



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

ESCUELA DE INGENIERÍAS

Tema:

**DISPOSITIVO ASISTENCIAL PARA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS EN
EMPLEADOS DE LA EMPRESA MUNDO NUTRITIVO “AVIPAZ”**

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

Línea de investigación:

**MORFOLOGÍA, TENDENCIAS, NORMATIVAS Y/O GESTIÓN DE DISEÑO Y
APLICACIONES**

Autor:

Milton André Pesántez Herrera

Director:

Mg. Pablo Israel Amancha Proaño

Ambato – Ecuador

Octubre 2024

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **MILTON ANDRÉ PESÁNTEZ HERRERA**, con cédula de ciudadanía **0503928103**, autor del trabajo de graduación titulado: "DISPOSITIVO ASISTENCIAL PARA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS EN EMPLEADOS DE LA EMPRESA MUNDO NUTRITIVO "AVIPAZ", previa a la obtención del título profesional de **INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL**, en la escuela de **INGENIERÍAS**.

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 del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, octubre 2024



Milton André Pesántez Herrera

CC. 0503928103

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Tema:

**DISPOSITIVO ASISTENCIAL PARA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS EN
EMPLEADOS DE LA EMPRESA MUNDO NUTRITIVO “AVIPAZ”**

Líneas de investigación:

MORFOLOGÍA, TENDENCIAS, NORMATIVAS Y/O GESTIÓN DE DISEÑO Y
APLICACIONES

Autor:

Milton André Pesántez Herrera

Pablo Israel Amancha Proaño, Ing. Mg.

CC. 1803341864

CALIFICADOR

f. 

Daniel Marcelo Acurio Maldonado, Ing. Mg.

CALIFICADOR

f. 

Francisco Javier Echeverría Tamayo, Ing. Mg.

CALIFICADOR

f. 

Dario Javier Robayo Jácome, Ing. Mg.

DIRECTOR ESCUELA DE INGENIERÍAS

f. 

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. 


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

Ambato – Ecuador

Octubre 2024

DEDICATORIA

Dedico este proyecto académico a mi familia y fundamentalmente el sacrificio de mis padres por las horas extensas de apoyo en mi meta, de igual forma dedico a mis dos amores de vida tanto a mi hija como a mi pareja por ser la motivación de este proyecto culminado.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres Milton Pesantez y Rosa Herrera por haberme apoyado en este largo proceso de mi titulación, ellos son parte fundamental para mi desarrollo, por su apoyo incondicional, a mis hermanas Helen Pesantez y Evelyn Pesantez por sus buenos consejos, mi ancla fundamental para este crecimiento académico y mi fuerza para seguir adelante a mi hija Julieth Valentina porque ella es y será mi motivación para seguir adelante en metas por cumplir, con acotación muy importante agradezco a la predisposición y cariño que me da mi pareja Samantha Egas por su apoyo de igual forma condicional, estuvo en mi vida profesional en las buenas y malas, por otro punto doy gracias a mis docentes por haberme impartido sus conocimientos para mi crecimiento profesional.

RESUMEN

El presente proyecto está enfocado en la invención de un dispositivo que busca mejorar el rendimiento, seguridad y salud de los trabajadores cuyo objetivo laboral se basa en esforzar su torso al cargar peso o actividades similares, por ende, el uso de este dispositivo originará en el trabajador un mayor confort, evitando dolencias a corto y largo plazo como es la aparición de trastornos musculoesqueléticos, conocidos también como enfermedades laborales.

La investigación se llevó a cabo, ejecutando un sondeo, previo al planteamiento del problema, al estar relacionado directamente con la empresa Mundo Nutritivo AVIPAZ, se palpa de manera inmediata las molestias ocasionadas por cargar peso de manera indiscriminada y sin ninguna protección; llevado a cabo mediante la aplicación de encuestas, entrevistas y fichas de observación a los trabajadores de dicha empresa, de este modo los resultados fueron verídicos y comprobables. Con todos los precedentes recolectados se aplicó la metodología tratada por Paul Rodgers y Alex Milton la cual está conformada por seis fases que, al desarrollarlas, permitieron esclarecer que el dispositivo tendrá forma de un arnés dorsal, inspirado en la morfología de una araña, ya que sus extremidades simulan un acoplamiento hacia el dorso; la colorimetría estará basada en una paleta de colores de seguridad. Como materiales principales para elaborar el dispositivo se usó el neopreno, polipropileno y acero inoxidable, entre otros, donde su costo es mínimo y la durabilidad es amplia.

Palabras claves: Dispositivo, torso, trastorno músculo esquelético, peso, durabilidad.

ABSTRACT

This project is focused on the invention of a device that seeks to improve the performance, safety and health of workers whose labor objective is based on straining their torso when carrying weight or similar activities, where the use of the same will originate in the worker a greater comfort, avoiding ailments in the short and long term such as the appearance of musculoskeletal disorders, also known as occupational diseases.

The research was carried out by conducting a survey prior to the approach of the problem, since being directly related to the company Mundo Nutritivo AVIPAZ, it was possible to immediately feel the discomfort caused by carrying weight indiscriminately and without any protection; all this was carried out through the application of surveys, interviews and observation sheets to the workers of the company, thus the results were true and verifiable. With all the precedents collected, the methodology discussed by Paul Rodgers and Alex Milton was applied, which is made up of six phases that, when developed, allowed to clarify that the device will have the shape of a dorsal harness, inspired by the morphology of a spider, since its extremities simulate a coupling towards the back; the colorimetry will be based on a palette of safety colors. The main materials used to manufacture the device are neoprene, polypropylene and stainless steel, among others, where its cost is minimal, and durability is ample.

Keywords: *device, torso, musculoskeletal disorder, weight, durability.*

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA	7
1.1. Riesgos asociados a la manipulación manual de cargas.....	7
1.2. Manera adecuada de transportar o manipular carga	12
1.3. Factores de riesgo	13
1.4. Caracterización de las zonas afectadas en los trabajadores	16
CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO	35
2.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
2.2. Procesamiento y análisis de la información	38
2.3. Propuesta de investigación	42
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	84
3.1. Evaluación de la propuesta	84
3.2. Ficha de costo	88
CONCLUSIONES.....	90
RECOMENDACIONES	92
BIBLIOGRAFÍA	93
ANEXOS	101

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Posición del brazo.....	10
Gráfico 2. Posiciones del cuello	10
Gráfico 3. Posiciones del tronco.....	11
Gráfico 4. Toma de medidas	26
Gráfico 5. Dispositivo de tracción cervical.....	32
Gráfico 6. Faja lumbar.....	33
Gráfico 7. Clasificación de los dispositivos robóticos de asistencia	34
Gráfico 8. Ficha de observación 1.....	39
Gráfico 9. Ficha de observación 2.....	40
Gráfico 10. Ficha de observación 3.....	40
Gráfico 11. Ficha de observación 4.....	41
Gráfico 12. Brainstorming.....	48
Gráfico 13. Moodboard.....	49
Gráfico 14. Propuesta 1	53
Gráfico 15. Propuesta 2	54
Gráfico 16. Propuesta 3	55
Gráfico 17. Propuesta 4	56
Gráfico 18. Propuesta 5	57
Gráfico 19. Propuesta 6	58
Gráfico 20. Propuesta 7	59
Gráfico 21. Propuesta 8	60
Gráfico 22. Propuesta 9	61
Gráfico 23. Propuesta detallada.....	62
Gráfico 24. Empaque	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Índice de dolores en trabajadores	4
Tabla 2. Puntuación del brazo	10
Tabla 3. Puntuación del cuello	11
Tabla 4. Factores de riesgo asociados a los TME's	15
Tabla 5. Enfermedades profesionales por agentes físicos	20
Tabla 6. Músculos de la columna que intervienen al cargar peso	23
Tabla 7. Dimensiones antropométricas	24
Tabla 8. Población aplicada al proyecto de investigación	37
Tabla 9. Lista de necesidades	44
Tabla 10. Lista de requerimientos	45
Tabla 11. Proceso de estilización del elemento gestor patas	50
Tabla 12. Proceso de estilización del elemento gestor cuerpo	51
Tabla 13. Forma final	51
Tabla 14. Paleta cromática	52
Tabla 15. Isologo	68
Tabla 16. Construcción del isologo	69
Tabla 17. Tipografía y paleta cromática	70
Tabla 18. Usos del isologo	70
Tabla 19. Escala de Likert	86
Tabla 20. Tabulación	87
Tabla 21. Costos	89

ÍNDICE DE FICHAS

Ficha 1. Técnica posterior e interna	63
Ficha 2. Moldería posterior e interna	63
Ficha 3. Moldería soporte.....	64
Ficha 4. Técnica estructura y pieza interna.....	64
Ficha 5.. Moldería estructura y pieza interna.....	65
Ficha 6. Técnica bolsillo-almohadilla	65
Ficha 7. Moldería bolsillo-almohadilla	66
Ficha 8. Técnica Accesorios.....	66
Ficha 9. Moldería accesorios.....	67

ÍNDICE DE REGISTRO FOTOGRÁFICO

Registro fotográfico 1. Patronaje superior	72
Registro fotográfico 2. Patronaje medio	72
Registro fotográfico 3. Patronaje inferior	73
Registro fotográfico 4. Patronaje primera pieza.	73
Registro fotográfico 5. Trazado del molde.....	74
Registro fotográfico 6. Molde principal	74
Registro fotográfico 7. Patronaje para segunda pieza.....	75
Registro fotográfico 8. Pieza interna	75
Registro fotográfico 9. Soporte.....	76
Registro fotográfico 10. Unión soporte y pieza interna.....	76
Registro fotográfico 11. Unión vista interior.....	77
Registro fotográfico 12. Unión vista posterior.....	77
Registro fotográfico 13. Colocación de elástico faja.....	78
Registro fotográfico 14. Colocación de velcro	78
Registro fotográfico 15. Almohadilla.....	79
Registro fotográfico 16. Malla normal.....	79
Registro fotográfico 17. Malla esponjosa	79
Registro fotográfico 18. Pieza para bolsillo	80
Registro fotográfico 19. Unión de almohadilla y bolsillo	80
Registro fotográfico 20. Colocación de cinta de polipropileno 5cm y buckles	81
Registro fotográfico 21. Unión de todas las piezas y detalles	81
Registro fotográfico 22. Vista frontal	82
Registro fotográfico 23. Vista posterior	82
Registro fotográfico 24. Vista lateral.....	83
Registro fotográfico 25. Carga de 40 Kg	85
Registro fotográfico 26. Carga de 80 Kg	85
Registro fotográfico 27. Carga de 120 Kg	86

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se centra en la construcción de un dispositivo, el cual será usado para la manipulación de cargas, esta problemática acarrea la existencia de múltiples enfermedades que inciden en el daño corporal y son ocasionadas generalmente en el lugar de trabajo por cargar peso excesivo y de una manera incorrecta. El daño se clasifica en: a) corporal, mismo que afecta la parte física de la persona; b) físico, el cual se refiere directamente a la anatomía y c) psíquico, que se dirige al daño cerebral, el mismo que provoca afectaciones tanto en el intelecto como en su capacidad social (Hinojal, 2008).

La manipulación manual de cargas es un hecho evidente en el campo laboral. Se entiende por ésta a cualquier tipo de actividad realizada por uno o por varios empleados, como: carga, ubicación, empuje o el realizar traslados de productos. La carga es denominada animada o inanimada, en donde la carga animada está representada por una persona o un animal y la inanimada representada por un objeto (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2007).

En la sociedad existen varios tipos de empleos, la mayoría de ellos direccionados a manipular objetos de gran peso en las empresas, ésta labor cotidiana es realizada sin ningún tipo de seguridad o protección provoca daños y lesiones al individuo. El cubrir las necesidades de los trabajadores, a más de ser un derecho adquirido, viene a ser una obligación por parte del empleador, debido a la importancia que representa el individuo en el desenvolvimiento normal de una empresa, es decir, si un trabajador no ejecuta sus actividades en un 100%, esto será directamente proporcional a la disminución de la producción de la empresa.

Es importante recalcar que las leyes actuales amparan al trabajador si este ha sufrido algún tipo de accidente o daño dentro de su horario laboral. Existen bases y precedentes de leyes que se han aplicado desde la antigüedad, el código vigente del siglo VI DC, denominado *Corpus Iuris Civilis*, proponía que las reparaciones a las personas que presenten daños corporales ocasionados por la ejecución de su trabajo, sean reconocidas mediante el pago monetario de su trabajo y el descanso

necesario, toma en cuenta aspectos como: gastos médicos, pérdidas y ganancias producidas, estado físico, entre otros.

En la actualidad, existen varias leyes que amparan al trabajador, como es el Código de Trabajo, La Ley Orgánica del Servidor Público del Ecuador, además de otros reglamentos y estatutos. El Reglamento N° 2393 de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, art.128, indica que el trabajador depende de la edad y el género carga hasta 79.37 kg (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2001).

Existen varios estudios que señalan cuales son los daños producidos por carga excesiva de peso. El análisis sobre la prevalencia del dolor del aparato locomotor en trabajadores que manipulan carga en una empresa de servicios aeroportuarios y mensajería especializada, estableció que el dolor corporal se ubica en la región lumbar, por lo que es necesario aplicar medidas que mejoren el ambiente de trabajo y disminuyan la aplicación de esfuerzo físico (Castillo, Carmona, & Alvis, 2015).

Por otro lado, en una investigación realizada a una empresa de construcción civil, se determinó que 60 personas en un rango de edad entre 36 a 40 años expresaron síntomas de dolor musculo esqueléticos, es la ocupación más afectada la de albañilería; del total de las 89 encuestas, 45 personas señalaron que el dolor era mayor en la espalda baja y 44 personas dijeron que el dolor se situaba en los hombros (Aliaga, Duran, & Flores, 2016).

Al haberse realizado una serie de estudios e investigaciones previas, se han establecido en el mercado artefactos que ayudan a los trabajadores, este es el caso de las fajas para cargar peso, también llamadas “soportes de espalda” o “cinturones abdominales”, las cuales se aplican para terapia de rehabilitación médica. Una faja de seguridad es un artefacto que se utiliza para que todo el peso o la fuerza que recae sobre la columna se reduzca, de tal manera que no existan daños ni complicaciones al momento de cargar algún tipo de peso (Esquivel, 2016).

Los exoesqueletos son artefactos que facilitan todo tipo de acciones, hace más ligero el trabajo, sin presentar una dificultad al ser colocado, este aparato es como un armazón que se instala en la parte del cuerpo que se pretende cuidar (Peña, 2018); el exoesqueleto viene a ser un tipo de estructura que es colocado sobre el cuerpo humano, semejante a una prenda de vestir y su principal objetivo es el de servir como apoyo en la ejecución de movimientos aumenta la capacidad del cuerpo humano.

Existen varias afectaciones corporales si se realiza la manipulación de cargas, por ejemplo: trastornos acumulativos debido al progresivo deterioro del sistema músculo esquelético, donde se ven afectadas las extremidades superiores por la realización continua de actividades de levantamiento y manipulación de carga, así como también dolores dorso lumbares, traumatismos agudos como: cortes, fracturas y desgaste de los cervicales debido a accidentes, entre otros. El levantar objetos pesados de una manera constante también genera dolores de espalda de una gran magnitud. Según Sáez (2017) que cita a la Organización Mundial de la Salud (OMS) la carga constante y excesiva de peso provoca el desgaste de los ligamentos ubicados en varias zonas corporales, también acarrea problemas musculares e incluso daños en los tendones (Sáez, 2017).

Por consiguiente, se demuestra que el problema es el impacto que recibe el cuerpo de los trabajadores al momento de cargar objetos, los mismos aplican una fuerza superior en la espalda y los hombros, hace que tomen una posición encorvada al colocar la carga sobre el hombro con la cabeza inclinada al lado izquierdo o derecho. Por este motivo se producen daños en la zona lumbar si se adopta una postura muy forzada o si se realiza movimientos prolongados y repetitivos. Al ser un trabajo constante, las lesiones vienen a ser provocadas por un esfuerzo repetitivo, conocidas comúnmente por sus siglas en inglés Repetitive Stress Injuries (RSI) y estas son daños que se forman por recibir exceso de peso en un mismo lugar de manera reiterada, produce dolor e hinchazón en los músculos y tejidos expuestos a esta acción (Gavin, 2014).

De acuerdo con las estadísticas presentadas por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social MESS (2005) existe un alto número de personas que sufren de lesiones corporales a nivel del cuello, nuca, zona baja de la espalda, hombros, brazos y piernas, en la Tabla 1 se representa el índice de dolores en trabajadores.

Tabla 1. Índice de dolores en trabajadores

Dolencias	Dolor en la zona baja de la espalda	Dolor en la nuca y en el cuello	Dolor en la zona alta de la espalda	Dolor en los hombros	Dolor en los brazos y antebrazos	Dolor en las piernas
Porcentaje %	53,7%	39%	29,4%	13,9%	10,8%	12%

Fuente: tomado a partir de MESS (2007).

Dadas las circunstancias, este problema está dirigido específicamente a la empresa “Mundo Nutritivo – AVIPAZ” de la ciudad de Latacunga, cuyo objeto de trabajo es la distribución de productos para animales de campo, en donde su índice de comercialización diaria es de 13 000 kg a 13 500 kg, es un esfuerzo muy grande para sus trabajadores. Cabe recalcar que en esta empresa laboran 11 individuos en un rango de edades de 20 a 45 años, donde cada uno de ellos tiene la responsabilidad de trasladar alrededor de 30 quintales diarios, ésta acción es realizada por aproximadamente 4 horas diarias por cada uno, tiene que trasladar la carga desde el camión transportador hasta la bodega, la cual se encuentra a 50 m de distancia. En su trabajo (Kvitko, 2015) expresa que la acción de carga lleva a cabo movimientos repetitivos y por ende la adopción de malas posturas al momento de llevar los quintales, los trabajadores no usan ningún tipo de seguridad o implementos que ayuden con la carga.

Con estos antecedentes se define como problema del proyecto el daño y las lesiones que sufren las personas que se dedican a cargar peso de una manera prolongada y constante, sin tener ninguna protección, ni seguridad que resguarde su salud. La idea es proporcionar un refuerzo dirigido a los trabajadores de la empresa Mundo Nutritivo AVIPAZ, cuyo objetivo será el beneficio en el ámbito de salud y la mejora de las condiciones de trabajo, lo que facilitaría a los empleados el transportar las cargas de la empresa donde laboran.

El objeto general de este proyecto es construir un dispositivo asistencial para la manipulación manual de carga en los trabajadores de la empresa Mundo Nutritivo AVIPAZ, por cuanto se observó la necesidad que poseen los trabajadores al ser una de sus principales actividades la carga de quintales de comida de animales, su labor es cargar grandes pesos y por consecuencia de la mala postura que adopta el trabajador, se producen daños musculo esqueléticos que afectan su salud; además se determinaron tres objetivos específicos, los cuales se detallan a continuación:

1. Describir los riesgos asociados a la manipulación manual de cargas para la caracterización de las zonas afectadas en los trabajadores.
2. Establecer las características físicas, funcionales y de uso de un dispositivo de asistencia para las propuestas de diseño conceptual.
3. Proponer el diseño de un dispositivo asistencial funcional para la manipulación de cargas destinada a la empresa Mundo Nutritivo AVIPAZ.

El producto que se pretende elaborar tiene una importancia significativa, pues con este se proyecta la disminución de daños corporales al momento de cargar pesos excesivos, cuya acción sea constante y repetitiva; por otra parte, salvaguarda el bienestar del empleador, existen normativas internas y externas de seguridad industrial que salvaguardan la protección del trabajador y su salud.

Dentro de la legislación ecuatoriana se encuentran establecidos los parámetros a cumplirse si una persona vaya a cargar peso; tal es el caso del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, el cual establece un rango de edad, así como también el peso que se carga, aspectos que se detalla a continuación: para los varones que posean hasta 16 años, su cuerpo soportará pesos hasta 16 kg; en los rangos de edad entre 16 a 18 años, cargarán hasta 23 kg y más de 18 años hasta 79 kg. Por otra parte, las mujeres que tengan hasta 18 años, su cuerpo recibirá un peso de 9 kg; entre 18 y 21 años recibirán peso de 11 kg y a las mujeres de 21 años o más cargarán como peso máximo la cantidad de 23 kg. No se exigiría, ni permitiría a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso compromete su salud o seguridad (Instituto de Seguridad e Higiene, 2017).

Dada las circunstancias es importante indicar que las necesidades de este grupo social, han sido desatendidas en un alto nivel, los beneficiarios directos son empresas grandes establecidas en el mercado, y deja de lado a los pequeños despachos, en donde su trabajo es igual que las grandes empresas, pero en un nivel de producción inferior. Hay que tomar en cuenta que las grandes empresas disponen de una mayor tecnología e insumos que hacen que el trabajo de sus empleados no sea ejecutado concisamente por el trabajador; no es el caso de las PYMES (Pequeñas y Medianas Empresas) y despachos pequeños, en donde el transporte de carga pesada se realiza de manera manual y con un contacto directo con el individuo.

Una vez manifestados todos los aspectos anteriores, es importante mencionar que esta investigación tiene una gran factibilidad, pues todas las empresas ya sean grandes o pequeñas que se dedican al transporte de carga pesada superior a 79 kg, están sujetas a leyes que les obligan a velar por el bienestar de los trabajadores. Es por este motivo que las empresas generalmente poseen un departamento de salud ocupacional destinado a la búsqueda de artefactos que beneficien al trabajador en un aspecto físico como emocional y de esta manera perciban un incremento del nivel de producción de los trabajadores (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2001).

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

Para iniciar la presente investigación es necesario otorgar un concepto acerca de lo que es trabajo y salud. Se entiende por trabajo a una acción cuyo objetivo es la de cubrir necesidades de personas que integran una sociedad, este es manifestado de muchas formas como trabajos manuales, electrónicos, digitales, etc. Por otra parte, la salud se entiende como un estado de bienestar social, físico y mental completo; la misma se encuentra íntimamente ligada en lo que tiene que ver con el trabajo, como se sabe una persona que posea una enfermedad no se desenvolverá de manera normal en su puesto de trabajo, por ende, la salud es un tema determinante en el ámbito de las empresas. Al analizar los dos conceptos descritos previamente, se manifiesta que ambos están relacionados, pues para que una persona satisfaga sus necesidades y las de su familia es necesario que ésta se encuentre saludable y de esta forma ejecute cualquier tipo de labor con las seguridades debidas, previene el deterioro de su salud.

1.1. Riesgos asociados a la manipulación manual de cargas

Actualmente las empresas llevan a cabo sus actividades de una manera competitiva, donde su principal requerimiento es aumentar sus ingresos monetarios. Es así como aplican el conocido principio de eficacia, el cual indica que las actividades desarrolladas en una empresa se llevarán a cabo de manera eficiente, cumple con los objetivos planteados, ocupa únicamente los recursos disponibles en el momento. Esto conlleva a que los trabajadores deban ejecutar su trabajo a toda costa, sin tomar en cuenta su seguridad, afecta de ese modo su salud. Según Marín (2015) si una persona se desenvuelve en un ambiente laboral, está expuesta a una serie de riesgos, dentro de los cuales los más comunes son:

- **Riesgo químico:** consiste en la afección a la salud de un trabajador por estar en constante contacto con agentes químicos, de manera directa o por respiración sin ningún tipo de protección.
- **Riesgo físico,** consiste en todos los aspectos que rodean, como es la radiación, la bulla, el calor, el frio, claridad, entre otros.
- **Riesgo biológico:** se caracteriza por la presencia de microorganismos en el cuerpo de un individuo, causa enfermedades; para evitar daños por este tipo de

riesgos es necesario el uso de insumos laborales correctos, como es el caso principalmente de uniformes, guantes, mascarillas, etc.

- Riesgo psicosocial: se basa en el comportamiento del trabajador dentro de su ambiente laboral, como se siente en cuanto a la percepción de su área de trabajo e inclusive percepciones personales.
- Riesgo ergonómico, el cual hace referencia a los daños poseídos por laborar en un lugar dañino para el cuerpo humano, sin cubrir las necesidades que tiene el trabajador.

Si no existe una debida ergonomía en el sitio de trabajo es entonces que surgen en su mayoría los accidentes laborales, como su nombre lo indica son lesiones de carácter corporal que el trabajador sufre por consecuencia de realizar otro trabajo; es necesario hacer mención que un accidente laboral no tiene que ser suscitado dentro de las instalaciones donde un individuo presta sus servicios, sino también en el trayecto que estos recorrerán para llegar a su domicilio y viceversa. Como concepto legal todos los accidentes de trabajo no surgen de manera inesperada o espontánea, los mismos vienen a ser consecuencia o fruto de descuidos anteriores al mismo; como concepto técnico el accidente de trabajo es una ocurrencia inaudita, misma que no es deseada, pero que es evitada en donde se interrumpe el normal desarrollo del trabajo debido a las lesiones causadas (Tarradellas, 2017).

A continuación, se aborda temas referentes a la carga. Se entiende por carga a cualquier objeto susceptible de ser movido, incluye personas, animales y materiales que se manipulen por medio de grúa u otro medio mecánico, pero que requiere del esfuerzo humano para colocarlos en su posición definitiva (Bustamante, 2014). La Manipulación Manual de Carga (Ruiz, 2014) es una acción en donde sus principales actores son los trabajadores, cuyo objetivo laboral es el transportar cargas de manera directa y manual, hace uso de su fuerza física, tiene un contacto directo con el objeto de que se pretende levantar, sujetar y transportar (Cali, 2014). Según el (Instituto de Seguridad e Higiene, 2017) establece que toda carga que tenga un peso superior a 3 kg ya significa un gran factor de riesgo, si el mismo no es cargado de una manera correcta, la mayor parte del tiempo si un individuo carga un objeto lo hace sin las seguridades debidas en suelos inestables o en situaciones ergonómicas perjudiciales. Si un objeto posee más de 6 cm de ancho existe la

posibilidad de contraer fatiga física y desarrollar daños en los músculos, la carga al ser demasiado ancha hace que los brazos adopten posturas demasiado forzadas por tiempos prolongados, hace que no haya un buen agarre de ésta, así también este tipo de cargas no permite que el individuo tenga la espalda recta (Ruiz, 2014).

