más eficiente y sin perder tiempo.

Entidades como la Cruz Roja y otros servicios de salud se ven beneficiados con la capacidad de habilitar refugios y albergues directamente en el sitio afectado que permite brindar atención de manera inmediata.

Los espacios de alojamiento temporal en caso de emergencias brindan a los servicios de asistencia un lugar para atender de manera controlada a las poblaciones afectadas.



Marco Legal.

Para la construcción de cualquier proyecto en el país es necesario acatar la legislación vigente en cuanto a infraestructura destinada al albergue de personas en cualquier función. Dentro de las leyes a considerar se encuentran la Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad, la Ley 8488 Nacional de Emergencias y Prevención de Riesgo y el Código Sísmico de Costa Rica.

A continuación se presenta un resumen con algunos de los artículos más relevantes de las leyes antes mencionadas, las cuales tienen incidencia directa con el tema a tratar. Los artículos presentados son un resumen de la legislación pertinente, los cuales se deben considerar en todo momento para garantizar que el diseño cumpla con la normativa.

1. LEY 7600 DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD.

Publicada en La Gaceta N° 102 de 29 de mayo de 1996. La ley declara el interés público el desarrollo integral de la población con discapacidad, en iguales condiciones de calidad, oportunidad, derechos y deberes que el resto de los habitantes. Relevante al proyecto en cuestión se extraen los siguientes artículos:

CAPITULO III

ACCESO A LOS SERVICIOS DE SALUD

ARTÍCULO 31.- Acceso

Los servicios de salud deberán ofrecerse, en

igualdad de condiciones, a toda persona que los requiera. Serán considerados como actos discriminatorios, en razón de la discapacidad, el negarse a prestarlos, proporcionarlos de inferior calidad o no prestarlos en el centro de salud que le corresponda.

ARTÍCULO 33.- Servicios de rehabilitación

La Caja Costarricense de Seguro Social y el Instituto Nacional de Seguros deberán ofrecer servicios de rehabilitación en todas las regiones del país, incluyendo servicios a domicilio y ambulatorios. Estos deberán ser de igual calidad, con recursos humanos y técnicos idóneos y servicios de apoyo necesarios para garantizar la atención óptima.

ARTÍCULO 34.- Disponibilidad de los servicios

Las instituciones públicas de salud responsables de suministrar servicios de rehabilitación, deberán garantizar que los servicios a su cargo estén disponibles en forma oportuna, en todos los niveles de atención, inclusive la provisión de servicios de apoyo y las ayudas técnicas que los usuarios requieran.

CAPITULO IV

ACCESO AL ESPACIO FÍSICO

ARTÍCULO 41.- Especificaciones técnicas reglamentarias

Las construcciones nuevas, ampliaciones o remodelaciones de edificios, parques, aceras, jardines, plazas, vías, servicios sanitarios y otros espacios de propiedad pública, deberán efectuarse conforme a las especificaciones técnicas reglamentarias de los orga-

nismos públicos y privados encargados de la materia. Las edificaciones privadas que impliquen concurrencia y brinden atención al público deberán contar con las mismas características establecidas en el párrafo anterior.

Las mismas obligaciones mencionadas regirán para los proyectos de vivienda de cualquier carácter, financiados total o parcialmente con fondos públicos. En este tipo de proyectos, las viviendas asignadas a personas con discapacidad o familias de personas en las que uno de sus miembros sea una persona con discapacidad deberán estar ubicadas en un sitio que garantice su fácil acceso.

CAPITULO VI

ACCESO A LA INFORMACIÓN Y A LA COMUNICACIÓN

ARTÍCULO 50.- Información accesible

Las instituciones públicas y privadas deberán garantizar que la información dirigida al público sea accesible a todas las personas, según sus necesidades particulares.

2. LEY 8488 NACIONAL DE EMERGENCIAS Y PREVENCIÓN DE RIESGO.

La reciente ley se publicó en La Gaceta el 11 de enero del 2006, con la finalidad de reducir las causas de las pérdidas de vidas y las consecuencias sociales, económicas y ambientales de origen natural y antrópicos.

A continuación se listan algunos de artículos

más relevantes de dicha ley:

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 2º-Finalidad

La finalidad de estas normas es conferir un marco jurídico ágil y eficaz, que garantice la reducción de las causas del riesgo, así como el manejo oportuno, coordinado y eficiente de las situaciones de emergencia.

Artículo 3º-Principios

Solidaridad: Responsabilidad de las instituciones del Estado de realizar esfuerzos comunes para proteger la vida, la integridad física y el patrimonio de todos los costarricenses, considerando prioritaria la atención de las necesidades de los más vulnerables bajo los preceptos de equidad y razón.

Razonabilidad y proporcionalidad: Entre varias posibilidades o circunstancias deberá escogerse la mejor alternativa para atender un estado de urgencia y necesidad, de manera compatibles con los recursos existentes, procurando que las soluciones sean conformes con el fin superior que se persigue.

CAPÍTULO V

DECLARACIÓN DE EMERGENCIA

Artículo 30.-Fases para la atención de una emergencia.

Para no reconstruir la vulnerabilidad, las obras por ejecutar durante la emergencia deberán realizarse con un enfoque preventivo, orientado a que futuros eventos no vuelvan a generar un estado de emergencia igual.

3. DECLARACIÓN UNIVERSAL DE DERECHOS HUMANOS.

A pesar de que la Declaración Universal de Derechos Humanos no es parte de la legislación del país, sus principios deben ser respetados por las organizaciones de ayuda humanitaria a la hora de atender las emergencias y las poblaciones afectadas por ellas.

A continuación se presenta una muestra de los artículos más relevantes de la Declaración Universal de Derechos Humanos:

Artículo 1

Todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos y, dotados como están de razón y conciencia, deben comportarse fraternalmente los unos con los otros.

Artículo 2

Toda persona tiene los derechos y libertades proclamados en esta Declaración, sin distinción alguna de raza, color, sexo, idioma, religión, opinión política o de cualquier otra índole, origen nacional o social, posición económica, nacimiento o cualquier otra condición.

Además, no se hará distinción alguna fundada en la condición política, jurídica o internacional del país o territorio de cuya jurisdicción dependa una persona,

tanto si se trata de un país independiente, como de un territorio bajo administración fiduciaria, no autónomo o sometido a cualquier otra limitación de soberanía.

Artículo 3

Todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su persona.

Artículo 7

Todos son iguales ante la ley y tienen, sin distinción, derecho a igual protección de la ley. Todos tienen derecho a igual protección contra toda discriminación que infrinja esta Declaración y contra toda provocación a tal discriminación.

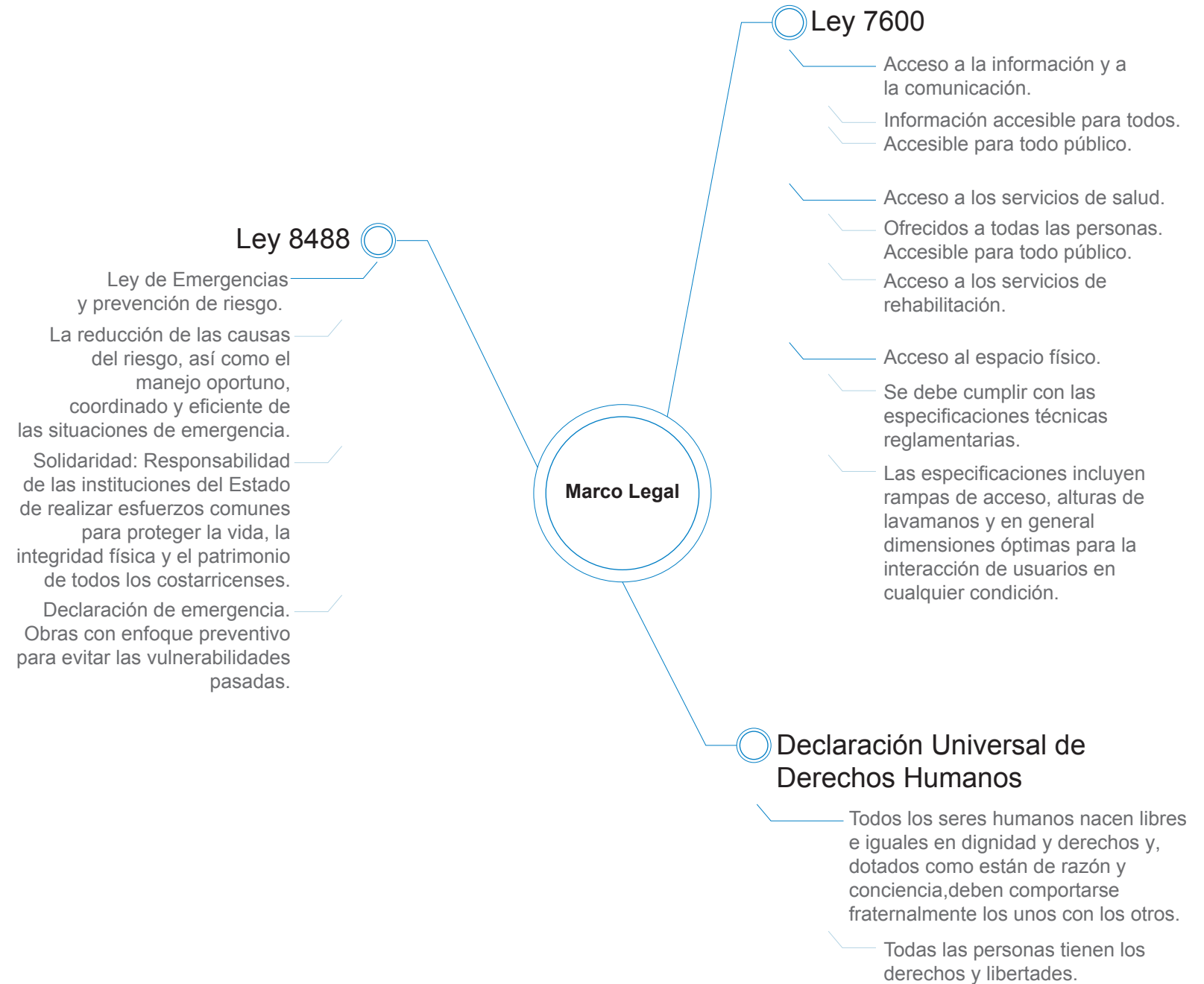
Artículo 25

1. Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, vejez y otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad.

2. La maternidad y la infancia tienen derecho a cuidados y asistencia especiales. Todos los niños, nacidos de matrimonio o fuera de matrimonio, tienen derecho a igual protección social.

Valoraciones del Marco Legal.

La legislación en Costa Rica en cuanto a edificaciones es muy clara y los manuales de la CNE son específicos en cuanto al manejo y disposición de los albergues.



Marco Histórico.

Costa Rica ha aprendido a mejorar la respuesta ante situaciones de desastre a través de los años debido a emergencias que hasta el momento eran impensables. Cada nueva emergencia ha traído nuevas lecciones para mejorar la respuesta en caso de que se presente nuevamente una situación similar.

A continuación se muestra una línea de tiempo que muestra algunos de los desastres naturales más importantes que ha sufrido el territorio nacional, así como las lecciones aprendidas luego de que se culminaran los esfuerzos de ayuda, rescate, reubicación y reconstrucción.

Dentro de los desastres importantes que se muestran se encuentran el terremoto de Cartago de 1910, en donde se registra un total de 700 personas que murieron durante el desastre; el terremoto de Limón de 1991, en donde 48 personas perdieron la vida; el terremoto de Cinchona del 2009 con un total de 25 fallecidos y el Huracán Otto que dejó 10 fallecidos.

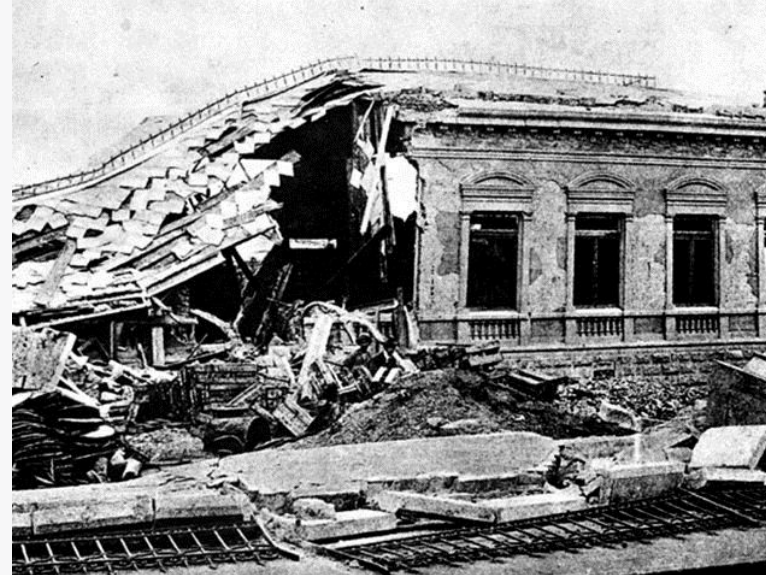
1910. Terremoto de Cartago.

13 abril:

- Terremoto 6,4 destruye en Cartago 115 edificios.
- Se emite una alerta de un posible segundo sismo igual de devastador.
- Se realizan preparativos para reforzar las estructuras dañadas por el sismo.
- Finalmente no funcionan los preparativos, el terremoto siguiente destruye casi por completo la ciudad de Cartago.

4 mayo:

- Terremoto de 7,6 grados.
- 700 Muertos y miles de heridos.
- Creación de un nuevo Código Sísmico.



Muestra de la devastación que dejó el terremoto de 1910, las edificaciones de la época no contaban con la estructura adecuada para soportar sismos de esa magnitud.

Con el nuevo Código Sísmico se espera que las construcciones futuras se diseñen de manera tal un sismo similar o más fuerte que afecte al país en el futuro, no genere la destrucción que causó el terremoto de Cartago del 4 mayo de 1910.

1991. Terremoto de Limón.

22 abril:

- Terremoto 7,6 deja un saldo de 1856 casas destruidas, y todos los puentes de Limón a Sixaola.
- 48 personas pierden la vida y más de 554 heridos.
- Se crean los comités cantonales de emergencias.
- Creación del Plan Nacional de Emergencias para mejorar la comunicación y coordinación de los grupos de ayuda.



1998. Huracán Mitch.

24-29 octubre:

- 4 muertes y 3 desaparecidos.
- 81 albergues habilitados para 5 411 personas.
- Se crea la nueva Ley Nacional de Emergencias N° 7914.
- Mejoramiento de equipo meteorológico para el pronóstico en tiempo real.



2009. Cinchona.

8 enero:

- Terremoto de 6,2 grados.
- 25 muertes y 5 desaparecidos, se movilizaron casi 1000 damnificados.
- El terreno montañoso provocó que se dieran deslizamientos, lo que aumentó el riesgo.
- Pocas rutas de acceso que quedaron inhabilitadas dificultaron la acción de las autoridades de rescate.



2016. Huracán Otto.

23 noviembre:

- 10 831 personas y 1598 viviendas resultaron afectadas.
- 6500 albergues habilitados.
- 10 muertes.
- Se alertó a las comunidades en riesgo con tiempo y se tomaron las medidas necesarias.
- La falta de acción de ciertos comités cantonales dieron como resultado comunidades desinformadas y lenta preparación para recibir el huracán.





1910: Terremoto de Cartago
Creación del nuevo código sísmico.

1991: Terremoto de Limón
Creación de los comités cantonales de emergencias.
Creación del Plan Nacional de Emergencias.

2019: Cinchona
Se reconstruye la comunidad. El gobierno invierte en la construcción de viviendas para los damnificados.

1998: Huracán Mitch
Nueva Ley Nacional de Emergencias N° 7914
Mejoramiento de equipo metereológico para el pronóstico real.

2016: Huracán Otto
La rápida acción del gobierno y las instituciones de ayuda permitieron una atención correcta minimizando la pérdida de vidas humanas.

Luego de analizar la evidencia de los desastres naturales en Costa Rica y la respuesta de las instituciones responsables ante las amenazas demuestran el compromiso del gobierno por mejorar, anticipar y prevenir el daño causado por los desastres.

Parte del compromiso por mejorar la atención se enfoca en la mejora en administración de albergues para la atención de las poblaciones afectadas.

Mejorar los espacios utilizados para dar atención en casos de desastre natural es vital para mejorar la atención general de los afectados.

Teorías Relacionadas.

Manual de Esfera.

El manual de Esfera es una guía para organizaciones de ayuda humanitaria que detalla los principios para brindar una atención adecuada a las poblaciones vulnerables que se han visto obligados a abandonar sus hogares para buscar refugio en albergues por causa de desastres naturales, o conflictos.

En el manual se identifican los pilares de la ayuda humanitaria que se deben resguardar para asegurar una atención adecuada. Dichos pilares son el agua, la alimentación, el alojamiento y la salud.

1. Agua: Es la primera prioridad en todo refugio. El agua está estrechamente vinculado con otros derechos humanos, como el derecho a la salud, el derecho a la vivienda y el derecho a una alimentación adecuada.

En todo refugio se debe garantizar un flujo continuo de agua potable para beber y cocinar. El agua potable constante asegura la salud de las poblaciones que viven en los albergues. Los alimentos se deben cocinar utilizando agua potable para evitar enfermedades que derivan del consumo de alimentos contaminados y/o mal tratados.

Se requiere agua para la limpieza, tanto la personal como la limpieza de los espacios y la ropa. Se requiere agua limpia para bañarse, lavarse las manos después de usar el sanitario y lavarse los dientes. Mantener un saneamiento adecuado asegura que las poblaciones se mantengan saludables. En Costa Rica es común ver brotes de diarrea en los albergues, especialmente en poblaciones de bajos recursos, en donde el agua potable no es constante.

Dentro de la vida diaria de un albergue se debe mantener una constante campaña de aseo personal, asegurar especialmente que los niños se laven las manos y en general que se aseen correctamente para evitar la transmisión de enfermedades que en un ambiente como el de un albergue, se pueden propagar rápidamente.

Siempre que sea posible, se debe contar con tuberías que suministren el flujo constante de agua potable, en caso de que esto no sea posible y se requiera de un pozo o similar, hay que brindar recipientes para transportar el agua. Dichos recipientes deben tener el tamaño adecuado para almacenar la suficiente agua para las necesidades de la familia. En términos generales, los recipientes de agua deben contener entre 10 y 20 litros de agua por familia.

La cantidad promedio de agua utilizada para beber, cocinar y realizar la higiene personal en los hogares es de al menos 15 litros por persona y por día. La tabla 002 muestra las cantidades mínimas de agua necesarias para asegurar la supervivencia.

Elemento	Cuantificación	Descripción
Consumo de agua. (Beber y Cocinar)	2.5-3 litros por día	Depende del clima y la fisiología individual
Prácticas de higiene básicas.	2-6 litros por día	Depende de normas sociales y culturales
Necesidades básicas para cocinar.	3-6 litros por día	Depende del tipo de alimentos y las normas sociales y culturales
Necesidades básicas: cantidad total de agua	7.5-15 litros por día	

Tabla 1.02. - Cantidad de agua para asegurar la supervivencia.

2. Alimentación: La correcta alimentación es importante especialmente en niños y niñas en periodo de lactancia y niños pequeños. Mantener una correcta

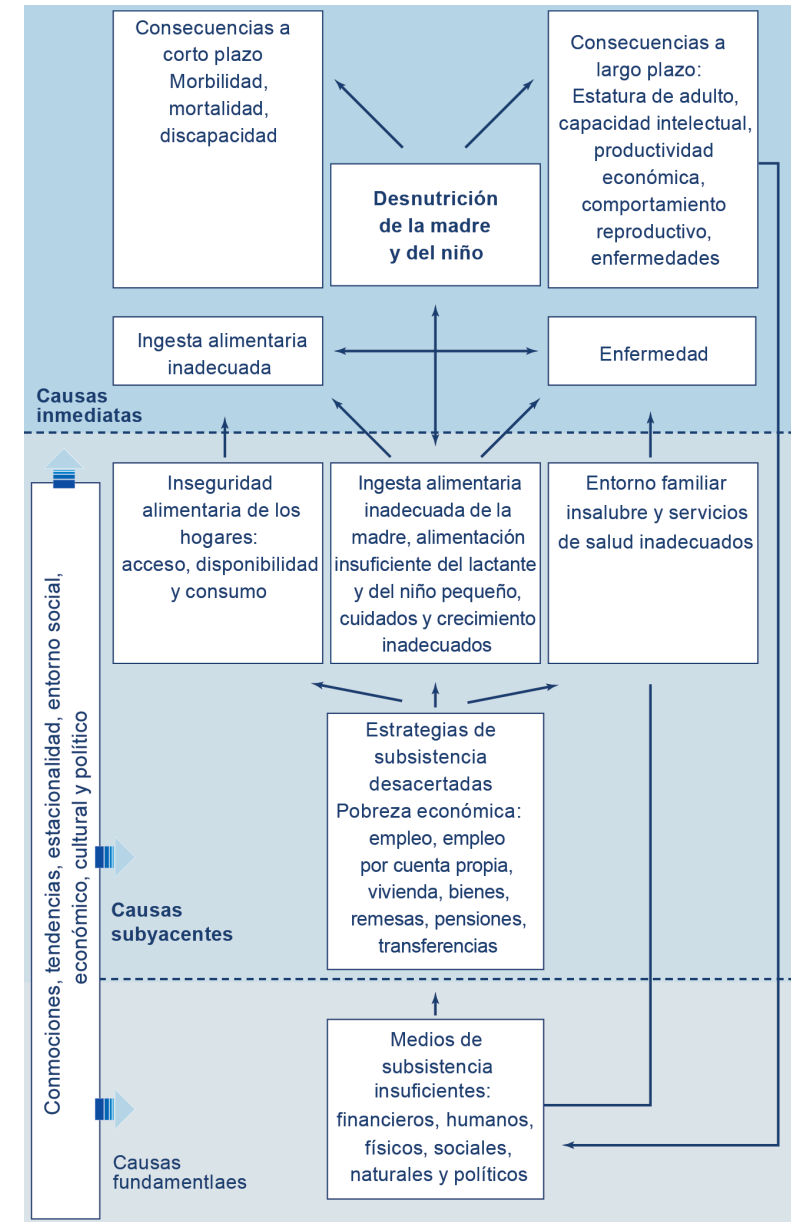


Gráfico 1.01. - Causas de desnutrición.

y saludable alimentación es esencial para preservar la salud y evitar problemas de malnutrición en niños pequeños.

Para garantizar una buena alimentación, los albergues deben contar con los alimentos balanceados que provean a la población de los nutrientes que necesitan para mantenerse saludables. Para madres que dan de lactar, es de especial cuidado que su dieta sea adecuada para mantener al niño saludable.

El gráfico 001 muestra las causas frecuentes de desnutrición que afectan a las poblaciones vulnerables.

3. Alojamiento: En casos de emergencia, cuando las poblaciones afectadas deben abandonar sus hogares buscar refugio, las autoridades responsables tienen la tarea de brindar un lugar seguro en donde se puedan refugiar, protegerse y mantenerse seguros mientras pasa el peligro y puedan regresar a sus hogares.

El manual de Esfera identifica una área mínima utilizable de 45 m² por persona. Considerando que las instalaciones dispuestas sean espacios privados para ser utilizadas por familias, cuando estas requieran un refugio de largo plazo debido a la pérdida de su hogar. Cuando el desastre natural destruye los hogares y las poblaciones no tienen a donde refugiarse, las organizaciones responsables deben encargarse de brindar un refugio a las familias afectadas mientras se construyen las viviendas permanentes para los afectados.

Se espera que los refugios para las familias

que perdieron sus hogares, cuentan con las comodidades tradicionales de un hogar normal, área de cocina y comedor y área común y de reunión, aunque no necesariamente habitaciones separadas y cuando se trata de campamentos, los servicios sanitarios y duchas son compartidos.

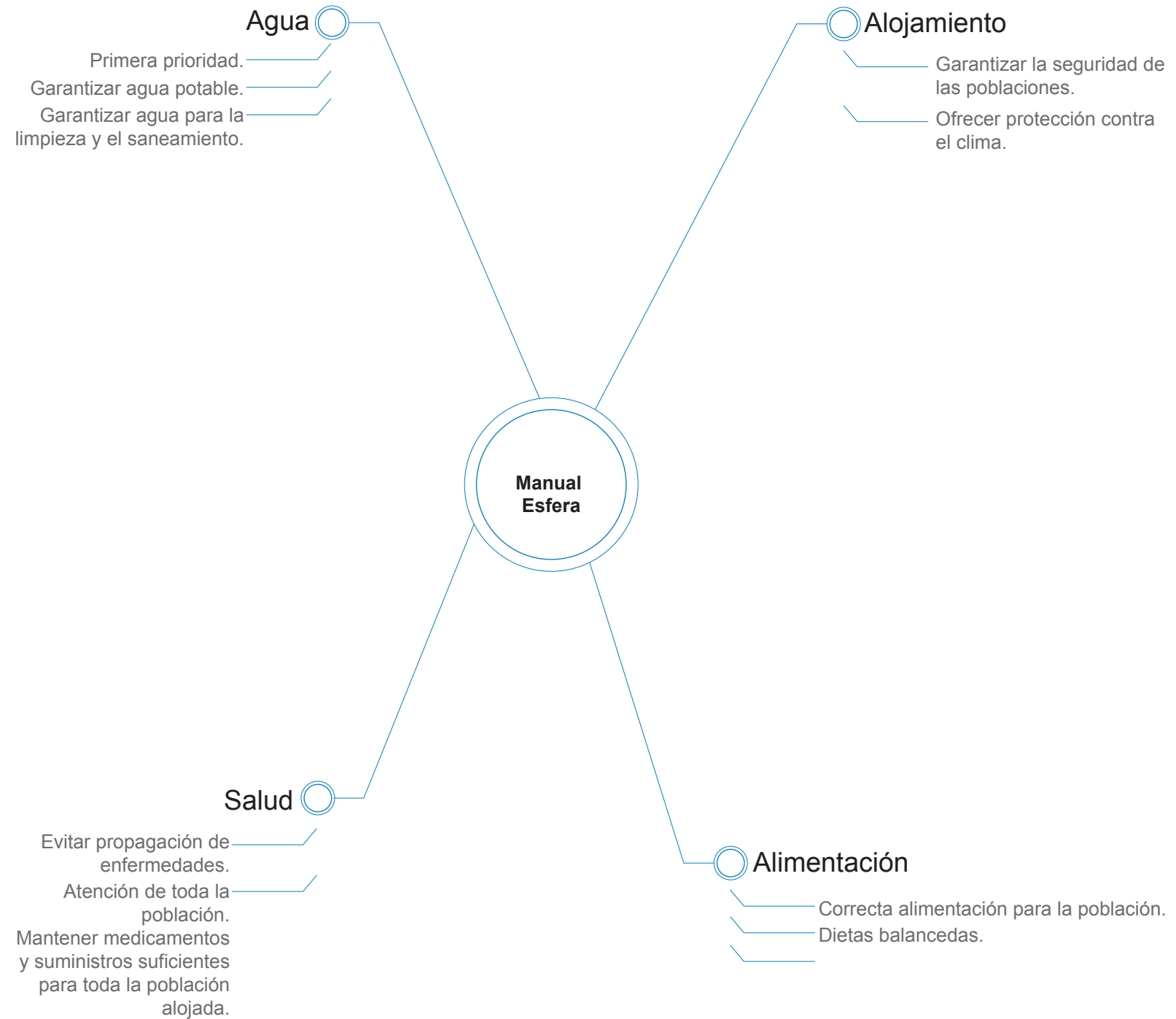
4. Salud: La salud y saneamiento van de la mano, y ambos dependen del suministro constante de agua. Los campamentos habilitados para la protección de poblaciones en casos de emergencia deben contar con personal de salud para asistir y mantener a las poblaciones saludables y evitar brotes.

El saneamiento depende de buenas prácticas de limpieza y aseo personal, para evitar enfermedades que afecten a toda la población es importante mantener buenas prácticas de aseo, y para esto la evacuación segura de los excrementos es una prioridad absoluta, junto con el lavado de las manos luego de usar los servicios sanitarios.

Se debe asegurar que haya basureros disponibles en todas las áreas del campamento y que las personas, tanto los albergados como los funcionarios, los utilicen debidamente, y deben a su vez, ser tratados de manera adecuada y evitar la acumulación de basura que podría traer otro tipo de enfermedades al atraer animales e insectos.

Cuan se trata de tratamientos de salud, todos los desechos médicos son separados y eliminados de forma independiente en un foso correctamente diseñado, construido y mantenido, o bien quemados en un incinerador provisto de un foso de cenizas profundo dentro del recinto de cada centro de salud.

Valoraciones de Teorías Relacionadas.



Con el manual de Esfera se tiene una base clara en cuanto al manejo y la administración de los albergues para casos de emergencia.

El agua, la salud, la alimentación y el alojamiento son los pilares fundamentales para mantener albergues seguros, funcionales y que funcionan correctamente.

Metodología.

OBJETIVO ESPECÍFICO 1: Identificar las necesidades de alojamiento, salud y saneamiento de las poblaciones vulnerables, así como los recursos necesarios para satisfacer dichas necesidades, por medio del estudio de las poblaciones que habitan en las zonas vulnerables del país.

Se realizan entrevistas con funcionarios directamente involucrados en el trato, recepción y manejo en general del recibimiento y hospedaje de las comunidades que son objeto de la investigación.

De las entrevistas se establece la lista de necesidades con la que eventualmente se elaboran los diagramas de relaciones, la clasificación de las funciones y el detalle de los espacios requeridos para la realización de dichas funciones.

OBJETIVO ESPECÍFICO 2: Determinar la infraestructura requerida para albergar a las poblaciones vulnerables, al tiempo que se brindan servicios de salud y sociales, examinando las soluciones actuales que utilizan los grupos humanitarios para solventar las necesidades de las poblaciones afectadas por desastres naturales.

De las conclusiones obtenidas en el análisis de la investigación del objetivo 1, el estudio de los casos de estudio y el estudio de casos, se obtienen las directrices generales para el diseño de la infraestructura requerida para ofrecer una solución concreta al problema de estudio.

Para esta sección se establecen los espacios con los que contará la infraestructura así como un esquema inicial de la posible distribución que tendrá el diseño final del proyecto.

OBJETIVO ESPECÍFICO 3: Analizar las condiciones climatológicas, sociales, ambientales y topográficas de Costa Rica, mediante la recopilación de datos de diferentes agencias gubernamentales como la Comisión Nacional de Emergencias.

Una vez determinada la mejor zona en donde el proyecto brindará mayor beneficio a la población afectada, se realiza un estudio de posibles terrenos que contengan condiciones topográficas y climáticas adecuadas para el desarrollo del proyecto en cuestión.

OBJETIVO ESPECÍFICO 4: Desarrollar la propuesta arquitectónica de un sistema que funcione como alojamiento temporal para poblaciones vulnerables, utilizando los datos recopilados por medio de los análisis previos y aplicando el conocimiento adquirido para lograr las mejores soluciones.

Una vez recopilada toda la información pertinente se procede al desarrollo de una propuesta arquitectónica.

Teniendo en cuenta los conceptos de diseño arquitectónico y la información a disposición se realiza la mejor propuesta que cumpla con las necesidades del proyecto.

Etapa	Objetivos	Actividad	Descripción	Detalle
ETAPA DE ANÁLISIS Y RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	OBJETIVO 1	Análisis	Necesidades	Cobijo - Salud - Alimentación - Legal
			Poblaciones	Nacionalidad - Cultura - Demográfica
			Políticas migratorias	Instituciones involucradas - Funcionarios - Políticas migratorias - Recomendaciones
			Estrategias	Refugios - Trámites - Personal
			Conclusiones	
	OBJETIVO 2	Estudio	Necesidades	Determinación de la infraestructura requerida para cumplir con los objetivos.
			Usuarios	
			Espacios	
			Requerimientos	
			Conclusiones	
	OBJETIVO 3	Análisis	Amenazas	Tipos de amenaza por zona
			Zonas de riesgo	
			Categorización de amenazas	
			Conclusiones	
ETAPA DE DISEÑO	OBJETIVO 4	Desarrollo	Forma	Propuesta final de diseño.
			Función	
			Espacios	
			Estrategias pasivas	
			Conclusiones	

Casos de Estudio.

Metodología Casos de Estudio.

035

Etapa	Elementos	Detalle	Descripción
BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE POSIBLES CASOS	CRITERIOS	Relevancia Ubicación Función Accesibilidad	Determinar los mejores ejemplos de proyectos similares al propuesto basado en criterios predeterminados que permitan realizar un análisis concreto de sus cualidades, ventajas y desventajas para ser aplicados a la solución.
	SELECCIÓN	Caso 1 Caso 2 Caso 3 Caso 4	Se selecciona un máximo de 4 casos y un mínimo de 2 casos para realizar el análisis de cada caso en 2 líneas principales de estudio, estética y función.
ANÁLISIS	Visita Registro fotográfico Identificar espacios Metraje Morfología	Conclusiones	Se presentan las conclusiones en gráficos, diagramas y esquemas en donde se muestren los resultados de manera compresiva de manera que resulte intuitiva la lectura y comprensión.

Caso 1: EXO - Refugios temporales.

Ficha técnica:

Elemento	Descripción
Dimensión	2.9 x 2.6 m
Área	6.7 m ²
Capacidad	4 personas/544kg
Peso	317 kg
Componentes	Base y Cápsula
Materiales	Plástico y acrílico

El primer caso a analizar presenta una solución sencilla para embalaje y transporte, en donde las unidades, compuestas de 2 piezas (cápsula y base) se apila una sobre la otra de la misma manera en que lo hacen los vasos plásticos desechables.

Del sistema EXO para refugio temporal, se analizan el diseño que permite el apilamiento, los materiales que permiten que sea liviano y resistente y la transportabilidad que resulta del diseño apilable.

La cápsula EXO es un albergue liviano, de fácil transporte que permite ser embalado uno dentro de otro, similar a los vasos plásticos. La idea era crear un sistema modular, de bajo costo y fácil transporte, de manera que utilizando una cantidad reducida de recursos se pudiera transportar una gran cantidad de ellos de manera rápida. Cada unidad permite albergar

a 4 personas como máximo, sin embargo, su diseño modular le permite extender el área interna y cambiar su configuración para albergar más personas e incluso generar espacios para diferentes usos, no solo dormitorios.

El diseño inspirado en vasos desechables permite que los módulos se apilen del mismo modo que los

vasos en los que está inspirado (i-1.19.) lo que permite reducir espacio de almacenamiento, transporte y embalaje, al mismo tiempo que permite una instalación rápida y efectiva, aumentando la eficiencia en el tiempo que toma levantar un campamento y albergue.



i-1.19. - Sistema apilado en puerto (Reaction Housing, 2014).

Un contenedor puede transportar hasta 20 módulos en un solo viaje, (i-1.20.) lo que implica que se puede crear albergues para 80 personas en el tiempo que toma realizar el viaje por tierra desde el puerto de desembarco hasta la zona afectada. El montaje de cada unidad toma 2 minutos o menos, ya que los módulos livianos permiten su manipulación por parte de 4 operarios sin necesidad de equipo especial como grúas

u otro tipo de maquinaria pesada. (i-1.22.)

La imagen 1.20. muestra además el proceso de descarga e instalación del módulo, que es rápido y eficiente puesto que el proceso se realiza en pocos pasos y sin necesidad de maquinaria más que el transporte. Primero se coloca la base en el lugar, luego se descarga manualmente el módulo y se acopla a la base, así,

en 2 minutos, se tiene un albergue para 4 personas. Del mismo modo, una vez que se termine la emergencia, la desinstalación es igual de rápida.

Otros sistemas requieren elevados gastos de recursos para su transporte e instalación, aumentando tiempo de instalación para albergar la misma cantidad de personas.



i-1.20. - Transporte e instalación (Reaction Housing, 2014).



i-1.21. - Interior del módulo (Reaction Housing, 2014).

El interior es sencillo, sin lujos, solo 4 camas. Cada módulo puede albergar un máximo de 4 personas. (i-1.21.) Los módulos abarcan 6.7 metros cuadrados cada 1 y pesan un total de 170 kg. Para su instalación se coloca una base previa que recibe al módulo y funciona como ancla para mantener al sistema fijo en su lugar.

Los interiores se pueden modificar para albergar diferentes funciones según se requiera, ya sea como espacio de bodega o salas de atención médica.



i-1.22. - Módulo transportado por 4 operarios (Reaction Housing, 2014).

Especificaciones:



Peso
375lbs / 170kg

Base
325lbs / 147kg

Capacidad
1200lbs / 544kg

72 ft²
6.7 m²

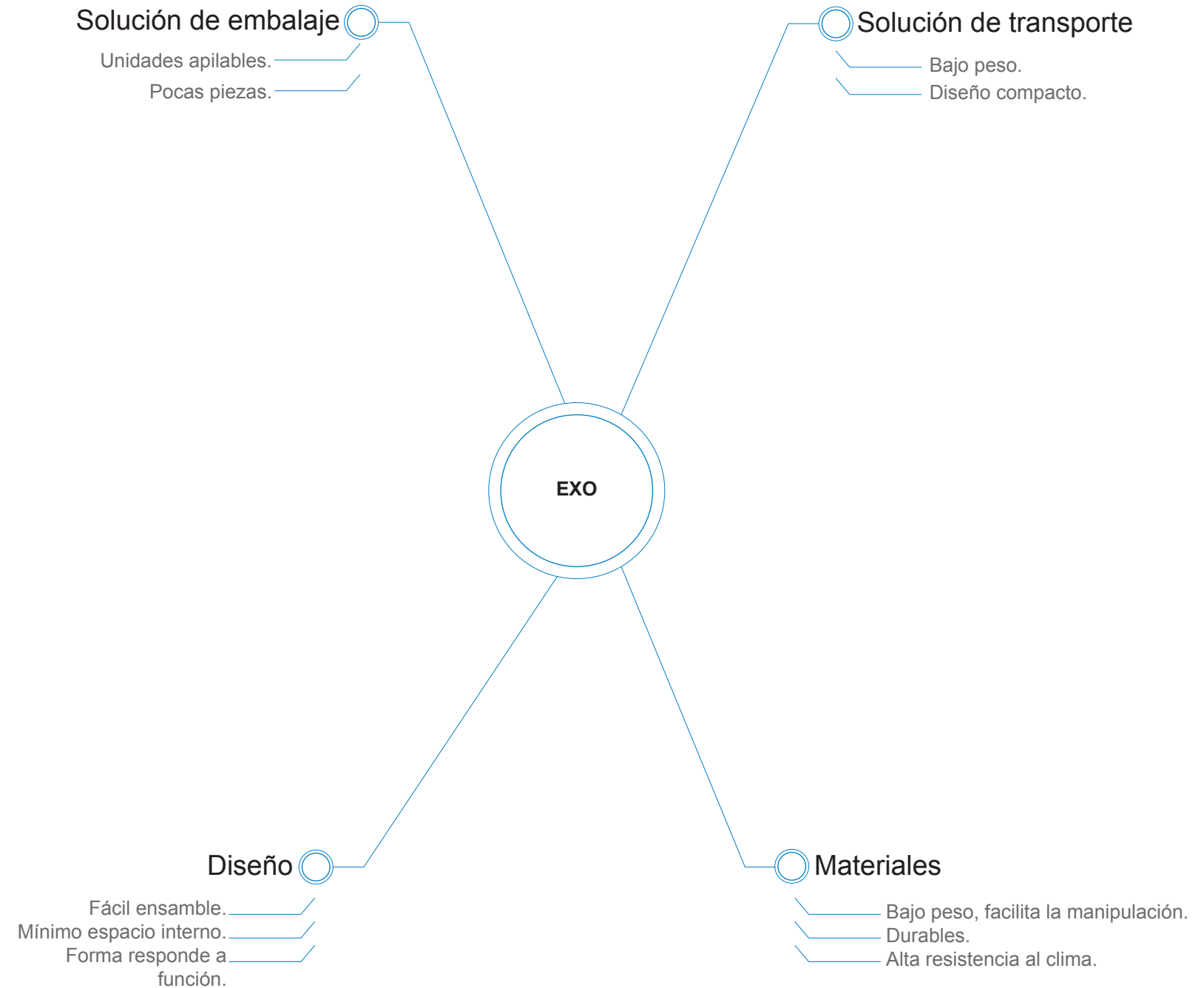
Huella

9'7" W x 8'6" D x 8'9" H
2.9m W x 2.6m D x 2.7m H

Valoraciones del caso 1.

Al analizar el caso, se extraen las características más importantes que se pueden aplicar al diseño final de la propuesta.

Dentro de dichas características se encuentran la transportabilidad, los materiales utilizados y las soluciones de embalaje y ensamble.



Caso 2: Cápsulas habitables como refugio.

Elemento	Descripción
Dimensión	6.85 x 2.0 m
Área	13.7 m ²
Capacidad	6 personas
Componentes	Estructura y módulos internos
Materiales	Plástico y metal

Elementos de estudio:

1. Modularidad.
2. Forma.
3. Distribución.

La cápsula de refugio es conceptualizada a manera de “navaja suiza”, de manera que con un mismo sistema se puedan brindar diferentes soluciones a diferentes problemas de alojamiento y refugio sin la necesidad de acudir a los tradicionales refugios temporales que normalmente utiliza la Comisión Nacional de Emergencias y el Gobierno de Costa Rica. El arquitecto diseñador de la propuesta. Oreamuno (2016) afirma:

La unidad es similar a un contenedor (i-1.24.) en que es un prisma rectangular en donde el interior se encuentra libre de columnas, y contiene los sistemas

necesarios para adaptarse a la función que se requiera.

Para el transporte, los cubículos se empaquetan en el interior (i-1.25.) y posteriormente, una vez instalado en el sitio, se desempacan los que se requieren para dar la función al módulo, ya sea espacio de dormitorio, área de reunión, comedor y cocina, etc (i-1.26.)

Los módulos cuentan además con servicio sanitario cada uno y ducha, lo que hace que cada módulo sea privado y puede alojar una familia de hasta 6 personas.

La unidad de refugio se conforma por 5 cubículos, de los cuales 3 son móviles (mobiliario interno) y 2 son rígidos (soporte estructural). La modulación, la comprensión del funcionamiento de los accesorios, los métodos de transporte, el manual de armado y las características del soporte técnico fueron elementos de gran importancia dentro del proceso de diseño para plantear una propuesta funcional que debía cumplir con una serie de características básicas (...) (SIC)

Dichas funciones básicas con las que se debe cumplir con las siguientes:

1. Sistema Modular.
2. Adaptable a Escenarios.
3. Distintas Opciones de Uso.
4. Fácil Instalación.
5. Rápido Emplazamiento.
6. Liviano.

7. Transportable.
8. No Mano de Obra Especializada.
9. No Maquinaria.
10. Alta Resistencia.
11. Capacidad de Empacar y Apilar.

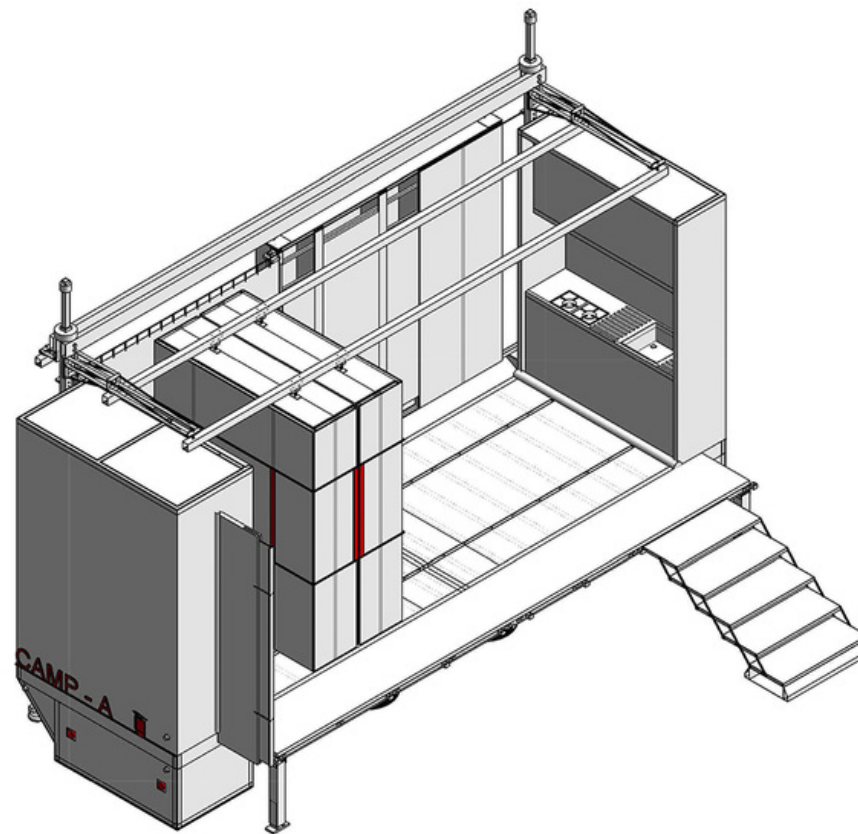


i-1.24. - Módulo de cápsula para refugio (Oreamuno. C).

La imagen 1.25. muestra el empacado de los cubículos dentro de la cápsula, ésta configuración se utiliza para transportar el módulo, asegurando las partes móviles para que se mantengan seguras durante el transporte.

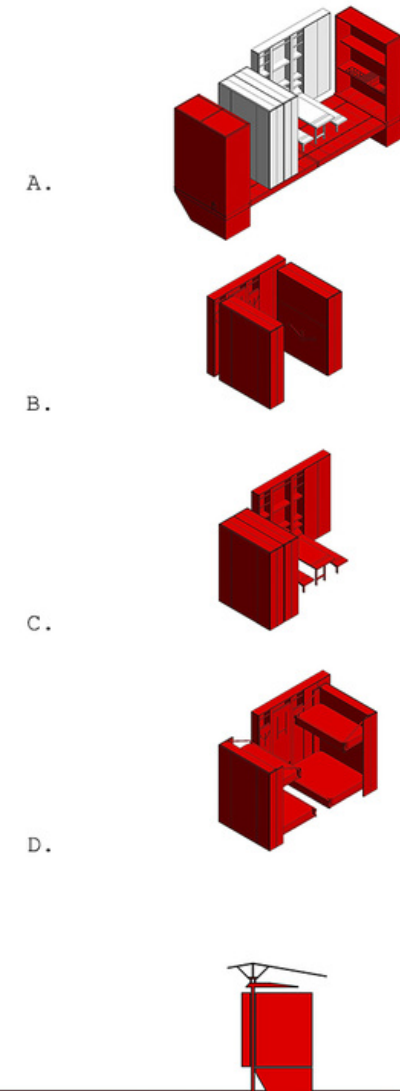
Cada cápsula cuenta con todos los cubículos y elementos necesarios para brindar las funciones de dormitorio, cocina y comedor. El módulo se transforma fácilmente según la función que la familia albergada requiera en el momento.

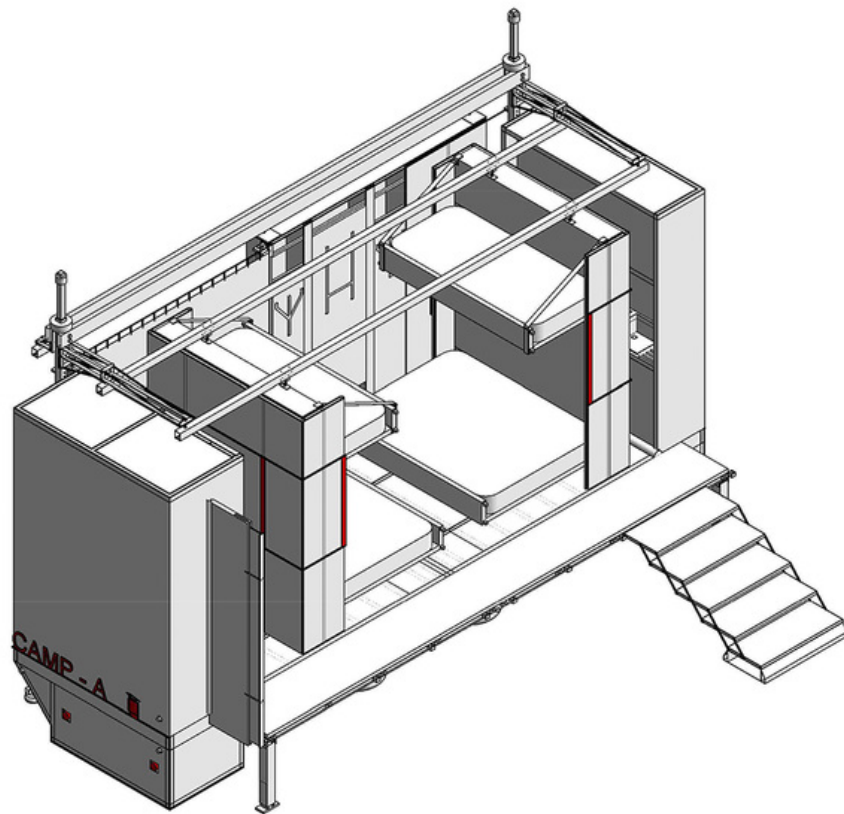
El sistema depende una instalación previa de tubería de agua potable para abastecer la cocina, el servicio sanitario y la ducha. Cuenta con privacidad para los usuarios pero sin sacrificar la iluminación y ventilación manteniendo un interior confortable.



Dibujo Esquemático.
Isométrico.
Esc 1:50.
Escenario de uso: Espacio con Cubículos Empacados.

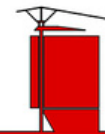
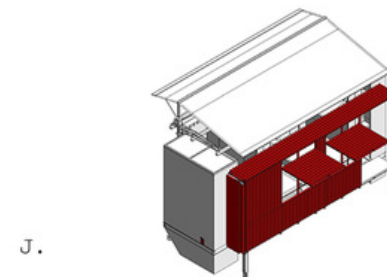
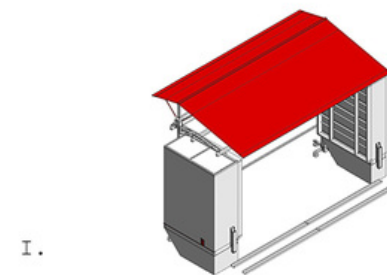
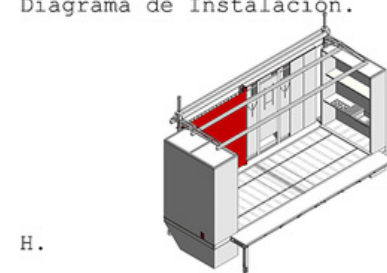
Diagrama de Instalación.





Dibujo Esquemático.
Isométrico.
Esc 1:50.
Escenario de uso: Dormitorio para 6 personas.

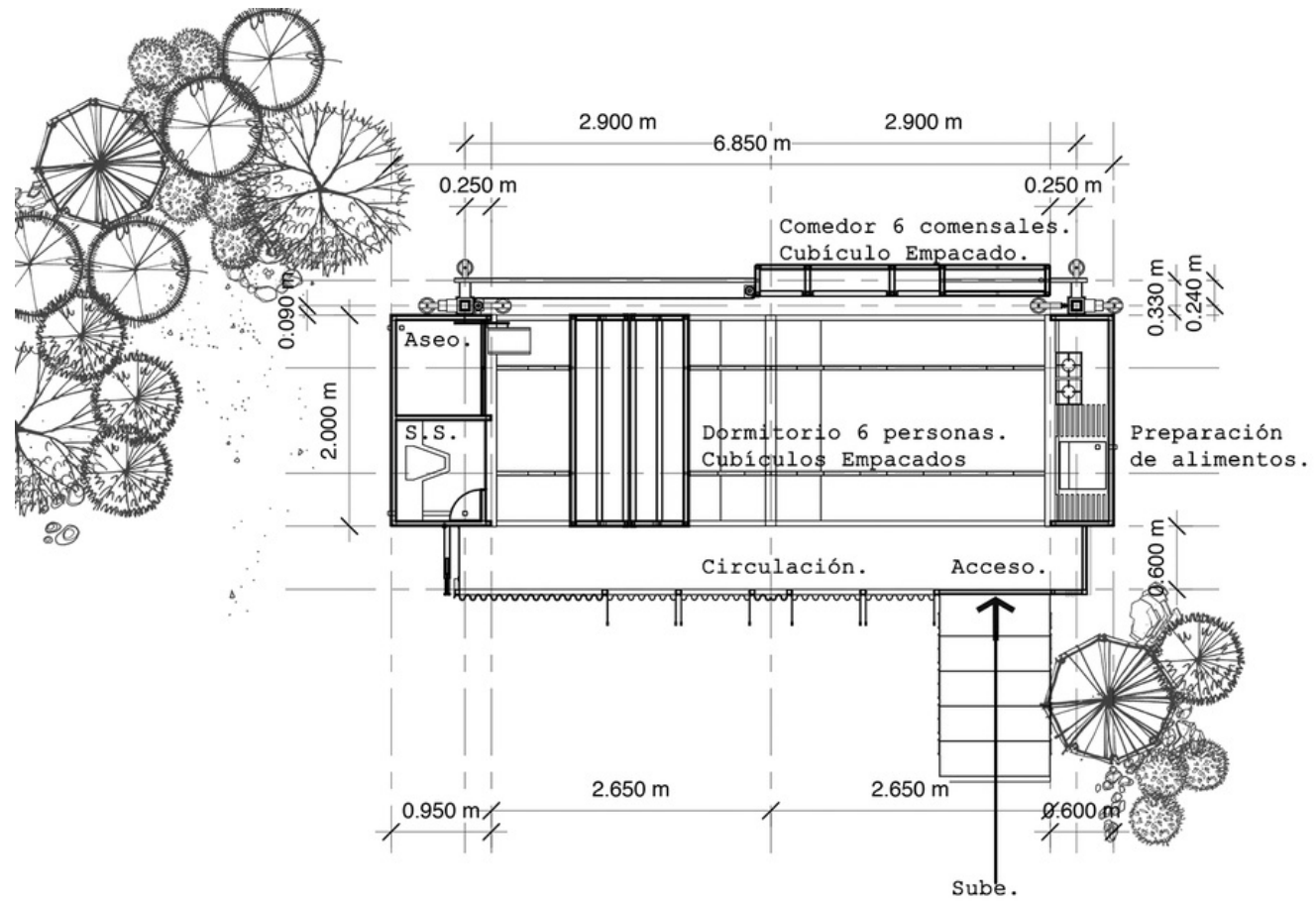
Diagrama de Instalación.



La imagen 1.26. muestra la función de dormitorio. El cubículo que contiene las camas se expande y las camas se despliegan, dando lugar a 2 camas grandes y 2 pequeñas en la parte superior.

Las aperturas en el techo y las ventanas incorporadas al sistema permiten mantener el interior ventilado y protegido de la lluvia, en lugares donde los insectos representan un problema o incluso peligro de enfermedades, se pueden agregar mallas que evitan el ingreso de estos pero permiten el paso del viento y la circulación del aire.

El diagrama de instalación muestra las funciones de protección y ventilación que posee el sistema. El techo elevado para dar sombra y mantener el interior fresco y las ventanas que se abren permitiendo la entrada luz y la ventilación.

