



ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

**PROPUESTA DE MEJORA DE LA CABINA DE AMBULANCIA TIPO II PARA
PREVENIR LOS RIESGOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS EN PARAMÉDICOS**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de
Licenciatura en Diseño Industrial**

Línea de Investigación:

Hábitat, infraestructura y movilidad

Autora:

Daniela Anahí Mejía Martínez

Director:

Mg. Juan Carlos Palacios Proaño

Ambato – Ecuador

Septiembre 2022

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO
HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

**PROPUESTA DE MEJORA DE LA CABINA DE AMBULANCIA TIPO II PARA
PREVENIR LOS RIESGOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS EN PARAMÉDICOS**

Línea de Investigación:


Hábitat, infraestructura y movilidad

Autora:

Daniela Anahí Mejía Martínez

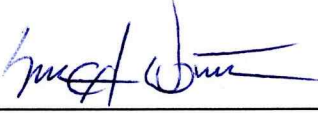
Juan Carlos Palacios Proaño, Mg.

CALIFICADOR

f. 

Gabriel Alejandro Núñez Escobar, Mg.

CALIFICADOR

f. 

Diana Gabriela Flores Carrillo, Mg.

CALIFICADORA

f. 

Santiago Alejandro Acurio Maldonado, Mg.

DIRECTOR ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

f. 

Hugo Rogelio Altamirano Villaroel, Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. 


Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
**SECRETARÍA GENERAL
PROCURADURÍA**

Ambato – Ecuador

Septiembre 2022

DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **DANIELA ANAHÍ MEJÍA MARTÍNEZ**, con **CC. 0503487753**, autora del trabajo de graduación intitulado: **PROPUESTA DE MEJORA DE LA CABINA DE AMBULANCIA TIPO II PARA PREVENIR LOS RIESGOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS EN PARAMÉDICOS**, previa a la obtención del título profesional de **LICENCIATURA DE PRODUCTOS**, en la escuela de **DISEÑO INDUSTRIAL**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ambato, septiembre 2022



DANIELA ANAHÍ MEJÍA MARTÍNEZ

CC. 0503487753

AGRADECIMIENTO

Siempre en mi camino primero agradezco a Dios por ser el motor de mi vida, por darme las fuerzas necesarias para continuar y no dejarme soltar esta meta de mis manos y gracias a ellos puedo dedicar mi victoria a mis padres José Luis Mejía y Mariela Martínez sin su consejos y perseverancia este sueño no podría haber terminado como no agradecer a mis hermanos por su apoyo y consejos quienes son parte fundamental de la motivación diaria y de la predisposición para superarme.

A mi mejor amigo Jairo que estuvo en todo este camino y nunca nos soltamos con alto y bajos, pero hemos llegado a cumplir esta meta juntos. ¡Con llantos y risas, pero lo logramos!

Agradezco a mi tutor de tesis Mg. Juan Carlos por todo su conocimiento y brindarme su apoyo y amistad para poder culminar esta etapa.

DEDICATORIA

En todo este camino siempre le quise dedicar esto a mi ángel, mi abuelito quien desde arriba me motivo en mis sueños y proyectos me dio las fuerzas necesarias para seguir cumpliendo, también, quiero dedicar esto a mi Padre porque confió y creyó en mi a pesar de muchas cosas que han pasado en mi vida siempre me motivo a terminar mi sueño. Esto es por ustedes y para ustedes los amo.

RESUMEN

El problema esta investigación radica en los problemas músculo esqueléticos que sufre el personal paramédico de la empresa “BJR Rescure” al momento de cumplir sus funciones. Por lo, que se requiere conocer los riesgos músculo esqueléticos donde se presenta mayor carga y dolor. El proyecto investigativo tiene una metodología de diseño de Desing Thinking, la cual, sirve para generar ideas innovadoras. En donde en la fase 1, se inicia empatizar una comprensión profunda de las necesidades que tiene el personal paramédico para resolver los riesgos expuestos. Mientras que en la fase 2, se define, organizar toda la información recopilada para detallar las soluciones. En tanto que en la fase 3, se procede a idear, permite tener el producto final, donde se inicia con la marca central, sigue con la base a diseños, en función de la forma, textura y color, bocetear las posibles soluciones, que son la elaboración de un asiento baúl, un asiento giratorio y la plataforma para camillas. De igual manera en la fase 4, se desarrolla a prototipar, que es pretender dar una solución al problema planteado, se acerca así a la solución final, evaluar los bocetos en función de la matriz de Pugh, En tanto que durante el análisis de los resultados de la investigación se permite validar, verificar la factibilidad y la utilidad del proyecto planteado.

Palabras clave: músculo-esqueléticos, paramédico, bocetos, matriz de Pugh.

ABSTRACT

The problem of this research lies in the musculoskeletal difficulties suffered by the paramedical personnel of the company "BJR Rescue" when performing their duties. Therefore, knowing the musculoskeletal risks with a more significant load and pain is necessary. The research project has a design methodology of Design Thinking, which generates innovative ideas. Phase 1 begins by empathizing with a deep understanding of the needs of the paramedical personnel to solve the exposed risks. While phase 2 is defined as organizing all the information gathered to detail the solutions. While in phase 3, we proceed to design, allowing us to have the final product, where we start with the primary brand, following with the basis for designs, depending on the shape, texture, and color, sketching the possible solutions, which are the development of a trunk seat, a swivel seat and a platform for stretchers. Similarly, in phase 4, prototyping must be carried out, which is the attempt to provide a solution to the problem posed, thus approaching the final solution and evaluating the sketches according to Pugh's matrix. The analysis of the research results allows validation, verifying the feasibility and usefulness of the proposed project.

Keywords: musculoskeletal, paramedical, sketches, Pugh matrix.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD Y RESPONSABILIDAD	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	5
1.1. Riesgo ergonómico y desorden músculo esquelético.....	5
1.2. Métodos de evaluación ergonómica	16
1.3. Servicio de emergencia en ambulancia Tipo II	22
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	27
2.1. Tipo y enfoque de investigación	27
2.2. Recopilación y análisis de la información	27
2.3. Propuesta de la investigación.....	29
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	60
3.1. Validación	60
CONCLUSIONES.....	63
RECOMENDACIONES	65
BIBLIOGRAFÍA	66
ANEXOS	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estratificación de la población	29
Tabla 2. Problemas presentes.....	31
Tabla 3. Adopción de posturas	32
Tabla 4. Valoración del Grupo A	33
Tabla 5. Valoración del Grupo B	33
Tabla 6. Valoración de la Actividad Muscular.....	33
Tabla 7. Lista de Necesidades de los Usuarios.....	36
Tabla 8. Dimensiones antropométricas de los paramédicos	37
Tabla 9. Cromática	43
Tabla 10. Test de sugerencias en el asiento del paramédico.....	51
Tabla 11. Análisis de resultados del Test de importancia.....	51
Tabla 14. Costos directos de accesorios.....	59

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Cuadro de especificaciones.....	34
Cuadro 2. Lista de Necesidades y requerimientos	35
Cuadro 3. Necesidades detectadas y posibles soluciones.....	38
Cuadro 4. Base de la información	44
Cuadro 5. Test de importancia de los paramédicos	50
Cuadro 6. Test de sugerencias en la plataforma actual de la camilla.	50
Cuadro 7. Test de sugerencias en el asiento baúl del paramédico	51
Cuadro 8. Análisis ergonómico.....	53
Cuadro 9. Análisis de los elementos móviles	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Nivel de riesgo.....	33
Figura 2. Marca	41
Figura 3. Logotipo	41
Figura 4. Isotípo	42
Figura 5. Tipografía	42
Figura 6. Construcción	43
Figura 7. Bosquejo Camilla - Hombre.....	45
Figura 8. Bosquejo Asiento Giratorio - Hombre.....	45
Figura 9. Bosquejo Giratorio del Asiento con la camilla	46
Figura 10. Bosquejo Asiento Baúl	47
Figura 11. Bosquejo Asiento Baúl	47
Figura 12. Bosquejo Asiento Baúl	48
Figura 13. Bosquejo Asiento Baúl	48
Figura 14. Bosquejo Asiento Baúl	49
Figura 15. Bosquejo Asiento Baúl	49
Figura 16. Render propuesto del elevador de la camilla	56
Figura 17. Render propuesto del Asiento Giratorio	57
Figura 18. Render propuesto del Asiento Baúl.....	58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Tiempo de trabajo	30
Gráfico 2. Necesidades sugeridas por los paramédicos.....	40
Gráfico 3. Validación 1	60
Gráfico 4. Validación 2	61

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de esta investigación es necesario a fin de evitar los problemas músculo esqueléticos que sufre el personal paramédico de la empresa “BJR Rescure” al momento de cumplir sus funciones, en especial cuando se realizan las actividades de subir y bajar la camilla al momento de brindar la atención al paciente, por lo que se necesita conocer los riesgos músculo esqueléticos (RME), así como los trastornos músculo esqueléticos (TME).

Es necesario, también, realizar un análisis del tema e identificar las causas que derivan en los problemas músculo esqueléticos y que producen dolor, lesiones y adormecimiento, que son consecuencias que afectan a corto o largo plazo a en la salud.

Debido a la prioridad de velar por la salud del personal de paramédicos de la empresa “*BJR Rescure*”, se cuenta con el presente estudio que está enfocado en buscar las soluciones de los problemas presentados debido a las diferentes condiciones en las que actualmente se desarrolla las actividades de atención a pacientes que requieren la atención médica correspondiente.

Se requiere, también, conocer los RME, donde existe mayor carga y dolor por lo que lo más recomendable es trabajar con el método design thinking, que es desarrollado para investigaciones ergonómicas en los puestos de trabajo en donde se requiere existir posibles lesiones por los esfuerzos repetitivos en los miembros superiores. Es un método que al momento de aplicarlo no interrumpe las labores de los trabajadores, se incrementa una puntuación por separado a los diferentes grupos que existen a tratar que son el grupo A brazos, antebrazos y muñecas; y el grupo B cuello, tronco y piernas, en donde se requiere tratar diferentes factores que son los más afectados al momento de trabajar.

Los riesgos se enfocan con mayor intensidad en las extremidades superiores del cuerpo. Este método se centra en la evaluación de las posturas realizadas, en

períodos de tiempo, la regularidad o frecuencia de ejecución de estas, así como las fuerzas, que se emplean para realizar estas posturas. Se evalúa, también, las áreas afectadas mediante mediciones de manera individual o en conjunto (Canseco, 2019).

El problema para conocer son los diferentes RME que tienen los paramédicos al momento de realizar sus funciones, y es ahí donde se reconoce uno de los factores principales cuando el paciente es subido y bajado de la ambulancia en la camilla adecuada a la situación presentada en la emergencia.

Los TME, relacionados con la actividad emergente, son lesiones de los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos de los brazos, las piernas, la cabeza, el cuello o la espalda, que se produce o se agrava por tareas laborales como levantar, empujar o jalar objetos. Los síntomas incluyen dolor, rigidez, hinchazón, adormecimiento y cosquilleo.

Desde el punto de vista ergonómico el personal de servicio sufre con frecuencia dolor músculo esquelético, en especial en la zona lumbral al momento de realizar sus funciones lo que al pasar el tiempo y los años esto les causa complicaciones en su vida, debido a la fuerza que ejercen, la magnitud de cargas, los movimientos repetitivos, las posturas forzadas y sobre todo la rapidez que el paramédico tiene que ejecutar al momento de salvar una vida. Debido a las altas exigencias no, se tiene un descanso apropiado luego de realizar su trabajo.

Es por esto por lo que la actividad física del paramédico influye en su rapidez, pero a su vez en la fuerza, que se obtiene al momento de realizar alguna carga. Por lo tanto, se define como problema científico los RME en paramédicos, presentes al momento de atender al paciente en ambulancias tipo II.

Así, ante lo anteriormente expuesto, la pregunta principal que guía esta investigación es: ¿Cómo reducir los RME en paramédicos mediante propuestas de mejora de la cabina de ambulancias tipo II?

Se define como idea a defender la siguiente: Las mejoras propuestas en la ambulancia tipo II permiten disminuir los RME en paramédicos, presente al momento de atender al paciente.

El objetivo general que persigue esta investigación es el de proponer la mejora de la cabina de ambulancia tipo II para prevenir RME en paramédicos. Como objetivos específicos, se definen los siguientes:

1. Identificar las causas y consecuencias de los RME en paramédicos para la definición de las necesidades y requerimientos del usuario.
2. Determinar las características y normativas constructivas de cabinas de ambulancia tipo II para la inclusión de los requerimientos funcionales y ergonómicos de la propuesta de mejora.
3. Proponer un modelo virtual de la cabina de la ambulancia tipo II para la evidencia de las mejoras y disminución de los RME en los paramédicos.

La presente investigación con el tema “Propuesta de mejora de la cabina de ambulancia tipo II para prevenir los RME en paramédicos”, es necesaria realizarla debido, principalmente a los problemas derivados del esfuerzo físico y tipo de trabajo que realizan los paramédicos en las emergencias de salud, específicamente en lo referente al traslado de pacientes en las ambulancias, sean estos de transporte primario o secundario.

Este problema tiene que ser solucionado debido a que este tipo de lesiones acarreen dificultades en el desenvolvimiento de la actividad de los paramédicos y, sobre todo, afecta su vida, no solo en el aspecto laboral, sino también, en el entorno familiar.

Por lo expuesto, se ve la necesidad de que este sea un problema estudiado y analizado con la finalidad de buscar una solución al mismo. Está investigación es de beneficio, no solo al personal paramédico sino a toda institución de salud que cuente con el servicio de ambulancias, y de manera muy importante, a las personas, que se encuentren en un estado de emergencia de salud y que requieran

del traslado a las instituciones de salud respectivas. El mejoramiento de la cabina de ambulancias tipo II, permite un mejor servicio y, sobre todo, presenta un mejor y más seguro ambiente de trabajo en los traslados primarios o secundarios.

Es factible desarrollar la investigación debida, que se cuenta con los recursos disponibles, sean estos, humanos y materiales para todo el desarrollo de la investigación, además, del tiempo adecuado para la total realización de la misma. La empresa "BJR Rescure", en donde se realiza el trabajo de campo, requiere que la presente investigación sea desarrollada con el fin de solucionar los problemas presentados en el personal paramédico y de esta manera ofrecer un mejor servicio a la comunidad.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. Riesgo ergonómico y desorden músculo esquelético

En vista de la referencia, que se hace a la ergonomía inherente dentro de los riesgos que corre el personal paramédico dentro de su trabajo, el cual, se desarrolla, también, dentro y fuera de las ambulancias, en cuanto a manejo de pacientes, están susceptibles a sufrir TME, es por esto por lo que primeramente hay que referirse a la ergonomía para adentrarse en el tema de los riesgos ergonómicos.

Los autores Cuautle et al., (2021), hacen referencia a la Asociación Española de Ergonomía, que define a la ergonomía como el conjunto de conocimientos, que abarcan varias disciplinas, las cuales, se aplican en el diseño de elementos y áreas de trabajo en las que laboran los empleados de diversas organizaciones.

Según el párrafo citado, la ergonomía tiene mucha importancia en el diseño interior de las ambulancias, debido a la intensidad de trabajo a que están sometido el personal que labora en las mismas, y el cuidado que están para que la seguridad de los pacientes sea a la óptima, por lo tanto, se requiere que estas áreas de trabajo sean lo más adecuadas para prevenir los riesgos ergonómicos y los consiguientes TME.

Otro punto de vista manifiesta que la ergonomía es el estudio sistemático del personal que labora dentro de un área específica de trabajo, es decir, se busca las mejores condiciones dentro de su ambiente laboral. El objetivo de estos estudios es obtener la mayor cantidad de datos correctos que permitan realizar cambios en diversas situaciones, además, para contribuir con directrices y procedimientos que sean parte de un correcto desarrollo de los conocimientos ergonómicos (Laurig & Vedder, 2010).

En el campo del diseño de entornos de desempeño laboral, es de radical importancia la aplicación de la ergonomía como una ciencia necesaria para

identificar y solucionar problemas, que se presenten por fallas en el diseño de estas áreas de trabajo, con mayor atención en el campo de la salud, y más específicamente en el traslado ambulatorio de pacientes que requieren llegar lo más pronto a los centros hospitalarios.

Con respecto a la ergonomía, la que trata acerca de los factores, que se adaptan al trabajador para minimizar los posibles daños y procurar que el trabajo sea más confortable (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011). Existen varias causas por las que suceden los riesgos ergonómicos dentro del ambiente de trabajo de los servidores de la salud.

Así pues, el objetivo principal de la ergonomía es el de adaptar las condiciones del área de trabajo a las capacidades y grados de movilidad de los trabajadores. Se dirige hacia factores como son: el movimiento manual de cargas, movimientos repetitivos en su área de trabajo, el ambiente interno y externo en donde trabaja la persona.

A la ergonomía se le considera como una disciplina científica que aporta elementos necesarios para evaluar los riesgos producidos en los lugares de trabajo. Hay que toma en cuenta, también, que con la ergonomía es posible la prevención de varias lesiones y enfermedades, favorece, a su vez, mayor integración del elemento humano y mejorar las condiciones de trabajo. Dentro de los objetivos de la ergonomía esta, también, lograr la adaptación de las personas, de acuerdo a sus requerimientos físicos, dentro de su ambiente de trabajo, en donde se logre evitar esfuerzos innecesarios, posturas forzadas y movimientos repetitivos, lo que provoca estrés de esfuerzo, que a su vez conduce a sufrir lesiones músculo esqueléticas (Armas Téllez & Chiriboga Larrea, 2020).

Dentro de la ergonomía se encuentra la Macro ergonomía que estudia el diseño de los sistemas de trabajo y a partir de aquí el enfoque es el diseño de los puestos de trabajo lo, que se conoce como la Micro ergonomía, estas dos disciplinas contribuyen a mejorar las relaciones del hombre y la máquina, y del hombre y los programas de computación. (Rodríguez & Pérez E., 2016).

El enfoque, que se hace aquí es la relación que existe entre las personas, los equipos, el manejo de lo mismo y su funcionamiento, es por esto, que se requiere de una adecuada aplicación de los sistemas ergonómico y sus correspondientes subsistemas para mejorar la conjunción del que tiene el trabajador con todos los elementos que componen su lugar de trabajo.

Existen otras disciplinas dentro de la ergonomía como son la anatomía y la fisiología, las cuales, abordan estudios relacionados los trabajos de tipo estático tratar los problemas de comprensión de músculos lo que provoca el estrés mecánico. La biomecánica, es importante dentro de los principios de la ergonomía, es decir, los principios de la física, leyes del movimiento en la mecánica de las personas. La psicología es una ciencia muy importante para que exista una relación armónica entre las personas, sus elementos y su área de trabajo. (Consejo de Salud Ocupacional, n.d.).