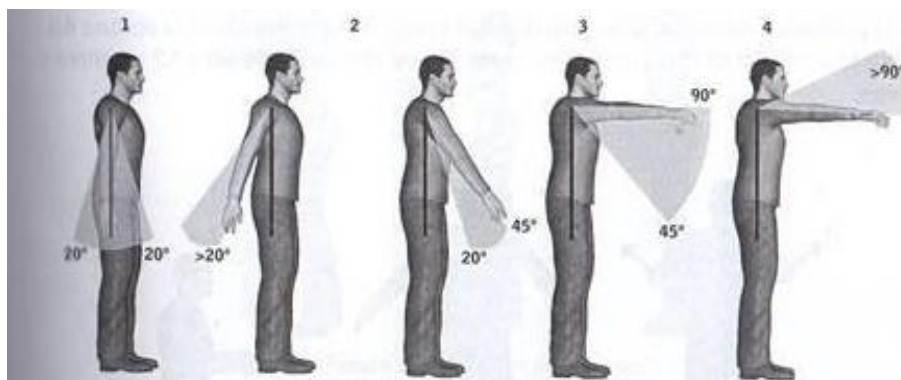
Para verificar el daño que poseerían los individuos que ejecutan actividades de carga, existe una serie de métodos cuyo objetivo de desarrollo es el evaluar el riesgo que se genera al adoptar diferentes posturas al momento de efectuar su labor; cada uno de ellos se caracteriza por su enfoque de evaluación, como son movimientos generados por las extremidades superiores, inferiores o ambas (Asensio, Bastante, & Más, 2012). A continuación, se da a conocer cada uno de los métodos aplicables para evaluar la carga física postural.

Método Rápido Upper Limb Assessment (RULA). Fue desarrollado para evaluar los factores de riesgos a los que están expuestos los trabajadores en cuanto a sus miembros superiores; aunque ayuda a verificar la repetitividad de los movimientos no otorga información suficiente para realizar un análisis detallado, es decir, evalúa posturas concretas.

Este método parte con la observación de las actividades que el trabajador realiza mediante su jornada laboral, en donde se toma en cuenta las tareas y posturas más significativas, estas serán las evaluadas. Es necesario el uso de fotografías del trabajador si adopta una postura, las mismas serán desde distintos puntos de vista con el fin de verificar una magnitud verdadera en las imágenes.

En el Gráfico 1 se observa la aplicación de este método, en donde se divide al cuerpo del individuo en dos grupos, el grupo A formado por brazos, antebrazos y muñecas, y el grupo B que incluyen las piernas el tronco y el cuello. Posterior a esto se otorga una puntuación a cada zona de los grupos A y B, esto se realiza mediante la medición de ángulos que se forman en las diferentes zonas corporales del individuo; es decir, mientras mayor sea el valor arrojado, mayor es el riesgo de aparición de Trastornos Músculo Esqueléticos (TME's).

Gráfico 1. Posición del brazo



Fuente: tomado a partir de Asensio, S., Bastante, M., & Más, J. (2012).

En la Tabla 2 se ve lo respectivo al grupo A, para medir la puntuación de los miembros superiores se calculará el ángulo con respecto al tronco.

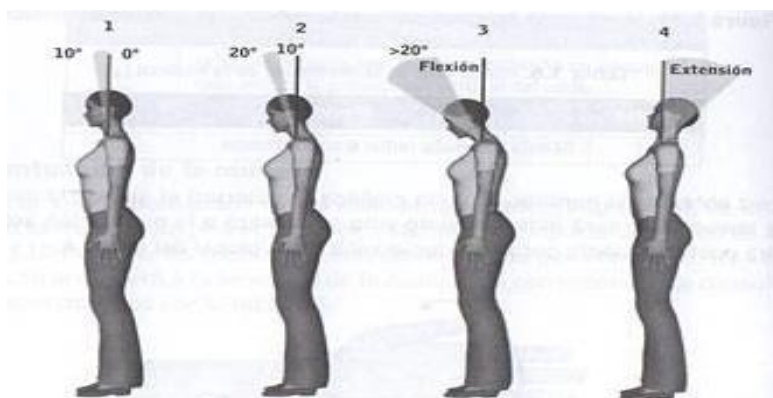
Tabla 2. Puntuación del brazo

Puntos	Posición
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión.
2	Extensión >20° o flexión entre 20° y 45°.
3	Flexión entre 45° y 90°.
4	Flexión >90°.

Fuente: tomado a partir de Asensio, S., Bastante, M., & Más, J. (2012).

Como se observa en el Grafico 2, para evaluar la puntuación del cuello perteneciente al grupo B es necesario verificar la flexión de este miembro, esta puntuación se aumenta si el individuo presenta una inclinación lateral; para determinar la puntuación, se verifican los valores en la Tabla 3.

Gráfico 2. Posiciones del cuello



Fuente Tomado a partir de Asensio, S., Bastante, M., & Más, J. (2012).

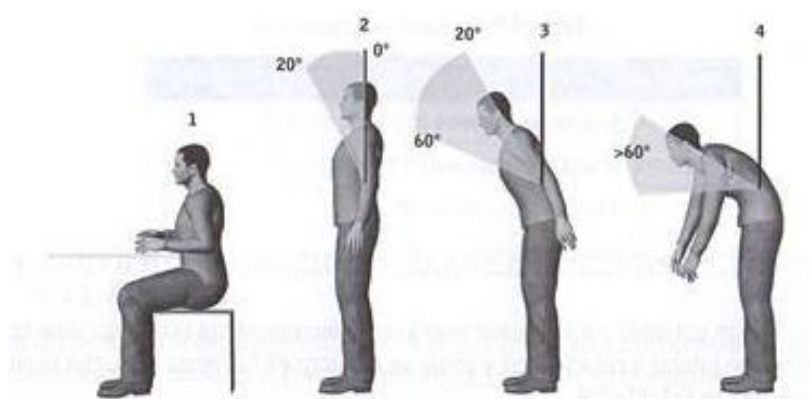
Tabla 3. Puntuación del cuello

Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 20°.
2	Si esta flexionado entre 10° y 20°.
3	Para flexión mayor de 20°.
4	Si está extendido.

Fuente: tomado a partir de Asensio, S., Bastante, M., & Más, J. (2012).

Finalmente, para verificar la puntuación del tronco se analiza la posición y flexión de este, tal como lo demuestra el Gráfico 3.

Gráfico 3. Posiciones del tronco



Fuente: tomado a partir de Asensio, S., Bastante, M., & Más, J. (2012).

Método Ovako Working Analysis System (OWAS). Analiza la carga postural que proporciona datos fiables. Surgió en Finlandia con la colaboración de ingenieros, ergónomos y trabajadores. Se basa sus resultados observa varias posturas tomadas por el trabajador mientras desarrolla su tarea laboral, en donde se han identificado alrededor de 252 posiciones diferentes. La observación manifestada anteriormente es ejecutada en contacto directo con el trabajador o mediante fotografías tomadas con anterioridad. Una vez realizada la observación, este método le asigna un código identificativo a cada postura, en donde depende del riesgo o incomodidad se distingue cuatro niveles de riesgo, en donde la de valor uno es la de menor riesgo y la de valor cuatro la de mayor riesgo.

Método Rapid Entire Body Assessment (REBA). Permite el análisis de las posiciones tomadas por los miembros superiores del cuerpo, como son el tronco, el cuello y piernas. En este tipo de método existe un factor que evalúa si la postura

adoptada es a favor o en contra de la gravedad, en donde dicha circunstancia acentúa o atenúa la posibilidad de contraer algún tipo de lesión.

Método *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH). Este método conocido por las siglas correspondientes a *National Institute for Occupational Safety and Health* ayuda a evaluar las tareas en las que se realiza el levantamiento de cargas, cuyo objetivo es proporcionar el peso máximo recomendado para levantar las mismas, y de esta manera evitar la aparición de posibles lumbalgias y otro tipo de enfermedades. Para definir la ecuación de este método, se hace necesario el uso de tres criterios, los cuales son: biomecánico, fisiológico y psicofísico. En cuanto al criterio biomecánico, se refiere a que manejar una carga ya sea pesada o ligera, se haga de una manera correcta, porque esta situación provoca un estrés acusado. En lo referente a los criterios fisiológicos indica que las tareas repetitivas superan las capacidades físicas que tiene el trabajador, provoca una disminución de su resistencia y un aumento de probabilidad de lesionarse en cualquier parte de su cuerpo.

Este método inicia con la observación de las actividades desarrolladas por el trabajador mediante la cual se establece si el trabajo desarrollado es considerado como tarea simple o multitarea (Asensio, Bastante, & Más, 2012). En cuanto a las exigencias de la manipulación manual de cargas, si el trabajador se expone a uno de los siguientes esfuerzos físicos, tiene la posibilidad de poseer TME's (trastornos musculo esqueléticos):

- Esfuerzos repetitivos, en los que interviene la columna.
- Tiempo de reposo insuficiente para la recuperación de los daños.
- Las distancias para llevar la carga son demasiado largas.
- Tiempo de trabajo superior al que la capacidad física de un individuo soporta.
- Malas posturas que el cuerpo toma donde se sobrecarga, genera daños en músculos, tendones, articulaciones, etc.

1.2. Manera adecuada de transportar o manipular carga

El esfuerzo de cada individuo juega un papel fundamental a la hora de transportar o manipular una carga, es por este motivo que a continuación se exponen los

aspectos a tomar en cuenta respecto al esfuerzo que cada persona aplica, es decir, el peso de la carga y la ubicación de la carga respecto al cuerpo del individuo que la va a cargar.

Al tener en cuenta los aspectos antes mencionados se evitará la aparición de algún trastorno musculo esquelético. Por otra parte, es muy importante mencionar que, para manipular todo tipo de cargas, existe una serie de recomendaciones a tomar en cuenta: la forma en cómo se colocan los pies porque nos proporciona un equilibrio adecuado y una estabilidad corporal al momento de transportar las cargas. Hay que adoptar una postura que ayude en la manipulación de las cargas sin dañar el cuerpo, es por esta razón que es importante que al momento de levantar el peso las piernas tengan un ángulo que no sea demasiado pronunciado y la espalda recta sin virar el tronco, para que el cuerpo no ostente una postura forzada. Otro factor importante es el de retener la carga de una manera firme y segura, sin dejar de lado la comodidad de la persona que la carga, hay que tener cuidado en no transportar la misma con rapidez o rudeza. También es importante la necesidad de afirmar la carga en algún sitio a mitad del camino para reafirmar el agarre del principio y continuar con la actividad (Universidad de Málaga, 2016).

1.3. Factores de riesgo

La manipulación manual de cargas es la acción cuyas repercusiones se dirigen hacia el individuo que transporta dicha carga, produce fatiga física o daños corporales que se dan a notar en un corto o largo periodo de tiempo, son las lesiones principales las conocidas como trastornos musculo esqueléticos y por sus siglas como TME, en donde las zonas más afectadas generalmente son la espalda, los hombros y la región lumbar. El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España indica que la carga máxima que un sujeto manipula, siempre que se encuentre en buena condición tanto física como laboral es de 25 kg para hombres y 15 kg para mujeres. Existen dos tipos de factores de riesgo, los llamados individuales y los llamados laborales.

En el caso de los factores de riesgo individuales se establece que existen: intrínsecos, extrínsecos, entre otros (Cali, 2014); es por ello por lo que los factores de riesgo intrínseco se refieren a la falta de capacidad física de una persona, así

como sobre peso y una patología de la espalda. Los factores de riesgo extrínsecos hacen referencia a factores externos como son los insumos que lleva el trabajador, como por ejemplo ropa y calzado inadecuados para realizar el tipo de trabajo designado. Así también existen otros factores que llevan a desarrollar patologías de carácter corporal por la carga de objetos pesados, como son: género, edad, sedentarismo, estrés, etc. Por otra parte, los factores de riesgo conocidos como laborales en donde para identificarlo es necesario evaluar las características de la carga.

Para que se desarrolle un trastorno musculoesquelético la carga tendría que ser demasiado pesada y grande, con un volumen superior al que el cuerpo soporta, que la persona adopte malas posturas y si la carga ayude con una parte del cuerpo para ser levantada, a continuación, se describe una serie de factores de riesgo principales en la aparición de daños corporales:

- El peso de las cargas que se tiende a levantar es uno de los factores trascendentales para la aparición de trastornos músculo esqueléticos, cuanto más peso sea necesario levantar, más se estará expuesto. Por otra parte, la frecuencia con la que se realiza el transporte de las cargas es un factor determinante, mientras más repetitiva sea dicha acción, mayor es la probabilidad de contraer algún TME, fatiga o lesiones, es necesaria la participación de objetos auxiliares en el transporte de éstas.
- Así mismo la manera de sujetar la carga juega un papel muy importante debido a que mientras más fácil sea agarrar la misma, mayor será la comodidad del sujeto y de esta manera se reduce la fatiga y la posibilidad de contraer lesiones corporales.
- Por otra parte, el correcto manejo del movimiento del tronco es una pieza clave para la no aparición de TME's, tienen que indicar a los individuos que al momento de girar el tronco sin los pies se genera un ángulo conocido como ángulo de torsión, este ángulo aumenta la compresión de los discos lumbares, genera la muy común lumbalgia.
- También el tiempo que una persona realiza un levantamiento manual de cargas es un factor determinante en la aparición de este tipo de enfermedades, por lo

que es recomendable realizar una combinación de actividades entre cargar objetos pesados y otras que no impliquen el uso de la fuerza.

En consecuencia, existen múltiples factores de riesgo como se observa en la Tabla 4, estos incrementan el peligro de sufrir algún tipo de lesión, por lo tanto, los sitios de trabajo estarían adecuados para que ese tipo de problemas no sean manifestados de una manera constante. (Instituto de Seguridad e Higiene, 2017)

Tabla 4. Factores de riesgo asociados a los TME's

Factores de riesgo asociados a los TME (trastornos musculo esqueléticos): ordenados por expertos de mayor a menor relevancia:	
1	Falta de actividad física.
2	Combinación de exposición a factores de riesgo asociados con TME y factores de riesgo psicosociales.
3	Posturas estáticas.
4	Movimientos repetitivos.
5	Posturas forzadas.
6	Diseños ergonómicos inadecuados relacionados con el manejo manual de cargas.
7	Diseños ergonómicos inadecuados relacionados con pantallas de visualización de datos (no de oficina).
8	Trabajadores durante muchas horas que provocan una exposición más larga a riesgos asociados a TME.
9	Diseño ergonómico inadecuado en interfaces hombre-máquina.
10	Trabajadores más viejos incapaces de hacer frente a las demandas físicas.
11	Aumento del ritmo de trabajo.
12	Mayor demanda de trabajo físico en las nuevas industrias (ocio, parques, conciertos, etc.).
13	Trabajo con pantallas de visualización de datos.
14	Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos con la relación de las principales actividades capaces de producirlas.
15	Enfermedades provocadas por posturas forzadas y movimientos repetitivos en el trabajo; enfermedades de las bolsas serosas debidas a la presión, celulitis subcutáneas:
16	Bursitis crónica de las sinoviales o de los tejidos subcutáneos de las zonas de apoyo de las rodillas.
17	Trabajos que requieran habitualmente de una posición de rodillas mantenidas como son trabajos en minas, en la construcción, servicios domésticos, colocadores de parquet y baldosas, jardines, talladores y pulidores de piedras, trabajadores agrícolas y similares.
18	Bursitis glútea, retrocalcánea y de la apófisis espinosa de C7 y subacromiodeltoideas.
19	Trabajos en la minería y aquellos que requieran presión mantenida en las zonas anatómicas referidas.

Fuente: Asensio, S., Bastante, M., & Más, J. (2012).

1.4. Caracterización de las zonas afectadas en los trabajadores

Los trastornos musculo esqueléticos son una afección que sufren las personas que realizan una serie de esfuerzos con cualquier parte de su cuerpo; este tipo de trastornos son tan antiguos como la historia del hombre, donde el padre de la medicina destinada al trabajo llamado Ramazzini, a través de sus múltiples pruebas y experimentos determinó que los movimientos violentos e irregulares que no son naturales al cuerpo humano tienden a dañar el aparato locomotor con el desgaste de las articulaciones y masa muscular. Así como existen factores de riesgo laborales, también existen trastornos musculo esqueléticos de esta índole, en donde su principal característica se direcciona a los daños musculares de articulaciones de la región lumbar y desgaste de ligamentos. Dentro de la investigación que presenta Cuesta 2012, cita a (Jaramillo, 2018) en donde establece que, de los costos globales por enfermedades laborales, el 40% corresponde a cualquier tipo de trastorno musculo esquelético, es este el daño laboral con mayor incidencia a nivel mundial.

Según Asensio (2012) los trastornos musculo esqueléticos poseen dos clasificaciones, en la primera de ellas se analiza el elemento dañado, mientras que en la segunda se analiza las lesiones según la zona del cuerpo donde se encuentre. En análisis de la primera clasificación las patologías musculo esqueléticas se dividen en: patologías articulares, patologías periarticulares y patologías Oseas. En cuanto a las patologías articulares se refiere a aquellas que afectan las articulaciones de la mano, muñeca, codo, entre otros; generalmente estas patologías son consecuencias de posturas forzadas y la excesiva utilización de la articulación, los síntomas iniciales son las artralgias; entre las patologías que pertenecen a este grupo de trastornos se encuentran la artrosis y la artritis.

La artrosis es una enfermedad que degenera las articulaciones como consecuencia de trastornos biológicos y mecánicos, que otorga una inestabilidad entre el cartílago articular causa una sinovitis crónica (Mas, 2014); mientras que, la artritis es una enfermedad que se caracteriza por la inflamación de las articulaciones, la cual si no se trata de manera correcta otorga una incapacidad laboral (Romero, 2012).

En lo referente a las patologías peri articulares, se refiere a todas las lesiones que son conocidas como reumatismos de las partes suaves del cuerpo, a este grupo de patologías pertenecen los daños del tendón, los ligamentos, la tenosinovitis, las mialgias, las bursitis, las contracturas y el desgarre muscular. Los daños de los tendones son lesiones que se dan cerca de las articulaciones generalmente si la acumulación de desgastes pequeños no ha tenido un correcto tratamiento (Health Encyclopedia, 2013). La tenosinovitis es un trastorno que afecta tanto al tendón como a la membrana sinovial a que ésta tiende a inflamarse, debido a movimientos repetitivos y por tiempos prolongados (Medline Plus, 2019).

En cuanto a las patologías óseas son lesiones que afectan directamente a los huesos y suelen suscitarse en múltiples partes a nivel de todo el cuerpo, en algunos casos estas se encuentran bien definidas como es el caso del túnel carpiano y en otros casos en los que el dolor se disipa y no permite saber cuál es la parte que posee directamente el daño. Respecto al cuello y hombros se encuentran enfermedades como el síndrome de tensión cervical, síndrome cervical, tortícolis, hombro congelado, síndrome de pinzamiento, entre otros.

- El síndrome de tensión cervical es una contractura muscular la cual afecta a un musculo o grupo de músculos, y aprieta los vasos sanguíneos e impide retornar a su estado normal.
- El síndrome cervical es si se produce una flexión o extensión del cuello de manera abrupta, y provoca el rompimiento de fibras musculares.
- El tortícolis es un dolor intenso del cuello que es provocado por un giro brusco del mismo, este trastorno hace que el cuello se mantenga inclinado y no se gire.
- El hombro congelado se ve producido por el desgaste de la capsula de ligamentos.
- El síndrome de pinzamiento, tendinosis o desgarros del manguito rotador se produce si se realiza trabajos repetitivos de carga de pesos repentinos, en donde el mismo recae sobre el hombro produce que vaya en constante aumento conforme el trabajo que desarrolle.

Con relación a los brazos y codos se encuentran enfermedades como: epicondilitis o codo de tenista, epitrocleitis o codo de golfista, síndrome del pronador redondo, síndrome del túnel radial, tenosinovitis del extensor y bursitis del codo:

- La epicondilitis o codo de tenista es un trastorno que degenera el epicóndilo lateral del radio debido a un uso excesivo de este musculo, de manera constante y repetitiva que hace que se generen traumatismos minúsculos (Chaustre, 2011).
- El trastorno llamado epitrocleitis o codo de golfista consiste en la inflamación de los tendones que ayudan a la flexión y pronación de la mano.
- El síndrome del pronador redondo se manifiesta si se mantiene aplastado el nervio mediano al momento que este pasa por los vientres musculares del pronador.
- El síndrome del túnel radial aparece si el nervio radial se inflama ocasionado por movimientos rotatorios del brazo de manera repetitiva.
- La tenosinovitis del extensor se origina por mover repetitivamente el brazo, y ocasiona la inflama con tanto del tendón como el del musculo.
- La bursitis del codo es una enfermedad ocasionada generalmente a los trabajadores de oficina debido a su constante apoyo de los codos.

En cuanto a los trastornos musculo esqueléticos de la mano y de la muñeca, se tiene una serie de enfermedades como son: síndrome de Quervain, síndrome del túnel carpiano, síndrome de la cala de Guyon, trastorno del dedo en masa, contractura de Dupuytren y el síndrome del escribiente:

- El síndrome de Quervain es un tipo de tenosinovitis que se manifiesta en los tendones abductor corto y extensor largo del pulgar, su principal síntoma es un dolor intenso en el dorso de la muñeca es que este aumenta si se trata de doblar el pulgar bajo el resto de los demás dedos.
- El síndrome del túnel carpiano es producido por la compresión del nervio mediano a su paso por el túnel del carpo, el cual es un espacio que se localiza en la muñeca por el cual se abren paso los tendones de los dedos y el nervio mediano.

- El síndrome del canal de Guyon es provocado debido a la compresión del nervio cubital si pasa por el túnel de Guyon en la mano.
- El trastorno del dedo en masa también conocido como martillo o garra se produce si el primer tendón del dedo sufre un desgarre debido a movimientos muy violentos de la articulación, esto hace que las falanges de los dedos tengan una flexión permanente hacia la palma impide de esta manera el alineamiento con el resto de los dedos.
- La contractura de Dupuytren son lesiones que sufren los dedos de la mano, toman una forma de garra permanente debido a que los tendones se apegan a la capa fibrosa, y provoca flexión y encorvamiento de los dedos.
- Síndrome del escribiente es un trastorno neurológico que produce temblor y movimientos, hace incontrolable las funciones de la mano el cual se nota especialmente al momento de escribir.

Los trastornos musculo esqueléticos en la columna vertebral son los más comunes en personas que realizan una manipulación manual de cargas, en este tipo de trastorno están: hernias discales, fractura vertebral, dorsalgia, lumbalgia aguda, lumbalgia crónica, lumbago agudo, lumbo-ciatalgias y cifosis:

- La hernia discal sucede si se comprime el disco entre dos vértebras, se desvía de su localización, presiona la medula espinal, y acarrea daños neurológicos, sus síntomas son dolor intenso en el área afectada y también dificultades para dar pasos (Romain, 2011).
- Fractura vertebral es producida por una intensa compresión en el cuerpo de la vértebra generalmente se dan en la parte media de la espalda o en la lumbar (Capagne, 2017).
- La dorsalgia como su nombre lo indica se da en el segmento dorsal cuyo dolor tiene mucha relación con patologías torácicas orgánicas.
- La lumbalgia aguda es un trastorno localizado en la región lumbar que se dirige hacia la nalga y el muslo, generalmente se deben al sobreesfuerzo del cuerpo. Mientras que la lumbalgia crónica es una patología similar a la de la lumbalgia aguda, pero se diferencia en que el dolor es más intenso debido a que los nervios se encuentran inflamados, y presiona la raíz nerviosa.

En la Tabla 5 se encuentran las múltiples enfermedades profesionales ligadas íntimamente al tema de la investigación propuesta; como es el caso de posturas forzadas, carga excesiva de peso, entre otros.

Tabla 5. Enfermedades profesionales por agentes físicos

Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos con la relación de las principales actividades capaces de producirlas.
Enfermedades provocadas por posturas forzadas y movimientos repetitivos en el trabajo; enfermedades de las bolsas serosas debidas a la presión, celulitis subcutáneas.
Bursitis crónica de las sinoviales o de los tejidos subcutáneos de las zonas de apoyo de las rodillas.
Trabajos que requieran habitualmente de una posición de rodillas mantenidas como son trabajos en minas, en la construcción, servicios domésticos, colocadores de parquet y baldosas, jardines, talladores y pulidores de piedras, trabajadores agrícolas y similares.
Bursitis glútea, retrocalcánea y de la apófisis espinosa de C7 y subacromiodeltoideas.
Trabajos en la minería y aquellos que requieran presión mantenida en las zonas anatómicas referidas.
Enfermedades provocadas por posturas forzadas y movimientos repetitivos en el trabajo; enfermedades por fatiga e inflamación de las vainas tendinosas de tejidos peritendinosos e inserciones musculares y tendinosas.

Fuente: tomado a partir de Asensio, S., Bastante, M., & Más, J. (2012).