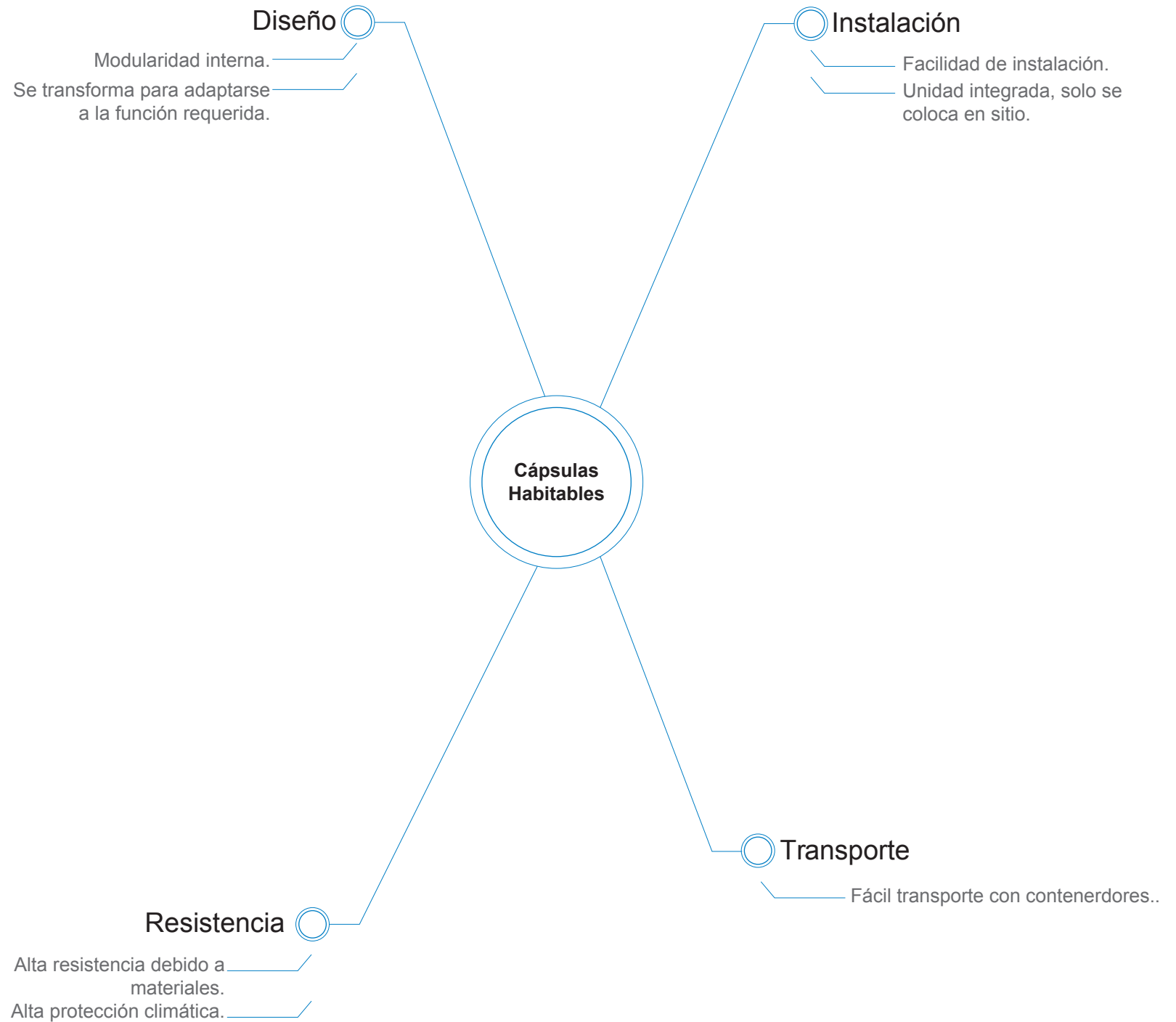


Planta de Distribución Arquitectónica.
Esc 1:50.
Escenario de uso: Espacio con Cubículos Empacados.
Nivel +/-0.00m/+0.80m.



Valoraciones del caso 2.

Las soluciones aplicadas en el caso 2 en cuanto a la distribución interna y los mecanismos implementados para transformar el espacio de manera que se adapte a la necesidad inmediata del momento.



Caso 3: Albergue Temporal Multifamiliar.

045

El albergue temporal multifamiliar y centro de asistencia psicosocial para víctimas de desastres naturales es una investigación que analiza los efectos de desastres naturales en Guatemala y estudia las diferentes respuestas, tanto arquitectónicas como sociales para ayudar en la atención de víctimas ante futuros desastres.

De este caso se analizan las soluciones sociales estudiadas y aplicadas, más allá de las soluciones arquitectónicas que derivan de la investigación.

Elementos climáticos que afectan las construcciones

Amenazas naturales	Manejo local de emergencias	Soluciones	Premisas de diseño
Identificación de amenazas naturales que afectan las poblaciones	Medidas de prevención y mitigación	Propuestas de solución de albergue ante diferentes tipos de amenaza	Esquemas y especificación de estrategias para lograr confort
Análisis de las amenazas y su influencia en las poblaciones	Estudio de plan básico, diseño de estrategias y la identificación de necesidades	Estrategias pasivas, orientación, aberturas, iluminación, crecimientos y cubiertas	Conclusiones sobre efectos climáticos en edificaciones
Recuento de daños y lecciones aprendidas	Plan global		
Tipología de las amenazas	Plan nacional		
Identificación de las vulnerabilidades	Plan local		

Soluciones Arquitectónicas

Tipos de alberga	Detalle de albergues	Esquemas
Análisis de diferentes tipos de albergues, ventajas y desventajas, funcionamiento	Capacidad	Plantas y detalles de soluciones para diferentes albergues
Materiales	Área	
Tipo de desastre que ayuda a aliviar	Estructura Aislante Localización	

Factor Humano

Psicología social ante desastres	Capacitación de la población como medida de prevención	Análisis demográfico de las poblaciones afectadas.
Ayuda psicológica para afectados, con el fin de ayudar a sobrellevar los traumas causados por el desastre	Programar acciones a corto largo plazo	Sintomas de comportamiento
	Programar actividades de capacitación	Sintomas físicos
	Desgloce de tipos de capacitación	Sintomas económicos Posibles intervenciones

Programa Arquitectónico

Grupo	Actividad	Ambiente	Cantidad
Identifica el grupo funcional al que pertenece la actividad	Descripción del espacio por uso	Desgloce de espacios que conforman la actividad	Número de ambientes necesarios
Número de personas	Mobiliario/Equipo	Dimensiones	Área
Cantidad de usuarios por tipo de usuario por ambiente	Tipo de mobiliario requerido para la función del ambiente	En metros, describe largo, ancho y alto	Área en planta del espacio

Diagrama de Relaciones

Matriz de relaciones	Relaciones directas	Relaciones indirectas	Sin relación
Relaciones entre grupos y ambientes	Muestra la relación directa entre los distintos grupos y ambientes. La relación directa está representada por la cercanía directa entre los ambientes	Muestra la relación indirecta entre los espacios. Las relaciones indirectas están representadas por la necesidad de cercanía entre los ambientes aunque no requieren una relación directa	Son los espacios que no tienen relación alguna entre ellos. Los ambientes sin relación no requieren relacionarse de ninguna manera

Valoraciones del caso 3.

Es importante entender el estado mental de las personas afectadas por cualquier tipo de desastre, especialmente aquellas que deben abandonar sus hogares para desplazarse a lugares seguros a la espera de que pase la emergencia.

Del análisis del caso 3 se concluye que se debe prestar atención a la psicología social, no solo la individual. Entender la manera en que una población reacciona y cómo capacitarla para enfrentar la emergencia.

Protección contra el clima

Protección climática adecuada ofrece salud mental a las poblaciones alojadas.



Albergue Multifamiliar

Psicología social ante desastres

Ayuda psicológica ante desastres, con el fin de ayudar a sobrellevar los traumas causados por el desastres.

Resumen del capítulo

Según estudios realizados por la ONU, Costa Rica tiene un alto porcentaje de ser afectado por desastres naturales. El índice mundial de Riesgo coloca a Costa Rica como el segundo país de América Latina más propenso a riesgo.

A través de la arquitectura, [se plantea un sistema modular arquitectónico dedicado al alojamiento, salud y saneamiento de manera que contribuya al resguardo de las poblaciones vulnerables.](#)

Justificado por la gran cantidad de emergencias que atienden tanto la Cruz Roja de Costa Rica, como la Comisión Nacional de Emergencias a lo largo del año, a lo largo de un gran número de comunidades que son afectadas por inundaciones, deslizamientos, terremotos y recientemente, huracanes.

Con el interés de la Cruz Roja de contar con albergues adecuados para la protección de las personas, pero como pocos recursos para crear edificios permanentes que atiendan las comunidades más vulnerables, se plantea la solución con un sistema modular que se pueda transportar a la zona donde se necesite.

Delimitando el rango de acción del sistema, se encuentra que a pesar de que todo el territorio es propenso a sufrir por desastres naturales, las provincias más vulnerables son las de Limón y Guanacaste, por su cercanía con el mar y la gran cantidad de ríos y comunidades que se encuentran a lo largo de los mismo.

Es así que se plantea como [objetivo general el diseñar un sistema modular](#) que contribuya con las necesidades de alojamiento temporal, salud y sanea-

miento de las poblaciones vulnerables y desplazadas.

Y específicamente se espera [identificar las necesidades](#) de alojamiento, salud y saneamiento de las poblaciones vulnerables, también se espera [determinar la infraestructura requerida](#) para brindar dichas necesidades. Se analizan también las zonas del país más vulnerables, [identificando las amenazas que las afectan](#) y finalmente, se pretende [desarrollar una propuesta arquitectónica](#) que satisfaga todas las necesidades y brinde protección a los usuarios.

Para el alcance del proyecto, se plantea el diseño completo de un sistema que pueda ser transportado a la zona afectada en el momento que se le necesite y que pueda ser reutilizado para atender otras comunidades durante otra emergencia. Del mismo modo, el proyecto no comprende estudios tradicionales que se requieren para una construcción normal en el país.

Como parte del estudio realizado para entender las necesidades que debe contemplar el sistema, se analizó la situación en otros países que han sufrido gravemente a causa de desastres naturales. Tal es el [caso de Haití](#), que en enero del 2010 sufrió de un terremoto de magnitud 7.0 que dejó al país devastado, en donde perdieron la vida más de 316 000 personas y más de 1.5 millones quedaron sin hogar.

Parte de la ayuda humanitaria que se le brindó al país tras la emergencia, fue la organización benéfica JPHRO, que habilitó en la capital de la isla, un campamento para albergar a aquellos que perdieron sus hogares y brindarles refugio y ayuda mientras lograban reconstruir.

El albergue abarca aproximadamente 1 kilómetro cuadrado y tiene una capacidad para 60 000 personas, además atiende a más de 9 000 personas mensualmente en necesidades médicas y cuenta con un personal 350 miembros conformado por más de 80 voluntarios, doctores, enfermeras, dentistas, profesores y agentes de seguridad entre otros.

Otro país que recientemente [sufrió a causa de desastres naturales fue Japón](#). En marzo del 2011 un terremoto de 9.1 grados golpea al país y crea además un tsunami que en la hora siguiente luego del terremoto llegaría a la costa con olas de hasta 9 metros de altura dejando al final de todo un total de 22 000 perdidas o fallecidas y millones en pérdidas económicas.

En Japón, se abrieron centros de atención dentro de gimnasios, escuelas y salones con gran capacidad, dentro de estos, gracias a la ayuda de diseñadores como Shigeru Ban se construyeron pabellones temporales que sirvieron para brindar cierto grado de privacidad a los usuarios.

En Costa Rica, la realidad también es devastadora. Recientemente, emergencias como el [Huracán Otto](#) pusieron a prueba la capacidad de los cuerpos de rescate y las entidades de ayuda como la CNE y la Cruz Roja. Los albergues habilitados, al igual que en Japón fueron gimnasios y salones comunales, pero sin las separaciones para brindar privacidad, además con condiciones sanitarias al límite de lo adecuado.

Sumado a la emergencia de Otto, en el mismo periodo, se daba en el país una crisis con inmigrantes que pasaban por el país en grande grupos y que por políticas de los países vecinos de Nicaragua y Panamá, quedaron varados en el país durante la llegada

del Huracán Otto. Por lo tanto, fue responsabilidad del gobierno de Costa Rica brindarles alojamiento seguro mientras pasaba la emergencia. Luego del Huracán se pudo apreciar la falta de preparación con la que contaba el país para albergar a tantas personas al mismo tiempo, evidenciado por toldos destruidos que estaban en mal estado y suministros dañados y desechados en una pila de basura.

Para entender mejor el contenido de la investigación se preparó un pequeño glosario con algunas definiciones importantes, dentro de las cuales destacan el significado de [alojamiento temporal](#) que en casos de emergencia hace referencia a espacios habilitados por las organizaciones de ayuda para brindar protección a las poblaciones que han sido desplazadas de sus hogares. También se hace notar la importancia de los [Derechos Humanos](#), ya que todo albergue debe brindar la ayuda y protección sin violentar los Derechos Humanos fundamentales.

Es importante en este tipo de investigación tener siempre en cuenta la legislación del país. En este caso, se destaca la [ley 7600](#) de igualdad de oportunidades, la [ley 8488](#) de emergencias y prevención de riesgo y por supuesto la [Declaración Universal de Derechos Humanos](#).

Históricamente, Costa Rica ha sufrido varias emergencias por desastre natural, y cada vez, la CNE y la Cruz Roja han aprendido a mejorar su reacción y atención ante las emergencias. Los casos más importantes han sido el terremoto de [Cartago de 1910](#), el

[terremoto de Limón de 1991](#), el [Huracán Mitch de 1998](#), el [terremoto de Cinchona del 2009](#) y el más reciente, el [Huracán Otto del 2016](#).

Agencias internacionales también ven importante el estar preparados para brindar asistencia ante las emergencias provocadas por desastres naturales. Es de esta manera que la ONU a través del ACNUR ha creado manuales con estrategias y lineamientos para la atención de poblaciones y el adecuado manejo de la emergencia.

Del mismo modo, se crea el [Proyecto Esfera](#), cuya intención es brindar capacitación e información a los responsables de dar protección y alojamiento a las poblaciones afectadas. El manual creado ofrece una guía que enumera las acciones importantes que se deben realizar para garantizar un cuidado adecuado de las personas.

Dentro de los elementos más importantes se encuentran el aseguramiento del [agua potable](#) y constante para la preparación de alimentos y beber, así como agua limpia para el aseo personal, garantizando condiciones óptimas de salud y saneamiento. También se recalca la importancia de una [buena alimentación](#) especialmente para niños y niñas, madres en lactancia y mujeres embarazadas. El [alojamiento](#), propiamente debe ser adecuado, garantizando los derechos humanos de todos los usuarios y se debe [garantizar la salud tanto física como mental](#) de todas las personas atendidas.

Se prepara entonces una [metodología](#) para el estudio y realización de los objetivos específicos que se abordarán en los capítulos siguientes, así como una metodología para el estudio y análisis de los casos de estudio, que en este caso son 3.

El primer [caso de estudio](#) es un módulo apilable, diseñado utilizando el concepto de los vasos de plástico desechables que se apilan uno sobre otro. El módulo resultante es un sistema que al ser transportado se apila de la misma manera, lo que minimiza la cantidad de energía requerida para transportar grandes cantidades, pero que por su diseño, requiere solo unos minutos para instalarse.

El segundo caso de estudio es un módulo, pero a diferencia del anterior, es grande, no es tan fácil de transportar en su interior es transformable, de manera que en 1 solo módulo se pueden satisfacer necesidades de dormitorio, cocina, servicio sanitario y área común.

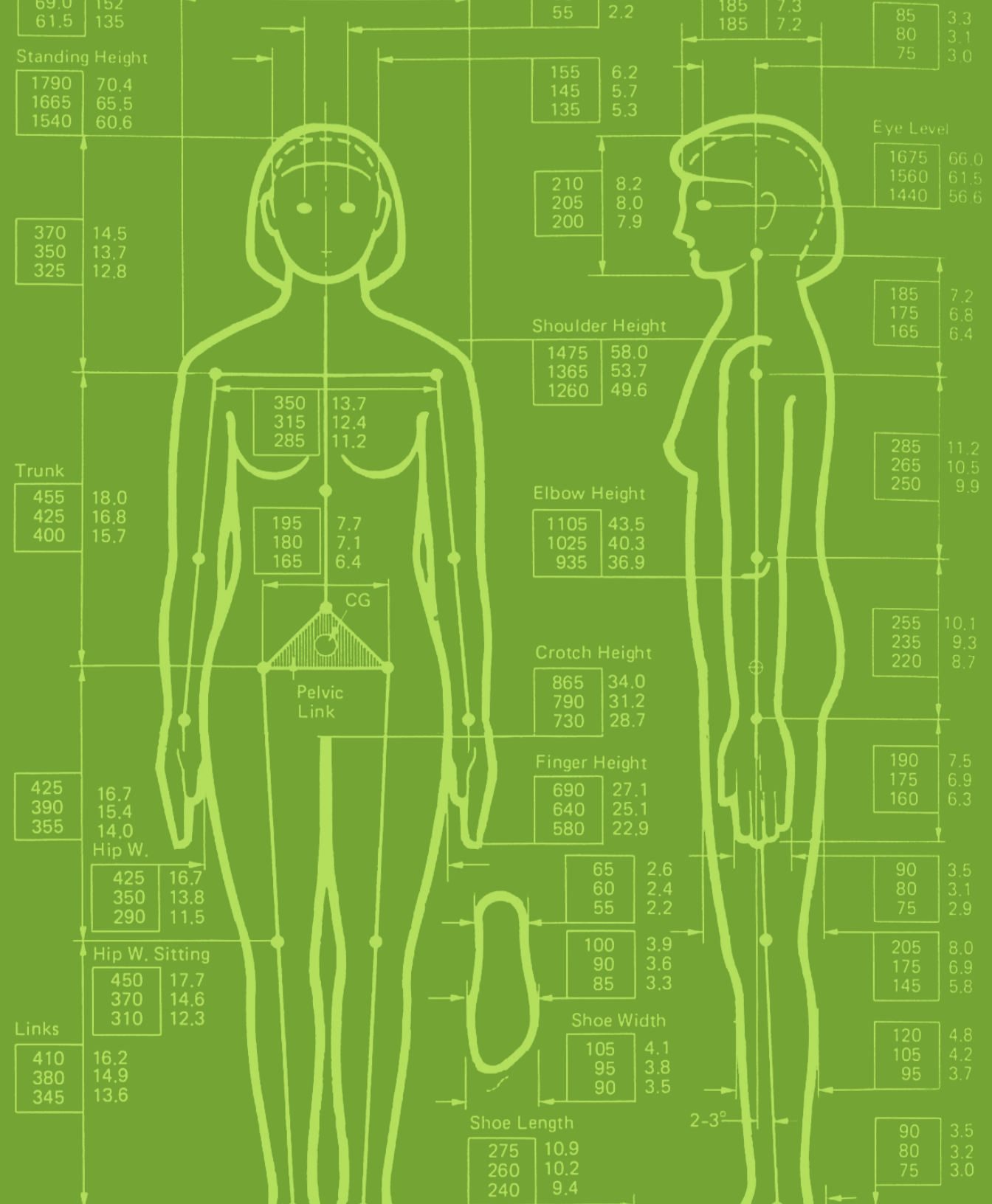
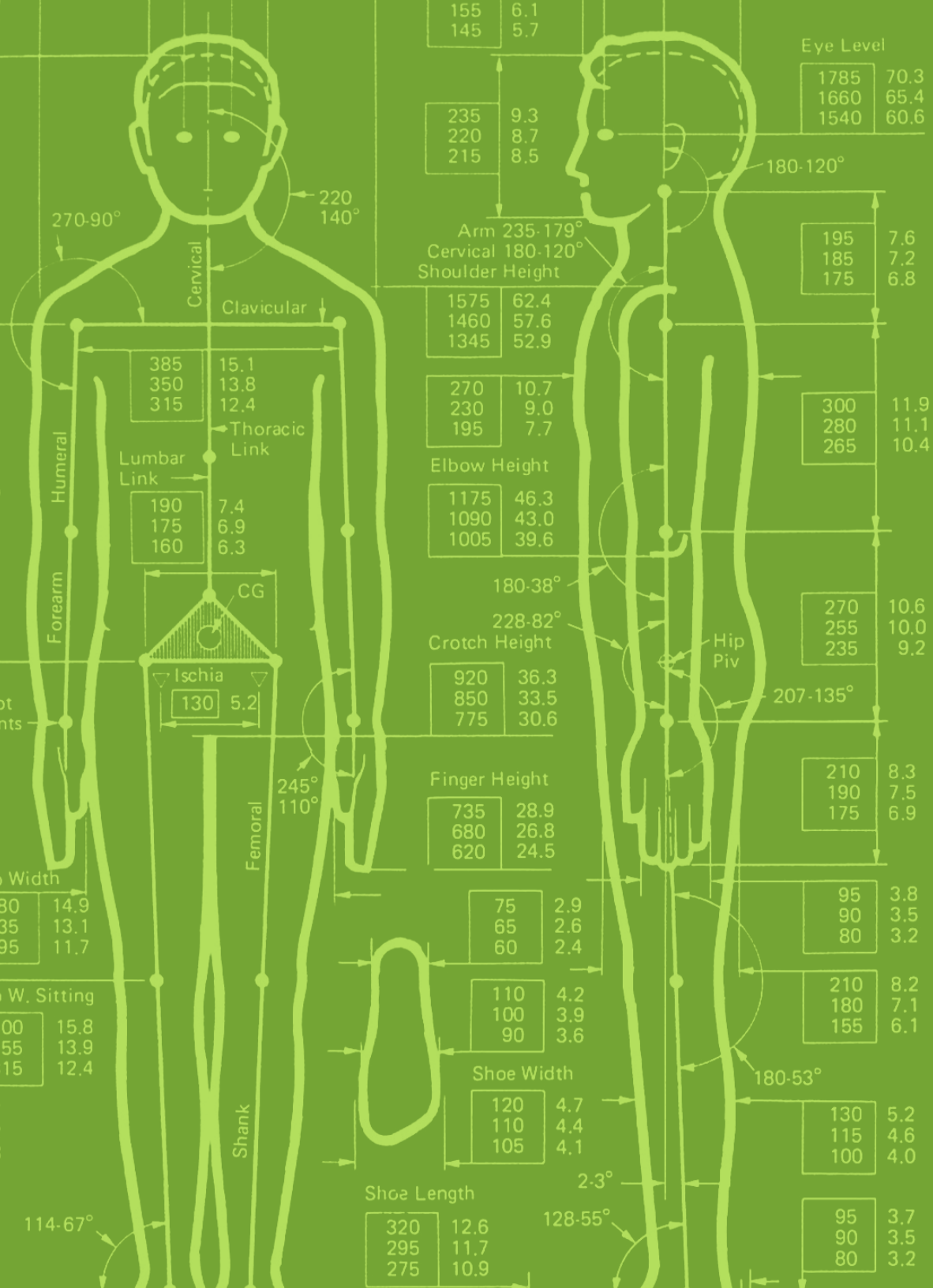
El último caso de estudio es una tesis en donde se analizan las consecuencias sociales y personales de sufrir un desastre natural, y se propone al final un albergue temporal multifamiliar y centro de asistencia psicosocial.

III

CAPÍTULO 2.

Perfil de Usuario, Necesidades





Introducción.

Un albergue de alojamiento temporal en casos de emergencia tiene que ser un sistema integral, completo capaz de brindar a sus usuarios todas las necesidades requeridas durante la estadía de los mismo dentro del albergue.

Los usuarios del sistema se dividen en 2 grupos generales, que son: los albergados y los usuarios administrativos. Cada grupo a su vez se subdivide y cada subdivisión requiere de sus necesidades específicas y su análisis y desarrollo por aparte.

Las necesidades de cada tipo de usuario se deben definir correctamente para así incorporar adecuadamente los espacios y el mobiliario de cada uno para acomodar a las personas y que a su vez logren desempeñar sus funciones de manera correcta, garantizando así la salud, la seguridad y el saneamiento de cada usuario.

Así mismo, el análisis de las necesidades de cada usuario está estrechamente ligado al perfil de cada uno de ellos, por ejemplo, el personal de limpieza, deberá contar con los espacios adecuados para el almacenamiento del equipo de limpieza, y realizar las actividades directamente relacionadas con el proceso de limpieza y mantenimiento del albergue. Para esto, se debe realizar primeramente un análisis comprensivo de las actividades y equipamiento involucrados en el proceso de limpieza y mantenimiento, así como la determinación de la cantidad de personal requerido para realizar dichas actividades y la cantidad de suministros según el tamaño y el tiempo que se considera necesarios para el alojamiento de la población afectada en cuestión.

De esta manera, éste capítulo se divide en varios pasos de análisis cuyos resultados ayudan a modificar etapas previas del mismo análisis.

Inicialmente se realiza la división de los usuarios en grupos y subgrupos de usuarios, siendo los 2 grupos principales los albergados y el personal administrativo. Posteriormente, dentro de cada grupo se identifican los subgrupos esenciales para analizar de manera detallada las necesidades de cada subgrupo. De esta forma, el primer grupo de albergados, que se compone en su totalidad por las personas afectadas por la emergencia, ya sea natural, política o armada; se divide en subgrupos basados en edad y núcleo familiar, para de esta manera analizar las necesidades según familia, adultos mayores, adultos, adolescentes y niños.

Por su parte el grupo compuesto por el personal administrativo se divide en las funciones administrativas necesarias para dar asistencia a la población albergada. Estos subgrupos son, entre otros, administración, seguridad, salud, comunicación, limpieza, cocina, etc. Cada subgrupo requerirá de espacios específicos para poder realizar sus funciones correctamente, y el análisis de dichas funciones ayuda a determinar el tamaño del espacio y el equipamiento requerido para que puedan desempeñar sus labores correctamente.

De ser necesario, los subgrupos se pueden subdividir aún más para detectar otro tipo de necesidades y a su vez determinar el espacio necesario para ellos. Por ejemplo, el subgrupo de salud, se podría dividir en especialidades, como pediatría, enfermedades infecciosas, etc. y cada especialidad requiere equipos y espacios diferentes.

Al concluir los análisis de éste capítulo, se realizará una tabla con los resultados encontrados, dicha tabla servirá de ayuda para el capítulo 3 en donde se determina el espacio requerido, tanto en tamaño como en posicionamiento, en donde se analizará la mejor distribución para ofrecer un funcionamiento correcto del sistema de alojamiento.

Con los resultados de éste capítulo se espera obtener una base para diseñar la distribución y función del sistema final de alojamiento.

Usuarios.

Población Alojada.

La población alojada se refiere a las personas que debido a un desastre natural o conflicto político han tenido que ser reubicados temporalmente para garantizar su seguridad y protección.

Indiferentemente de la emergencia que se esté sufriendo, las edades de las poblaciones afectadas varían desde bebés hasta adultos mayores. Para garantizar la correcta atención de las poblaciones dentro de los albergues se debe mantener un orden administrativo adecuado que organice las labores del personal y satisfaga las necesidades de los usuarios.

Los grupos de edades tienen sus propias necesidades y se analizan por separado para identificar las necesidades y la mejor manera para satisfacerlas.

1. Adultos mayores: Adulto mayor es toda persona mayor de 65 años de edad y sus condiciones sociales y de salud pueden variar desde personas completamente independientes hasta completamente dependientes del cuidado de otros. La legislación de Costa Rica exige el trato y cuidado adecuado de éstas personas de acuerdo con la declaración internacional de derechos humanos y la ley integral para la persona adulta mayor de Costa Rica.

2. Adultos: Es el grupo de población más grande. Este grupo está conformado por personas que no han alcanzado aún la edad para ser considerados adultos mayores.

Es claro que la información importante debe de ser entregada a los adultos responsables en casos de

emergencias, en el caso de la población afectada, es evidente que los adultos dentro de un grupo de refugiados, con frecuencia son responsables de los menores de edad y de los adultos mayores, ya sea por lazos familiares (padres, hijos) o por responsabilidades heredadas o adquiridas (guardianes legales, encargados de salud, etc).

Por supuesto, en este grupo se encuentran hombres y mujeres, en diferentes condiciones físicas y mentales, y cada uno de ellos requiere una atención especializada.

Hombres: A menos que tengan algún tipo de discapacidad o enfermedad, el adulto promedio no requiere de ningún trato especial o diferenciado. En el caso de que la persona presente alguna discapacidad, se debe atender según sea necesario.

Mujeres: Similar a los hombres que se encuentren en alguna situación de riesgo causada por desastre natural o persecución política, las mujeres requieren de atención especial según su condición así lo amerite, especialmente las mujeres que se encuentren embarazadas o en periodo de lactancia.

Los principales manuales dirigidos a la atención de refugiados y personas desplazadas advierten de la importancia de atender correctamente a las mujeres embarazadas para evitar complicaciones durante la gestación y que puedan eventualmente regresar a sus hogares de manera saludable y de ser necesario con su bebé en perfectas condiciones.

En cuanto a la lactancia se debe garantizar una dieta correcta que permita brindar al infante los nutrientes que requiere para su pleno desarrollo. La ad-

ministración del centro de atención tomará las medidas que se requieran para garantizar tanto la dieta correcta como los recursos de salud que sean necesarios.

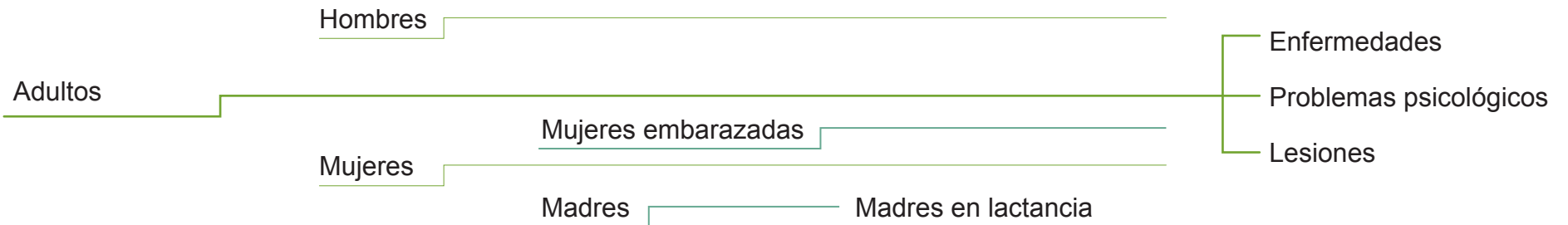
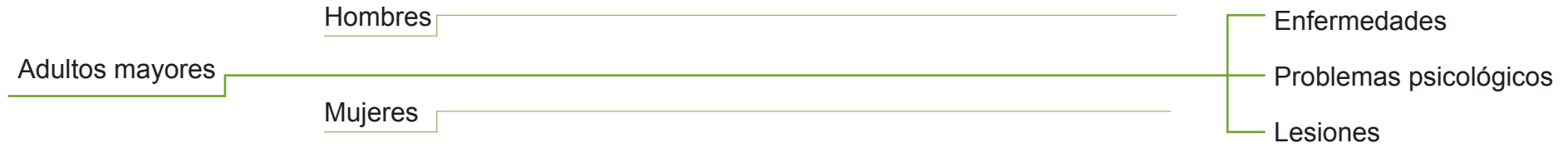
3. Adolescentes: La OMS define la adolescencia como el periodo de crecimiento y desarrollo humano que se produce después de la niñez y antes de la edad adulta, entre los 10 y los 19 años.-

4. Niños: Es el grupo más vulnerable dentro de un refugio o albergue. Los niños con frecuencia sufren de abuso dentro de los refugios, muchos son víctimas de la trata de personas y son incluso violados.

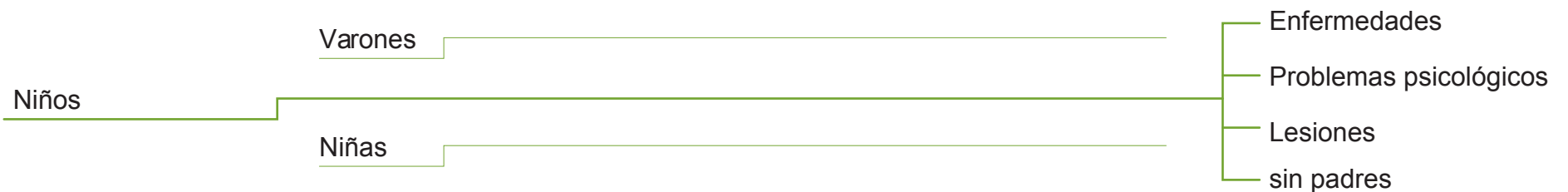
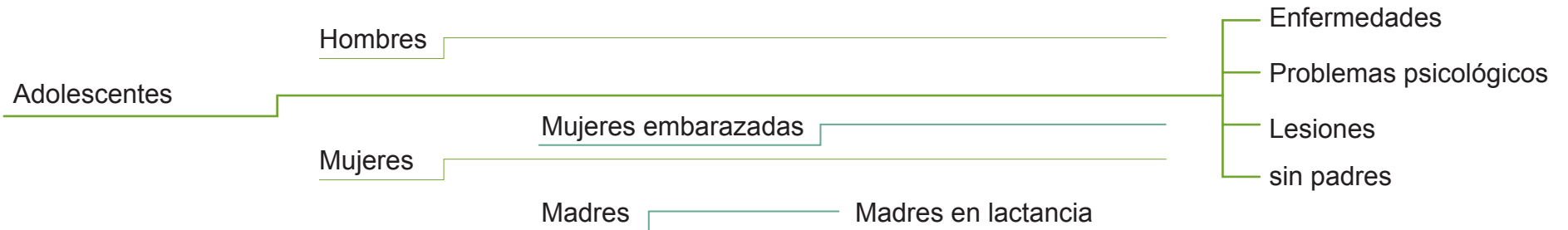
Es esencial brindar la mayor protección a esta población. La administración del albergue debe garantizar la protección y cuidado de todos los niños que se encuentren en el albergue, cuidando en todo momento que se mantenga la seguridad, la salud, el saneamiento y una buena alimentación.

Grupos de Usuarios.

Población Alojada.



POBLACIÓN ALOJADA



Población Administrativa.

Se requiere de una adecuada administración para garantizar el adecuado funcionamiento del centro de atención. La administración estará compuesta por personal gerencial en jefatura principal encargado de asignar tareas y verificar que dichas tareas se realicen.

Se requiere también de un departamento de seguridad, que asegure y garantice la protección de los usuarios. Encargados de salud responsables del cuidado y evitar enfermedades, personal de cocina que administre los suministros y las comidas y trabajadores sociales que ayuden a mantener el orden y ayuden con problemas sociales en general.

1. Jefatura: Un encargado de administración que se encargue de distribuir las tareas, verificar suministros y asegurar que las funciones se cumplan adecuadamente.

2. Seguridad: Personal de seguridad encargado de garantizar la seguridad tanto de los residentes así como la del personal a cargo.

La seguridad incluye garantizar la salud física de las personas dentro del albergue evitando agresiones contra aquellos más vulnerables.

3. Salud: Personal de salud encargada de mantener la salud entre los residentes del albergue. El personal de salud incluye doctores, enfermeras y asistentes. La atención a las personas más vulnerables incluye niños, adultos mayores y mujeres embarazadas.

4. Cocina: Para garantizar una alimentación adecuada que va de la mano con el cuidado de la salud, el personal de cocina que incluye cocineros y personal de limpieza cuyas labores principales incluyen la preparación y distribución de alimentos, la limpieza y mantenimiento de los espacios de cocina y comedor y el mantenimiento adecuado de los suministros.

5. Social: Los efectos psicológicos durante una situación de desastre afectan de manera negativa a las poblaciones involucradas, se requiere de la asistencia de personal capacitado para atender las secuelas psicológicas producidas por los eventos de emergencia, así como atención para los más vulnerables que corren mayor riesgo.

Grupos de Usuarios.

Población Administrativa.

056

	Departamento	Personal	Funciones	Insumos
PERSONAL ADMINISTRATIVO	Jefatura	Dirección Coordinador general / Administrador General / Jefe de albergue	Distribución de Labores Mantenimiento Bodega Limpieza Funciones administrativas en general	
	Seguridad	Jefe de departamento Oficiales de seguridad	Control de ingreso Garantizar la salud física Asignación de dormitorios	
	Salud	Doctor Asistente	Mantener la salud de la población Diagnósticos Revisiones periódicas	Agua Medicamentos Instrumentos Equipo
	Cocina	Cocineo Asistente	Preparar alimentos Mantener dieta saludable Garantizar la salud	Suministros Equipo Cominda Agua
	Social	Psicologo Comunicador Asistente	Ayuda social Divulgar información Educación	Papelería Equipo

Valoraciones de grupos de usuarios.

Los tipos de usuarios definen las necesidades que debe suplir el proyecto. De esta manera se definen las necesidades de la siguiente manera:

1. Administrativo: El personal administrativo requiere **espacios de oficina y espacios de reunión** para realizar las funciones diarias de administrar un albergue. Las oficinas incluyen el personal de seguridad, salud, comunicación, social y la administración general del lugar.

2. Alimentación: Los usuarios, tanto las poblaciones albergadas, como la población administrativa requieren de un **espacio de comedor** para realizar las comidas diarias. Para la misma función se requiere un espacio en donde prepara y almacenar los alimentos, **la cocina** debe de ser capaz de satisfacer todas las necesidades de alimentación de toda la población que utiliza las instalaciones.

3. Salud: El personal médico requiere de un espacio para realizar las **consultas médicas** y aplicar tratamientos de ser necesario, así como un espacio para el equipo médico y los insumos necesarios para realizar los tratamientos médicos.

4. Dormitorio: Las poblaciones albergadas requieren un **espacio para dormir** y descansar y en donde además ofrezca espacio de almacenamiento para guardar sus artículos personales.

5. Almacenamiento: Todos los departamentos requieren de **espacios para almacenar** los equipos y productos necesarios para la realización de las activi-

dades que comprenden las funciones de cada departamento.

6. Servicios sanitarios: Los **espacios de servicio sanitario** son necesarios en todo proyecto arquitectónico de cualquier tipo. Especialmente en un sistema destino al albergue de poblaciones en riesgo, en donde la limpieza personal y el saneamiento son prioridades de primer orden.

Necesidades.

Cada tipo de usuario requiere de necesidades específicas y cada una de esas necesidades debe ser suplida de mejor manera posible para garantizar la salud física y mental de cada miembro de la población afectada de manera que puedan regresar a sus hogares luego de que la emergencia haya concluido. Las necesidades incluyen alojamiento adecuado e infraestructura pertinente que permita el desplazamiento de todos los afectados y el personal administrativo considerando aquellos que se movilizan en sillas de ruedas o requieren asistencia.

Las necesidades también incluyen la atención de salud especialmente aquellos diagnosticados con problemas de salud que requieren atención especializada y continua.

La alimentación es esencial para mantener la buena salud, así como el correcto saneamiento y limpieza, se deben incluir todas las facilidades y el personal necesario para el adecuado mantenimiento de todos los implementos, suministros y espacios.

Debido a la naturaleza del proyecto, un programa arquitectónico tradicional no es posible, ya que los espacios se construyen con base en el tamaño de la población afectada la cual varía dependiendo de la comunidad y la emergencia que se sufra. Por tanto, a continuación se realiza un estudio antropométrico para determinar las dimensiones mínimas requeridas para los espacios principales con los que contaría un albergue o centro de atención en casos de emergencia. Las dimensiones se presentan en centímetros y de manera individual por espacio los cuales incluyen zonas de comida, preparación de alimentos, servicios sanitarios, duchas, oficinas, dormitorios y espacios de almacenamiento.

Para el análisis se considera la altura promedio del costarricense y se define el percentil adecuado para definir los alcances máximos de la población. El percentil 30 (Tabla 2.1) abarca el promedio de Costa Rica el cual se utiliza para definir dimensiones de altura y alcances junto con estándares arquitectónicos y de industria de mobiliario en los casos y dimensiones donde sea pertinente.

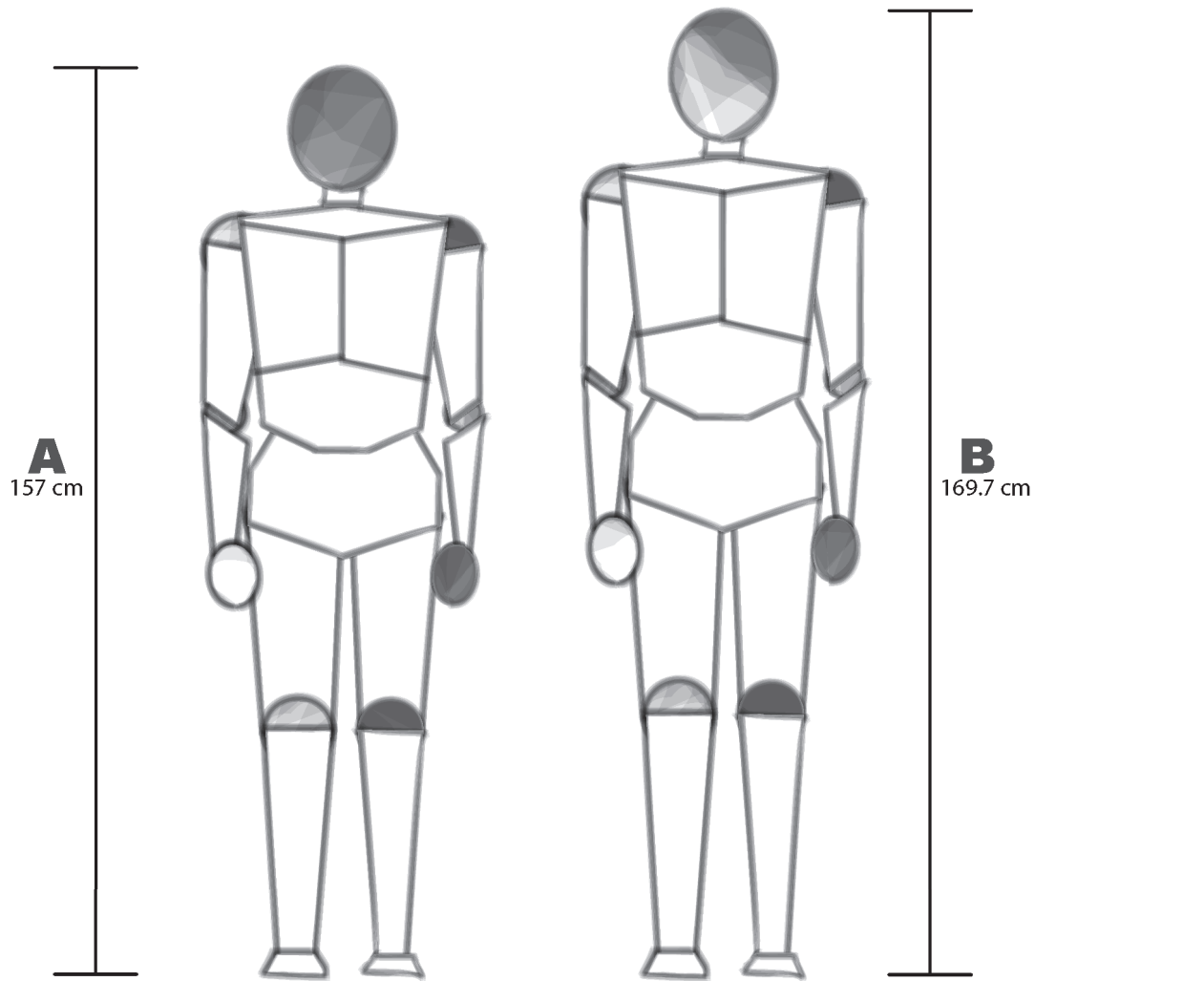
La tabla 2.01. muestra las alturas de hombres y mujeres en centímetros dentro del percentil 30 y los agrupa por rango de edades.

Para definir las holguras, anchos y espacios de separación en áreas de circulación y zonas de trabajo, entre otros, se utiliza el percentil 95 que abarca la totalidad de la población y permite definir dimensiones mínimas que con seguridad ofrecen el mayor confort a los usuarios.

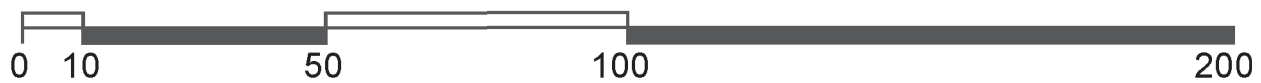
Años	18 a 79	18 a 24	25 a 34	35 a 44	45 a 54	55 a 64	65 a 74	75 a 79	
30	Hombres	169.7	170.4.7	172.0	170.9	169.9	167.6	166.4	163.1
	Mujeres	157.0	158.2	158.5	158.0	156.7	155.7	152.9	152.7

Tabla 2.01. Altura promedio percentil 30

Alturas de hombre y mujer, percentil 30



Escala gráfica en centímetros



A Mujeres
B Hombres

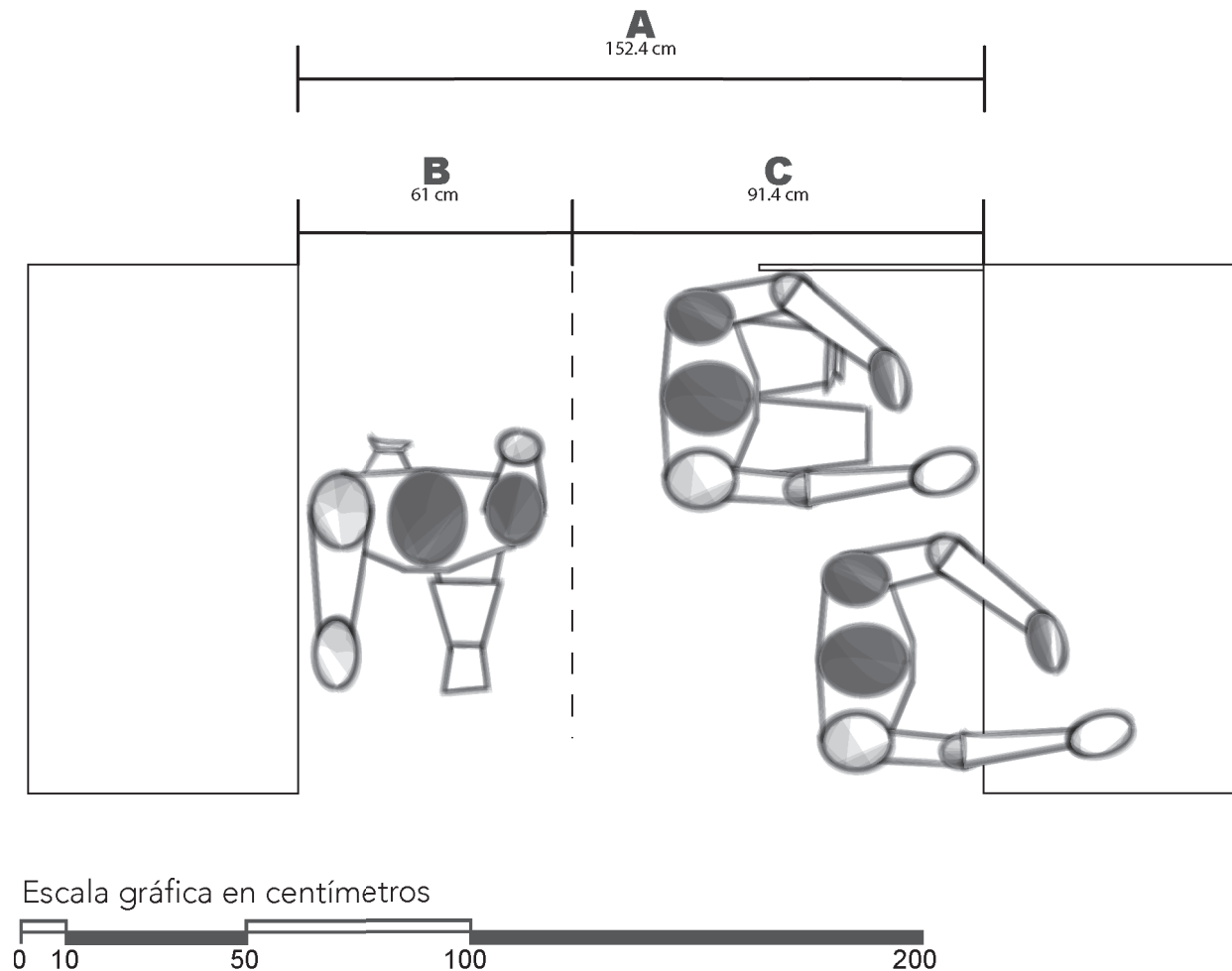
Figura 2.01. Dimensiones hombre y mujer percentil 30

Espacios de cocina

Alimentación.

Para los espacios de cocina se recomienda una zona de circulación con un mínimo de 61 cm de ancho para permitir la libre circulación de los usuarios sin causar accidentes. En cuanto al área de trabajo, se recomienda una anchura de 91.4 cm que permite a los usuarios trabajar cómodamente de pie y agachados, como se muestra en la figura 2.02.

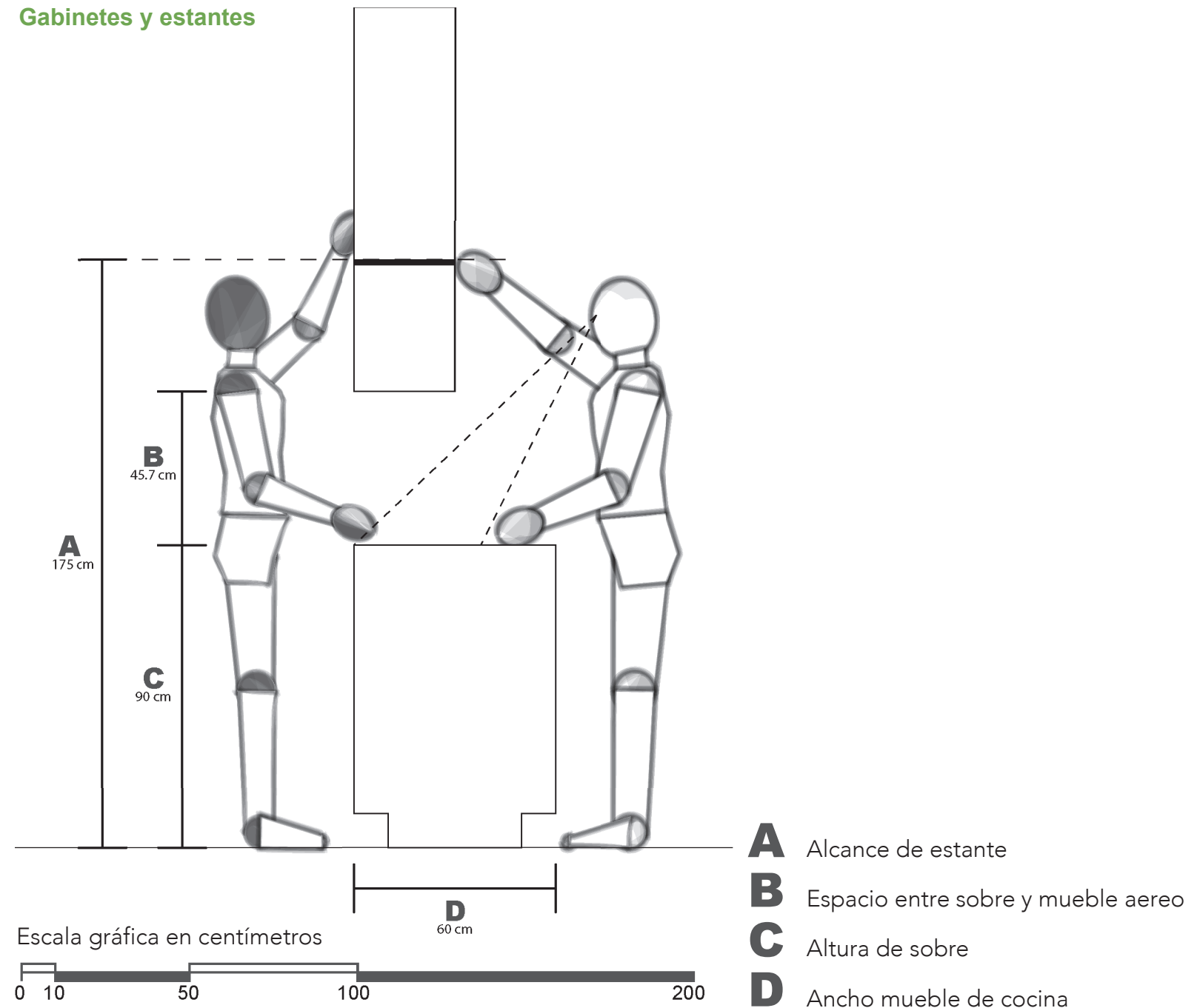
El mobiliario de cocina es estándar en la industria, en donde la altura máxima de los mostradores y mesas de trabajo es de 90 cm y el ancho es de 60 cm.



- A** Espacio mínimo entre muebles de cocina
- B** Zona mínima de tránsito
- C** Espacio mínimo de trabajo

Figura 2.02. Dimensiones espacio de cocina

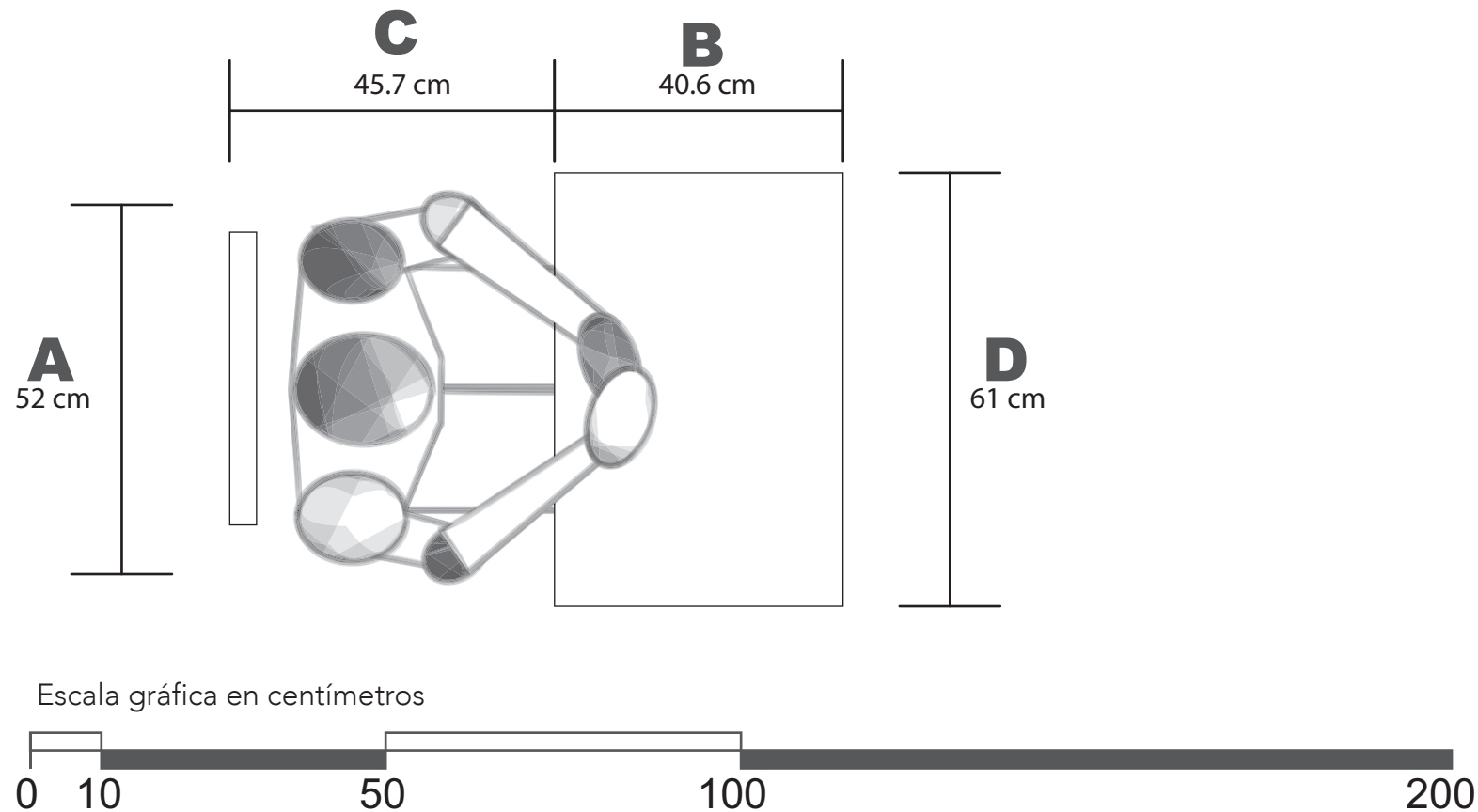
Gabinetes y estantes



La figura 2.03. muestra la altura de repisas y espacios de almacenamiento se colocan al alcance máximo de las personas según las dimensiones promedio de la población costarricense. Para esto se considera una altura máxima de 175 centímetros como máximo, de manera que los usuarios tengan una visibilidad apropiada de los objetos almacenados y pueden llegar a ellos sin problemas y sin necesidad de ayudas de otros aparatos y herramientas adicionales.