Este tipo de disciplinas son un complemento importante dentro de la ciencia de la ergonomía y, en definitiva, se busca solucionar problemas, que se presentan durante el trabajo que demanda esfuerzo físico los que, a su vez, en varias ocasiones, provocan TME, en especial dentro del trabajo que realizan los paramédicos en los lugares de manejo de los pacientes y su traslado a los centros de salud.

A más de las disciplinas mencionadas, existe otra como es la antropometría, que se enfoca en las dimensiones y características adecuadas de los lugares de trabajo como son: máquinas y herramientas en las estaciones respectivas, las mismas que tienen que estar adaptadas a las dimensiones del cuerpo de quien trabaja en estas áreas, considerar la raza, edad, sexo y constitución física. (Consejo de Salud Ocupacional, n.d.).

Es así como son varias las disciplinas que intervienen para corregir los riesgos ergonómicos, que se presentan en los sitios de trabajo del personal paramédico, que es el objeto de estudio de la presente investigación, y es en el campo de la

salud, en donde se permita tomar muy en cuenta la seguridad de trabajadores y pacientes. En este caso es importante la conjunción de la ergonomía y la antropometría para establecer varios métodos de conjunción de objetivos en diferentes campos de aplicación de lo mismo para determinar las relaciones espaciales y su determinación en la salud y seguridad ya especificada (Carmenate Milián et al., 2014).

Etimológicamente, el término antropometría, se deriva de la palabra griega *Anthropo*, que se refiere, genéticamente hablar, al hombre y *Metry* que significa medida; es decir, la antropometría se entiende como como una técnica, debidamente organizada, que se requiere realizar observaciones y mediciones del cuerpo humano. La antropometría es considerada como una ciencia especializada en el uso de métodos para medir el tamaño, forma, proporciones, composición y maduración corporal (Camelo & Velásquez Castillo, 2018).

Ante estos criterios se indica, también, que dentro de la ergonomía tiene importancia la antropometría que está direccionada a brindar datos antropométricos que sirven para dimensionar los diferentes objetos, que se encuentran dentro del área de trabajo de las personas y que se ajusten a las características propias de los usuarios finales (Kaune & Herrera, 2018).

La antropometría se divide en estática y dinámica; la estática o estructural es la que está destinada a la medición de las dimensiones estáticas, o lo que es lo mismo decir las, que se obtienen del cuerpo en una posición estática determinada. De todos modos , se tiene que tomar en cuenta que el hombre, normalmente está en movimiento, por lo tanto, se desarrolló la antropometría dinámica o funcional, que es la que mide las dimensiones en movimiento y que son realizadas a partir de ciertas actividades específicas (Valero, 2011).

Debido a que el presente estudio tiene como meta principal el diseño ergonómico de una cabina de ambulancia tipo II, se requiere realizar un estudio antropométrico del interior de la cabina porque éste proporciona las medidas correspondientes para realizar el diseño propuesto.

Las medidas, con la ayuda de la antropometría, se permite analizar con mucho cuidado por parte del diseñador, para no cometer errores que deriven en fallas de precisión y, por consiguiente, afectaciones de tipo económico en el producto final (Facultad de Ingeniería Industrial, 2011).

El debido cuidado que, se tiene al momento de la recolección de las medidas permite la adaptación ergonómica correcta de la cabina de la ambulancia tipo II, facilitar las actividades de atención primaria y traslado de pacientes a centros hospitalarios. Vale recalcar que una de las partes de cuerpo que sufre inconvenientes es el hombro, como se manifiesta en los estudios de Rodríguez-Blaness et al., (2020), quienes indican que debido a las actividades diarias de manejo de pacientes, esta articulación suele sufrir variedad de patologías por traumatismos derivados de movimientos repetitivos o posturas forzadas, provoca intensos dolores al momento del manejo de pacientes, incluso llega a discapacidad funcional considerable del hombro.

Por otra parte, el riesgo es la combinación de probabilidades de ocurrencia de uno o varios eventos que suelen ser peligrosos, tomar en cuenta la dimensión del daño. Es responsabilidad de los empleadores, en áreas donde exista la posibilidad de riesgo, identificar dichas áreas, con las correspondientes señales de advertencia. La responsabilidad recae sobre todos los niveles jerárquicos, y este tipo de avisos son debidamente documentados y actualizados mediante charlas de capacitación de manera periódica. Si en algún momento sucede algún accidente que revista alguna gravedad, es necesario hacer las respectivas revisiones y actualizaciones con el fin de realizar las mejoras correspondientes (Cardozo, 2019).

Además, existen varios tipos de riesgos por los, que se ven envueltos para los servidores de la salud, en especial del trabajo que realizan los paramédicos al momento de asistir a pacientes que requieren traslado en ambulancias.

Según la OMS existen siete tipos de riesgos por los que pasan los servidores de la salud que son: ergonómicos, biológicos, físicos, químicos, aspecto psicosocial,

consecuencias de incendios y explosiones y los accidentes relacionados con descargas eléctricas. Es por este tipo de riesgos que los trabajadores de la salud, en especial los de atención de urgencias, tienen altos riesgos de tener problemas de salud mucho más que los trabajadores de otras áreas de atención sanitaria (Jiménez et al., 2017). Los riesgos, al ser consecuencias del área de trabajo, como son las ambulancias en donde laboran los paramédicos, son los llamados riesgos ergonómicos.

Así mismo, el riesgo ergonómico aparece cuando el trabajador interactúa con su puesto de trabajo y las actividades laborales, que son parte de sus funciones específicas, y se relacionan con movimientos, posturas o acciones que producen daños a su salud. Hay que tomar en cuenta que la mayoría de los trabajadores no le dan la importancia debida al entorno saludable en el que van a desempeñar sus actividades (Guamán, 2019). Para un mejor conocimiento de los riesgos derivados dentro de las actividades del traslado de pacientes en las ambulancias tipo II, hay que referirse a las causas que originan el riesgo ergonómico.

Las causas que originan el riesgo ergonómico, junto con TME, consiguen ser provocados por el medio ambiente laboral, muchas veces se manifiesta como dolor, entumecimiento, hormigueo, etc., debido a que estos trastornos de origen ocupacional, y de acuerdo a medio en, que se realizan, intervienen aspectos físicos, psicológicos, además, de los factores relacionados con la actividad que desempeña el trabajador (Montalvo et al., 2015). Los riesgos ergonómicos por los que adolecen los paramédicos en su trabajo son los llamados TME, los cuales, suelen ser plenamente identificados buscar la manera en que el ambiente de trabajo sea el más adecuado con el fin de evitar este tipo de crisis de salud.

El personal de enfermería que, también, es parte del manejo y traslado ambulatorio de pacientes están susceptibles a sufrir riesgos de trabajo que tienen relación con ciertas actividades de tipo ergonómico, que al ser inadecuadas permiten la aparición de este tipo de riesgos (De Souza et al., 2011).

El personal de enfermería junto con el personal paramédico y de conducción está en permanente riesgo de sufrir TME, por lo tanto, se requiere adaptar de la forma más adecuada el área de desempeño de la actividad de atención prioritaria a pacientes que requieren la debida atención profesional por parte del personal del traslado ambulatorio. Es importante definir los TME para entender con claridad el riesgo al que están expuestos los profesionales de la salud en esta área específica.

Los TME son los problemas, que se presentan en el aparato locomotor del cuerpo humano, compuesto por músculos, tendones, aparato óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. En estas áreas se localizan tipos de dolencias, son leves o de corta duración, se incrementa hasta convertirse en lesiones, muchas veces, irreversibles y incapacitantes. Los TME derivados de los riesgos ergonómicos en las actividades laborales, son las más frecuentes en relación a la incidencia y prevalencia (García et al., 2011)

De acuerdo con los estudios realizados en Europa, los TME son uno de los problemas más frecuentes dentro del área laboral, las mismas que afectan a millones de trabajadores en todo el continente, provocar pérdidas en millones de euros a las empresas afectadas. Por lo tanto, el abordar este tipo de temas beneficia a los trabajadores y las empresas. Estos estudios informan, también, que los TME relacionados con el desempeño laboral afectan principalmente áreas como el cuello, la espalda, hombros y extremidades inferiores y superiores. Los daños son mayores en las articulaciones de las áreas mencionadas. Los problemas se ahondan más debido a que este tipo de lesiones producen dolores intensos, o enfermedades graves que requieren de tratamiento médico oportuno para prevenir, incluso discapacidades, que impeden al trabajador siga con su trabajo (EU-OSHA, n.d.).

También, los TME originados como consecuencia del tipo de actividades dentro del ambiente laboral de los servidores de salud, son problemas en la estructura corporal como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causados por el trabajo y el entorno en donde se desarrolla (Fernández González et al., 2014). Este tipo de afecciones corporales, no solo

sucedan en regiones cercanas al presente estudio se da, también, en regiones con mayor organización en áreas de cuidados y prevención de estas afecciones como es en el continente europeo.

Se manifiesta, también, que los TME son de naturaleza biomecánica afecta al trabajador desde áreas como: interacción de varios factores, fatiga por diferentes causas, carga acumulada y sobre esfuerzo. Estas áreas a su vez so teorías que explican de donde provienen las lesiones primarias, rupturas de tejidos con presencia de inflamación, provoca alteraciones en la integridad y elasticidad de los tejidos que actúan en los movimientos mecánicos corporales, lo que deriva en las lesiones (Agila et al., 2014).

El manejo de personas hospitalizadas en las instituciones de salud, intervienen personas capacitadas que son parte del equipo interdisciplinario, además, intervienen personal de enfermería y paramédicos, que son quienes realizan varios procesos y procedimientos relacionados con traslado y carga, que se convierten en factores importantes de riesgo. Este tipo de riesgos están determinados por condiciones ergonómicas inadecuadas, y en este contexto se realizan varias actividades que implican, sobre todo, inclinación y/o elevación de pacientes por varias ocasiones en las jornadas laborales. Debido a estos factores se producen molestias y dolores que restringen la movilidad lo que va a afectar el normal desempeño de las actividades diarias (Montalvo et al., 2015).

De acuerdo con los estudios realizados sobre estos temas, se destaca que la mayoría de los TME que están relacionados con las actividades que los causan, son trastornos acumulativos, es decir, que son producto de la exposición constante a cargas de mayor o menor peso, durante períodos largos de trabajo. Cabe destacar que, también, estos trastornos son provocados por accidentes de trabajo en los que acontece algún tipo de fracturas (CCOO, 2016).

Igualmente, las estadísticas indican que, en el continente europeo, el 24% de trabajadores sufre de dolores de espalda, y el 22% menciona tener dolores musculares. La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (EU-

OSHA por sus siglas en inglés), indica que los TME afectan al 25% de la población europea, se analiza, también, que el costo de sufrir estos trastornos en Europa representa el 1,6 del PIB, es decir, aproximadamente 205 millones de euros al año (Fernández González et al., 2014).

También, en España, la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo realizada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) revela que el 74,2% de los trabajadores encuestados señala sentir alguna molestia que achaca a posturas y esfuerzos derivados del trabajo que realiza (Fernández González et al., 2014). Otro de los problemas a los que se enfrenta el personal paramédico es lo que se conoce como Desorden músculo esquelético (DME), es decir, las alteraciones relacionadas con los miembros superiores y la espalda baja. Este tipo de afecciones representan un alto índice de deserción laboral. En países como el Reino Unido presenta índices del 37% en los años 2009 y 2010, otro ejemplo es en Australia con 13,2% de deserción laboral por las causas previstas en los años 2008 y 2009 (Tolosa-Guzman, 2015).

Varios autores, referenciados por (Tolosa-Guzman, 2015), realizaron aportes con los que hacen una clasificación segmentada corporal del DME, y, en primer lugar, señalan que el 80% se presenta en la parte superior del cuerpo, esto es en el segmento superior, espalda y segmento inferior. Señalan, también, un 30% en la extremidad superior, 28% la espalda, 24% el cuello, 18,6% en hombros. El 15 en la espalda alta y 42% en el hombro. En algunos países de Latinoamérica se presentan este tipo de casos al igual de lo que sucede en el Ecuador, casos como en Chile y Colombia.

Vale la pena recalcar que, en Chile, luego de realizada la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (VII ENCT), informa sobre la alta incidencia, el 50,3% de afectados con DME como consecuencia de posturas que provocan dolor y fatiga. Se establece, también, el 43,9% por la movilización presentan sintomatología de predominio lumbar, y en referencia a otros autores, se reporta que los trabajadores de Chile están expuestos en sus lugares de trabajo a muchos riesgos, en especial el área de la columna vertebral, se destaca los factores de riesgo ergonómico.

Aportan, además, que existe una cobertura mayor de protección laboral, considerada vulnerable, debido a que tienen bajas condiciones educacionales, laborales, contractuales y salariales (Montalvo et al., 2015).

Así mismo, en Colombia, los TME son la primera causa de morbilidad profesional y se localizan principalmente en el segmento superior y en espalda (Tolosa-Guzman, 2015). Los datos estadísticos referenciados, motivan al análisis de todas las causas previstas y probables que provocan RME en varios trabajadores de todas las áreas de salud y resalta, además, que los paramédicos están en riesgo de padecer este tipo de afecciones, muchas veces relacionadas con las condiciones de trabajo, en especial en los traslados de pacientes, al subirles y bajarles de las ambulancias, es decir, son estos los momentos en donde suceden con mayor frecuencia los riesgos ergonómicos. Los riesgos ergonómicos en ambulancias, en varias ocasiones vienen como consecuencia de factores ergonómicos, como son:

- Carga Física
- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos
- Manipulación manual de cargas
- Movilización manual de usuarios
- Medio ambiente laboral

Por todos estos factores, los profesionales sanitarios del servicio de ambulancias de urgencias. Requieren de las autoridades de salud, privadas o públicas, una permanente revisión e innovación, de manera, que se permita ejercer mayor control y se permita minimizar los riesgos en lo posible. Además, es necesario, que se planifiquen y ejecuten programas de capacitación para disminuir los riesgos (Arenal, 2019). Este tipo de actividades provocan daños a la salud, en áreas conocidas como Dorso lumbares y Extremidades, por eso se requiere seguir de buenas prácticas compuestas de medidas preventivas, con ejercicios adecuados y dirigidos para evitar este tipo de lesiones. El presente estudio se enfoca en lograr disminuir los riesgos ergonómicos del personal paramédico.

También, el personal paramédico está en constante riesgo debido a que son los primeros en responder en las escenas en donde se permite presentar problemas de enfermedades, lesiones, accidentes, así como también, situaciones de crímenes y desastres provocados por el hombre y/o la naturaleza. La tarea principal del paramédico es evaluar y estabilizar la condición en la que se le encuentre al paciente, hasta que llegue a un hospital o cualquier centro de atención de salud para que se complete su atención. Este tipo de actividades le colocan al paramédico como un trabajador vulnerable a los peligros que la mayoría de las personas, en el curso de su trabajo, no lo tienen. (Harvey, 2017).

Según un estudio titulado "*Occupational Fatalities in Emergency Medical Services: A Hidden Crisis*" ("Muertes ocupacionales en los servicios médicos de emergencia: Una crisis encubierta") realizado por el Departamento de Servicios de Emergencias Médicas de la Universidad de Maryland concluye que más paramédicos fallecen en el trabajo, por lo que consideran su trabajo tan peligroso como el realizado por los bomberos o policías (Harvey, 2017).

Debido a los riesgos que corren los paramédicos en el desempeño de su trabajo, en especial en el traslado ambulatorio de pacientes, en donde existe un manejo de cargas variadas y de mucho peso, en donde, debido a la incomodidad existente en varias ambulancias, esto aunado a las posturas forzadas, mayormente de canchillas o de rodillas, al momento de realizar la atención a los pacientes (Arenal & Belzunegui Otano, 2017). Estas actividades provocar conducir a TME en el personal de paramédicos, es por esta razón, que se propugna mayor atención a este tipo de problemas de salud es así, que se requiere de la Salud Ocupacional

La Organización Mundial de la Salud define a la salud ocupacional como una de las actividades multidisciplinarias que promueven y brindan protección a los trabajadores. Esta disciplina está encaminada a prevenir los accidentes de trabajo a través de la reducción de los factores de riesgos que están presentes en las áreas de trabajo (Delgado et al., 2017). Como parte de la salud ocupacional es justamente este tipo de investigaciones dentro del área de la ergonomía busca justamente

minimizar los factores de riesgo y brindar mayor seguridad al trabajador que labora en el traslado ambulatorio de pacientes.

En relación con lo manifestado en el párrafo anterior existe, también, lo que se conoce como prevención del Riesgo Laboral, que se define como un conjunto de actividades que las empresas u organizaciones establecen con la finalidad de establecer con exactitud los riesgos que existen dentro de las funciones que realizan las personas en cualquier tipo de actividad. Al momento de conocer con exactitud los factores inherentes a los riesgos de trabajo, se permite prevenir los accidentes. Este tipo de actividades ayuda, también, al trabajador a minimizar los problemas de orden físico, así como evitar daños psíquicos, morales y procurar el bienestar de las personas (Callizo, 2015).

1.2. Métodos de evaluación ergonómica

La Asociación Española de Ergonomía. En relación con el diseño ergonómico de los puestos de trabajo, previamente es necesario establecer los factores de riesgo, para, lo cual, se requiere la elección de los métodos adecuado de evaluación ergonómica con el fin de hacer un análisis de los movimientos, que logran ser repetitivos, levantamiento de cargas, posturas estáticas o forzadas, etc. (Cuautle et al., 2021).

La ergonomía por ser una ciencia que va a medir los diferentes factores que causan los TME, y que su campo de acción está en la búsqueda de los factores que inciden en los riesgos ergonómicos, requiere de un método, que sea el más adecuado para evaluar los factores de riesgos de trabajo.

Los TME, que se presentan en varias instituciones de salud son una de las causas principales del absentismo laboral con el consiguiente efecto en el aspecto económico en cada país que adolece de este tipo de problemas, es por esta razón, que se han propuesto diferentes estrategias encaminadas a proteger y promover acciones de salud, seguridad y bienestar de los trabajadores. (Dimate et al., 2017).

Dentro de las estrategias planteadas para proteger y promover la seguridad de los trabajadores de la salud que participan en el traslado ambulatorio están los diferentes métodos de evaluación que permiten una rápida acción que supere los problemas, que se presentan en relación con los TME.

Una de las maneras de explicar las relaciones que existen entre los TME y los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores es justamente la elección de diversos métodos de evaluación que identifiquen dichos factores. Uno de los instrumentos más adecuados para la evaluación e identificación de los factores de riesgo son los cuestionarios que debido a su rapidez y sencillez resultan ser más económicos y facilitan la consecución de los registros de los datos necesarios para su estudio (Ibacache, 2017).