Según los estudios realizados por (Jaramillo, 2018) indica que en los lugares de trabajo donde existe una mayor actividad física, los trabajadores son más propensos a que tengan afectaciones de carácter muscular, cuyas localizaciones generalmente se dan en la zona lumbar y en la zona del cuello, hombros y nuca. En las empresas donde más se localiza este tipo de daño es en el sector agrario y de construcción, los objetos que tienden a transportar poseen un peso mayor al del resto de industrias.

Tanto los hombres como las mujeres están expuestos a poseer este tipo de trastornos, por este motivo se establece que un 40,9% de hombres posee estas dolencias frente a un 40% en mujeres. Por otra parte, el porcentaje dominante en TME localizados en el cuello recae sobre las mujeres con un 76,3 % y en hombres un 71,9%; mientras más avanzada es la edad de una persona, mayor es la posibilidad de contraer un TME y más aún si el trabajador no posee la indumentaria necesaria, así como también la capacitación para saber cómo debe cargarse un objeto de manera segura para su salud.

Al ser los TME una enfermedad presente en casi todos los ámbitos sociales es de suma importancia plasmar cuales son las principales consecuencias, para lo cual se tiene:

- Trabajadores. Tiende a caer en una reducción de ingresos, así como también un aumento de gastos por el ámbito de la salud.
- Empresa. Va en declive, la misma tiene la responsabilidad de ocupar el puesto del trabajador que dejó la empresa; por otra parte, tiene la obligación de correr con los gastos que la ley exija como es el caso de las indemnizaciones y complementos al salario.
- Sociedad. Al ser la salud un derecho de las personas la misma es gratuita en los hospitales, pero al poseer un TME se correría con mayores gastos por ingresos a dicha institución, así como también gastos farmacéuticos, etc.

Enfermedad profesional es toda aquella que ha sido contraída como consecuencia de realizar algún tipo de trabajo de manera constante y sin ningún tipo de cuidado o artefacto que cuide la seguridad del trabajador, se entiende como enfermedad ocasionada por el trabajo a aquella que suscita un daño lento de la salud del trabajador. Para que las enfermedades profesionales sean ocasionadas deben previamente haber estado expuestos los trabajadores a múltiples factores, como son: tiempo de trabajo, peso de la carga, repetitividad de la acción y el no uso de artefactos corporales. Para evitar la aparición de enfermedades profesionales, existe una rama llamada higiene industrial, en donde su aplicación previene la aparición de éstas (Ulzurrun, 2007).

Daños producidos por la manipulación manual de cargas

Además de producir fatiga física la manipulación manual de cargas produce lesiones como: contusiones, cortes, heridas, fracturas y lesiones musculoesqueléticas en zonas sensibles como son los hombros, brazos, manos y espalda. Se lesionan tanto los trabajadores que manipulan cargas regularmente, como también los que lo hacen de forma ocasional. Las lesiones que se producen no suelen ser mortales, pero originan grandes costes económicos y humanos, tienen una larga y difícil curación o provocar incapacidad (Bustamante, 2014).

Características físicas, funcionales y de uso de un dispositivo dorsal

En el mundo laboral se encuentra una serie de dispositivos que ayudan en la protección de la salud de personas que cargan peso de una manera constante y repetitiva. Para entender de manera profunda este tema de investigación es necesario hacer mención a las zonas anatómicas que forman parte en la acción de levantar peso, entre las más importantes se encuentra la columna vertebral con su región lumbar y los músculos a nivel general. La columna vertebral es un tallo óseo muy flexible que se encuentra en la parte posterior del tronco, el mismo empieza desde la cabeza y se extiende hasta la pelvis, su función principal es la de proteger la medula espinal que se encuentra dentro de ésta.

Gracias a esta formación ósea las personas disfrutan de una vida estable y con movilidad para realizar todo tipo de actividades; sin embargo, necesita un cuidado muy especial debido a la existencia de discos de líquido sinovial, que evitan el roce entre dos vértebras, estas a más a de proteger a la medula espinal como se indicó anteriormente, tienen la función de sostener la cabeza, así como de ser el encaje para las costillas.

En cuanto a la región lumbar se sabe que está conformada por cinco vertebras, son estas las más grandes y fuertes debido a que son las que más peso soportan al estar ubicadas en la parte baja de la espalda (Quishpe, 2017). En la Tabla 6 se observa los músculos de la columna, su origen, inserción y acción.

Tabla 6. Músculos de la columna que intervienen al cargar peso

Músculo	Origen	Inserción	Acción
Iliocostal Torácico	Últimas seis costillas.	Primeras seis costillas.	Actúan juntos, extienden y mantienen la columna vertebral en su respectiva región y solo flexionan lateralmente la columna.
Iliocostal Torácico	Cresta iliaca.	Últimas seis costillas.	Actúan juntos, extienden y mantienen la columna vertebral en su respectiva región y solos flexionan lateralmente la columna.
Longuísimo torácico	Apófisis transversa de las vértebras lumbares.	Apófisis transversa de todas las vértebras torácicas, de las primeras lumbares y la novena y décima costilla.	Actúan juntas, extienden y mantienen la columna vertebral en su respectiva región y solo flexionan lateralmente la columna.
Espinoso torácico	Apófisis espinosas de las ultimas vértebras torácicas y las primeras lumbares.	Apófisis espinosas de las primeras vértebras torácicas.	Extiende la columna vertebral.
Multífidos	Sacro, ilion, apófisis transversas de las vértebras lumbares, torácicas y última cuatro cervicales.	Apófisis espinosas de un vertebra más superior.	Actúan bilateralmente, extienden la columna y solos flexionan lateralmente la columna.
Rotadores	Apófisis transversas.	Apófisis espinosa de una vértebra superior a aquella que le dio origen.	En conjunto extienden la columna y solos rotan la columna vertebral.

Fuente: tomado a partir de Tortora, G. & Derrickson, B. (2009).

Antropometría

La antropometría se refiere a las medidas del cuerpo humano (Panero & Zelnik, 1979). Ésta cumple funciones muy importantes en el diseño industrial, diseño de modas, la ergonomía, la biomecánica y en la arquitectura; y existen un sin número de datos antropométricos se coloca la extensión de la variabilidad, estos datos se señalan en términos estadísticos llamados percentiles. Existen dos tipos de antropometría: la antropometría estructural trata sobre las dimensiones simples del ser humano como: cabeza, tronco, extremidades superiores y extremidades inferiores en reposo, también dentro de estas dimensiones se encuentra: la

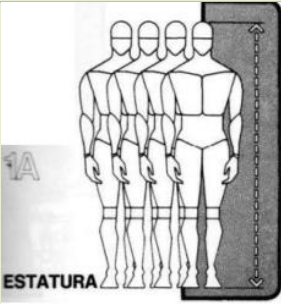

estatura, la anchura, la longitud, el peso, las profundidades y las circunferencias de la estructura del cuerpo.

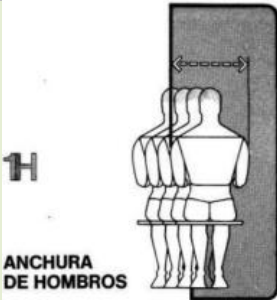





La antropometría funcional trata sobre los movimientos que realiza una persona con las diferentes partes del cuerpo en ciertas actividades, tiene en cuenta el estudio de las articulaciones, la función y los posibles movimientos de estas, permiten valorar la capacidad de la dinámica articular. Ésta necesita de conocimientos de biomecánica que permitan el análisis de los movimientos (Mogollón, S/f).

Dimensiones humanas

Se conoce con exactitud desde que punto empieza a medir y donde termina, esto ayudará a que los datos obtenidos sean factibles al momento de aplicarlos. La Tabla 7 sobre las dimensiones antropométricas, muestra la toma de medidas a considerarse para realizar vestuario de la parte superior del cuerpo y como realizarlo de manera correcta.

Tabla 7. Dimensiones antropométricas

Dimensiones antropométricas		
<p>Estatura</p>		<p>Es la distancia vertical desde el suelo a la coronación de la cabeza, tomada en una persona de pie, erguida y con la vista dirigida al frente.</p>
<p>Altura en mitad del hombro en posición sedente</p>		<p>Es la distancia vertical que se mide desde la superficie de asiento hasta un punto equidistante del cuello y del acromion.</p>



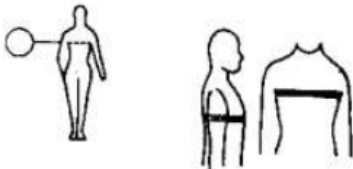

<p>Anchura de hombros</p>	 <p>H ANCHURA DE HOMBROS</p>	<p>Es la distancia horizontal máxima que separa los músculos deltoides.</p>
<p>Anchura de cadera</p>	 <p>U ANCHURA DE CADERAS</p>	<p>Es la mayor distancia horizontal medida a nivel de la cadera.</p>
<p>Altura vertical en posición sedente</p>	 <p>S ALTURA VERTICAL EN POSICIÓN SEDENTE</p>	<p>Es la altura que se toma a partir de la superficie de asiento hasta la punta del dedo medio, se tiende el brazo, mano y dedos completamente distendidos hacia arriba.</p>
<p>Alcance lateral del brazo</p>	 <p>U ALCANCE LATERAL DEL BRAZO</p>	<p>Es la distancia que se toma desde el eje central del cuerpo hasta la superficie exterior de una barra sostenida por la mano derecha de una persona de pie y erguida, con los brazos lo más estirados horizontalmente posible sin que experimente molestia o incomodidad.</p>
<p>Profundidad máxima del cuerpo</p>	 <p>X PROFUNDIDAD MÁXIMA DEL CUERPO</p>	<p>Es la distancia horizontal que existe entre el punto más anterior y el más posterior del mismo. El primero de halla, por lo general, en el pecho o el abdomen, mientras que el segundo en la zona de las nalgas o de los hombros.</p>
<p>Anchura máxima del cuerpo</p>	 <p>W ANCHURA MÁXIMA DEL CUERPO</p>	<p>Es la mayor distancia horizontal del cuerpo, incluyen los brazos.</p>


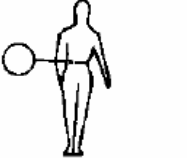
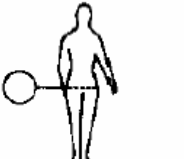





Fuente: tomado a partir de Panero (1979).

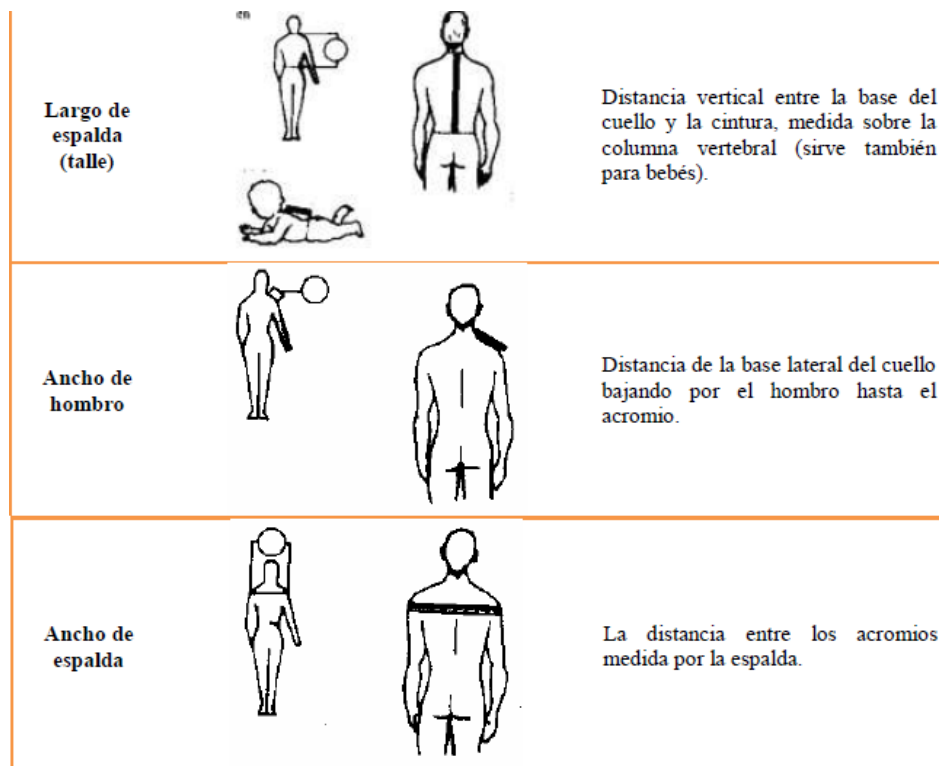
Toma de medidas

El tomar medidas para la confección de vestuario es de gran importancia, para realizarlo la persona estará segura de la actividad a realizar, de ese modo no se tendrán medidas muy ajustadas o flojas. En el Gráfico 4 sobre la toma de medidas se aprecian las ilustraciones y la descripción de cómo hacerlo de manera correcta.

Gráfico 4. Toma de medidas

TOMA DE MEDIDAS		
MEDIDA	GRÁFICO	DESCRIPCIÓN
Contorno de cabeza		El máximo contorno horizontal de la cabeza medida sobre las orejas.
Contorno de cuello		El contorno del cuello medido sobre la 7ma. vértebra cervical y la parte superior del esternón.
Contorno del pecho (hombre)		El máximo contorno horizontal, medido durante la respiración normal, con el sujeto parado recto y la cinta métrica pasada sobre los omóplatos, por las axilas y alrededor del pecho.
Contorno de pecho (mujer)		El máximo contorno horizontal medido durante la respiración normal, con la persona parada recta y la cinta métrica pasada sobre los omóplatos, por las axilas y alrededor de las prominencias del busto.

<p>Contorno bajo del busto (de la mujer)</p>		<p>El contorno horizontal del cuerpo exactamente bajo el busto.</p>
<p>Contorno de cintura</p>		<p>El contorno de la línea natural de cintura entre la parte superior de los huesos de la cadera (cresta iliaca) y la costilla inferior, medidas con la persona respirando normalmente y parada recta, el abdomen relajado.</p>
<p>Contorno de cadera</p>		<p>El contorno horizontal medido alrededor de las caderas a nivel de la máxima circunferencia de la región glútea.</p>
<p>Altura o estatura de sujetos que no son bebés</p>		<p>La distancia vertical entre la parte superior de la cabeza y la planta de los pies, medida con el sujeto parado recto, sin zapatos y con los pies juntos.</p>
<p>Altura o estatura de sujetos que no son bebés</p>		<p>La distancia vertical entre la parte superior de la cabeza y la planta de los pies, medida con el sujeto parado recto, sin zapatos y con los pies juntos.</p>
<p>Largo exterior de la pierna</p>		<p>La distancia desde la cintura hasta las plantas de los pies, medida con la cinta métrica siguiendo el contorno de la cadera.</p>
<p>Largo inferior de la pierna</p>		<p>La distancia desde la entepierna a las plantas de los pies, medida en una línea recta con la persona parada recta, con los pies ligeramente separados y el peso del cuerpo distribuido igualmente en ambas piernas. Se podrá tomar también esta medida, con la persona en posición sentada.</p>
<p>Largo del brazo</p>		<p>La distancia comprendida entre el fin del hombro (acromio) y el nudillo de la muñeca. Esta medida debe tomarse con el brazo doblado (aproximadamente en ángulo recto).</p>



Fuente: tomado a partir de Ortiz (2015).

Dispositivo dorsal

Todos los dispositivos poseen ciertas características que hacen que se distingan unos de otros, y aportan mayores beneficios o cubren otras necesidades que el usuario requiera. Los dispositivos dorsales ejecutan una serie de funciones diferentes, en el caso de las fajas estas poseen múltiples funciones como lo explica Quishpe (2017), entre las cuales se tiene:

- Ayuda a la alineación de la columna y mantiene su forma natural.
- Reduce la presión ejercida en los discos de la zona lumbar y brinda una fuerza intraabdominal, es decir, ayuda a distribuir el peso a diferentes partes del cuerpo como la pelvis y el diafragma.

Las fajas sacrolumbares son los artefactos con mayor índice de compra en el mercado, ésta se utiliza para proteger la espalda de algún tipo de lesión, para corregir posturas y si ya se posee un daño para una correcta rehabilitación. Si una persona desea adquirir una de estas fajas es necesario que se elija la correcta debido a que si algún aspecto llega a fallar se causa más daño del que está ya

ocasionado. En el caso de que el usuario tienda a cargar peso constantemente es recomendable el uso de fajas con tirantes. Este tipo de fajas suele llevar varillas en su interior y de esta manera evitar el movimiento excesivo de la parte que presenta el daño.

Se tiene también los cinturones lumbares cuyo objetivo principal es el de proteger la zona en mención de diferentes daños y lesiones a los cuales está expuesta, este otorga compresión al cuerpo para proteger y ayudar a una recuperación correcta, así como también proporciona calor suficiente para combatir algún tipo de dolor que el usuario presente. Se encuentran tres tipos de cinturones lumbares que son: preventivos, flexibles y rígidos (Bosmediano, 2014).

- Preventivos. Tal como lo indica su nombre, este tiene el objetivo de prevenir la aparición de algún daño en la zona lumbar, su modo de acción es la de ejercer presión sobre músculos que se sitúan en esta zona.
- Flexibles. Son aquellos que poseen varias ranuras que facilitan el movimiento del cuerpo del usuario.
- Rígidos. Este tipo de cinturón se caracteriza porque llevan dos tirantes que permiten el ajuste de la postura que el usuario requiere.

Otro tipo de dispositivo que protege al cuerpo de daños ocasionados por la carga de peso son los cinturones de protección, estos están destinados específicamente a la zona lumbar debido a que es la zona más accesible a un dispositivo de este tipo; los mismos poseen un diseño cónico que hace que sea usado tanto en hombres como en mujeres, además cuentan con una banda elástica para tener un apoyo mayor, son de fácil manipulación así como también de ajuste y lo más importante es que están elaborados con materiales benéficos para el usuario tanto en la higiene como en su uso cotidiano debido al bajo peso.

En lo referente a los exoesqueletos existen dos tipos de estos, en el caso de los exoesqueletos pasivos su modalidad de trabajo consiste en que varios sensores de carácter biométrico receptan las señales nerviosas que emite el cuerpo y se pretende realizar alguna acción de inmediata respuesta. Este tipo de exoesqueletos es más usado en el caso de personas que han perdido la movilidad total de sus

piernas o brazos y una de las empresas que realiza este tipo de trabajos es la llamada Ekso Bioniks, cuyos servicios incluyen la colocación de un SIM global, en donde su función es la de transmitir estadísticas de mejoras del usuario a sus terapeutas (Muñoz, 2017).

Según Escobar (2018) un exoesqueleto posee diversos elementos como son: marco, sensores, controlador, actuadores y baterías los cuales están detallados a continuación

- En el caso del marco, este es muy fuerte, porque será el destinado a tener un contacto directo con el peso externo.
- Respecto a los sensores son aquellos que reciben la información del usuario de las acciones que se pretenden realizar mediante órdenes que se transmiten por un sensor de movimiento.
- El controlador es el artefacto central de este dispositivo, al ser una computadora es la que coordina todo lo que el exoesqueleto va a realizar o no.
- Actuadores son aquellos que hacen la función de un motor en cualquier artefacto con el uso de la energía de las baterías.
- Las baterías son las adecuadas para el exoesqueleto destinado con un voltaje adecuado y que las mismas sean cambiadas de manera fácil para el usuario.

Existe una amplia clasificación acerca de los tipos de exoesqueletos, por ejemplo: relacionados con las extremidades o partes del cuerpo que actúan, origen de energía, movilidad, tipo de interventor, materiales, origen y aplicaciones médicas.

- Extremidades o partes del cuerpo que actúa. Este tipo de clasificación tiende a relacionarse con todo el cuerpo y partes específicas como los brazos, dedos, manos, el tronco, cadera y las piernas.
- Origen de la energía. Como se mencionó previamente, existen dos tipos de exoesqueletos referentes a esta clasificación y estos son los activos y los pasivos. En cuanto a los activos son aquellos que usan una fuente de energía externa al cuerpo humano y dentro de esta clasificación hay una subclasificación: exoesqueleto estático en donde su motor o actuador esta

todo el tiempo prendido; exoesqueleto dinámico en donde no es necesario que el motor o actuador este prendido todo el tiempo.

En cuanto los pasivos estos no requieren de una fuente de energía externa, sino que usan la energía propia del cuerpo para su funcionamiento, generalmente se usa este tipo de exoesqueletos para otorgar una correcta distribución de peso, para internar energía, para amortiguar algún golpe de peso absorben el mismo o para bloquear alguna posición del usuario sin tener que forzar los músculos intervinientes.

- Movilidad. En esta clasificación están los exoesqueletos fijos, apoyados y móviles. El exoesqueleto fijo indica que el dispositivo está pegado o unido a algún lugar estático como es una pared o un gancho. El exoesqueleto apoyado tiene el apoyo de un artefacto extra que permita ejercer la función para la cual fue diseñado y el exoesqueleto móvil es aquel que es llevado de un sitio a otro sin necesidad de ninguno de los dos aspectos considerados anteriormente.
- Tipo de interventor. En este tipo de clasificación están aquellos que necesitan de un joystick para su manejo, en donde solo es necesaria la manipulación de una palanca para ejercer la acción requerida, también están los dispositivos que son manejados mediante botones, otros que son controlados por ondas cerebrales mediante el uso de sensores y otros que no poseen ningún tipo de control.
- Material. Los mismos son rígidos y están elaborados con metales, fibras de carbono o cualquier tipo de insumo que no posea suficiente flexibilidad; también son flexibles y los materiales usados son suaves y flexibles como telas.
- Aplicación. Este tipo de dispositivo es aplicado en diversos ámbitos como en la rehabilitación de algún daño corporal, como artefacto de asistencia en la ejecución de una acción, como extensor de las capacidades humanas, para prevenir la aparición de trastornos musculoesqueléticos, en casos pediátricos y deportivos (Caicedo, 2017).

También existe el dispositivo de tracción cervical es cual es de tipo inflable como se aprecia en el Gráfico 5, se usa para la sobrecarga en la zona cervical, así como también para las contracciones musculares acompañadas de dolor de cabeza o de

la nuca. Este ejerce presión en la raíz nerviosa de los músculos de esta zona, generalmente este tipo de dispositivos se usan y ya se presenta el daño en la zona cervical (Gipuzkoa, 2016).

Gráfico 5. Dispositivo de tracción cervical



Fuente: tomado a partir de Bosmediano, G. (2014).

Otro dispositivo es el denominado collarín cervical el cual tiene como objetivo principal el rebajar la movilidad del sector cervical, este se usa en casos de traumatismos en las partes blandas en procesos de reumatismo y óseos. Así también hay diferentes tipos de collarines que se detallan a continuación:

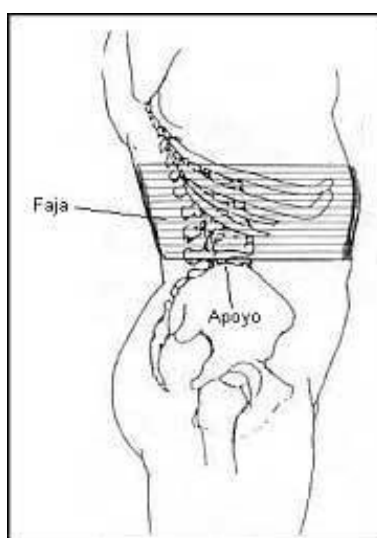
- Cervical blando sin soporte. Es aquel que se encuentra elaborado en base a esponjas con los soportes necesarios.
- Cervical semirrígido sin soporte. Es el cual se elabora con materiales como plástico y con aberturas para facilitar el movimiento en los lugares requeridos.
- Cervical semirrígido con soporte de mentón. Se usa el polietileno como material principal con un apoyo específico en el mentón.
- Cervical semirrígido destinado para tortícolis. Sus lados son de distinta simetría y se elabora de igual manera que los semirrígido sin soporte.
- Cervical semirrígido con soporte en el mentón y occipitales.

Demás hay un dispositivo llamado minerva cervical, cuyo fin es el de evitar la movilidad de la zona cervical y evitar el dolor ocasionado por algún daño específicamente en las vértebras C1 y C2. Dentro de este tipo de dispositivo hay una clasificación:

- Minerva de plástico. Se elabora con acrílico y posee correas que permite su ajuste.
- Minerva de cuatro postes. Tiene un apoyo en el mentón y en los occipitales, así como también seis barras que se sujetan con correas.
- Minerva de metal. Es similar a la de cuatro postes, pero se sujeta únicamente con 4 correas.
- Minerva de Somy. Se elabora en base de metal que se modela, en este caso un casco para que la inmovilización sea de mayor nivel (Gorgues, 2008).

Debido a que el cuerpo es un elemento frágil según Quishpe (2017) es necesario el uso de dispositivos que permitan cuidar el mismo de múltiples maneras, mientras se ejecuta una acción como en este caso la de cargar peso. En la sociedad se han innovado varios de estos dispositivos como: la faja lumbar, fajas semirrígidas, exoesqueletos, entre otros. La faja lumbar es un artefacto externo que permite modificar aspectos funcionales en el cuerpo de una persona, generalmente en la zona lumbar o sacra, la misma está fabricada de tela o de cuero tratado que evita la sudoración, tiene un tamaño pequeño para que de esta manera no limite la movilidad de quienes la usan. Según el autor existen dos tipos de fajas lumbares: más flexibles y las rígidas. En el Gráfico 6 se aprecia un tipo de faja lumbar de carácter flexible que permite un libre movimiento al usuario.