Figura 2.03. Dimensiones espacio de cocina, alturas

Espacios de comedor



- A** Anchura de hombros percentil 95 hombre
- B** Zona mínima plaza de servicio
- C** Distancia respaldo-mesa
- D** Holgura mínima de mesa

Espacio de comedor, área con mesas con capacidad suficiente para los usuarios según la capacidad del albergue.

Los espacios para comer dependen de las dimensiones de las personas para garantizar holgura suficiente de manera que puedan realizar las acciones en la mesa de manera confortable sin golpearse a sí mismos o a otros mientras se alimentan.

El ancho mínimo recomendado para una persona adulta es de 52 centímetros que es la distancia entre los hombros y se considera como el mínimo necesario para poder sentarse cómodamente en la mesa. Para comer se recomienda un espacio mínimo de 61 por 40.6 centímetros para poder colocar cómodamente los implementos de comer. Finalmente se recomienda una distancia de 45.7 centímetros entre el respaldo de la silla y la mesa, distancia en donde una persona adulta puede sentarse cómodamente en la mesa, como se aprecia en la figura 2.04.

Figura 2.04. Dimensiones espacio de comedor

Cuando se considera que en una zona de comedor se colocarán mesas para que varias personas se sienten en al mismo tiempo alrededor de esta, las dimensiones se ajustan sumando las plazas por persona.

La figura 2.05. muestra un ejemplo con una mesa que mide 150 por 60 centímetros que acomoda a 6 usuarios. Distribuidos como se aprecia en el dibujo. La longitud de la mesa se extiende para acomodar más usuarios simplemente sumando el ancho mínimo de la dimensión D de la figura 2.03.

Adicionalmente se considera una zona de circulación de 76.2 centímetros como mínimo para permitir el paso de usuarios que se desplazan entre los espacio de comedor.

- A** Longitud mínima de mesa
- B** Zona mínima plaza de servicio
- C** Distancia respaldo-mesa
- D** Ancho mínimo de mesa
- E** Zona de circulación
- F** Anchura de hombros percentil 95 hombre

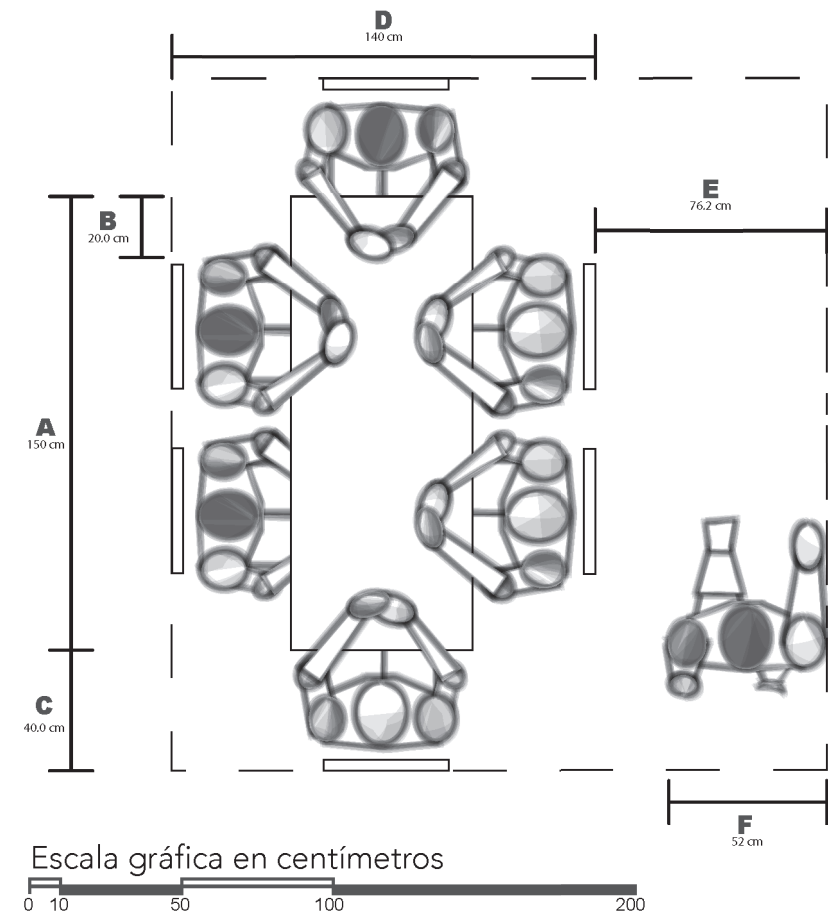
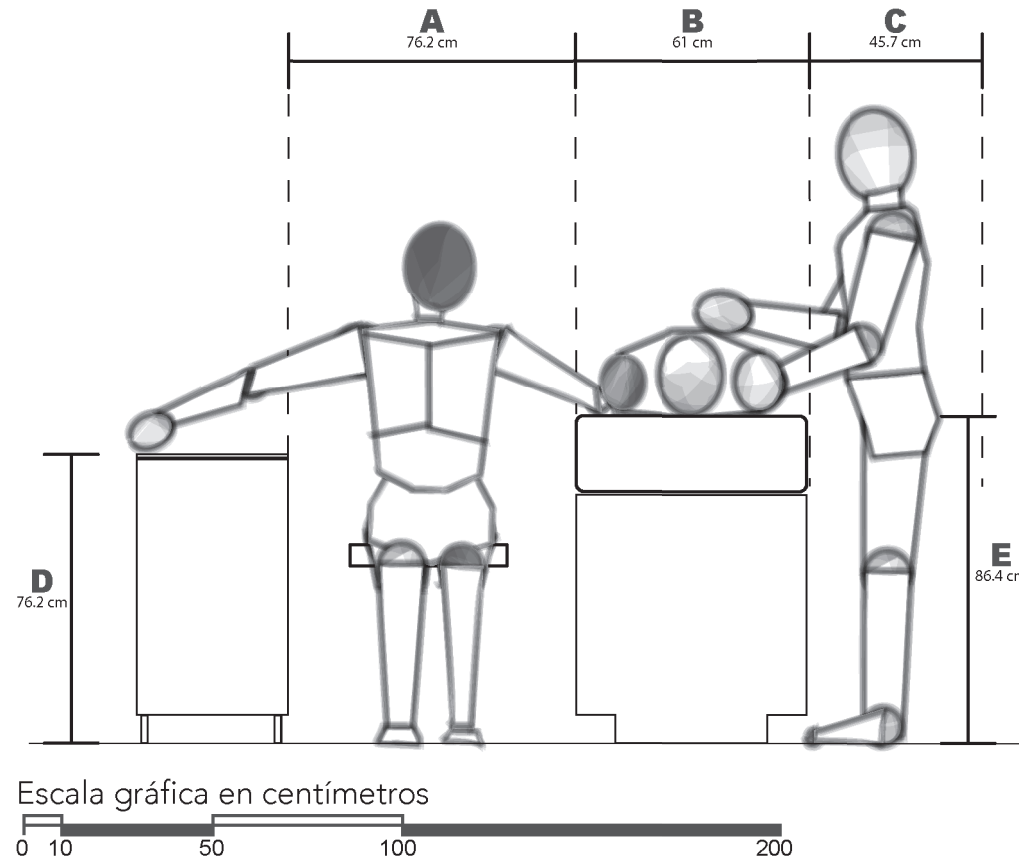


Figura 2.05. Dimensiones espacio de comedor



Atención médica.

Los espacios para atención médica (figura 2.06) cuentan con la mesa de exploración cuya ancho mínimo es de 61 centímetros y una altura de 86.4 centímetros. Las zonas de actividad son para el doctor que realiza la examinación, con un ancho de 76.2 centímetros, y el asistente que se localiza en la zona opuesta de la mesa con un espacio mínimo de 45.7 centímetros. Se deja una zona de circulación con un ancho mínimo de 76.2 centímetros y la mesa o carrito instrumental tiene una altura de 76.2 centímetros para permitir el alcance por parte del doctor sin tener que levantarse de su silla.

- A** Zona de actividad
- B** Mesa de exploración
- C** Zona de actividad y de circulación
- D** Altura de mesa instrumental
- E** Altura mesa de exploración

Figura 2.06. Dimensiones espacio médicos

Espacios de dormir

Alojamiento

Los espacios de alojamiento contienen camas para el descanso de los usuarios, las camas tienen dimensiones estándar para camas sencillas y camas dobles de ser necesario.

Las camas sencillas tienen un ancho de 91.4 por 198.1 centímetros y las camas dobles tienen una dimensión de 121.9 por 198.1 centímetros (figura 2.07).

En los espacios de dormitorio y entre camas se recomienda una zona de circulación con un mínimo de 91.4 centímetros que funciona tanto para la circulación como área de estar en donde los usuarios pueden sentarse en la cama y no obstruir el paso. Del mismo modo, si se utiliza la parte inferior de la cama como espacio de almacenamiento, los usuarios pueden agacharse sin obstruir el paso de la zona de circulación.

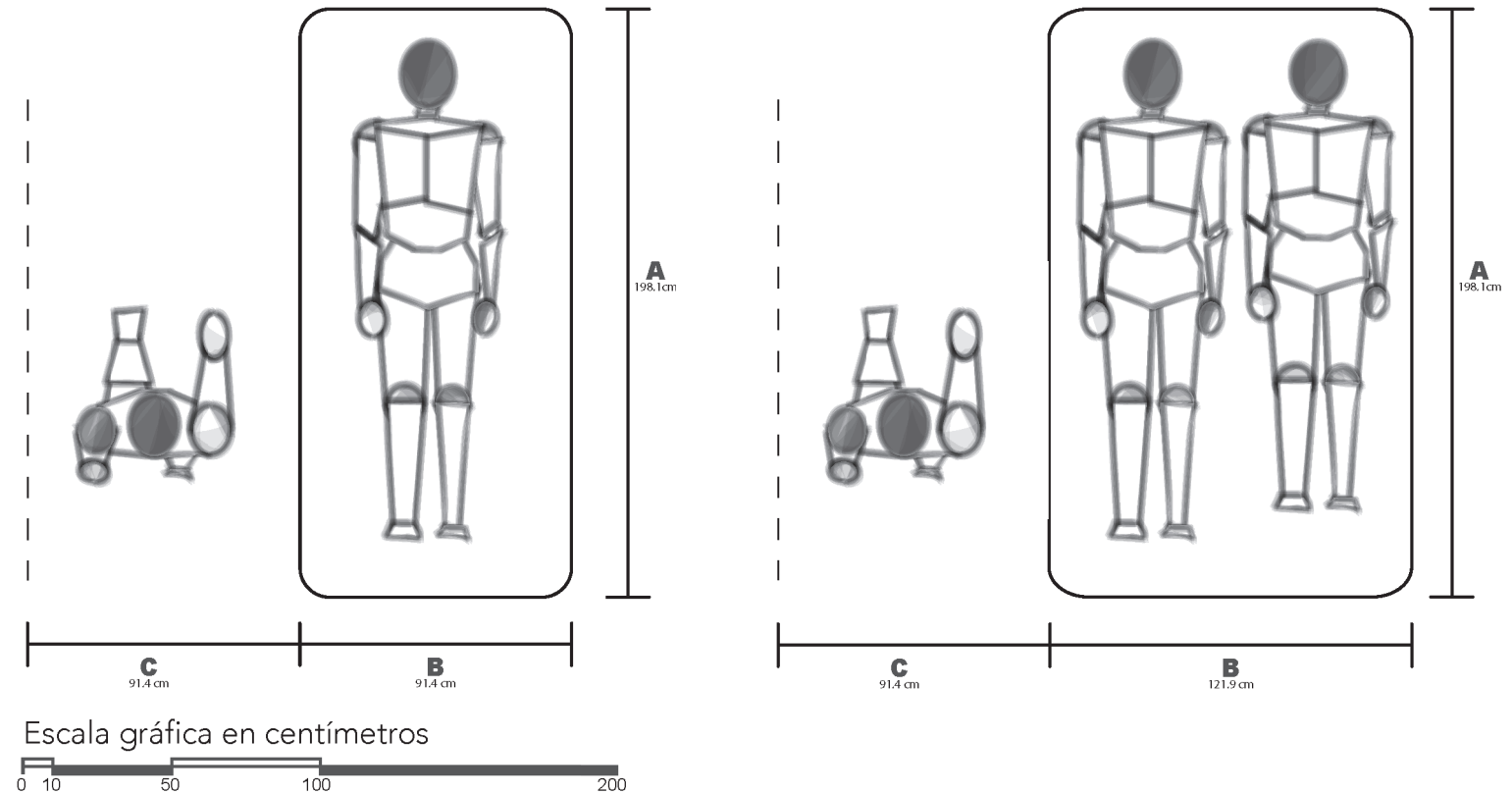
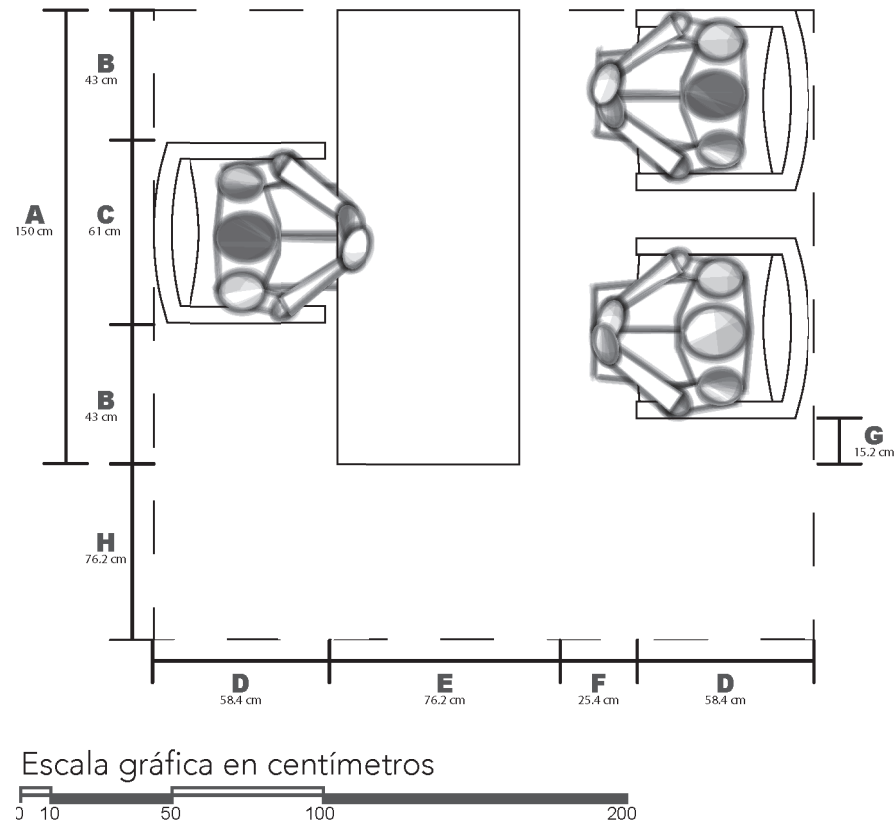


Figura 2.07. Dimensiones espacio de dormitorio

- A** Largo estándar de colchón
- B** Ancho estándar de colchón
- C** Zona mínima de circulación

Espacios de oficina



- A** Longitud mínima de mesa
- B** Holgura mínima
- C** Ancho mínimo de silla
- D** Holgura mínima de silla
- E** Ancho mínimo de mesa
- F** Ancho mínimo zona de acceso
- G** Holgura mínima
- H** Zona mínima de circulación

Figura 2.08. Dimensiones espacio de oficina

Oficina

La administración requiere espacios para realizar las labores del día a día, y en ocasiones espacios para reuniones. Por lo tanto se consideran las dimensiones mínimas para los espacios administrativos.

La figura 2.08. muestra la configuración y dimensiones mínimas para una oficina tradicional con escritorio y 2 sillas para visitantes. El espacio es entonces de 218 por 208 centímetros.

Los espacios de oficina son utilizados por todo personal administrativo, no solo el administrador del centro de atención sino también por todos aquellos funcionarios que tengan a cargo la administración de los diferentes departamentos de atención como lo son, el servicio social, la alimentación, el saneamiento y limpieza, la salud y la seguridad.

La figura 2.09. muestra una posible configuración de oficina y sala de reuniones con una mesa circular central con 3 usuarios, sin embargo la configuración permite, según las dimensiones antropométricas, hasta 5 usuarios al mismo tiempo. La configuración también incluye una zona amplia de circulación de 76.2 centímetros al rededor de la mesa que cuenta con un radio de 61 centímetros.

El radio total del espacio es de 193.1 centímetros lo que resulta en área total de 11.71 m².

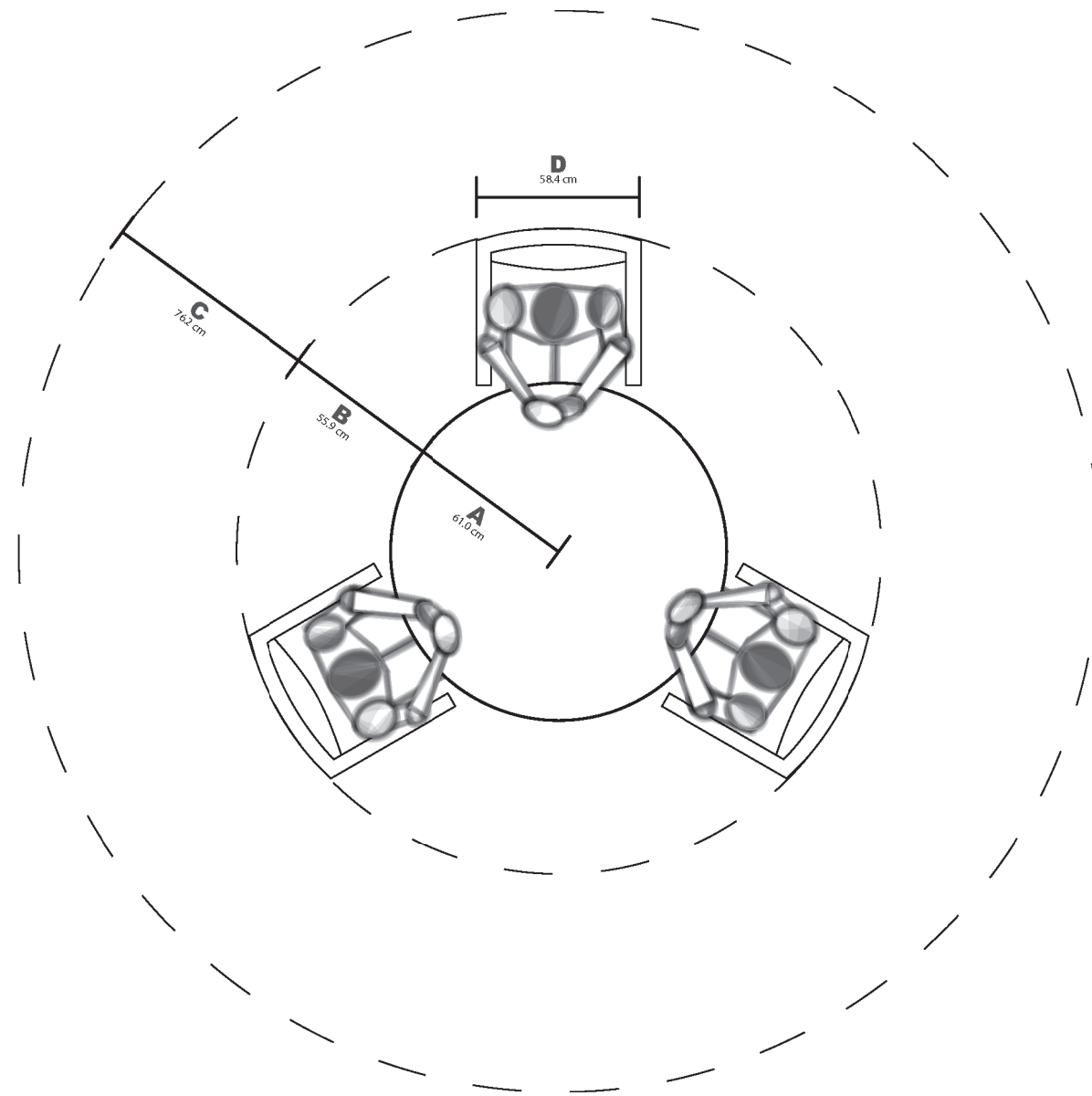


Figura 2.09. Dimensiones espacio de oficina circular

Almacenamiento y bodegas

Los espacios de almacenamiento con repisas que tienen una altura máxima de 175 centímetros, en donde la repisa más alta se encuentra a esta altura. Esto para que los usuarios tengan visibilidad sin obstáculos de los artículos y objetos almacenados a ésta altura y permitiendo también que el fácil alcance de los mismos.

La zona de acción, en donde se colocan los usuarios para interactuar con las repisas y los objetos almacenados es de 96.7 centímetros y una zona de circulación de 76.2 centímetros.

La figura 2.10. muestra un espacio de almacenamiento con una repisa de 30 centímetros de profundidad, de manera que el ancho en éste ejemplo es de 200 centímetros.

Las repisas tienen una profundidad variable según los estándares de la industria que oscila entre los 30 y 50 centímetros dependiendo de los objetos almacenados. Si requiere más espacio de almacenamiento, es posible duplicar las repisas y la zona de acción, de manera que se obtenga un ancho de 203 centímetros como mínimo.

Espacios de almacenamiento

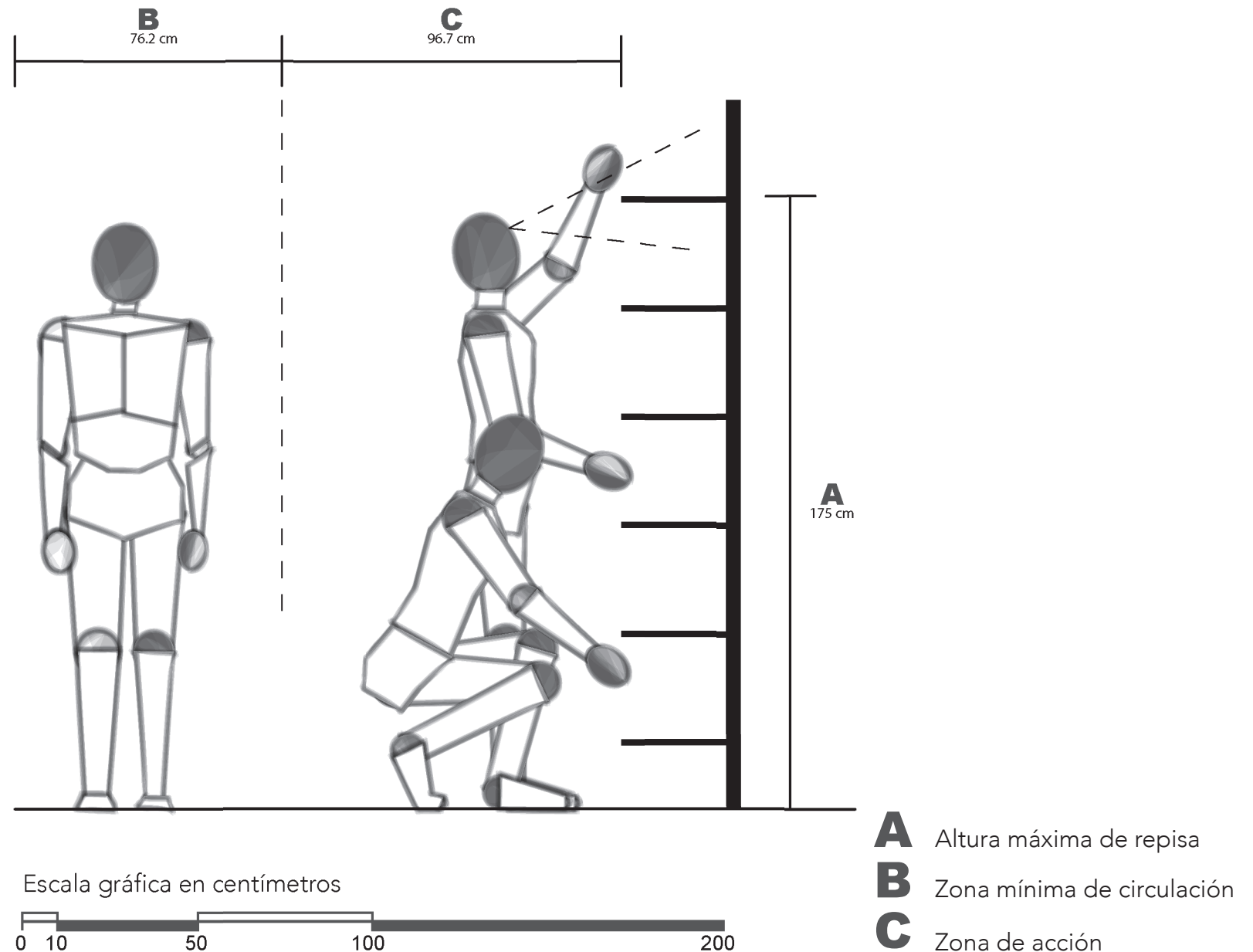
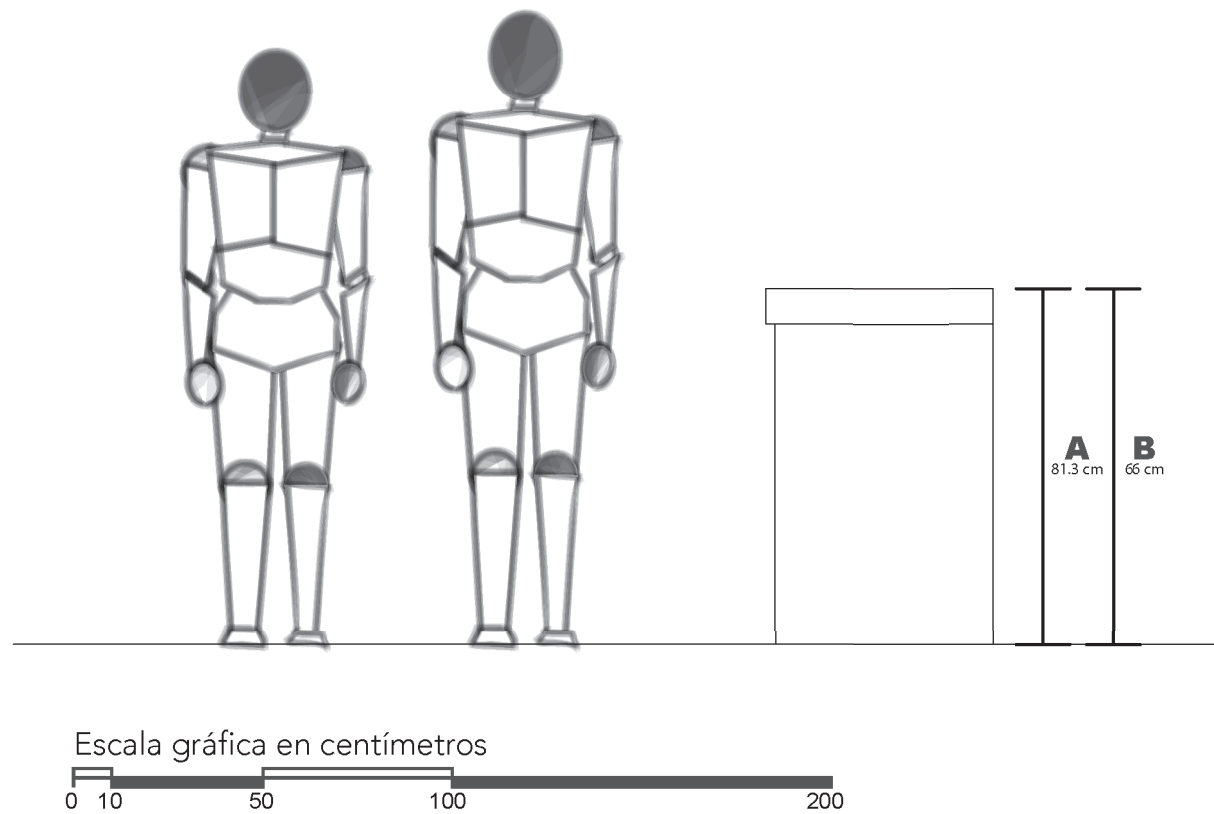


Figura 2.10. Dimensiones espacio de almacenamiento



- A** Altura mínima de lavamanos
B Altura mínima para niños

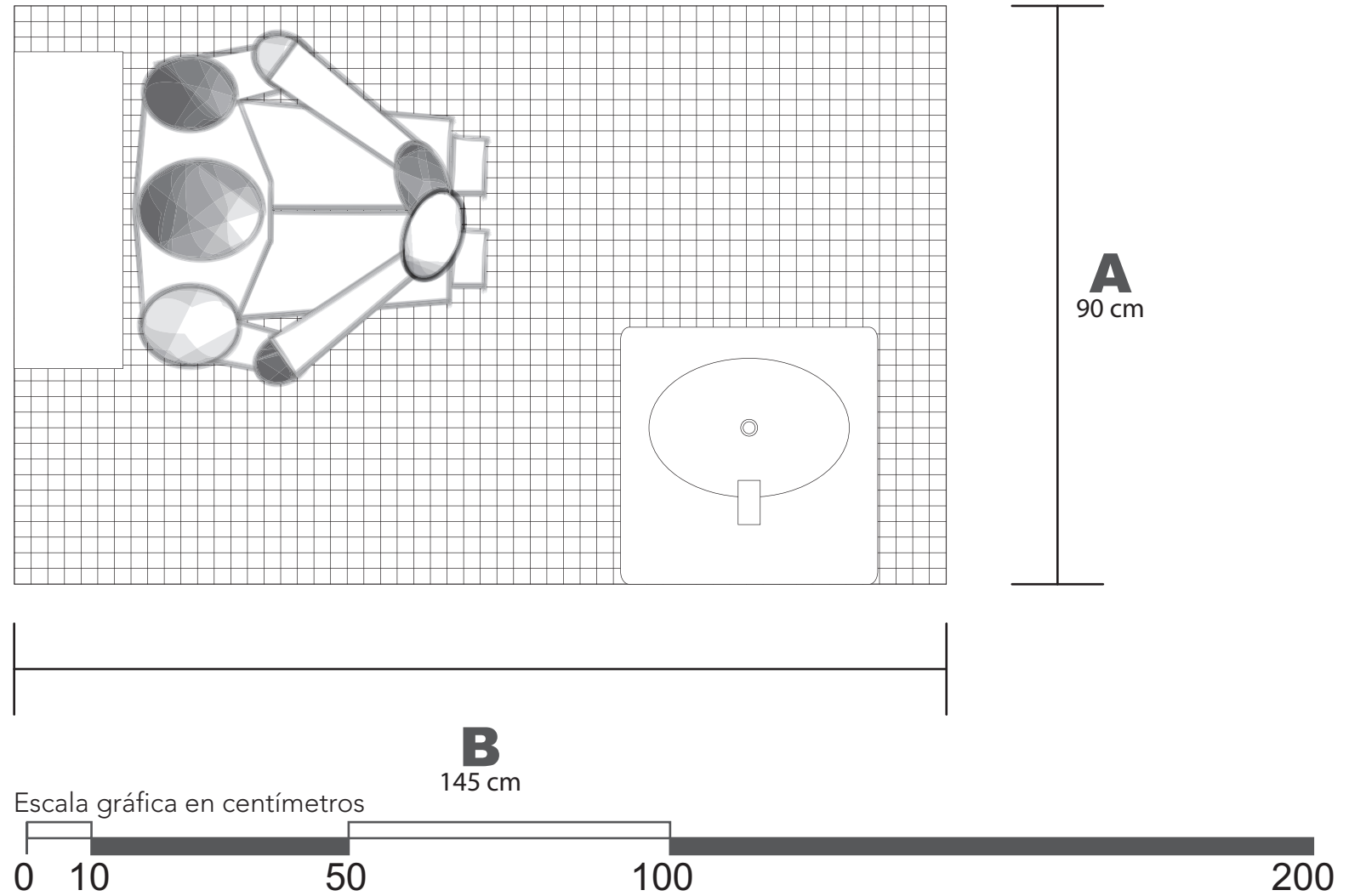
Servicios sanitarios

La figura 2.11. muestra la altura mínima para lavamanos en servicios sanitarios para adultos y niños, en donde el primero es 81.3 centímetros y el último es una altura de 66 centímetros.

La altura de lavamos para personas en sillas de ruedas según los datos de la ley 7600 para personas con discapacidad es de 85 centímetros, y tener un espacio inferior libre de 65 centímetros de altura.

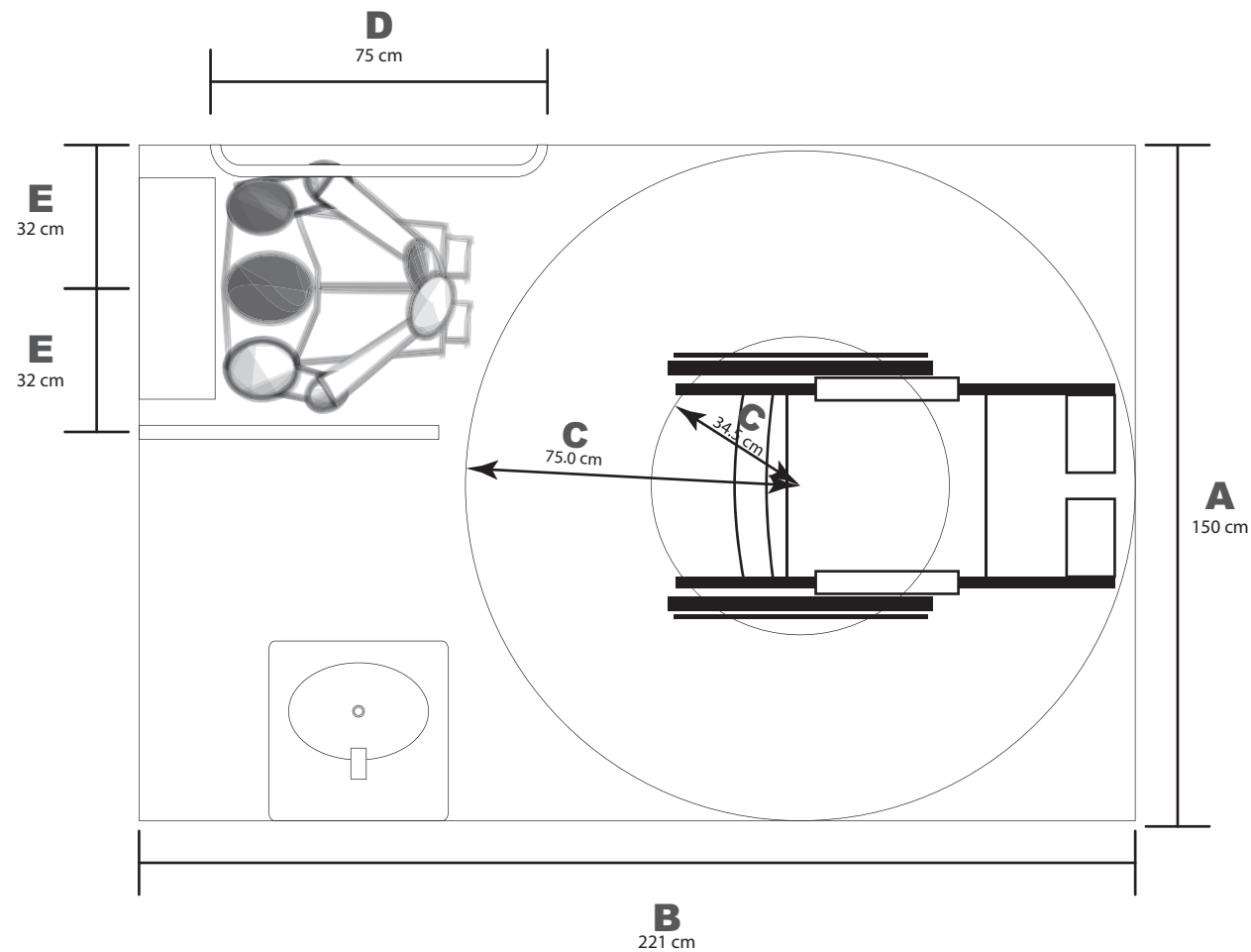
Figura 2.11. Dimensiones servicios sanitarios

Los servicios sanitarios tendrán como mínimo 145 centímetros de largo y 90 centímetros de ancho. Las dimensiones mínimas permiten a los usuarios utilizar cómodamente los servicios sanitarios.



A Ancho mínimo de baño
B Largo mínimo de baño

Figura 2.12. Dimensiones espacio de servicios sanitarios



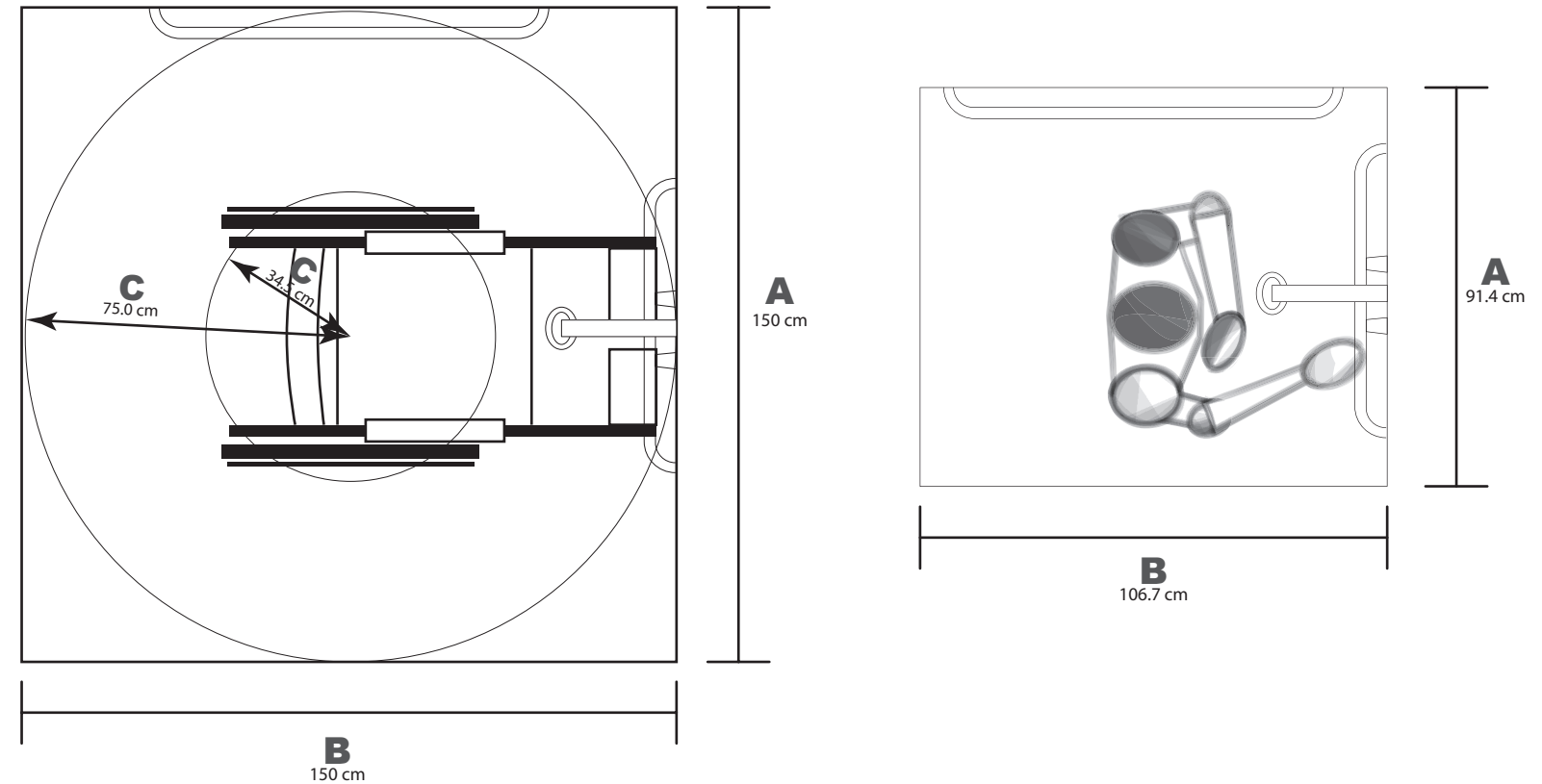
Escala gráfica en centímetros



Para personas en sillas de ruedas, los servicios sanitarios requieren dimensiones suficientes como para que los usuarios puedan acceder y moverse naturalmente dentro del espacio. El radio de giro de la silla es de 80 centímetros, y para permitir un giro completo, libre de obstáculos, se recomienda un espacio de 221 por 150 centímetros, en donde se incorporan el inodoro y el lavamanos, así como las barras de apoyo de 75 centímetros de longitud.

- A** Ancho mínimo (dimensión interna)
- B** Largo mínimo (dimensión interna)
- C** Radio de giro basado en ruedas móviles en direcciones opuestas y pivotenado alrededor del centro
- D** Longitud mínima de barra
- E** Holgura mínima de inodoro

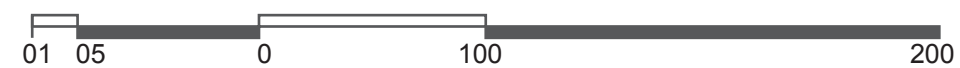
Figura 2.13. Dimensiones espacio de servicios sanitarios



Para las duchas se estima un espacio mínimo de 106.7 por 91.4 centímetros en donde los usuarios cuentan con suficiente holgura como para realizar la acción de manera comfortable.

A la hora de generar espacios de ducha para personas con discapacidad, se debe considerar su movilidad limitada, y por lo tanto se debe asegurar un diámetro de giro igual a 150 centímetros.

Escala gráfica en centímetros



A Ancho mínimo de baño
B Largo mínimo de baño

Figura 2.14. Dimensiones espacio de duchas

Valoraciones de las Necesidades.

Programa arquitectónico

Luego de analizar las proporciones humanas y su relación con los espacios y las necesidades, se desarrolla un programa arquitectónico, en donde se determinan las dimensiones mínimas necesarias para la realización de las actividades en cada espacio.

Del programa arquitectónico se identifica la dimensión mínima que deberá tener el módulo de manera que sea capaz de satisfacer las necesidades de los usuarios indiferentemente del uso que se le dé.

De ésta manera se define un módulo de 230 por 230 centímetros. Se decide utilizar un módulo simétrico para reducir la cantidad de piezas diferentes, estandarizando la producción y minimizando los insumos requeridos para su fabricación, al tiempo que se facilita el transporte del sistema y su instalación.

Basado en la dimensión más grande arrojada por el programa arquitectónico, 230 centímetros deberán ser suficientes para las necesidades de los usuarios y generar un módulo compacto fácil de manipular.

Espacio	Sub-espacio	Cantidad mínima de usuarios	Actividades	Mobiliario
Público	Comedor	6	Comida y bebida, juegos	Mesas y sillas, basureros, utensilios de comida
	Cocina	3	Preparación de alimentos Orden y catálogo de alimentos	Mobiliario de cocina, limpieza y almacenamiento de alimentos
Privado	Domitorios	1	Hocio, descanso, relajación, dormir	Camas, muebles para almacenamiento de artículos personales
	Servicio Sanitario	1	Saneamiento en general, salud y limpieza personal	Inodores, lavamanos, duchas, barras de apoyo
Administrativo	Área médica	2	Ofrecer servicios médicos básicos, revisión y diagnóstico	Mesa de exploración, mesa de instrumentos, sillas, almacenamiento de medicamentos y otros
	<i>Oficinas administrativas</i>	1	Labores administrativas generales, asignación de labores, actividades, ordenamiento de funciones en general	Escritorio, sillas, almacenamiento
	<i>Oficinas de seguridad</i>	1	Organización del personal, asignación de tareas y horarios	
	<i>Oficinas de suministros</i>	1	Organización de suministros, ordenes de compra, inventarios y registro	
	<i>Oficinas médicas</i>	1	Espacio privado para encargado de atención médica, organización de suministros y personal	
	<i>Oficinas de comunicación</i>	1	Creación de material informativo	
	<i>Oficinas de servicio social</i>	1	Atención psicológica a afectados	
Almacenamiento	1	Almacenamiento de insumos para diferentes necesidades (comida, salud, limpieza, seguridad)	Estanterías, cámaras frías	

Espacio	Sub-espacio	Funciones	Dimensiones mínimas
Público	Comedor	Espacio de alimentación, acondicionado para permitir a los usuarios realizar las comidas del día	230 cm x 216 cm
	Cocina	Zona de preparación y almacenamiento de alimentos	181 cm x 117 cm
Privado	Domitorios	Permite a los usuarios dormir y descansar	198.1 cm x 182.8 cm
	Servicio Sanitario	El saneamiento y aseo personal son importantes dentro de un albergue, las enfermedades son propensas a transmisión en ambientes poco aseados Realizar las funciones básicas del cuerpo. Oaseo personal, lavar manos, lavar dientes, duchas	221 cm x 150 cm (Servicio sanitario) 150 cm x 150 cm (Ducha)
Administrativo	Área médica	Brindar servicios de salud básicos, médicos generales y asistentes atienden a la población afectada para evitar enfermedades y atender a aquellos que requieran atención médica de cualquier tipo	223 cm x 200 cm
	Oficinas administrativas	Espacio privado en donde el encargado puede realizar sus funciones y organizar de manera privada Espacio de reunión en donde se pueden discutir los temas importantes del día y asignar funciones	218 cm x 208 cm
	Almacenamiento	Almacenamiento de insumos en general, los espacios de almacenamiento se acondicionan según el área a servir Almacenamiento de alimentos y utensilios de cocina Almacenamiento de artículos de limpieza Almacenamiento de herramientas de seguridad Almacenamiento de artículos privados, ropa, dinero, etc Almacenamiento de artículos de oficina. papel, lápices, lapiceros, etc Almacenamiento de insumos médicos, medicamentos, instrumentos, etc	213 cm x 100 cm

Resumen del capítulo.

Usuarios y Necesidades.

Los usuarios se dividen en 2 grandes categorías, la **población alojada** y la **población administrativa**.

La población alojada comprende todas los miembros de una comunidad que ha sufrido de algún tipo de emergencia, ya sea desastre natural, persecución política o conflicto armado.

Para este grupo se analizan todos los grupos de edades, desde niños recién nacidos hasta adultos mayores.

El segundo grupo comprende todo el personal administrativo que se requiere para mantener el control, la salud y la seguridad del albergue.

Esta población se puede subdividir en el personal administrativo, personal de seguridad, personal de salud, encargados de asistencia social y psicológica, personal de limpieza y mantenimiento y encargados de alimentación.

Luego de analizar los usuarios se determinan las necesidades que se requieren satisfacer dentro del albergue.

Se determina que se requieren **espacios de oficina** para el personal administrativo general, además de espacios de reunión.

Para la alimentación de los usuarios, se requiere un **espacio de comedor** capaz de albergar a toda la población simultáneamente, así como un espacio adecuado para el almacenamiento y preparación de la comida.

La población albergada también requiere de **espacios de dormitorio** para descansar y almacenar sus pertenencias de manera segura.

De ser necesario, habrá **personal médico** preparado para atender a la población, en especial aquellos que más lo necesitan. Se debe proporcionar un espacio acondicionado y equipado correctamente para cumplir con la función médica.

Finalmente, todos los usuarios requieren de **servicios sanitarios** equipados y apropiados para el uso de todas las personas y en especial aquellos con discapacidad.

Se realiza un **análisis antropométrico** de estas necesidades para determinar las dimensiones mínimas requeridas para el diseño de los espacios y otras especificaciones como mobiliario y las funciones específicas que se cumplirán en cada espacio.

Con la información tabulada del **programa arquitectónico**, se determinan las dimensiones para a utilizar para el diseño del módulo.

Con esto se define que el tamaño mínimo deberá ser de **230 por 230 centímetros**, de manera que se puedan generar dentro del módulo todas las actividades identificadas en el análisis de necesidades y la funciones dimensionas.

III

CAPÍTULO 3.

Análisis de Amenazas Climáticas





Introducción.

En Costa Rica, a lo largo del año se presentan diferentes desastres naturales que amenazan a poblaciones vulnerables ubicadas en zonas de riesgo. Es la misión de la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) estar al tanto de estas emergencias y tratar de adelantarse y reducir el daño que provocan.

Los desastres naturales que típicamente afectan al territorio llegan sin advertencia y por lo general con consecuencias graves para los habitantes de la zona afectada.

Las inundaciones por ejemplo son una constante amenaza cuando inicia la temporada lluviosa y las poblaciones que se encuentran cerca de ríos que crecen de manera desmedida afectando a éstas poblaciones. Cuando esto sucede, es responsabilidad de la CNE y otras autoridades asegurar la seguridad y bienestar de los pobladores.

Cuando la situación lo amerita, se habilitan albergues y se reubican las poblaciones para asegurar su seguridad y brindar asistencia, por lo general con alimentos y ropa por el tiempo que sea necesario.

Con el propósito de monitorear éstas amenazas La CNE preparó una serie de mapas en donde se detallan las zonas en riesgo de sufrir de desastres naturales como inundaciones y deslizamientos entre otros.

Utilizando estos mapas se identifican las zonas del país que son más vulnerables y las amenazas que las afectan.

Amenazas

La imagen 3.1. muestra el mapa con las zonas de mayor riesgo en el territorio nacional. Basado en un análisis del mapa es posible determinar las provincias más vulnerables.

Debido a peligros de inundación, las provincias más vulnerables son Limón y Guanacaste. La cercanía de comunidades a ríos propensos a crecer durante la temporada lluviosa pone en peligro a los habitantes.

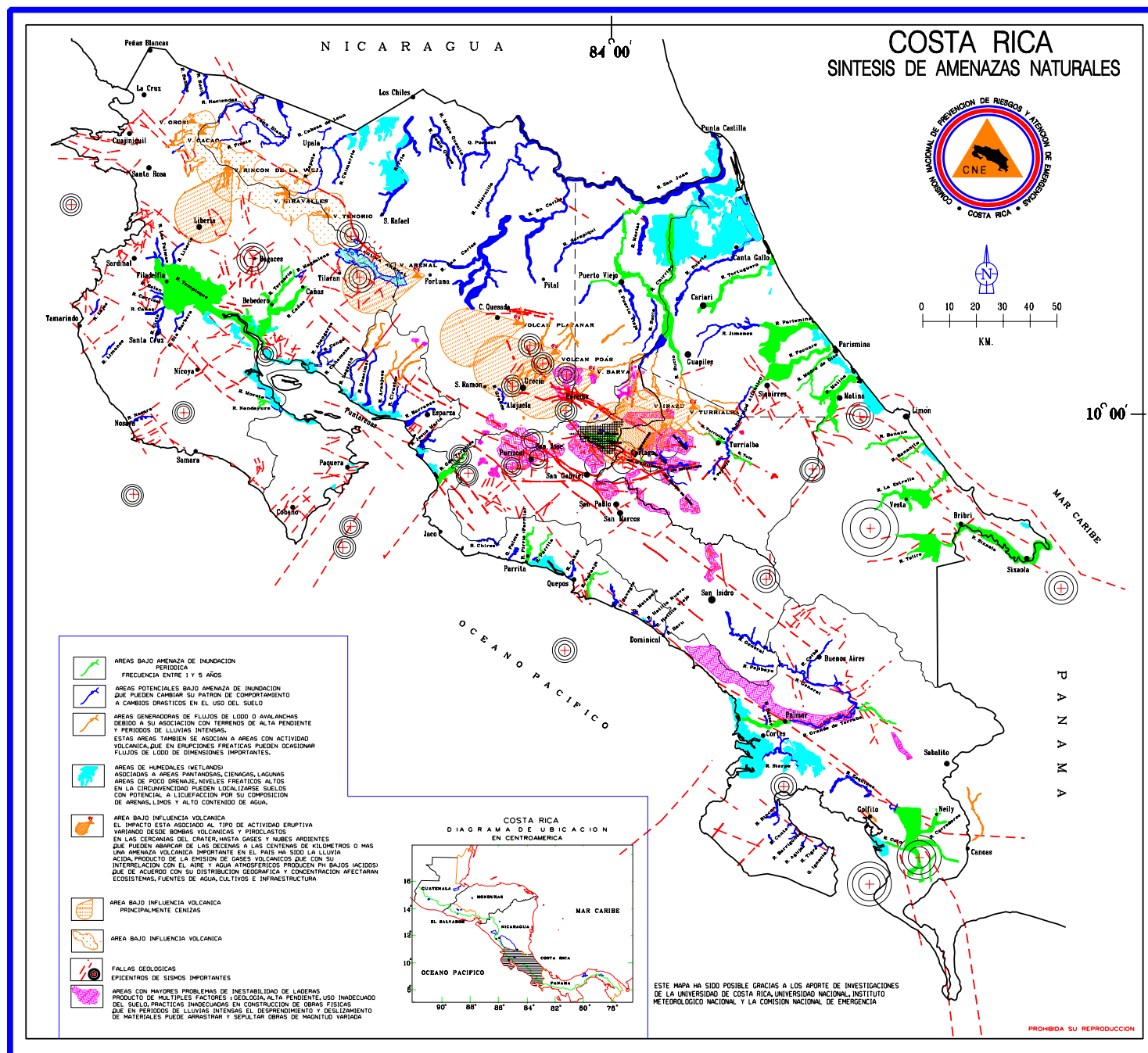
El mapa define amenazas importantes y los cataloga en 3 tipos generales:

1. Inundación: La CNE en el mapa de amenazas 3 categorías de riesgo, la primera indica áreas bajo amenaza de **inundación periódica** con una frecuencia entre 1 a 5 años.

La segunda categoría de riesgo clasifica áreas bajo **amenaza de inundación** que pueden cambiar su patrón de comportamiento a cambios drásticos en el uso de suelos.

La tercera y última categoría clasifica zonas en peligro debido a su **nivel freático**. Esta categoría se divide a su vez en amenazas que pueden ser causadas por erupciones freáticas que pueden ocasionar flujos de lodo de dimensiones importantes. Así mismo se clasifican humedales con altos niveles freáticos y poco drenaje.

2. Influencia volcánica: Se identifican 3 tipos de amenaza, la primera siendo una clasificación general de **zonas en peligro**. La segunda clasifica zonas bajo **influencia de ceniza** y la tercera, que se relaciona direc-



i-3.01. - Mapa de amenazas de Costa Rica (CNE, 2013).

tamente con la **actividad volcánica** y las consecuencias producidas por erupciones como gases, nubes ardientes que se pueden extender por hasta cientos de kilómetros y lluvia ácida producto de la emisión de dichos gases volcánicos.