El oneroso costo que producen los TME es consecuencia de días perdidos por el absentismo de trabajadores, así como problemas de invalidez que produce períodos más largos de pérdida de trabajo. Estas causas han provocado pérdidas económicas en países como los Estados Unidos en aproximadamente 215 millones de dólares al año. En la Unión Europea los costos representan entre el 2.6 al 3.8 del PIB, en el tiempo en que se realizó el estudio se determinó que del 40% al 50% de los costos son producto de los TME (Arenas & Cantú, 2013).

Lo mencionado pone en atención a las empresas, que se ven en la imperiosa necesidad de utilizar diversos métodos de evaluación ergonómica que van encaminados a reducir el impacto económico de las empresas, y con mayor atención en el área de la salud relacionado con el traslado ambulatorio de pacientes.

Existen varios métodos de evaluación ergonómica, se resalta las seis que son: *Ovako Working Analysis System (OWAS)*, *Posture, Activity, Tools, and Handling (PATH)*, *Simple Method for Identifying Musculoskeletal or Repetitive Strain Injury Risk Factors for a Specific Body Region (PLIBEL)*, *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*, *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* y *Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA)* con los que se realizan las evaluaciones de los riesgos en

las diferentes partes del cuerpo en forma simultánea (Grooten & Johanssons, 2018).

Se describen otros métodos que realizan análisis de partes específicas del cuerpo humano:

- El método *Agricultural Lower Limb Assessment (ALLA)* se enfoca en la parte inferior del cuerpo humano.
- El método *Hand Activity Level (HAL)* evalúa el aspecto postural de los trabajadores.
- El método o instrumento *Keyserlings Cumulative Trauma Checklist (KC)* hace evaluaciones parciales que consiste en preguntas simples sobre movimientos repetitivos, realizadas por el evaluador.
- Mientras que *Lading on the Upper Body Assessment (LUBA)*, permite calcular una puntuación para la postura de cada parte del cuerpo.
- De igual manera *Quick Exposure Check (QEC)*, es adecuado para la evaluación de muchos tipos diferentes de trabajo y tareas laborales, pero cada la tarea se evalúa por separado.
- Los cuatro métodos de observación: ALLA, LUBA, QEC y RULA no evalúan la frecuencia en su evaluación de riesgos.
- Los métodos: ALLA, *Lifting y Push and Pull (KIM I-II)*, *Repetitive Manual Handling for the Hand-Arm (KIM III)*, *Risk Management Assessment Tool for Manual Handling Proactively (RAMP)* y *WEA* establecen la duración de los movimientos corporales.
- Los métodos *Assessment of Repetitive Task of the upper limbs (ART)* y QEC miden solamente la duración de manera parcial, es decir, períodos de 0 a 2 horas (Grooten & Johanssons, 2018)

A la hora de hacer una evaluación ergonómica se encuentran varios factores de riesgo, los cuales, necesitan ser estrictamente analizados, los cuales, son movimientos repetitivos, levantamiento de cargas de diferentes pesos, el mantener posturas forzadas o inadecuadas, o, también, posturas estáticas, trabajo de ocupación mental intensa, diverso tipo de vibraciones, condiciones ambientales,

etc. Todos estos factores son los que inciden en la aparición de los TME (CCOO, 2016).

Así mismo, para realizar una evaluación ergonómica correcta se recurre a varios métodos adecuados para el efecto. La aplicación de esta diversidad de métodos está relacionada con la variedad de tareas de las actividades desarrolladas en el trabajo. Cuando se habla de hacer una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo, se refiere, también, a los riesgos que existen en dichos lugares de trabajo (CCOO, 2016).

Además, la validez del método de evaluación de riesgos ergonómicos es lo mismo que decir, hasta qué punto se permite considerar una herramienta para la evaluación de riesgos. En referencia a la validación de un método hay que considerar los niveles que existen en los métodos de evaluación de riesgos ergonómicos, y son los siguientes:

Validación metodológica

Es decir, cuando el método se ha publicado en una revista científica y/o congreso y que ha sido revisado, es decir, que asegura que la estructura y metodología utilizada son claras y coherentes.

Validación externa

Es importante considerar, que se comprueba su aplicación en varias situaciones y la fiabilidad de la persona que lo realiza, que analiza diferentes situaciones en casos parecidos, y que refleja resultados similares. De igual manera dos personas que analizan en situaciones diferentes obtienen resultados parecidos.

Validación interna

Esta validación parte desde el punto de vista de los estudios epidemiológicos, es decir, hasta qué punto se logra lo que se quiere medir. Un mínimo resultado, que

se lograría obtener sería el que el índice obtenido luego de aplicado un determinado método, existiría un aumento de casos sobre TME (CENEA, 2020).

Se realizan estas evaluaciones a partir de varios métodos como son: *Ovako Working Analysis System (OWAS)*, *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*, Mutua de la Agrupación de Propietarios de Fincas Rústicas de España (MAPFRE), Modelo Simple Integral (MODSI) y *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*, entre otros (Kaune & Herrera, 2018).

Así mismo, en la evaluación ergonómica se requiere tomar en cuenta las características propias de cada uno de los puestos de trabajo y los requerimientos de las tareas. Además, de lo mencionado es recomendable tomar en consideración las posturas adoptadas por los trabajadores y el tiempo de ejecución de las mismas. Los TME se presentan comúnmente en tareas que requieren un desempeño físico exigente y la ejecución prolongada en diferentes posturas de trabajo (Ron, 2019).

Vale destacar que los métodos de evaluación de carga postural de los TME permiten explorar y valorar los factores de riesgo, que se encuentren en los sitios de trabajo, y con los resultados obtenidos se plantean soluciones como son los rediseños de espacios o elementos de trabajo con el fin de que el nivel de riesgo sea lo más bajo posible. Existen dos tipos de métodos, a saber:

Métodos indirectos: Desarrollo de la evaluación con la ayuda de la técnica de la observación, los datos se obtienen en el campo de acción se enfoca en los movimientos y acciones que realiza el trabajador. Dentro de este tipo de métodos se encuentran: *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*, *Ovako Working Analysis System (OWAS)*, *Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail (LEST)*, *National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)*, *Occupational Repetitive Actions (OCRA)*, *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*, etc. La ventaja de estos métodos es su bajo costo, se lo plantea realizar sin interrumpir las actividades de los trabajadores, poca utilización de materiales. La desventaja es que son poco precisos.

Métodos directos: Requieren de varios equipos electrónicos para obtener la información necesaria para la evaluación de posturas y movimientos. Las técnicas más comunes son: la Electromiografía, la Electro-goniometría, la goniometría, digitalización de imágenes, entre otros. Estos métodos tienen la ventaja de ser precisos y exactos debido a la gran cantidad de información, que se obtiene. Pero debido a esta gran cantidad de información, en ocasiones es difícil la interpretación de la misma (Espinoza, 2017).

Igualmente, el manejo del peso corporal de los pacientes es una de las actividades que requiere de gran esfuerzo por parte del personal paramédico, en especial cuando se trata de urgencias. El personal de transporte sanitario en urgencias suele manejar cargas variables y pesadas durante su jornada laboral, que, en muchas ocasiones, se extiende más allá de sus horas normales de trabajo. Este tipo de manejo de carga pesada requiere del paramédico posturas forzadas de rodillas y cuclillas cuando realizan una atención, sucede que en ocasiones dejan el equipo de ayuda en el suelo y mantienen este tipo de posturas durante toda la atención (Arenal & Belzunegui Otano, 2017).

Es importante considerar la ergonomía dentro de las ambulancias, la cual, busca prevenir, entre otras afecciones corporales, los TME que vienen a ser daños al cuerpo humano por trabajos repetitivos y esfuerzos mecánicos. Estas afecciones van se interviene con el transcurso del tiempo por lo que generan condiciones anómalas. o más específico, enfermedades físicas que resultan de posturas incómodas e inadecuadas (Gonzalez & Ordaz J., 2013).

En consecuencia, los paramédicos tienen como función principal la de asistir con primeros auxilios, que es una actividad emergente. Ellos ponen a disposición todos sus conocimientos y capacidades en la aplicación acertada de tratamientos médicos previos en el momento y lugar del accidente y durante el traslado del paciente en la ambulancia hacia el centro hospitalario. Es por esto que la bioseguridad es importante para evitar el riesgo de contraer infecciones (Calle, 2015). Debido a la importante y oportuna intervención de los paramédicos en situaciones emergentes, en donde está el riesgo de la vida de los pacientes, es

importante que los paramédicos se encuentren en las mejores condiciones de trabajo para, que sean lo más efectivos posibles al momento de asistir a personas que requieren la atención urgente.

Así mismo, los diferentes escenarios en los, que se presentan las emergencias médicas están relacionados, no solo con varios riesgos de infecciones para los paramédicos sino, también, con los TME es por esto, que se quiere considerar la importancia de establecer correctamente la ergonomía en el diseño de las cabinas de las ambulancias tipo II.

1.3. Servicio de emergencia en ambulancia Tipo II

El servicio de emergencia ambulatorio, que se realiza en las ambulancias de tipo II requiere del análisis estricto acerca de su distribución interior que es en donde se desarrolla la mayor parte de las actividades de traslado de pacientes de la forma más segura posible. Por lo manifestado, se necesita realizar los estudios adecuados para encontrar los diseños ergonómicos que faciliten el desempeño del personal médico que interviene en dichas actividades.

El transporte ambulatorio se define como el conjunto de actividades necesarias requeridas para desplazar a personas enfermas, accidentadas, o por alguna razón o requerimiento de salud, que se realiza en vehículos acondicionados para el efecto que son las ambulancias (Arenal & Belzunegui Otano, 2017).

El servicio médico de emergencia extrahospitalaria es un conjunto de procedimientos secuenciales realizados por el personal capacitado con la utilización de dispositivos debidamente aptos para ser usados en el lugar de traslado o el interior de las ambulancias. El servicio está coordinado desde el mismo momento en, que se presenta la emergencia médica con el propósito de acudir lo más pronto posible. Se evalúa la situación y se procede a transferir al paciente al centro de salud adecuado para su tratamiento final (Arenal & Belzunegui Otano, 2017).

En relación con el servicio de ambulancias, el mismo que está destinado a todos los niveles de atención, que se brinda con la utilización de estos vehículos debidamente equipados, lo mismo que cuentan, también, con el personal idóneo que son los paramédicos. Los servicios de las ambulancias se dividen en dos tipos:

- Transporte primario o atención pre-hospitalaria - Gestión para la emergencia.
- Transporte secundario - Gestión para transporte entre establecimientos.

Igualmente, el objetivo principal del servicio de ambulancias es el de preservar la vida humana, independientemente al tipo de ambulancia , que sea, por lo tanto, se requiere , que se utilicen los recursos necesarios para prestar el servicio oportuno sin tomar en cuenta si es un servicio primario o secundario (Ministerio de Salud Pública, 2015). Durante el servicio de traslado de pacientes a los centros hospitalarios, se presentan casos críticos que requieren la agilidad necesaria de los servidores de la salud, como son los paramédicos, así como el resto del personal involucrado en el transporte de pacientes.

Es de radical importancia el servicio de ambulancias, al ser un sistema idóneo para cubrir las necesidades de transporte de pacientes dentro y fuera de las ciudades, tomar en cuenta que en el sector rural muchas veces es más difícil la llegada de ambulancias, por lo, que se requiere una mayor atención en estos sectores. Junto con el transporte realizado por las ambulancias, se reconoce, también, la participación profesional del servicio paramédico y los demás servidores de la salud relacionados. Es importante tomar en cuenta en el momento de la asistencia de pacientes, la manipulación de camillas antes, durante y después del traslado de los pacientes al centro hospitalario. Siempre velar por la seguridad y la salud de los pacientes (Montaguano, 2017).

Así que para establecer el tipo de transporte de las ambulancias es menester tomar en cuenta las regulaciones del Ministerio de Salud. Según lo establecido en la Acuerdo Ministerial 5212 "Tipología sustitutiva para homologar los establecimientos de salud por niveles de atención y servicios de apoyo del Sistema Nacional de Salud" publicado en el Registro Oficial Suplemento 428 del 30 de enero del 2015;

el servicio de ambulancias se divide en Transporte Primario o Atención pre-hospitalaria y Transporte Secundario.

- 1. Transporte primario o atención pre-hospitalaria:** Es el conjunto de talento humano, vehículos sanitarios, equipos, sistemas de comunicación y transmisión biomédica e informática, destinado a lograr el acceso, liberación, triaje, atención primaria, estabilización y traslado del usuario/paciente en condición de emergencia/urgencia, desde el propio lugar de los acontecimientos hasta su recepción en un establecimiento de salud. Se activa desde la alerta, notificación o solicitud de ayuda a la central de emergencia o centro regulador, donde se evalúa la veracidad y complejidad del requerimiento y, consecuentemente se produce el despacho del vehículo de transporte sanitario hacia la escena de emergencia.
- 2. Transporte secundario:** Se define como el conjunto de talento humano, vehículos sanitarios, equipos, sistemas de comunicación y transmisión biomédica e informática, que es transversal a todos los niveles de atención, cuya función es el transporte del usuario/paciente entre establecimientos de salud, cumple con los criterios de referencia, derivación, contra referencia y transferencia, incluido el transporte desde un establecimiento de salud hasta el domicilio del usuario/paciente (Ministerio de Salud Pública, 2016).

Igualmente, de acuerdo con las regulaciones del Ministerio de Salud se establece el tipo de ambulancias para realizar el servicio de traslado de pacientes. La Norma Técnica de Salud para el transporte asistido de pacientes por vía terrestre clasifica las ambulancias en urbanas y rurales, según el lugar donde prestan el servicio. De acuerdo con su equipamiento y tipo de atención que prestan, están las ambulancias Tipo I, Tipo II y Tipo III. Uno de los aspectos importantes durante el traslado de pacientes, primario o secundario, es el personal que trabaja en las ambulancias, quienes debidamente capacitados y preparados, son quienes manipulan los equipos, así como el manejo del vehículo y específicamente la atención directa a los pacientes, de acuerdo con el tipo de ambulancia se menciona el siguiente personal integrante de cada uno de ellos.

Ambulancia Tipo I.- Es adecuada para transportar pacientes con salud estable, de todos modos, este tipo de ambulancias logran transportar a otro tipo de pacientes si es que en esos lugares no existe otro tipo de ambulancia. El personal básico se compone de un médico, profesional de enfermería capacitado en manejo y traslado de pacientes, conductor debidamente preparado en traslado y manejo de pacientes (Seguridad Minera, 2020).

Ambulancia Tipo II.- Realizar traslado de pacientes que estén en situación grave o crítica, se lo hace debido a que está lo suficiente mente equipada para el efecto. El personal que requiere este tipo de ambulancia es un médico debidamente capacitado en manejo de pacientes críticos durante su traslado, profesional de enfermería, con entrenamiento en traslado uy manejo de pacientes y un conductor capacitado para el efecto (Seguridad Minera, 2020).

Ambulancia Tipo III.- Este tipo de ambulancia realiza el traslado de pacientes en estado crítico, que se encuentren inestables, por lo cual, requieren de asistencia especializada durante el trayecto. El personal adecuado se compone de un médico especialista en emergencia, y preparado igualmente en manejo y traslado de pacientes, enfermero o enfermera capacitados para este tipo de traslados y el conductor capacitado para manejo, traslado de pacientes y reanimación básica. (Seguridad Minera, 2020).

En relación con el lugar en donde se desarrolla la actividad de las ambulancias se clasifican en urbanas y rurales con características inherentes a cada una de ellas, como son:

- **Ambulancia urbana.-** Se compone principalmente de una carrocería integral, tiene tracción normal, la misma necesita tener condiciones adecuadas en donde no exista un grado mayor de ruido superior a 65 decibeles, su diseño se compone principalmente de una puerta lateral derecha y puerta trasera de una sola hoja para mayor facilidad en el manejo de pacientes (Seguridad Minera, 2020).

- **Ambulancia rural.-** Este tipo de ambulancia requiere de un vehículo de doble tracción debido al tipo de vías que va a circular, tiene que ser un vehículo de gran capacidad, igualmente tener un ruido interior inferior a los 65 decibeles, destacar que la puerta trasera es de una apertura simple de arriba u horizontal o doble puerta en sentido vertical (Seguridad Minera, 2020).

Además, las cabinas de las ambulancias necesitan estar diseñadas ergonómicamente para facilitar el desempeño profesional y oportuno del personal de asistencia de salud en el sitio, que se requiera de su servicio. De acuerdo a este aspecto se menciona que las dimensiones antropométricas estructurales, definido, también, como “Antropometría estática”, están relacionadas con las dimensiones en los segmentos específicos del cuerpo humano, tomar en cuenta alturas, perímetros, anchura, largura y masa corporal. El diseño se aplica a objetos que requieren pocos movimientos o a espacios de desarrollo de actividades bidimensionales (Gonzalez & Ordaz J., 2013).

De modo que un punto de vista a ser tomado en cuenta es el que manifiesta que las maquinas han sido creadas para ayudar al ser humano en el desarrollo de varias actividades y no para lo contrario. Esto significa que la relación hombre – máquina es uno de los aspectos técnicos más importantes a ser tomados en cuenta en su diseño, tomar en cuenta la ergonomía, que se enfoca en la atención de la máquina como herramienta de trabajo; y el de la usabilidad se enfoca en la facilidad del uso y manipulación de máquinas para apoyo a las actividades humanas (Gonzalez & Ordaz J., 2013).

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Tipo y enfoque de investigación

El enfoque planteado es mixto, es decir, cualitativa y cuantitativa dentro de la misma investigación, en donde se quiere conocer la zona con más deficiencia al momento de realizar una fuerza, carga o movimiento y luego lograr mejores resultados que requieren ser tabulados y reflejados en cuadros y gráficos estadísticos descriptivos, para luego ser procesados con, los cuales, se prueba la teoría, brindar nuevas visiones y propuestas de diseño útiles para dar una solución al problema, donde se involucran las características ergonómicas, dimensiones, materiales, sujeciones y funcionalidad.

El método para aplicar es la investigación-acción, porque permite comprender y resolver los problemas, que tienen los paramédicos, al movilizarse en las ambulancias, en el aporte de información que permita guiar y tomar las mejores decisiones, en base a una aplicación práctica y participativo para este proyecto, donde se verifica una aplicación práctica de los individuos, plantear soluciones que permitan prevenir los riesgos músculo esqueléticos, con soluciones coherentes.

El tipo de investigación planteado es el descriptivo, el cual, permite analizar las diferentes mejoras de la cabina de ambulancia tipo II, para prevenir los riesgos músculo esqueléticos en paramédicos, que es sometidos a diferentes diseños, que busca recoger la información de manera independiente que identifique los problemas, mostrar con precisión los diferentes comportamientos, contexto o situación, recolectar los datos para el proyecto, donde se describe el proceso de diseño para brindar mejorías a la cabina, que brinden soluciones al problema, describe las características, tamaño, ergonomía y funcionalidad.