Gráfico 6. Faja lumbar

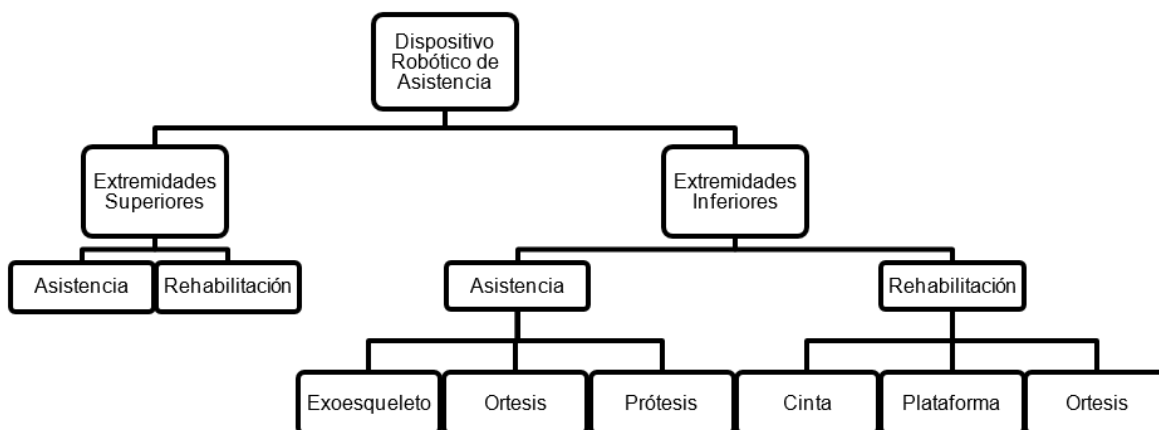


Fuente: tomado a partir de Esquivel, R. (2016).

En las categorías de fajas flexibles existen múltiples tipos cuya principal característica es que permite un mayor movimiento por su composición como: la faja tubular, la faja lumbosacra, la faja semirrígida y los cinturones lumbares. En la categoría de fajas rígidas constan las fajas que como su nombre lo indica están elaboradas en base a materiales rígidos e inclusive se encuentran fabricados con tela, lona, plástico o metal.

Por otra parte, están los dispositivos robóticos de asistencia, los mismos que son máquinas que dan al usuario la posibilidad de aumentar sus capacidades físicas, hace que las acciones requeridas sean ejecutadas de manera cotidiana sin el uso de un sobre esfuerzo. Garcés (2017) expresa que para este tipo de dispositivos robóticos existe una clasificación general la cual se detalla a continuación en el Gráfico 7.

Gráfico 7. Clasificación de los dispositivos robóticos de asistencia



Fuente: tomado a partir de Garcés, A (2017).

El sistema tipo exoesqueleto es un artefacto que necesita de un individuo para ejercer su función, su estructura cuenta con una serie de enlaces rígidos hace que actúe sobre algún cuerpo y se mueva, y asimila las articulaciones del individuo. En este tipo de exoesqueletos hay una subclasificación conocida como: activa y pasiva. Los activos son aquellos que poseen instrumentos activos, es decir que estos llevan motores que son los encargados de realizar la fuerza extra. Mientras que los exoesqueletos pasivos almacenan energía y la liberan mediante el uso de elásticos, hace que el usuario haga el menor esfuerzo posible (López, 2017).

CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo debido a que se analizará los daños y lesiones provocadas por la carga de peso de manera constante y repetitiva en los trabajadores de la empresa Mundo Nutritivo AVIPAZ, por otra parte, se centra en precautelar la salud del trabajador. En el campo de investigación se busca transformar el mundo visible a un mundo objetivo, es naturalista porque se estudiará los fenómenos que suceden en los trabajadores que suelen tener contacto con objetos pesados en la empresa Mundo Nutritivo AVIPAZ, asimismo se estudiará el comportamiento de los clientes, administradores, trabajadores y la población en general.

Tendrá su punto de partida en un determinado sector social el cual son los trabajadores, donde los resultados de éste serán interpretados de tal manera que todos los individuos de la sociedad conozcan acerca del tema. Para llevar a cabo lo mencionado anteriormente es necesaria la aplicación de la metodología inductiva, misma que parte de casos particulares para llegar a un caso en general, es necesaria la participación explícita de modelos para conseguir datos empíricos basados en la experiencia y observación, los cuales serán analizados y de esta manera conseguir un resultado que permitirá realizar un balance entre la presente investigación y estudios desarrollados previamente.

Al hacer uso de la lógica inductiva es posible recabar la información mediante la observación y descripción de las acciones ejecutadas por los trabajadores de la empresa Mundo Nutritivo AVIPAZ, esta investigación se enfoca a los daños que se obtienen en el trabajo por una sobrecarga o mala postura del trabajador, así mismo estos datos son de suma importancia, y se analizarán con la experiencia vivida, atiende esta necesidad que se encuentra en un nivel social y no solo industrial.

La investigación que se aplica es de tipo no experimental, para realizarla se basará en el entorno que nos rodea, en consecuencia, se observarán los fenómenos que se dan en su contexto natural, se llevará a cabo con muestreos a lo largo del tiempo. De este modo se permite comprender los problemas de una mala postura y de sus afecciones hacia el cuerpo del trabajador, de igual manera se juntarán con otros tipos de investigaciones similares para obtener un panorama más amplio, será

sistemática porque no deja los hechos a la casualidad, esta tratará de una actividad disciplinaria, se trata de una forma empírica, se realiza una recolección de datos de la realidad y critica porque va a evaluar y a mejorar de manera constante. Tiene un diseño fenomenológico que se enfoca en actores sociales, así se comprenderá sus actividades y acciones, donde sus hábitos son reales y naturales, examina experiencias individuales subjetivas de los participantes, percibe en los trabajadores de la empresa Mundo Nutritivo AVIPAZ resultados óptimos para la profundidad de diseño que de igual manera se va a construir colectivamente.

Es de corte longitudinal por el motivo que se dedicará al estudio de análisis ya existentes, que se van a desarrollar bajo sus propias leyes o reglas internas, se integran fenómenos que ocurren con anterioridad, en este no hay intervenciones externas que modifiquen o controlen resultados.

El tipo de alcance que se va a realizar en la investigación se trata del descriptivo, este estudio se focalizará en analizar las variables, como una principal meta de la investigación se obtendrá resultados al describir los fenómenos, situaciones, contextos y eventos; así también se mostrará con precisión las dimensiones de los sujetos involucrados para definir las variables a medir.

2.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la investigación se aplicará la técnica de observación, y se estará a la mira de manera individual a cada trabajador, acerca de los fenómenos, hechos, casos y acciones que se ejecuten al levantar peso del sitio de trabajo, como las posturas que adopta con frecuencia, de tal manera se obtendrá la medición de algunos aspectos exhibidos en fichas técnicas, también será calculado el tiempo que el individuo tenga levantado el peso y la repetición en la que se efectúa el trabajo, este se analizará con escalas numéricas.

Por otra parte se pretende utilizar las entrevistas, estas involucran el diálogo entre dos personas, se aplicará al jefe del personal pues él conoce el diario vivir de sus trabajadores y las quejas o molestias que estos presenten, por otro lado se hará conocer de igual forma a fisioterapeutas, explicarán de una manera más clara los problemas que se tiene en la manipulación manual de cargas y como aliviar el dolor,

desgaste, prevenir discapacidades, limitar el daño futuro o predisposición a las lesiones.

El grupo de estudio dentro de este proyecto son 13 participantes; en la empresa se encuentra el personal de carga repartido en distintas áreas como es la de descarga de productos, área de almacenamiento, área de despachadores en el transporte, así como también el gerente quien hace las funciones de planificar y dirigir a sus trabajadores para el desempeño y mejora de la empresa de distribución de productos alimenticios; finalmente la secretaria es la persona asistente de dirección de la empresa, encargada de supervisar la economía y venta de los productos así toma en cuenta que al final del día se obtendrá un inventario total de comercialización.

Dicho anteriormente la empresa Mundo Nutritivo AVIPAZ está conformada por 13 personas, las mismas que ejercen distintas funciones en su lugar de trabajo. Debido a que el presente proyecto de investigación se realizará en dicho lugar se procede a determinar cómo población a los 13 trabajadores en general, y como muestra a los 11 trabajadores que ejecutan labores de carga dentro del establecimiento, por ende, los resultados son los siguientes:

Del 100% de trabajadores el 30,77% tienen la función de descargar el producto proveniente en las instalaciones de la empresa, del 100% de trabajadores el 30,77% tienen la función de almacenar el producto descargado en los lugares correspondientes y del 100% de trabajadores el 23,08% tienen la función de despachar los productos solicitados en la empresa, ver Tabla 8.

Tabla 8. Población aplicada al proyecto de investigación

Población		
Participantes	Frecuencia	%
Gerente	1	7,69
Subgerente	1	7,69
Descarga de producto	4	30,77
Área de almacenamiento	4	30,77
Área de despachadores	3	23,08

Fuente: elaboración propia

El tipo de muestra empleado en el presente proyecto de investigación es el denominado no probabilístico, debido a que las muestras establecidas se seleccionan mediante un juicio subjetivo y no al azar. Por ello para el estudio que se desarrolla, se han escogido como participantes a personas que levantan peso de manera habitual dentro de una empresa específica, ellos tienen mayor probabilidad de desarrollar trastornos musculo esqueléticos.

2.2. Procesamiento y análisis de la información

Encuesta

Una de las herramientas aplicadas en la investigación fue la encuesta, misma que al haberla ejecutado se obtuvo resultados concisos acerca de los trastornos musculo esqueléticos, si son usuales este tipo de enfermedades o no y los motivos que causan este tipo de trastornos. Dentro de esta metodología se plantearon algunas preguntas relacionadas a los Trastornos Musculo Esqueléticos en donde las respuestas tabuladas indican lo siguiente:

En lo referente a la pregunta de si la aparición de TME's se relaciona con la capacidad física del trabajador se concluyó que la persona mientras más fuerte sea y mayor masa muscular posea la posibilidad de levantar cargas sin consecuencias será superior que de las personas que poseen menor masa muscular y un físico inactivo. Al haber aplicado esta pregunta fue necesario también conocer el índice de personas que acuden a solicitar el servicio médico por motivos de TME's y la respuesta ponderada fue 8 de 10 pacientes. Al ser un número elevado de personas que padecen TME's, se realizó la pregunta acerca de que trastornos son los que más se presentan, estos fueron: lumbalgias, escoliosis, dorsalgia, rectificación de las curvaturas, hernias discales, tendinitis del manguito rotador, bursitis, tendinitis del supra espinoso, entre otros.

Por otra parte, las lesiones que más se presentan especialmente en las personas que cargan peso son: lumbalgia, escoliosis, hernias discales, ciatalgias, lordosis y cifosis. Este tipo de trastornos generalmente se presentan por hacer fuerza de una manera inadecuada, por lo que los profesionales de la salud recomiendan que para cargar peso se agacha siempre con la espalda recta, se doblan las rodillas con las

piernas abiertas, ponerse en cuclillas, juntar el objeto al cuerpo y levantar, es sumamente necesario tener una postura correcta al momento de levantar peso.

Fichas de observación

A continuación, se da a conocer las fichas de observación aplicadas a los trabajadores de la empresa Mundo Nutritivo AVIPAZ, se realiza el correspondiente análisis para que los resultados de la presente investigación sean fructíferos y precisos. Se realizaron 4 fichas de observación en lo referente al levantamiento de cargas por parte de los trabajadores en la empresa Mundo Nutritivo AVIPAZ, para determinar si llevar a cabo sus labores diarias son las causantes de la aparición de dolores y enfermedades musculo esqueléticas, ver Gráfico 8,9,10 y 11.

Gráfico 8. Ficha de observación 1

N: 1	
Empresa: Mundo Nutritivo Avipaz	
Fecha: 10-Abril-2019	
Observador: Milton Pesantez	
Hora de inicio: 9:00	Hora de Finalización: 10:30
Objetivo: Determinar el promedio de tiempo que es utilizado para el levantamiento de la carga.	
Análisis: Se determino que los trabajadores estan en contacto con la manipulación manual de carga de la empresa, un maximo de 4 a 6 horas, por lo cual estan expuestos a sufrir lesiones del cuerpo, ya que al momento de trasladar la venta, ellos no llevan un producto si no se levantan el doble o el triple de lo debido dependiendo de su fisico, y asi en el transcurso del dia llegan a tener fatiga laboral.	

Fuente: elaboración propia (2020).

Gráfico 9. Ficha de observación 2

N: 2	
Empresa: Mundo Nutritivo Avipaz	
Fecha: 12-Abril-2019	
Observador: Milton Pesantez	
Hora de inicio: 10:00	Hora de Finalización: 12:00
Objetivo: Extraer la distancia en la que se traslada el peso de un lugar a otro.	
Análisis: Se observa que la distancia aproximada del traslado de la carga esta entre los 10 a 15 metros de salida de la empresa a bodega, dando a conocer el sobre esfuerzo físico que tiende a tener el operario por cada día de trabajo, ocasionando cansancio, donde intervine la fatiga laboral, hernias discales, lumbalgias entre otras enfermedades causadas por el sobre esfuerzo físico.	

Fuente: elaboración propia (2020).

Gráfico 10. Ficha de observación 3

N: 3	
Empresa: Mundo Nutritivo Avipaz	
Fecha: 15-Abril-2019	
Observador: Milton Pesantez	
Hora de inicio: 11:00	Hora de Finalización: 13:30
Objetivo: Analizar que tiempo en promedio retiene la carga el trabajador.	
Análisis: Dependiendo el área que se maneje, como es el de descarga de producto este mantiene la carga en un promedio de 1 min, como también se observa que en el área de almacenamiento su duración es de 2 a 5 min ya por la trayectoria que tienden a trasladar, como ultimo tenemos el área de despachadores ellos son encargados de entregar la venta o el producto, se analiza el tiempo que el individuo obtiene la carga, dándose a conocer un desgaste de ligamentos producidos por su larga duración.	

Fuente: elaboración propia (2020).

Gráfico 11. Ficha de observación 4

N: 4	
Empresa: Mundo Nutritivo Avipaz	
Fecha: 20-Abril-2019	
Observador: Milton Pesantez	
Hora de inicio: 17:00	Hora de Finalización: 19:00
Objetivo: Despues de las horas de trabajo, que dolencias presenta el trabajador.	
Análisis: Al finalizar la jornada los trabajadores se manifestaron en un 80% y 90% que las dolencias más consecuentes que ellos obtienen, son dolencias del hombro, cuello y zona lumbar, y en un 10 % dolencias en piernas, dándonos a conocer las zonas que se deben atender en le dispositivo.	

Fuente: elaboración propia (2020).

Una vez realizada esta actividad, se determinó que los trabajadores de la empresa Mundo Nutritivo AVIPAZ se encuentran constantemente en transporte de cargas con un peso elevado en un rango de entre 4 a 6 horas diarias, y ocasiona que su humanidad sufra de daños al principio leves, pero en trabajadores que llevan más tiempo dentro de la empresa las enfermedades presentes son más severas, por lo que les imposibilita ejecutar a un 100% su actividad, y lleva a una perdida tanto para el trabajador como para el empresario.

Es menester indicar que la distancia de la cual los trabajadores trasportan dicha carga oscila entre los 10 metros a 15 metros, debido a que su labor es dejar la carga dentro de un camión que por el poco espacio no ingresa más de lo permitido. Para finalizar esta observación, al concluir el día de trabajo se preguntó a cada uno de los trabajadores sobre si tenían alguna dolencia física, en donde casi el 90% indicó que sufrían dolor en el hombro, cuello y espalda; da como resultado los lugares del cuerpo que protege el dispositivo materia de la presente investigación.

Caracterización de la empresa

La Empresa Mundo Nutritivo está ubicada en la ciudad de Latacunga provincia de Cotopaxi, en las calles Calixto Pino y Pasaje Andrés Bello donde se encuentra una variedad en implementos y alimentación para animales de campo. La empresa se inició en el mes de enero del 2008 por el Ing. Alexander Rodríguez quien decidió crearla a base de esfuerzo y conocimientos que lo desenvuelven como Ing. Agrónomo. Esta empresa se dedica a la comercialización de quintales, e implementos agrícolas.

La empresa de distribución maneja varias líneas de productos agrícolas en varias presentaciones, pero como toda microempresa tiene algunos problemas que son correspondientes al nivel de transporte y distribución de la carga que maneja el personal, se ha encontrado que el exceso de peso en el trabajador ocasiona algunas dolencias entre fatiga laboral y enfermedades musculares, por este motivo se atenderá el problema.

La misión de la empresa es ayudar a la colectividad a solucionar y a intervenir en la competitividad en el desarrollo de vitaminización y proteína del animal, se basa en el desarrollo profesional, y obtiene el progreso en la comercialización, esto conlleva el compromiso la perseverancia así encuentran el éxito. Su visión, en un plazo mediano se logrará establecer que la mayoría de agropecuarios y clientes lleguen a consumir el producto por su buena calidad y eficacia.

2.3. Propuesta de investigación

Para llevar a cabo el desarrollo de la presente investigación fue imperativa la aplicación de la metodología de diseño de Alex Milton y Paul Rogers, el mismo que mediante la ejecución de pasos, permite componer el prototipo del proyecto y emplea una amplia investigación de carácter teórico y práctico, es decir recopila información, experiencias de los usuarios, etc. Es que la experiencia del usuario será la circunstancia direccionada para la investigación, debido a que ellos son las personas que cargan peso constante en su lugar de trabajo y están mayormente expuestas a contraer trastornos musculo esqueléticos. El método mencionado previamente se ejecuta de manera sistemática, cuenta con una serie de pasos que

se seguirán en orden, para que el recorrido de la elaboración del producto cumpla con todos los objetivos establecidos; estos pasos son:

1. Identificación de oportunidades
2. Programación y especificación
3. Diseño conceptual
4. Desarrollo del diseño
5. Diseño detallado

Identificación de oportunidades

Dentro de la primera fase se procede a identificar cual es el problema que atañe el desarrollo de la presente investigación. Hoy en día es muy común escuchar en la mayoría de las personas el sufrir de constantes dolores de espalda, cuello, piernas u otros. Para llegar a establecer cuáles son las causas comunes y que ocasionan dichas dolencias, fue necesario enfocarse en una empresa cuyo objetivo sea el de cargar peso relativamente alto. Al adentrarse en la empresa se determinó que los trabajadores de la misma sufrían constantes dolores de carácter muscular y esquelético, en donde fruto de dichos dolores, no llevarían una vida cotidiana y tampoco desarrollar su trabajo de la mejor manera posible, en varias ocasiones tenían que recostarse en el piso para ejercer sus labores.

Una vez analizada esta situación es necesario tomar en cuenta los deseos y necesidades del usuario, es decir, para la elaboración del producto se toma en consideración cada una de las manifestaciones de los trabajadores. Para llevar a cabo este proceso se aplicaron múltiples herramientas como: encuestas, fichas de observación, entrevistas, entre otros; en la Tabla 9 se observa una lista de necesidades derivadas de la investigación realizada. Finalmente se basó en antecedentes relacionados con el desarrollo del producto en mención, información de internet y manuales de productos similares que consten dentro del mercado.

Tabla 9. Lista de necesidades



Necesidad	Tipo
Funcionales:	Ergonómico al cuerpo.
	Protección corporal.
	Disminuir la aparición de TME.
	Corrector de postura.
	Facilita el trabajo muscular.
Uso:	Fácil de colocar.
	Que brinde seguridad laboral.
	Que sea suave.
	Que tenga una buena presentación.
	Que sea fácil de guardar.
	Que el transporte del dispositivo sea fácil y ligero.
Estructurales:	Buena sujeción del dispositivo.
	Que ejerza buena presión.
	Opción de cambio de piezas.
	Tirantes de algodón.
	Formal o expresiva.
	Hipo alergénico.
	Transpirable.
	Liviano.
	Tamaño estándar.
	Lavable.
	Tela micro porosa.
Materiales:	Con broches duraderos.
	Resorte que disminuya la presión del peso.
	Varillas flexibles.
	Tensor plástico para el ajuste.
	Tela transpirable e hipo alergénica.
	Broches resistentes.
	Tirantes de algodón.
Social:	Mejoramiento de ingresos de la empresa.
	Disminución de gastos en salud.
	Incremento del nivel de acción de los trabajadores.
	Estabilidad laboral.
Psicológicas:	Seguridad en la ejecución de trabajos.
	No hay temor de contraer algún daño en la salud.
Técnico-productivas:	Inversión de carácter estándar.
	La elaboración del dispositivo brindará trabajo a pequeñas empresas.
	Los permisos para su ejecución no serán difíciles de conseguir.
	La materia prima es de fácil acceso.
	El proceso productivo no será de muchos días.
	Los materiales usados serán de alta calidad.



Fuente: elaboración propia (2020).

Programación especificación

En la segunda fase se procede a estudiar las necesidades del usuario donde una vez analizadas y ordenadas se elabora la Tabla 10, en la cual se plantean las principales características y diseño que tendrá el producto, también de detalla su funcionamiento, materiales, elementos técnicos, etc. De esta manera se determina si todos los aspectos analizados han llegado a cubrir las necesidades del usuario.

Tabla 10. Lista de requerimientos

N°	Necesidades	Métrica	Factor determinado
1	Disminuir la aparición de TME's.	Percepción de seguridad industrial en base a su funcionamiento.	Transmisión de uso y beneficios del artefacto a través de charlas presenciales y propagandas.
2	Seguridad laboral.	Funcionalidad adecuada.	Elaboración de un manual de uso direccionado hacia los usuarios.
3	Facilidad de colocar.	Moldeable al cuerpo.	
4	No hay temor de contraer daños en la salud.	Recubrimiento no toxico. 	Uso de materiales que son tolerables por el cuerpo humano.
5	Seguridad en la ejecución de trabajos.	Peso determinado a cargar.	El dispositivo será tan resistente que llegará a cargar 175 libras sin ninguna complicación, otorga seguridad a los trabajadores para desempeñar sus funciones.
6	Disminución de gastos en la salud.	Cumplimiento de propósito, confianza, placer y confort físico.	El trabajador obtendrá mejoras en su estado físico y laboral, evita gastos en medicinas o masajes de dolencias provocadas por el impacto que recibe al realizar su labor.
7	Incremento del nivel de acción de los trabajadores.	Funcionalidad de los componentes.	El ensamblaje del dispositivo se hará de una manera minuciosa, precautela la exactitud en la ubicación de las piezas.

8	Estabilidad laboral.	Relación producto – usuario.	El dispositivo transmite comodidad y seguridad para que así el usuario perciba estabilidad laboral.
9	Ergonómico al cuerpo.	Dimensión de la espalda en largo y ancho. 	El dispositivo acogerá una lámina de acero inoxidable que permitirá una correcta ergonomía, como una protección directa al impacto del peso.
10	Facilita el trabajo muscular.	El dispositivo tendrá una alta resistencia debido al peso que soporta.	La fabricación del dispositivo tendrá que ejecutarse con materiales de buena calidad, este no tiene un desgarre debido al peso que soporta, es su principal requerimiento la resistencia.
11	Buena sujeción del dispositivo.	El cierre o unión del accesorio es seguro. 	El dispositivo está elaborado con una talla precisa, que permita la buena sujeción de este con el cuerpo del usuario; como es de conocimiento general si alguien usa tallas de prendas muy grandes o pequeñas se tiene repercusiones mayores que los daños que se pretende evitar.
12	La elaboración del dispositivo brindará trabajo a pequeñas empresas.	Buena presentación hacia el público.	Al ser un dispositivo que brindará múltiples beneficios el número de pedidos se incrementará, para lo cual es necesaria la ayuda de profesionales en costura, para que se entregue un producto de alta calidad y con una buena presentación.
13	Materia prima de fácil acceso.	Resistencia del producto ante factores externos.	Es muy importante que la selección de materiales para el dispositivo sea indagada de manera minuciosa, para que el mismo no tienda a sufrir daños antes de cumplir su tiempo de vida.
14	Protección corporal.	La morfología del dispositivo no tiene aristas ni bordes profundos que lastimen al usuario.	Es importante que todo dispositivo que sea direccionado a cuidar el cuerpo no posea partes que hagan daño a la integridad del usuario.
15	Corrector de postura.	Dimensión de hombros extremo a extremo.	El dispositivo al poseer la lámina de acero inoxidable, ayudará a que el usuario posea una correcta postura, por la fuerza que va a ejercer esta lámina siempre que la talla de ésta sea la correcta.
16	Opción de cambio de piezas.	Modulación y simplificación de partes para ampliar su versatilidad.	El dispositivo tendrá la facilidad de cambiar las piezas si esta acción fuese necesaria, su uso es de una manera constante y sin temores a daños materiales.
17	Resorte que disminuye la presión del peso.	El mecanismo de acción está directamente	El resorte es aquella pieza principal que va a ayudar a reducir el impacto

		relacionado al peso receptado en los hombros del trabajador.	del peso de la carga sobre el hombro, el mismo es ubicado en la parte superior del dispositivo para que funcione de manera correcta.
18	Varillas flexibles.	Los componentes que integran el dispositivo serán mínimos.	La varilla en conjunto con el resorte forma un sistema que hace que la fuerza del peso se distribuya de manera uniforme, evita que el cuerpo reciba todo el impacto del peso.
19	Buena presentación.	Color que tendrá el diseño.	Los objetos que tienen una buena presentación tienen una buena acogida en el mercado.