3. Fallas geológicas: Poblaciones ubicadas en las cercanías o directamente sobre **epicentros de sismos** importantes.

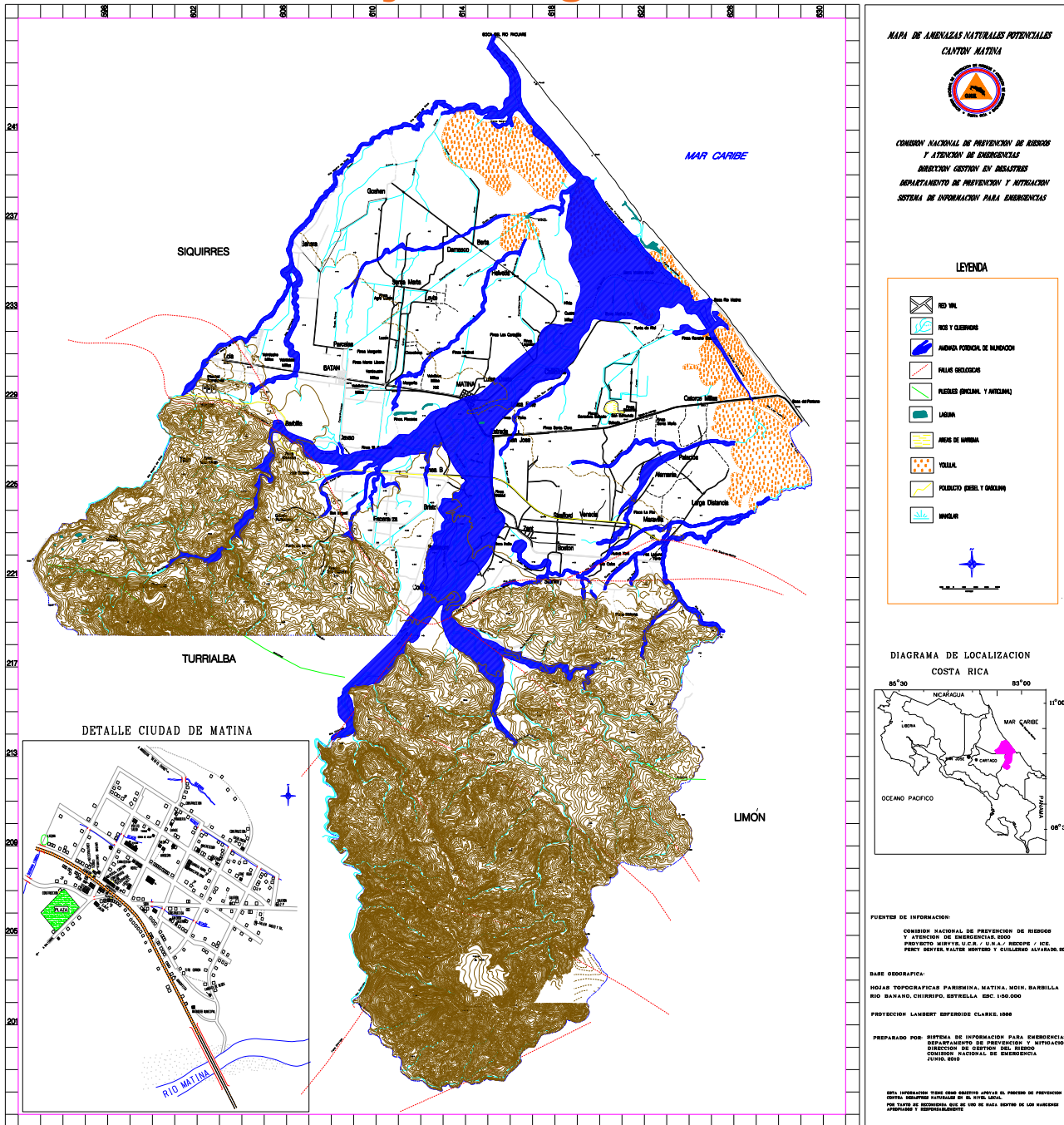
Analizando el mapa se identifica que el mayor peligro se encuentra cerca de los cuerpos de agua, y en su mayoría son las zonas costeras las que se encuentran en mayor peligro de sufrir por inundaciones.

Por lo que se definen las provincias de Limón y Guanacaste como las provincias más vulnerables. Entonces se extraen los mapas por cantón de ambas provincias y se analizan e identifican los cantones más vulnerables.

A continuación se presentan los mapas de los cantones de Matina (i-3.02.) Pococí (i-3.03.) y Siquirres (i3.04.) respectivamente que pertenecen a la provincia de Limón y los mapas de los cantones de Bagases (i-3.05.), Nicoya (i-3.06.) y Carrillo (i-3.07) de la provincia de Guanacaste.

Esto no quiere decir que estos cinco cantones son los únicos que sufren de inundaciones, tampoco significa que es la única amenaza de la que sufren. Pero funcionan como base para entender las amenazas que la CNE monitorea para atender a tiempo en caso que se presenten.

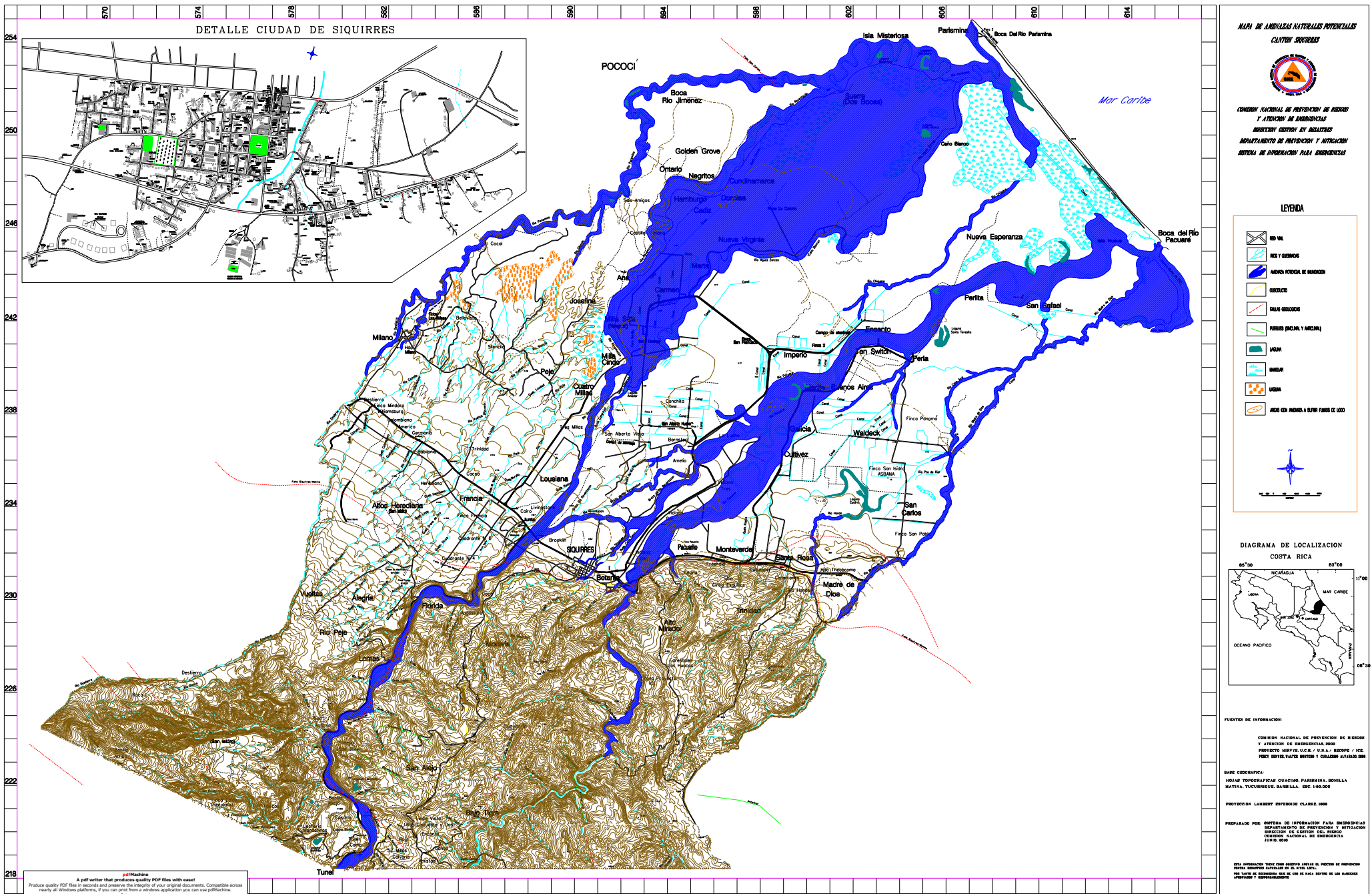
Cantones con Mayor Riesgo.



Matina.

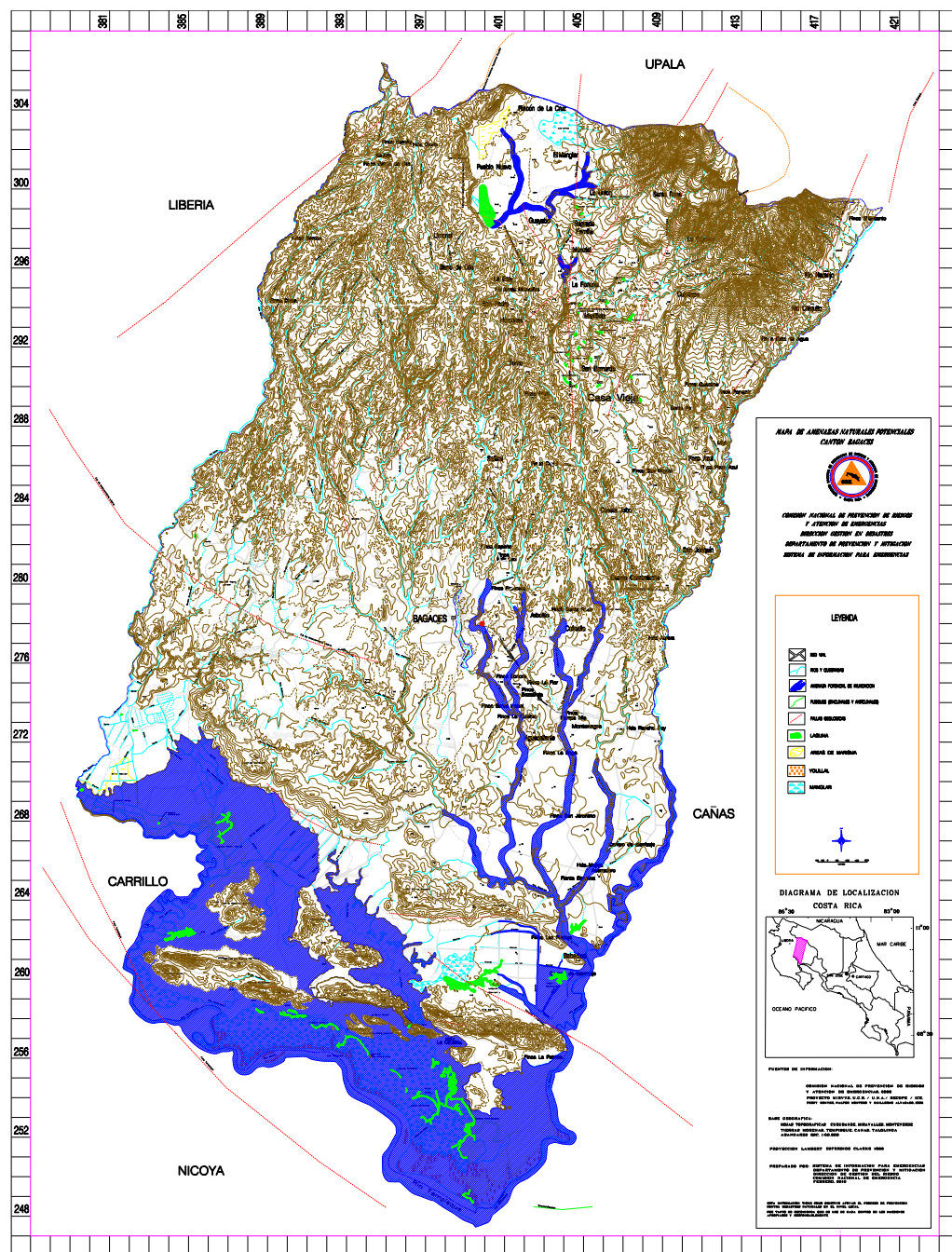
La Imagen 3.02. muestra el mapa con las zonas más vulnerables en el cantón de Matina. El mayor peligro que enfrenta el cantón son las inundaciones provocadas por la subida de los ríos durante la época lluviosa. Al igual que muchas otras comunidades en donde año con año las alertas se activan obligando a los residentes a prepararse contra las eminentes inundaciones que se llegan con las lluvias.

Resulta de esta manera evidente que las comunidades más vulnerables en el territorio nacional son aquellas que se encuentran en las cercanías de ríos y quebradas, que por lo general sufren durante las lluvias.



A pdf writer that produces quality PDF files with ease!
 Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across
 nearly all Windows platforms. If you can print from a windows application you can use pdfMachine.
 Get yours now!

i-3.04. - Mapa de amenazas de Siquirres (CNE, 2013).



i-3.05. - Mapa de amenazas de Bagases (CNE, 2013).

Bagases y Nicoya.

Del mismo modo, en la provincia de Guanacaste, las lluvias son la principal causante de emergencias en las comunidades de los diferentes cantones.

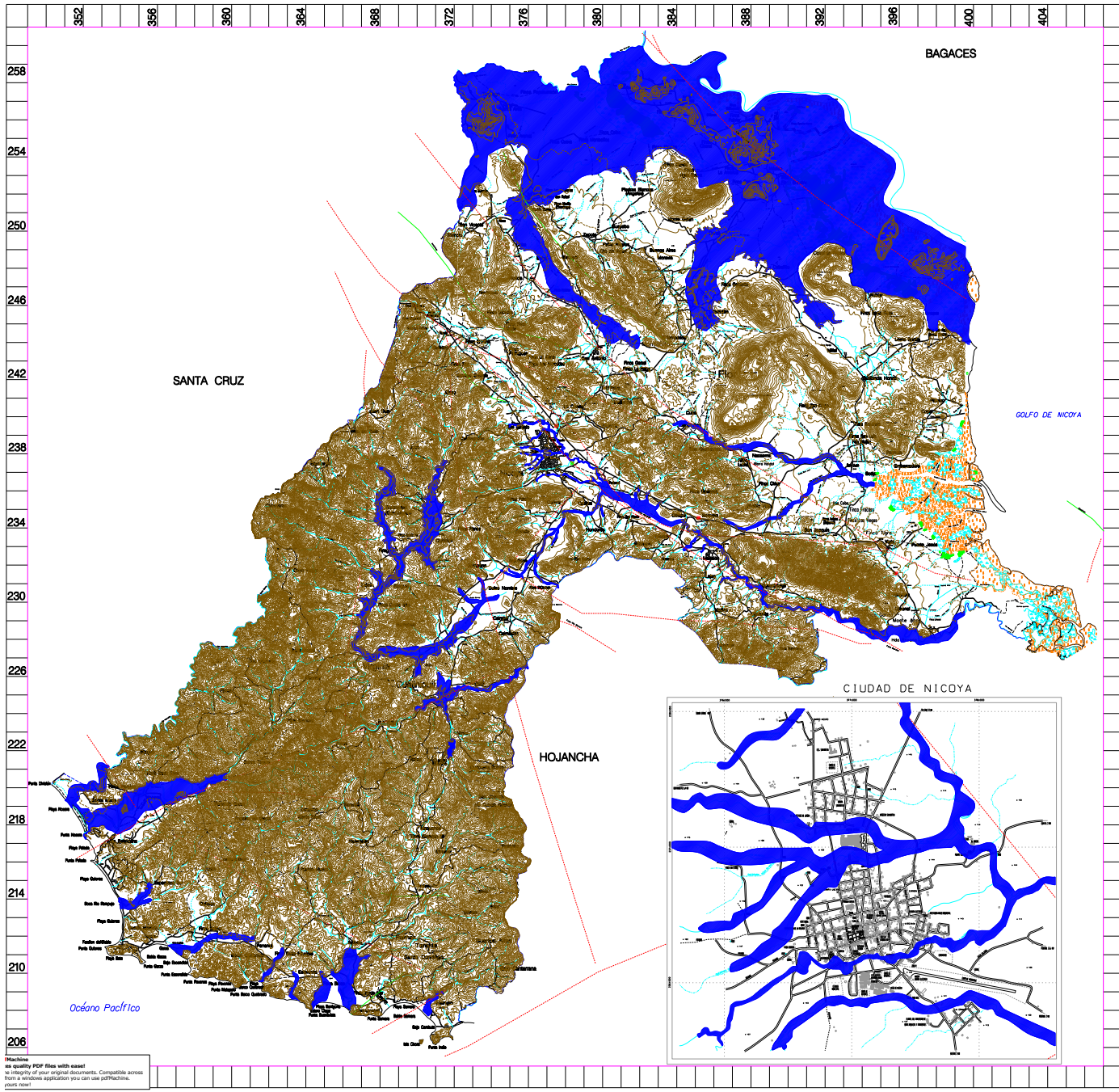
Al igual que Limón, son varias las comunidades que sufren por inundaciones, deslizamientos y sismos.

Los cantones de Bagases y Nicoya se utilizan como ejemplo de las grandes áreas afectadas principalmente por inundación, pero cabe recalcar que los cantones de Santa Cruz, Cañas y Tilarán muestran grandes áreas de afectación por inundaciones.

El caso de Nicoya es de especial importancia puesto que además de ser el cantón más poblado de la provincia de Guanacaste, el distrito 1 sufre a causa de las inundaciones.

El mapa de amenazas muestra la amenaza producto de cuatro ríos importantes que atraviesan la ciudad, aislándola casi por completo del resto del cantón en caso de inundación.

Por su parte, en Bagases, en la zona más afectada se pueden apreciar una gran cantidad de lagunas y manglares, que contribuyen a que la zona sufra de riesgo considerable ante las lluvias.



**MAPA DE AMENAZAS NATURALES POTENCIALES
CANTON NICOYA**



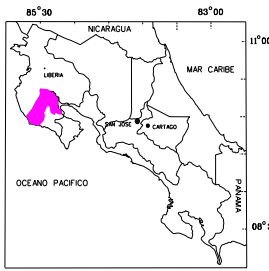
COMISION NACIONAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS
Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS
DIRECCION GESTION EN DESASTRES
DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACION
SISTEMA DE INFORMACION PARA EMERGENCIAS

LEYENDA

	RED VIAL
	RIOS Y QUEBRADOS
	AMENAZA POTENCIAL DE INUNDACION
	FALLAS GEOLOGICAS
	RIESGOS (SICLONAL Y ANTICLONAL)
	LAGUNAS
	VOLCAN
	MANIVALES



**DIAGRAMA DE LOCALIZACION
COSTA RICA**



FUENTES DE INFORMACION:
COMISION NACIONAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS
Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS, 2008
PROYECTO NIVRYE U.C.R. / U.N.A. / RESCOPE / ICE
PERRY SOTEL VALTER MONTES Y GUILLEN AVILA/ALBINO

BASE GEOGRAFICA
HOJA TOPOGRAFICA TEMPIRQUE, TALOLINGA, DIRIA, ABANGARER
CERRO AZUL ESC. 1:50,000
PROYECCION LAMBERTY ESPERDIDE CLARKE 1960

PREPARADO POR: SISTEMA DE INFORMACION PARA EMERGENCIAS
DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACION
COMISION NACIONAL DE EMERGENCIAS
FEBRERO, 2010

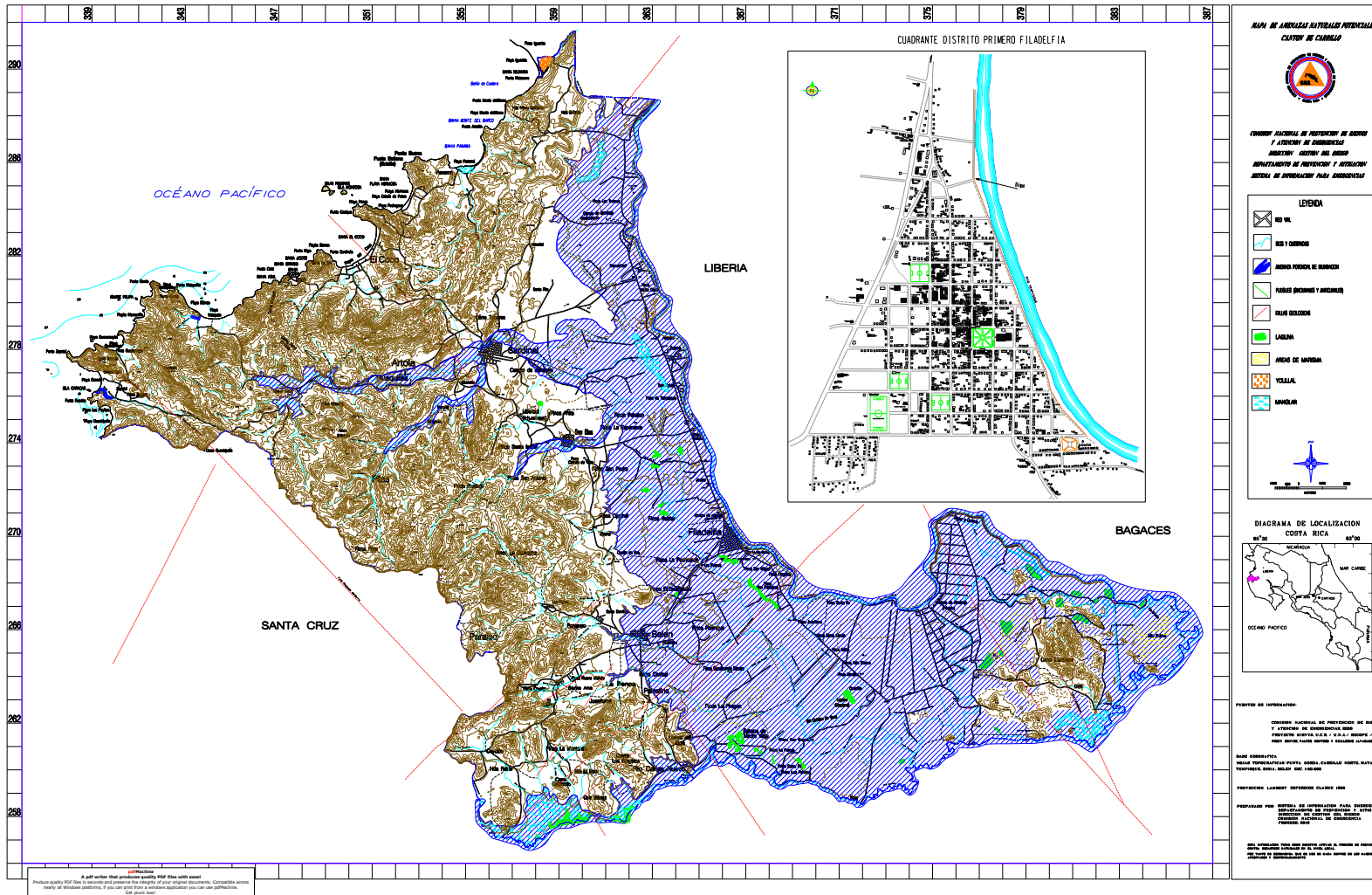
SEPA, INFORMACION TIENE QUE SER SIEMPRE USADA EN EL PROCESO DE PREVENCIÓN
CONTRA DESASTRES NATURALES EN EL NIVEL LOCAL.
POR FAVOR NO MODIFICAR QUE SE HAN DE HALLAR DENTRO DE LAS ALABERIAS
AMPLIADAS Y RESPONSABLES

Carrillo.

El río Tempisque presenta una amenaza constante, el cual se desborda constantemente durante las lluvias y pone en peligro la comunidad de Filadelfia.

Filadelfia se encuentra al margen del río Tempisque, y aún cuando se ha construido un dique que mantiene al río en control, no siempre es el caso.

En la imagen 3.07 se observa la cercanía del río Tempisque a las comunidades que se encuentran bajo amenaza, además se observa que el río las Palmas también presenta amenaza.



i-3.07. - Mapa de amenazas de Carrillo (CNE, 2013).

Valoraciones del Análisis de Emergencias.

Las lluvias representan el peligro más inmediato en el territorio nacional. A pesar de los esfuerzos de la Comisión Nacional de Emergencias, no se puede anticipar la amenaza con suficiente tiempo y mucho menos alertar a las comunidades exactas.

Sin embargo, la Comisión Nacional de Emergencias es capaz de monitorear las lluvias y enviar alertas a las diferentes comunidades y mantenerse alerta en caso de requerir habilitar albergues y reubicar comunidades.

Categoría de amenaza	Clasificación de peligro	Descripción
Inundaciones	Inundaciones periódicas	Poblados cercanos a cuerpos de agua con una frecuencia de inundación de 1 a 5 años
	Inundaciones por cambio de suelos	Cuerpos de agua pueden cambiar su patrón de comportamiento a cambios drásticos en el uso de suelos
	Nivel freático	Humedales con altos niveles freáticos y poco drenaje, además de erupciones que pueden causar flujos de lodo importantes
Influencia Volcánica	Peligro general	Peligros generales asociados a cercanía con volcanes y actividad volcánica en general
	Actividad volcánica	Erupciones, gases y lluvia ácida que afectan las poblaciones cercanas y en algunos casos hasta a cientos de kilómetros de distancia
	Influencia de ceniza	Erupciones, gases y lluvia ácida que afectan las poblaciones cercanas y en algunos casos hasta a cientos de kilómetros de distancia
Fallas Geológicas	Epicentro de sismos	En general los terremotos afectan al territorio nacional frecuentemente

Resumen del capítulo.

Análisis de Amenazas Climáticas.

Las amenazas naturales que afectan el territorio nacional se pueden clasificar en las siguientes 3 grandes categorías:

1. Inundaciones.
2. Influencia volcánica.
3. Fallas geológicas.

La categoría de inundaciones comprende el mayor porcentaje de amenazas que afectan al país, identificados en los mapas de amenazas desarrollados por la Comisión Nacional de Emergencias.

Las provincias de Limón y Guanacaste, por su condición costera y cercanía con cuerpos de agua presentan las poblaciones con mayor peligro de sufrir por inundaciones.

Los cantones de Matina, Pococí, Siquirres, Bagaces, Carrillo y Nicoya son los que presentan, según los mapas de riesgo de la CNE, el mayor peligro.

IV

CAPÍTULO 4.

Diseño arquitectónico y especificaciones





Introducción.

Con la información recopilada de los análisis anteriores se procede a conceptualizar y finalmente diseñar lo que sería el sistema modular para poblaciones vulnerables en casos de emergencia.

Lo que se quiere lograr con el diseño, es un objeto de bajo peso, que pueda ser manipulado por una persona o dos como máximo para facilitar su transporte.

También se espera un producto que sea apilable, de manera que se reduzca el espacio necesario para su almacenamiento y además, haciéndolo un producto fácil de embalar.

Del mismo modo, suponiendo que en transporte ocuparía poco espacio, se espera lograr una reducción en la cantidad de energía necesaria para el transporte del sistema a las zonas donde se le necesite.

El diseño final es un sistema que toma en cuenta las dimensiones humanas, ya que de lo contrario, se requeriría de maquinaria o herramientas especializadas para poder manipularlo y ensamblarlo.

Pensando en todo lo anterior, se ha logrado un producto que satisface una gran variedad de necesidades, requiere poca energía y se puede ensamblar en poco tiempo para rápidamente albergar a las personas que han sido desplazadas de sus hogares.

Requerimientos de Diseño.

Con el análisis previo se determina una serie de requerimientos que deberá tener el producto final. Además de las necesidades descritas en el capítulo 2, se identifican 5 funciones que el objeto deberá tener para ser adecuado.

1. Peso: El peso del objeto final es de gran importancia ya que el objetivo es que pueda ser manipulado por técnicos de manera sencilla, sin necesidad de herramientas. Poder manipular el sistema con un máximo de 2 personas es importante para garantizar el fácil ensamble y por tanto, permitiendo levantar un albergue en poco tiempo.

2. Modulación: Determinando las dimensiones mínimas con las que un módulo puede funcionar para suplir una gran gama de necesidades de los usuarios, la modulación además permite generar espacios más grandes utilizando los mismos elementos en repetición, sin necesidad de agregar elementos nuevos. Con la modulación además se busca un sistema flexible, transformable y adaptable a necesidades que no se hayan contemplado y que puede surgir en casos especiales.

3. Transportabilidad: Se busca que el sistema se pueda transportar de manera fácil y rápida a cualquier zona del país, de manera que la portabilidad es un requisito fundamental. Elementos y piezas pequeñas, colapsables y apilables que puedan ser manipuladas por una o dos personas como máximo sin necesidad de la asistencia de maquinaria. Se propone el transporte en contenedor, en donde además se puede almacenar el sistema cuando éste no se encuentre en uso, de manera que el despliegue a la zona afectada se realice velozmente.

4. Protección: Debido a que es un módulo habitacional, se espera que brinde protección contra el clima, que proteja contra la lluvia, la radiación solar y los vientos.

5. Durabilidad: El propósito es contar con un sistema que se pueda reutilizar, que pueda ser trasladado de una zona afectada a otra y que su vida útil sea mayor a la de un edificio convencional. Con este fin se proponen materiales durables y resistentes, pero además el objeto debe poderse reparar fácilmente si sufre de daños.

Concepto de Diseño.

Teselado de Herringbone.

La imagen 4.01 muestra el teselado de Herringbone, una figura tridimensional conformada por una serie de planos cubriendo una superficie. El teselado es tradicionalmente un patrón bidimensional, el de Herringbone lo hace tridimensional, y combinado con las técnicas del origami, se convierte en una estructura transformable.

Los puntos de unión (vértices) son los pivotes que permiten el movimiento las partes, deformándolo y permitiendo que el sistema se estire y encoja como se muestra en la figura 4.02.

Utilizando el concepto del teselado de Herringbone se conceptualiza un sistema estructural que se puede colapsar en sí mismo permitiendo la transportabilidad y la modularidad.



i-4.01. - Concepto-Teselado de Herringbone. Abril, 2018.

Abstracción geométrica

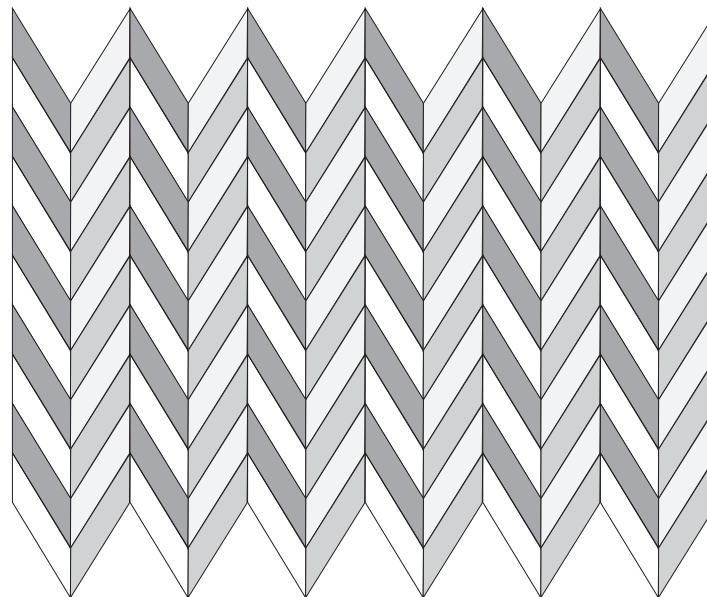
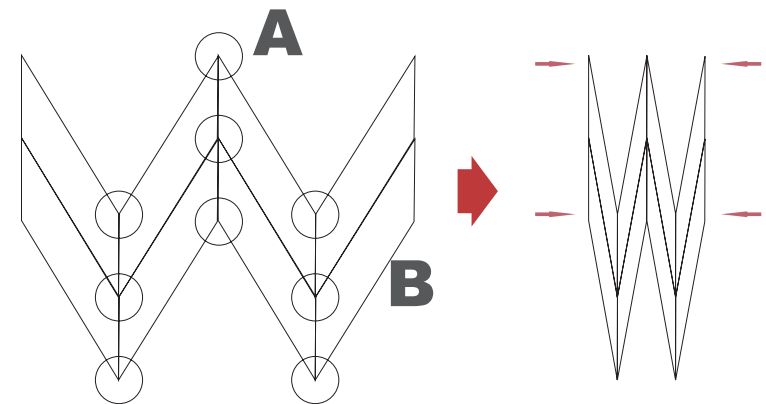


Figura 4.01. - Abstracción del concepto.



- A** Junta móvil (Pivote)
- B** Secciones rígidas

Figura 4.02. - Conceptualización funcional.

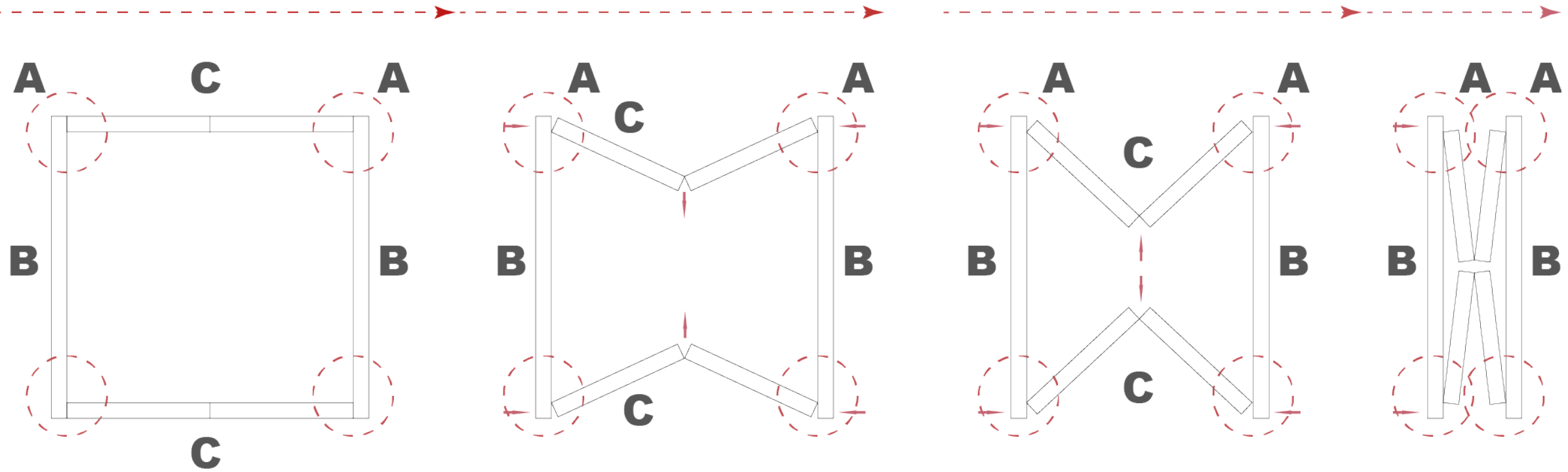
Desarrollo de la idea.

Concepto de Función.

Basado en la figura 4.02 se desarrolla un concepto para el funcionamiento del objeto. Se determina un sistema colapsable como se muestra en la figura 4.03.

Utilizando como referencia los puntos "A" para generar pivotes que unen los elementos "B" estructurales que funcionen como vigas y columnas.

Las secciones C, son elementos móviles que se colapsan una sobre la otra, acercando las secciones "B", cerrando el sistema y compactándolo, permitiendo aprovechar el espacio para embalaje y transporte, además que minimizar la superficie el objeto, haciendo que sea más fácil de manipular.



- A** Junta móvil (Pivote)
- B** Secciones rígidas
- C** Secciones abatibles

Figura 4.03. - Desarrollo funcional.

Análisis de Materiales.

HDPE.

Considerando los requerimientos de diseño, se decide utilizar un material plástico para la fabricación del objeto. Se selecciona el Polietileno de alta densidad (HDPE) por sus propiedades y características.

El HDPE es un plástico liviano, duradero y resistente, pero además es altamente reciclable al punto que se ha convertido en uno de los materiales preferidos para envases, empaques y tuberías.

Ventajas.

1. No sufre pérdidas de carga por fricción mínimas: Lo que permite que los objetos fabricados con HDPE cuentan con una alta resistencia mecánica y puedan soportar grandes cargas, por esto se utiliza en tuberías de todo tipo.

2. No es atacada en ninguna forma por la corrosión: Lo que se suma a su durabilidad, haciendo que los productos fabricados con HDPE tengan una larga vida útil, otra razón por la cual es un material popular para la fabricación de envases contenedores de productos químicos y sustancias corrosivas.

3. Ausencia de sedimentos e incrustaciones en su interior: Manteniendo la densidad del objeto, haciendo que el producto final cuente con una masa uniforme.

4. Flexibilidad: Lo hace del HDPE un polímero con grandes posibilidades de uso y posibilidades de manufactura como la extrusión, el termoformado y la inyección. Además, gracias a su flexibilidad el HDPE ofrece altas resistencias mecánicas y sísmicas.

5. Elasticidad: Al igual que con la flexibilidad, la

elasticidad permite que el HDPE se transforme en una gran gama de objetos. Los envases por ejemplo, se fabrican con una técnica similar al soplado de vidrio, posible gracias a la flexibilidad del material.

6. No mantiene deformaciones permanentes: Gracias a las ventajas anteriores de Flexibilidad y elasticidad, lo que aumenta la durabilidad del producto.

7. Peso reducido: Es una gran ventaja para un producto que se propone transportable y de fácil manipulación. Debido a su peso reducido se pueden fabricar piezas de gran tamaño y que pueden ser manipulados por pocos usuarios. El HDPE cuenta con una densidad de valores entre 945 y 960 kg por m³

8. Longitudes mayores: Lo cual reduce el número de uniones (menor costo) y reduce las posibilidades de fallas humanas en la instalación y permite la fabricación de piezas de mayor tamaño.

9. Fácil de transportar: Debido a su peso, la facilidad de transporte es esencial para el tipo de producto propuesto.

10. Larga vida útil: Importante para un producto que se espera funcione durante largos periodos en condiciones climáticas extremas y cuya utilidad se espera sea de décadas aumentando la rentabilidad del producto final.

11. Menor costo de adquisición e instalación: Para un producto fabricado en masa, en grandes cantidades, un costo bajo de materia prima mejora la rentabilidad del producto final y las posibilidades de aumentar la producción de ser necesario.

12. Resistente a movimientos sísmicos: Vinculado con la flexibilidad y la elasticidad del HDPE, la resistencia sísmica además es de suma importancia para sistemas habitacionales de uso nacional.

13. Resistencia mecánica y ductilidad: Aumenta la resistencia y la durabilidad del producto. Del mismo modo permite la creación de una alta gama de productos.

14. Resistente a bacterias y químicos: Nuevamente, aumentado la durabilidad del producto final, lo que su vez aumenta la rentabilidad.

15. Reciclable: Esto significa que puede ser utilizado por terceros para fabricar por ejemplo estibas plásticas, sillas ornamentales, macetas plásticas, etc. Uno de los productos de mayor crecimiento en la industria de la construcción son las tablas hechas con HDPE reciclado. Éstas tablas se utilizan para la construcción de tableros para pisos exteriores, para terrazas y jardines.

Desventajas.

A pesar de sus numerosas ventajas, el HDPE cuenta con una gran desventaja con respecto al uso propuesto, y es que el material cuenta con una **baja resistencia a la radiación solar**. La exposición prolongada a luz del sol produce decoloración de la superficie y pérdida de resistencia mecánica.

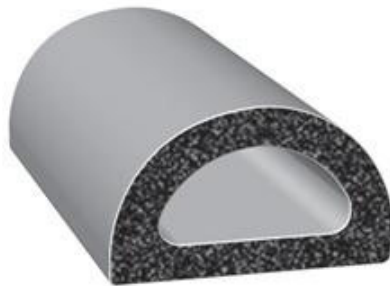
Sin embargo el material se puede proteger de manera que se aumenta su vida útil en especial cuando se utilice en climas de extremo sol, como los que se encuentran en las ciudades costeras del país.

Hule.

Debido a su uso como sistema habitacional, la protección contra el agua es esencial para el apto funcionamiento del objeto. Las uniones entre piezas plásticas son vulnerables a la filtración de agua durante las lluvias.

Para evitar dichas filtraciones, se propone el uso de sellos de hule (i-4.02.) que serán colocados en las intersecciones entre piezas de manera que se eviten las filtraciones de agua durante las lluvias.

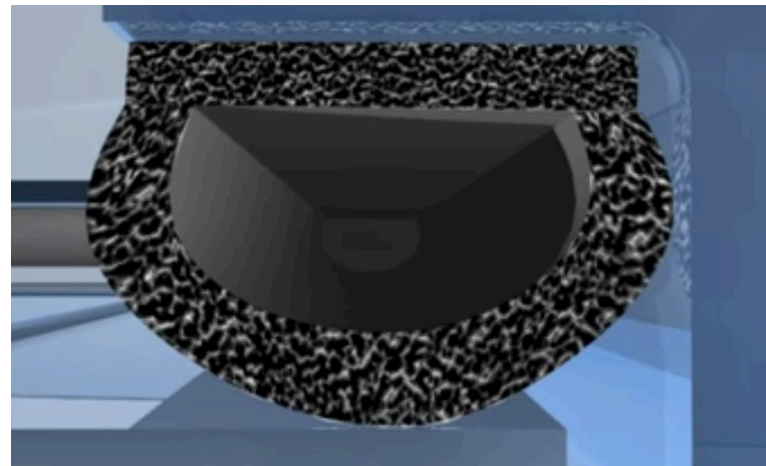
Adicionalmente, se pueden reemplazar con facilidad en caso de que se dañen o hayan cumplido con su vida útil, extendiendo la usabilidad del sistema.



i-4.02. - Sello de hule-empaque.

El sello propuesto utiliza un pegamento especial para adherirlo al sistema. Dicho pegamento cuenta con características especiales de resistencia y durabilidad, permitiendo que la adhesión soporte la manipulación, cambios climáticos y especialmente el agua.

El diseño del sello permite que funcione bajo compresión, lo que lo hace ideal ya que al unir las piezas del sistema. El sello es puede funcionar con hasta un 50% de compresión de su dimensión original. En la imagen 4.03 se puede observar la compresión del sistema.



i-4.03. - Sello de hule-empaque.

Elementos Arquitectónicos.

Forma.

Considerando los requisitos de diseño previamente expuestos, la necesidad de modularidad del sistema, las propiedades de los materiales seleccionados y las dimensiones de los espacios necesarios, se considera que la solución deberá generar un espacio cúbico con cerramientos ortogonales y cubiertas a cuatro aguas.

El sistema propuesto para generar un marco estructural transformable funciona mejor si éste define un espacio tridimensional de forma cúbica (figura 4.04.) o similar, creando el sólido que por definición permite el mejor aprovechamiento del espacio interno, aún cuando no es el que mejor aprovecha el material.

La necesidad de una modulación que se pueda repetir de manera infinita, además influye en la forma final de sistema, al generar figuras ortogonales iguales que se pueden agrupar de manera continua sin crear espacios vacíos entre los módulos. Las figuras 4.05 y 4.06 muestran 2 posibles modulaciones para el sistema.

En términos de embalaje, transporte y almacenamiento, las formas rectangulares o cuadradas ofrecen el mejor aprovechamiento del espacio cuando se emban o se apilan unas con otras, nuevamente, generando la menor cantidad de espacio vacío entre elementos.

Por tanto, al considerar todos los requerimientos se determina que, a pesar de una forma simple, el cubo, o prisma rectangular ofrece la mejor solución en cuanto a aprovechamiento de espacio, material, distribución y almacenamiento.

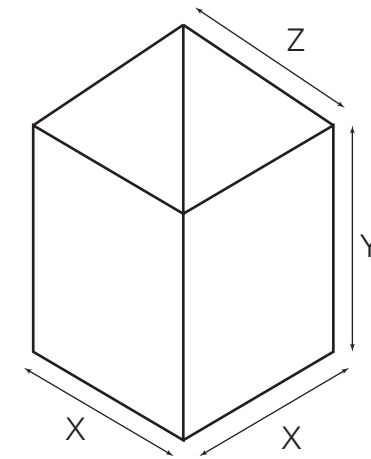


Figura 4.04. - Forma tridimensional.

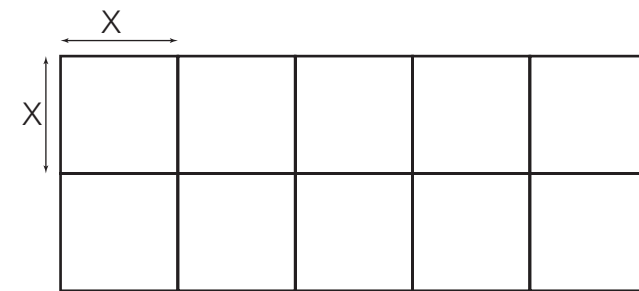


Figura 4.05. - Distribución-Modulación.

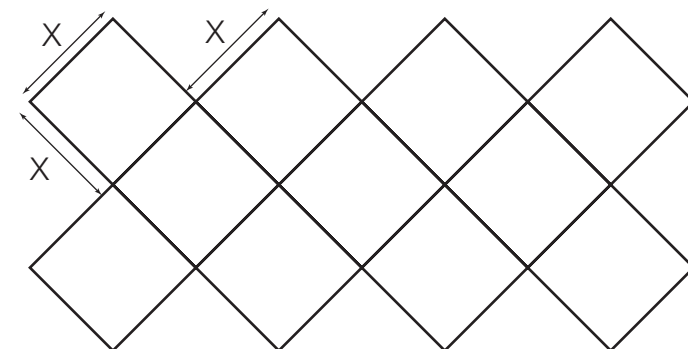


Figura 4.06. - Distribución-Modulación con rotación de 45°.

Color.

En el ámbito arquitectónico, la psicología del color puede resultar de gran utilidad, especialmente cuando se trata de diseñar espacio que serán utilizados por personas en situaciones traumáticas.

Seleccionar los colores adecuados para el objeto puede ayudar a mejorar el estado de ánimo de las poblaciones albergadas y mejorar la productividad del personal administrativo.

Diferentes colores afectan de manera diferente a las personas, por ejemplo los colores cálidos afectan las emociones y los colores fríos afectan la mente. Los colores se pueden combinar para crear efectos más complejos

Por ejemplo, en espacios de oficina se recomienda utilizar colores saturados para estimular la eficiencia. Por lo general se recomienda usar azules para estimular la mente de los usuarios, pero si se combina el azul con anaranjado se agrega emoción al ambiente, como se ve en la imagen 4.04, por tanto ayudando a la productividad pero también al estado de ánimo.

Por otro lado, los colores cálidos como el amarillo y el rojo producen hambre, por eso varios restaurantes utilizan estos colores en sus diseños e imagen de marca (i-4.05.).

De esta manera se considera utilizar colores cálidos en las áreas comunes para estimular las emociones, tonos de rojo, amarillo y anaranjado con baja saturación, en combinación con tonos fríos para ayudar a la relajación, como se muestra en la imagen 4.06.

Colores como el anaranjado y el amarillo se

relacionan con alegría y emociones de felicidad, en saturaciones altas puede ayudar a mejorar el estado de ánimo de los usuarios alojados.

En espacios de descanso como los dormitorios, los colores fríos que generan sentimientos de relajación para ayudar a las personas a descansar y alejar sus mentes de la emergencia sufrida (i-4.07.)



i-4.04. - Combinación de colores para espacios de oficina.



i-4.05 Combinación de colores para espacios de restaurante.



i-4.06 - Combinación de colores para espacios comunes.



i-4.07 - Combinación de colores para espacios de descanso.

Escala Humana.

Al diseñar para humanos es importante recordar que los espacios deben ser aptos para el uso humano, y para ello una de las primeras consideraciones son las dimensiones. Las dimensiones humanas se han utilizado como referencia para determinar el tamaño de los espacios y las alturas de los cielos.

En algunos casos se exageran las dimensiones para lograr efectos dramáticos o minimizar el tamaño del ser humano como es el caso de las iglesias. En otras ocasiones las dimensiones exageradas se utilizan para demostrar la grandeza de los espacios, como un símbolo de la importancia de espacio.

En éste caso, el proyecto es todo lo contrario, las dimensiones humanas se utilizan para determinar las dimensiones mínimas requeridas para el uso de los espacio.

La altura de los cielos son el mínimos considerando la altura promedio del costarricense, lo mismo que la altura de los buques de puertas.

Como se analizó en el capítulo 2, se utiliza la altura promedio de 168.93 centímetros para los hombres y 156.36 para las mujeres.

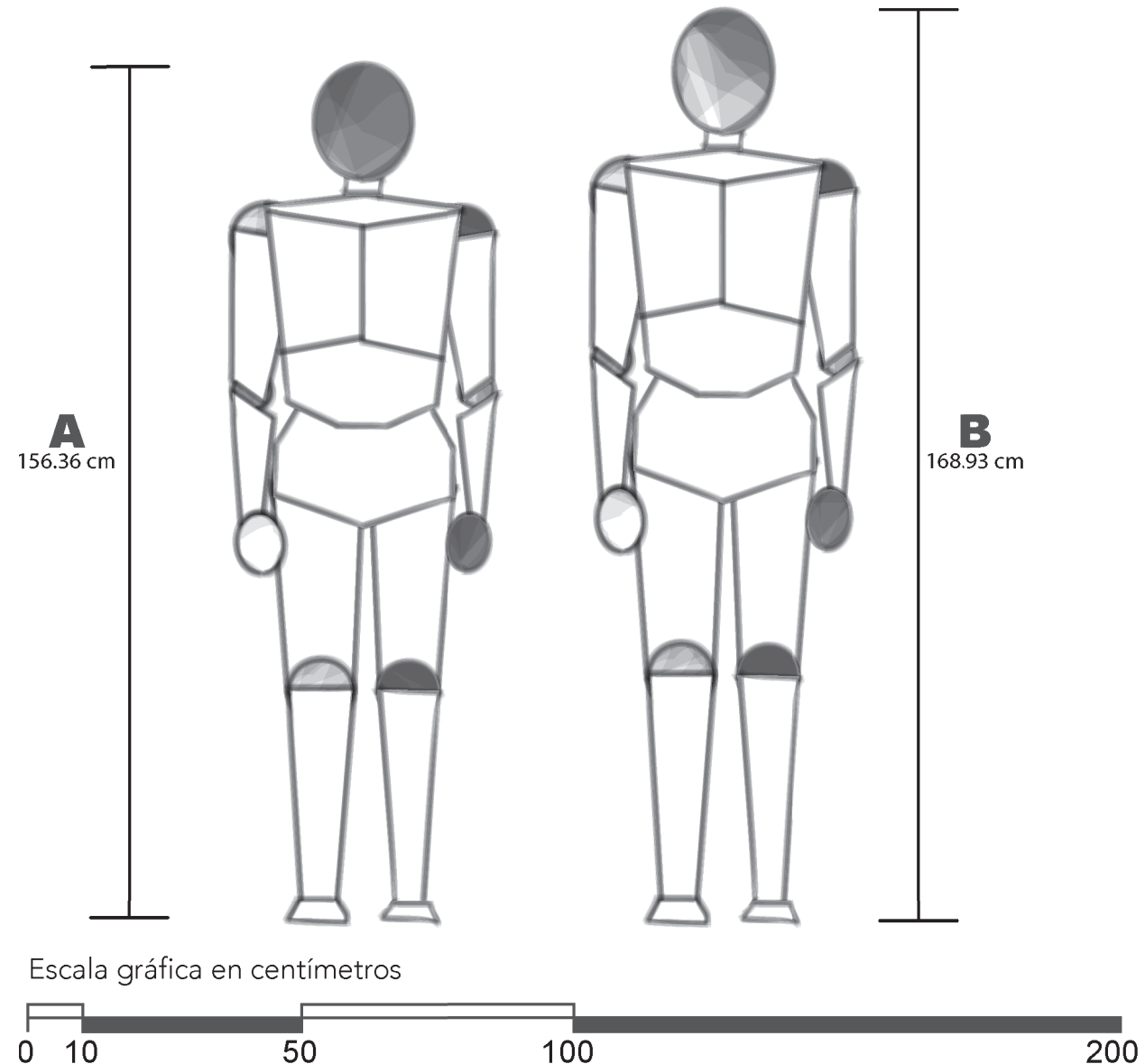


Figura 4.07. Dimensiones hombre y mujer.

A Mujeres
B Hombres

Relación Objeto-Sujeto.

Se analiza la relación que existe entre los usuarios y el objeto para verificar la usabilidad del producto final, con el fin de detallar dimensiones y acondicionarlas de manera correcta a la escala humana.

En este caso se identifican dos tipos de relaciones.

1. Directa: Definida por los usuarios que manipulan directamente el objeto, estos son, aquellos que se encargan del transporte, ensamblaje y desmontaje del sistema.

El diseño debe facilitar al usuario directo las condiciones para su fácil manipulación, por esto se toma en consideración el peso final del objeto y el tamaño de cada elemento.

Se espera que las piezas individuales puedan ser trasladadas como mínimo por una persona y que no requieran más de dos.

Adicionalmente, a menor cantidad de usuarios requeridos para el transporte y el ensamble, menor será la energía necesaria y por lo tanto, menor será el tiempo.

De esta manera, se pone especial cuidado a la selección de materiales para poder garantizar un peso bajo del sistema, pero dando mayor énfasis al peso individual de cada elemento.

Del mismo modo, se trata de reducir el tamaño al mínimo necesario, esto gracias al uso del cuerpo humano para definir las dimensiones mínimas.

	A	B	C	D	E	F
95	20.5	11.8	9.6	97.3	172.8	125

- A** Longitud mano extendida
- B** Longitud palma extendida
- C** Ancho palma extendida
- D** Alcance máximo frontal
- E** Alcance máximo lateral
- F** Ancho máximo de acción

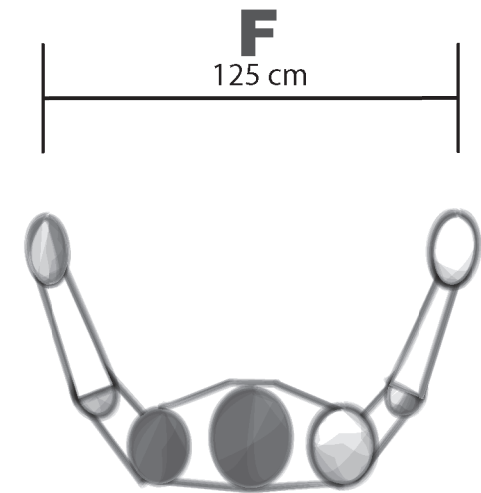
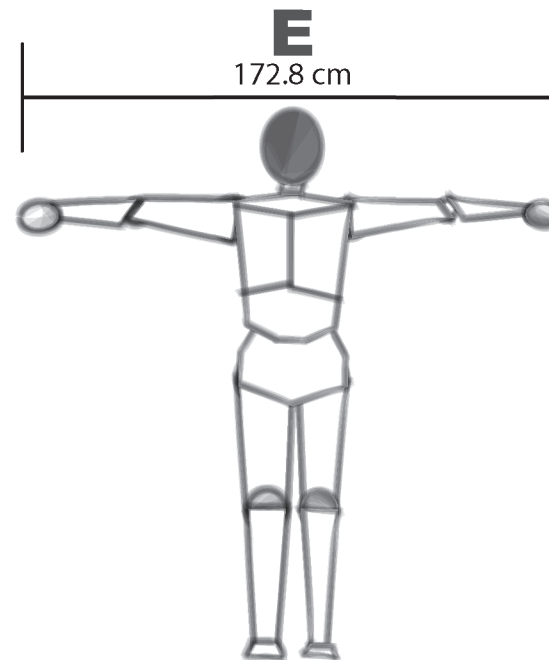
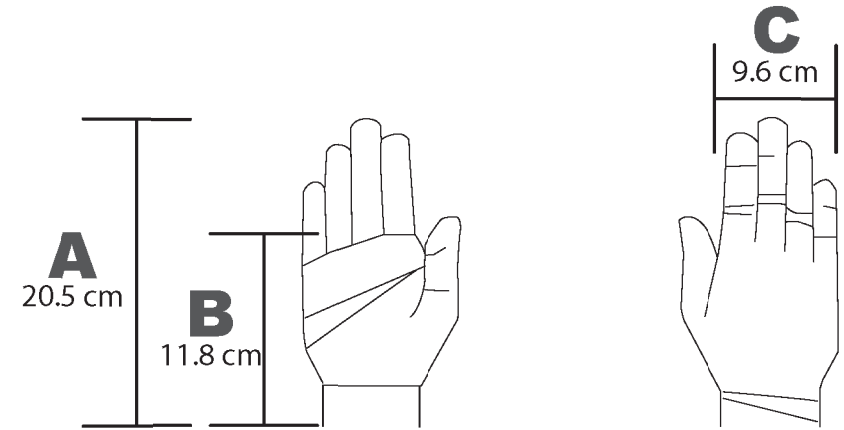


Figura 4.08. Dimensiones de mano y alcances.

Agarraderas.

Basado en las dimensiones antropométricas, **A**, **B** y **C** se determinan las dimensiones para el diseño de las agarraderas que se utilizaran como medio para permitir a los usuarios directos interactuar con las piezas.

Las dimensiones se basan en el percentil 95 de hombre. La figura 4.08 muestra los diagramas con las dimensiones para manos y alcances relevantes para la manipulación de las piezas.

Las agarraderas son incrustaciones en la pieza con una barra plástica que permite a los usuarios manipular las piezas para moverlas de lugar y acoplarlas en su sitio.