2.2. Recopilación y análisis de la información

La investigación, se realiza en la empresa “BJR RESCUE S.A.” de la ciudad de Quito, Ecuador, Dirección: Av. Teniente Hugo Ortiz S25-217 y Cusubamba 170131

Quito, es una empresa de urgencias y emergencias, que ofrece servicios pre hospitalarios como ambulancias, zonas seguras, y cursos de educación continua, la cual, es reconocida como la primera empresa a nivel nacional que cubre plenamente el área de prevención y atención en salud pre hospitalaria.

Esta empresa abastece, además, de los equipos y materiales idóneos para brindar seguridad a los primeros intervinientes hasta la llegada del servicio médico de emergencias especializado. Es una empresa legalmente constituida con 9 años de experiencia en la misión de salvar vidas, especializada en atención prehospitalario, en urgencias y emergencias. Presta, además, servicios de capacitaciones y venta de equipos médicos. Está dedicada a prestar servicios profesionales de atención prehospitalaria, rescates, capacitación y gestión de riesgos y desastres, con un equipo de profesionales altamente capacitados y usar la tecnología más avanzada. Tanto el nivel gerencial como el nivel operativo comparten la responsabilidad por la implementación de las medidas necesarias pendientes a eliminar peligros, prevenir riesgos y mejorar continuamente sus áreas de trabajo.

La empresa tiene un sistema de evaluación continua del desempeño de seguridad y salud ocupacional. Cuenta con las habilitaciones suficientes para brindar los servicios de atención médica; prehospitalaria, debidamente regulada y autorizada por la Autoridad Sanitaria Nacional.

De acuerdo a la investigación, la empresa tiene alrededor de 7 paramédicos es, estos la población total, representar el grupo de estudio. Los criterios de inclusión y exclusión determinan la muestra a la, que se aplicara el instrumento, en este caso la encuesta que está formulada para identificar los problemas que tienen en sus horas de trabajo y a su vez a su experiencia a su vez, esta investigación nos permite conocer que zona músculo esquelética tiene mayor padecimiento a la hora de asistir a un paciente.

Tabla 1. Estratificación de la población

Cargo	Nombre	Título	Experiencia
Paramédico 1	Fausto Montenegro	Técnico Superior en Urgencias Médicas - Paramédico	5 años
Paramédico 2	Mishell Barriga	Técnico Superior en Urgencias Médicas - Paramédico	2 años
Paramédico 3	Ricardo Chango	Técnico Superior en Urgencias Médicas - Paramédico	6 años
Paramédico 4	Daniela Escobar	Técnico Superior en Urgencias Médicas - Paramédico	4 años
Paramédico 5	Roberto Fiallos	Técnico Superior en Urgencias Médicas - Paramédico	5 años
Paramédico 6	Cristian Alvares	Técnico Superior en Urgencias Médicas - Paramédico	7 años
Paramédico 7	Alexis López	Técnico Superior en Urgencias Médicas - Paramédico	3 años

Fuente: Elaboración propia

2.3. Propuesta de la investigación

Para el desarrollo de la investigación, se inclina a trabajar con la metodología de diseño de Design Thinking, la cual, sirve para generar ideas innovadoras que centra su eficacia en entender y dar solución a las necesidades reales de los usuarios, la cual, cuenta es conformada por distintas fases, que se detallan, a continuación:

Fase 1. Empatizar

En esta primera fase, la metodología de Design Thinking, comienza con una comprensión profunda de las necesidades que tienen los paramédicos, priorizar el tiempo para así obtener una recopilación de información y así lograr una mayor cantidad de ideas en su experiencia, con el fin de adquirir criterios de los riesgos músculo esqueléticos que sufren.

- **Procesamiento y análisis de la información sobre el diagnóstico realizado**

El presente proyecto aplica la técnica de la encuesta (Anexo 1), a los paramédicos, las cuales, se dan mediante cuestionarios, donde el objetivo principal, es obtener información de los paramédicos sobre los riesgos músculo esqueléticos a los que están expuestos en el desarrollo de sus actividades, así como cuáles son las

condiciones de trabajo a la que están sometidos dentro de las cabinas de las ambulancias.

Pregunta 1

¿Cuánto tiempo lleva trabajando en este puesto?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la presente pregunta, se visualiza que del 100% de personas encuestadas, el 71% indican que el tiempo de experiencia en el puesto de trabajo varía de 1 a 5 años, tiene como promedio 3.5 años, mientras que el 29% restante tiene un tiempo superior a los 5 años por lo, que se destaca que el tiempo de experiencia del personal encuestado varia de un 2 a 7 años.

Pregunta 2

¿Tiene molestia o dolor en esta zona?

Tabla 2. Problemas presentes.

Parte del cuerpo	Molestias: % de incidencia	Frecuencia: % de incidencia	Dolor: % de incidencia	Frecuencia: % de incidencia	Impedimento de realizar el trabajo	Dolor o molestias debido a la misma postura
Cuello, hombros y/o espalda dorsal	71	71	---	---	NO	SI
Espalda lumbar	---	---	86	57	SI	SI
Codos	---	---	71	43	SI	NO
Manos y muñecas	71	71	---	---	SI	SI
Piernas	100	86	---	---	A VECES	NO
Rodillas	100	100	---	---	NO	SI
Pies	---	---	100	100	NO	SI

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la siguiente pregunta, se visualiza que del 100% de personas encuestadas, según su función de trabajo dice que el 71 % comúnmente presentan molestias en la zona del cuello hombros y espalda dorsal, llegar hasta a impedir su trabajo actual, afectar así, además, la función de las tareas que tienen. Mientras que de igual manera el personal presenta dolor en un 86% en la zona de la espalda lumbar, llegar a impedir su trabajo actual, el cual, está dado en función de las tareas, que se dan el puesto marcado. En base a la misma pregunta se indica que el personal presenta con mucha frecuencia dolor en los codos en un 71%, los cuales, afectan en el desempeño laboral actual, el cual, se origina como consecuencia de las tareas, que se realizan en su puesto de trabajo. Sigue con la interpretación de resultados, indican que el personal a veces les da molestias en las manos y/o muñecas en un 71%, llegar al punto de impedir su desempeño actual. Mientras que en su totalidad el 100% presentan molestias en las rodillas y piernas, sin paralizar el trabajo, el cual, se da por golpes, posturas repetitivas, entre otras. Finalmente, se indica que, de manera habitual, les produce dolor en los pies al 100% de encuestados, el cual, no impide su trabajo actual.

Pregunta 3

¿Durante cuánto tiempo tiene que trabajar adoptar o realizar estas posturas?

Tabla 3. Adopción de posturas

Postura	Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
Sentado	---	---	86 %	14 %
De pie	57 %	43 %	---	----
Caminar	29 %	57 %	14 %	---
De rodillas/en cucillas	86 %	14 %	---	---
Levantar y bajar la camilla vacía	86 %	14 %	---	----
Levantar y bajar la camilla con un paciente	71 %	29 %	----	----

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la siguiente pregunta, se visualiza que del 100% de personas encuestadas, la posición de los paramédicos al día pasan entre 2 y 4 horas en un 86%, los cuales, se dan durante entrenamientos o al transportar a una persona de un punto a otro en la ambulancia, tienen en cuenta que de pie pasan menos de 30 minutos un 57% y entre 30 minutos y 2 horas el 43%, los cuales, se dan al momento de realizar trámites de recepciones, caminar por lo general pasan entre 30 minutos a 2 horas el 57%, mientras que camina en subir o bajar niveles pasan menos de 30 minutos diario en un 71% al transportar a una persona en la camilla, así como de rodillas, levantar y bajar la camilla vacía y con paciente en un 86%.

- Evaluación de puesto de trabajo

La evaluación de los puestos de trabajo tiene como objetivo principal analizar los riesgos ergonómicos a los que están sometidos los paramédicos, en función de las tareas críticas.

Valoración

Tabla 4. Valoración del Grupo A

Método R.E.B.A.				
GRUPO A	Cuello	Piernas	Tronco	Carga
Evaluación	2	2	4	3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Valoración del Grupo B

Método R.E.B.A.				
GRUPO B	Antebrazos	Muñecas	Brazos	Agarre
Evaluación	2	1	4	3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Valoración de la Actividad Muscular

Método R.E.B.A.				
Actividad muscular	Permanencia estática	Movimientos repetitivos	Posturas inestables	Total
Evaluación	1	0	1	2

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Nivel de riesgo

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Ergonautas – Método REBA (2015)

- Cuadro de necesidades

El Cuadro de Especificaciones (Tabla 8), detalla las necesidades que tienen los paramédicos, para resolver los riesgos músculo esqueléticos a los que están expuestos en el desarrollo de sus actividades, las cuales, se dan según un factor determinado que permita solucionar y satisfacer dicha necesidad.

Cuadro 1. Cuadro de especificaciones

N°	Necesidades	Métrica	Factor determinado
1	Sistemas ergonómicos	Mecanismos adecuados para el tamaño de los paramédicos.	Dimensiones: - Alto - Largo - Ancho
2	Facilidad de empleo	Que no represente gran esfuerzo al poner en marcha.	Diseño de fácil uso y forma sencilla.
3	Accesibilidad de materiales	Materiales de fácil adquisición	Materiales, que se localizan en el mercado local y nacional
4	Mecanismo multifuncional	Mecanismos que son empleados en algunos trabajos.	Elementos que permitan subir, bajar y girar los 360°
5	Uso de espacio adecuado	Que logran ser acoplados en la ambulancia sin mayor esfuerzo.	En función del - Largo - Ancho - Alto de la ambulancia
6	Adaptable a las necesidades	Que sean elementos que permitan corregir las posturas de los paramédicos.	Equipos adecuados para empleo de paramédicos
7	Materiales resistentes	Materiales que resistan la cargas mínimo de 200 Kg	Acero ASTM A36, AISI 304
8	Materiales no muy pesados	Materiales que no pasen de 25 lb.	Poliéster, plástico.
9	Evitar elementos tóxicos	Recubrimiento no tóxico	Empleo de pinturas de agua
10	Forma simple	Que no tengan mayor dificultad	Consideración de contraste
11	Fácil limpieza	Limpieza rápida	Limpieza adecuada de los mecanismos.
12	Fácil mantenimiento	Mecanismos accesibles	Mecanismos compuestos de elementos fáciles de mantener
13	Costos económicos	Costos accesibles	Costos de materiales resistentes
14	Adecuado a espacios de las cabinas apropiadas de las ambulancias tipo II	Dimensiones: - Ancho - Profundidad - Altura	Dimensiones: - 1.30 m - 2.30 m - 1.30 m
15	Parámetros de seguridad	Normativas de seguridad	Mecanismos: - Sin borde - Sin cantos vivos
16	Materiales de fácil mecanizado	Materiales que demanden de tratamiento extras	Materiales: - Acero bajo de carbono - Acero inoxidable - Plástico
17	Mecanismos de fácil transporte	Elementos que no tengan demasiada carga	Mecanismos de peso mínimo.
18	Resistente al clima	La cabina es empleada durante todo el año	Protección contra polvo y agua.
19	Estética	Diseño agradable a la vista	- Calidad - Individualidad - Personalización
20	Versatilidad	Diseño de fácil transporte	Tamaño adecuado

Fuente: Elaboración propia

Fase 2. Definir

En esta segunda fase se organiza toda la información recopilada para luego detallar las soluciones que el paramédico necesita en su área de trabajo, el cual, prioriza y concreta la información realizada anteriormente, definiéndose que sirve para la ideación y construcción de la propuesta a ejecutar, ordenar la información obtenida en la encuesta, definidas en el cuadro de necesidades y requerimientos de la Tabla 9.

Por lo que las necesidades y requerimientos son:

Cuadro 2. Lista de Necesidades y requerimientos

Necesidades	Requerimiento
Estético	
Formas orgánicas	- Basadas en abstracción de elementos naturales
Funcional	
Uso	- Facilidad de empleo
	- Adecuado al espacio
	- Adaptable a las necesidades
	- Fácil de mantener
	- Mecanismo multifuncional
	- Seguro
Ergonómicos	- Fácil limpieza
	- Anatómico a las personas
	- Mecanismo de fácil transporte
- Versátil	
Material/Estructural	
Materiales	- Materiales no tóxicos
	- Materiales resistentes
	- Fácil mecanizado
	- Accesibilidad de materiales
	- Resistente al clima
	- No muy pesados
Económico	
Costos	- Costos moderados
	- Elementos de fácil adquisición
Formal o expresiva	
Geometría	- Sencilla
	- Estético

Fuente: Elaboración propia

La investigación primaria se da en función de las necesidades que permite identificar el grado de importancia que tienen, la cual, ayuda a definir y priorizarlas

según las necesidades descritas en la Tabla 10, donde la secundaria se da a través de la evaluación de los resultados brindados por el levantamiento de información, detallados en el cuadro de especificaciones delimitadas en la Tabla 9.

Tabla 7. Lista de Necesidades de los Usuarios

Necesidad	Imp.
Funcionales:	
- Fácil de mantener	5
- Multifuncional	5
- Mecanismos seguros	4
Uso:	
- Fácil de emplear	5
- Empleo de espacios adecuados	5
- Mecanismos de fácil transporte	3
- Mecanismos versátiles	4
Estructurales:	
- Elementos fáciles de adquirir en caso de solicitar una reparación	5
- Resistentes	4
Formal o expresiva:	
- Adaptable a las necesidades de los paramédicos	4
Materiales:	
- Materiales no tóxicos	4
- Elementos no oxidables	3
- Materiales no muy pesados	3
Social:	
- Empleo de formas sencillas	5
- Texturas y figuras sin complejidad	4
- Estético	4
Psicológicas:	
- Interacción usuario – objeto a través de la manipulación de los elementos	4
- Interacción usuario – entorno a través de las condiciones de confort	4
Técnico-productivas:	
- Dotar de elementos indispensables para la ambulancia	3
- Optimización de costos en su producción y mano de obra	4
- Costos moderados de los elementos	4
- Fácil de mecanizar	4

Fuente: Elaboración propia

- Dimensiones antropométricas de los paramédicos

Las dimensiones antropométricas de los paramédicos son:

Tabla 8. Dimensiones antropométricas de los paramédicos

Nombre	Dimensiones (cm)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fausto Montenegro	158	37	43	33	44	54	83	20	110	40
Mishell Barriga	166	41	51	45	58	59	87	29	104	48
Ricardo Chango	167	43	51	40	50	61	89	25	101	47
Daniela Escobar	148	35	47	35	46	54	79	24	99	39
Roberto Fiallos	161	40	44	38	52	60	85	21	100	40
Cristian Alvares	178	45	53	42	62	64	93	29	108	53
Alexis López	163	41	47	37	45	56	86	22	112	42

Fuente: Elaboración propia

Las dimensiones vienen dadas en cm:




- Estatura = 1
- Altura Poplitea = 2
- Distancia Nalga Poplitea = 3
- Anchura Cadera = 4
- Anchura Codo – Codo = 5
- Altura Hombro Sentado = 6
- Altura Normal Sentado = 7
- Altura Codo Reposo = 8
- Altura Codo flexionado = 9
- Profundidad máxima del cuerpo = 10

En función de las medidas recogidas, se indica que el proyecto se fundamenta de manera funcional, más no estético es, su principal objetivo rediseñar y adaptar ciertos mecanismos para que la camilla suba y baje, igual que el asiento del paramédico y el asiento baúl, en el primer asiento realizar giros sin problemas, cuidar su seguridad como son el empleo de cinturones de seguridad, igual que los apoya cabezas y apoya brazos, sirve como fin que los paramédicos se sientan conformes usar estos equipos sin mayor problema.

- **Necesidades detectadas y las posibles soluciones existentes en el mercado**

El mobiliario de las ambulancias, son diseñados para cubrir las necesidades del paciente que requiere ser trasladado de un sitio a otro, el cual, no cubre las necesidades que demandan los paramédicos, para cumplir de buena manera su trabajo, el cual, es de esfuerzos estáticos, posturales, atender y evaluar las heridas de los pacientes, por lo que en la Tabla 12, se cubre las distintas necesidades detectadas de los paramédicos con las soluciones existentes en el mercado local y nacional.

Cuadro 3. Necesidades detectadas y posibles soluciones

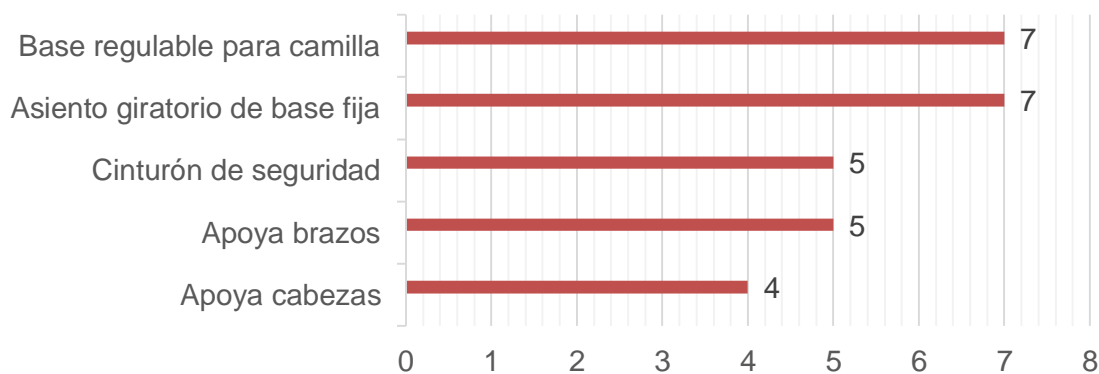
Necesidad	Posible solución	Visualización grafica
Apoya cabezas	Son elementos de seguridad pasiva, el cual, al ajustarle se alcanza al nivel superior de protección cervical.	
Apoya brazos	Son elementos que permiten el reposo del sistema muscular del cuello y hombros, los cuales, dificultan la postura por lo, que se aconseja que sea regulable o desmontable	
Cinturón de seguridad	Son elementos de seguridad que protege al paramédico de golpes inesperados, que se produzcan por acciones fuertes o toscas del vehículo y evitar así lesiones originadas.	

<p>Asiento giratorio con base fija</p>	<p>Asiento giratorio con base fija, para aquellos que requieren giros hasta de 360°, para alguna función que requiere de movimiento breve.</p>	
<p>Mecanismo de asiento con guía</p>	<p>Este tipo de mecanismo son ideales para impulsar o retraer en sentido longitudinal el asiento</p>	
<p>Asiento plegable</p>	<p>Útil para ubicar en las paredes laterales de la ambulancia, se contrae de manera fácil</p>	
<p>Asiento con guía</p>	<p>Asiento guía con impulsión hacia adelante, encaja en todo tipo de estructura.</p>	
<p>Reposapiés</p>	<p>Son bases regulables para evitar que la fuerza de la gravedad tire las piernas colgadas, imposibilitar incomodidad</p>	

Base regulable para camillas	Base regulable para camillas tipo elevador para regular la altura a la que nos permite ubicar las camillas, al querer bajar o subir al paciente para ser trasladado de un punto a otro, eludido pedir ayuda al conductor al requerir algún insumo de manera urgente.	
Camilla regulable	Este tipo de mecanismo es ideal para regular la altura del paciente, donde se sitúan el reposacabezas, el respaldo largo y la sección corta de las rodillas.	