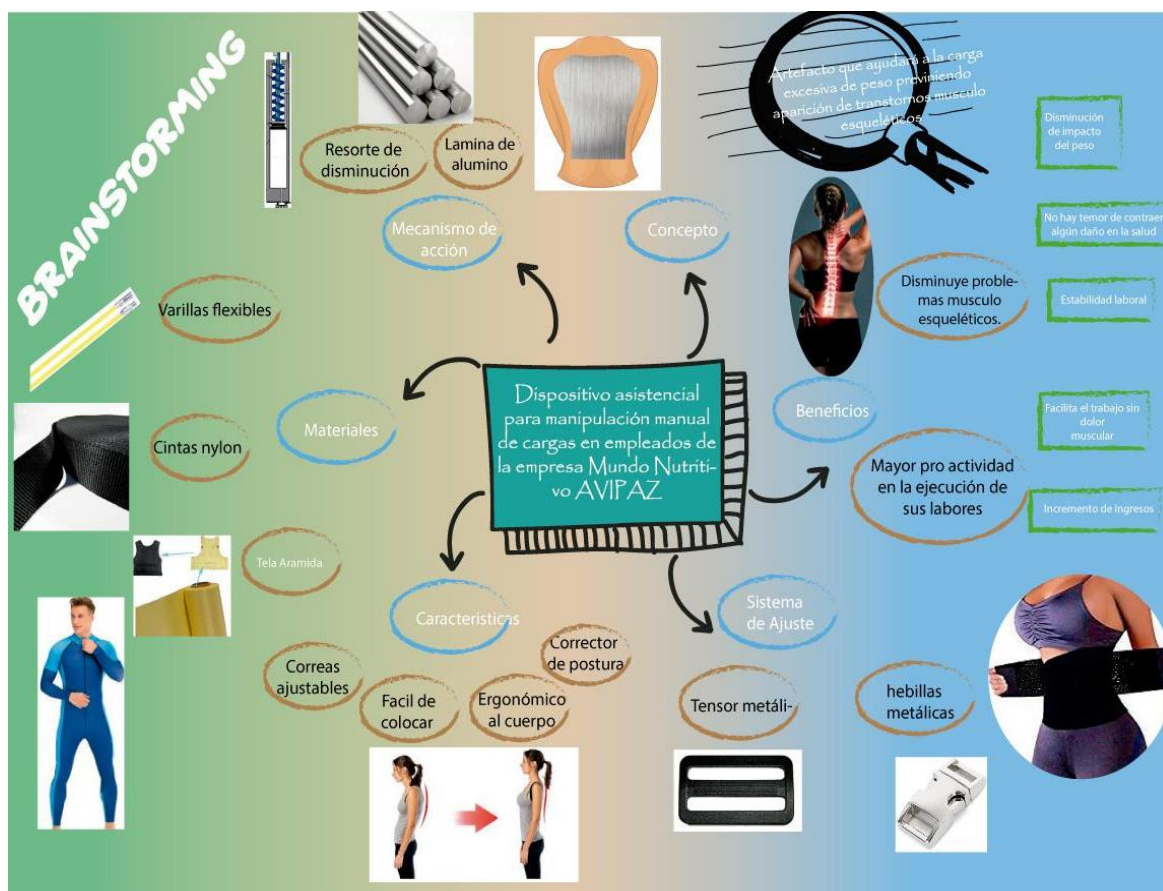
Fuente: elaboración propia (2020).

El proyecto propuesto parte de la investigación de la aparición de TME's (trastornos musculoesqueléticos) en personas que levantan peso considerable de una manera cotidiana y sin tener ningún tipo de protección o descanso dentro de sus horarios laborales. Con la información obtenida en la tabla de requerimientos se aporta para determinar de manera clara y concisa como va a efectuarse el desarrollo del producto sin dejar de lado ningún punto importante, es sumamente necesario cumplir con cada una de las necesidades del usuario. De manera adicional se tomó en consideración la parte estética del producto, como va a ser un instrumento que porte el usuario la mayor parte del día tiene una buena vista además de comodidad y seguridad.

Diseño conceptual

La tercera fase es una de las más importantes debido a que dentro del proceso de creación se elabora el diseño del producto (dispositivo asistencial para la manipulación manual de cargas), es necesario aplicar la creatividad y observación para determinar y plasmar la idea de cómo será llevado a la vida el producto, de tal manera que personas que desconozcan el proyecto en ejecución entiendan su uso y beneficios. En este paso es necesario generar varias opciones con respecto del producto que poseen varios beneficios sustentables, es el usuario la pieza clave dentro del desarrollo del prototipo. Durante la ejecución de esta fase, se analiza la viabilidad de las opciones que como diseñador se propone, para ello es necesario la elaboración de un *brainstorming* como se aprecia en el Gráfico 12.

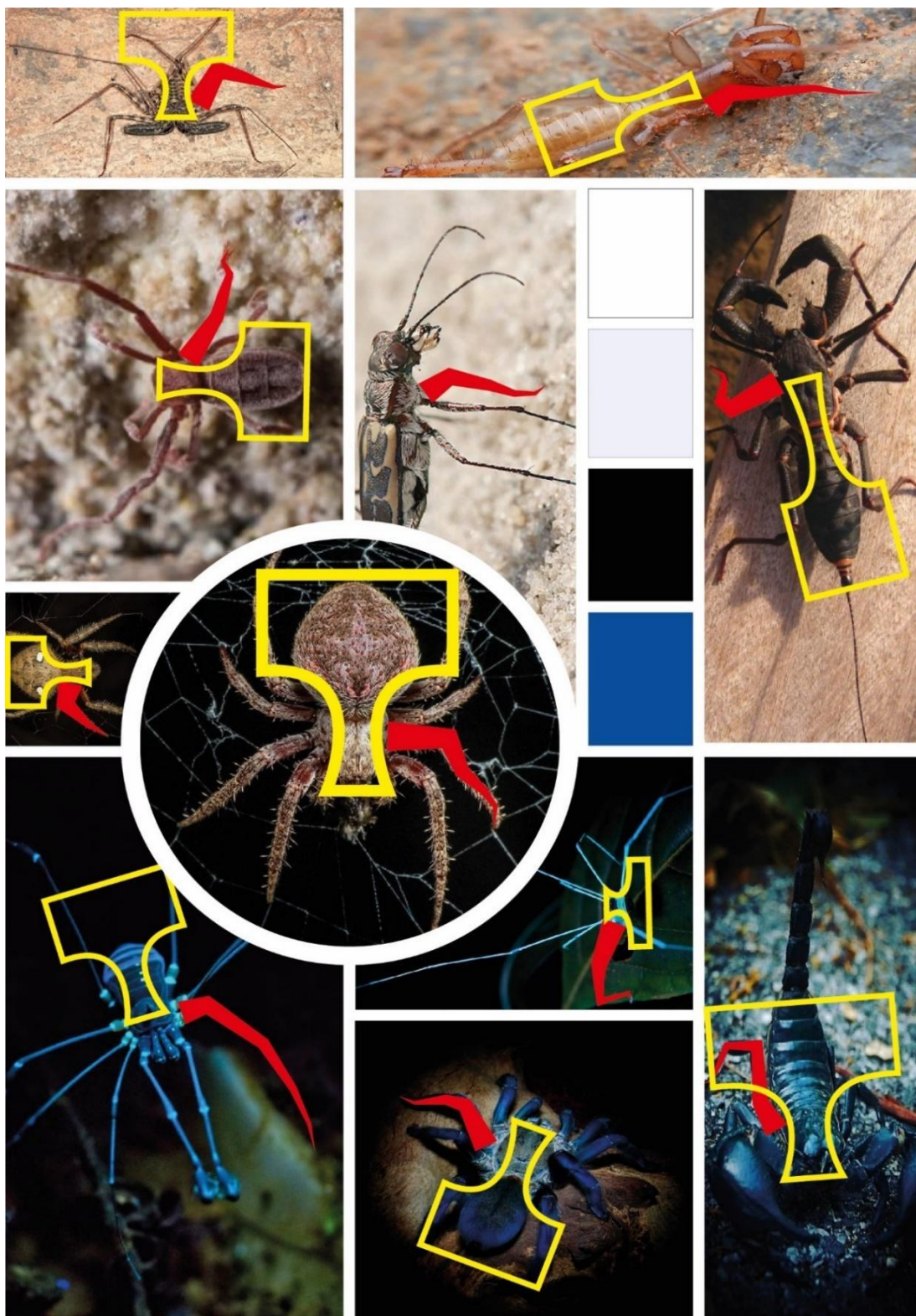
Gráfico 12. Brainstorming



Fuente: elaboración propia (2020).

Posteriormente en el Gráfico 13 se elabora un *moodboard*, se tiene como motivo gestor a los arácnidos pertenecientes al reino animalia. INFOZOA (2015) expresó que los arácnidos son invertebrados y por sus características están distribuidos en cualquier tipo de ecosistema; en este grupo están: arañas, escorpiones, opiliones, ácaros, tendarapos, vinagrillos, ricinulei, entre otros; tienen estructuras llamativas como: pedipalpos, quelíceros, glándulas de veneno y ojos que van de dos a ocho; muchas veces se los confunde con insectos, pero los arácnidos se diferencian de aquellos en que tienen 4 pares de patas, en tanto que los insectos tienen tres pares. Es muy importante colocar imágenes relevantes tanto de sus tamaños, formas, colores, estructura, etc.

Gráfico 13. Moodboard




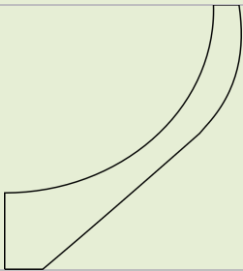
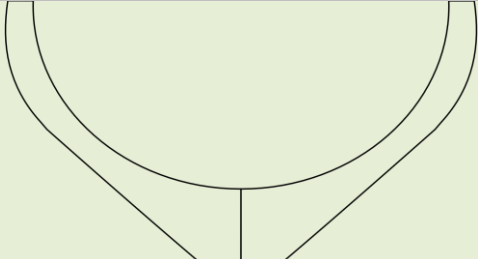


Fuente: elaboración propia (2020).

Se obtiene como primer elemento gestor las patas, debido a la forma que estas tienen; además, su forma se repite en cada una de las especies pertenecientes a

los arácnidos y llaman mucho la atención a simple vista. Posteriormente en la Tabla 11, se realiza el proceso de estilización del elemento gestor patas.


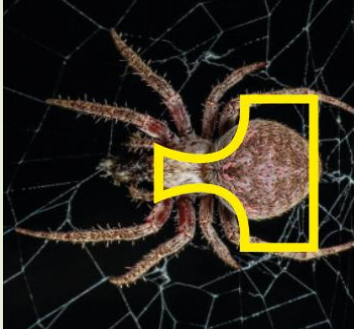
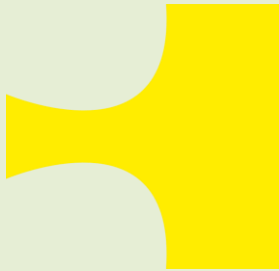
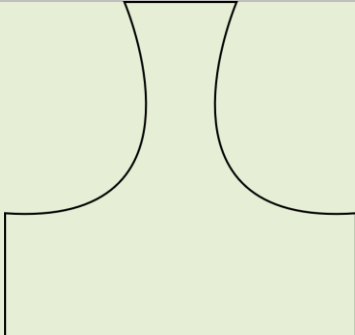
Tabla 11. Proceso de estilización del elemento gestor patas

Estilización		
Elemento gestor	Geometrización	Forma final
		
Descripción	Proceso	
Rotación de la forma		
Reflejo y toque entre formas		

Fuente: elaboración propia (2020).

Como segundo elemento gestor se tiene el cuerpo de los arácnidos, se realiza la estilización de este, el cual está dividido en dos regiones principales: el cefalotórax o prosoma (parte de la cabeza) y el abdomen u opistosoma (parte baja). En la Tabla 12 se observa el proceso de estilización del elemento gestor cuerpo.

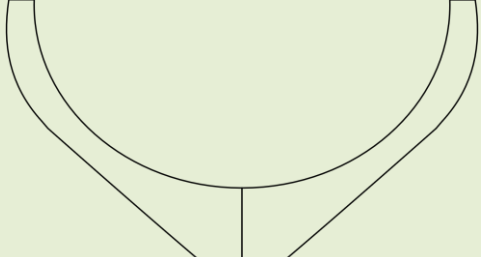
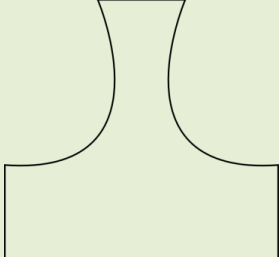
Tabla 12. Proceso de estilización del elemento gestor cuerpo

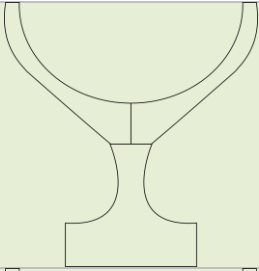
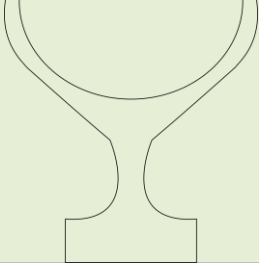
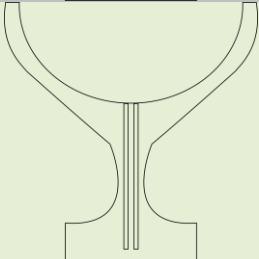
Estilización		
Elemento gestor	Geometrización	Forma final
		
Descripción	Proceso	
Rotación de la forma		

Fuente: elaboración propia (2020).

Como se observa en la Tabla 13, se combinaron los dos elementos gestores: la forma final de las patas y la forma final del cuerpo; se logra obtener un elemento compuesto con el que se trabajará en la elaboración del dispositivo asistencial para manipulación manual de cargas.

Tabla 13. Forma final


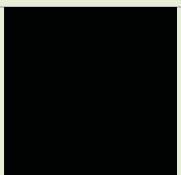

Forma final	
elemento gestor patas.	elemento gestor patas - cuerpo.
	

Combinación de los elementos gestores	
Unificación de los elementos gestores	
Detalles en la forma final	

Fuente: elaboración propia (2020).

La Tabla 14 muestra la paleta cromática a emplearse, los cuales son seleccionados del moodboard, estos colores logran captar la atención y son los que mayormente predominan, por lo tanto, se trabajará con el azul, negro, plomo y blanco.

Tabla 14. Paleta cromática

Color principal			
Colores secundarios			

Fuente: elaboración propia (2020).

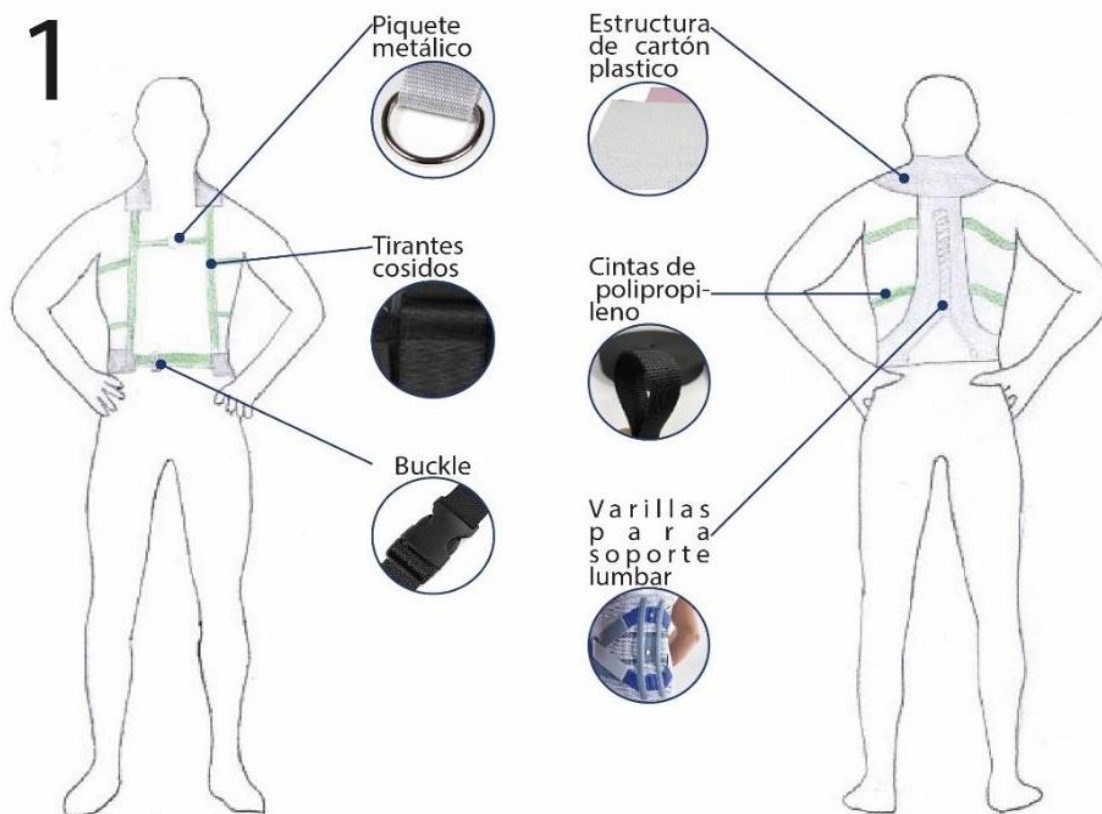
Desarrollo del diseño

La cuarta fase trabaja con la forma final obtenida al realizar la estilización de los elementos gestores seleccionados del moodboard de los arácnidos, es decir la inspiración tomada para la creación del producto, en este punto se toma en cuenta

la lista de requerimientos - necesidades y se los plasma en bocetos, se detallan las características y rasgos que el dispositivo asistencial posee; posteriormente se selecciona el boceto que cubra las necesidades funcionales, uso, estructurales, materiales, sociales; entre otras.

En el Gráfico 14 se observa la propuesta 1, la cual se elabora con varias cintas con diferentes grosores de polipropileno, estas están destinadas a ajustar el prototipo a las dimensiones del usuario, además posee una estructura de cartón plástico moldeable en el que se adaptan las varillas para el soporte lumbar.

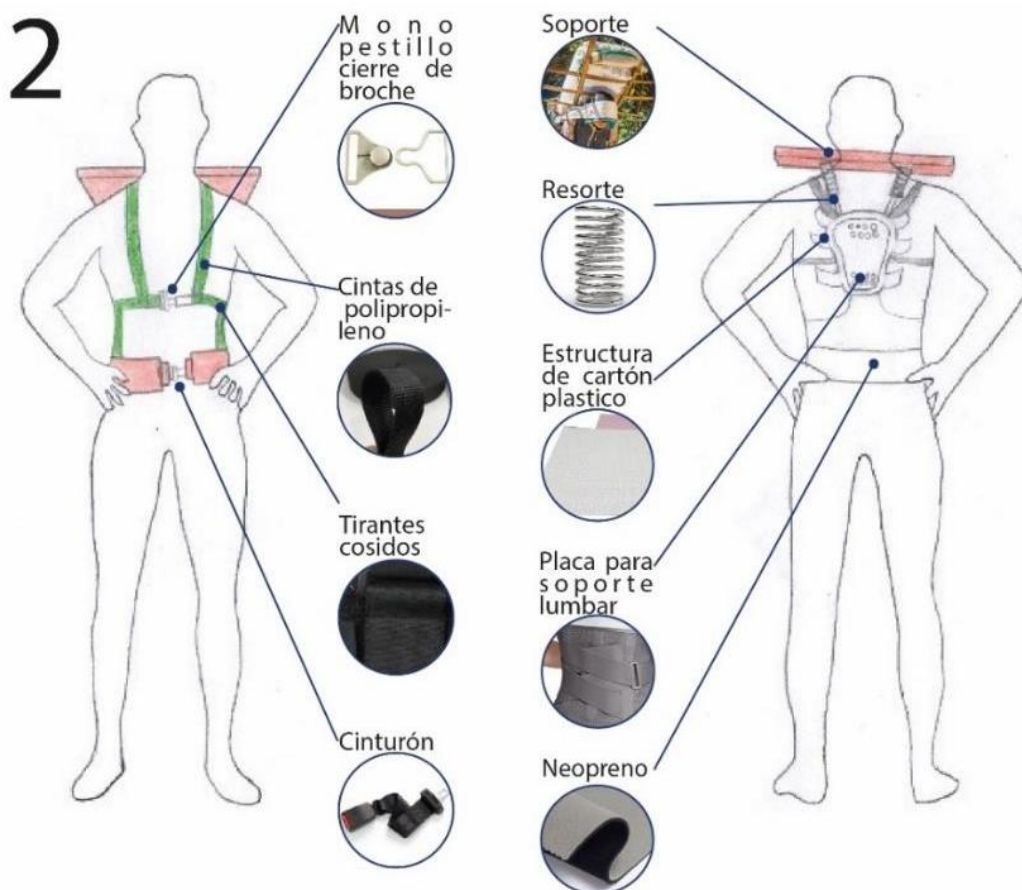
Gráfico 14. Propuesta 1



Fuente: elaboración propia (2020).

El Gráfico 15, muestra la propuesta 2 en la cual se visualiza un soporte o base de madera ubicado en la zona alta de la espalda y el cuello, mismo que está asentado en dos resortes unidos a la placa la cual da soporte a la zona lumbar, esto con el propósito que la base de madera sea la que aguante el peso de la carga a transportar.

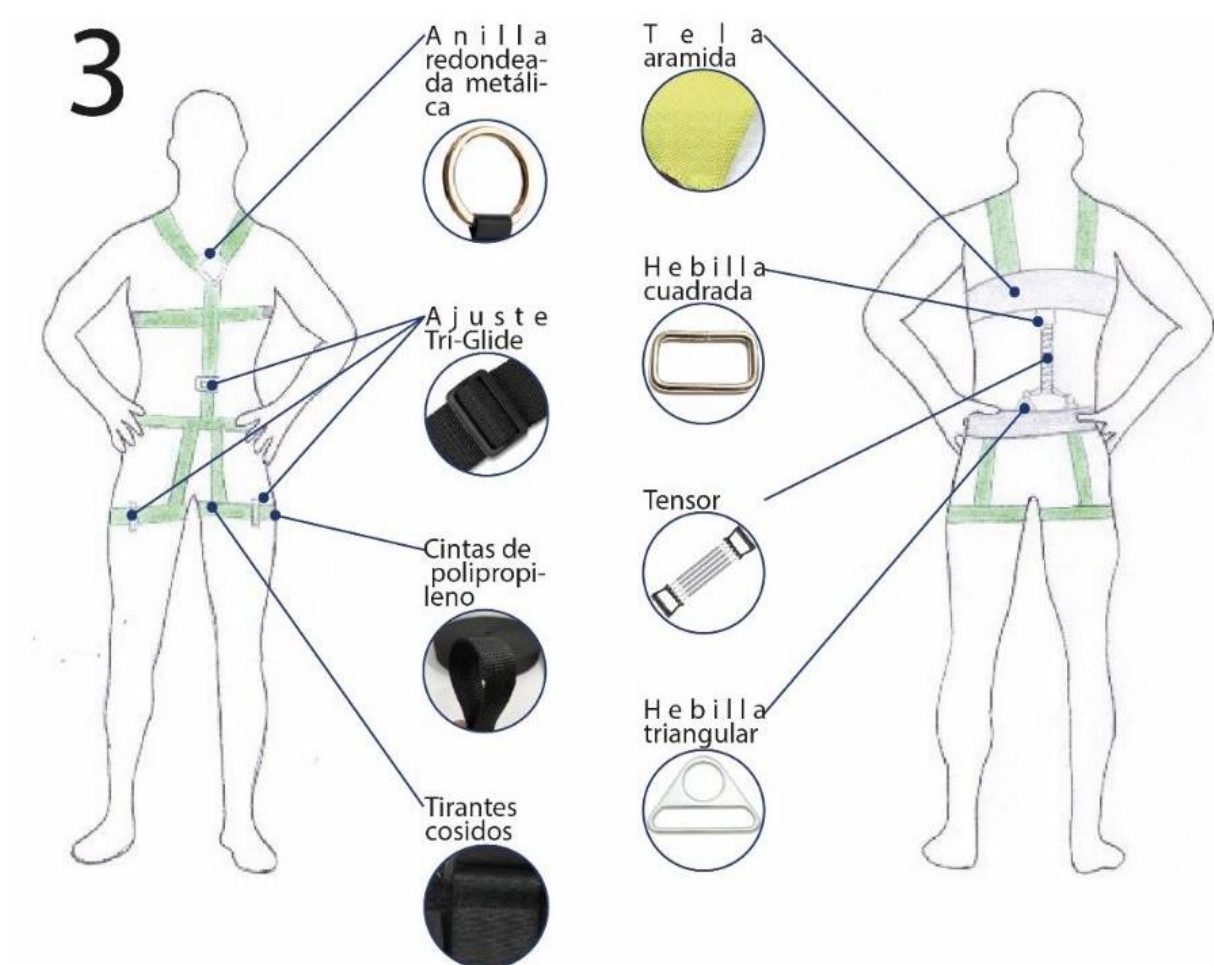
Gráfico 15. Propuesta 2



Fuente: elaboración propia (2020).

La propuesta 3 ubicada en el Gráfico 16, indica que la parte de la zona lumbar tiene un tensor muy similar a los que emplean en los gimnasios, y el cuerpo se encuentre agachado este tensor fuerza a que el usuario se coloque en posición erguida, además posee ajustes tri-glide para que se adapte a las medidas de cualquier persona.