En la figura 4.09 se muestran las dimensiones para la agarradera.

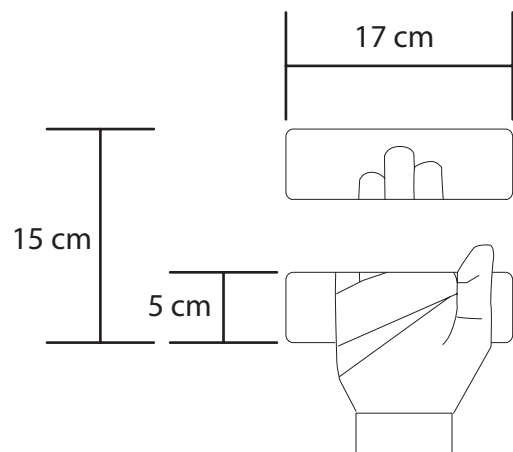
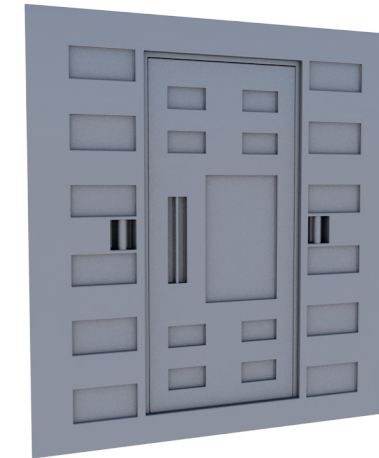


Figura 4.09. Dimensiones de agarradera.

Las paredes son los elementos que más aprovechan de las agarraderas. Por sus dimensiones, las agarraderas colocadas a distancias correctas para permitir el mejor alcance de brazos de los usuarios facilitan la manipulación del elemento.

La imagen 4.08 pertenece al elemento de pared con puerta. Las agarraderas se ubican a 110 centímetros de altura con respecto al suelo y con una separación máxima de 125 centímetros.

En la figura 4.10 se aprecia el alcance de los brazos del usuario a la hora de manipular la pieza.



i-4.08. - Elemento de pared con puerta.

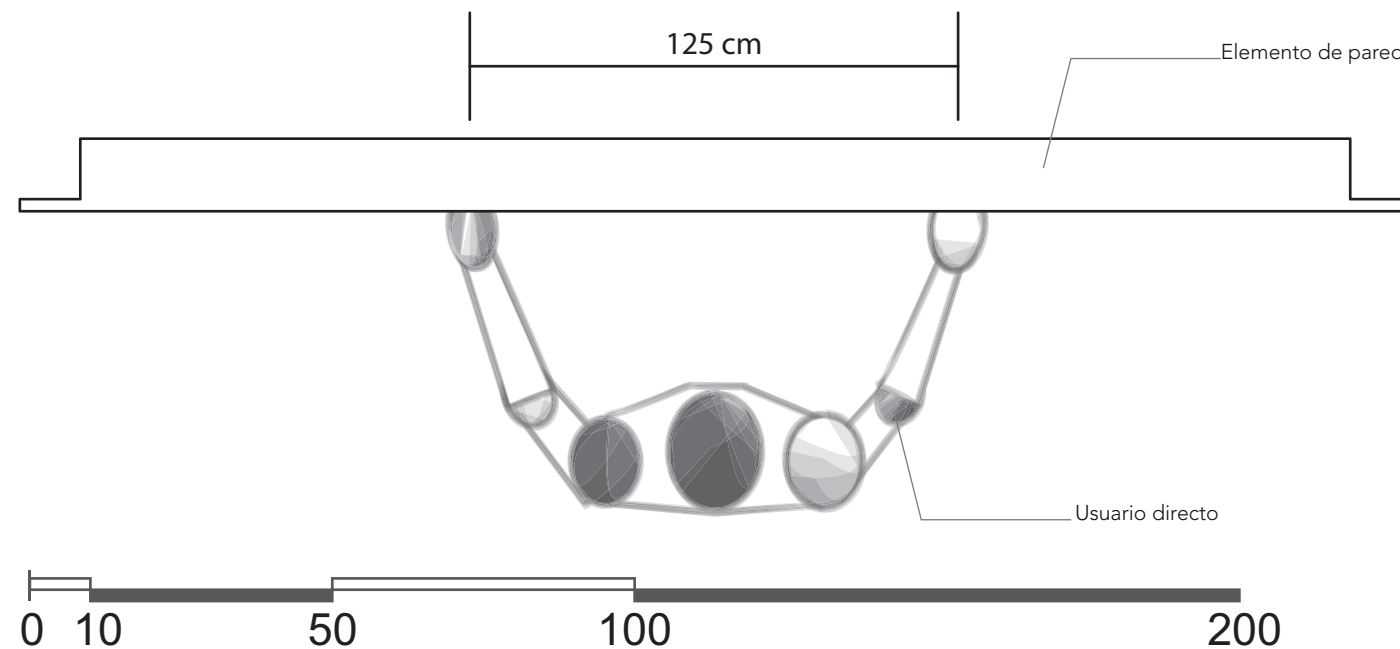


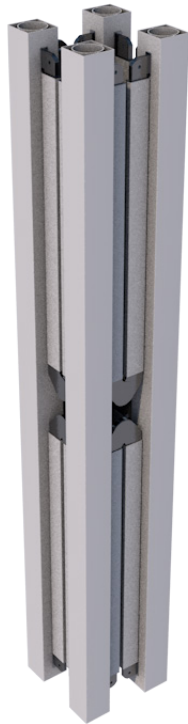
Figura 4.10. Alcance de agarradera en puerta.

Marco estructural.

El marco estructural es un sistema plegable (i-4.09), que se contrae para facilitar su transporte y manipulación. En forma compacta, la estructura mide 32.8 x 32.8 centímetros de base y 232.4 centímetros de altura; formando una especie de columna de plástico.

La estructura se debe transportar de manera horizontal, entre 2 personas. Del mismo modo se extiende con un mínimo de 2 personas sujetándolo de extremos opuestos.

En la figura 4.11 se muestra la relación de tamaño entre el sistema y los usuarios.



i-4.09. - Estructura plegable.

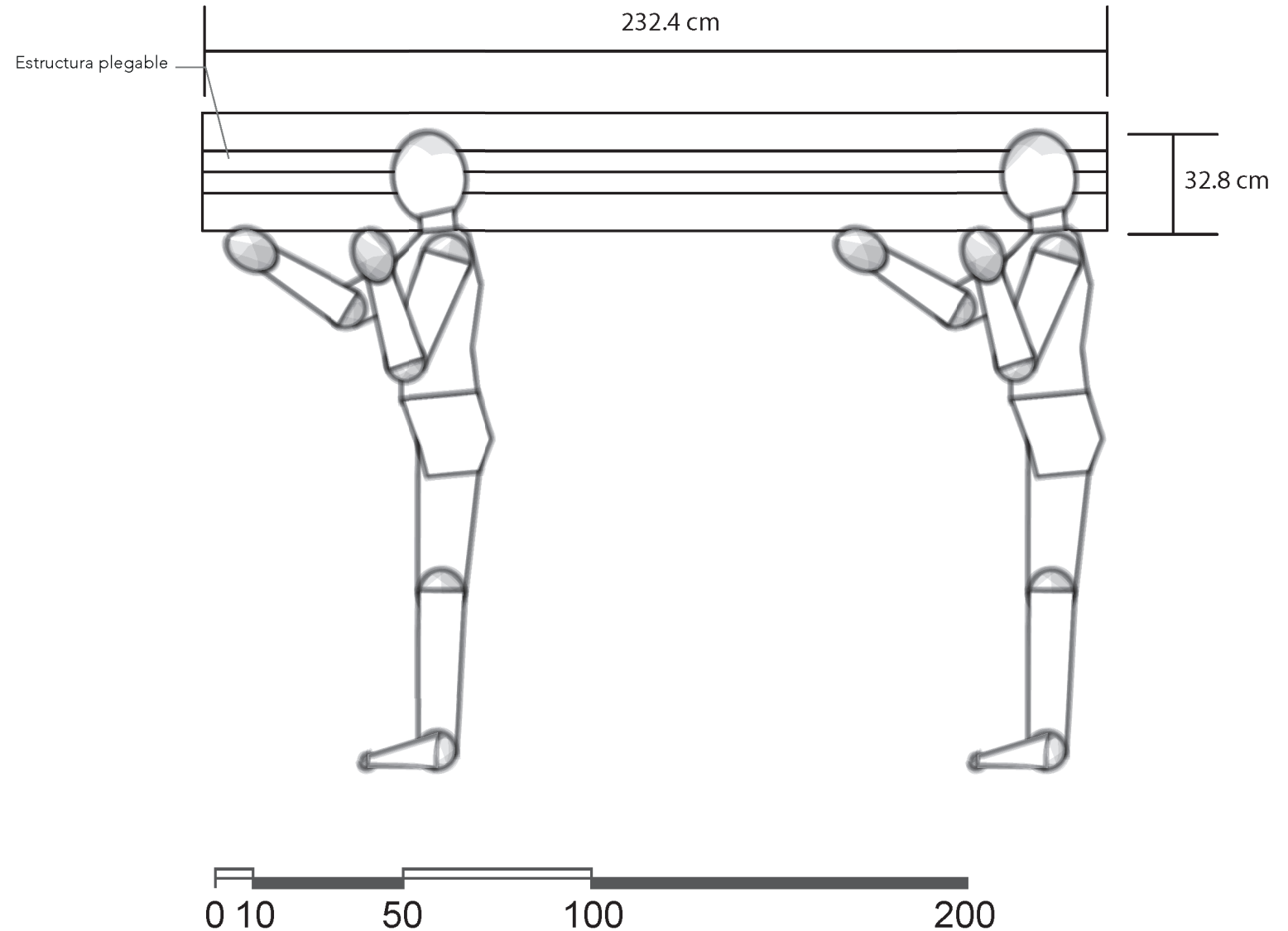


Figura 4.11. Relación de usuarios con estructura plegable.

2. Indirecta: Los usuarios indirectos son aquellos que aprovechan las funciones del sistema pero no lo manipulan, en otras palabras, son los que lo utilizan pero se no se encargan de manipularlo.

La población albergada y el personal administrativo conforman al usuario indirecto.

Si bien se puede entender que este grupo hará uso del sistema, lo hacen de manera que reciben los beneficios de las funciones principales del mismo sin necesidad de ser éste grupo el que se encargue del armado.

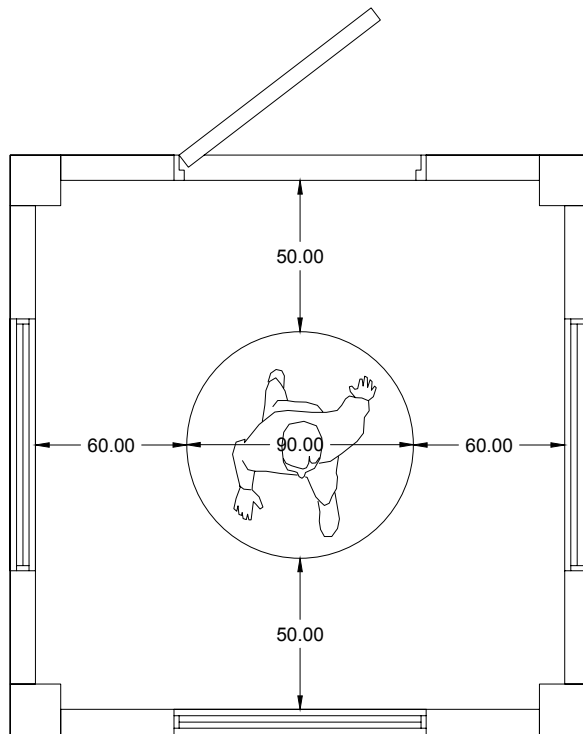
En la figura 4.12 se aprecia la relación entre el usuario y el espacio interno así como el diámetro de acción al rededor del usuario.

A continuación se muestran una serie de figuras en donde se aprecia la relación en planta de los usuarios con el mobiliario para cada espacio específico.

La figura 4.13 muestra las distancias entre los usuarios y los muebles de cocina, además de los espacios disponibles para que dos usuarios realicen las funciones de cocina.

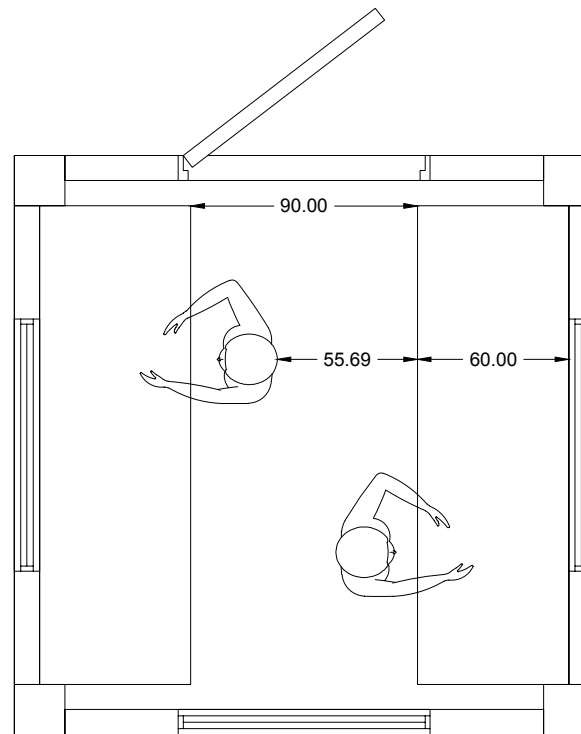
La figura 4.14, la cual representa el espacio médico, muestra los espacios libres que hay entre los usuarios y las paredes internas de la oficina médica.

Las holguras son mínimas, pero permiten la realización de las labores con suficiente confort.



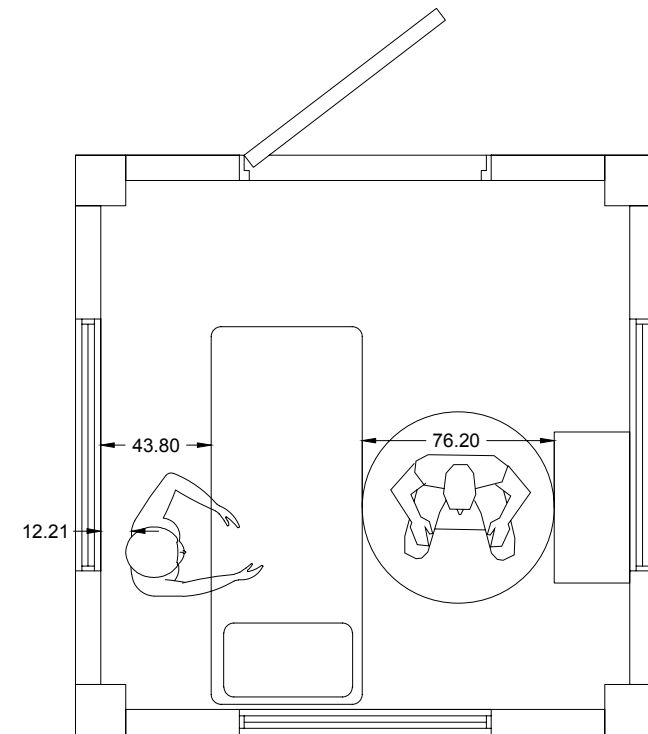
escala 1:300

Figura 4.12. Relación de usuarios con espacio interno.



escala 1:300

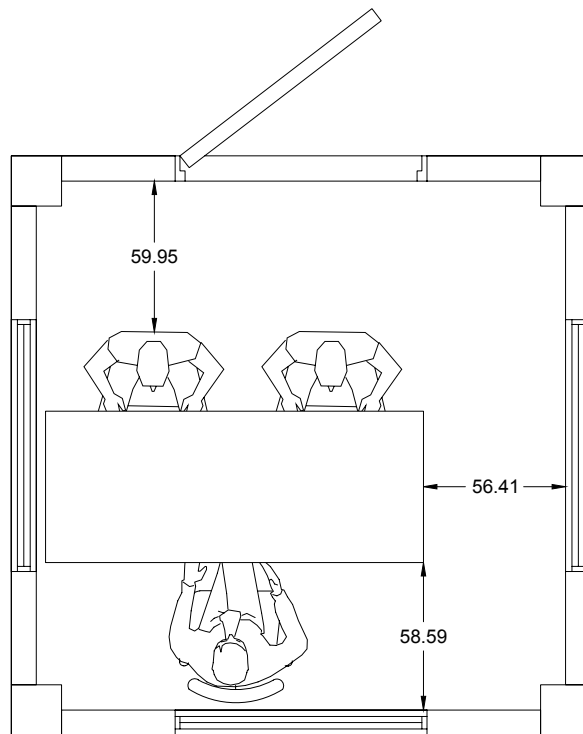
Figura 4.13. Relación de usuarios con cocina.



escala 1:300

Figura 4.14. Relación de usuarios con espacio médico.

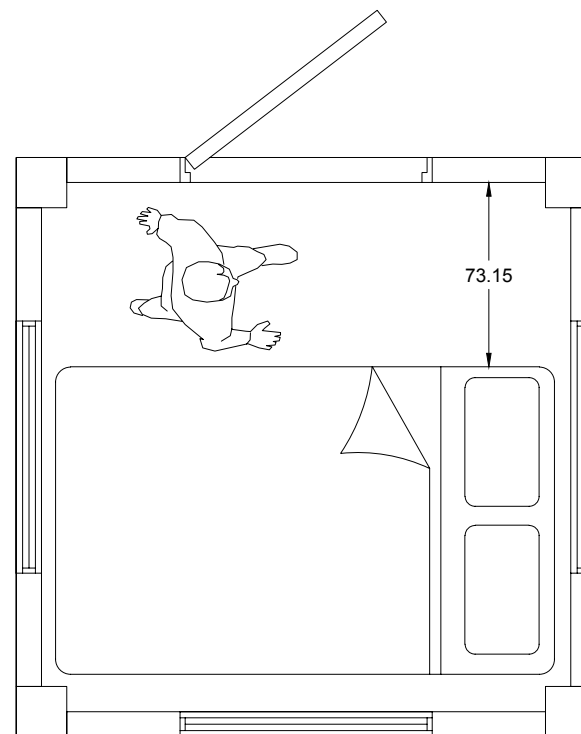
En la figura 4.15, los espacios de oficina con un escritorio muestran un área suficiente para recibir dos invitados, además de suficiente holgura como para circular dentro del espacio.



escala 1:300

Figura 4.15. Relación de usuarios con espacio de oficina.

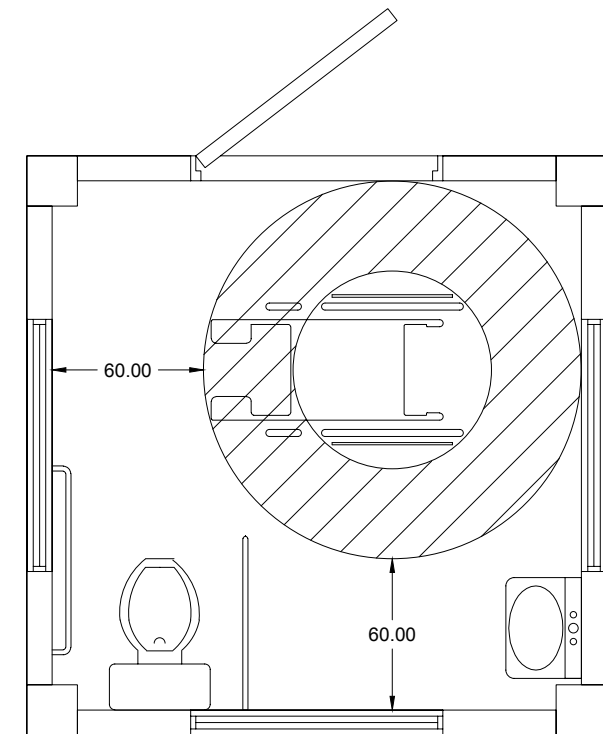
Como se aprecia en la figura 4.16, los dormitorios tienen la capacidad de albergar camas para 2 personas y aún así dejar suficiente espacio de pasillo para que los usuarios puedan circular.



escala 1:300

Figura 4.16. Relación de usuarios con espacio de oficina.

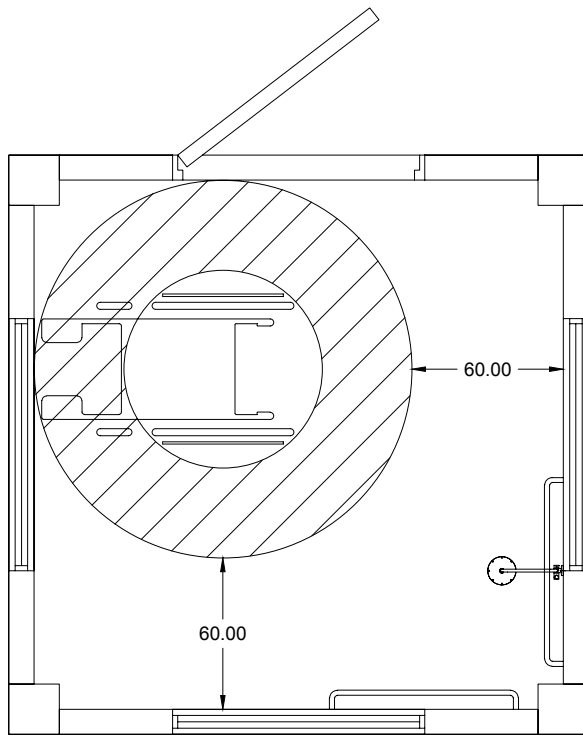
Los servicios sanitarios se dimensionan con espacio suficiente como para que las personas que se desplazan en silla de ruedas puedan circular y moverse libremente en el espacio. En la figura 4.17 se aprecia además la holgura libre que queda libre.



escala 1:300

Figura 4.17. Relación de usuarios con servicio sanitario.

Finalmente, la ducha, al igual que el servicio sanitario, posee suficiente espacio como para que los usuarios en silla de ruedas puedan moverse cómodamente dentro del espacio y permitiendo además suficiente holgura para desplazarse.



escala 1:300

Figura 4.18. Relación de usuarios con ducha.

Consideraciones adicionales.

1. Acoples sencillos: Que en la medida de lo no utilicen elementos adicionales como tornillos o remaches. Se consideran acoples por presión y que aprovechen el peso mismo de los elementos para generar rigidez.

2. Mínimo de herramientas: El requerimiento mínimo de herramientas facilita la labor de ensamblado, logrando sí disminuir el tiempo que se requiere para el montaje y desmontaje del sistema. Además, permite que varias cuadrillas trabajen simultáneamente en diferentes módulos, disminuyendo el tiempo total que se requiere para habilitar el albergue.

Por otra parte, las herramientas eléctricas, de ser necesarias, podrían presentar una desventaja en cuanto al montaje, suponiendo que la zona en donde se decide colocar el sistema no cuenta con corriente eléctrica.

Por ultimo, las herramientas requieren ser transportadas al sitio, ocupando lugar en el transporte que podría ser aprovechado para transportar más módulos.

3. Accesorios: Adicionales que se encuentran el mercado que se utilizan para complementar el funcionamiento del sistema.

Accesorios como niveladores industriales como los que se aprecian en la imagen 4.10. para nivelar los pisos de los módulos con respecto al terreno.

Para personas en sillas de ruedas se puede hacer de la variedad de rampas portátiles disponibles en el mercado. (i-4.11.)

4. Mobiliario: En general para suplir el mobiliario

requerido se utilizan los disponibles en el mercado. Dentro del mobiliario necesario se encuentran, mesas y sillas plegables (i-4.12.), colchonetas, catres como en la imagen 4.13 y camarotes, muebles de acero inoxidable para las cocinas, sistemas de almacenamiento desarmable.



i-4.10. - Niveladores industriales.



i-4.11. - Rampa portátil.



i-4.12. - Mesa plegable.



i-4.13. - Catre.

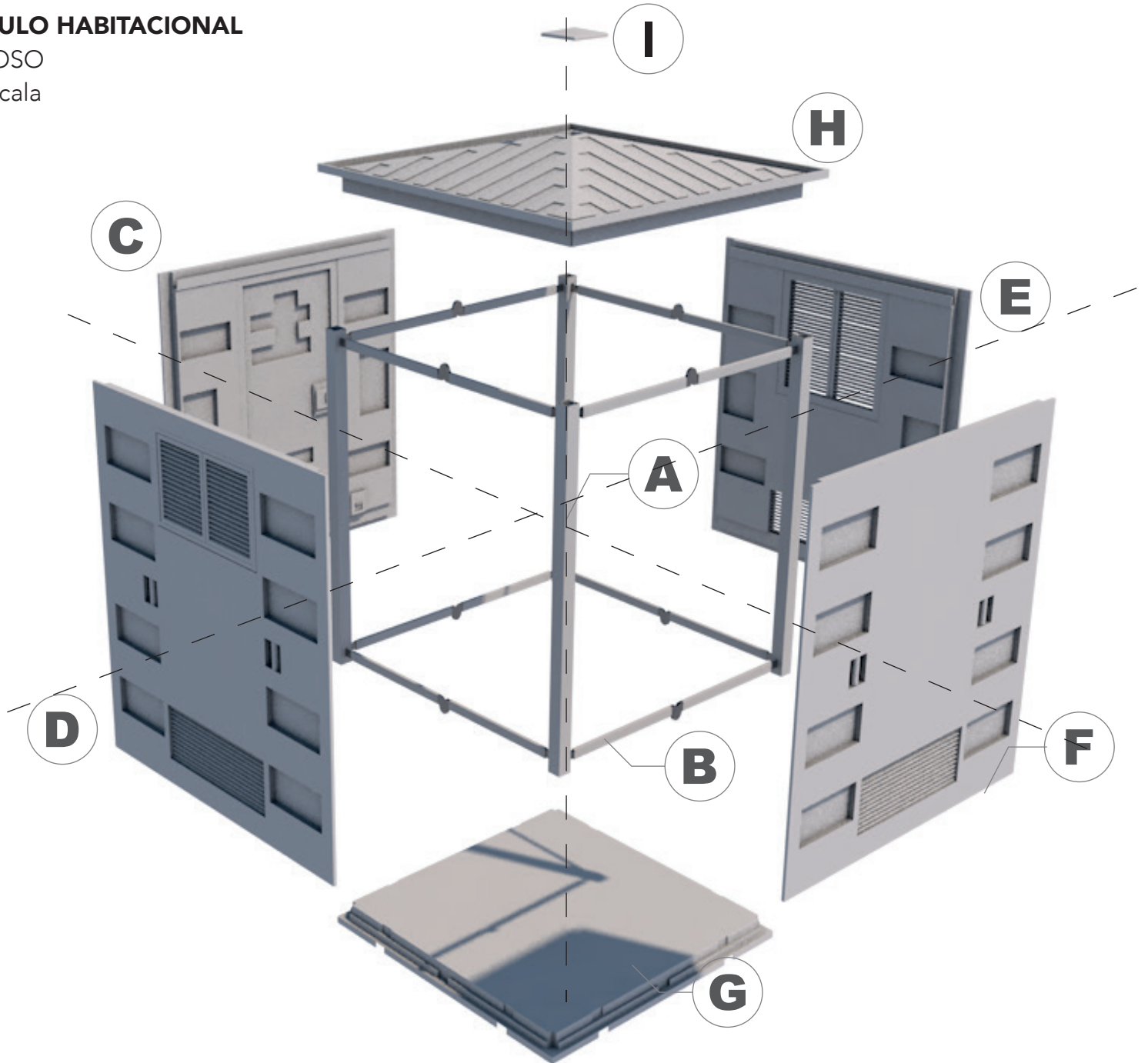
Elementos de Diseño.

MODULO HABITACIONAL

ESPLOSO

Sin escala

108

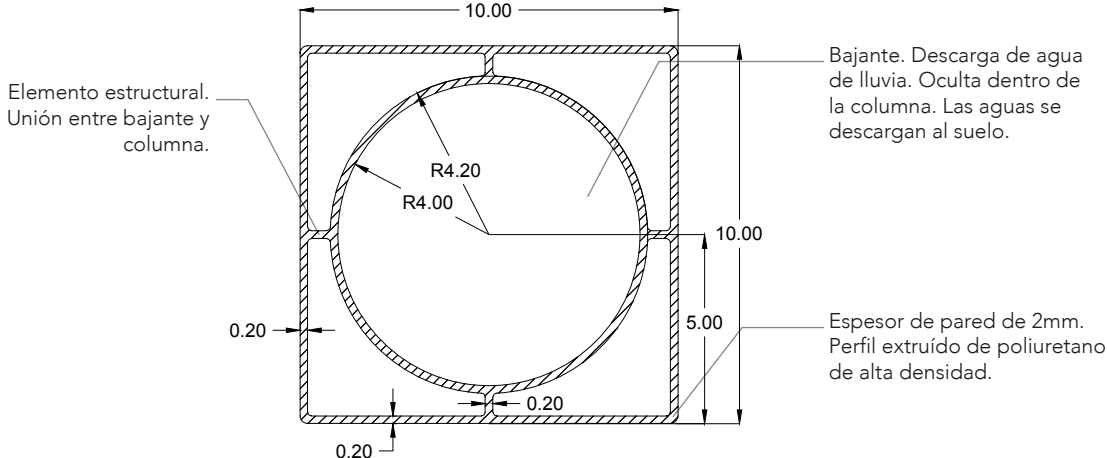
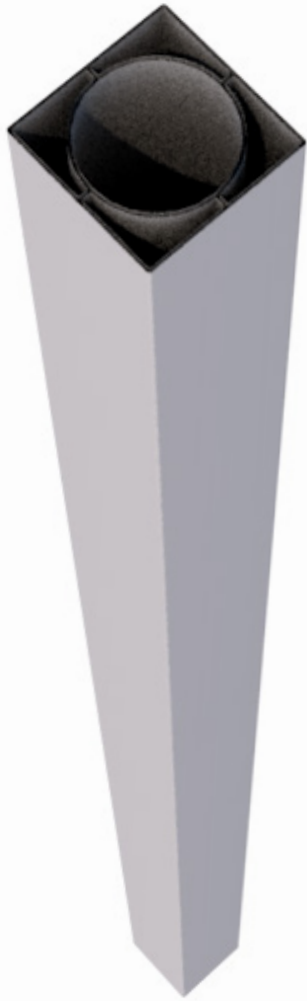


- A** Columna (Perfil HDPE extruido)
- B** Viga (Perfil HDPE extruido)
- C** Pared con puerta (HDPE inyectado)
- D** Pared con ventana pequeña (HDPE inyectado)
- E** Pared con ventana grande (HDPE inyectado)
- F** Pared sólida (HDPE inyectado)
- G** Piso (HDPE inyectado)
- H** Cubierta (HDPE inyectado)
- I** Corona (HDPE inyectado)

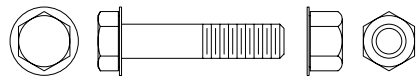
Figura 4.19. Esploso.

Detalle de Piezas.

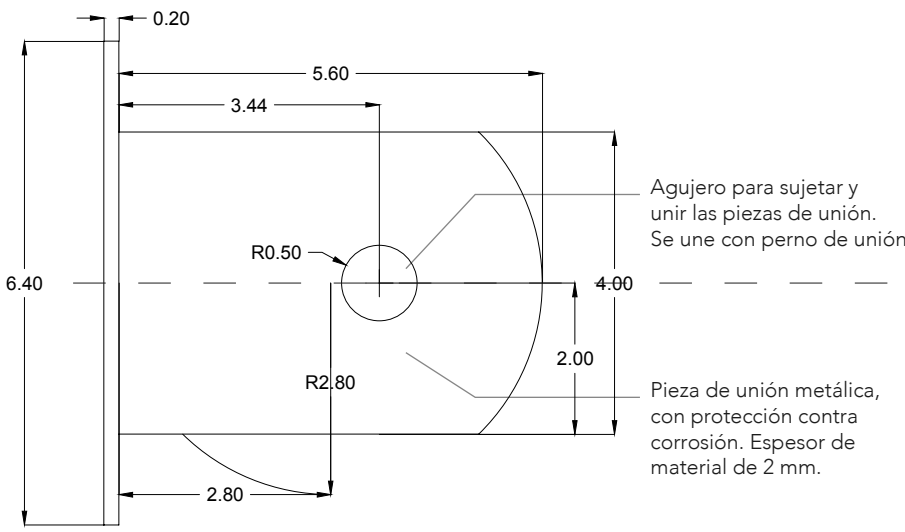
A Columna (Perfil HDPE extruido)
 escala 1:20



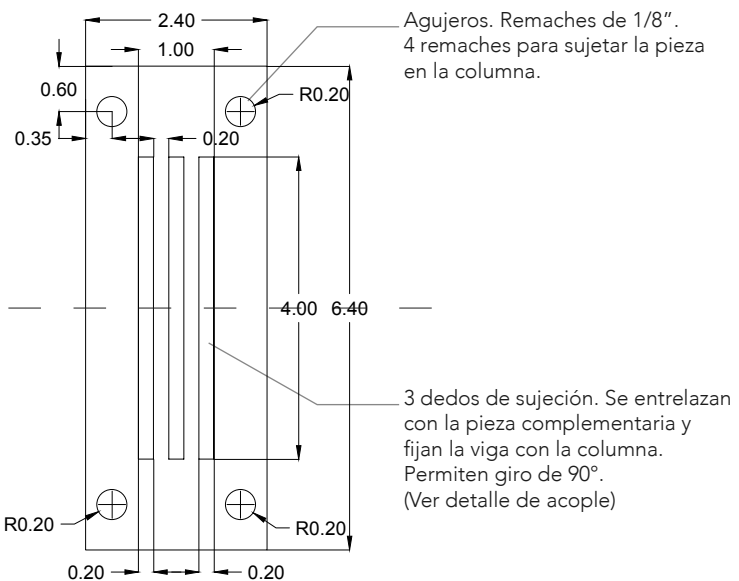
Perfil Columna
 escala 1:20



Perno de unión
 Sin escala



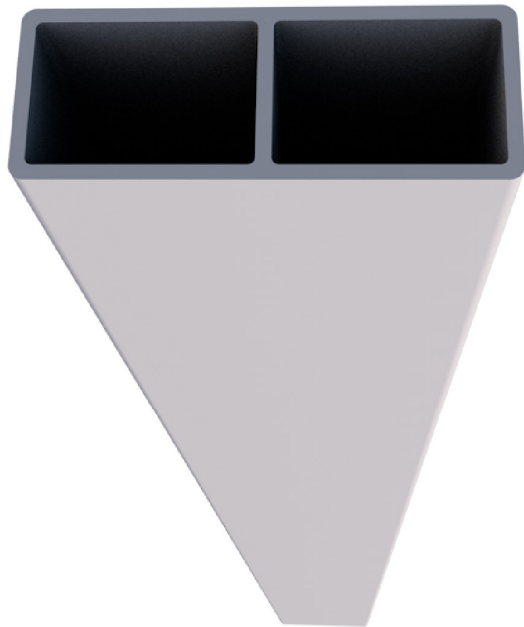
Unión Columna-Viga
 escala 1:10



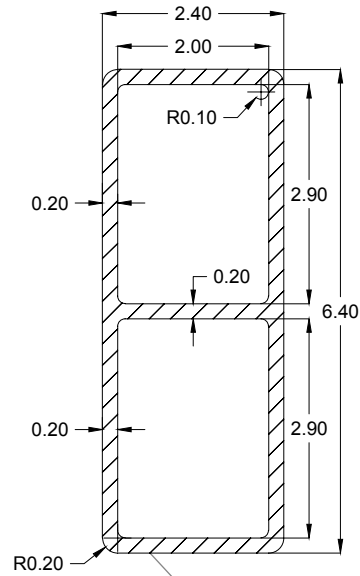
Perspectiva.
 Sin escala

Figura 4.20. Detalle perfil de columna.

B Viga (Perfil HDPE extruido)
 escala 1:10

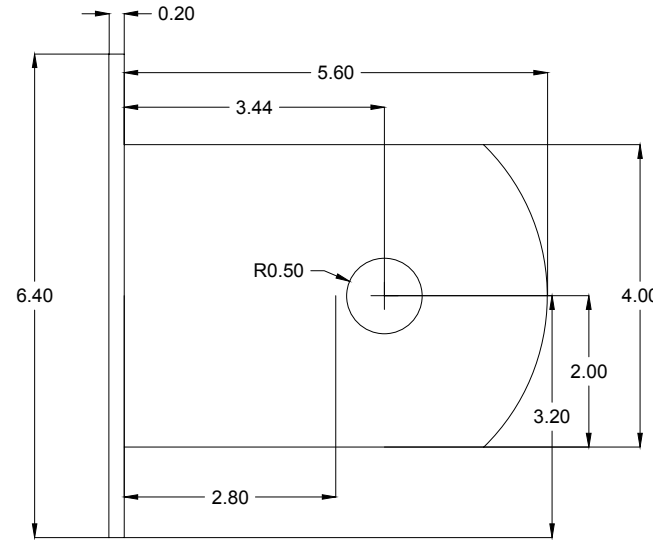


Perspectiva.
 Sin escala

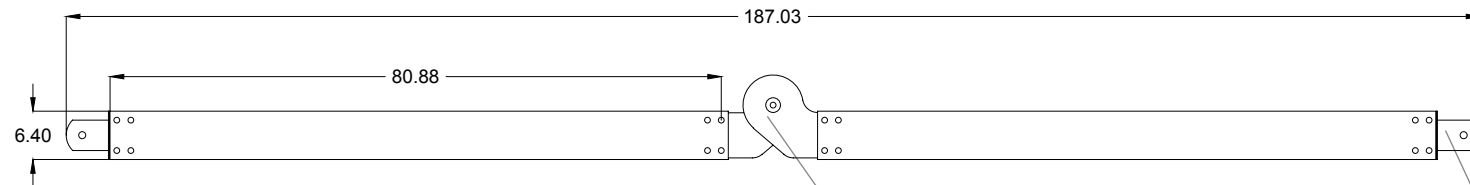
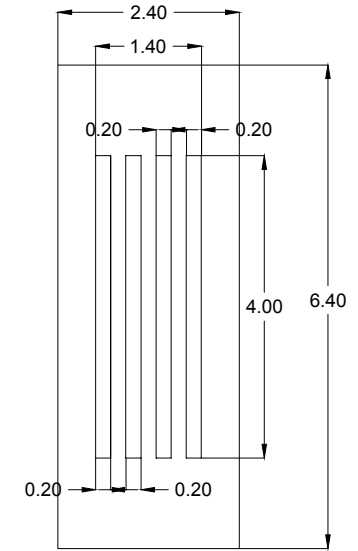


Perfil Viga
 escala 1:10

Perfil extruido de Poliuretano de Alta Densidad. Estructurado para mayor resistencia y soporte de cargas.



Unión Viga
 escala 1:10



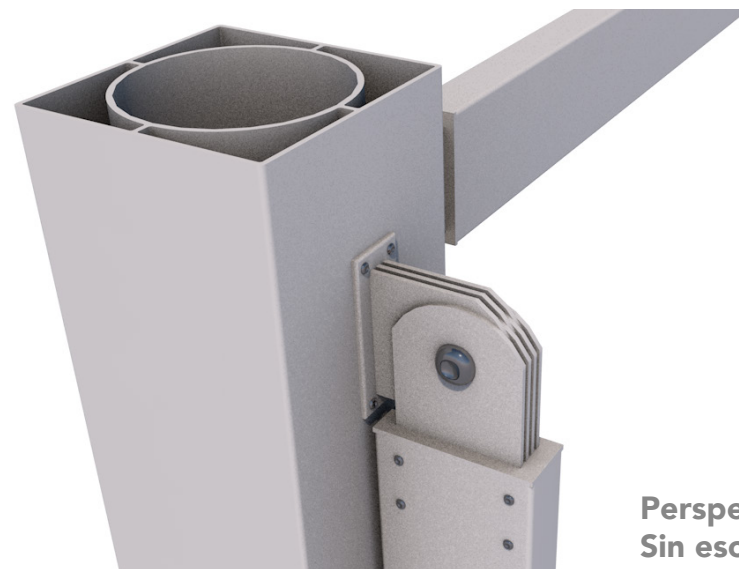
Viga
 escala 1:100

Bisagra con posiciones fijas y seguro. (Ver detalle en Anexos)

Pieza de unión. Acopla con la unión de la columna. Permite giro de 90°

Figura 4.21. Detalle perfil viga.

Uniones
escala 1:20



Perspectiva.
Sin escala

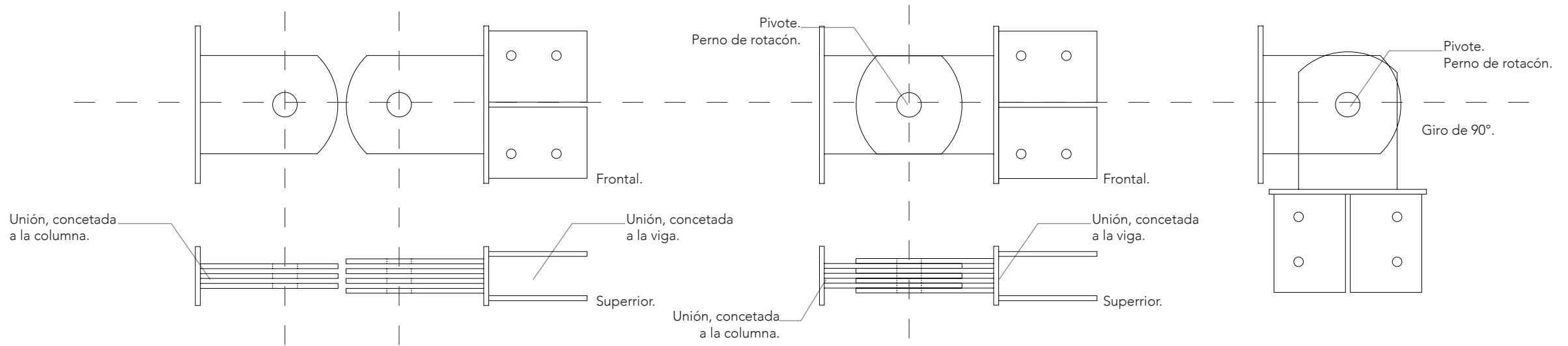
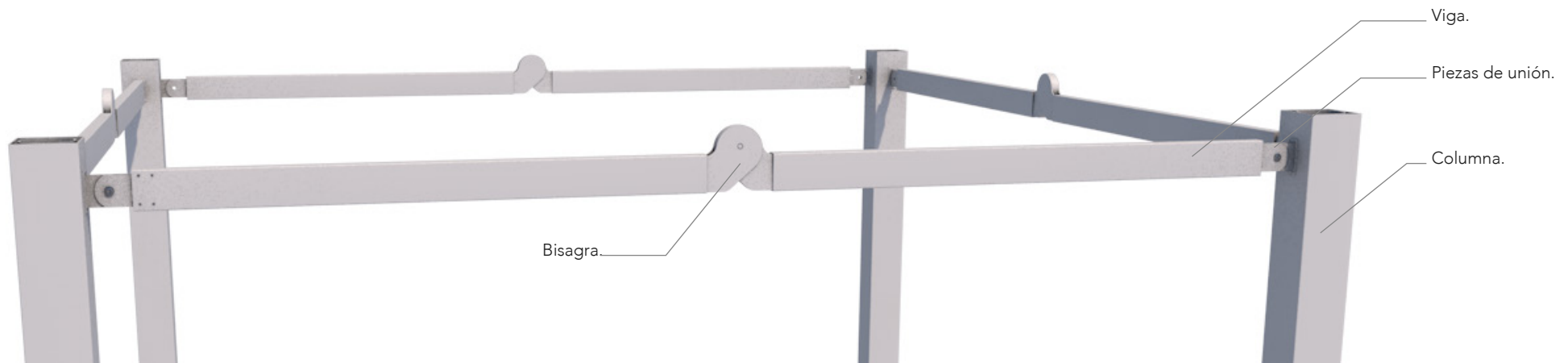
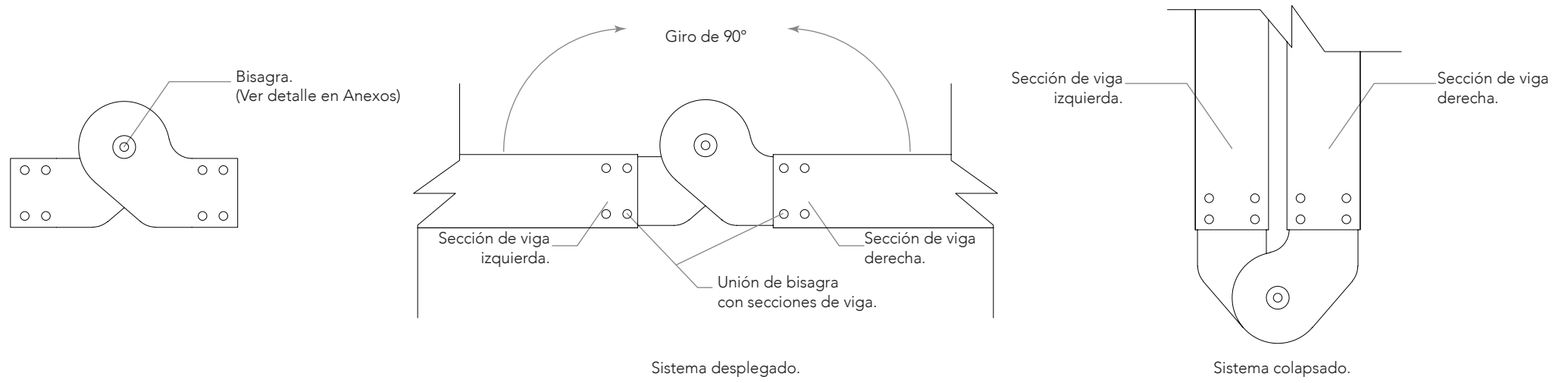


Figura 4.22. Detalle perfil viga (Unión).

Bisagra
escala 1:50



Perspectiva.
Sin escala

Figura 4.23. Detalle bisagra.

C Pared con puerta (HDPE inyectado)
 escala 1:200



Perspectiva.
 Sin escala

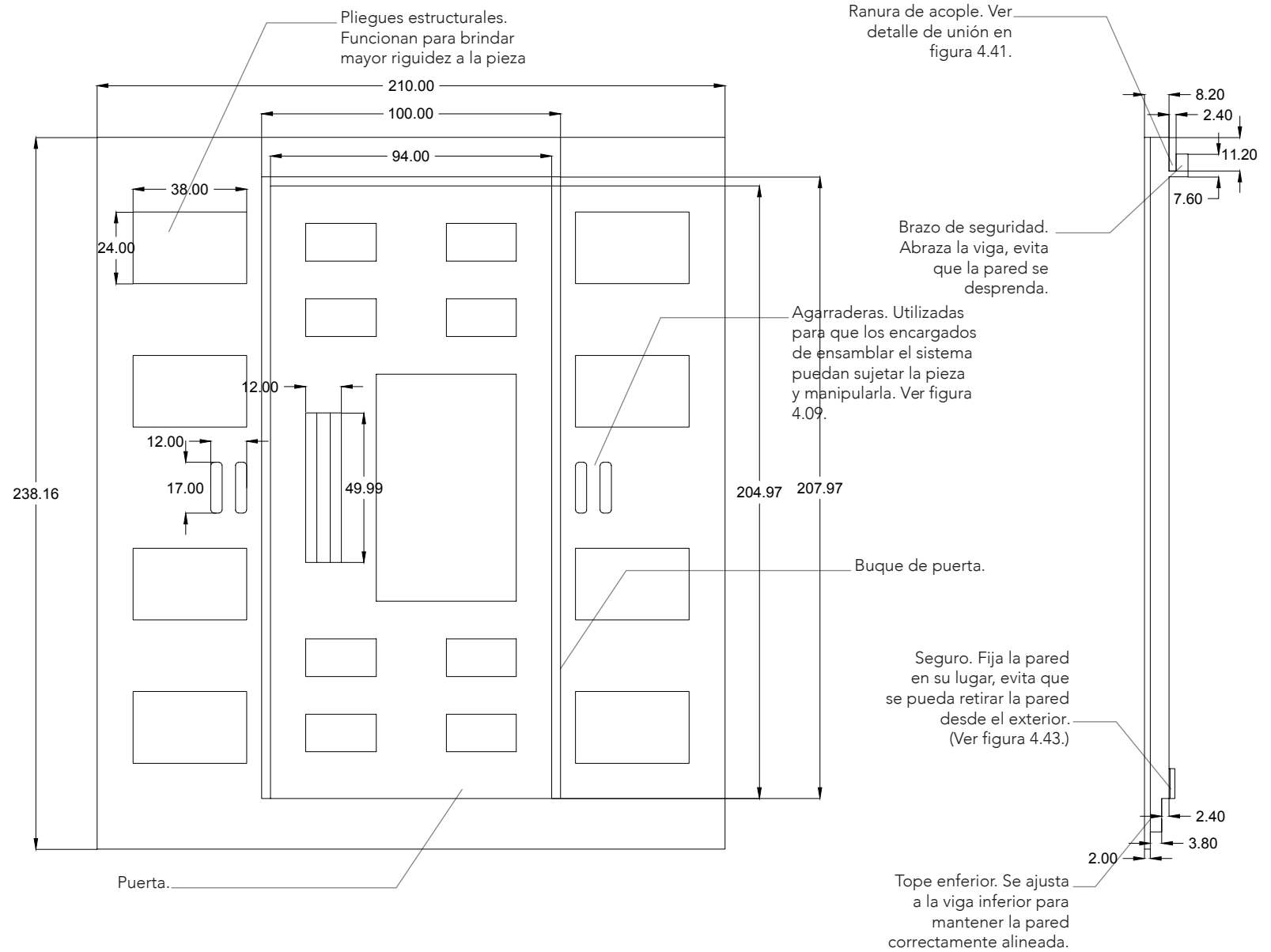


Figura 4.24. Detalle pared con puerta.

D Pared con ventana pequeña (HDPE inyectado)
 escala 1:200



Perspectiva interna.
 Sin escala

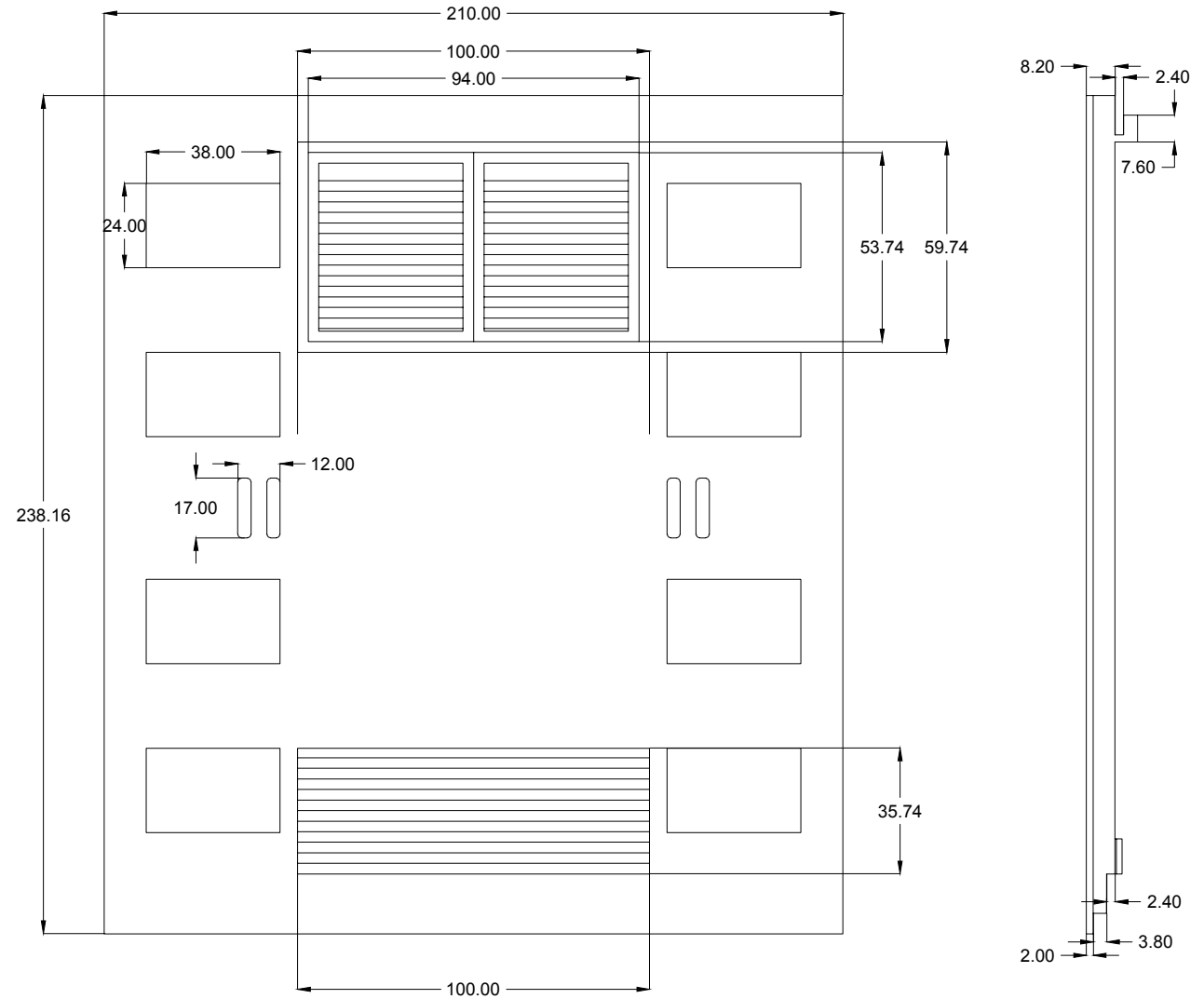
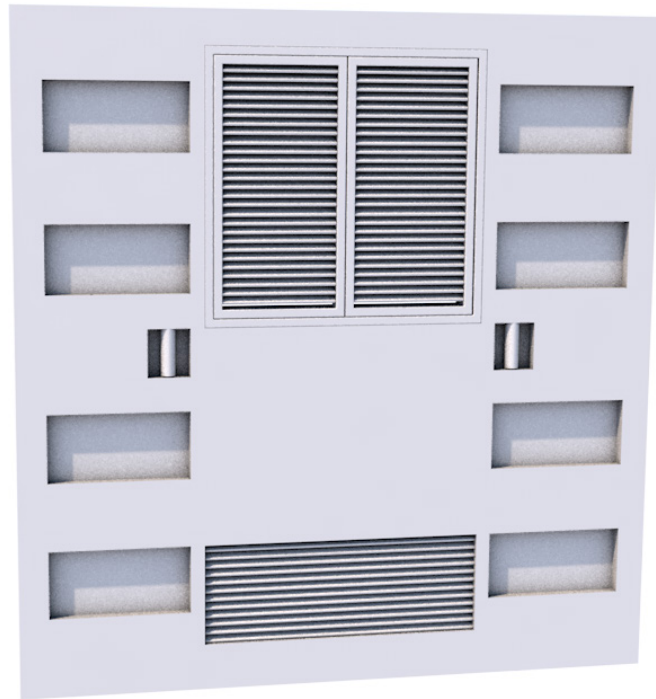


Figura 4.25. Detalle pared con ventana pequeña.