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2. Necesidades sugeridas por los paramédicos



Fuente: Elaboración propia

Fase 3. Idear

Esta fase se estructura el proceso que permite tener el producto final, donde se inicia con la marca la idea central, en base a diseños, en función de su forma, textura y color, permite bocetar las posibles soluciones del desarrollo técnico, favorece el pensamiento expansivo.

- **Marca**

La versatilidad es el factor clave del producto, donde el nombre de la marca se basa en las letras propias dadas de los apellidos de la creadora de la marca como se indica en la Figura 2.

Figura 2. Marca



- **Logotipo**

El logotipo se ha otorgado al servicio, que se presta, como es AMBULANCE EQUIPMET, como se indica en la Figura 3.

Figura 3. Logotipo



- **Isotipo**

El isotipo está compuesta de la unión de las letras M y M, que se dan propiamente de los apellidos de la creadora Mejía Martínez, las cuales, al unirla forman una estructura refinada como en la Figura 4.

Figura 4. Isotipo

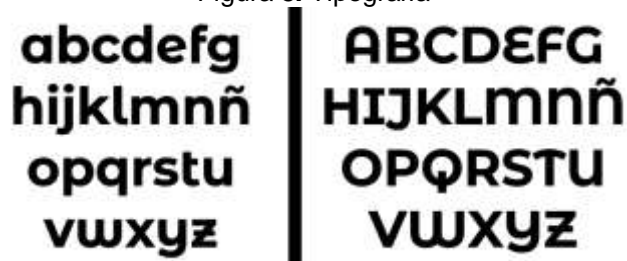


Fuente: Elaboración propia

- Tipografía

Para la creación de la marca se empleó la tipografía Montserrat Alternates Bold, empelada en letras mayúsculas, como se visualiza en la Figura 5.

Figura 5. Tipografía

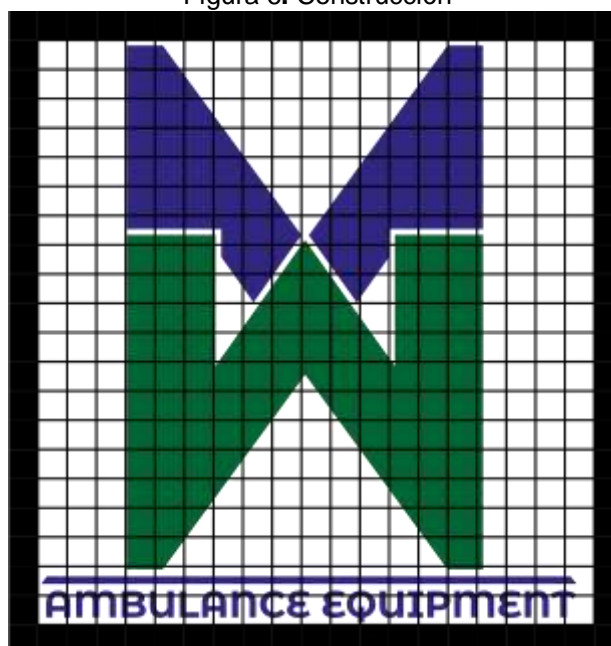


Fuente: Elaboración propia

- Construcción

Para la construcción el valor "X" = 1 X, el cual, se establece la medida de esta manera, para permitir la correcta proporción de la marca sobre cualquier soporte y medida, por lo que el tamaño del conjunto es de 40 x 55 mm, para su correcta visualización, como se visualiza en la Figura 6.

Figura 6. Construcción



Fuente: Elaboración propia

- Cromática

La cromática se detalla en función de la psicología del color por lo, que se seleccionan el color centra el azul, el cual, transmite seguridad, tranquilidad, protección y salud, como segundo color el negro, el cual, desprende elegancia, seguridad y fuerza, finalmente, como tercer color sería el blanco que es lo contrario al segundo color simboliza a su vez la pureza y la inocencia.

Tabla 9. Cromática



Azul = Según RGB 49-39-131

Verde = Según RGB 0-102-51

Fuente: Elaboración propia

- Consideraciones generales

Las consideraciones generales a tener en cuenta, según la información obtenida durante la investigación, se da en la base de la información Tabla 13, para el bocetaje, describe la información necesaria, que se requiere.

Cuadro 4. Base de la información

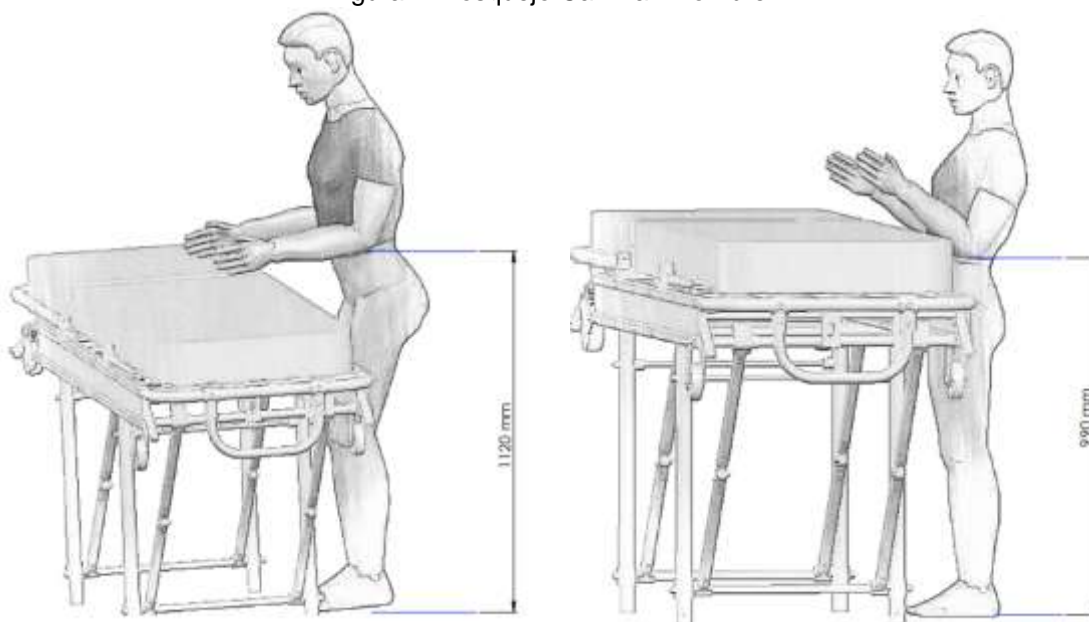
Información	Descripción
Entrevista al personal paramédico	Consideraciones ergonómicas
Espacio físico	Dimensiones físicas disponibles en la ambulancia
Información del usuario	Cantidad de paramédicos calificados por edad, dimensiones y género.
Evaluación ergonómica I	Medición de un posible desorden músculo esquelético
Encuesta personal	Recolección de información, sugerencias y criterios de paramédicos.
Evaluación ergonómica II	Nivel de riesgos ergonómicos actuales
Conceptualización de ideas	Comparativa de necesidades ergonómicas a objetos existentes que pudieran adquirirse o manufacturarse
Antropometría general	Cuadro antropométrico

Fuente: Elaboración propia

- Bocetaje

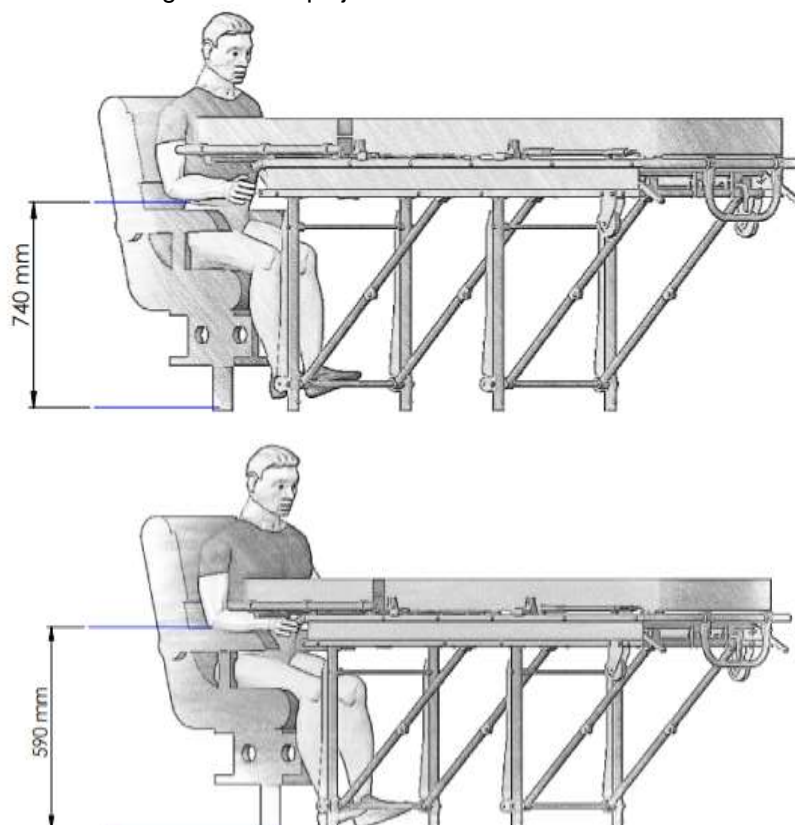
En esta fase se da la generación y exploración de definiciones, las cuales, son útiles para modelar las dimensiones actuales, que se encuentran los paramédicos en las diferentes posiciones, en las ambulancias al momento de trasladar a un paciente de un punto a otro, se comprueba así la utilidad de estos modelos desde la vista ergonómica, para adecuar los implementos que necesitan en las ambulancias, para disminuir los trastornos músculo esqueléticos de dichos paramédicos.

Figura 7. Bosquejo Camilla - Hombre



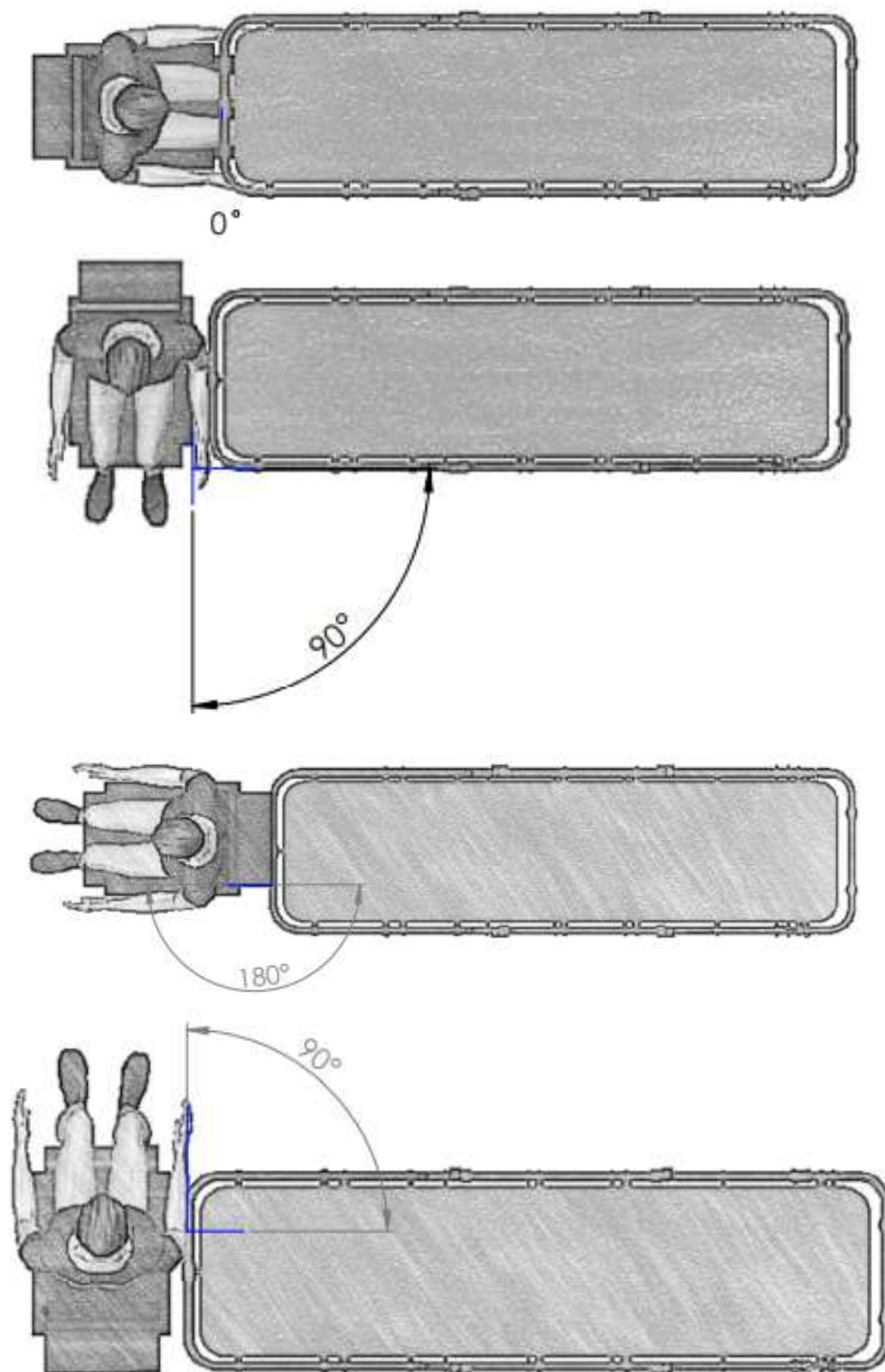
Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Bosquejo Asiento Giratorio - Hombre



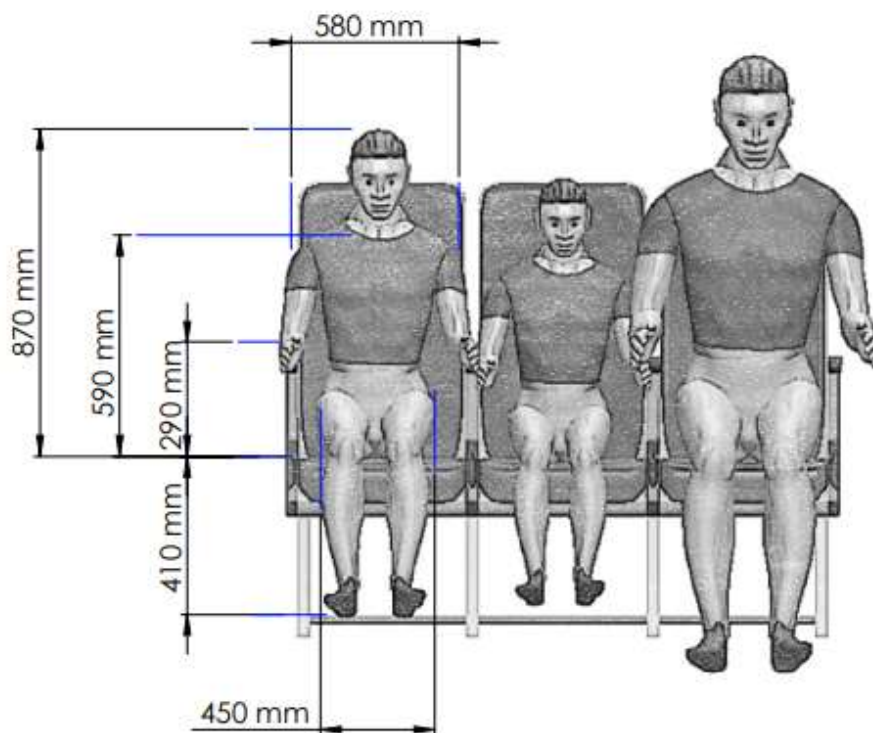
Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Bosquejo Giratorio del Asiento con la camilla



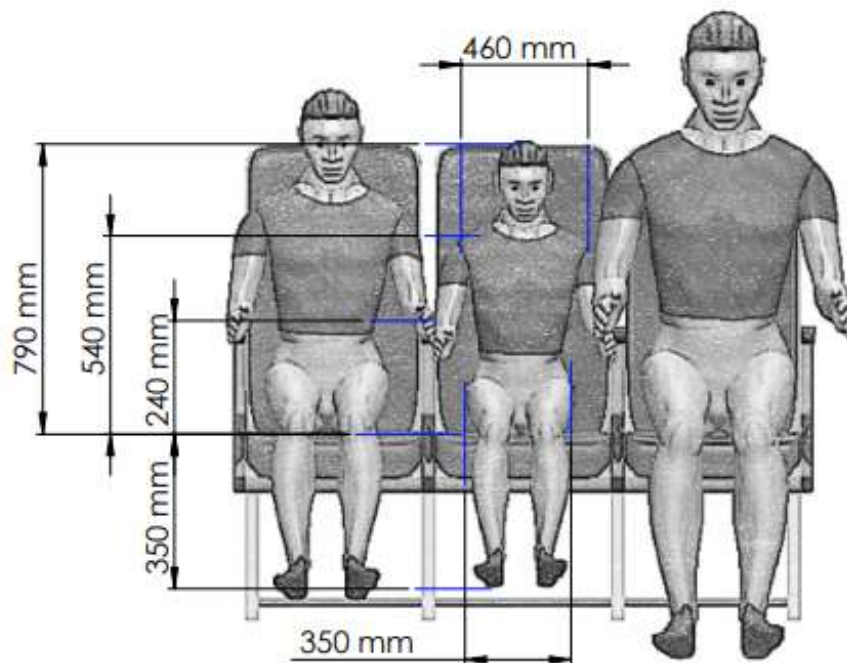
Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Bosquejo Asiento Baúl