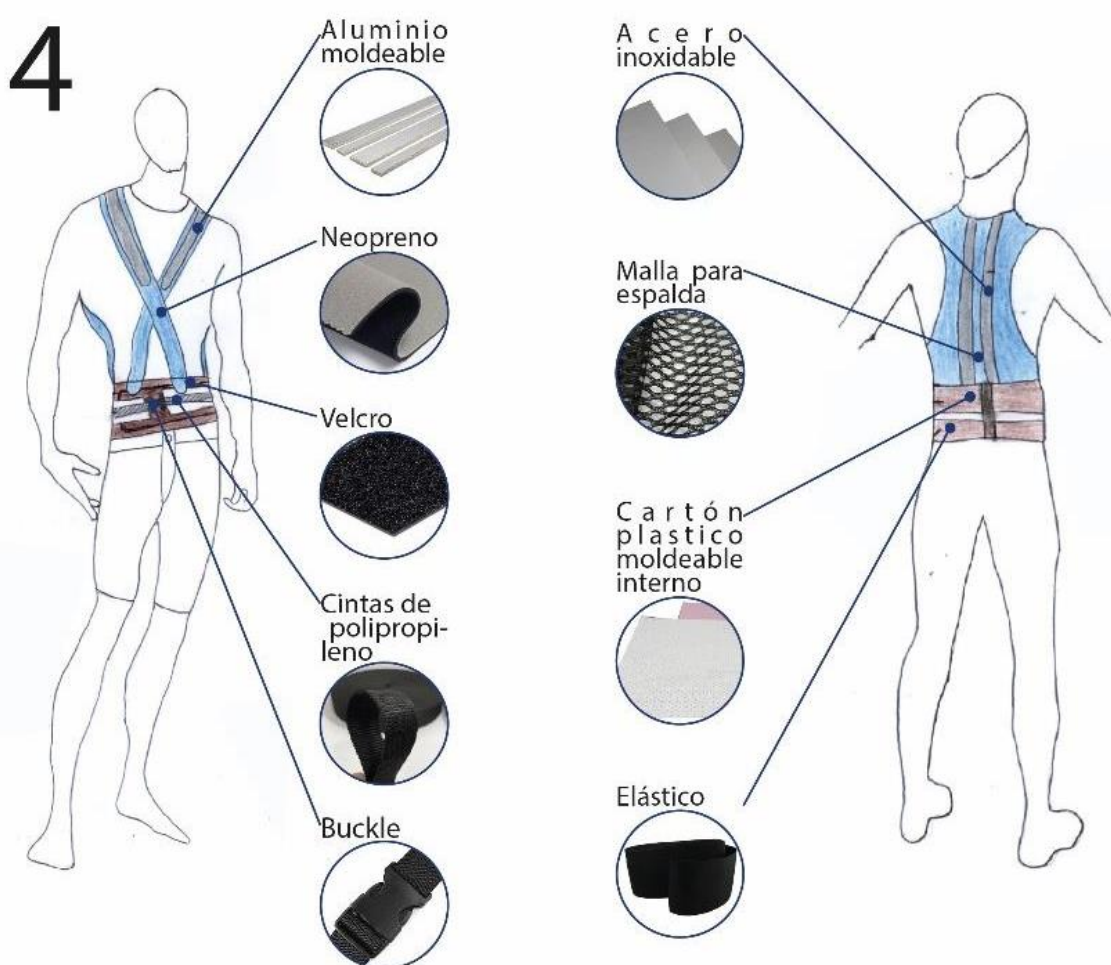
Gráfico 16. Propuesta 3



Fuente: elaboración propia (2020).

En el Gráfico 17 se visualiza la propuesta 4, en su mayoría ocupa tela neopreno la cual es suave, elástica, con resistencia a los golpes, flexibilidad e impermeabilidad, con el uso a largo plazo no se deforma, previene los daños, a prueba de polvo y anti-rayaduras; esta permite que el usuario realice actividades musculares sin ningún problema, además posee dos varillas para un mejor soporte lumbar.

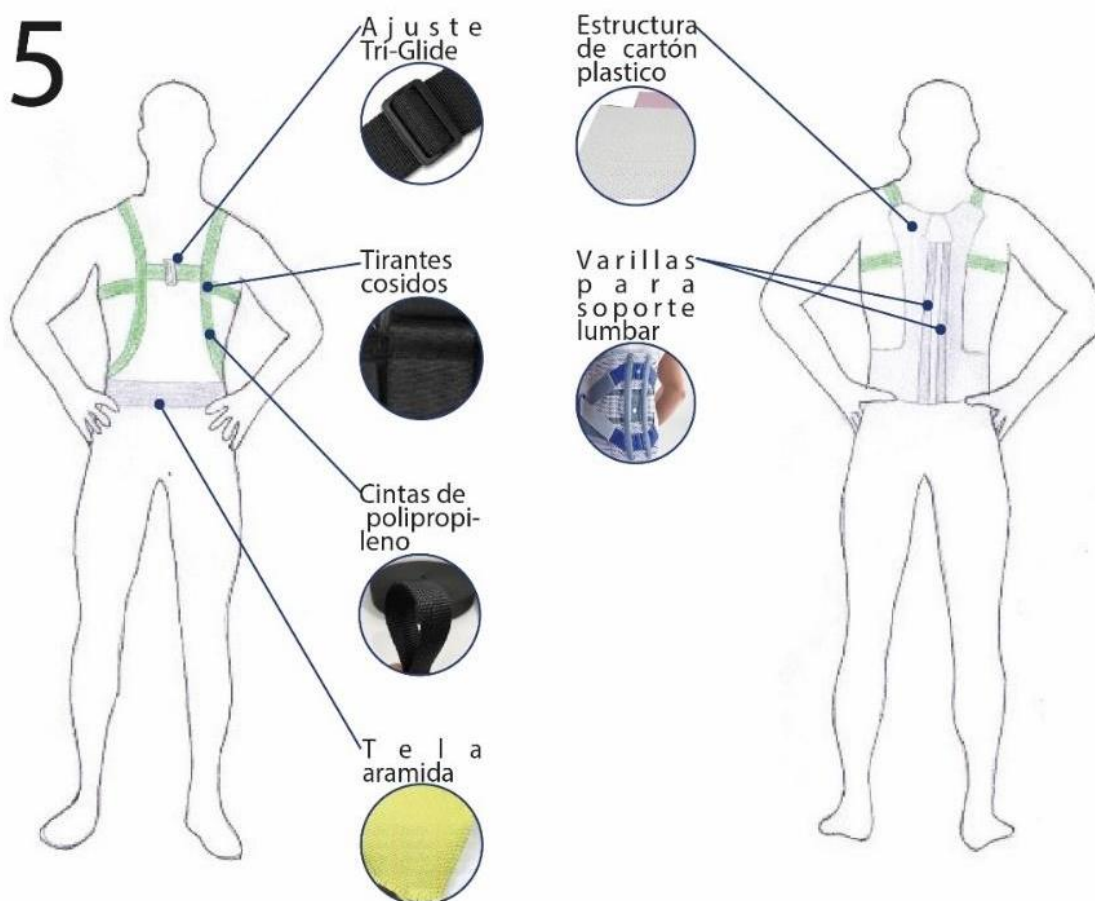
Gráfico 17. Propuesta 4



Fuente: elaboración propia (2020).

La propuesta 5 ubicada en el grafico 18, muestra un prototipo en el cual la zona de la espalda posee una estructura grande elaborada en cartón plástico moldeable, este cubre las varillas de soporte lumbar, la parte baja de este prototipo rodea toda la cintura, además se regula en la zona del pecho para mayor comodidad.

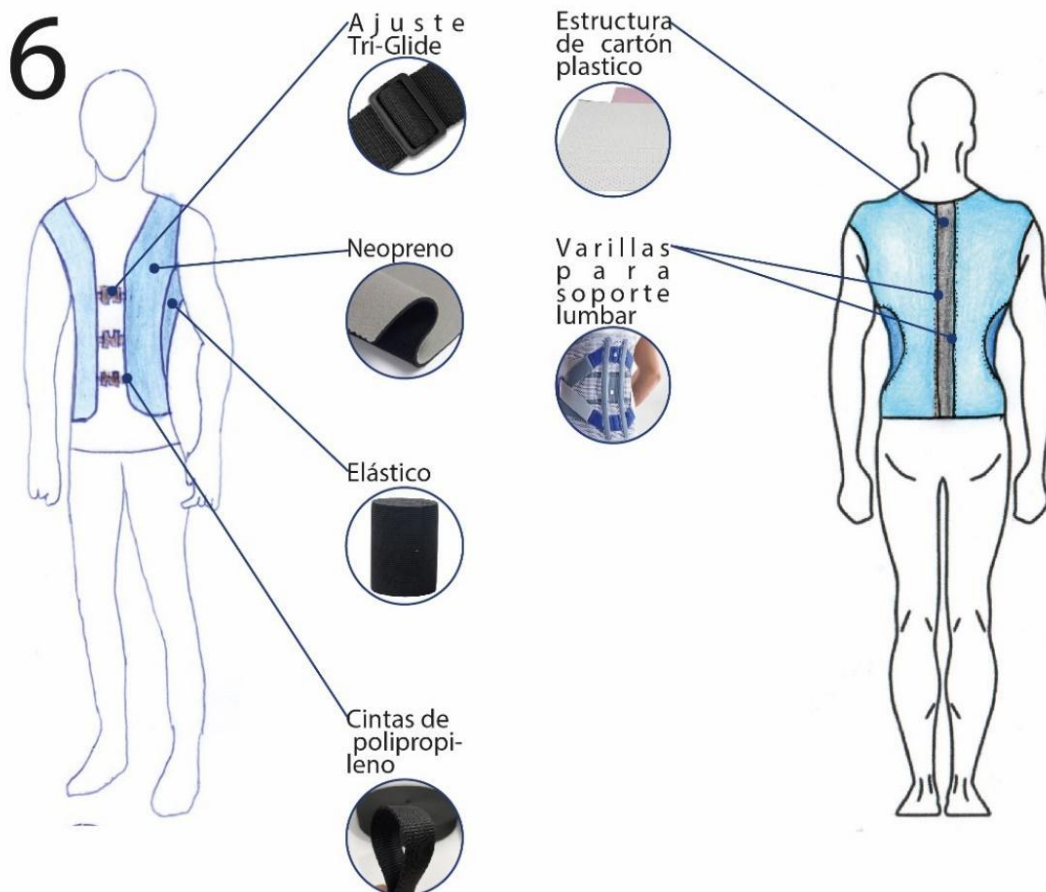
Gráfico 18. Propuesta 5



Fuente: elaboración propia (2020).

En el Gráfico 19 se visualiza la propuesta 6, emplea tela neopreno la cual es elástica y resistente; en la zona de la espalda tiene una estructura vertical elaborada en cartón plástico moldeable y con dos varillas para el soporte lumbar; se emplea ajustes tri-glide en la parte frontal.

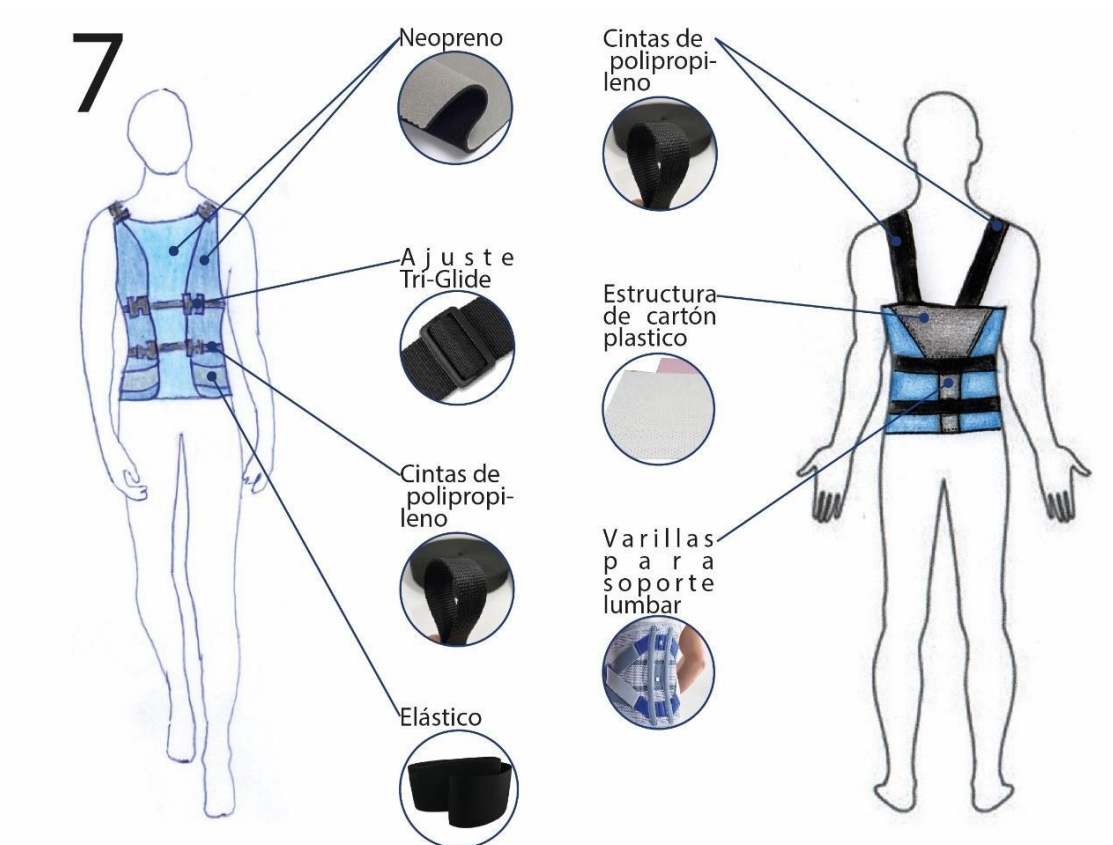
Gráfico 19. Propuesta 6



Fuente: elaboración propia (2020).

La propuesta 7 ubicada en el Gráfico 20, emplea tela neopreno por sus características favorables, en la parte frontal y los hombros se encuentran ubicados ajustes tri-glide para acomodar la faja al contorno del usuario, en la parte posterior, exactamente en la zona lumbar se encuentran varillas mismas que están forradas con cartón plástico moldeable, esto para evitar molestias al usuario.

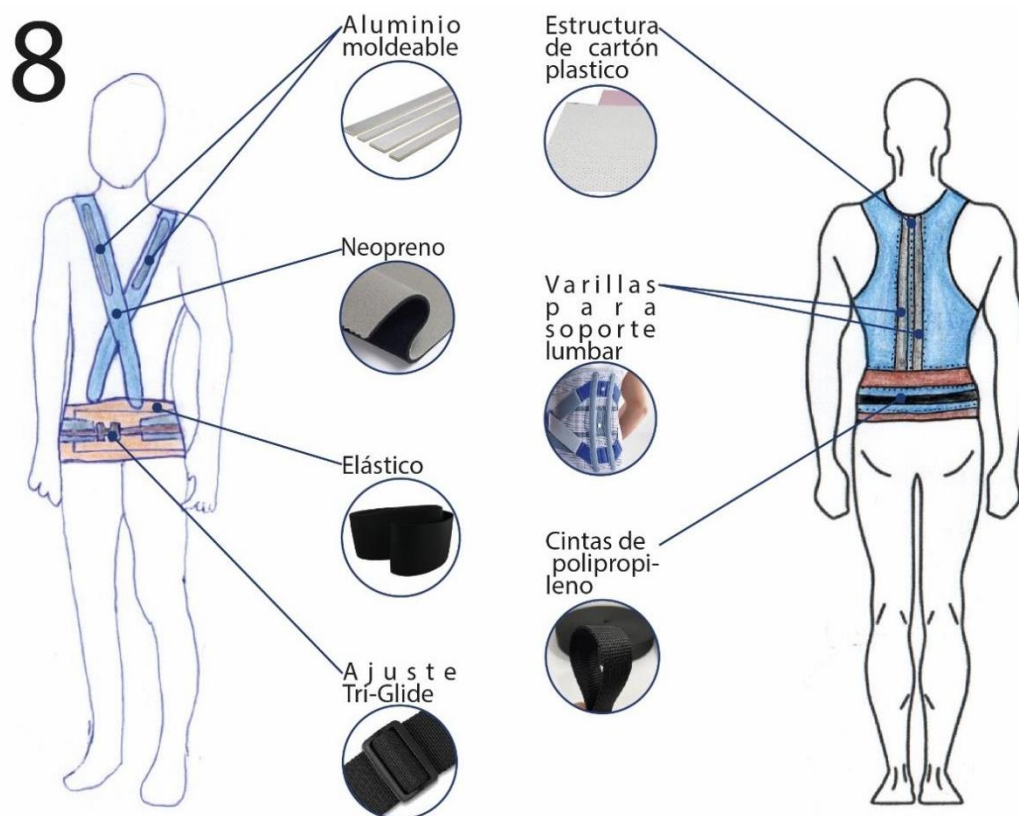
Gráfico 20. Propuesta 7



Fuente: elaboración propia (2020).

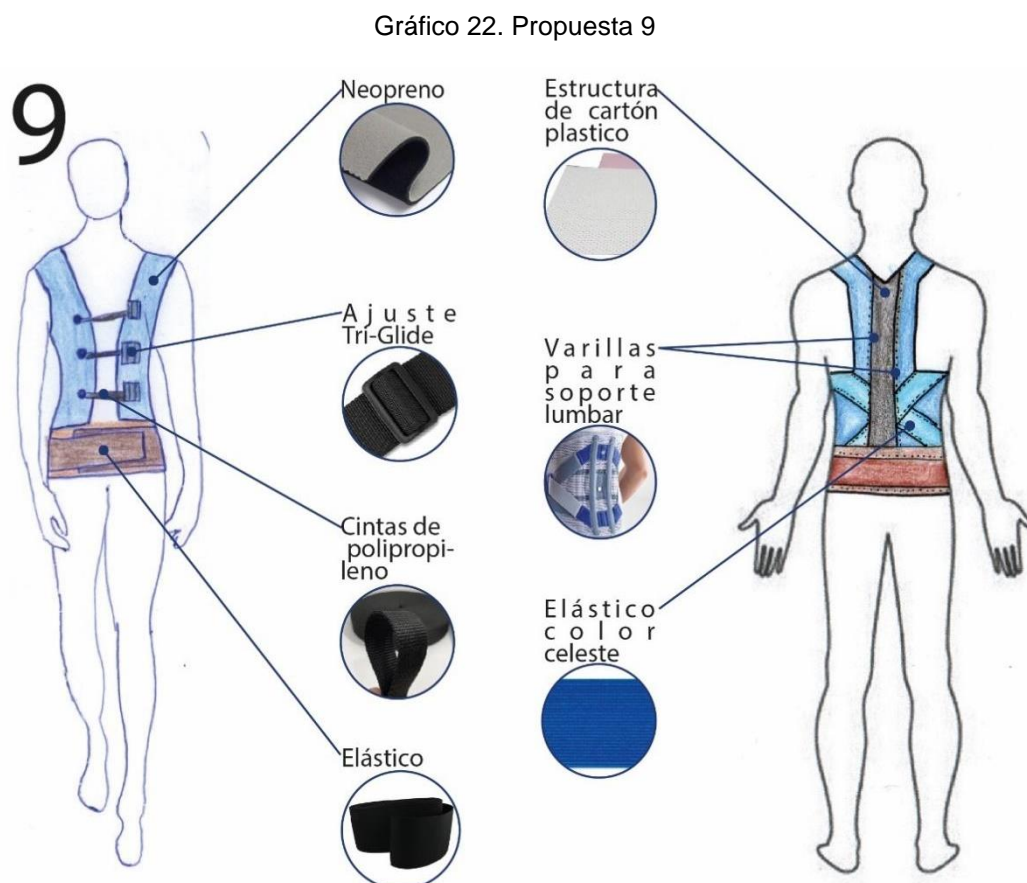
En el Gráfico 21 se observa la propuesta 8, en la parte frontal posee dos tiras en forma de X las cuales dan ajuste al cuerpo, en la parte posterior están varillas para el soporte lumbar forradas con cartón plástico moldeable, en la parte inferior hay un elástico especial para fajas el cual le da un agarre extra y resistente al dispositivo asistencial.

Gráfico 21. Propuesta 8



Fuente: elaboración propia (2020).

El Gráfico 22, muestra la propuesta 9, se visualiza una faja tipo chaleco de neopreno con un ajuste tri-glide; inferiormente hay un elástico para fajas regulable con velcro, en la espalda hay una varilla grande para mejorar el soporte lumbar y elásticos en forma de X para mantener la espalda erguida.



Fuente: elaboración propia (2020).

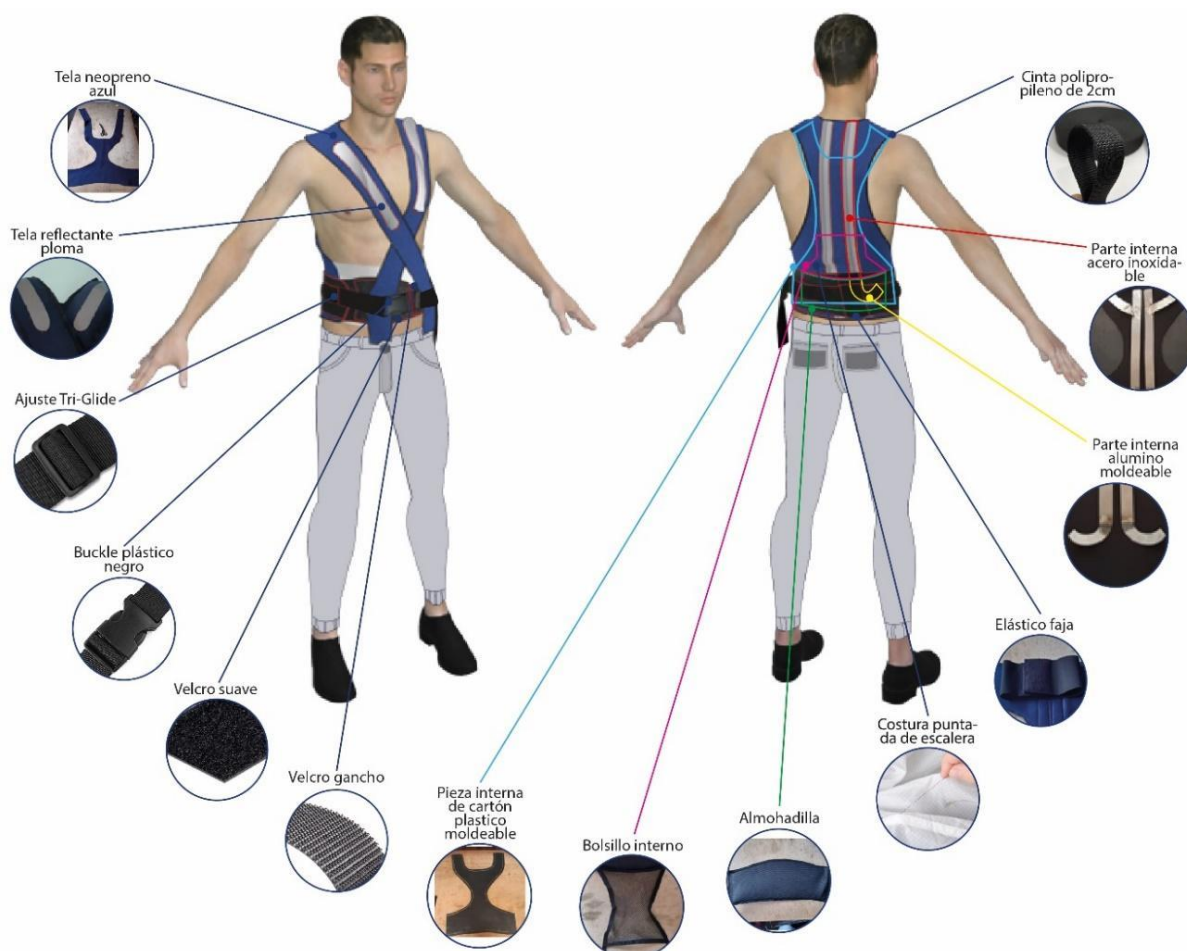
Posteriormente, dentro de este paso se realiza un análisis minucioso de los múltiples bocetos elaborados, para seleccionar el que tenga mayor factibilidad de ejecución y que cubra las necesidades del cuadro de requerimientos - necesidades. La propuesta seleccionada es el número 4.

Diseño detallado

Dentro de la quinta fase, se procede a definir el producto en su totalidad; es decir se establecen los materiales con los que se va a elaborar el prototipo como: cartón, plásticos, aluminio, telas, cintas, *buckles*, entre otros; se elaboran las fichas de moldería, se tiene en consideración las dimensiones de los trabajadores que

laboran en Mundo Nutritivo AVIPAZ; además se define la marca y el empaque destinados a la publicidad y distribución del dispositivo ya terminado. En el Gráfico 23, se observan los materiales y detalles a emplearse en la propuesta.

Gráfico 23. Propuesta detallada



Fuente: elaboración propia (2020).

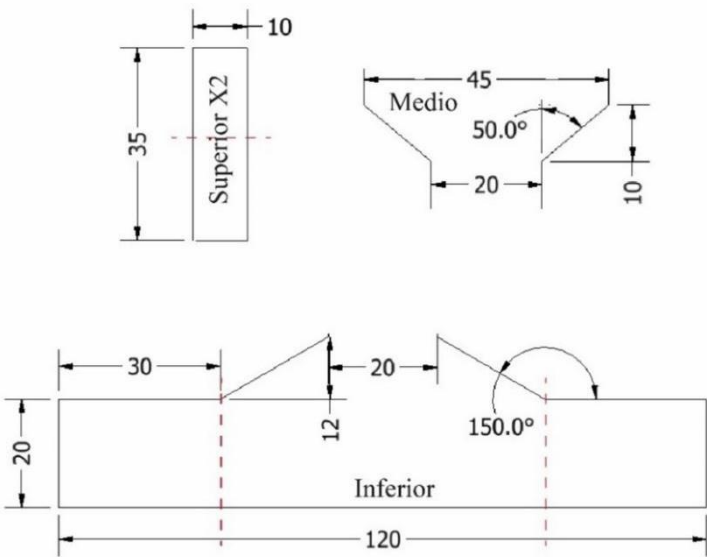
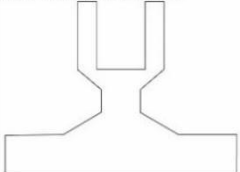
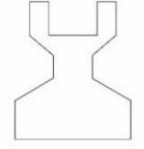

Se realizan las fichas técnicas y las fichas de moldería de todas las piezas a emplearse para la elaboración del dispositivo asistencial se trabaja en cm. Ver Ficha del 1 al 9.