E Pared con ventana grande (HDPE inyectado)
 escala 1:200



Perspectiva.
 Sin escala

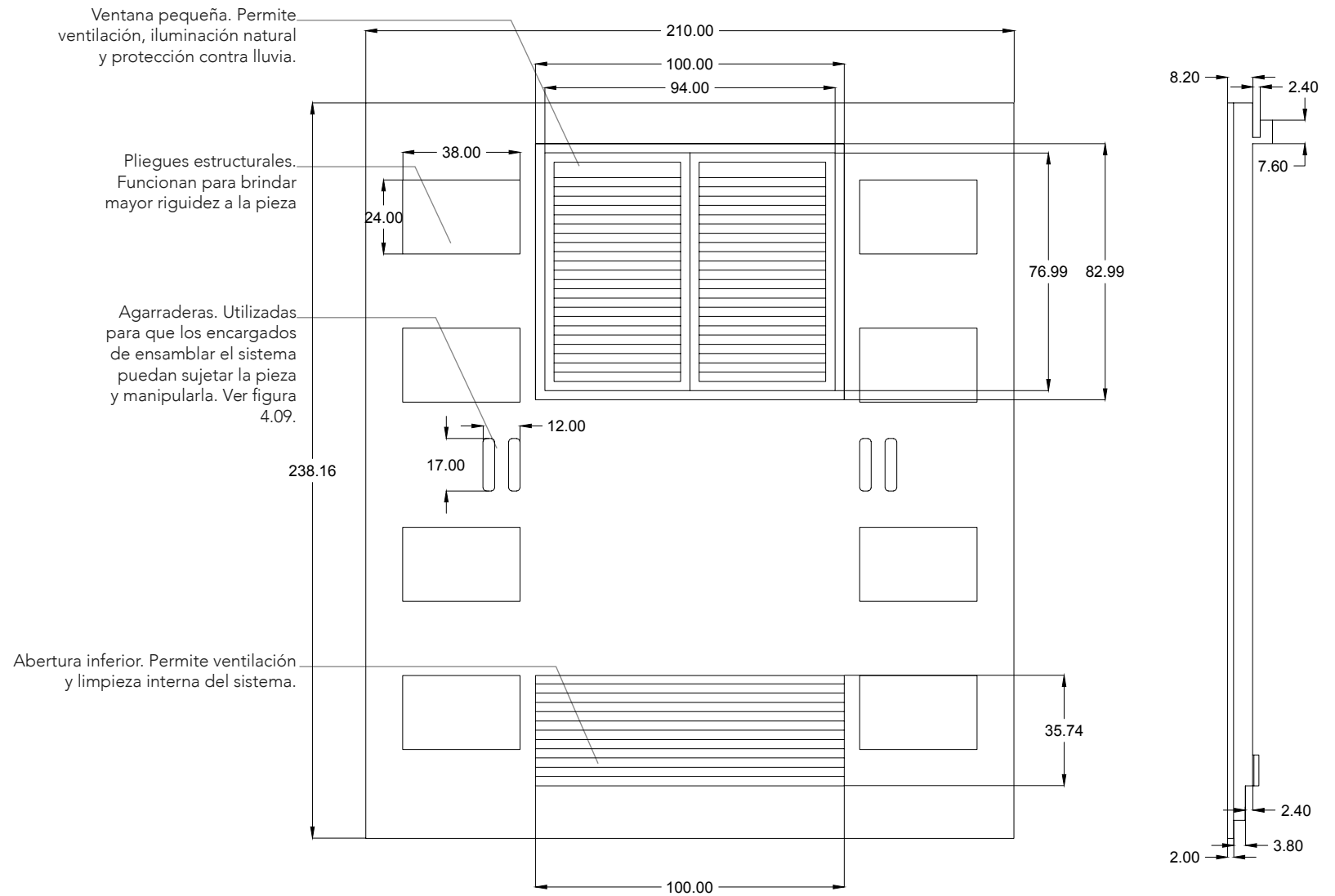
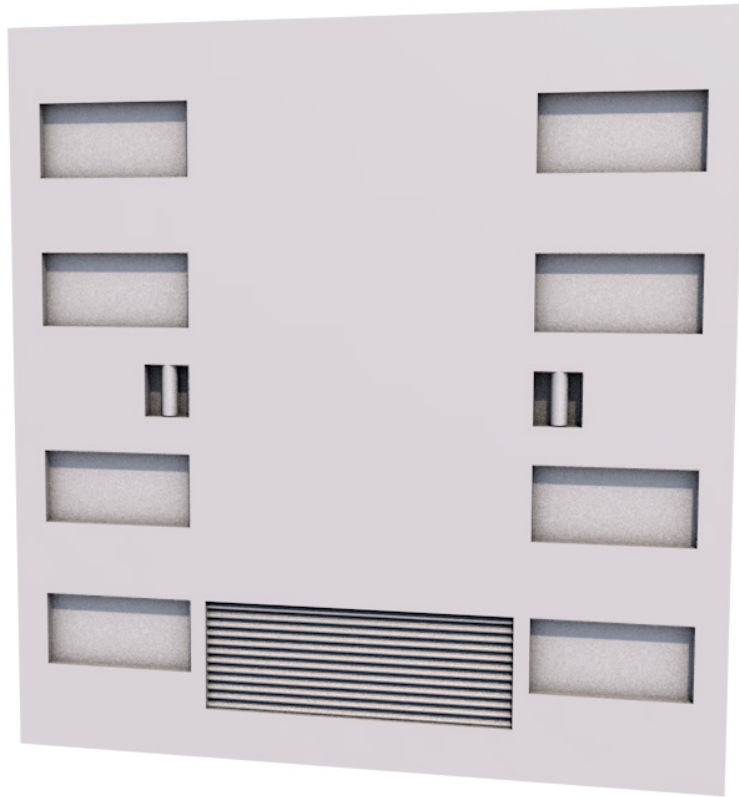


Figura 4.26. Detalle pared ventana grande.

F Pared sólida (HDPE inyectado)
escala 1:200



Perspectiva interna.
Sin escala

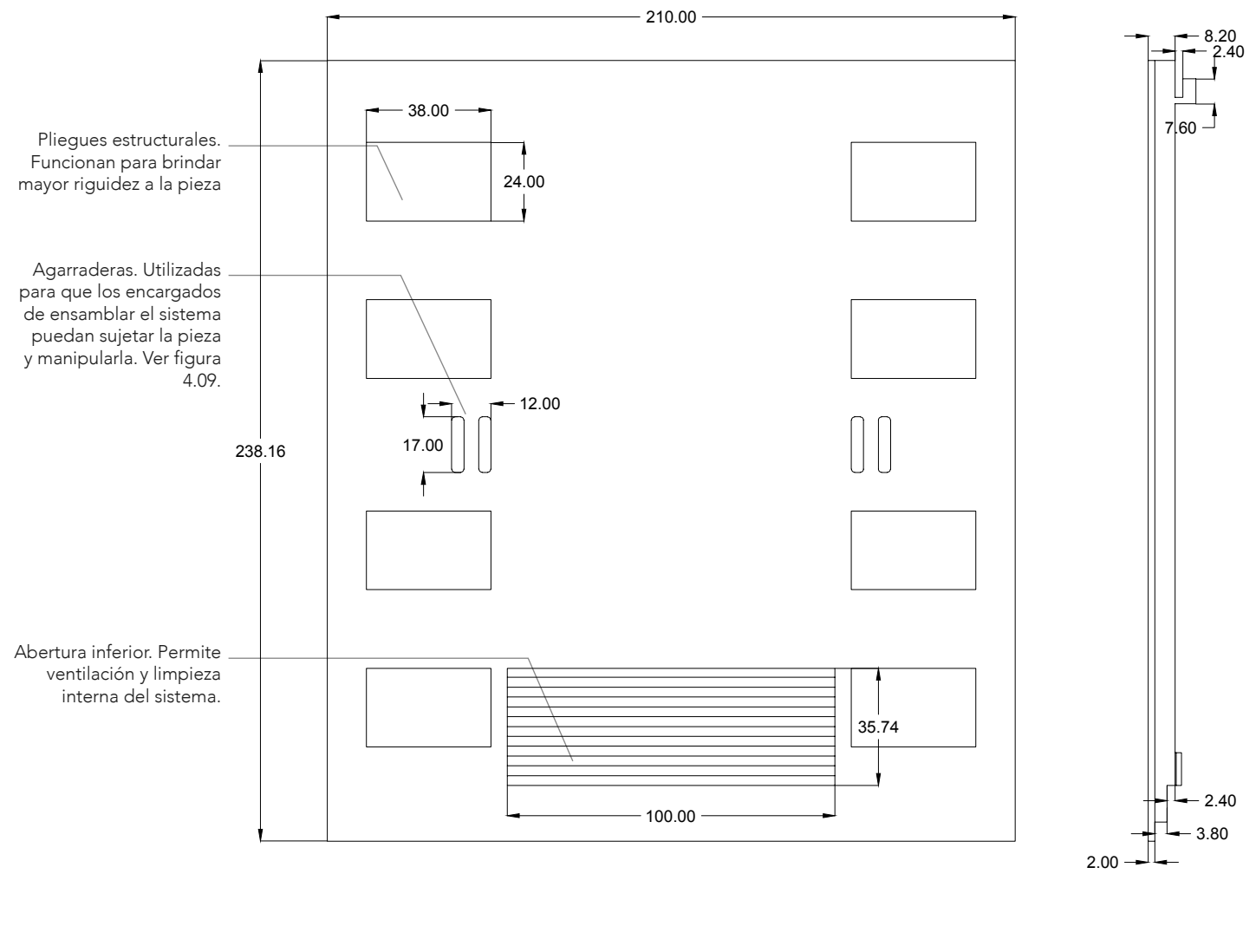
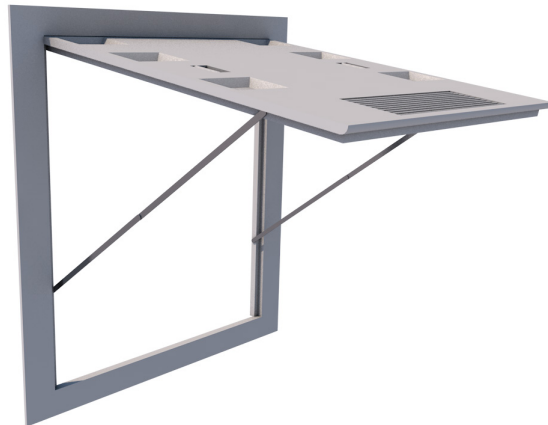
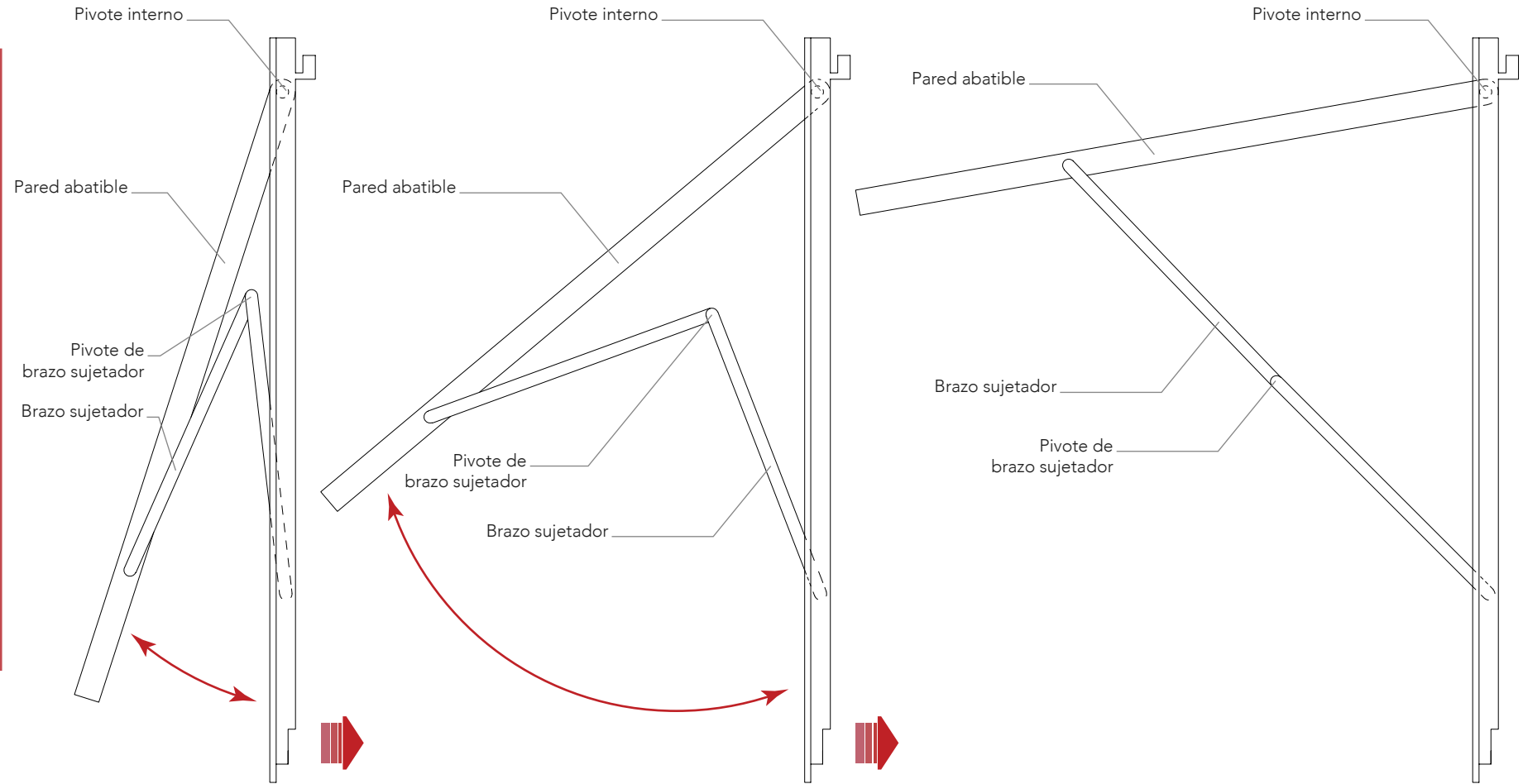


Figura 4.27. Detalle pared sólida.

Pared Abatible
escala 1:200



Perspectiva.
Sin escala



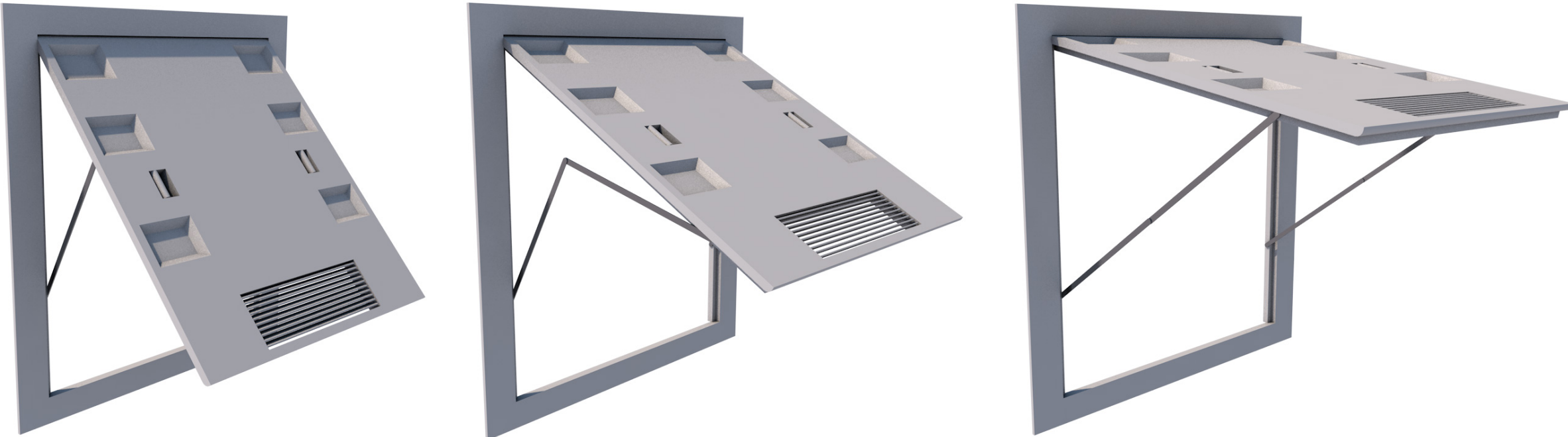
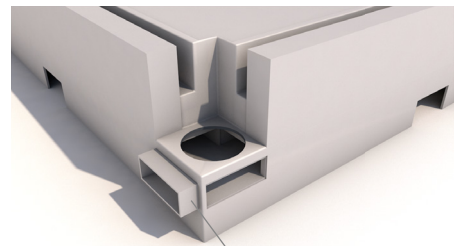
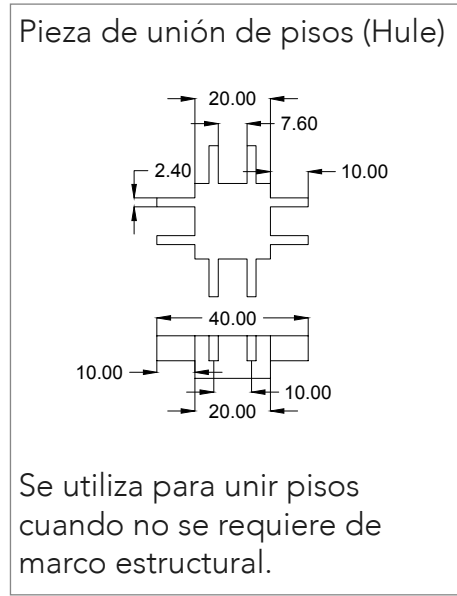


Figura 4.28. Apertura de pared abatible.

G Piso (HDPE inyectado)
escala 1:200



Perspectiva.
Sin escala



Sistema de desagüe

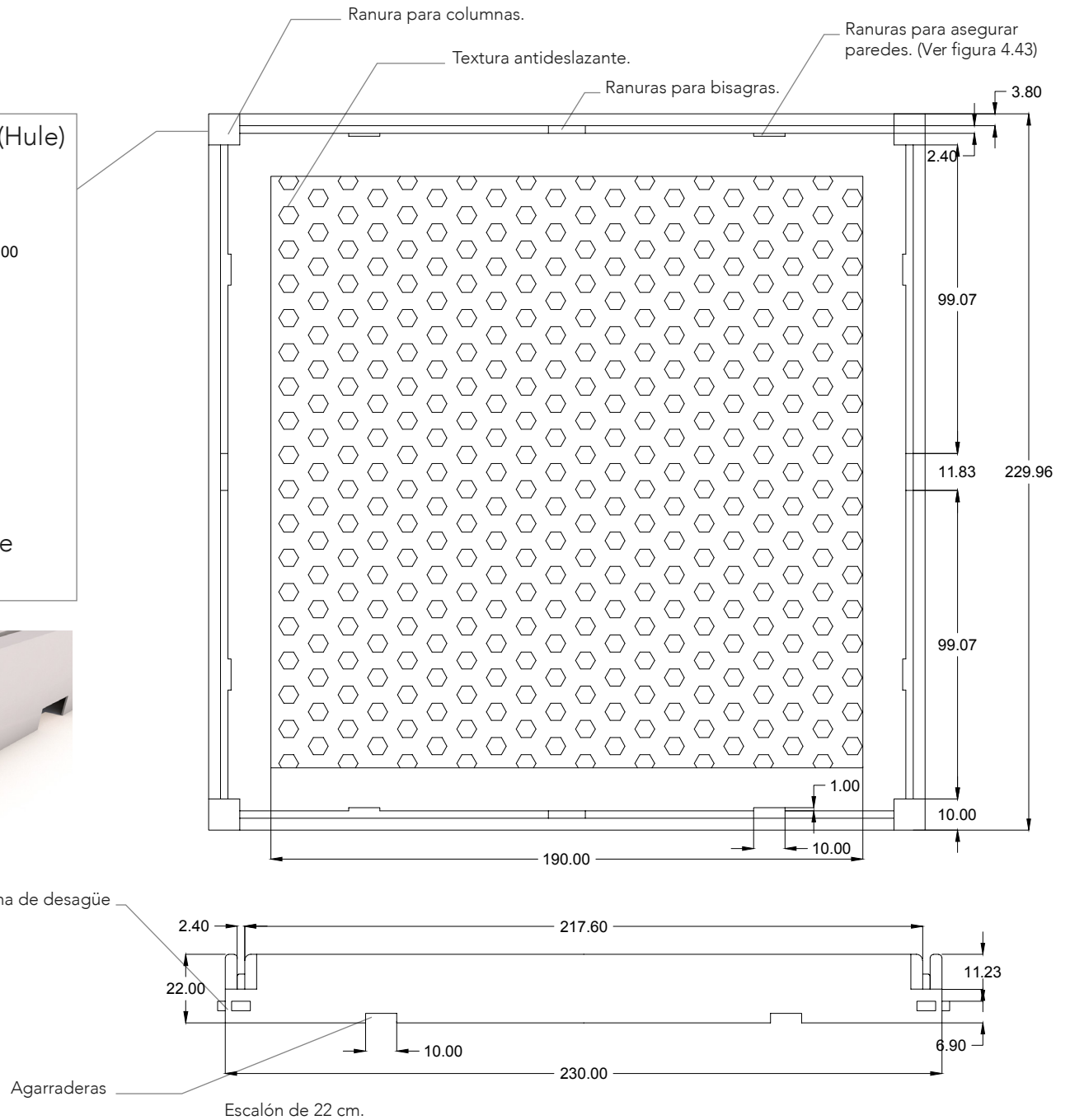


Figura 4.29. Detalle piso.

Plantas de Distribución.

Planta de Dormitorio

escala 1:200

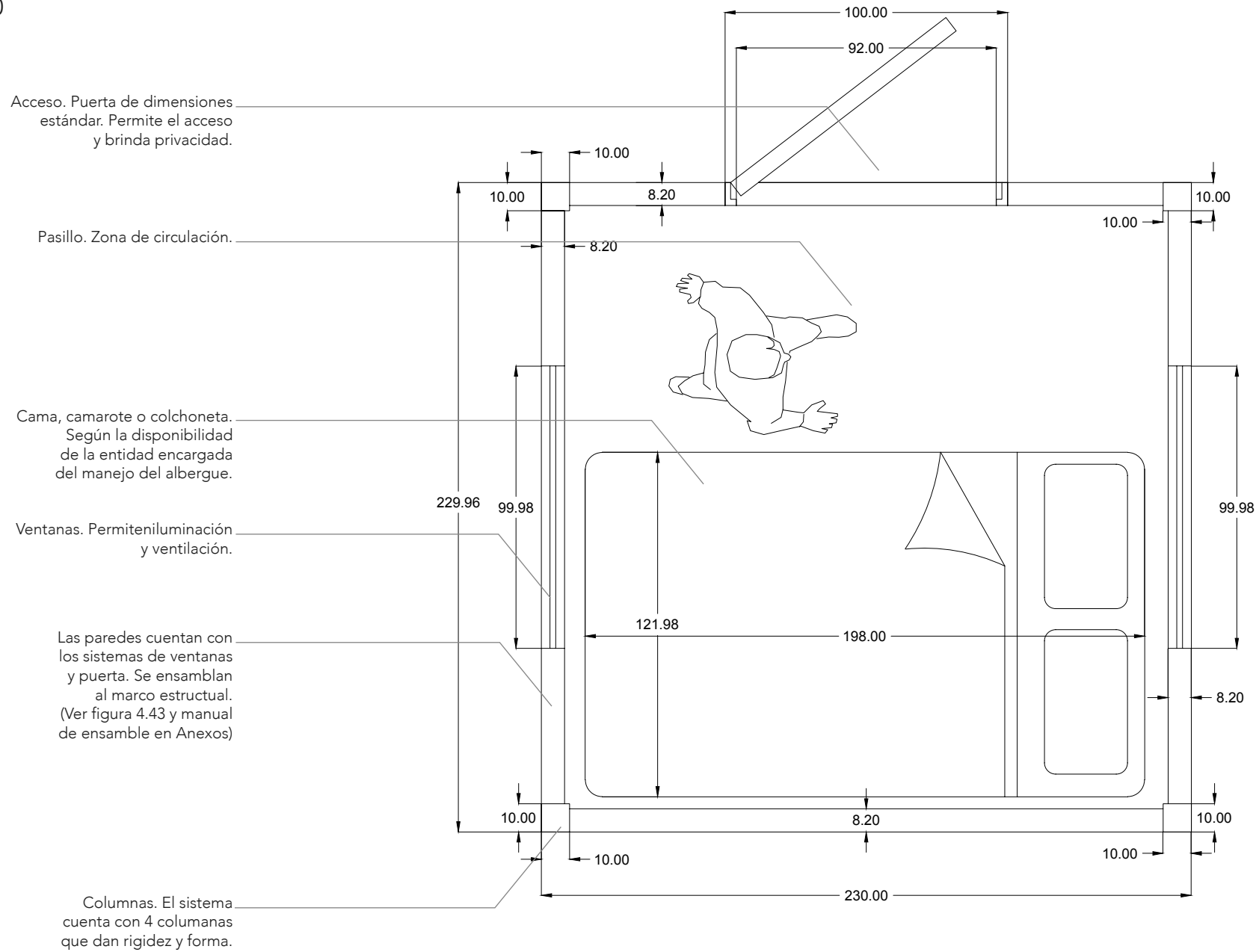


Figura 4.31. Planta dormitorio.

Planta de Oficina
 escala 1:200

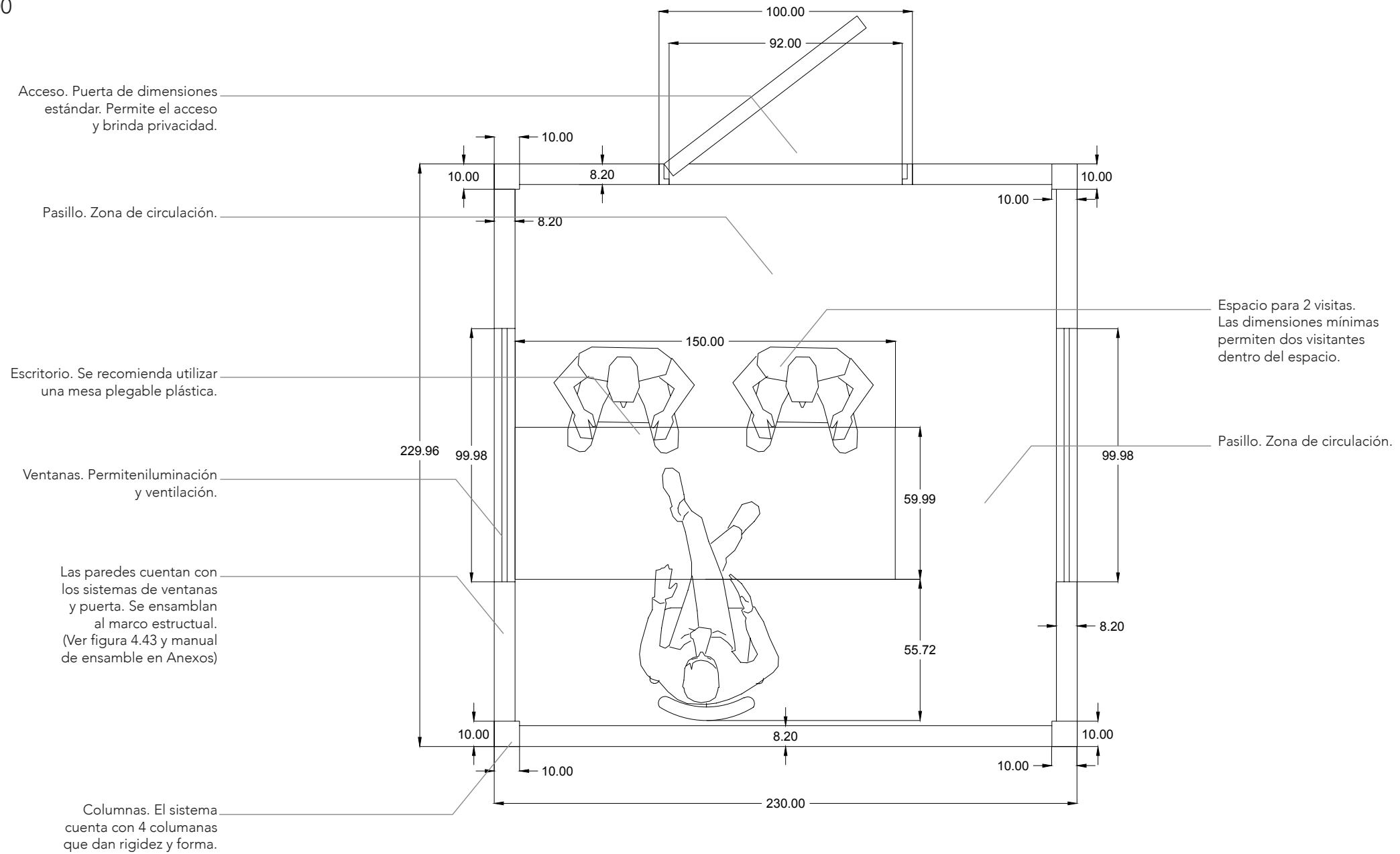


Figura 4.32. Planta oficina.

Planta de Espacio Médico
 escala 1:200

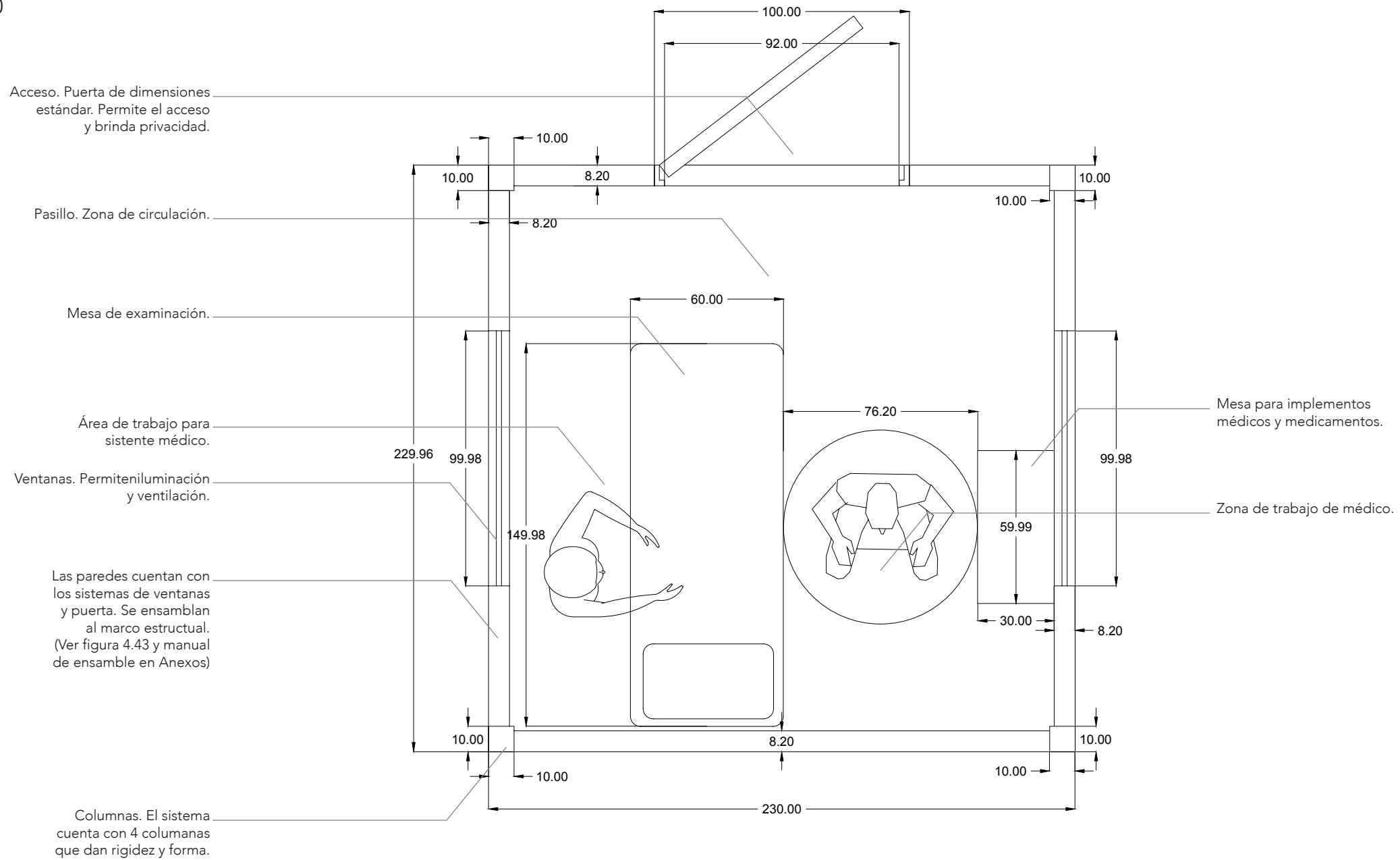


Figura 4.33. Planta espacio médico.

Planta de Cocina
 escala 1:200

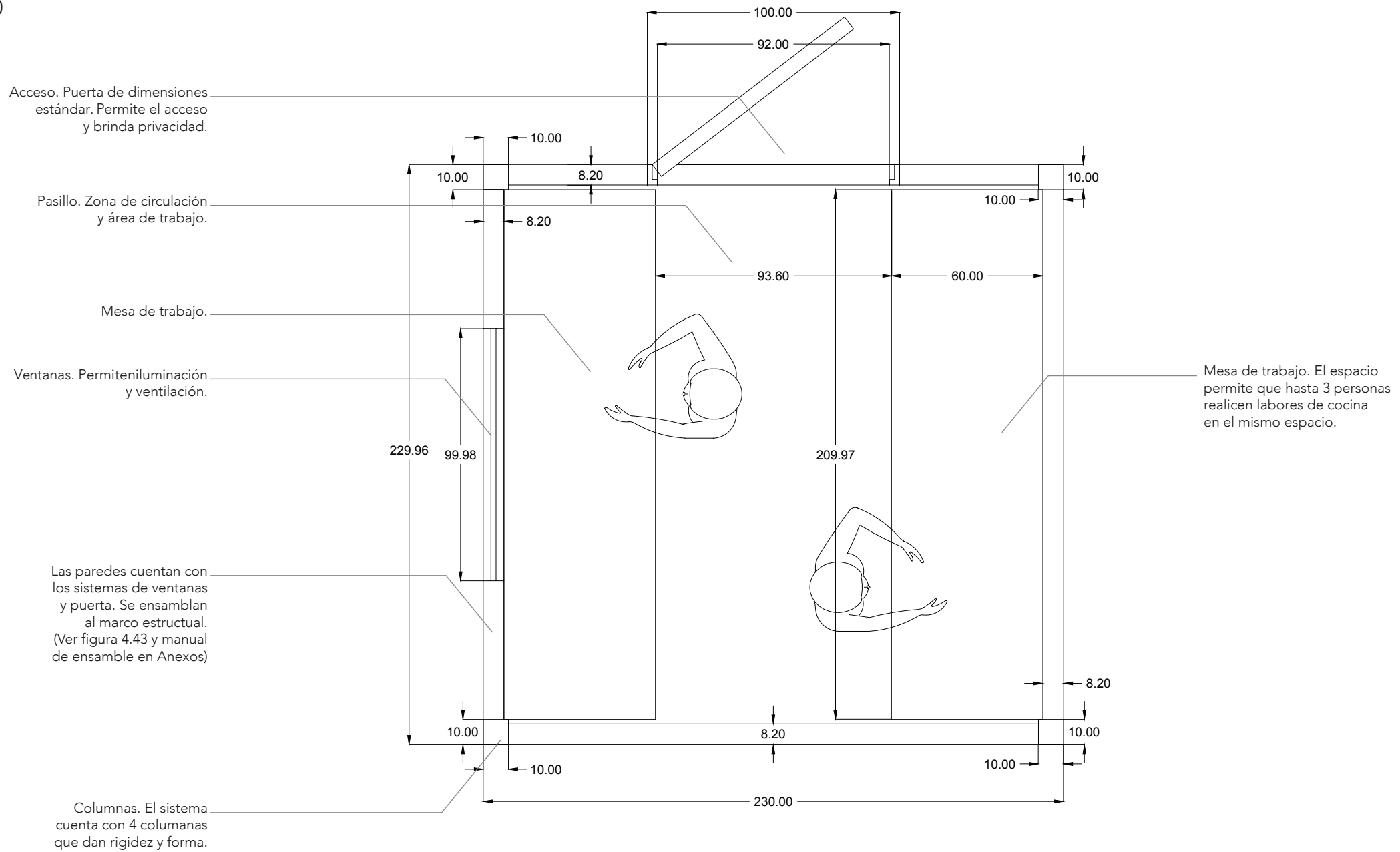


Figura 4.36. Planta cocina.

Planta de Comedor
 escala 1:200

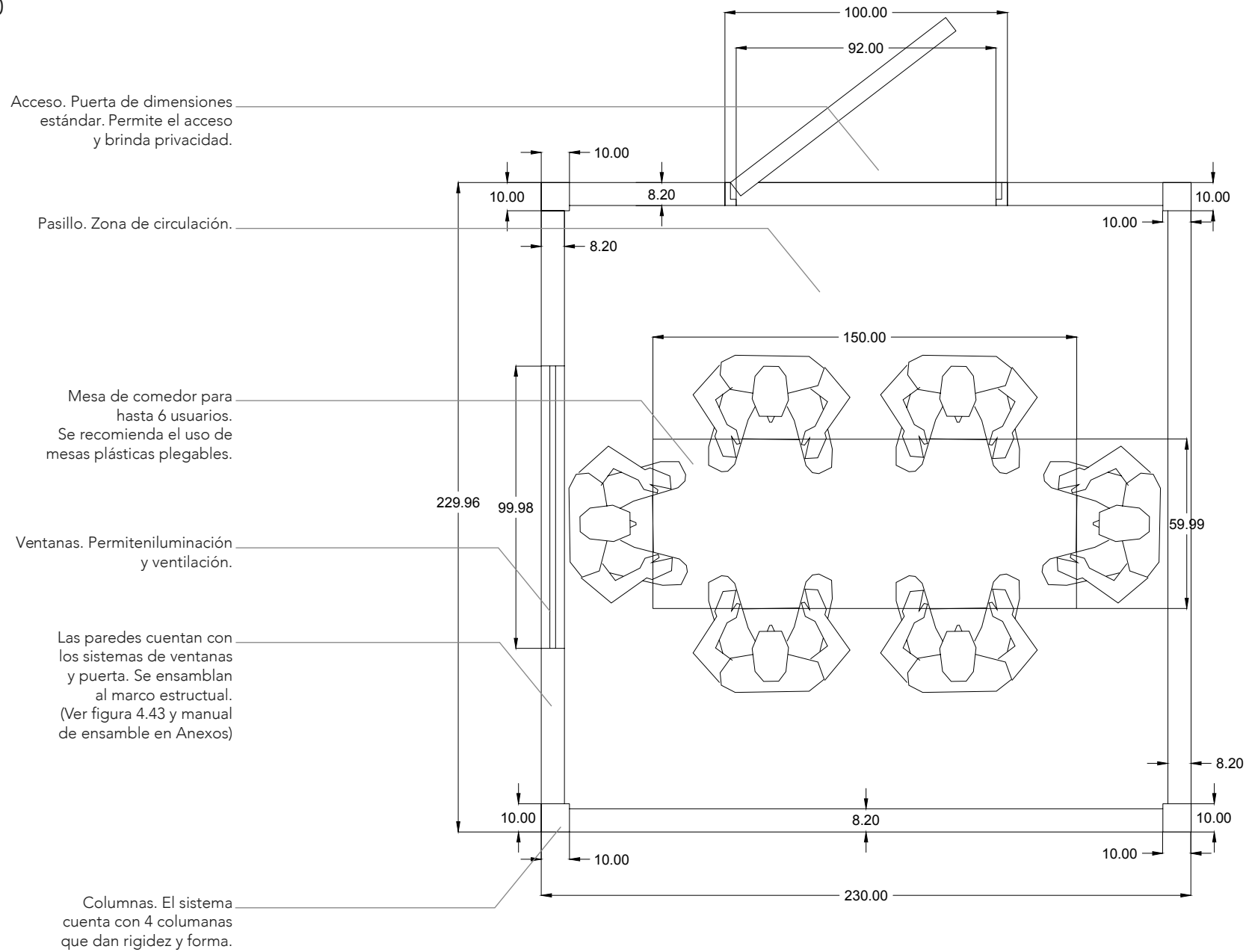


Figura 4.37. Planta comedor.

Planta Modulada de Comedor
escala 1:400

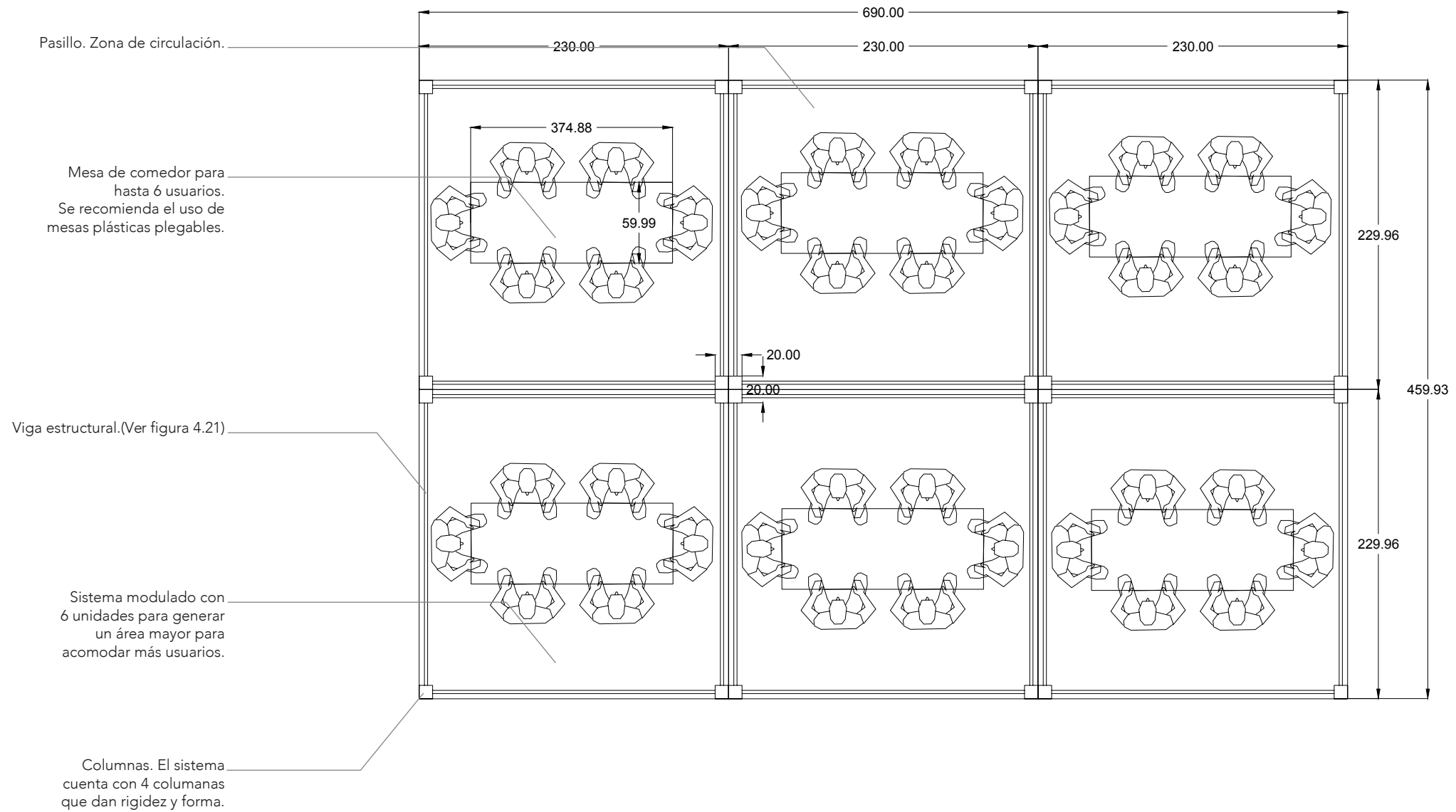
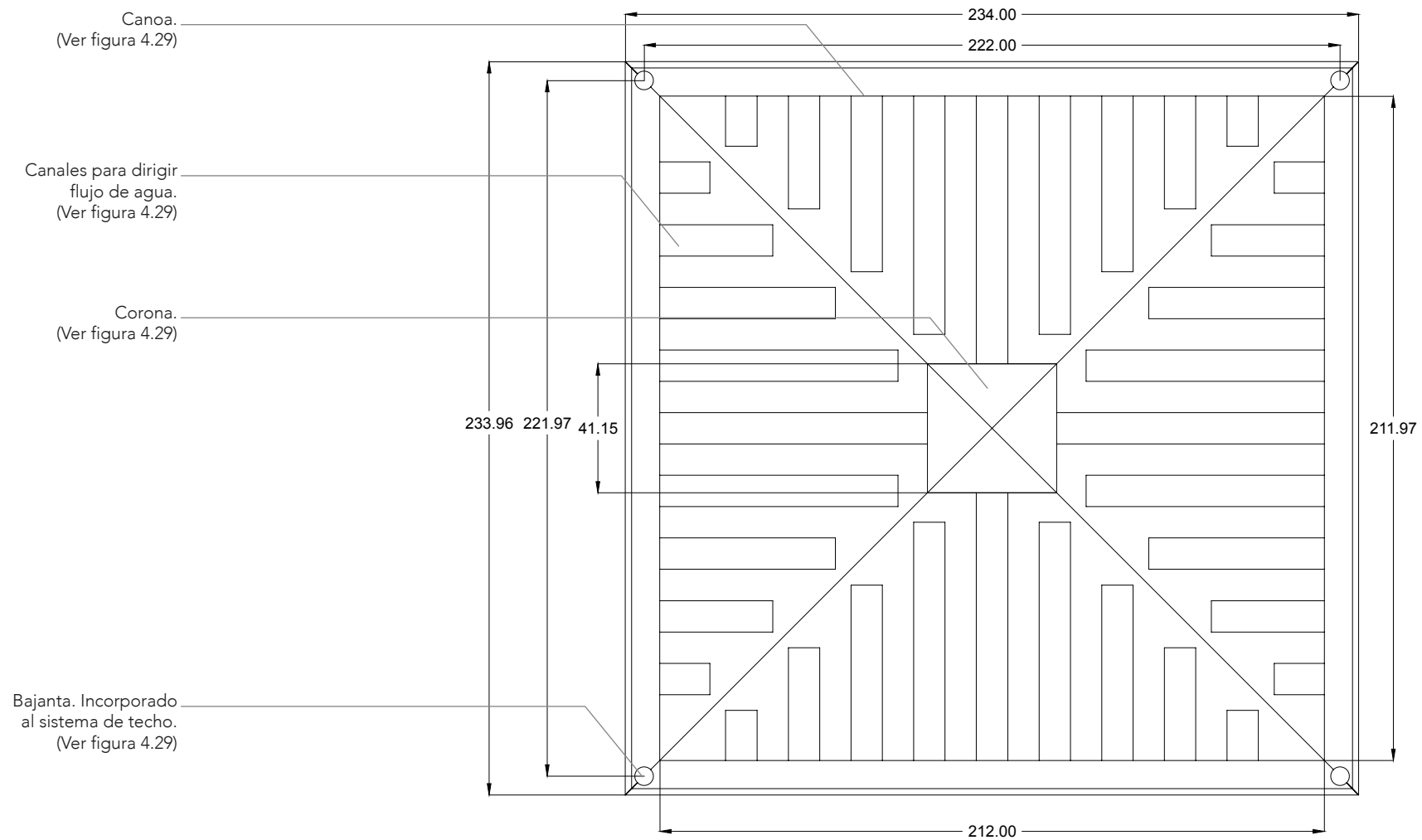


Figura 4.38. Planta comedor modulada.

Planta de Techo
escala 1:200



La cubierta se conforma de 4 sistemas de techos, que se sujetan a la estructura plegable. Cada sistema se rota 90° para completar la cubierta. La corona termina de cerrar el sistema, brindando protección contra el agua. Se puede retirar para crear una abertura que permite la salida de aire caliente.

Figura 4.39. Planta techos.

Elevaciones.

Elevación Principal

escala 1:200

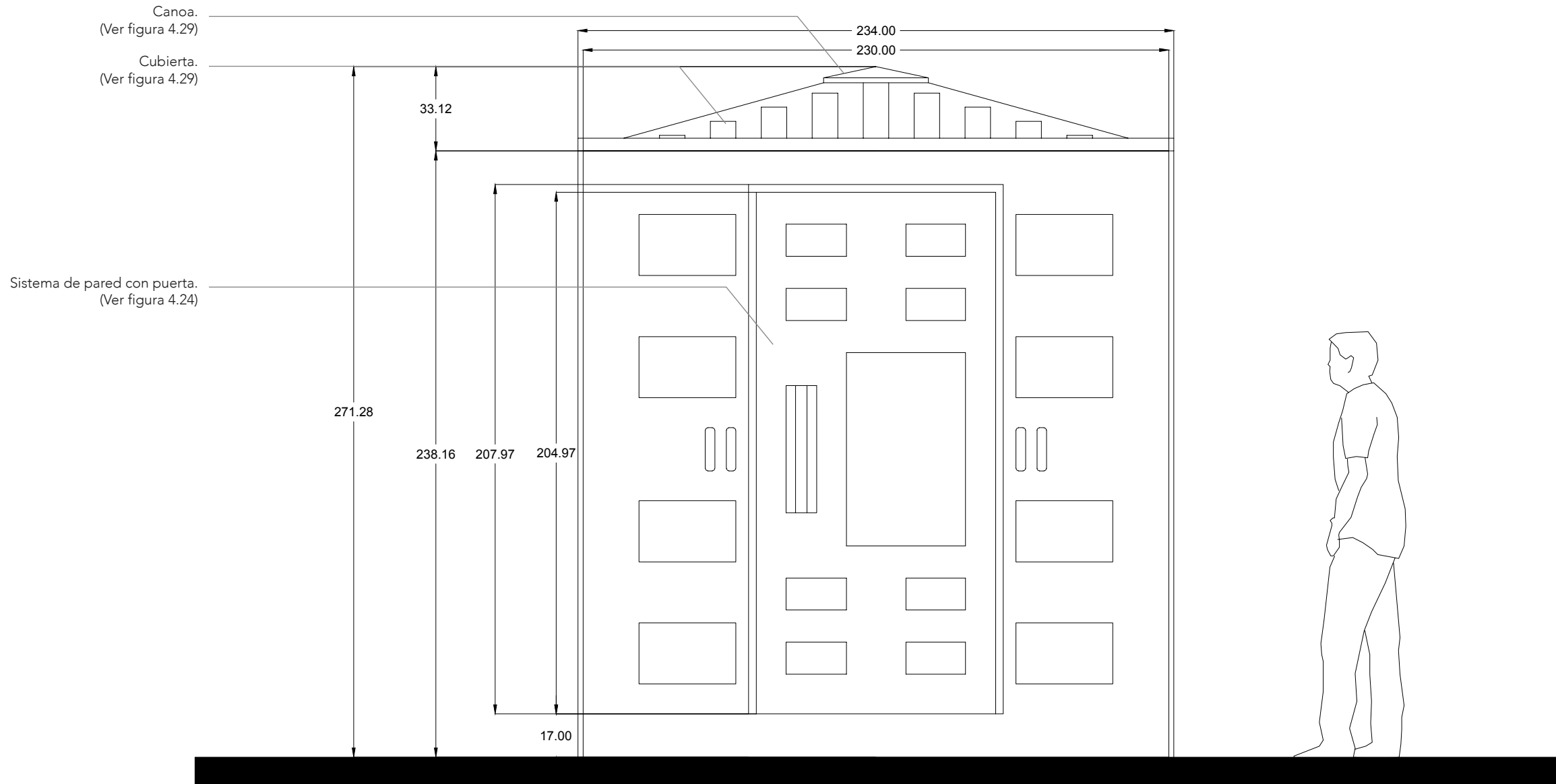
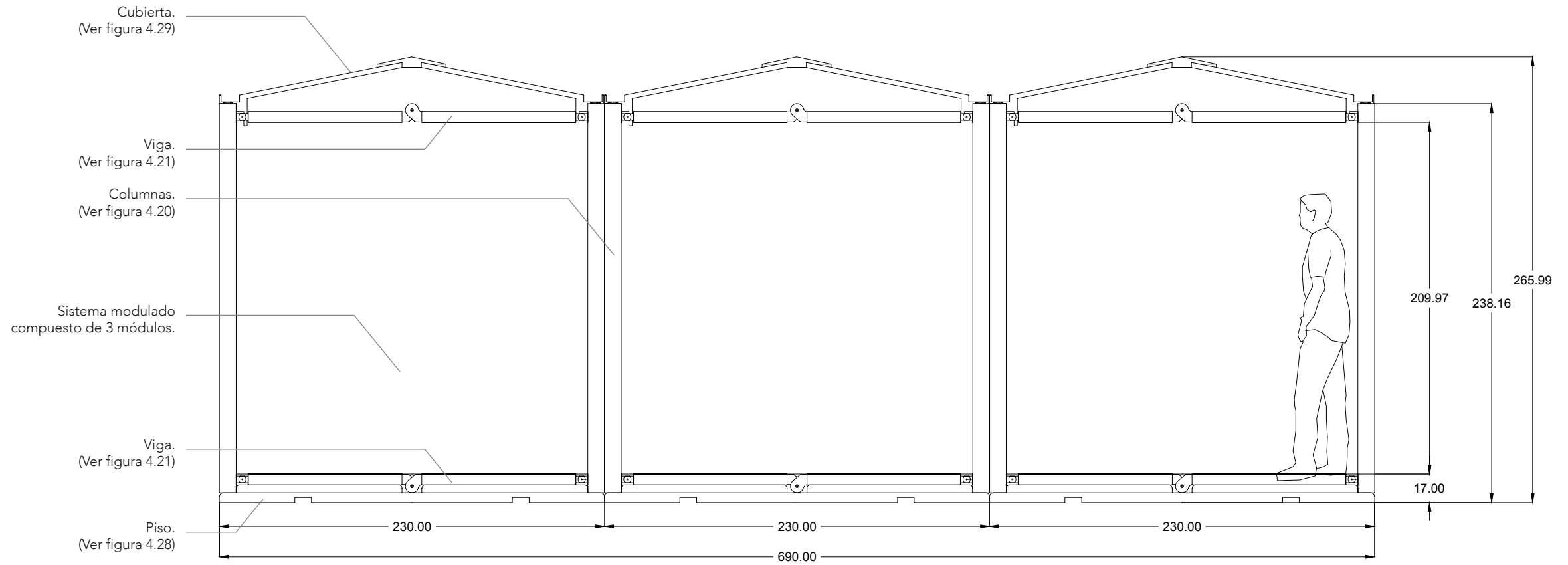


Figura 4.40. Elevación.

Elevación Modulada
escala 1:300



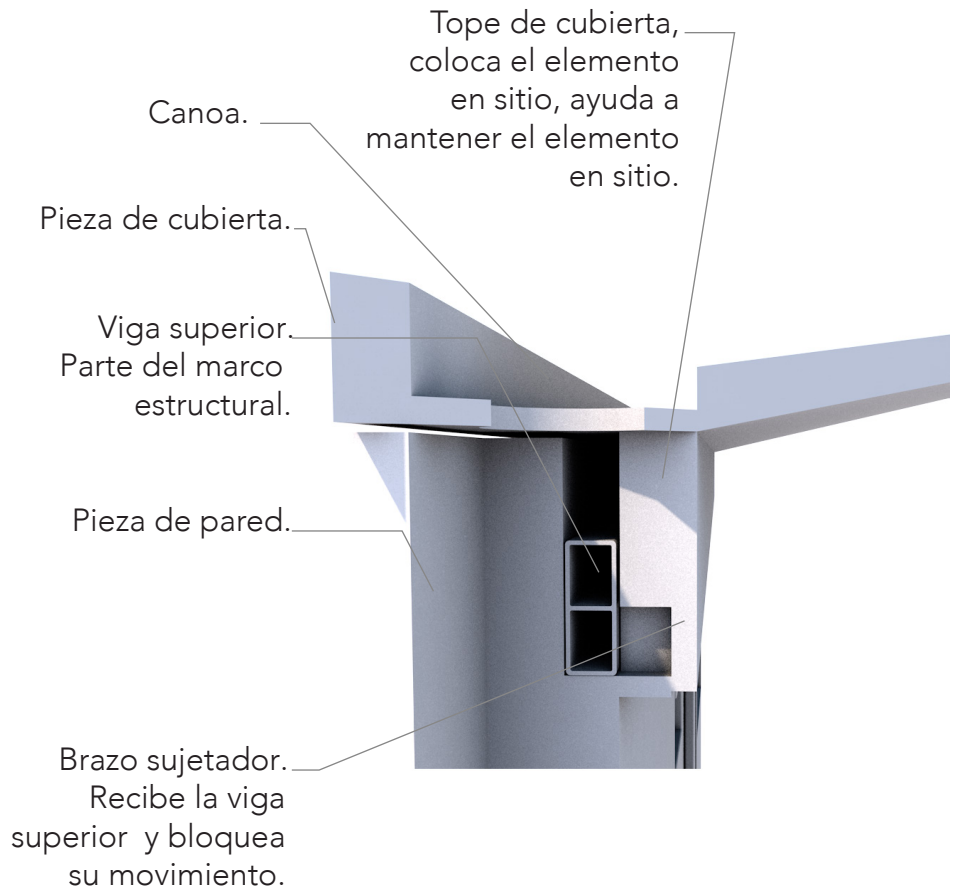
Se amplia el espacio al unir varios sistemas de manera que se pueden generar espacios que acomodan a más usuarios. Esta modulación es útil para generar comedores, salones y en general espacios para ser utilizados por varios usuarios al mismo tiempo.