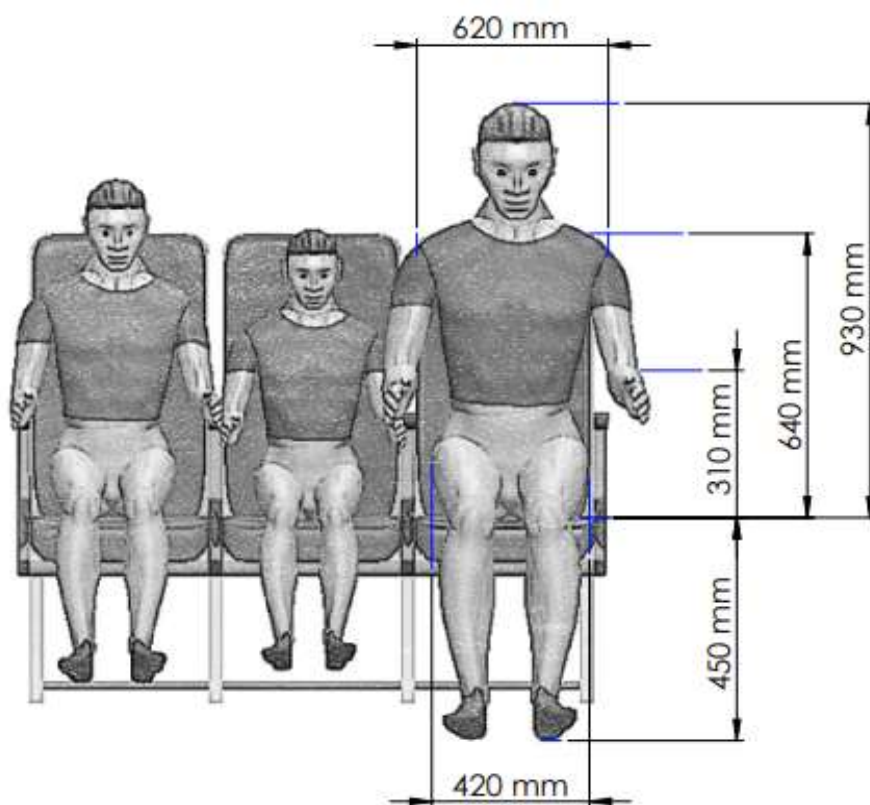
Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Bosquejo Asiento Baúl



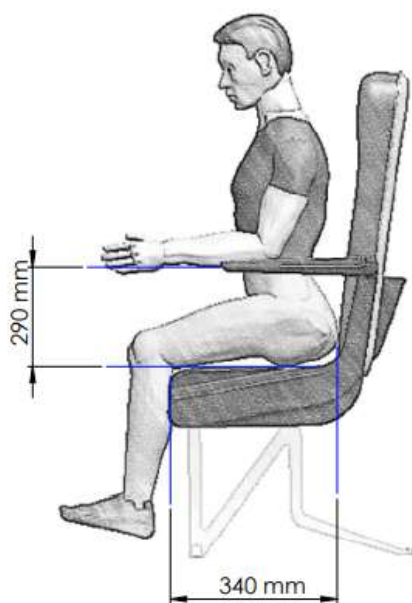
Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Bosquejo Asiento Baúl



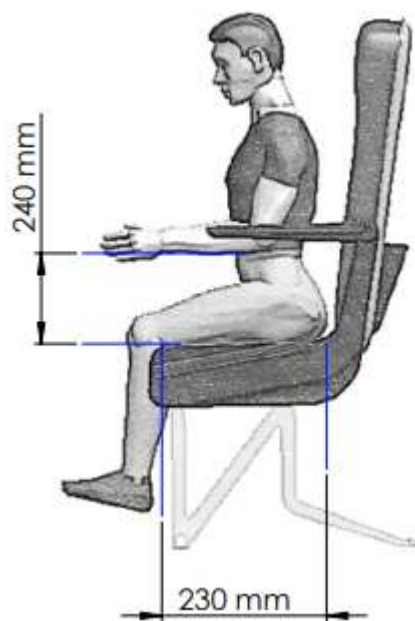
Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Bosquejo Asiento Baúl



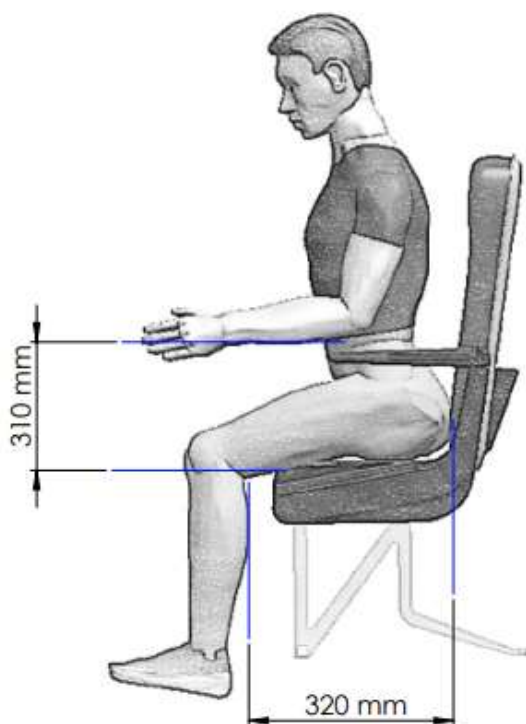
Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Bosquejo Asiento Baúl



Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Bosquejo Asiento Baúl



Fuente: Elaboración propia

- Test

El test permite evaluar el nivel de importancia que representan para los paramédicos, la plataforma donde se ubican la camilla, el asiento giratorio, y el asiento baúl, en función de la ergonomía, la forma, la función y la comodidad que representen estos instrumentos durante su periodo de trabajo.

Cuadro 5. Test de importancia de los paramédicos

Nombre	Nivel de importancia			
	Ergonomía	Forma	Funcionalidad	Comodidad
Fausto Montenegro	Alto	Medio	Alto	Alto
Mishell Barriga	Alto	Bajo	Alto	Alto
Ricardo Chango	Alto	Medio	Alto	Alto
Daniela Escobar	Alto	Bajo	Medio	Alto
Roberto Fiallos	Alto	Bajo	Medio	Alto
Cristian Alvares	Alto	Bajo	Alto	Alto
Alexis López	Alto	Medio	Alto	Alto

Fuente: Elaboración propia

- Test de sugerencias

Las sugerencias que brindan los paramédicos en su posición de trabajo actuales, basados en su ergonomía y funcionalidad y comodidad.

Cuadro 6. Test de sugerencias en la plataforma actual de la camilla.

Nombre	Sugerencias	
	Ergonomía	Funcionable
Fausto Montenegro	Aumente la altura	Mecanismo de mejoramiento
Mishell Barriga	Altura límite	Aceptable
Ricardo Chango	Disminuya la altura	Mecanismo de mejoramiento
Daniela Escobar	Disminuya la altura	Mecanismo de mejoramiento
Roberto Fiallos	Disminuya la altura	Mecanismo de mejoramiento
Cristian Alvares	Aumente la altura	Mecanismo de mejoramiento
Alexis López	Aumente la altura	Mecanismo de mejoramiento

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Test de sugerencias en el asiento del paramédico

Nombre	Ergonomía		Funcionable
	Piso Apoya brazos	Giros Requeridos	
Fausto Montenegro	Disminuir su altura	0°, 90°, 180°, 270°	Mejoramiento
Mishell Barriga	Altura límite	0°, 90°, 180°, 270°	Mejoramiento
Ricardo Chango	Aumentar su altura	0°, 90°, 180°, 270°	Mejoramiento
Daniela Escobar	Altura límite	0°, 90°, 180°, 270°	Mejoramiento
Roberto Fiallos	Incremento de altura	0°, 90°, 180°, 270°	Mejoramiento
Cristian Alvares	Disminuir su altura	0°, 90°, 180°, 270°	Mejoramiento
Alexis López	Incremento de altura	0°, 90°, 180°, 270°	Mejoramiento

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 7. Test de sugerencias en el asiento baúl del paramédico

Nombre	Ergonomía					
	Altura apoyabrazos	Altura hombros asiento	Altura total del apoyacabezas	Anchura del espaldar	Ancho del asiento	Profundidad del asiento
Fausto Montenegro	Disminuir	A nivel	Incrementar	Muy amplio	A nivel	Muy profundo
Mishell Barriga	Disminuir	A nivel	Incrementar	A nivel	A nivel	Falta profundidad
Ricardo Chango	Incrementar	A nivel	Incrementar	Amplitud media	A nivel	Falta profundidad
Daniela Escobar	Disminuir	Muy alto	A nivel	Muy amplio	Muy amplio	A nivel
Roberto Fiallos	Disminuir	A nivel	Incrementar	Amplitud media	Muy amplio	A nivel
Cristian Alvares	Incrementar	Muy abajo	Incrementar	Muy angosto	Muy angosto	A nivel
Alexis López	Disminuir	A nivel	Incrementar	Muy amplio	A nivel	Muy profundo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Análisis de resultados del Test de importancia

Nombre	Nivel de importancia			
	Alto	Medio	Bajo	Observaciones
Ergonomía	100%	---	---	Todos están de acuerdo que lo principal es la ergonomía
Forma	---	42,86%	57,14 %	La forma según los modelos descritos
Funcionalidad	71,43 %	28,57%	---	En su mayoría a favor
Comodidad	100 %	---	---	Todos están de acuerdo para, que sea cómodo y ergonómico




Fuente: Elaboración propia

Fase 4. Prototipar

El objetivo de esta fase según Design Thinking, es pretender dar una solución al problema planteado, el cual, se acerca a una solución final, permite verificar cuál de los prototipos sobre sale, durante la evaluación, en base a una acción y el proceso de una creación virtual de un determinado producto definido, así como sus costos de producción.

- **Análisis ergonómico**

Cuadro 8. Análisis ergonómico

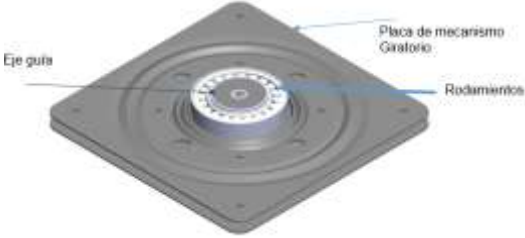
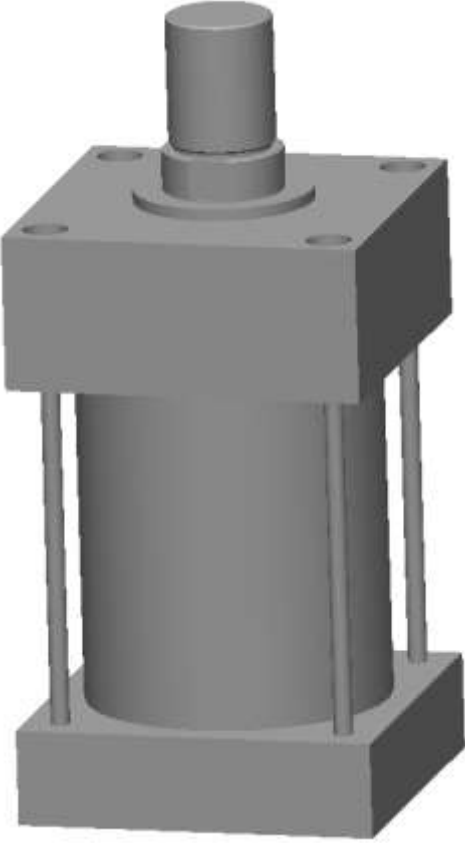

Equipo	Descripción
Elevador de la camilla	
	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura metálica, que soporta hasta 300 lb de peso. - Altura regulable mediante cilindro hidráulicos. - Un lado fijo el otro lado móvil. - Material Acero A36 - Pintura anticorrosiva - Dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> a) Ancho: 180 mm b) Alto mínimo: 990 mm c) Alto máximo = 112 mm d) Profundidad = 600 mm
Asiento giratorio	
	<ul style="list-style-type: none"> a) Estructura metálica, soporta hasta 200 libras de peso b) Materiales Acero A36, niquelado c) Esponja y caucho d) Asiento ergonómico con: <ul style="list-style-type: none"> - Altura de asiento mínimo: 350 mm - Altura de asiento máximo 450 mm - Profundidad del asiento = 526 mm - Ancho del asiento = 450 mm - Altura del respaldo = 638 mm - Altura máxima hasta él apoya cabezas = 927 mm - Altura de los antebrazos = 200 mm - Apoya brazos abatibles - Cinturón de seguridad - Giro de hasta los 360 grados - Base fija.
Asiento baúl	
	<ul style="list-style-type: none"> a) Estructura metálica, soporta hasta 600 libras de peso b) Materiales Acero A36, niquelado c) Esponja y caucho d) Asiento ergonómico con: <ul style="list-style-type: none"> - Altura de asiento mínimo: 350 mm - Altura de asiento máximo 450 mm - Profundidad del asiento = 526 mm - Ancho del asiento = 450 mm - Ancho entre apoyabrazos = 1350 mm - Altura del respaldo = 638 mm - Altura máxima hasta él apoya cabezas = 927 mm - Altura de los antebrazos = 200 mm - Apoya brazos abatibles - Cinturón de seguridad

Fuente: Elaboración propia

- **Análisis funcional**

Cuadro 9. Análisis de los elementos móviles

Equipo	Descripción
Elevador de la camilla	
	<p>Mecanismo de tijera, este mecanismo se basa en una estructura, la cual, se incrementa o disminuye la distancia, mediante el empleo de los cilindros hidráulicos, los cuales, permitan resistir hasta 150 lb de peso cada uno. Sobre la plataforma se ubica la camilla, que se le traslada, la cual, regula la altura según lo requerido.</p>
Asiento giratorio	
	<p>Base rotatoria de la silla, la cual, se impulsa hacia adelante mediante el mecanismo rueda cremallera.</p>
	<p>La base del asiento va situada sobre rieles para impulsar el asiento y retraerlo.</p>

<p>Mecanismo Giratorio Placas de Acero A36</p> 	<p>Son platos de placas giratorias que van situadas sobre rodamientos que brinda un giro de hasta 360 grados.</p>
	<p>Cilindro hidráulico para regular el asiento, el cual, se ubica sobre su base.</p>
Asiento baúl	
<p>Plataforma Acero A36</p> 	<p>Mecanismo de tijera, este mecanismo se basa en una estructura, la cual, se incrementa o disminuye la distancia, mediante el empleo de los cilindros hidráulicos, los cuales, resisten hasta 600 lb de peso cada uno. Sobre el mecanismo se ubica el asiento baúl, el cual, va cubierto, para lograr regular las alturas</p>

Fuente: Elaboración propia

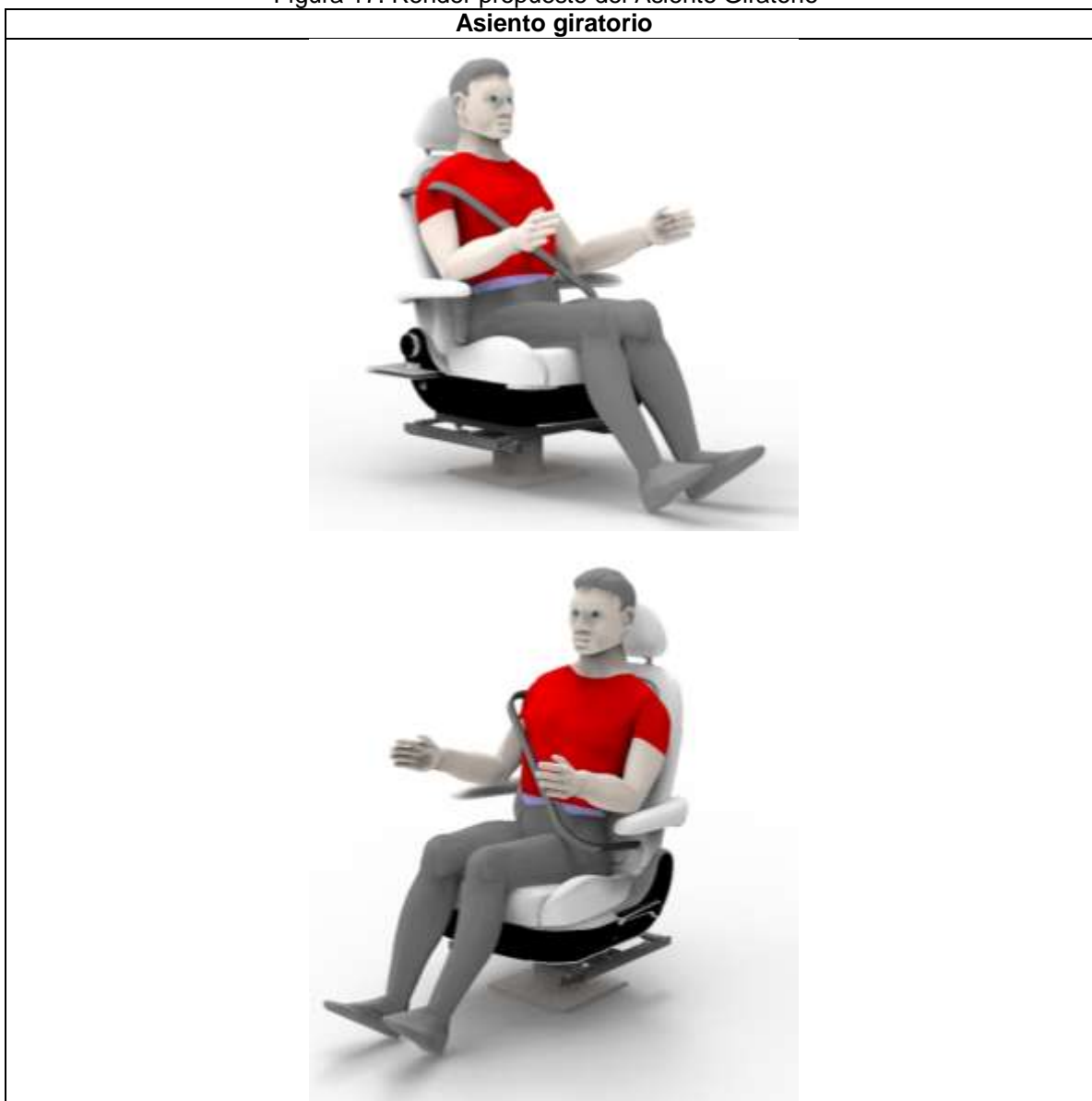
- **Análisis formal**

Figura 16. Render propuesto del elevador de la camilla



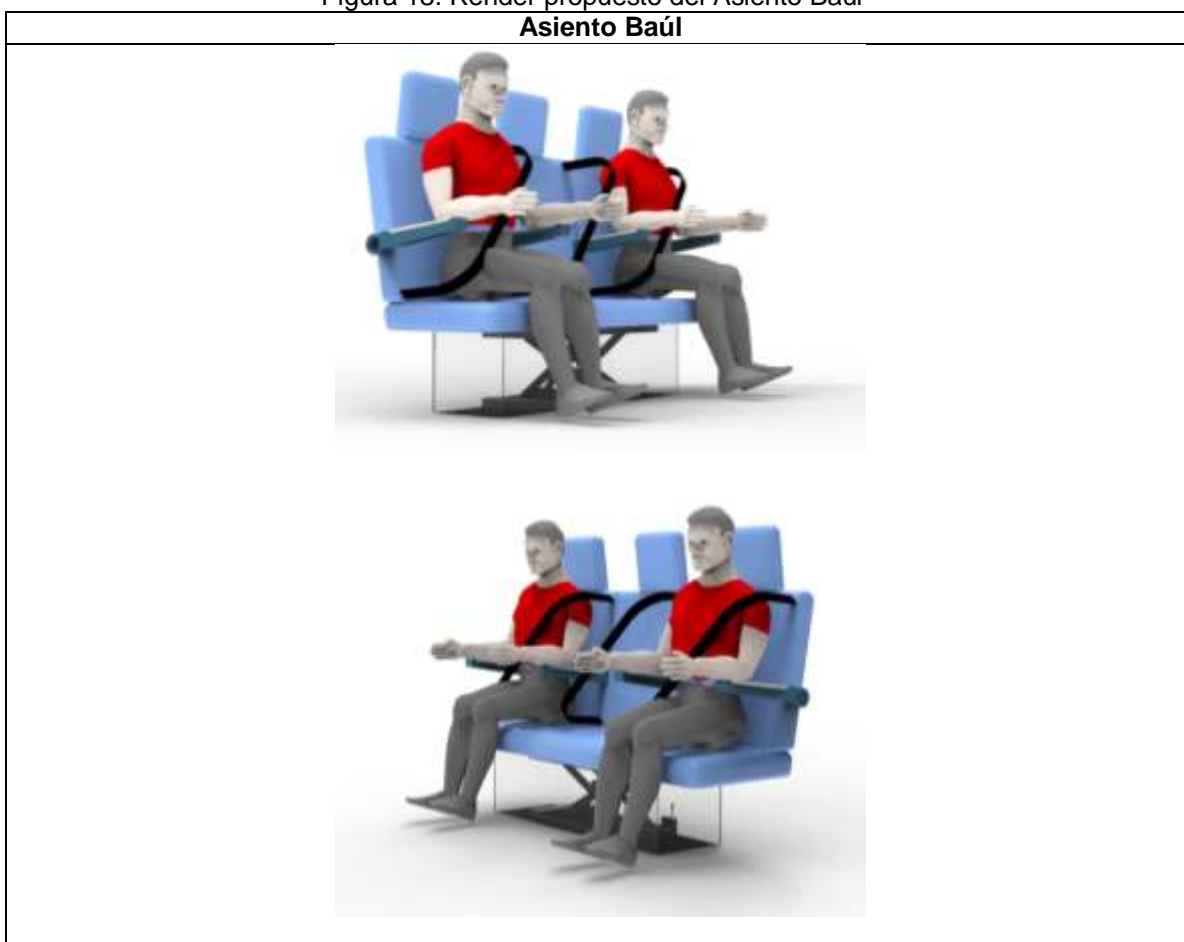
Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Render propuesto del Asiento Giratorio
Asiento giratorio