Ficha 1. Técnica posterior e interna

FICHA TÉCNICA				
FECHA:	02/12/2019	DISEÑADOR:	Milton Pesantez	
REFERENCIA:	SC-I.I.02	CANTIDAD:	01	
DESCRIPCIÓN:	Dispositivo asistencial para la manipulación manual de carga.		TALLA:	M
MATERIALES				
Material 1		Material 2		
 Neopreno Azul marino 1.50m x 1.50m		 Cartón plástico moldeable negro 80cm x 80cm		
DIBUJO PLANO				
Pieza posterior		Pieza interna		
				
		FIRMA DE RESPONSABILIDAD		
				

Fuente: elaboración propia (2020)

Ficha 2. Moldería posterior e interna

MOLDERÍA			
FECHA:	02/12/2019	DISEÑADOR:	Milton Pesantez
REFERENCIA:	SC-LL.02	TALLA:	M
		DESCRIPCIÓN: 3 Piezas individuales las cuales al unirlas forman la pieza posterior.  De la misma moldería sale la pieza interna, cortando por la línea entrecortada. 	
		FIRMA DE RESPONSABLE	
			

Fuente: elaboración propia (2020).

Ficha 3. Moldería soporte

MOLDERÍA			
FECHA: 02/12/2019	DISEÑADOR: Milton Pesantez	REFERENCIA: SC-I.1.02	CANTIDAD: 01
DESCRIPCIÓN: Moldeado de corte, piezas y soldadura.			TALLA: M
FIRMA DE RESPONSABLE			

Fuente: elaboración propia (2020).

Ficha 4. Técnica estructura y pieza interna

FICHA TÉCNICA			
FECHA: 02/12/2019	DISEÑADOR: Milton Pesantez	REFERENCIA: SC-LL02	CANTIDAD: 01
DESCRIPCIÓN: Dispositivo asistencial para la manipulación manual de carga.			TALLA: M
MATERIALES		DIBUJO PLANO	
Material 1 Cartón plástico moldeable negro 80cm x 80cm 	Material 2 Estructura 		
Material 3 Cinta de polipropileno 			
MAQUINARIA E INSTRUMENTOS Maquina JUKI Hilo poliéster negro Tiza			
OBSERVACIONES			FIRMA DE RESPONSABILIDAD
La estructura elaborada con acero inoxidable y platina moldeable es recubierta con cintas de polipropileno. Además, a la estructura recubierta se la cose en la pieza interna de cartón plástico moldeable.			

Fuente: elaboración propia (2020).

Ficha 5. Moldería estructura y pieza interna

MOLDERÍA				
FECHA:	02/12/2019	DISEÑADOR:	Milton Pesantez	
REFERENCIA:	SC-II.03	CANTIDAD:	01	
DESCRIPCIÓN:	Recubrimiento de piezas y costuras		TALLA:	M

Fuente: elaboración propia (2020).

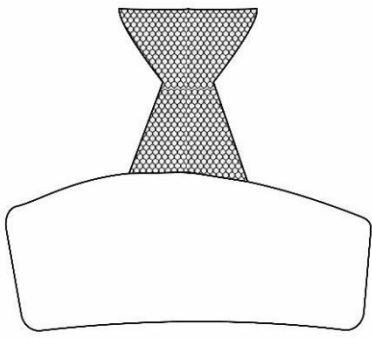
Ficha 6. Técnica bolsillo-almohadilla

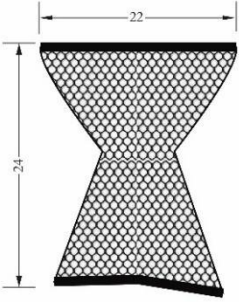
FICHA TÉCNICA				
FECHA:	02/12/2019	DISEÑADOR:	Milton Pesantez	
REFERENCIA:	SC-LI.02	CANTIDAD:	01	
DESCRIPCIÓN:	Dispositivo asistencial para la manipulación manual de carga.		TALLA:	M
MATERIALES		DIBUJO PLANO		
Material 1 Estructura forrada	Material 2 Malla normal			
Material 3 Malla esponjosa	Material 4 Malla esponjada			
MAQUINARIA E INSTRUMENTOS				
Maquina JUKI	Hilo poliester negro			Tiza
OBSERVACIONES		FIRMA DE RESPONSABILIDAD		
<p>La estructura elaborada con acero inoxidable y platina moldeable es recubierta con cintas de polipropileno. Además, a la estructura recubierta se la cose en la pieza interna de cartón plástico moldeable.</p>				

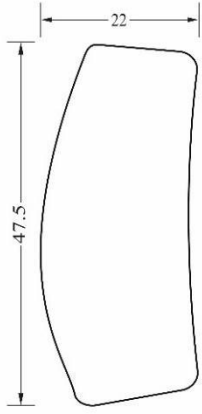
Fuente: elaboración propia (2020).

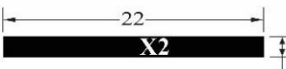
Ficha 7. Moldería bolsillo-almohadilla

MOLDERÍA				
FECHA:	02/12/2019	DISEÑADOR:	Milton Pesantez	
REFERENCIA:	SC-LL03	CANTIDAD:	01	
DESCRIPCIÓN:	Accesorios		TALLA:	M












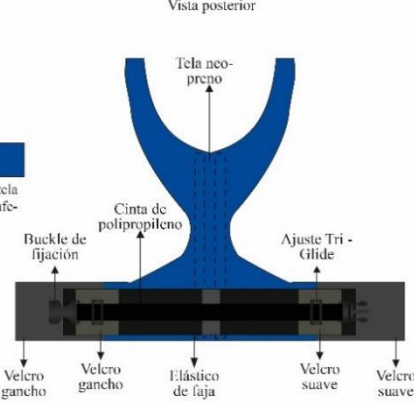




FIRMA DE RESPONSABLE







Fuente: elaboración propia (2020)

Ficha 8. Técnica Accesorios

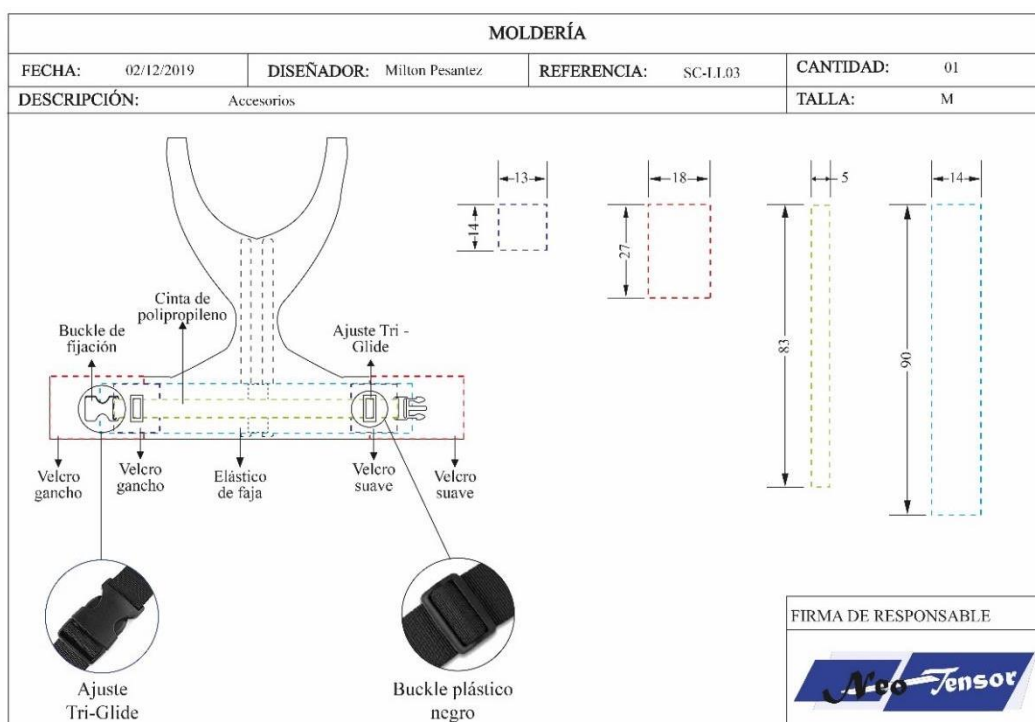
FICHA TÉCNICA				
FECHA:	02/12/2019	DISEÑADOR:	Milton Pesantez	
REFERENCIA:	SC-LL02	CANTIDAD:	01	
DESCRIPCIÓN:	Dispositivo asistencial para la manipulación manual de carga.		TALLA:	M

MATERIALES		DIBUJO PLANO	
Material 1 Tela neopreno 	Material 2 Estructura y pieza interna 	Vista interna 	Vista posterior 
Material 3 Velcro 	Material 4 Faja elástica 	<p>Estructura cosida y forrada con tela neopreno en la vista posterior e inferior.</p>	
Material 5 Buckle de fijación 	Material 4 ajuste Tri-glide 		

MAQUINARIA E INSTRUMENTOS			OBSERVACIONES	FIRMA DE RESPONSABILIDAD
Máquina JUKI 	Hilo poliéster negro 	Tiza 	La estructura elaborada con acero inoxidable y platina moldable es recubierta con cintas de polipropileno. Además, a la estructura recubierta se la cose en la pieza interna de cartón moldeable.	FIRMA DE RESPONSABILIDAD 

Fuente: elaboración propia (2020).

Ficha 9. Moldería accesorios



Fuente: elaboración propia (2020).

Un Isologo es un punto de identificación para los clientes que usan el producto o servicio; de esta manera logran reconocer con mayor facilidad la marca. A medida que la marca crezca, el isologo se volverá más identificable para una gran cantidad de consumidores y esta familiaridad crea la percepción de que es fiable y accesible. En la Tabla 15 se observa el isologo a emplearse para que el dispositivo asistencial se identifique con facilidad del resto del mercado.

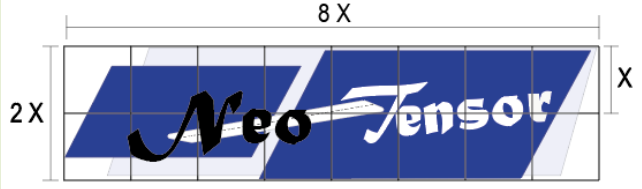

Tabla 15. Isologo

Inspiración	Arácnidos
	
Descripción	<p>Neo-Tensor es el nombre seleccionado para el dispositivo asistencial de carga, está compuesto por dos partes; el elemento compositivo NEO es un prefijo griego cuyo significado es “nuevo” o “reciente” y se lo ha empleado debido a que este dispositivo es nuevo en el mercado debido a sus funciones y beneficios. Por otra parte, el elemento compositivo TENSOR significa “generar tensión”, de esa forma la fuerza de caída del peso se distribuye en el artefacto y no en el cuerpo del usuario. La unión de estos dos elementos compositivos indica que el dispositivo será nuevo en el mercado, cuyo objetivo es la protección del cuerpo del usuario y la distribución de la fuerza de caída del peso que carga.</p>

Fuente: elaboración propia (2020).

En la Tabla 16 se visualiza la cuadrícula modular empleada para la elaboración del isologo y el área de protección determinada para que su percepción sea óptima en los espacios a emplearse.






Tabla 16. Construcción del isologo

Modulación	
	<p>El logotipo se lo realiza en una cuadrícula modular de 8x2.</p> <p>El valor x establece la unidad de medida. Así se asegura la adecuada proporción de la marca sobre todo tipo de soporte.</p>
Área de protección	
	<p>Se ha determinado un área de protección en torno al isologo. Esta área estará libre de elementos gráficos que obstruyan la percepción y lectura de la marca.</p> <p>La construcción del área de respeto queda determina por la medida de x.</p>

Fuente: elaboración propia (2020).

La Tabla 17 muestra la tipografía emplea en la elaboración del isologo, la paleta cromática usada fue obtenida del moodboard de los arácnidos realiza anteriormente en el diseño conceptual.


Tabla 17. Tipografía y paleta cromática

Tipografía				
		<p>La tipografía es parte fundamental para el diseño aplicativo en papelería, vallas publicitarias, empaques, medios online, entre otros; estos engloban la identidad de la marca.</p>		
<p>Matura M7 Script Capitals</p> <p>A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ! " # \$ % & ' () = ? ; " * [] ; : . ,</p>				
Paleta cromática				
 <p>Azul C: 98% M: 71% Y: 2% K: 0%</p> <p>R: 2 G: 79 B: 157</p> <p>#: 024F9D</p>	 <p>Negro C: 91% M: 79% Y: 62% K: 97%</p> <p>R: 0 G: 0 B: 0</p> <p>#: 000000</p>	 <p>Plomo C: 7% M: 6% Y: 0% K: 0%</p> <p>R: 239 G: 240 B: 249</p> <p>#: EFF0F9</p>	 <p>Blanco C: 0% M: 0% Y: 0% K: 0%</p> <p>R: 255 G: 255 B: 255</p> <p>#: FFFFFFFF</p>	<p>En la paleta cromática están los colores que forman parte del isologo, estos serán el azul, negro, plomo y blanco; mismos que han sido elegidos para generar una identidad propia y única</p>

Fuente: elaboración propia (2020).

El correcto uso del isologo es primordial para mantener su esencia y percepción en los distintos materiales y medios en los que sea representado. Sin embargo, el uso incorrecto de la misma hace que se desvanezca y da una imagen negativa y de debilidad, en la Tabla 18 se muestran los usos del isologo.

Tabla 18. Usos del isologo

Usos correctos	
	<p>Para el correcto uso del isologo en los diferentes soportes es importante conservar la uniformidad de sus elementos; además no se altera sus proporciones, no dar difuminados ni degradados, no aplicar el isologo en sentido vertical, entre otras.</p>



Fuente: elaboración propia (2020).

Finalmente, en el Gráfico 24 se realiza la aplicación del isologo en un empaque. El objetivo de este es captar la atención del usuario, hace que la marca sea reconocible y atractiva, facilitar el manejo del objeto y motivar la adquisición del producto mediante la promoción y el marketing.

Gráfico 24. Empaque



Fuente: elaboración propia (2020).

Producción

Para la sexta y última fase se procede a construir el dispositivo asistencial para la manipulación manual de cargas, en este punto es sumamente importante tomar en consideración todos los aspectos que se han obtenido en la investigación y describir el orden de las actividades del proceso de construcción. Se realiza la toma de medidas corporales a los trabajadores de la empresa Mundo Nutritivo AVIPAZ ver Anexo 4, se identifica que los 11 trabajadores que laboran en este lugar comparten medidas corporales similares, es decir todos están dentro de la talla M, es por lo que se toma ese tallaje para la elaboración del dispositivo asistencial.

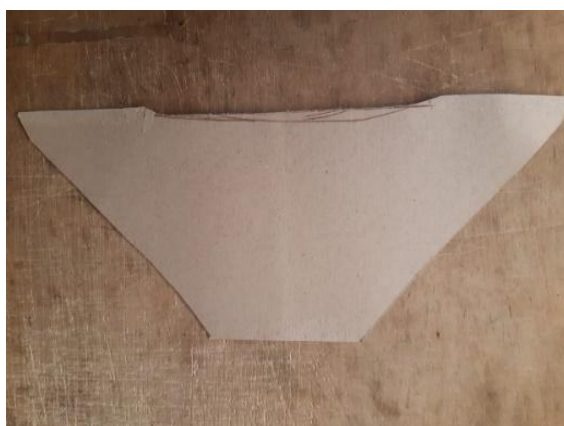
Una vez adquiridos todos los materiales, se realiza los patronajes en papel de manera individual de cada una de las piezas del boceto seleccionado en el desarrollo del diseño ver Registro fotográfico 1 – 2 y 3.

Registro fotográfico 1. Patronaje superior



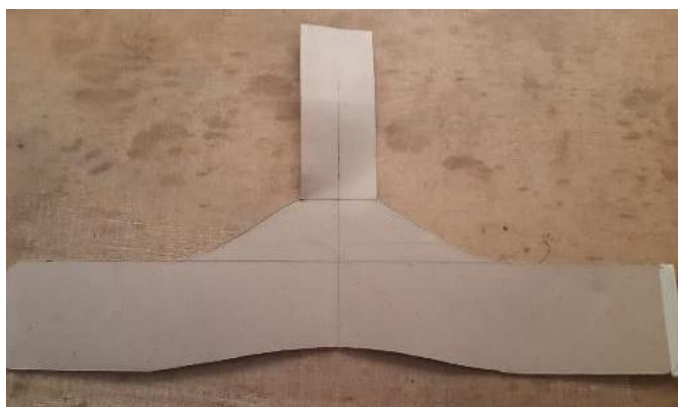
Fuente: elaboración propia (2020).

Registro fotográfico 2. Patronaje medio



Fuente: elaboración propia (2020).

Registro fotográfico 3. Patronaje inferior



Fuente: elaboración propia (2020).

Se obtienen 3 piezas individuales de papel que posteriormente serán unidas con cinta, para obtener el patronaje de la primera pieza. Ver Registro fotográfico 4.

Registro fotográfico 4. Patronaje primera pieza.



Fuente: elaboración propia (2020).

Después, se extiende la tela de neopreno sobre ésta se coloca el patronaje que se elaboró en papel para marcarlo con tiza y cortarlo como se observa en el Registro fotográfico 5 y 6.

Registro fotográfico 5. Trazado del molde



Fuente: elaboración propia (2020).

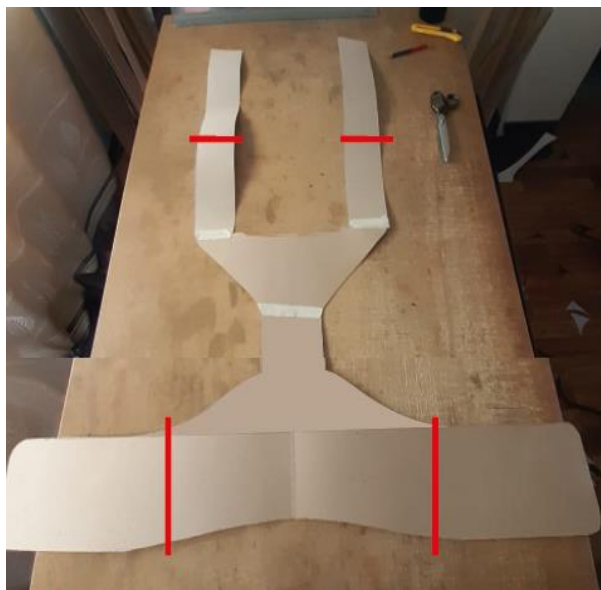
Registro fotográfico 6. Molde principal



Fuente: elaboración propia (2020).

Posteriormente en cartón plástico moldeable se traza con tiza el mismo patronaje anterior pero solo de la parte central, como se ve en el Registro fotográfico 7, se procede a cortarlo Registro fotográfico 8, ésta servirá como base para la fijación de la parte metálica del dispositivo.

Registro fotográfico 7. Patronaje para segunda pieza



Fuente: elaboración propia (2020).

Registro fotográfico 8. Pieza interna



Fuente: elaboración propia (2020).

En el Registro fotográfico 9, en la pieza posterior de manera interna se usa acero inoxidable y aluminio moldeable se procede a darle forma al soporte del dispositivo. Las dos varillas centrales son de acero inoxidable, mientras que las partes curvas son hechas de aluminio moldeable; la forma fue dada con el uso de una tijera industrial, luego se procede a unir las piezas con una suelda especial.

Registro fotográfico 9. Soporte



Fuente: elaboración propia (2020).

Luego, aparte la pieza posterior sobre todo este soporte se coloca la pieza interna de cartón plástico moldeable; además para más seguridad se ubica la cinta de polipropileno en las dos varillas centrales y las partes curvas, se cose con una máquina industrial y emplea la puntada de escalera, que es una técnica de costura que permite cerrar una abertura sin dejar las puntadas a la vista, esta consiste en hacer las puntadas lo más pequeñas y uniformes posibles. Ver Registro fotográfico 10.

Registro fotográfico 10. Unión soporte y pieza interna



Fuente: elaboración propia (2020).

La unión del soporte y pieza interna se procede a colocar sobre la pieza posterior de neopreno de manera interna y se realiza un cosido reforzado, mezcla varios tipos y técnicas de costura. Ver Registro fotográfico 11 y 12.

Registro fotográfico 11. Unión vista interior



Fuente: elaboración propia (2020).

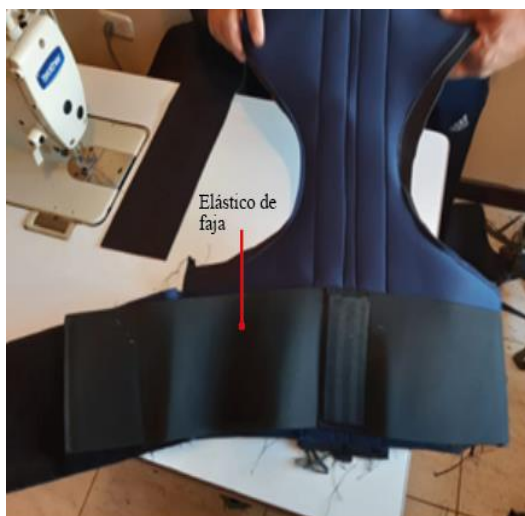
Registro fotográfico 12. Unión vista posterior



Fuente: elaboración propia (2020).

Posteriormente se haya cosido de manera minuciosa y se cuidó cada detalle para guardar la estética del objeto, se procede a colocar el elástico de faja en la parte inferior de la pieza, ver Registro fotográfico 13; también se coloca el velcro en las partes laterales para que las mismas sean las que ajusten el cuerpo del usuario. Ver Registro fotográfico 14.

Registro fotográfico 13. Colocación de elástico faja



Fuente: elaboración propia (2020).

Registro fotográfico 14. Colocación de velcro



Fuente: elaboración propia (2020).

Una vez armada la parte principal del dispositivo se procede a elaborar la almohadilla, ver Registro fotográfico 15; este brindará comodidad al usuario; en el Registro fotográfico 16 y 17 se observa la elaboración de dos piezas de malla normal y una pieza de malla esponjosa con 0.5 cm de esponja adicional. Esto se realizó como una pieza independiente e incorporarla de manera fácil al dispositivo; además para conservar la estética se usó cintas de polipropileno de 2 cm.

Registro fotográfico 15. Almohadilla



Fuente: elaboración propia (2020).

Registro fotográfico 16. Malla normal



Fuente: elaboración propia (2020).

Registro fotográfico 17. Malla esponjosa



Fuente: elaboración propia (2020).

De igual manera, en el Registro fotográfico 18 se realiza una pieza de malla normal, se cierran los bordes con cinta de polipropileno de 2cm, esta será unida a la almohadilla, ver Registro fotográfico 19 para que actúe como un bolsillo y en su interior se coloque una bolsa de gel congelado que brinde complacencia al usuario.

Registro fotográfico 18. Pieza para bolsillo



Fuente: elaboración propia (2020).

Registro fotográfico 19. Unión de almohadilla y bolsillo

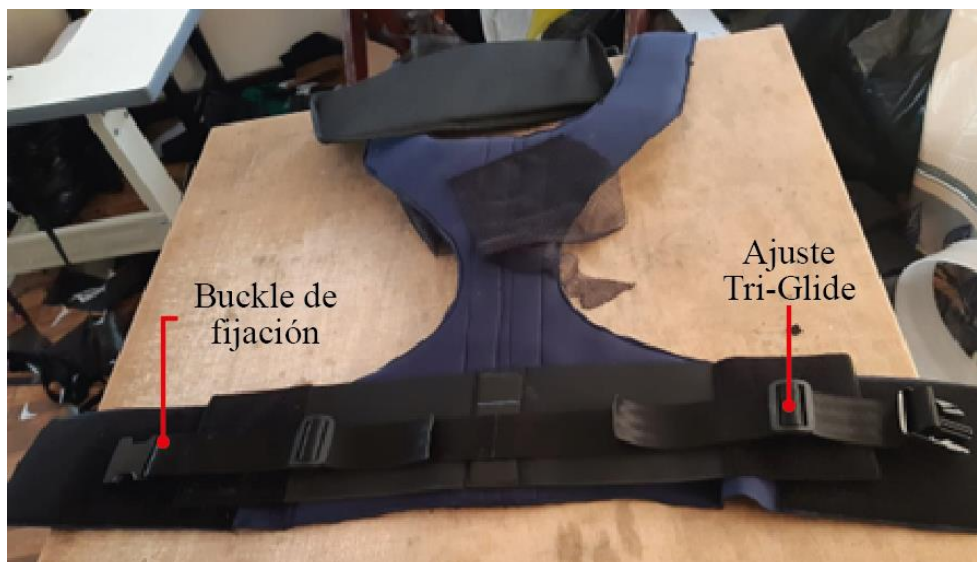


Fuente: elaboración propia (2020).