Figura 4.41. Elevación modulada.

Detalles de Unión.

Detalle de acople superior (Marco estructural-Pared-Cubierta)

escala 1:50



Perspectiva.
Sin escala

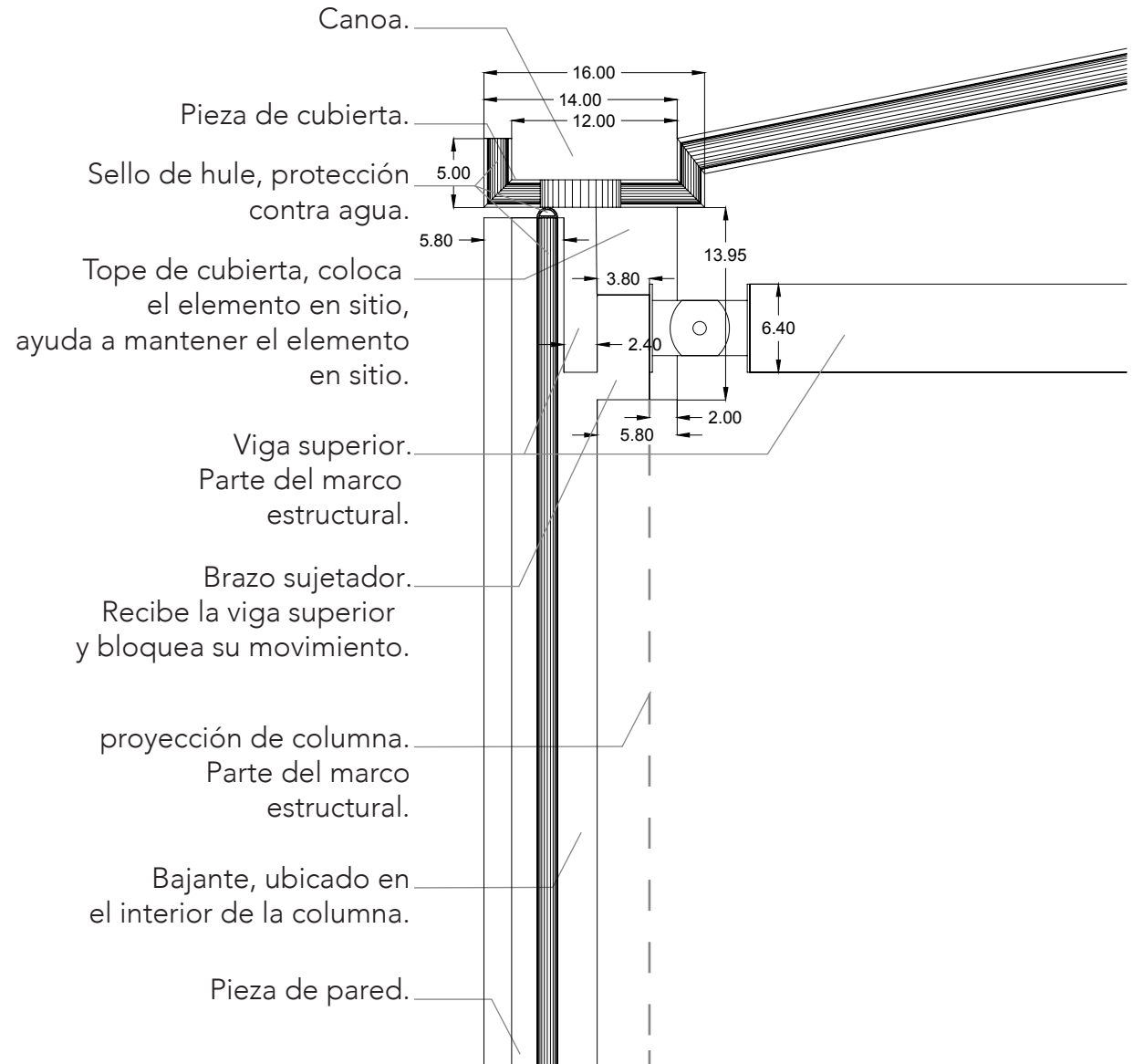
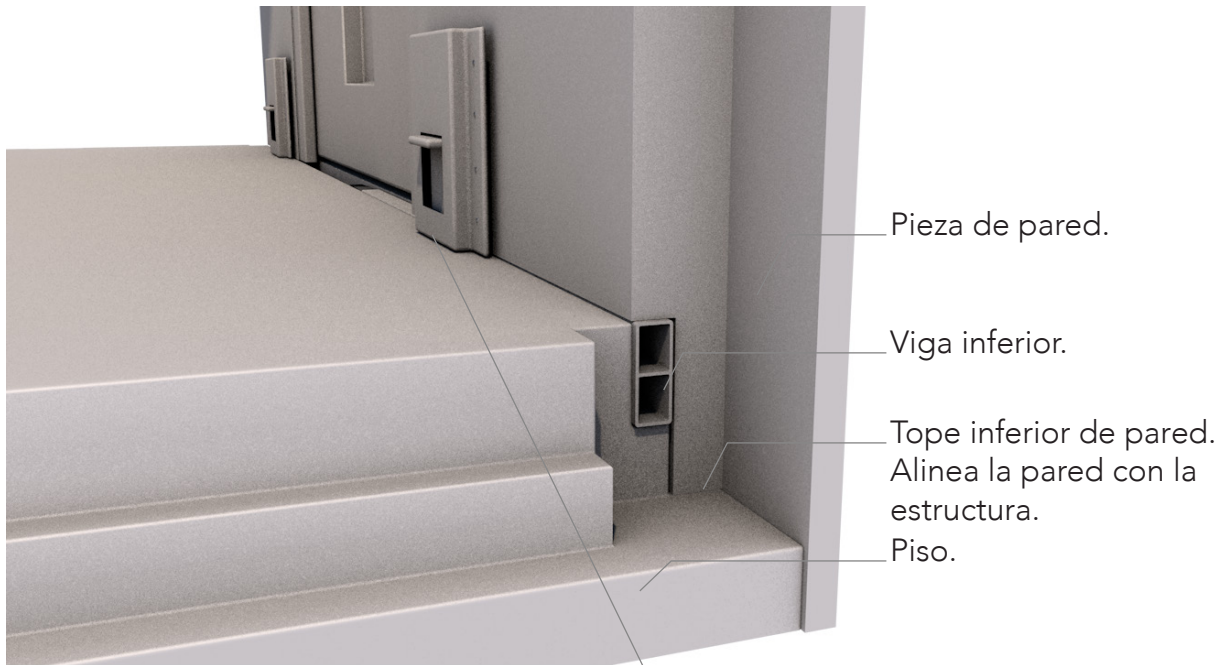


Figura 4.42. Detalle unión superior (Techo - Pared - Estructura).

Detalle de acople inferior (Marco estructural-Pared-Piso)

escala 1:50



Perspectiva.
Sin escala

Seguro. Fijo la pared en la parte inferior.
Evita que se pueda desprender desde el exterior.

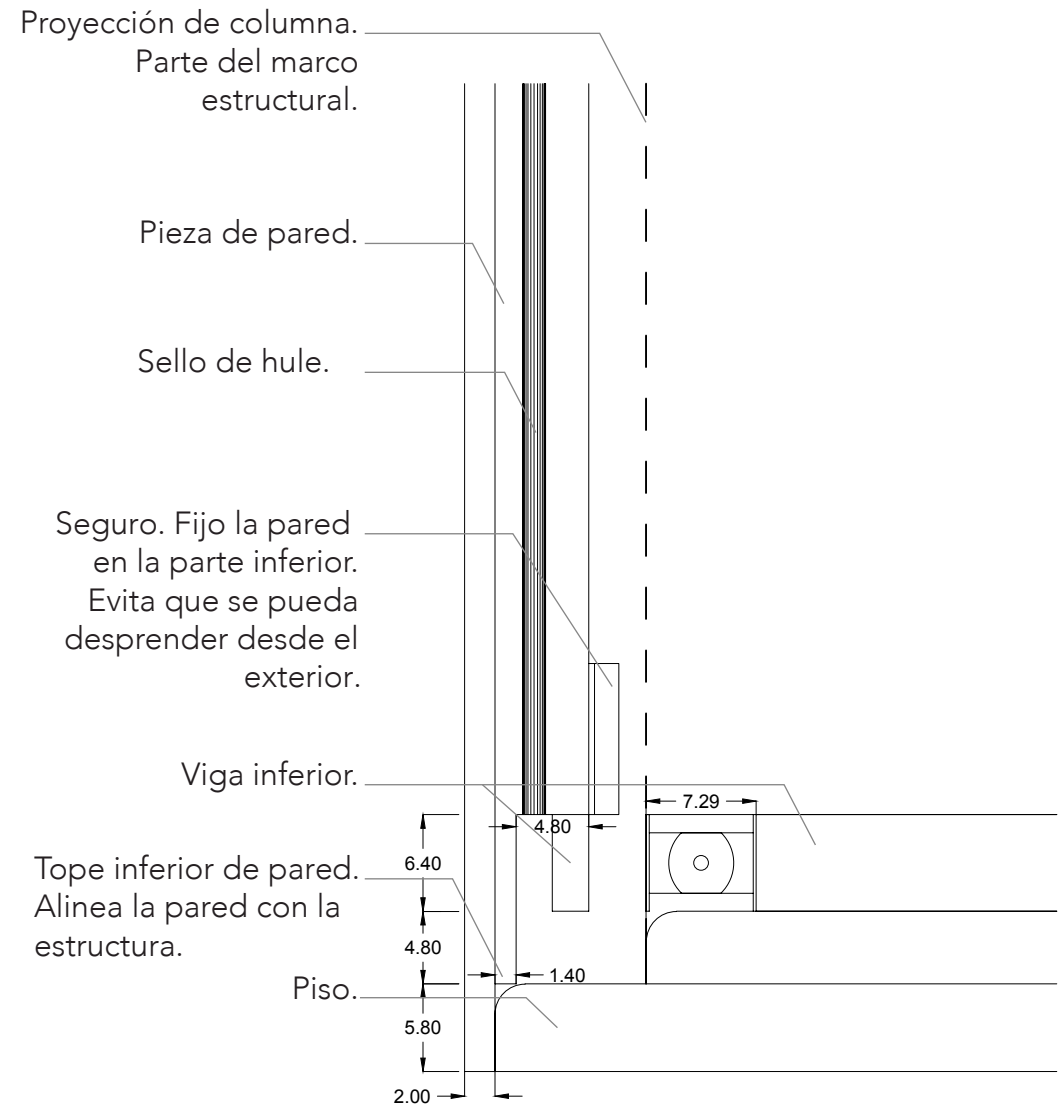


Figura 4.43. Detalle unión inferior (Piso - Pared - Estructura).

Protección Climática.

Protección.

Debido a que es un sistema habitacional, para ser usado principalmente en Costa Rica, es importante considerar la protección que el sistema ofrece contra los elementos, principalmente la lluvia y el sol.

En la figura 4.43 se observan las entradas que permiten la circulación del aire. En la parte superior de las paredes se colocan aberturas con persianas de manera que el interior permanezca ventilado. La apertura de las persianas puede variar para permitir más circulación del aire.

En la parte inferior, se colocan persianas fijas que cumplen las siguientes funciones:

1. Ventilación: Al igual que las ventanas también permiten la entrada de aire para ventilar el interior del espacio.

2. Limpieza: De manera que el interior se pueda lavar, éstas aberturas en la parte inferior de las paredes permiten evacuar el agua utilizada para limpiar el interior.

3. Iluminación: Natural al abrir las persianas. Dependiendo de la situación del clima en el sitio del albergue, puede que sea de mayor aprovechamiento abrir las persianas para permitir el ingreso de luz natural. En caso de lluvia, dichas persianas se puede cerrar para evitar la entrada de agua.

Ventilación.

La figura 4.44 muestra el diagrama de la interacción del viento con el sistema. Las persianas permiten mantener ventilación en el interior.

Así mismo, en la parte inferior se encuentran persianas que permiten la ventilación del interior.

En la parte superior de la cubierta, se coloca una “corona” que sella el sistema y evita la entrada de agua, sin embargo, se puede retirar para permitir la salida del aire caliente, evitando que la temperatura interna se eleve por encima del punto de confort.

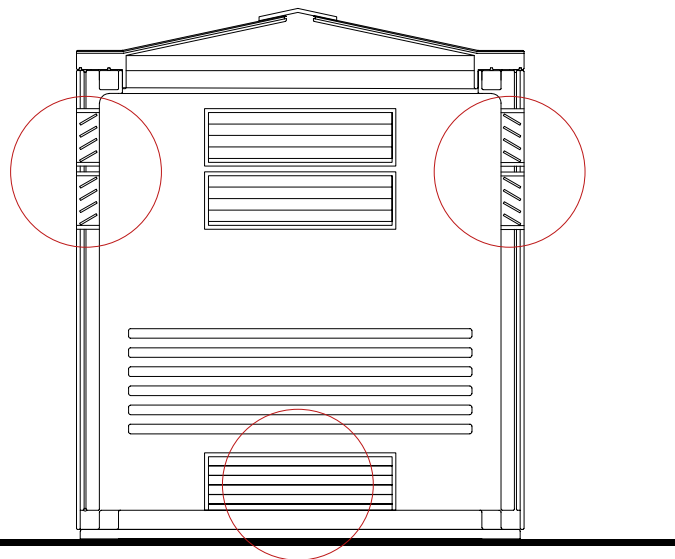


Figura 4.44. Detalle entradas de viento.

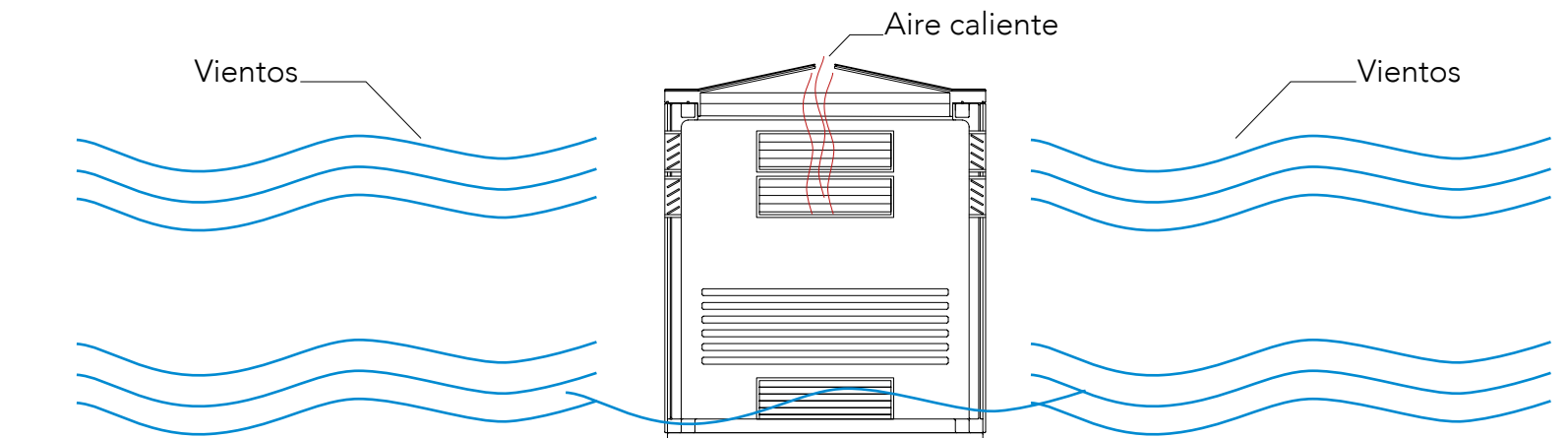


Figura 4.45. Detalle de vientos.

Protección solar.

La figura 4.45 es una representación de la influencia del sol sobre el sistema. El diagrama muestra diferentes ángulos solares, su relación con el módulo y las sombras que se proyectan a causa de estos rayos solares.

Se muestra también como el sol afecta las secciones directamente en contacto. Al no contar con aleros, el sistema solo proyecta sombras en el lado opuesto a la dirección del sol, de manera que solo las ventanas permiten regular la entrada de luz natural al espacio.

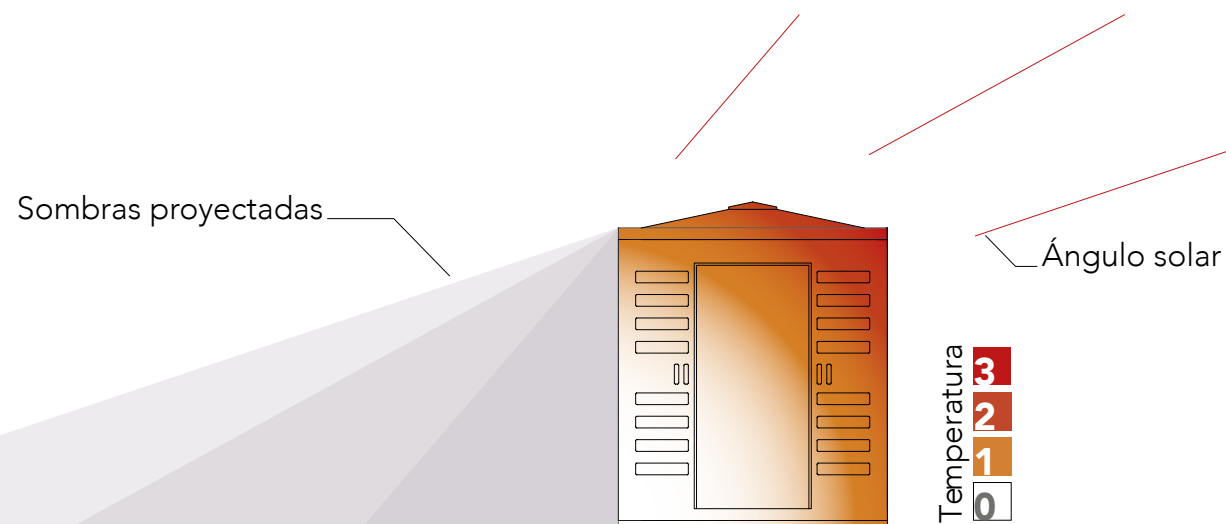


Figura 4.46. Influencia del sol.

Protección contra la lluvia.

La lluvia representa uno de los mayores problemas a la hora de resolver sistemas habitacionales. El agua se filtra fácilmente por lugares desprotegidos. En una construcción, es posible sellar las filtraciones utilizando productos sintéticos a base de polímeros. Sin embargo, en el caso de un sistema modular transportable, una solución permanente con productos como silicón y duretán no es posible.

Para brindar la protección necesaria para evitar filtraciones de agua y proteger el interior de los espacios, se analizan las soluciones implementadas en sistemas complejos como automóviles. En donde las puertas y ventanas de los vehículos se sellan utilizando protecciones de hule que repelen el agua y evitan que el interior se moje.

Para esto, se identifican las zonas del sistema en donde el agua podría penetrar y se colocan sellos de hule, los cuales se encuentran en la industria y se muestran a continuación.

En la figura 4.46. se muestran los sellos colocados en la parte superior de las paredes. Al colocar las piezas de techo, éstas presionan contra los sellos, creando la protección contra el agua y evitando que se filtre por ésta zona.

Finalmente en la figura 4.47, se aprecia la posición del sello en los extremos de las paredes, en zona que se encuentra en contacto con las columnas, de manera que se evita la filtración del agua por éstas zonas.

La parte inferior, la que se encuentra en contacto

con el piso, se mantiene sin sello, de manera que el agua no quede contenida dentro del sistema y en su lugar pueda salir por la parte inferior.

Del mismo modo, el interior del módulo se puede lavar con abundante agua, al no tener sello en la parte inferior, el agua puede ser descargada.

Los agujeros en las columnas funcionan como bajantes. El agua de lluvia es liberada de ésta manera directo al suelo, evitando que se acumule en las canoas.

Detalle de sello agua, parte superior
escala 1:20

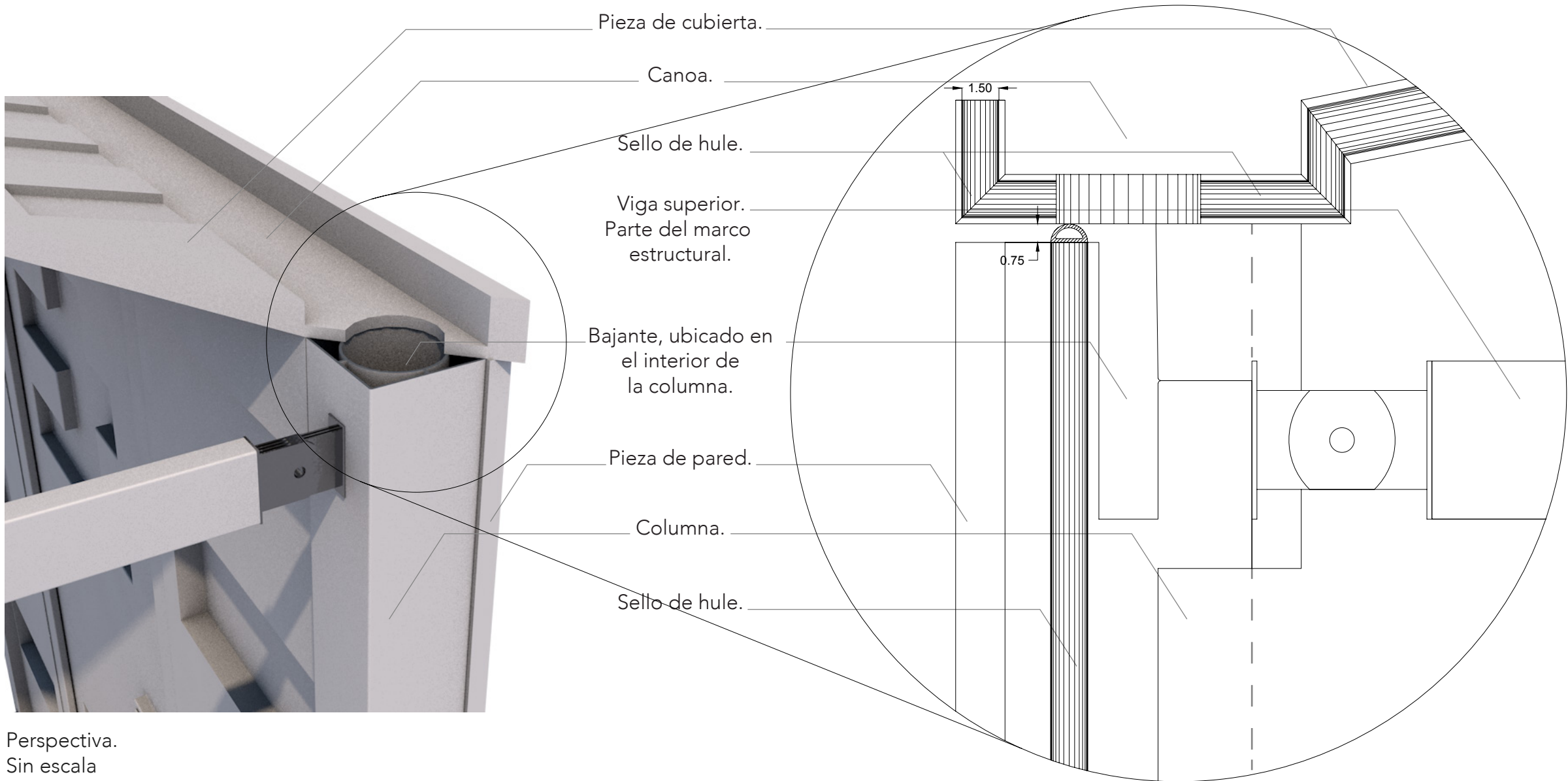
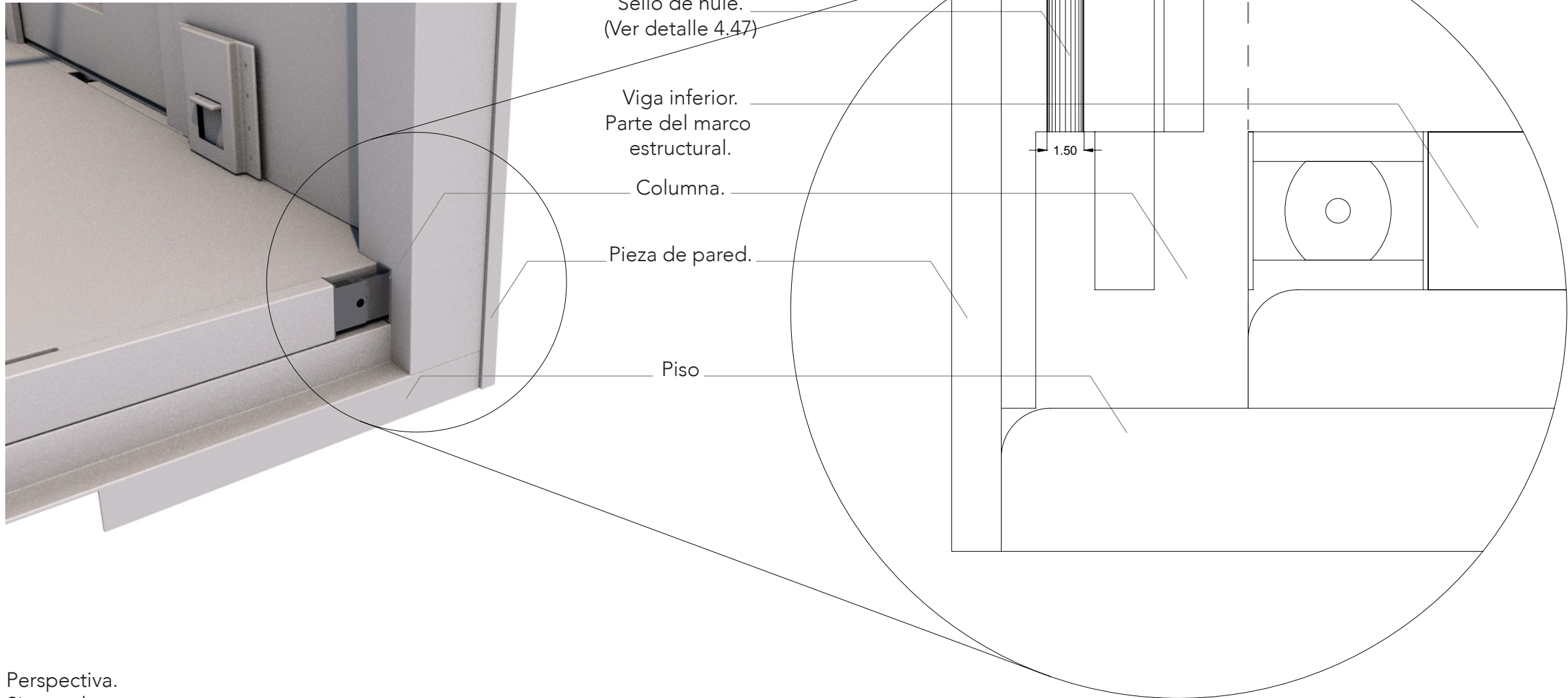


Figura 4.47. Sello de hule, pared-techo-estructura.

Detalle de sello agua, parte inferior
escala 1:20



Perspectiva.
Sin escala

Figura 4.48. Sello de hule, en pared-columna.

La unión de los módulos se debe sellar con una protección adicional que ayude a mantener el agua de lluvia fuera.

Para esto se diseña un elemento de protección adicional se coloca entre las canoas adyacentes de los módulos conectados.

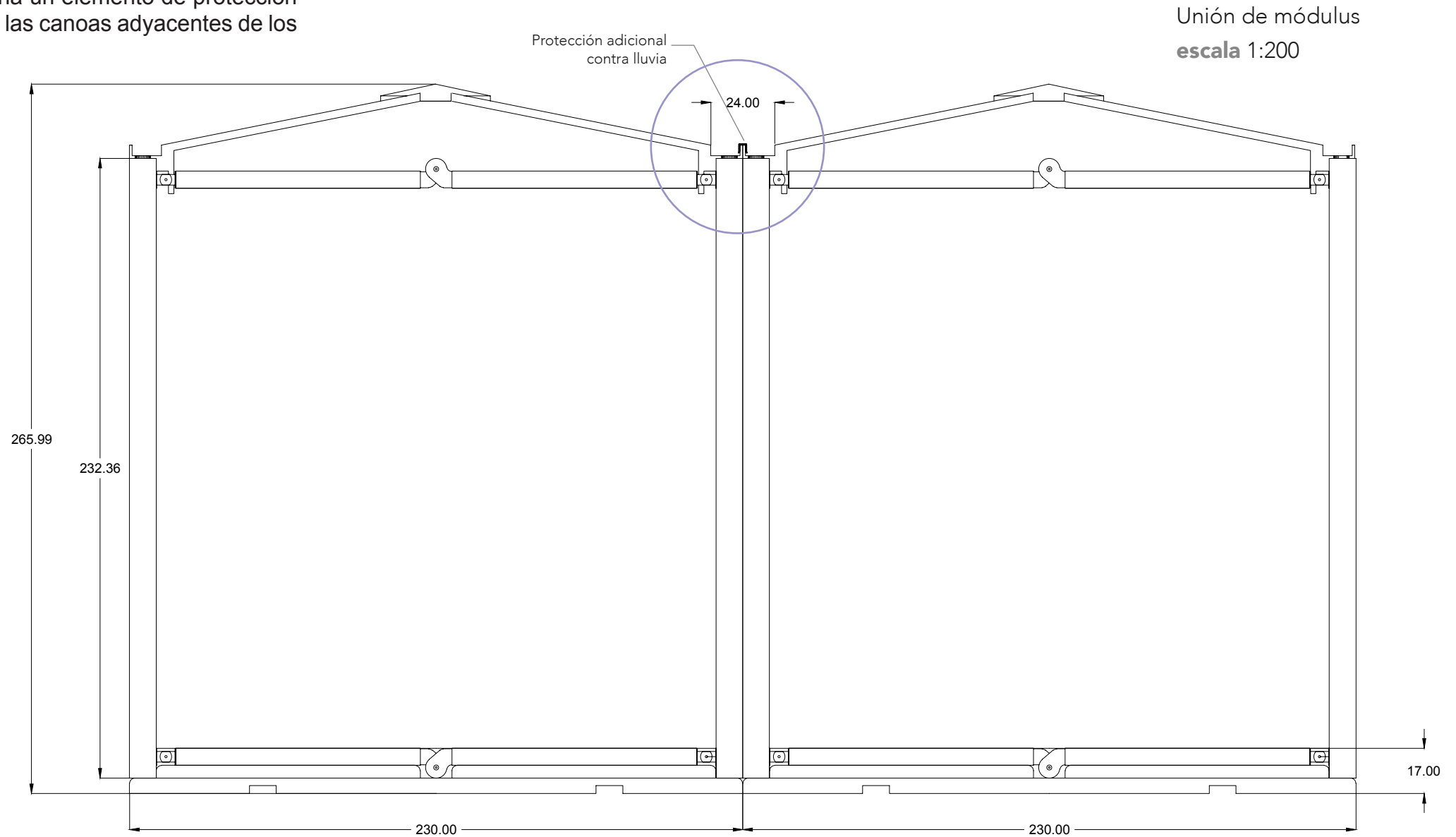
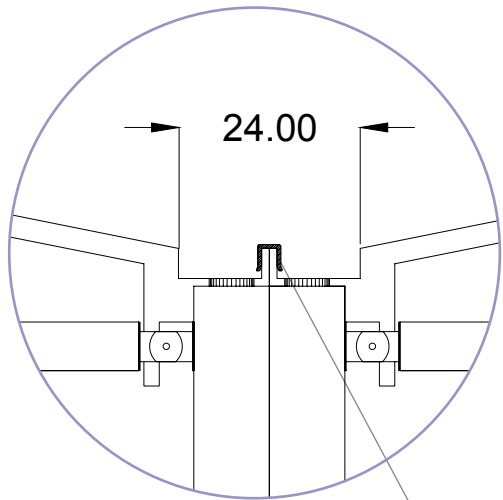


Figura 4.49. Sello de hule, techo-techo.



Se coloca entre las canoas.
Evista la filtración de agua
entre las piezas de cubierta.

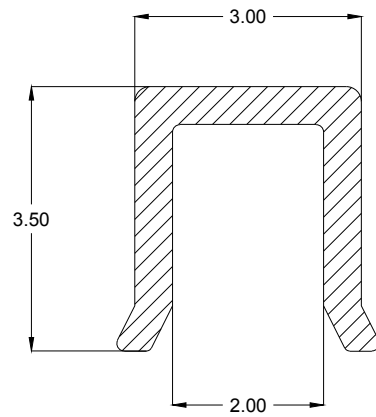


Figura 4.50. Perfil Sello de hule.

Transporte y embalaje.

Para garantizar la funcionalidad del sistema como solución para atender a las poblaciones afectadas en casos de emergencia, se busca poder almacenar una gran cantidad de módulos en el menor espacio posible. Del mismo modo, se debe tener la posibilidad de transportar varios módulos al mismo tiempo, reduciendo la cantidad de energía requerida tanto para el almacenamiento como para el transporte.

Considerando las dimensiones de las partes independientes y las dimensiones internas de un contenedor estándar de 40 pies de largo, se estima que es posible transportar 16 módulos completos, los cuales son suficientes para albergar a 32 personas, o 16 parejas con un niño pequeño.

La figura 4.48 muestra un ejemplo de distribución de las piezas en el interior de un contenedor.

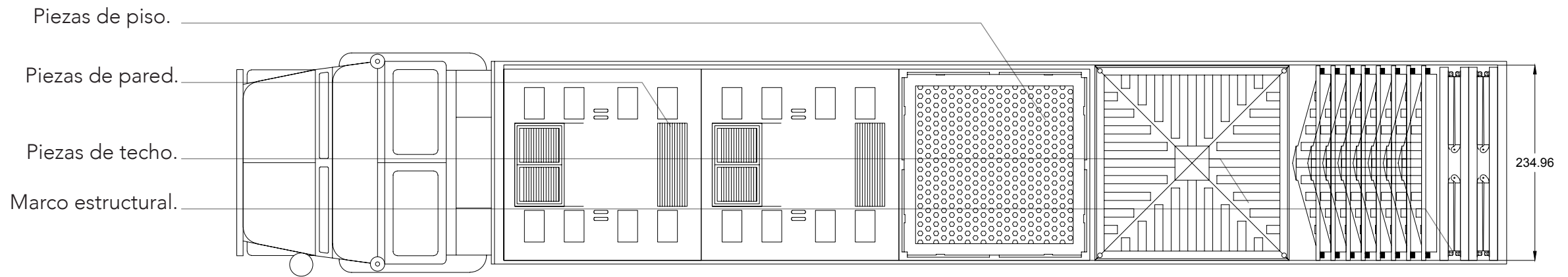
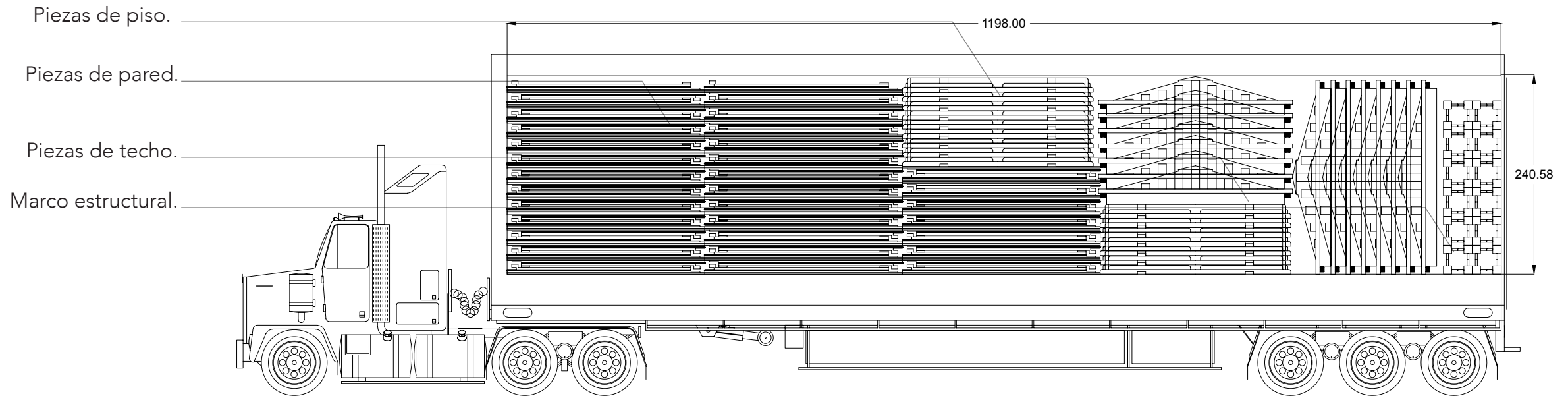


Figura 4.51. Distribución de piezas dentro de contenedor de 40 pies.

Datos Generales.

A continuación se tabulan los datos generales por pieza. Dichos datos incluyen el peso de cada pieza, el costo de fabricación por unidad de pieza (no incluye impuestos, precio de moldeo, costo inicial de inversión, ganancia) y la cantidad mínima de personas requeridas para su manipulación.

1. Piso.

PESO: 33.24 kg

Costo: \$100.87

Manipulación: 2 personas

2. Pared.

Peso: 26.57 kg

Costo: \$153.50

Manipulación: 1 persona

3. Techo.

Peso: 26.48kg

Costo: \$152.56

Manipulación: 2 personas

4. Estructura:

Peso: 16.88 kg

Costo: \$323.60

Manipulación: 2 personas

Peso total: 182.90 kg

Costo total de fabricación: \$1095.05

Cantidad de piezas:

1 pieza de piso

1 marco estructural

1 pieza de techo

4 piezas de pared

7 piezas en total



Figura 4.52. Módulo general armado.

Ejemplo Aplicado.

Ahora que se cuenta con el diseño final del sistema modular, se realiza un ejemplo de aplicación en donde se selecciona un sitio basado en las conclusiones del capítulo 3.

El sitio seleccionado se encuentra en la provincia de Guanacaste, en el cantón de Carrillo. La comunidad de Filadelfia ha sufrido de inundaciones por el desbordamiento del río Tempisque.

Para evitar desplazar a la población hasta Liberia, se propone seleccionar un terreno adecuado para la colocación del albergue en un sitio cercano a Filadelfia.

A continuación se presenta la distribución del albergue que se propone.

La propuesta se diseña para albergar un aproximado de 400 personas y las necesidades que se requieren para ofrecer la asistencia adecuada.

El complejo se completa con espacios administrativos, en donde se incluyen oficinas para el encargado, los agentes de seguridad y el personal de limpieza y mantenimiento.

Además se incluyen las instalaciones necesarias para mantener la salud y el saneamiento. Estas instalaciones incluyen los servicios sanitarios, el comedor, la cocina además de todos los insumos necesarios para la limpieza.



Figura 4.53. Mapa de ubicación.

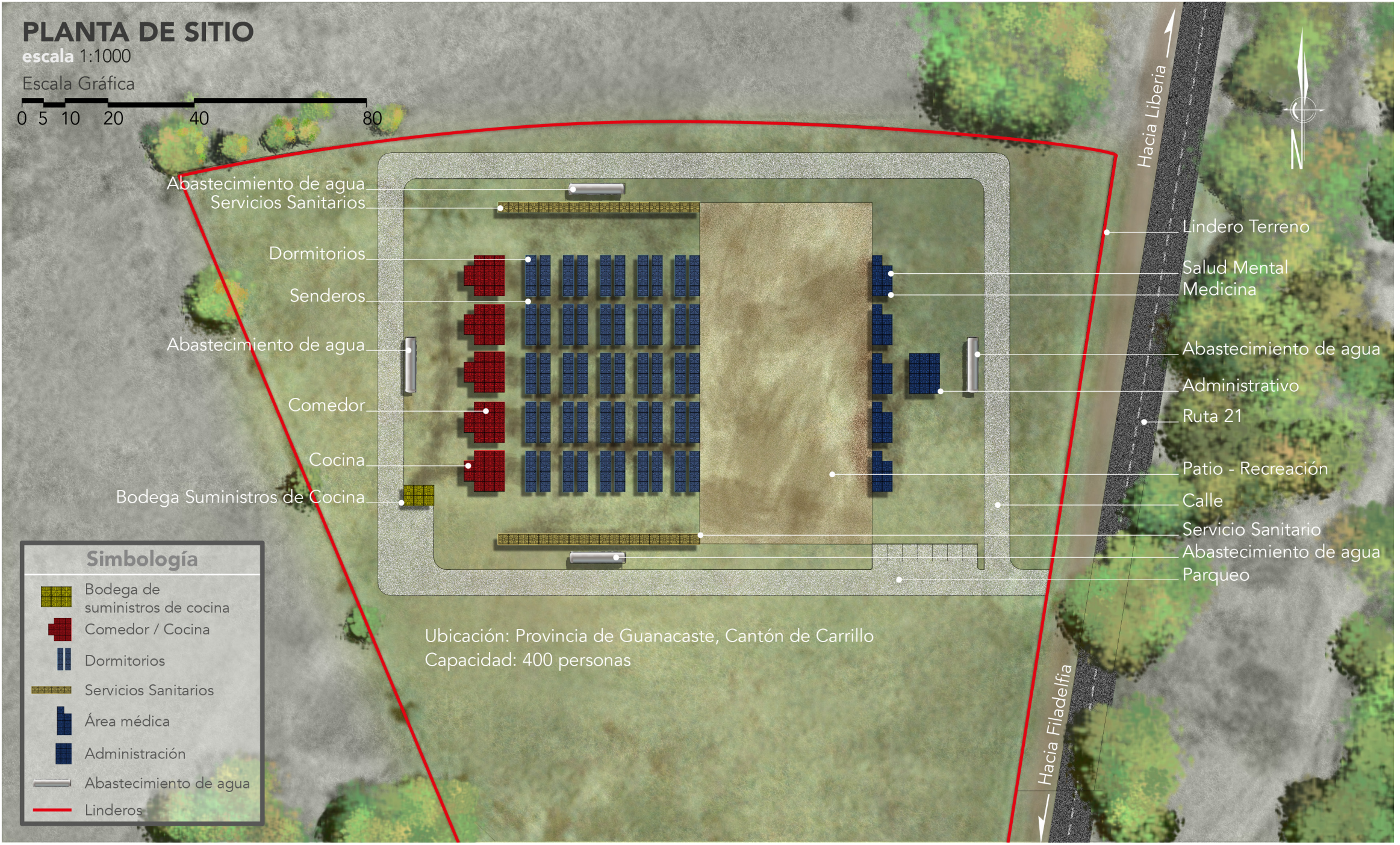


Imagen i - 4.14 - Planta de sitio. Ejemplo de aplicación de albergue.



Imagen i-4.15 - Vista de módulos de dormitorio.



Imagen i-4.16 - Vista de módulos de dormitorio.



Imagen i - 4.17 - Vista de módulos de comedor.



Imagen i - 4.18 - Vista de interna de comedor.



Imagen i - 4.19 - Vista interna de salón.



Imagen i - 4.20 - Vista de dormitorio.



Imagen i - 4.21 - Vista de dormitorio.



Imagen i - 4.22 - Vista de dormitorio.



Imagen i - 4.23 - Vista de oficina.

VALORACIONES

Finales





Valoraciones finales.

A continuación se presenta un resumen de las valoraciones por capítulo así como la aplicación de cada una de las valoraciones en la propuesta final.

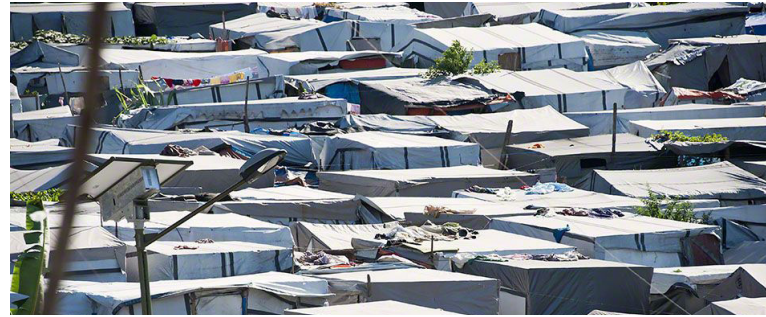
Las valoraciones finales son las conclusiones de cada paso de la investigación y los resultados que permiten seguir avanzando en el estudio.

Al final se presenta una conclusión final que resume los logros de todo el proyecto y la relación de los objetivos con los resultados obtenidos.

Estado de la cuestión.

Situación de Haití.

Terremoto de 7.0 en el 2010.
1.5 millones de personas sin hogar.
Albergues habilitados en toda la capital.
Estudio del albergue JPHRO.



Situación de Japón.

Terremoto de 9.1 en el 2011.
22 000 personas desaparecidas.
Diseño de espacios privados para familias.
Diseño de sistemas livianos.



Huracán Otto.

23 de noviembre del 2016.
255 comunidades afectadas y 650
personas desplazadas.
Debilidades en las instalaciones de alojamiento.



Valoraciones:

1. Distribución de espacios.
2. Lecciones en administración.
3. Personal en medicina, educación y seguridad.
4. Protección, asegurar la salud física y mental.
5. Diseño liviano.
6. Diseño fácil de ensamblar.
7. Materiales comunes.
8. Construcción intuitiva.
9. No requiere herramientas para ensamble.
10. Modular, permite adaptar el tamaño a la cantidad de usuarios.
11. Asegurar la integridad de los sistemas.
12. Insumos suficientes para todos los usuarios.
13. Protección.

Marco histórico.

1910. Terremoto de Cartago.

Terremoto 6,4 destruye en Cartago 115 edificios.

Se emite una alerta de un posible segundo sismo igual de devastador.

Se realizan preparativos para reforzar las estructuras dañadas por el sismo.

Finalmente no funcionan los preparativos, el terremoto siguiente destruye casi por completo la ciudad de Cartago.

4 de mayo - Terremoto de 7,6 grados.

700 Muertos y miles de heridos.

1991. Terremoto de Limón.

Terremoto 7,6 deja un saldo de 1856 casas destruidas, y todos los puentes de Limón a Sixaola.

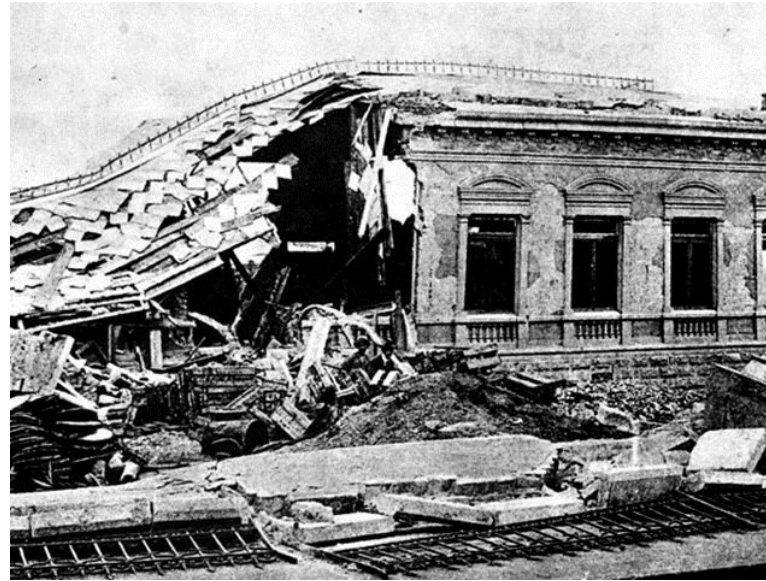
48 personas pierden la vida y más de 554 heridos.

1998. Huracán Mitch.

22 - 24 de octubre.

4 muertes y 3 desaparecidos.

81 albergues habilitados para 5 411 personas.



Valoraciones:

1. Creación de un nuevo Código Sísmico.
2. Se crean los comités cantonales de emergencias.
3. Creación del Plan Nacional de Emergencias para mejorar la comunicación y coordinación de los grupos de ayuda.
4. Se crea la nueva Ley Nacional de Emergencias N° 7914.
5. Mejoramiento de equipo meteorológico para el pronóstico en tiempo real.

Teorías relacionadas.

Abastecimiento de agua

Es la primera prioridad en todo refugio. El agua está estrechamente vinculado con otros derechos humanos, como el derecho a la salud, el derecho a la vivienda y el derecho a una alimentación adecuada.

Alimentación

La correcta alimentación es importante especialmente en niños y niñas en periodo de lactancia y niños pequeños. Mantener una correcta y saludable alimentación es esencial para preservar la salud y evitar problemas de malnutrición en niños pequeños.

Alojamiento

En casos de emergencia, cuando las poblaciones afectadas deben abandonar sus hogares buscar refugio, las autoridades responsables tienen la tarea de brindar un lugar seguro en donde se puedan refugiar, protegerse y mantenerse seguros mientras pasa el peligro y puedan regresar a sus hogares.

Salud

La salud y saneamiento van de la mano, y ambos dependen del suministro constante de agua. Los campamentos habilitados para la protección de poblaciones en casos de emergencia deben contar con personal de salud para asistir y mantener a las poblaciones saludables y evitar brotes.

Valoraciones:

1. Agua:

Primera prioridad.

Garantizar agua potable.

Garantizar agua para la limpieza y el saneamiento.

2. Alimentación:

Correcta alimentación para la población.

Dietas balanceadas.

3. Alojamiento:

Garantizar la seguridad de las poblaciones.

Ofrecer protección contra el clima.

4. Salud:

Evitar propagación de enfermedades.

Atención de toda la población.

Mantener medicamentos y suministros suficientes para la población alojada.

Casos de estudio.

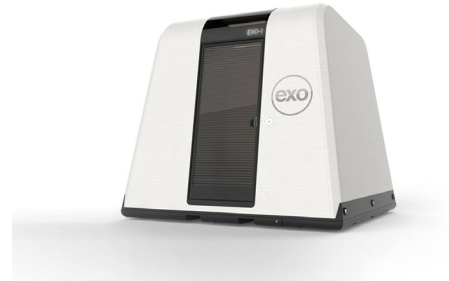
Caso 1: EXO - Refugios temporales.

Cápsula de refugio.

Transportable.

Apilable.

Liviano.



Valoraciones:

1. Sistema inspirado en vasos plásticos.
2. Sistema liviano, fácil de transportar.
3. Sistema de fácil ensamble.
4. Material durable.
5. Resistente al clima.
6. Modularidad.
7. Adaptable a las necesidades.
8. **Forma simple.**
9. Protección con el clima.
10. Protección mental de las personas alojadas.

Caso 2: Cápsula habitables como refugio.

Estudio de modularidad.

Estudio de Forma.

Estudio de distribución.



Caso 3: Albergue temporal multifamiliar.

Análisis de clima.

Estado psicosocial de las personas afectadas.

Protección psicológica de las personas afectadas.

Usuarios.

Población alojada:

1. Adultos mayores: Adulto mayor es toda persona mayor de 65 años de edad y sus condiciones sociales y de salud pueden variar desde personas completamente independientes hasta completamente dependientes del cuidado de otros.
2. Adultos: Este grupo está conformado por personas que no han alcanzado aún la edad para ser considerados adultos mayores.
3. Adolescentes: La OMS define la adolescencia como el periodo de crecimiento y desarrollo humano que se produce después de la niñez y antes de la edad adulta, entre los 10 y los 19 años.-
4. Niños: Es el grupo más vulnerable dentro de un refugio o albergue. Los niños con frecuencia sufren de abuso dentro de los refugios, muchos son víctimas de la trata de personas y son incluso violados.

Población administrativa:

1. Jefatura: Un encargado de administración que se encarga de distribuir las tareas, verificar suministros y asegurar que las funciones se cumplan adecuadamente.
2. Seguridad: Personal de seguridad encargado de garantizar la seguridad tanto de los residentes así como la del personal a cargo.
3. Salud: Personal de salud encargada de mantener la salud entre los residentes del albergue. El personal

de salud incluye doctores, enfermeras y asistentes. La atención a las personas más vulnerables incluye niños, adultos mayores y mujeres embarazadas.

4. Cocina: Para garantizar una alimentación adecuada que va de la mano con el cuidado de la salud, el personal de cocina que incluye cocineros y personal de limpieza cuyas labores principales incluyen la preparación y distribución de alimentos, la limpieza y mantenimiento de los espacios de cocina y comedor y el mantenimiento adecuado de los suministros.

5. Social: Los efectos psicológicos durante una situación de desastre afectan de manera negativa a las poblaciones involucradas, se requiere de la asistencia de personal capacitado para atender las secuelas psicológicas producidas por los eventos de emergencia, así como atención para los más vulnerables que corren mayor riesgo.

Valoraciones:

1. Administrativo: El personal administrativo requiere espacios de oficina y espacios de reunión. Las oficinas incluyen el personal de seguridad, salud, comunicación, social y la administración general del lugar.
2. Alimentación: Los usuarios, tanto las poblaciones albergadas, como la población administrativa requieren de un espacio de comedor para realizar las comidas diarias. Para la misma función se requiere un espacio en donde prepara y almacenar los alimentos.
3. Salud: El personal médico requiere de un espacio para realizar las consultas médicas y aplicar tratamientos de ser necesario, así como un espacio para el equipo médico y los insumos necesarios para realizar los tratamientos médicos.
4. Dormitorio: Las poblaciones albergadas requieren un espacio para dormir y descansar y en donde además ofrezca espacio de almacenamiento para guardar sus artículos personales.
5. Almacenamiento: Todos los departamentos requieren de espacios para almacenar los equipos y productos necesarios para la realización de las actividades que comprenden las funciones de cada departamento.
6. Servicios sanitarios: Los espacios de servicio sanitario son necesarios en todo proyecto arquitectónico de cualquier tipo. Especialmente en un sistema destinado al albergue de poblaciones en riesgo, en donde la limpieza personal y el saneamiento son prioridades de primer orden.

Necesidades.

Valoraciones: Programa arquitectónico.