Fuente: Elaboración propia

Figura 18. Render propuesto del Asiento Baúl
Asiento Baúl



Fuente: Elaboración propia

Costos

El siguiente paso es definir los costos, que se dan durante la producción del asiento giratorio del paramédico, el asiento tipo baúl y del elevador como propuesta de mejora en la cabina de ambulancia tipo II, es:

Tabla 12. Costos directos de accesorios

Detalle	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
Costos de accesorios y mano de obra del asiento baúl			
Asiento triple	1	100	100
Cinturones de seguridad	3	15	45
Angulo	3	12	36
Platina 30 x 6	1.5	5	7.50
Cilindro hidráulico	1	50	50
Ejes	1	10	10
Caucho 50 x 50 x 2 cm	6	10	60
Rodamientos	8	2.50	20
Pintura	1 Litros	20	20
Disolvente	1 Litro	7	7
Varios (Pernos, cables, etc)		30	30
Costos de mano de obra	1	213	213
Costos de accesorios y mano de obra del asiento individual del paramédico			
Asiento	1	50	50
Cinturones de seguridad	1	15	15
Angulo 25 x 25 x 2	1	10	10
Platina 30 x 6	0.5	5	2.50
Servo motor	1	40	40
Ejes	0.5	10	5
Rodamientos	2	1.50	20
Pintura	1 Litros	20	20
Disolvente	1 Litro	7	7
Varios (Pernos, cables, etc)		15	15
Costos de mano de obra	1	109	109
Costos de accesorios y mano de obra del elevador de la camilla			
Platina de 180 x 3	0.5	10	5
Tubo 75 x 75 x 2	1	15	15
Tubo 50 x 100 x 2	0.5	25	12,50
Platina 30 x 6	1	5	5
Cilindro hidráulico	2	50	100
Ejes	1	10	10
Rodamientos	8	1.50	12
Pintura Azul	1 Litros	20	20
Pintura Negra	1 Litro	22	22
Disolvente	1 Litro	7	7
Varios (Pernos, cables, etc)		15	15
Costos de mano de obra	1	141,50	141,50
Total			1257,00

Fuente: Elaboración propia

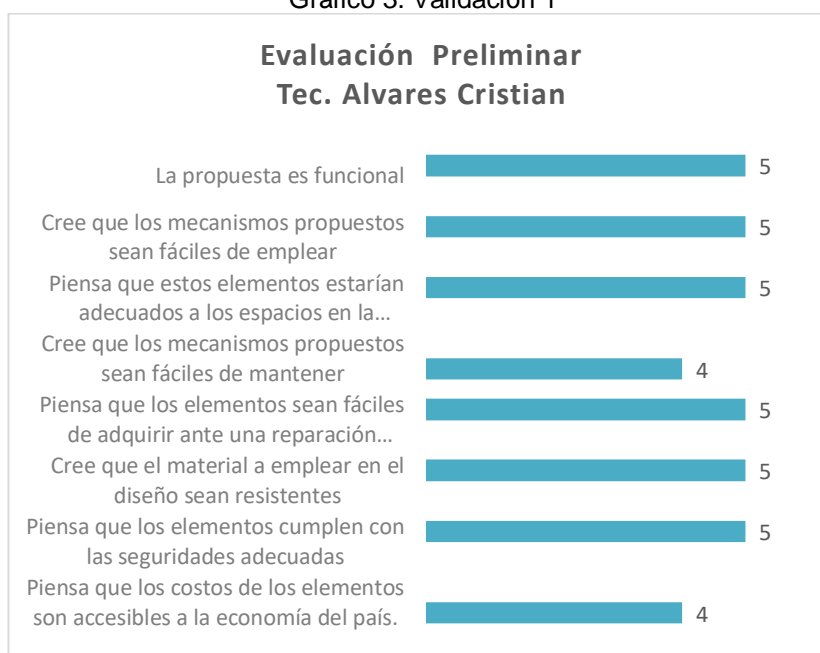
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En esta capítulo se pretende demostrar evaluar la propuesta generada, busca una mejor solución que resuelva los desafíos de innovación, en función a una acción.

3.1. Validación

Para verificar la factibilidad y utilidad del proyecto, se validó con la entrevista a dos personas que son: el Técnico Cristian Alvares, el cual, es paramédico con experiencia de 7 años, demuestra así su experticia referente al tema y al gerente de la empresa “BJR RESCUE S.A.” Ing. Jesús Barahona de la ciudad de Quito, Ecuador, la cual, es una empresa de urgencias y emergencias, que ofrece servicios prehospitalarios como ambulancias, zonas seguras, y cursos de educación continua.

Gráfico 3. Validación 1



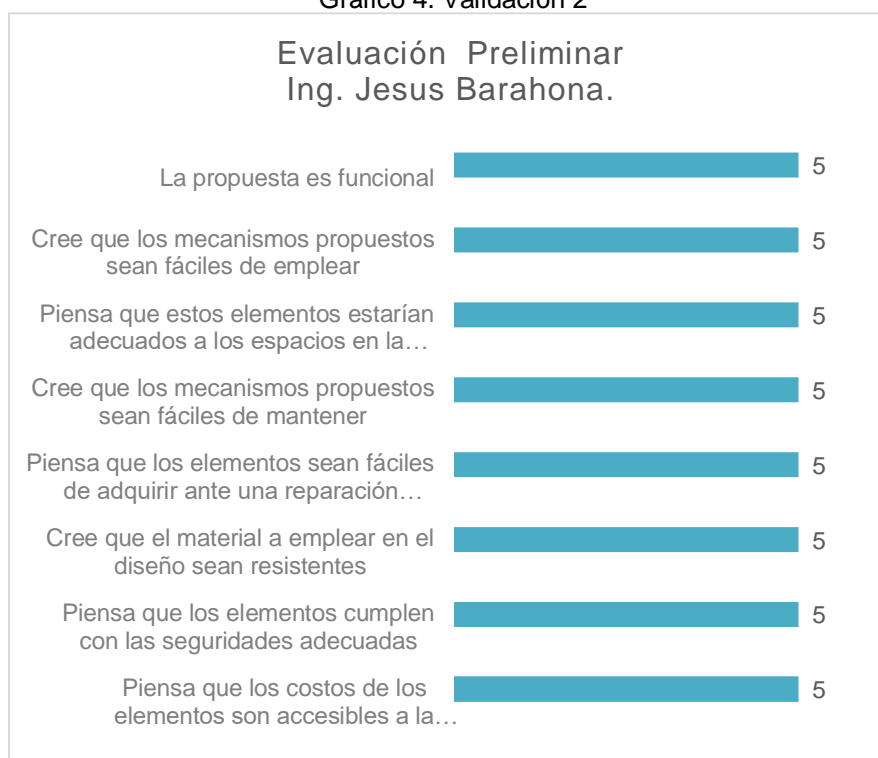
Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Según el Técnico Alvares Cristian quien lleva en el puesto de trabajo por 7 años, dice en la validación 1 (Figura 18) que la propuesta si es funcional porque permitiría

que disminuyan los sobre esfuerzos que hacen al sentarse incómodamente, al tener que ponerse de pie, al tener que acompañar al paramédico y sentarse en el asiento baúl. Además, detalla que si creen que los mecanismos propuestos son fáciles de controlar en vista que tendría ayuda de un botón o palanca que colabore en su manejo. Según las dimensiones propuestas piensa que los elementos si estarían adecuados a los espacios que, se tienen destinados para cada componente en la ambulancia. Referente al mantenimiento de los implementos piensa que no habría problema (,) estos dan mantenimiento personal calificado: Según un análisis detallado dicen que los materiales si son fáciles de conseguir, los cuales, existen en el mercado local o nacional. Según el personal entrevistado dicen, además, que los como los mecanismos serian creados para soportar un peso determinado si cree que son resistentes. De igual manera según se ve indican, además, que serían implementos seguros, los cuales, tienen previstos de todos los mecanismos necesarios. Finalmente, referentes a los costos dice el paramédico que el piensa que si serian aceptables (,) ellos han valorado el costo referente a mecanismos, así como elementos similares.

Gráfico 4. Validación 2



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Según el Gerente de la empresa “BJR RESCUE S.A.”, la cual es de urgencias y emergencias, que ofrece servicios prehospitalarios como ambulancias, zonas seguras, y cursos de educación continua, dice en la validación 2 (Figura 19), que la propuesta sería muy funcional (,) la propuesta direcciona su análisis a disminuir los esfuerzos de los paramédicos, así como sus posturas al rato de viajar, las cuales, disminuirían ante ciertas circunstancias. Dice, además, que con la ubicación de los controles los paramédicos no tendrían como perderse (,) los mecanismos serían fáciles de controlar. Según las dimensiones establecidas serían las adecuadas para que sean ubicados en los espacios designados cumpliéndose, además, las normas correspondientes. El mantenimiento, que se necesita dar a los equipos sería mínimo. Según los materiales establecidos son de fácil adquisición en el mercado local o nacional. Según el detalle del material, estos son muy resistentes a esfuerzos y sobre esfuerzos, que se den. Según las normas las seguridades son las adecuadas para que, no se dé ningún inconveniente. Los elementos que intervienen en el análisis son económicos (,) solo se emplearían materiales que hay en el país.

CONCLUSIONES

- La identificación de las causas y consecuencias de los RME en paramédicos para la definición de las necesidades y requerimientos del usuario sufren molestias en la zona del cuello hombros y espalda dorsal, así como dolor en la zona lumbar, espalda, todo esto definido por la adopción de posturas, tiene presente que sentados pasan entre 2 a 4 horas diarias, levantar camillas con pacientes pasan en un tiempo superior a los 30 minutos; por lo que los paramédicos necesitan un mecanismo que ayude a los problemas definidos como a sus posturas y evite los sobre esfuerzos que provocan los dolores.
- La determinación de las características y normativas constructivas de cabinas de ambulancia tipo II para la inclusión de los requerimientos funcionales y ergonómicos de la propuesta de mejora estos requieren ser de utilización fácil de mantener, adaptables a todo espacio, sus elementos son de fácil adquisición en caso de necesitar un cambio de piezas o repuestos, se requiere ser de diseño sencillo sin complejidad, resistente y no tóxicos.
- La propuesta de un modelo virtual de la cabina de la ambulancia tipo II para la evidencia de las mejoras y disminución de los RME en los paramédicos se realizó un asiento para los acompañantes o paramédicos que acompañan, con una cromática azul, negro y blanco de dimensiones de ancho 1.920 m, alto mínimo 1.26 m, alto máximo 1.38 m y profundidad 0.64 m; de igual manera se propuso un asiento giratorio para los paramédicos, para que eviten ponerse de pie al tener que girar, este sería de 0.6 m de ancho, 1.26 m de alto y 0.64 m de profundidad, estos estarían compuestos de mecanismos giratorios, cilindros hidráulicos que hagan que baje y suba los asientos, espaldares, apoya brazos, apoya cabezas, y cinturones de seguridad; de igual manera se pensó la forma de que los paramédicos no tengan que ponerse de pie al transportar a los usuarios en las camillas por lo, que se planteó elaborar una plataforma que ayude a subir y a bajar según el porte y requerimiento que necesiten los paramédicos, los cuales, están formados por mecanismos de tijeras, base y

cilindros hidráulicos esta tendría dimensiones de ancho 1.8 m, alto mínimo 1.26 m, alto máximo 1.38 m y profundidad 0.6 m.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda identificar las causas y consecuencias de los riesgos músculo esquelético que sufren los paramédicos en jornadas de trabajo, por manipulación indebida de cargas.
- Se sugiera definir las características que sucederían para obtener las ambulancias tipo II e incluir elementos funcionales y ergonómicos, que ayuden a disminuir los riesgos músculo esquelético que sufren los paramédicos.
- Se recomienda profundizar el tema, donde se proponga la elaboración de más elementos o mecanismos, que sirvan para corregir los problemas músculo esquelético de los paramédicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Agila, E., Colunga-Rodríguez, C., González-Muñoz, E., & Delgado-García, D. (2014). *Síntomas Músculo-Esqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana*. *Ciencia & Trabajo*, 16(51), 198–205. <https://doi.org/10.4067/s0718-24492014000300012>
- Arenal, T. (2019). *Guía de buenas prácticas para los riesgos en el transporte sanitario urgente que afectan a los profesionales sanitarios , al paciente y los propios del entorno de trabajo* *Guide of good practices for the risks in the urgent sanitary transport that affect t [Universidad Pública de Navarra]*. <https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/34226/TesisTaniaArenalGota.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arenal, T., & Belzunegui Otano, T. (2017). *Justificación bibliográfica del análisis de riesgos para los profesionales sanitarios en ambulancias de urgencia*. *Enfermería Del Trabajo*, 7(2), 41–48.
- Arenas, L., & Cantú, Ó. (2013). *Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales*. *Medicina Interna de Mexico*, 29(4), 370–379.
- Armas Téllez, L. Y., & Chiriboga Larrea, G. (2020). *Prevalencia de afecciones músculo esqueléticas en el personal de emergencia del Hospital Luis Gabriel Dávila*. *Horizontes de Enfermería*, 10, 94–104. <https://doi.org/10.32645/13906984.997>
- Calle, S. P. (2015). *Elaborar un estudio del manejo correcto del equipo de bioseguridad del personal paramédico que labora en las ambulancias del SIS ECU 911 del “Hospital José Carrasco Arteaga” de la ciudad de Cuenca durante el mes de Marzo de 2015* [instituto tecnológico superior american college]. <http://dspace.americancollege.edu.ec:8080/repositorio/bitstream/123456789/611/santiagocalle.pdf>

- Callizo, M. del P. (2015). *Prevención de riesgos laborales en Paraguay. Principales consideraciones*. *Revista de La Facultad de Derecho*, 39, 15–38. <https://doi.org/10.22187/201521>
- Camelo, D. A., & Velásquez Castillo, J. (2018). *Evaluación de la Condición Física y Antropométrica en Futbolistas Prejuveniles [Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales]*. In *Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales*. [https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/1762/Evaluaci%F2n de la condici% F2n fisica y antropometrica - tesis jesica y diego. Pdf; jsessionid=C56C328E6C7293B68CB3A2338336E796?Sequence=1](https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/1762/Evaluaci%F2n%20de%20la%20condici%F2n%20fisica%20y%20antropometrica%20-tesis%20jesica%20y%20diego.pdf;jsessionid=C56C328E6C7293B68CB3A2338336E796?Sequence=1)
- Canseco, G. J. (2019). *Evaluación de riesgos ergonómicos y el malestar subjetivo en un área front de servicios de tungurahua [Pontificia Universidad Católica del Ecuador]*. In *Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. [http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017- Eng- 8ene. pdf? sequence= 12& isAllowed= y% 0Ahttp: // dx. doi. org/ 10. 1016/ j. regsciurbeco. 2008. 06. 005% 0Ahttps: //www. researchgate. net/ publication/ 305320484 _ sistem_ pembetulan_ terpusat_ strategi _melestari](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_sistem_pembetulan_terpusat_strategi_melestari)
- Cardozo, J. A. (2019). *Plan de implementación del sistema de seguridad y salud en el trabajo según el decreto 1072 de 2015 en una empresa de servicio de ambulancias. [fundacion universidad de américa]*. In *fundacion universidad de américa*. [http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017- Eng-8ene. pdf? sequence= 12& isAllowed= y% 0Ahttp: // dx. doi. org/ 10. 1016/ j. regsciurbeco. 2008. 06. 005% 0Ahttps: // www. researchgate. net/ publication/ 305320484_ sistem_ pembetulan_ terpusat_ stra tegi_ melestari](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_sistem_pembetulan_terpusat_strategi_melestari)
- Carmenate Milián, L., Moncada Chévez, F., & Borjas Leiva, E. (2014). *Manual de Medidas Antropométricas*. In *Publicaciones SALTRA (Ed.)*, Serie Salud, Trabajo y Ambiente.
- CCOO. (2016). *Métodos de evaluación ergonómica*. In *Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid (Ed.)*, *Comisiones Obreras de Madrid (Primera)*.

Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid. [https:// madrid. ccoo. es/ 54c00d40d3dea466094a35e6b6a867d9000045.pdf](https://madrid.ccoo.es/54c00d40d3dea466094a35e6b6a867d9000045.pdf)

Cenea. (2020). *Evaluación de riesgos ergonómicos: elegir el mejor método (II)*. Centro de Ergonomía Aplicada. [https:// www. cenea. eu/ evaluacion -de- riesgos- ergonomicos-elegir-el-mejor-metodo-ii/](https://www.cenea.eu/evaluacion-de-riesgos-ergonomicos-elegir-el-mejor-metodo-ii/)

Consejo de Salud Ocupacional. (n.d.). *Ergonomía Disciplinas básicas de la ergonomía*. [https:// www. cso. go. cr/ temas_ de_ interes/ ergonomia/ archivos/ ergonomia.pdf4](https://www.cso.go.cr/temas_de_interes/ergonomia/archivos/ergonomia.pdf4)

Cuautle, L., Uribe, L. A., & García, J. D. (2021). *Identificación y evaluación de riesgos posturales en un proceso de acabado de piezas automotrices*. Revista Ciencias de La Salud, 19(1), 1–14. [https:// doi. org/ 10. 12804/ revistas. urosario.edu.co/revsalud/a.10053](https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.10053)

De Souza, C. dos S., Lima da Silva, J. L., Antunes Cortez, E., Schumacher, K. P., Moreira, R. C. S., & De Almeida Nilson, T. (2011). *Riesgos ergonómicos de lesión por esfuerzo repetitivo del personal de enfermería en el hospital*. Enfermería Global, 10(23), 251–263. [https:// doi. org/ 10. 4321/ s1695- 61412011000300018](https://doi.org/10.4321/s1695-61412011000300018)

Delgado, M. J., Cuichán-Nuñez, D. J., & Sancán-Moreira, M. T. (2017). *Algunas especificidades acerca de la Ergonomía y los factores de riesgo en salud ocupacional*. Polo Del Conocimiento, 2(5), 1220. [https://doi.org /10. 23857/ pc.v2i5.215](https://doi.org/10.23857/pc.v2i5.215)

Dimate, A. E., Rodríguez, D. C., & Rocha, A. I. (2017). *Percepción de desórdenes musculoesqueléticos y aplicación del método RULA en diferentes sectores productivos: una revisión sistemática de la literatura*. Revista de La Universidad Industrial de Santander. Salud, 49(1), 57–74. [https://doi .org /10. 8273/revsal. v49n1-2017006](https://doi.org/10.8273/revsal.v49n1-2017006)

- Espinoza, J. F. (2017). *Análisis de trabajo postural en empresas de manufactura de calzado en la sección de corte por troquel* [universidad técnica de ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25790>
- Eu-osha. (n.d.). *Trastornos musculoesqueléticos*. Osha.Europa. Retrieved September 24, 2021, from <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- Facultad de Ingeniería Industrial. (2011). *Laboratorio de Condiciones de Trabajo-Antropometría*. https://escuelaing.s3.amazonaws.com/staging/documents/2956_antropometria.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAWFY3NGTFBJGCIWME&Signature=0uKB%2BnKhAEA6GO79RhbYXjv8I4I%3D&Expires=1634930374
- Fernández González, M., Fernández Valencia, M., Manso Huerta, M. Á., Gómez Rodríguez, M. . P., Jiménez Recio, M. . C., & Coz Díaz, F. del. (2014). *Trastornos musculoesqueléticos en personal auxiliar de enfermería del Centro Polivalente de Recursos para Personas Mayores "Mixta" de Gijón - C.P.R.P.M. Mixta*. *Gerokomos*, 25(1), 17–22. <https://doi.org/10.4321/s1134-928x2014000100005>
- García, A. M., Gadea, R., Sevilla, M. J., & Ronda, E. (2011). *Validación de un cuestionario para identificar daños y exposición a riesgos ergonómicos en el trabajo*. *Revista Española de Salud Pública*, 85(4), 339–349. <https://doi.org/10.1590/S1135-57272011000400003>
- Gonzalez, Y., & Ordaz J., M. (2013). *Diseño concurrente de una camilla de atención médica pre hospitalaria [Universidad Central de Venezuela]*. In *Universidad Central de Venezuela*. http://bibliogeo.ing.ucv.ve/DB/bfiegucv/EDOCS/SRed/2012/10/T041500005176-0-TEG_anaya_raquel_2004-000.pdf
- Grooten, W. J., & Johansson, E. (2018). *Observational Methods for Assessing Ergonomic Risks for Work-Related Musculoskeletal Disorders. A Scoping Review*. *Revista Ciencias de La Salud*, 16(Special Issue), 8–38. <https://doi.org/10.1590/S1135-57272018000100008>

org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.6840

- Guamán, G. G. (2019). *Análisis del riesgo ergonómico del personal prehospitalario en espacios confinados con ayuda del simulador del instituto superior tecnológico american college* [Instituto Superior Tecnológico “American College”]. [http://dspace.americancollege.edu.ec:8080/repositorio/bitstream/123456789/103/1/Gladys Gabriela Guamán Romero.pdf](http://dspace.americancollege.edu.ec:8080/repositorio/bitstream/123456789/103/1/Gladys%20Gabriela%20Guam%C3%A1n%20Romero.pdf)
- Harvey, H. (2017). *Cuáles son los peligros de ser un paramédico*. Lifestyle. https://www.ehowenespanol.com/cuales-son-peligros-paramedico-info_247709/
- Hernandez, R Fernandez, C Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (S. A. De C. V. McGraw-HILL / Interamericana Editores (ed.)).
- Ibacache, J. (2017). *Cuestionario nórdico estandarizado de percepción de síntomas músculo esqueléticos*. [https://www.ispch.cl/sites/default/files/ntp_ercepccion SintomasME01-03062020A.pdf](https://www.ispch.cl/sites/default/files/ntp_ercepccion_SintomasME01-03062020A.pdf)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2011). *Trastornos musculoesqueléticos*. Madrid-España: Insht.Com, 1, 1–34. <http://www.insht.es/portal/site/MusculoEsqueleticos/menuitem.2b2dac6ee28e973a610d8f20e00311a0/?vgnnextoid=e752802f1bfc210VgnVCM1000008130110aRCRD>
- Jiménez, R., Bachelet, V. C., Gomolan, P., Lefio, L. A., & Goyenechea, M. (2017). *Caracterización de la salud laboral y riesgo de accidentes laborales de los trabajadores que cubren turnos urgencia en Chile*. https://www.achs.cl/portal/fucyt/Documents/Proyectos/184_2015_Medwave_Jimenez_Trabajadores_de_Urgencias_Informe_Final_050617.pdf
- Katz, A. M., Seid, G., & Abiuso, F. L. (2019). *La técnica de encuesta: Características y aplicaciones*. In Universidad de Buenos Aires UBA. <http://metodologiadelainvestigacion.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/117/2019/03/Cuaderno-N-7-La-técnica-de-encuesta.pdf>

- Kaune, C., & Herrera, C. (2018). *Evaluación ergonómica de un puesto de trabajo de docente [universidad mayor de san andrés]*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10570.47048>
- Laurig, W., & Vedder, J. (2010). *Ergonomía: Herramientas Y Enfoques. Enciclopedia de Salud y Seguridad En El Trabajo*, 29.2-29.102.
- Lopezosa, C. (2020). *Entrevistas semiestructuradas con NVivo: pasos para un análisis cualitativo eficaz. Methodos Anuario de Métodos de Investigación En Comunicación Social*, 1, 1(1), 88–97. <https://doi.org/10.31009/methodos.2020.i01.08>
- Mendoza, A. (2018). *La Identificación De Habilidades Y Estrategias De Escritura De Estudiantes De Posgrado No Hispanohablantes a Través De Entrevistas Semiestructuradas the Identification of Writing Skills and Strategies of Non-Native Spanish-Speaking Graduate Students Throu*. 56(1), 85–113.
- Ministerio de Salud Pública. (2015). *Modelo de Gestión, Organización y Funcionamiento. Servicio de atención de salud móvil (Ministerio de Salud Pública (ed.))*. [https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/sigobito/tareas_seguimiento/1407/Propuesta Modelo de Gestión - Servicio de Atención de Salud Móvil \(v2015-02-13\).pdf](https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/sigobito/tareas_seguimiento/1407/Propuesta%20Modelo%20de%20Gesti%C3%B3n%20-%20Servicio%20de%20Atenci%C3%B3n%20de%20Salud%20M%C3%B3vil%20(v2015-02-13).pdf)
- Ministerio de Salud Pública. (2016). *Especificaciones técnicas para la adquisición de “adquisición de 40 ambulancias para atender emergencias en las provincias de manabí y esmeraldas.”* [http://dspace.americancollege.edu.ec/8080/repositorio/bitstream/123456789/61/1/SANTIAGO CALLE.pdf](http://dspace.americancollege.edu.ec/8080/repositorio/bitstream/123456789/61/1/SANTIAGO%20CALLE.pdf)
- Montaguano, K. (2017). *Diseño de un Modelo de Gestión Financiera Contable en la Empresa Ambulancias de Emergencias Médicas San Francisco Sanfremed Cia. Ltda., de la ciudad de Quito [universidad central del ecuador]*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19187/1/T-UC-0003-CAD-153.pdf>

- Montalvo, A. A., Cortés, Y. M., & Rojas, M. C. (2015). *Riesgo Ergonómico Asociado a Sintomatología Musculoesquelética En Personal De Enfermería. Hacia La Promoción de La Salud*, 20(2), 132–146. <https://doi.org/10.17151/hpsal.2015.20.2.11>
- Rodríguez-Blaness, G., Lobato-Cañón, J., Sánchez-Payá, J., Ausó-Pérez, J., & Cardona-Llorens, A. (2020). *Influencia de las medidas preventivas ergonómicas en el desarrollo de secuelas por patología no traumática del hombro. Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 23(2), 196–210. <https://doi.org/10.12961/aprl.2020.23.02.06>
- Rodríguez, Y., & Pérez E., E. (2016). *Diagnóstico macroergonómico de organizaciones colombianas con el Modelo de madurez de Ergonomía. Ciencias de La Salud*, 14(Especial), 11–25. <https://doi.org/10.12804/revsalud14.especial.2016.01>
- Ron, P. E. (2019). *Evaluación Ergonómica Postural a Los Trabajadores en las actividades de mantenimiento de un tanque de almacenamiento de petróleo en el Ecuador. Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, IV(1), 171–182. <http://geo1.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2018/08/8.pdf>
- Seguridad Minera. (2020). *Características de las ambulancias según Norma Técnica de Salud. Seguridad Minera*. <https://www.revistaseguridadminera.com/emergencias/caracteristicas-de-las-ambulancias-segun-norma-tecnica-de-salud/>
- Tolosa-Guzman, I. (2015). *Riesgos biomecánicos asociados al desorden músculo esquelético en pacientes del régimen contributivo que consultan a un centro ambulatorio en Madrid, Cundinamarca, Colombia. Revistas Ciencias de La Salud*, 13(1), 25–38. <https://www.redalyc.org/pdf/562/56238624003.pdf>
- Valero, E. (2011). *Antropometría instituto nacional de higiene y seguridad en el*

trabajo. *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo*, 1(2), 1–21.
[http:// www. insht. es/ Ergonomia2/ Contenidos/ Promocionales/ Diseno del
puesto/ DTEAntropometriaDP.pdf](http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Diseno%20del%20puesto/DTEAntropometriaDP.pdf)

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta a paramédicos de la empresa “BJR RESCUE S.A.”

Pontificia Universidad
Católica del Ecuador



Objetivo de la encuesta

El objetivo principal, es obtener información de los paramédicos sobre los riesgos musculoesqueléticos a los que están expuestos en el desarrollo de sus actividades, así como cuáles son las condiciones de trabajo a la que están sometidos dentro de las cabinas de las ambulancias.

Pregunta 1.

¿Cuánto tiempo lleva trabajando en este puesto?

Cuadro 1: Tiempo de trabajo

Características	Alternativas
Menos de 1 año	
Entre 1 y 5 años	
Más de 5 años	

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 2.

Habitualmente, ¿cuántas horas al día trabaja en este puesto?

Cuadro 2: Tiempo de trabajo








Características	Alternativas
4 Horas o Menos	
Más de 4 Horas	

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 3

¿Tiene molestia o dolor en esta zona?

Cuadro 3: Problemas presentes

		¿Tiene molestia o dolor en esta zona?		¿Con qué frecuencia?		¿Le ha impedido alguna vez realizar su TRABAJO ACTUAL?		¿Se ha producido como consecuencia de las tareas del PUESTO MARCADO?	
		Dolor	Molestia	A veces	Muchas veces	SI	NO	SI	NO
	Cuello, hombros y/o espalda dorsal								
	Espalda lumbar								
	Codos								
	Manos y/o muñecas								
	Piernas								
	Rodillas								
	Pies								

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 4

¿Durante cuánto tiempo tiene que trabajar adoptar o realizar estas posturas?

Cuadro 4: Adopción de posturas




	Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
Sentado (silla, vehículo, apoyo lumbar, etc.)				
De pie sin andar apenas				
Caminar				
Caminar mientras subo o bajo niveles diferentes (peldaños, escalera, rampa, etc.)				
De rodillas/en cuclillas				
Levantar y bajar la camilla vacía				
Levantar y bajar la camilla con un paciente				

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 5

¿Durante cuánto tiempo tiene que trabajar realizando estas acciones con las Manos?

Cuadro 5: Adopción de acciones con las manos

	Nunca/ Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
 Sostener, presionar o levantar objetos o herramientas con los dedos en forma de pinza				
 Agarrar o sujetar con fuerza objetos o herramientas con las manos				
 Utilizar de manera intensiva los dedos (ordenador, controles, botoneras, mando, calculadora, caja registradora, etc.)				

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 6.

En general, ¿Cómo valoraría las exigencias físicas del puesto de su trabajo?

Cuadro 6 : Exigencias físicas

Características	Alternativas
Muy Bajas	
Bajas	
Moderadas	
Altas	
Muy altas	

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 7.

¿Qué parte del cuerpo le duele después del trabajo al momento de llegar a su casa?

Cuadro 7: Dolor del cuerpo

Características	Alternativas
Espalda	
Zona Lumbar	
Mano Diestra	
Ninguna	

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 8.

¿En qué parte del cuerpo le duele al momento de realizar una fuerza al alzar al paciente en la camilla?

Cuadro 8: Dolor al realizar fuerza al paciente en la camilla

Características	Alternativas
Espalda	
Rodilla	
Ninguna	

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 9.

¿Cree usted que en la actualidad los cubículos de las ambulancias están distribuidas correctamente?

Cuadro 9: Distribución correcta

Características	Alternativas
Si	
No	

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 10.

¿Al momento de bajar al paciente de la ambulancia en la camilla que zona corporal sufre más molestia?

Cuadro 10: Molestias producidas al bajar al paciente

Características	Alternativas
Espalda	
Codos	
Muñecas	
Piernas	
Otrps	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Evaluación R.E.B.A. en los puestos de trabajo

R.E.B.A. = Rapid Entire Body Assessment = Evaluación Rápida del Cuerpo Entero

Evaluación para cuello, piernas y tronco

Grupo A			
Cuello			
Movimiento	Puntos	Corrección	Calificación
0° - 20° Flexión	1	+1 Si hay torsión o inclinación lateral	2
> 20° Flexión o en extensión	2		
Piernas			
Movimiento	Puntos	Corrección	Calificación
Soporte bilateral, andando o sentado	1	+1 Si hay flexión de rodillas entre 30° - 60°.	1+1
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		
Tronco			
Movimiento	Puntos	Correcciones	Calificación
Erguido	1	+1 Si hay torsión o inclinación lateral	3+1
0° - 20° flexión	2		
0° - 20° extensión			
20° - 60° flexión	3		
> 20° extensión	4		
> 60° flexión			
Carga / Fuerza			
Movimiento	Puntos	Correcciones	Calificación
Carga < 5Kg	0	+1 Si la fuerza se aplica de forma rápida o brusca	3
Carga 5 – 10 Kg	1		
Carga > 10 Kg	2		

Evaluación de brazos, antebrazos y muñecas

Grupo B			
Antebrazos			
Movimiento	Puntos	Corrección	Calificación
60° - 100° Flexión	1		2
Flexión < 60° o 100°	2		
> 20° Flexión o en extensión			
Muñecas			
Movimiento	Puntos	Corrección	Calificación
0° - 15° Flexión / Extensión	1	+1 Si hay torsión o desviación lateral	1
> 15° Flexión o en extensión	2		
Brazos			
Movimiento	Puntos	Correcciones	Calificación
0° - 20° flexión / extensión	1	+1 Si hay abducción o rotación. +1 Si hay elevación del hombro. -1 Si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	3+1
> 20° extensión	2		
20° - 45° flexión			
45° - 90° flexión	3		
> 90° flexión	4		
Agarre			
Movimiento	Puntos	Correcciones	Calificación
Bueno	0		3
Regular	1		
Malo	2		
Inaceptable	3		

Actividad Muscular		
Movimiento	Puntos	Calificación
Una o más partes del cuerpo que permanece estáticamente por más de 1 minuto.	1	1
Movimientos repetidos de mismo grupo articular > 4 veces por minuto	1	0
Cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables	1	1

Puntuación Grupal A

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

$$\text{Puntuación Grupal A} = 6 + 3 = 9$$

Puntuación Grupal B

	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

$$\text{Puntuación Grupal B} = 5 + 3 = 8$$

Puntuación Grupal C

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Puntuación Grupal C = 11

Puntuación Final = 11 + 2 = 13

Se describe que la Puntuación A se da de la puntuación Grupal A + Carga / Fuerza
 Mientras que la Puntuación B se da de la puntuación Grupal B + Agarre
 Finalmente, la Puntuación Final se da de la Puntuación Grupal C + la Actividad Muscular.

Anexo 3. Evaluación Preliminar

EVALUACIÓN PRELIMINAR					
Entrevistado: Técnico Alvares Cristian					
Cargo: Paramédico					
Indicadores: 5 = Excelente; 4 = Bueno; 3 = Aceptable; 2 = Malo; 1 = Muy Malo	Valoración				
	1	2	3	4	5
La propuesta es funcional					X
Cree que los mecanismos propuestos sean fáciles de emplear					X
Piensa que estos elementos estarían adecuados a los espacios en la ambulancia					X
Cree que los mecanismos propuestos sean fáciles de mantener				X	
Piensa que los elementos sean fáciles de adquirir ante una reparación solicitada					X
Cree que el material a emplear en el diseño sea resistente					X
Piensa que los elementos cumplen con las seguridades adecuadas					X
Piensa que los costos de los elementos son accesibles a la economía del país.				X	

EVALUACIÓN PRELIMINAR					
Entrevistado: Ing. Jesús Barahona					
Cargo: Gerente General					
Indicadores: 5 = Excelente; 4 = Bueno; 3 = Aceptable; 2 = Malo; 1 = Muy Malo	Valoración				
	1	2	3	4	5
La propuesta es funcional					X
Cree que los mecanismos propuestos sean fáciles de emplear					X
Piensa que estos elementos estarían adecuados a los espacios en la ambulancia					X
Cree que los mecanismos propuestos sean fáciles de mantener					X
Piensa que los elementos sean fáciles de adquirir ante una reparación solicitada					X
Cree que el material a emplear en el diseño sea resistente					X
Piensa que los elementos cumplen con las seguridades adecuadas					X
Piensa que los costos de los elementos son accesibles a la economía del país.					X