Espacio	Sub-espacio	Cantidad mínima de usuarios	Actividades	Mobiliario	Funciones	Dimensiones mínimas
Público	Comedor	6	Comida y bebida, juegos	Mesas y sillas, basureros, utensilios de comida	Espacio de alimentación, acondicionado para permitir a los usuarios realizar las comidas del día	230 cm x 216 cm
	Cocina	3	Preparación de alimentos Orden y catálogo de alimentos	Mobiliario de cocina, limpieza y almacenamiento de alimentos	Zona de preparación y almacenamiento de alimentos	181 cm x 117 cm
Privado	Domitorios	1	Hocio, descanso, relajación, dormir	Camas, muebles para almacenamiento de artículos personales	Permite a los usuarios dormir y descansar	198.1 cm x 182.8 cm
	Servicio Sanitario	1	Saneamiento en general, salud y limpieza personal	Inodores, lavamanos, duchas, barras de apoyo	El saneamiento y aseo personal son importantes dentro de un albergue, las enfermedades son propensas a transmisión en ambientes poco aseados. Realizar las funciones básicas del cuerpo. Oaseo personal, lavar manos, lavar dientes, duchas	221 cm x 150 cm (Servicio sanitario) 150 cm x 150 cm (Ducha)
	Área médica	2	Ofrecer servicios médicos básicos, revisión y diagnóstico	Mesa de exploración, mesa de instrumentos, sillas, almacenamiento de medicamentos y otros	Brindar servicios de salud básicos, médicos generales y asistentes atienden a la población afectada para evitar enfermedades y atender a aquellos que requieran atención médica de cualquier tipo	223 cm x 200 cm
Administrativo	Oficinas administrativas	1	Labores administrativas generales, asignación de labores, actividades, ordenamiento de funciones en general	Escritorio, sillas, almacenamiento	Espacio privado en donde el encargado puede realizar sus funciones y organizar de manera privada Espacio de reunión en donde se pueden discutir los temas importantes del día y asignar funciones	218 cm x 208 cm
	Oficinas de seguridad	1	Organización del personal, asignación de tareas y horarios			
	Oficinas de suministros	1	Organización de suministros, ordenes de compra, inventarios y registro			
	Oficinas médicas	1	Espacio privado para encargado de atención médica, organización de suministros y personal			
	Oficinas de comunicación	1	Creación de material informativo			
	Oficinas de servicio social	1	Atención psicológica a afectados			
	Almacenamiento	1	Almacenamiento de insumos para diferentes necesidades (comida, salud, limpieza, seguridad)	Estanterías, cámaras frías	Almacenamiento de insumos en general, los espacios de almacenamiento se acondicionan según el área a servir Almacenamiento de alimentos y utensilios de cocina Almacenamiento de artículos de limpieza Almacenamiento de herramientas de seguridad Almacenamiento de artículos privados, ropa, dinero, etc Almacenamiento de artículos de oficina, papel, lápices, lapiceros, etc Almacenamiento de insumos médicos, medicamentos, instrumentos, etc	213 cm x 100 cm

Amenazas.

Provincias más amenazadas:

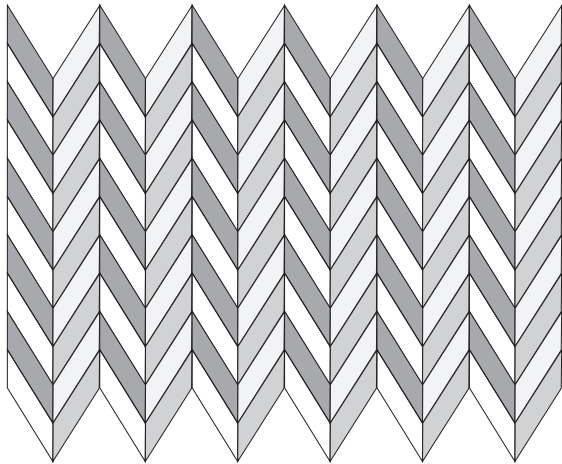
1. Limón: Los cantones más vulnerables de la provincia de Limón según los datos analizados de la Comisión Nacional de Emergencias son Matina, Pococí y Siquirres.

2. Guanacaste: Del mismo modo se analiza la provincia de Guanacaste y se determinan los cantones más vulnerables los cuales son Bagases, Nicoya y Carrillo.

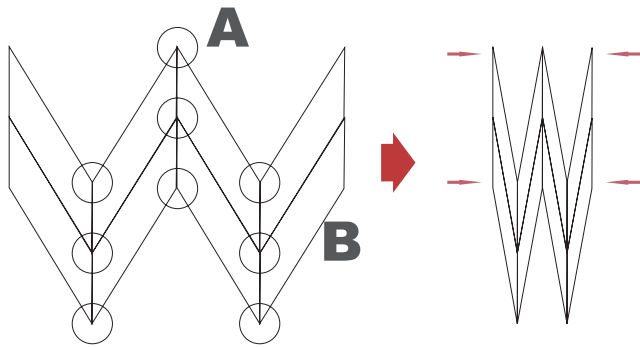
Categoría de amenaza	Clasificación de peligro	Descripción
Inundaciones	Inundaciones periódicas	Poblados cercanos a cuerpos de agua con una frecuencia de inundación de 1 a 5 años
	Inundaciones por cambio de suelos	Cuerpos de agua pueden cambiar su patrón de comportamiento a cambios drásticos en el uso de suelos
	Nivel freatico	Humedales con altos niveles freáticos y poco drenaje, además de erupciones que pueden causar flujos de lodo importantes
Influencia Volcánica	Peligro general	Peligros generales asociados a cercanía con volcanes y actividad volcánica en general
	Actividad volcánica	Erupciones, gases y lluvia ácida que afectan las poblaciones cercanas y en algunos casos hasta a cientos de kilómetros de distancia
	Influencia de ceniza	Erupciones, gases y lluvia ácida que afectan las poblaciones cercanas y en algunos casos hasta a cientos de kilómetros de distancia
Fallas Geológicas	Epicentro de sismos	En general los terremotos afectan al territorio nacional frecuentemente

Concepto de diseño.

Teselado de Herringbone:



La figura tridimensional conformada por una de serie de planos cubriendo una superficie. El teselado es tradicionalmente un patrón bidimensional, el de Herringbone lo hace tridimensional, y combinado con las técnicas del origami, se convierte en una estructura transformable.



A Junta móvil (Pivote)
B Secciones rígidas

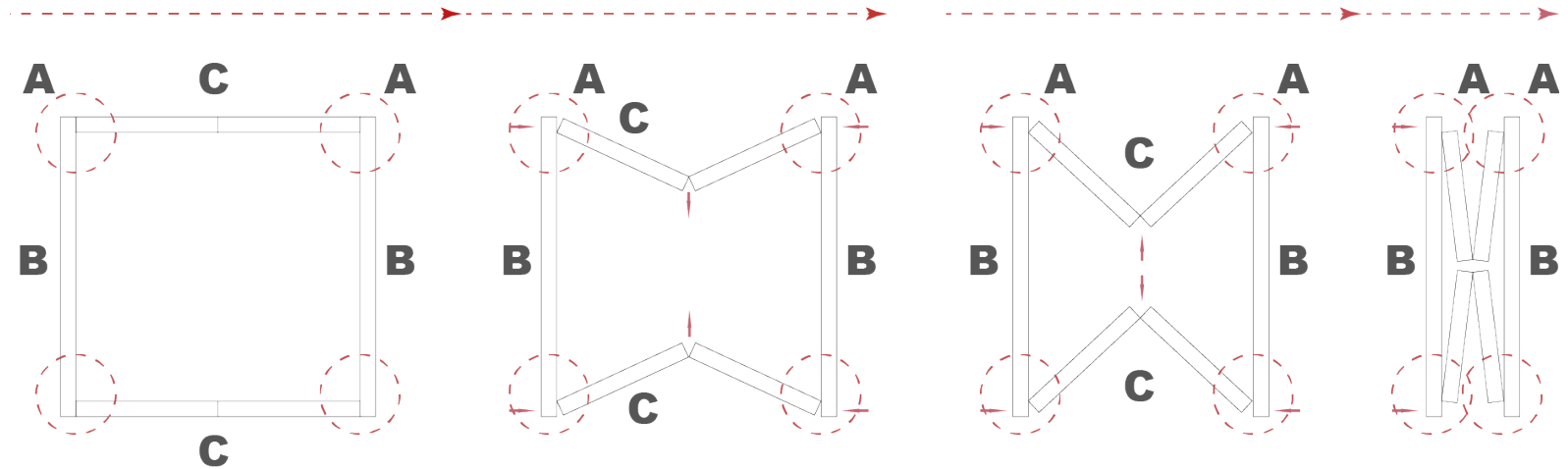
Concepto de función:

Utilizando como referencia los puntos “A” para generar pivotes que unen los elementos “B” estructurales que funcionen como vigas y columnas.

Las secciones C, son elementos móviles que se colapsan una sobre la otra, acercando las secciones “B”, cerrando el sistema y compactándolo, permitiendo aprovechar el espacio para embalaje y transporte, además que minimizar la superficie el objeto, haciendo que sea más fácil de manipular.

Valoraciones:

1. Puntos de unión.
2. Pivotes.
3. Estructura.
4. Transformación.



A Junta móvil (Pivote)
B Secciones rígidas
C Secciones abatibles

Materiales.

Requerimientos:

1. Durabilidad.
2. Resistencia mecánica.
3. Resistencia climática.
4. Poco peso.

Valoraciones:

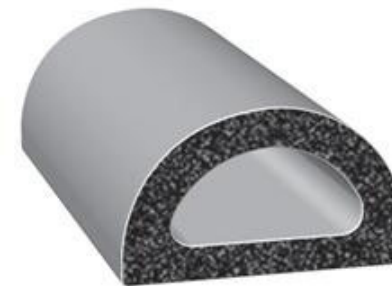
HDPE:

Considerando los requerimientos de diseño, se decide utilizar un material plástico para la fabricación del objeto. Se selecciona el Polietileno de alta densidad (HDPE) por sus propiedades y características.

El HDPE es un plástico liviano, duradero y resistente, pero además es altamente reciclable al punto que se ha convertido en uno de los materiales preferidos para envases, empaques y tuberías.

Hule.

Debido a su uso como sistema habitacional, la protección contra el agua es esencial para el apto funcionamiento del objeto. Las uniones entre piezas plásticas son vulnerables a la filtración de agua durante las lluvias.



Elementos arquitectónicos.

Forma:

El sistema propuesto para generar un marco estructural transformable funciona mejor si éste define un espacio tridimensional de forma cúbica o similar, creando el sólido que por definición permite el mejor aprovechamiento del espacio interno, aún cuando no es el que mejor aprovecha el material.

La necesidad de una modulación que se pueda repetir de manera infinita, además influye en la forma final de sistema, al generar figuras ortogonales iguales que se pueden agrupar de manera continua sin crear espacios vacíos entre los módulos.

Color:

En el ámbito arquitectónico, la psicología del color puede resultar de gran utilidad, especialmente cuando se trata de diseñar espacio que serán utilizados por personas en situaciones traumáticas.

Seleccionar los colores adecuados para el objeto puede ayudar a mejorar el estado de ánimo de las poblaciones albergadas y mejorar la productividad del personal administrativo.

Diferentes colores afectan de manera diferente a las personas, por ejemplo los colores cálidos afectan las emociones y los colores fríos afectan la mente. Los colores se pueden combinar para crear efectos más complejos

Escala Humana:

Al diseñar para humanos es importante recordar que los espacios deben ser aptos para el uso humano, y para ello una de las primeras consideraciones son

las dimensiones. Las dimensiones humanas se han utilizado como referencia para determinar el tamaño de los espacios y las alturas de los cielos.

Relación objeto-sujeto:

1. Directa: Definida por los usuarios que manipulan directamente el objeto, estos son, aquellos que se encargan del transporte, ensamblaje y desmontaje del sistema.

Agarraderas.

Se determinan las dimensiones para el diseño de las agarraderas que se utilizaran como medio para permitir a los usuarios directos interactuar con las piezas.

Las agarraderas son incrustaciones en la pieza con una barra plástica que permite a los usuarios manipular las piezas para moverlas de lugar y acoplarlas en su sitio.

Marco estructural.

El marco estructural es un sistema plegable que se contrae para facilitar su transporte y manipulación. En forma compacta, la estructura mide 32.8 x 32.8 centímetros de base y 232.4 centímetros de altura; formando una especie de columna de plástico.

2. Indirecta: Los usuarios indirectos son aquellos que aprovechan las funciones del sistema pero no lo manipulan, en otras palabras, son los que lo utilizan pero se no se encargan de manipularlo.

La población albergada y el personal administrativo conforman al usuario indirecto.

Valoraciones:

1. Se determina una forma ortogonal, un prisma regular que se puede reproducir constantemente.

2.



Combinación de colores para espacios de oficina.



Combinación de colores para espacios de restaurante.



Combinación de colores para espacios comunes.



Combinación de colores para espacios de descanso.

3. Dimensiones apropiadas para la manipulación de los elementos.

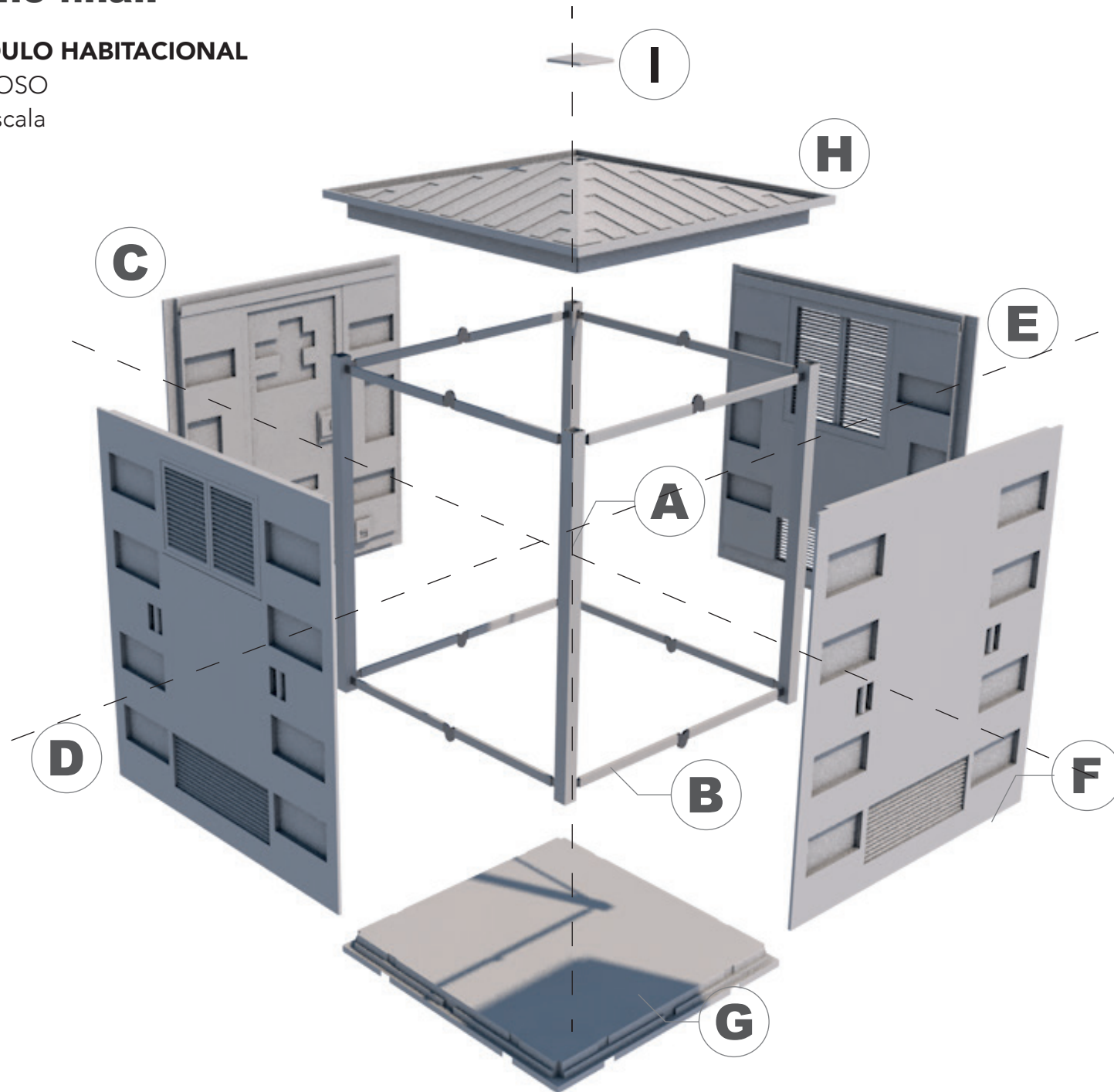
4. Distribución interna para mantener holguras y distancias mínimas funcionales.

Diseño final.

MODULO HABITACIONAL

ESPLOSO

Sin escala



Valoraciones:

1. Estructura liviana: Peso total del sistema - 182.9 kg
2. Fácil transporte. Apilable.
3. Fácil armado. Intuitivo, no requiere herramientas.
4. Material resistente al clima. (Poliuretano de alta densidad)
5. Piezas independientes, facilidad de embalaje.
6. Modularidad, tamaño adaptable a las necesidades.

- A** Columna (Perfil HDPE extruido)
- B** Viga (Perfil HDPE extruido)
- C** Pared con puerta (HDPE inyectado)
- D** Pared con ventana pequeña (HDPE inyectado)
- E** Pared con ventana grande (HDPE inyectado)
- F** Pared sólida (HDPE inyectado)
- G** Piso (HDPE inyectado)
- H** Cubierta (HDPE inyectado)
- I** Corona (HDPE inyectado)

Peso:

Se considera el peso de cada pieza individual para determinar la posibilidad de manipulación y que cada pieza efectivamente se pueda transportar y ensamblar sin requerir de maquinaria.

- 1. Piso:** 32.24 kg
- 2. Paredes:** 26.57 kg
- 3. Techo:** 26.48 kg
- 4. Marco estructural:** 16.88 kg
- 5. Peso total de sistema ensamblado:** 182.9 kg

Costos:

Se realiza también un análisis de costos para la fabricación de cada pieza. Los costos finales incluyen el valor de materiales y un porcentaje adicional de mano de obra y margen de error. No se considera el costo de moldeo ni un porcentaje de ganancia como concepto de venta, así como impuestos.

- 1. Piso:** \$100.82
- 2. Paredes:** \$153.05
- 3. Techo:** \$152.56
- 4. Marco estructural:** \$323.6
- 5. Costo total de fabricación:** \$1095.50

Valoraciones:

Lo anterior fue un esfuerzo en conjunto con varias disciplinas del diseño y la ingeniería. Gracias al diseño industrial se logra diseñar un sistema estructural transformable que permite ser colapsado para la facilidad de transporte y embalaje.

La Arquitectura como disciplina para entender los espacios internos, su relación con los usuarios y las dimensiones necesarias para su usabilidad, transporte y almacenamiento. Con lo que se crea un sistema compacto pero que puede albergar una gran variedad de funciones alterando únicamente el mobiliario interno del espacio.

Así mismo, la modularidad que se logra utilizando figuras geométricas básicas, se logran gracias al entendimiento de la geometría y su relación con los espacios y los materiales.

La ingeniería química para entender las propiedades de los materiales que se requieren para brindar la protección a los usuarios, así como para garantizar la usabilidad y la vida útil de sistema final.

Se cumplen los objetivos de la investigación, logrando un diseño que es adaptable, transformable, liviano y de fácil construcción.

Se espera ayudar a reducir el impacto social que generan los desastres naturales, especialmente en comunidades en donde no se cuenta con infraestructura adecuada para funcionar como alojamiento temporal para poblaciones afectadas por inundaciones, terremotos, erupciones volcánicas o cualquier otro fenómeno que obligue a las personas a abandonar sus hogares.

A

ANEXO A.

Sistema de abastecimiento de agua.





Abastecimiento de agua para la propuesta.

Suministro de agua.

171

Se recomienda para poder brindar agua potable en todo momento, en caso de que la ubicación del albergue o las condiciones de la emergencia no lo permitan, utilizar el sistema mostrado en la imagen A.01.

Es un sistema contenedor de agua, que puede ser transportado y colocado en donde se requiera, además, su diseño permite elevar la torre de agua de manera que se pueda abastecer toda la tubería y salidas de agua donde se requieran.

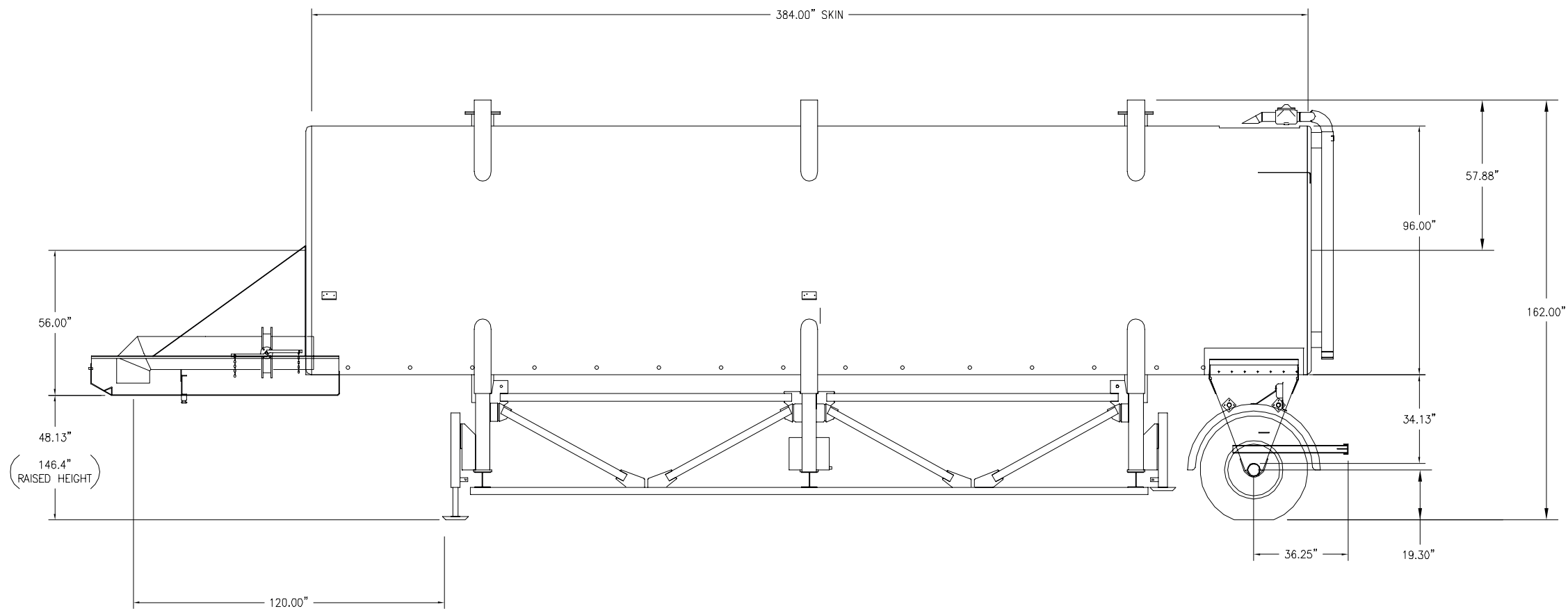
La imagen A.02 es una vista lateral del sistema, las dimensiones se encuentran en pulgadas.



i-A.01. - Torre de agua portable (Rain for rent).

Especificaciones

Capacidad	Elevación	Huella	Sistema hidráulico	Salida de agua
12 mil galones de agua	3.65 metros	12.8 x 2.48 x 4.11 metros	5 HP para levantar el tanque a la altura de servicio	3 metros de descarga



i-A.02. - Vista lateral torre de agua portable (Rain for rent).

B

ANEXO B.

Manual de ensamble.



REFUGEES
WELCOME



El ensamble del sistema se realiza sin herramientas especiales, se requiere nada más de equipo de seguridad como guantes y casco y la ayuda de escaleras para instalar el techo.

Se inicia el ensamble colocando el piso en el lugar seleccionado, de ser necesario se utilizan las patas niveladoras para estabilizar el sistema.

Seguidamente se extiende el marco estructural y se coloca sobre el piso siguiendo las ranuras de ensamble de manera que el marco estructural quede ajustado en su sitio.

Las paredes se ensamblan una por una, insertando primero la parte superior de manera que abrace el marco estructural y posteriormente la parte inferior. Luego se colocan los seguros en el piso para evitar que la pared se desprenda.

Finalmente se coloca el techo el cual se monta sobre la estructura de manera que se sujete firmemente.

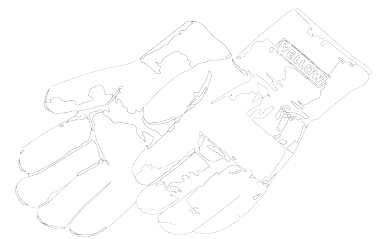
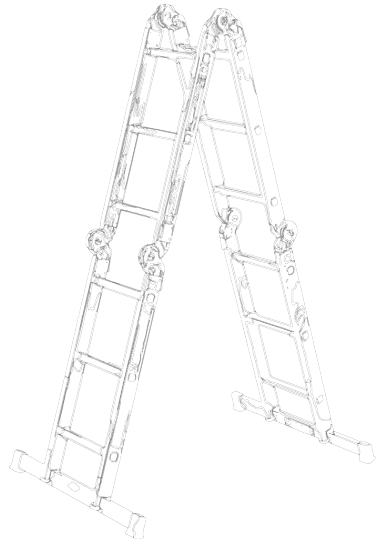
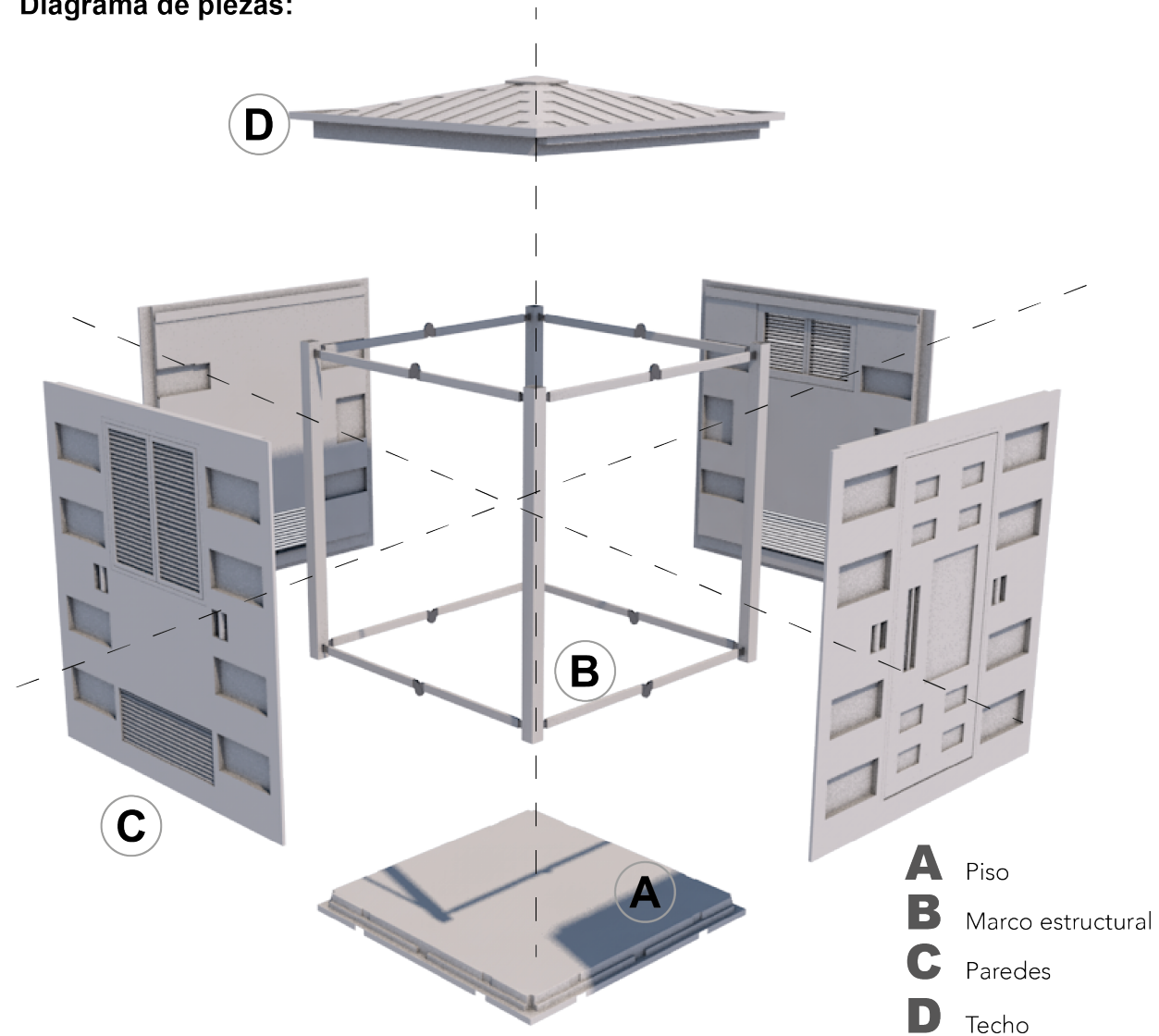
Cantidad de personas:

De 3 a 4 personas

Herramientas requeridas:

Escalera

Guantes de protección

**Diagrama de piezas:**

- A** Piso
- B** Marco estructural
- C** Paredes
- D** Techo

1 Colocar piso en ubicación final.

A Piso

2 Extender marco estructural.

B Marco estructural

3

Ensamblar marco estructural con piso. Encando en las guías.

4 x4

Colocar paredes 1 a 1.
 1. Enganchar parte superior.
 2. Ajustar parte inferior.
 3. Colocar seguro inferior.

C Paredes

5 Colocar techo.

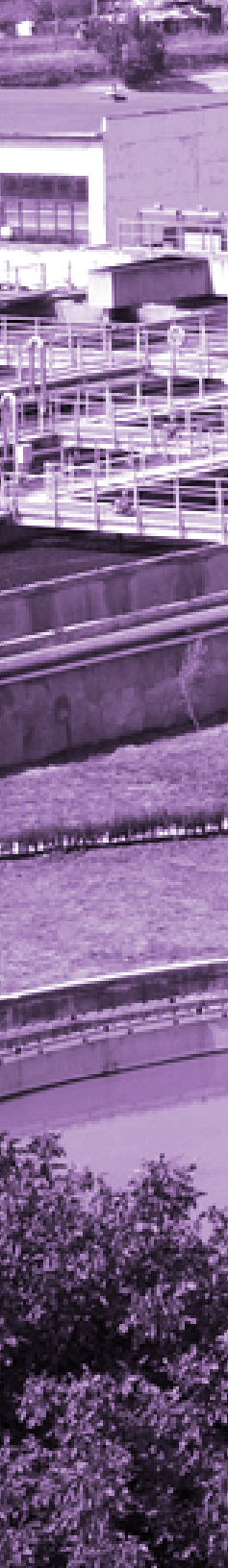
D Techo



C

ANEXO C.

Manejo de aguas residuales.





Para el tratamiento de aguas negras se plantean 2 posibles escenarios y para cada escenario se proponen una solución distinta.

Los escenarios se basan en el tiempo disponible que tienen las autoridades de asistencia para atender a las poblaciones desplazadas.

Cada escenario se define de la siguiente manera:

1. Largo plazo de preparación: en donde las autoridades preparan un sitio previamente destinado a funcionar como sitio para atender a poblaciones desplazadas.

En este caso, se propone un diseño previo en donde se realiza la distribución de los espacios contemplando la cantidad máxima de personas que se puede albergar.

De ésta manera, se realiza también un plan para el tratamiento de aguas negras, en donde se contempla la instalación previa de los sistemas mecánicos y las plantas de tratamiento.

Se recomienda que toda la instalación mecánica se realiza con el tiempo suficiente, considerando las necesidades de mantenimiento requeridas. Dichas instalaciones mecánicas se mantendrían instaladas y listas para ser utilizadas en cuanto se requieran, de manera que la instalación de los módulos del albergue se pueda realizar de manera rápida y efectiva.

2. Corto plazo de preparación: en algunos casos se puede presentar una emergencia en donde no ha

habido un periodo adecuado de preparación.

En estos casos se recomienda el uso de baños químicos, los cuales están disponibles para ser utilizados inmediatamente.

Se debe recordar que el químico se satura y debe ser reemplazado, por lo tanto la colocación de los servicios sanitarios debe considerar la entrada y salida de vehículos pesados encargados del mantenimiento.

D

ANEXO D.

Imagen de marca.



IXO

alojamiento temporal

Marca.

IXO - Alojamiento Temporal.

Logotipo.

El nombre y el logotipo son una representación de los diferentes estados de la estructura colapsable. Empezando por el estado colapsado en donde la estructura presenta la forma de un prisma rectangular y terminando con la estructura completamente abierta, mostrando un lo que se puede considerar como las aristas de un cubo que visto de manera ortogonal muestra un cuadro.



IXO

alojamiento temporal

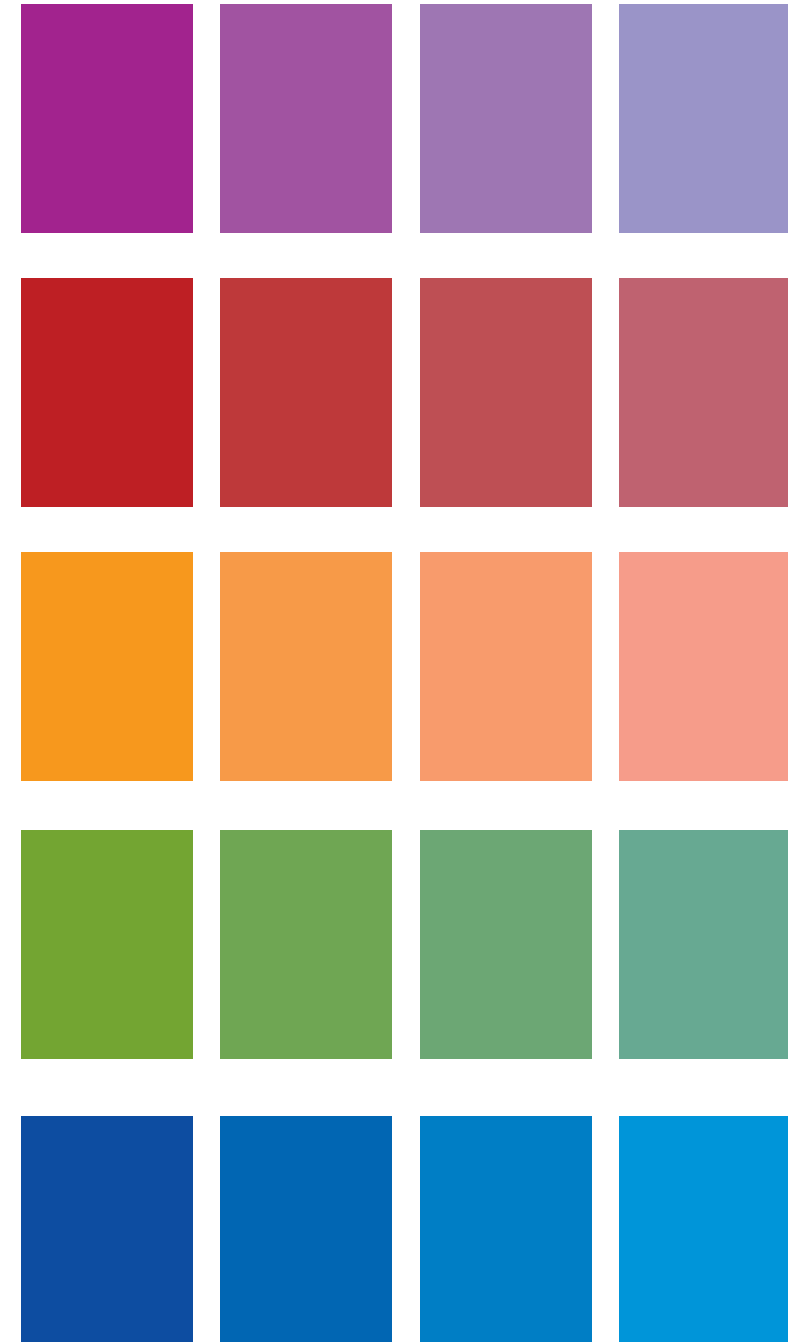
Variación de color.

Cada letra que conforma el logo se representa con un color distinto. La "O" siempre se mantiene en escala de grises.

La combinación de colores se da siempre con la "I" en un tono sólido, y la "X" con las diferentes tonalidades para generar las sombras.

Los colores serán siempre un color cálido en combinación con uno frío, y la letra "I" será siempre el tono principal en la escala de cualquiera de los colores.

El texto es invariable, al igual que la "O" mantiene siempre las dos tonalidades de gris.





IXO

alojamiento temporal



185



IXO

alojamiento temporal

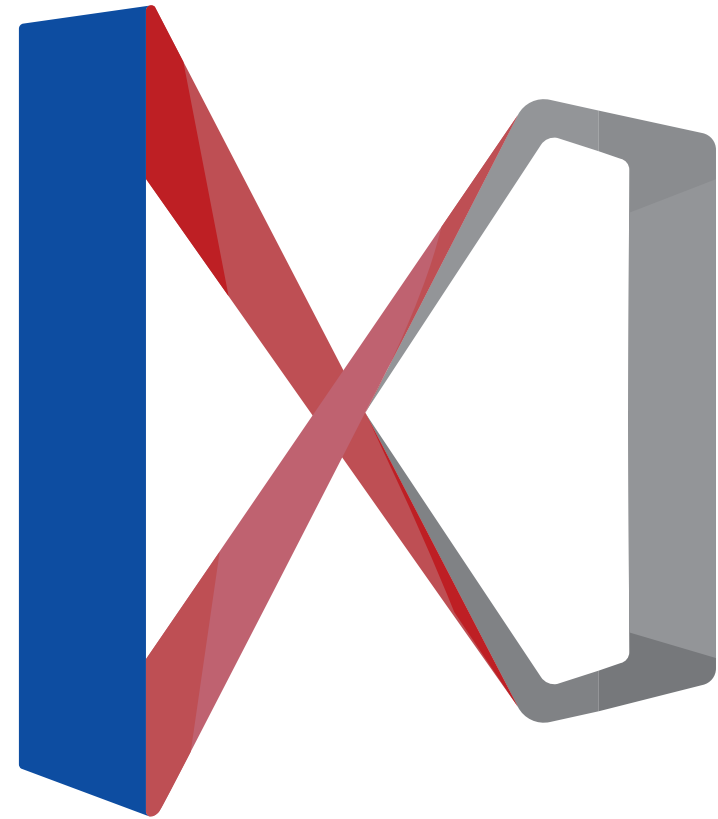


IXO

alojamiento temporal



186



IXO

alojamiento temporal

BIBLIOGRAFÍA

Referencias





THE EARTH

LEWIS HAMILTON

VAL WOOD Homecoming

GOLF

Sitios Web.

Murillo, Á. (2016, Noviembre 24). Costa Rica decreta emergencia nacional por el huracán Otto. Recuperado el 19 de Febrero, 2017, de http://internacional.elpais.com/internacional/2016/11/23/actualidad/1479939159_704781.html?rel=mas

Garza, J. (2016, Octubre 03). Costa Rica es el quinto más expuesto a desastres naturales. Recuperado el 18 de Febrero, 2017, de https://www.larepublica.net/noticia/costa_rica_es_el_quinto_mas_expuesto_a_desastres_naturales

Terremoto de Cartago, 4 de mayo de 1910. (n.d.). Recuperado el 18 de Febrero, 2017, de <http://rsn.ucr.ac.cr/actividad-sismica/ultimos-sismos/26-sismologia/sismos-historicos/3486-otro>

Lara, J. F. (2017, Octubre 16). Terremoto de Limón cambió a Costa Rica a la fuerza. Recuperado el 18 de Febrero, 2017, de http://www.nacion.com/nacional/infraestructura/Terremoto-anos-cambio-pais-fuerza_0_1556844313.html

Solidaridad en la Calamidad Terremoto y Tsunami de Japón - Ministros Voluntarios de Scientology. (n.d.). Recuperado el 29 de Junio, 2017, de <http://www.scientology.org.mx/how-we-help/volunteer-ministers/disaster-relief/japan.html#slide5>

Shigeru ban: Architecture and humanitarian activities. (2013, Junio 11). Recuperado el 29 de Junio, 2017, 2018, de <http://www.designboom.com/architecture/shigeru-ban-architecture-and-humanitarian-activities/all>

Shigeru ban: Emergency paper partition system. (2014, Agosto 18). Recuperado el 29 de Junio, 2017, de <https://www.designboom.com/architecture/shigeru-ban-emergency-paper-partition-system/>

C., & García, P. (2016, Enero 12). Haití: "Después de seis años del terremoto, esto solo es el principio". Recuperado el 29 de Junio, 2017, de http://www.eldiario.es/desalambre/Haiti-Despues-anos-terremoto-principio_0_472803042.html

OMS | Preguntas más frecuentes. (2017, Junio 09). Recuperado el 18 de Noviembre, 2017, de <http://www.who.int/suggestions/faq/es/>

C., H. S. (2017, Octubre 15). La lección de Cinchona: Terremotos de magnitud intermedia también son devastadores. Recuperado el 29 de Enero, 2018, de http://www.nacion.com/sucesos/desastres/Cinchona-terremotos-magnitudes-intermedias-desastres_0_1535046566.html

AP. (2015, Enero 12). 5 años después: Los sitios devastados por el terremoto en Haití. Recuperado el 29 de Junio, 2017, de <http://www.animalpolitico.com/2015/01/5-anos-despues-los-sitios-devastados-por-el-terremoto-en-haiti/>

Brenes, D. (2017, Octubre 18). Personajes 2016: Otto, el huracán que azotó Costa Rica. Recuperado el 29 de Enero de 2018, de http://www.nacion.com/sucesos/desastres/Personajes-Otto-huracan-Costa-Rica_0_1601439870.html

EFE. (2016, Noviembre 30). Costa Rica mantiene a 2.582 personas en 33 albergues tras el huracán Otto. Recuperado el 29 de Enero de, 2018, de <http://www.elpais.cr/2016/11/30/costa-rica-mantiene-a-2-582-personas-en-33-albergues-tras-el-huracan-otto/>

elpais.cr/2016/11/30/costa-rica-mantiene-a-2-582-personas-en-33-albergues-tras-el-huracan-otto/

Las 7 catástrofes que marcaron Costa Rica el último cuarto de siglo. (n.d.). Recuperado el 5 de Febrero, 2018, de <https://www.crhoy.com/nacionales/las-7-catastrofes-que-marcaron-costa-rica-el-ultimo-cuarto-de-siglo/>

Soto, M. (2017, Octubre 17). Ticos crecieron 12 centímetros en 100 años. Recuperado el 2 de Marzo. 2018, de <https://www.nacion.com/ciencia/salud/ticos-crecieron-12-centimetros-en-100-anos/3D7WQB3R-2NAOXN5BWGGSI47BIY/story/>

Tecnología de los Plásticos. (n.d.). Recuperado el 19 de Abril, 2018, de <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/06/polietileno-de-alta-densidad.html>

Publicaciones.

Panero, J., & Zelnik, M. (1979). Las dimensiones Humanas en los espacios internos: Las dimensiones antropométricas. México: Ediciones G. Gili, S.A. de C.V.

Neufert, E. (2006). Arte de proyectar en arquitectura: fundamentos, normas y prescripciones sobre construcción (15th ed.). Barcelona: Gustavo Gili.

Carta Humanitaria y Normas Mínimas de respuesta Humanitaria en casos de desastre. (2011). Inglaterra: Proyecto Esfera.

Handbook for emergencies. (2007). Genève: United nations high commissioner for refugees (UNHCR).

Declaración Universal de Derechos Humanos. (1948). París: ONU.

Manual de Albergues. Redes Comunitarias para la prevención de desastres. (2004). Costa Rica: Comisión Nacional de Prevención y Atención de Emergencias Riesgos y Atención de Emergencias.

Guía para el Manejo de Albergues Temporales en Edificaciones Preestablecidas. (2014). San José: Comisión Nacional de Prevención y Atención de Emergencias Riesgos y Atención de Emergencias.

Legislación.

Código de la Niñez y la Adolescencia. Ley N° 7739. La Gaceta N° 26, San José, Costa Rica, 6 de febrero de 1998.

Ley Integral para la Persona Adulta Mayor. Ley N° 7935. La Gaceta N° 221, San José, Costa Rica, 15 de noviembre de 1999.

Ley Nacional de Emergencias y Prevención de Riesgos. Ley N° 8488. La Gaceta N° 8, San José, Costa Rica, 11 de enero del 2006.

Ley Sobre Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad. Ley N° 7600. La Gaceta N° 102, San José, Costa Rica, 29 de mayo de 1996.

Imágenes.

Capítulo I.

Imagen de portada, campamento de refugiados:

CCWA.org. (2015). Refugee Camp. Recuperado el 19 de Abril, 2018, de https://www.ccwa.org/wp-content/uploads/2015/11/Refugee-Camp.Web_.jpg

(i-1.01) Mapa general de amenazas:

Comisión Nacional de Emergencias. (2013). Síntesis de Amenazas Naturales. Recuperado el 5 de Julio, 2017, de https://www.cne.go.cr/Atlas%20de%20Amenazas/atlas_de_amenazas/ametot2.pdf

(i-1.02) Albergue tradicional:

Roura E. (Fotógrafo). (2015). Cubanos refugiados en albergue en un colegio de La Cruz, Guanacaste, al sur de Peñas Blancas, frontera con Nicaragua. Recuperado el 14 de Julio, 2017, de <https://www.diariolasamericas.com/america-latina/costa-rica-invierte-mas-3-millones-dolares-asistencia-cubanos-n3533927>

(i-1.03) Cartago 1910, luego del terremoto:

Iglesia “San Francisco”. (Fotografía). (1910). Recuperado el 5 de Julio, 2017, de <http://conozcasucanton.com/noticias/galeria-se-cumplen-106-anos-desde-el-terremoto-que-destruyo-cartago-3738/>

(i-1.04) Limón 1991, luego del terremoto:

Hotel Las Olas. (Fotografía). (1991). Recuperado el 5 de Julio, 2017, de http://www.nacion.com/nacional/infraestructura/Terremoto-anos-cambio-pais-fuerza_0_1556844313.html

(i-1.05) Mapa de amenazas , cantón de Pococí, Limón:

Comisión Nacional de Emergencias. (2013). Mapa de amenazas naturales potenciales Pococí, Limón. Recuperado el 19 de Julio, 2017, de <https://www.cne.go.cr/index.php/prevencie-desastres-menuprincipal-93/mapas-de-amenazas>

(i-1.06) Mapa de amenazas, cantón de Bagases, Guanacaste:

Comisión Nacional de Emergencias. (2013). Mapa de amenazas naturales potenciales Bagases, Guanacaste. Recuperado el 19 de Julio, 2017, de <https://www.cne.go.cr/index.php/prevencie-desastres-menuprincipal-93/mapas-de-amenazas>

(i-1.07) Refugio en Haití:

Campamento de desplazados en Haití. (Fotografía). (s.f.). Recuperado el 20 de Julio, 2017, de <http://jphro.org/>

(i-1.08) Basura acumulada en refugio:

Basura acumulada en el campamento de desplazados en Haití. (Fotografía). (s.f.). Recuperado el 20 de Julio, 2017, de <http://jphro.org/>

(i-1.09) Albergue en gimnasio:

Designboom. (2011). El albergue tras el tsunami, antes de colocar las particiones. (Fotografía). Recuperado el 20 de Julio, 2017, de <https://www.designboom.com/architecture/shigeru-ban-emergency-paper-partition-system/>

(i-1.10) Pabellones temporales en albergue:

Shigeru Ban architects. (2011). Pabellones de papel temporales, centro de evacuación, este de Japón. (Fotografía). Recuperado el 20 de Julio, 2017, de <https://www.designboom.com/architecture/shigeru-ban-architecture-and-humanitarian-activities/>

(i-1.11) Materiales para la construcción de unidades de partición:

Designboom. (2011). Materiales requeridos para el pabellón. (Fotografía). Recuperado el 20 de Julio, 2017, de <https://www.designboom.com/architecture/shigeru-ban-emergency-paper-partition-system/>

(i-1.12) Sistema liviano:

Designboom. (2011). Facilita el transporte. (Fotografía). Recuperado el 20 de Julio, 2017, de <https://www.designboom.com/architecture/shigeru-ban-emergency-paper-partition-system/>

(i-1.13) De fácil ensamble:

Designboom. (2011). Detalle de unión. (Fotografía). Recuperado el 20 de Julio, 2017, de <https://www.designboom.com/architecture/shigeru-ban-emergency-paper-partition-system/>

(i-1.14) Modular:

Designboom. (2011). Albergue en uso durante el terremoto de Japón. (Fotografía). Recuperado el 20 de Julio, 2017, de <https://www.designboom.com/architecture/shigeru-ban-emergency-paper-partition-system/>

(i-1.15) Albergue en Upala, población refugiada contra Otto:

Upala, Huracán Otto, albergue. (Fotografía). (2016). Recuperado el 5 de Julio, 2017, de <https://www.crhoy.com/nacionales/reportan-47-personas-enfermas-en-albergues/>

(i-1.19) Sistema apilado en puerto:

Ejemplo de unidades apiladas. (Fotografía). (2014). Recuperado el 24 de Octubre, 2016, de <http://www.fibonaccistone.com.au/exo-shelter-stackable-emergency-reaction-housing/>

(i-1.20) Transporte e instalación:

Infografía de transporte en contenedor del módulo. (Visualización digital). (2014). Recuperado el 24 de Octubre, 2016, de <http://www.fibonaccistone.com.au/exo-shelter-stackable-emergency-reaction-housing/>

(i-1.21) Interior del módulo:

Visualización interna del módulo. (Visualización digital). (2014). Recuperado el 24 de Octubre, 2016, de <http://hiconsumption.com/2015/12/the-exo-shelter/>

(i-1.22) Módulo transportado por 4 operarios:

Módulo siendo transportado por 4 personas. (Visualización digital). (2014). Recuperado el 24 de Octubre, 2016, de <http://hiconsumption.com/2015/12/the-exo-shelter/>

(i-1.23) Especificaciones:

Especificaciones de peso, capacidad y dimensiones del módulo (Visualización digital). (2014). Recuperado el 24 de Octubre, 2016, de <http://hiconsumption.com/2015/12/the-exo-shelter/>

(i-1.24) Módulo para cápsula de refugio:

Oreamuno, C. Visualización de cápsula en sitio. (S.F.). Recuperado el 24 de Octubre, 2016, de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/787662/capsula-habitable-como-refugio-ante-desastres-naturales-y-antropicos>

(i-1.25) Cápsula con cubículos empacados y diagrama de distribución de cubículos:

Oreamuno, C. Diagrama de distribución de cubículos. (S.F.). Recuperado el 24 de Octubre, 2016, de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/787662/capsula-habitable-como-refugio-ante-desastres-naturales-y-antropicos>

(i-1.26) Cápsula con función de dormitorio y diagrama de instalación:

Oreamuno, C. Cápsula con función de dormitorio y diagrama de instalación. (S.F.). Recuperado el 24 de Octubre, 2016, de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/787662/capsula-habitable-como-refugio-ante-desastres-naturales-y-antropicos>

Oreamuno, C. Planta de distribución arquitectónica. (S.F.). Recuperado el 24 de Octubre, 2016, de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/787662/capsula-habitable-como-refugio-ante-desastres-naturales-y-antropicos>

Capítulo II.

Imagen de portada, diagramas antropométricos:

Diffrient, N., Tilley, A. Antropométrico. 2017. Recuperado el 19 de Abril, 2018, de [https://drawingninja.com/](https://drawingninja.com/photo/735471/ergonomics-httpbrownstudio12fileswordpresscom201203human-standard-ljpg.asp)

[photo/735471/ergonomics-httpbrownstudio12fileswordpresscom201203human-standard-ljpg.asp](https://drawingninja.com/photo/735471/ergonomics-httpbrownstudio12fileswordpresscom201203human-standard-ljpg.asp)

Capítulo III.

Imagen de portada, inundación:

Ciudad inundada. (Fotografía). (2018). Recuperado el 19 de Abril, 2018, de <http://azdiario.mx/2018/03/14/por-calentamiento-global-habra-mas-inundaciones-inecol/>

(i-3.01) Mapa de amenazas general:

Comisión Nacional de Emergencias. (2013). Síntesis de Amenazas Naturales. Recuperado el 5 de Julio, 2017, de https://www.cne.go.cr/Atlas%20de%20Amenazas/atlas_de_amenazas/ametot2.pdf

(i-3.02) Mapa de amenazas cantón, de Matina, Limón:

Comisión Nacional de Emergencias. (2013). Amenazas Naturales cantón de Matina, Limón. Recuperado el 19 de Julio, 2017, de <https://www.cne.go.cr/index.php/prevenccion-desastres-menuprincipal-93/mapas-de-amenazas>

(i-3.03) Mapa de amenazas cantón, de Pococí, Limón:

Comisión Nacional de Emergencias. (2013). Amenazas Naturales cantón de Pococí, Limón. Recuperado el 19 de Julio, 2017, de <https://www.cne.go.cr/index.php/prevenccion-desastres-menuprincipal-93/mapas-de-amenazas>

(i-3.04) Mapa de amenazas cantón, de Siquirres, Limón:

Comisión Nacional de Emergencias. (2013). Amenazas Naturales cantón de Siquirres, Limón. Recuperado el 19 de Julio, 2017, de <https://www.cne.go.cr/index.php/prevencie-desastres-menuprincipal-93/mapas-de-amenazas>

(i-3.05) Mapa de amenazas cantón, de Bagases, Guanacaste:

Comisión Nacional de Emergencias. (2013). Amenazas Naturales cantón de Bagases, Guanacaste. Recuperado el 19 de Julio, 2017, de <https://www.cne.go.cr/index.php/prevencie-desastres-menuprincipal-93/mapas-de-amenazas>

(i-3.06) Mapa de amenazas cantón, de Nicoya, Guanacaste:

Comisión Nacional de Emergencias. (2013). Amenazas Naturales cantón de Nicoya, Guanacaste. Recuperado el 19 de Julio, 2017, de <https://www.cne.go.cr/index.php/prevencie-desastres-menuprincipal-93/mapas-de-amenazas>

Capítulo IV.

(i-4.02) Perfil de aluminio:

Perfil de aluminio, riel doble T. (S.F.). Recuperado el 11 de Abril, 2018, de <https://www.elgrantlapalero.com/riel-superior-doble-t-de-aluminio-3-metros.html>

(i-4.03) Rueda de nylon:

Rueda de nylon. (S.F.) Recuperado el 11 de Abril, 2018, de <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?>

q=tbn:ANd9GcSmEvqGAXa3Qzb23BiQI10XgC2-UyIl-8r84j9gXKdmVhDy0QD187g

(i-4.04) Sello de hule:

Sello de hule, protección contra el agua. (S.F.) Recuperado el 11 de Abril, 2018, de <http://www.mypsdc.com/item-detail/wooden-door-water-seal-rubber-strip.html>

(i-4.11) Niveladores industriales:

Niveladores industriales. (S.F.) Recuperado el 11 de Abril, 2018, de https://www.scaffoldframe.com/Swivel_Screw_Jack_Set_1_3_8_p/bpsjcset.htm

(i-4.12) Rampa portátil:

Rampa portátil de plástico. (S.F.) Recuperado el 11 de Abril, 2018, de <https://www.dissetodiseo.com/producto/rampa-ligera-portatil-para-aceras/>

(i-4.13) Mesa plegable:

Mesa plegable de plástico. (S.F.) Recuperado el 11 de Abril, 2018, de <https://www.homein1.co.za/products/tables/plastic-folding-table/>

(i-4.14) Catre plegable:

Catre plegable. (S.F.) Recuperado el 11 de Abril, 2018, de http://www.jaco.com.mx/Catre-509-,42_22

Anexos.

Imagen de portada anexo A, grupo de refugiados:

Grupo de refugiados caminando. (Fotografía). (S.F.). Recuperado el 19 de Abril, 2018, de <https://www.stepsofjustice.org/the-refugee-crisis/>

(i-A.01) Tanque de agua portátil:

Sistema de tanque de agua portátil. (Fotografía). (S.F.) Recuperado el 19 de Abril, 2018, de <http://www.rainforrent.com/Water-Tower-12000-Gallon.aspx>

Imagen de portada anexo B, mujer da bienvenida a refugiados:

Prensa asociada. Mujer sostiene placa mientras participa en marcha solidaria por los refugiados. 2015. The Daily Universe. Recuperado el 19 de Abril, 2018, de <http://universe.byu.edu/2015/10/02/45000-refugees-now-in-utah1/>

Imagen de portada anexo C, planta de tratamiento de aguas residuales:

Vista aérea de planta de tratamiento. 2015. Recuperado el 19 de Junio, 2018, de http://www.agroty.bg/p_4687E-vropa-v-Severozapada.html

Imagen de portada anexo D, lluvia sobre techo sin canoa.

Fotografía de lluvia cayendo sobre un techo sin canoa. 2017. Chemistry World. Recuperado el 19 de Junio, 2018, de <https://www.chemistryworld.com/news/alkaline-surprise-for-acid-rain-formation-/3007159.article>

Imagen de portada bibliografía, biblioteca:

Niña en biblioteca. (Fotografía). (S.F.). Recuperado el 20 de Abril, 2018, de <https://qz.com/876203/how-to-read-more-books/>