Una vez elaboradas todas las piezas, se coloca en el centro de la parte inferior de manera horizontal una cinta de polipropileno de 5cm, para que esta sostenga de mejor manera la zona lumbar, a cada extremo de la cinta se sitúa un par de ajustes

tri-glide para que regulen el ancho y buckles para que fijen el cinturón, ver Registro fotográfico 20.

Registro fotográfico 20. Colocación de cinta de polipropileno 5cm y buckles



Fuente: elaboración propia (2020).

Finalmente, en el Registro fotográfico 21 se unen todas las piezas con una máquina de coser industrial, se sellan los bordes con cinta de polipropileno de 2 cm y se colocan los últimos detalles.

Registro fotográfico 21. Unión de todas las piezas y detalles



Fuente: elaboración propia (2020).

Prototipo terminado

Se presentan imágenes del dispositivo asistencial para manipulación manual de cargas en empleados de la empresa Mundo Nutritivo “AVIPAZ” terminado en el Registro fotográfico 22 – 23 y 24.

Registro fotográfico 22. Vista frontal



Fuente: elaboración propia (2020).

Registro fotográfico 23. Vista posterior



Fuente: elaboración propia (2020).

Registro fotográfico 24. Vista lateral



Fuente: elaboración propia (2020).

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se analiza los resultados obtenidos de la investigación para la aplicación del dispositivo asistencial. Aquí se da mucha importancia a la última fase de la metodología de Paul Rodgers y Alex Milton, dentro de esta se expone el producto de manera clara y concisa.

Además, se toma en consideración cada una de las opiniones y evaluaciones del dispositivo asistencial hechas a los trabajadores que realizan labores de carga en la empresa Mundo Nutritivo AVIPAZ, pues ellos serán quienes empleen el producto.

3.1. Evaluación de la propuesta

El dispositivo fue presentado ante el Gerente General Ing. Alexander Rodríguez de la empresa Mundo Nutritivo AVIPAZ, quien es la persona que tiene conocimiento acerca del tema de levantar peso constantemente y sin ningún tipo de protección. Él da la autorización e implementa el dispositivo asistencial para manipulación manual de cargas en las labores de los trabajadores en la mencionada empresa, el cual tendrá un periodo de evaluación de un 1 mes.

En este periodo de tiempo se analizó los beneficios del empleo del producto en los trabajadores y la empresa; como se visualiza en el Gráfico 49, el trabajador carga sin problema un saco de 40 Kg en productos AVIPAZ, en el Gráfico 50 se le añade otro saco de igual peso mientras usa el dispositivo, este no presenta dificultad en el transporte de la carga; finalmente en el Gráfico 51 se evidencia que el trabajador transporta una carga de 120 Kg sin mayor dificultad al momento de usar el dispositivo asistencial; los trabajadores expresan que no presentan síntomas de lesiones por sobrecarga como: dolor en la zona que soporta el peso, rigidez en el cuello o la espalda, sensación de debilidad o fatiga en los brazos o las piernas en el periodo de tiempo que han empleado el producto. El uso de este dispositivo también genera beneficios para la empresa como más eficiencia y productividad, los trabajadores emplean menor tiempo en el transporte de los productos que esta distribuye.

Registro fotográfico 25. Carga de 40 Kg



Fuente: elaboración propia (2020).

Registro fotográfico 26. Carga de 80 Kg



Fuente: elaboración propia (2020).

Registro fotográfico 27. Carga de 120 Kg



Fuente: elaboración propia (2020).

Validación mediante Escala de Likert y fichas

Al terminar el lapso de un mes al usar el dispositivo, se pide a los trabajadores que evalúen el producto mediante la Escala de Likert, la cual se fundamenta en lo que piensa una persona sobre un tema. Se elabora un cuestionario en donde se señala mediante 5 niveles si esta acuerdo o desacuerdo acerca del dispositivo. Ver Tabla 19.

Tabla 19. Escala de Likert

Escala de Likert	
Alternativas	Nivel
Muy en desacuerdo	1
Algo en desacuerdo	2
Ni de acuerdo ni desacuerdo	3
Algo de acuerdo	4
Muy de acuerdo	5

Fuente: elaboración propia (2020).

En el Anexo 5 se observa el listado de personas que realizaron la validación del dispositivo asistencial con el cargo que desempeñan y sus cédulas. Ya aplicados

los cuestionarios, ver Anexo 6, se procede a la tabulación de las respuestas en la Tabla 20.

Tabla 20. Tabulación

Trabajador	Funcional				Uso				Estructural	
	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10
1	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5
2	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5
7	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4
Muy en desacuerdo	0 %				0 %				0 %	
Algo en desacuerdo	0 %				0 %				0 %	
Ni de acuerdo ni desacuerdo	0 %				0 %				0 %	
Algo de acuerdo	28.58 %				25%				14.29 %	
Muy de acuerdo	71.42 %				75 %				85.71 %	

Fuente: elaboración propia (2020).

Se analizó los resultados obtenidos de los cuestionarios con respecto a lo funcional, uso y estructural del dispositivo asistencial. Se obtuvo que un 71.42% de los trabajadores están muy de acuerdo con la funcionalidad del dispositivo y un 28.58% está algo de acuerdo referente a la antropología, protección, corrección de postura y facilidad del trabajo muscular que brinda el producto. En cuanto al uso se consiguió que un 75% de los trabajadores estén muy de acuerdo y un 25% algo de acuerdo, en lo relacionado con el fácil uso que tiene, la confortabilidad y el transporte de este, pero se evidencio que parte del personal está algo de acuerdo con lo atractivo del producto. Finalmente, con un 85.71 % en relación con lo estructural los trabajadores están muy de acuerdo con la buena contención que da el dispositivo y al empleo de los materiales en la elaboración de este, pero un 14.29% están algo de acuerdo con lo anteriormente expuesto.

Como resultado final de la tabulación del cuestionario para la validación del producto, se evidencia que los trabajadores están muy de acuerdo con un 77.37 %

y algo de acuerdo con un 22.63 %, en su mayoría hay una aceptación favorable del dispositivo asistencial para manipulación manual de cargas.

Además, se aplican fichas de validación ver Anexo 7, en las cuales los trabajadores dan opiniones en cuanto al dispositivo, ellos señalaron que el producto es fácil de usar, suave y confortable, pues se ve que está elaborado con materiales de buena calidad, asíéndolo agradable a la vista. Por otra parte, los trabajadores recalcaron que, al usar el dispositivo durante el tiempo señalado se sintió una disminución en los dolores lumbares que presentaban constantemente y al culminar la jornada laboral no se sentía el cansancio que estaba presente antes de usar el dispositivo. Es por este motivo que se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- El dispositivo asistencial cumple con la funcionalidad para el cual fue elaborado, por lo que se convierte en un proyecto totalmente apto para entrar al mercado.
- El modo de construcción del producto es acertado, a la vez otorga seguridad y confianza al usuario.
- El uso del dispositivo es agradable para el trabajador, este será empleado en el transcurso de toda la jornada laboral sin necesidad de alguna ropa especial.

Por todo lo anteriormente expuesto, es recomendable el uso del dispositivo asistencial para las labores de carga pesada, los beneficios que trae son realmente positivos en relación con los trabajadores y la empresa. Cabe señalar que el dispositivo sería usado por hombres y mujeres en otros tipos de labores.

3.2. Ficha de costo

En la Tabla 21 se encuentra el costo de producción y costo de venta, se lo realizó al contar los materiales que fueron necesarios para la elaboración del producto. Es necesario hacer un análisis profundo en cada uno de los gastos generados, para que se obtenga una utilidad favorable.

Tabla 21. Costos

0.			
MATERIALES	Precio U. (\$)	Cantidad	Total (\$)
Neopreno	7,25	1,30	9,43
Malla esponjada	1,00	0,50	0,50
Velcro	2,60	1,00	2,60
Elástico	6,00	1,00	6,00
Acero inoxidable	2,00	0,50	1,00
Aluminio moldeable	1,00	0,50	0,50
Cintas de Polipropileno	6,25	3	18,75
Cartón plástico moldeable	3,50	1,10	3,85
Tela huracán	1,00	1,5	1,50
Malla normal	1,00	0,8	0,80
Buckle	0,80	1	0,80
TOTAL			45,73

ADICIONALES	
CRITERIO	Total (\$)
Sastre	15,00
Servicios básicos	5,00
TOTAL	20,00

COSTO DE VENTA	
CRITERIO	Total (\$)
Suma subtotal	65,73
Utilidad 20%	13,15
TOTAL	78,87

Fuente: elaboración propia (2020).

CONCLUSIONES

- En cuanto a describir los riesgos asociados a la manipulación manual de cargas para la caracterización de las zonas afectadas en los trabajadores, se determinó que existen varios riesgos corporales en donde las zonas más afectadas del cuerpo son: la espalda baja específicamente la zona lumbar, las rodillas, hombros y brazos, debido a que estas partes del cuerpo son las que más trabajan al momento de cargar un peso, es la zona lumbar la que recibe todo el impacto del mismo por lo que sufre mayores daños; por otra parte se determinó que existen varias enfermedades originadas, como por ejemplo: tenosinovitis, síndrome de tensión cervical, síndrome cervical, tortícolis, epicondilitis, hernia discal, fractura vertebral, dorsalgia, entre otras, las cuales tienden a afectar el cuerpo de una persona de manera irremediable, las secuelas de las mismas no permiten llevar a cabo los trabajos para los cuales han sido designados los empleados de la empresa Mundo Nutritivo AVIPAZ.
- En cuanto a establecer las características físicas, funcionales y de uso de un dispositivo de asistencia, se esclareció que este tipo de objetos se direccionan hacia la protección corporal, por cuanto los materiales usados para su elaboración buscan disminuir el impacto del peso en el cuerpo del trabajador. Este dispositivo se coloca sobre la zona de la espalda y genera compresión y soporte en la zona; la pieza ejerce un efecto de tensión que provoca la contorsión de la espalda, los tirantes realizan fuerza con el objetivo de que los hombros se coloquen en el lugar correcto, de esta manera se reduce, controla o elimina los dolores y riesgos de lesiones en la zona lumbar, estos efectos se dan debido al uso de una varilla grande que mejora el soporte lumbar y elásticos en forma de X para mantener la espalda erguida. Otro de los beneficios de este dispositivo es que al estar confeccionado con tela neopreno la cual es suave, elástica, posee una alta resistencia a los golpes, es flexible e impermeable, con el uso a largo plazo no se deforma, es a prueba de polvo y anti-rayaduras, lo que beneficia al usuario, pues su lugar de trabajo está a expensas de la condición climática.

- En lo referente a proponer el diseño de un dispositivo asistencial funcional para la manipulación de cargas destinada a la empresa Mundo Nutritivo AVIPAZ, se elaboró un prototipo que cubre las funciones previamente establecidas en el cuadro de necesidades, el cual tuvo como punto de partida el diseño de 9 propuestas y la selección de una de ellas (propuesta 4); se analizó minuciosamente el producto y se verificó la funcionalidad, uso y lo estructural, todo esto con base en los materiales usados y su ubicación en el dispositivo, lo que hace que el peso de la carga sea distribuido de manera igualitaria a lo largo de toda la espalda y no únicamente en la zona lumbar; finalmente se determinó que es de fácil aplicación, comfortable, posee buenos materiales, disminuye los dolores lumbares y reduce la posibilidad de sufrir trastornos musculo esqueléticos.

RECOMENDACIONES

- Las enfermedades de carácter laboral se encuentran presentes en todos los ámbitos, es por este motivo que se recomienda dar a conocer a los trabajadores los riesgos que se corre al cargar peso de manera habitual, para que de esta manera cada uno emplee diferentes modos de prevención, sin dejar de lado la responsabilidad empresarial, la misma es responsable de salvaguardar el bienestar de cada trabajador. Las enfermedades musculoesqueléticas tienden a surgir luego de un tiempo de trabajar sin ningún tipo de protección, por lo que también se recomienda hacer uso de artefactos de ayuda corporal desde el inicio de las actividades.
- Al elaborar un dispositivo que será de uso diario y personal es importante analizar de manera minuciosa y profunda las características y modos de funcionamiento de los dispositivos ya existentes, para que de esta manera se mejoren los posteriores productos a diseñarse, por lo que se recomienda exponer las características físicas y funcionales para que el usuario tenga conocimiento de los beneficios que arroja el producto.
- El dispositivo asistencial que se elaboró en el presente proyecto de investigación fue previamente estudiado y analizado desde lo funcional, uso y estructural hasta los beneficios que este arroja, en donde los materiales usados fueron de primera calidad para que el dispositivo tenga una larga vida útil, por lo que se recomienda realizar una capacitación sobre el cuidado, lavado y uso correcto del dispositivo para que sea aprovechado en su totalidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2007). *Riesgos asociados a la manipulación manual de cargas en el lugar de trabajo*. Recuperado el 2 de Octubre de 2018, de https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:PXeeHL-AqPwJ:https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/es/publications/factsheets/73/Factsheet_73_-_Riesgos_asociados_a_la_manipulacion_manual_de_cargas_en_el_lugar_de_trabajo.p
- Aliaga, G., Duran, A., & Flores, K. (2016). *Condiciones de trabajo y factores de riesgo en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en los estibadores del mercado mayorista de Santa Anita*. Recuperado el 6 de diciembre de 2018, de Universidad Peruana Cayetano Heredia: <https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/478/Condiciones%20de%20trabajo%20y%20factores%20de%20riesgo%20en%20el%20desarrollo%20de%20trastornos%20musculoesquel%C3%A9ticos%20en%20los%20estibadores%20del%20Mercado%20Mayorista%20de%20Santa%20Anita.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Asensio, S., Bastante, M., & Más, J. (2012). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. Madrid, España: Paraninfo.
- Bosmediano, G. (2014). *Cinturón de protección lumbar Mueller, negro*. Recuperado el 16 de abril de 2019, de <https://www.fajaslumbaresweb.com/cinturon-proteccion-lumbar-mueller-negro/>
- Bustamante, E. (2014). *Necesidad de reformar el art. 417 del Código de trabajo para regular el límite máximo de transporte manual*. Recuperado el 13 de marzo de 2019, de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/16967/1/TESIS%20Mer-ci%20Bustamante.pdf>

- Caicedo, E. (2017). *Tendencias en el diseño de exosqueletos*. Recuperado el 16 de abril de 2019, de <http://reasiste.edu.umh.es/wp-content/uploads/sites/1258/2017/11/TENDENCIAS-EN-EL-DISE%C3%91O-DE-EXOESQUELETOS-I.pdf>
- Cali, J. (2014). *Análisis del nivel de riesgo ergonómico*. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3867/1/055.%20CALI%20PROAN%C3%91O%20JOSE%20RAFAEL.pdf>
- Capagne, D. (2017). *Fracturas vertebrales por compresión*. Recuperado el 24 de marzo de 2019, de <https://www.msmanuals.com/es/hogar/traumatismos-y-envenenamientos/fracturas,-luxaciones-y-esguinces/fracturas-vertebrales-por-compresi%C3%B3n?fbclid=IwAR2mLSO9AN3uUeOvGB9GCZeHaQPcMIFHm8-0TLwaXPvUcqtHr8raEbM52il>
- Carmenate, Moncada, & Borjas. (MAYO de 2014). *MANUAL DE MEDIDAS ANTROPOMETRICAS*. Obtenido de <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf>
- Castillo, I., Carmona, L., & Alvis, L. (2015). *Prevalencia del dolor del aparato locomotor en trabajadores que manipulan carga en una empresa de servicios aeroportuarios y mensajería especializada en Cartagena (Colombia)*. Recuperado el 29 de noviembre de 2018, de <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v29n2/v29n2a12.pdf>
- Chaustre, D. (2011). *Epicondilitis lateral*. Recuperado el 26 de marzo de 2019, de <http://www.scielo.org.co/pdf/med/v19n1/v19n1a08.pdf>

- Díaz, C., Zimmermann, M., & Galiana, L. (2012). *El trastorno musculoesquelético en el ámbito laboral en cifras*. Recuperado el 14 de marzo de 2019, de <https://www.insst.es/documents/94886/96076/El+trastorno+musculesquel%C3%A9tico+en+el+%C3%A1mbito+laboral+en+cifras/0e803148-d396-4ba8-ab49-6b9a5dc8726a>
- Escobar, L. (2018). *Investigación diseño y construcción de un modelo de mano robótica tip gripper accionada por interruptores para personas con discapacidad física*. Recuperado el 16 de abril de 2019, de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/14946/1/T-ESPEL-MEC-0147.pdf>
- Esquivel, R. (2016). *Los beneficios de usar faja de seguridad en el trabajo*. Recuperado el 10 de diciembre de 2018, de Revista FERREPAT: <http://www.revista.ferrepat.com/ferreteria/los-beneficios-de-usar-fajas-de-seguridad-en-en-el-trabajo/>
- Garcés, A. (2017). *Diseño de un mecanismo del tipo exoesqueleto de miembros inferiores que permita reproducir patrones de movimiento*. Recuperado el 26 de marzo de 2019, de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/8337>
- Gavin, M. (2014). *Lesiones provocadas por un esfuerzo repetitivo*. Recuperado el 2 de octubre de 2018, de <https://kidshealth.org/es/teens/rsi-esp.html>
- Gipuzkoa, A. (2016). *Dispositivo de tracción cervical*. Recuperado el 16 de abril de 2019, de <https://shop.biolaster.com/es/ortopedia/154-traccioncervical/8432060020339.html>
- Gorgues, J. (2008). *Collarín cervical*. Recuperado el 16 de abril de 2019, de <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-collarin-cervical-philadelphia-13123529>

Health Encyclopedia. (2013). *Lesión de los tendones*. Recuperado el 24 de marzo de 2019, de <https://www.northshore.org/healthresources/encyclopedia/encyclopedia.aspx?DocumentHwid=uh2113&Lang=es-us>

Hinojal, R. (2008). *Valoración médica del daño a la persona: Metodología y aplicación clínica*. Cuba: La Habana: Mad, S.L. Recuperado el 10 de diciembre de 2018, de http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=499319&pid=S1409-09-0

INFOZOA. (junio de 2015). Bolitín de zoología. *Arácnidos: Un mundo en ocho patas*. Santa Marta, Colombia. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.unimagdalena.edu.co/Content/Public/Docs/Entrada_Facultad3/adjunto_1029-20181004104925_435.pdf

Instituto de Seguridad e Higiene. (2017). *Factores de riesgo del levantamiento de cargas*. Recuperado el 13 de marzo de 2019, de <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Factores%20de%20riesgo/Levantamiento%20de%20cargas/Factores%20de%20riesgoLC.pdf>

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2001). *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*. Quito, Ecuador.

Jaramillo, J. (2018). *Estudio de prevalencia de trastornos musculo esqueléticos y su relación con la carga física en trabajadores de una empresa de distribución*. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/31040/1/Trabajo%20de%20Titulacion.pdf>

- Kvitko, L. A. (2015). *Antecedentes históricos de la valoración del daño corporal y baremos*. Obtenido de Scielo: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152015000100008
- López, C. (2017). *Diseño y análisis de exoesqueletos pasivos*. Recuperado el 26 de marzo de 2019, de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/91411/fichero/TFGExoesqueletosBueno+%28Autoguardado%29.pdf>
- Marín, M. (2015). *Ergonomía en el puesto de trabajo y la influencia en los colaboradores de la empresa IMHOTEP Constructores*. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de <http://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1276/1/75895.pdf?fbclid=IwAR26mYSFZ-SeEnwbbr-CQNTuKBkKvCdz3oTyS7oP9vqa1atBQdTkzNFt1Nw>
- Martínez, M. (2017). *Validación del cuestionario nórdico estandarizado de síntomas musculo esqueléticos para la población trabajadora chilena, adicionando una escala de dolor*. Recuperado el 29 de noviembre de 2018, de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/RSD/article/view/16889>
- Mas, X. (2014). *Definición, etiopatogenia, clasificación y formas de presentación*. Recuperado el 24 de marzo de 2019, de Elsevier Doyma: <https://core.ac.uk/download/pdf/82377042.pdf>
- Medline Plus. (2019). *Tenosinovitis*. Recuperado el 25 de marzo de 2019, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001242.htm>
- Miguel, U. (2007). *Trastornos musculo esqueléticos de origen laboral*. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/76DF548D-769E-4DBF-A18E-8419F3A9A5FB/145886/TrastornosME.pdf>
- Mogollón, M. (S/f). *La antropometría*. Tacna, Perú. Obtenido de <https://bit.ly/3ERQjxd>

- Muñoz, A. (2017). *¿Qué es exoesqueleto?* Recuperado el 16 de abril de 2019, de Computer Hoy: <https://computerhoy.com/noticias/hardware/que-es-exoesqueleto-59152>
- Murrugarra, F. (2017). *La ergonomía y satisfacción laboral de los trabajadores de la municipalidad distrital de Pachacamac en el periodo 2016*. Recuperado el 16 de marzo de 2019, de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/6682/Murrugarra_BJF.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ortiz, M. (Mayo de 2015). *Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato*. Obtenido de Medidas antropométricas de niños de 5 a 10 años con obesidad tipo II para la confección de vestuario: <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/1281>
- Panero, J., & Zelnik, M. (1979). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. México: G. Gili, S.A. de C.V.
- Peña, J. (2018). *Exoesqueletos, los uniformes del futuro*. Recuperado el 9 de diciembre de 2018, de El Universal: <http://www.eluniversal.com.mx/techbit/exoesqueletos-los-uniformes-del-futuro>
- Quishpe, J. (2017). *Efectividad del uso de la faja lumbar en los levantamientos de peso en personas que realizan la media sentadilla a través de un análisis biomecánico en el gimnasio guerra durante el periodo de octubre 2016 a enero del 2017*. Recuperado el 25 de marzo de 2019, de http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13338/DISERTACI%C3%93N%20JEFFERSON%20QUISHPE.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fclid=IwAR31dda3gA8z07rjB8RsTjTOM_ZNGP3pLnFSXKpSnCfK3pkAzBRbc8dhFAg

- Romain, F. (2011). *Lumbalgia, ciática, hernia discal: la solución quiropráctica*. Recuperado el 23 de marzo de 2019, de https://www.levante-emv.com/salud-vida/2011/04/04/lumbalgia-ciatica-hernia-discal-solucion-quiropactica/794014.html?fbclid=IwAR1w_YdY8bCHRjhYYXFU4oYcvMk81x104rfe1DYnv_i6TZ1sFTd21HDaiQM
- Romero, M. (2012). *Artritis Reumatoide*. Recuperado el 23 de marzo de 2019, de http://www.conartritis.org/wp-content/uploads/2012/05/informacion_actualizada_pacientes_familiares.pdf
- Ruiz, L. (2014). *Manipulación manual de cargas, guía técnica del INSHT*. Recuperado el 12 de Marzo de 2019, de <https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda>
- Sáez, A. (2017). *Efectos a largo plazo por levantar objetos pesados*. Recuperado el 02 de Octubre de 2018, de https://muyfitness.com/efectos-a-largo-plazo-por-levantar-objetos-pesados_13108623/
- Tarradellas, J. (2017). *Manual de prevención de riesgos laborales*. Recuperado el 13 de marzo de 2019, de https://www.mc-mutual.com/estaticos/PrestacionesServicios/actividadesPreventivas2/recursos/manuales/manual_basico_xi.pdf
- Trabajo, R. d. (2001). Decreto Ejecutivo 2393. Quito: Ecuador.
- Ulzurrun, M. (2007). *Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral*. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/76DF548D-769E-4DBF-A18E-8419F3A9A5FB/145886/TrastornosME.pdf>
- Universidad de Málaga. (2016). *Recomendaciones para la manipulación manual de cargas*. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de https://www.uma.es/prevencion/navegador_de_ficheros/navegador_de_ficheros/descargar/Area%20Ergonomia/manipulacion_manual_cargas.pdf

Zapata, H. (2011). *Valoración de carga física en estibadores de una cooperativa de trabajo asociado*. Recuperado el 7 de diciembre de 2018, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2011000100007&lng=en&tlng=es.

ANEXOS

Anexo 1. Formato encuestas para especialistas



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

GUIA DE ENTREVISTA PARA ESPECIALISTA

DATOS PERSONALES

Nombre:

Edad:

Sexo: Femenino:
Masculino:

Título Obtenido:

Fecha:

OBJETIVO

Mediante la ayuda y criterios de profesionales, se genera un levantamiento, de información necesaria para la presente investigación, describiendo aspectos fundamentales que se presentan en el levantamiento manual de cargas.

1. ¿La aparición de Transtornos Musculo Esquelético se relaciona con la capacidad física del trabajador?
2. ¿Según sus estadísticas, cuantas personas acuden a sus servicios debido a algún TME's?
3. ¿El movimiento repetitivo y prolongado de objetos pesados acaece la aparición de TME's?
¿Que tipos de trastornos genera ?
4. ¿Qué partes del cuerpo se ven afectadas al levantar peso en el hombro?
5. ¿Cuál es la lesión con mayor índice que se manifiestan en personas que cargan peso?
6. ¿Qué tipo de fuerzas y movimientos se efectúan en el cuerpo al levantar un objeto en su hombro?
7. ¿Según su conocimiento, qué vertebras son las más afectadas al momento de levantar peso?
8. ¿Cuál debería ser la postura o movimientos adecuados para realizar el levantamiento del peso?
9. ¿Piensa usted que los artefactos asistenciales brindan seguridad y ayuda a la movilización de carga?
10. ¿Conoce usted que tipos de dispositivos corporales existen en el mercado?
11. ¿Qué características debe tener un dispositivo que sea de ayuda para levantar la carga?
12. ¿Qué puntos del cuerpo humano debe proteger el dispositivo?

Anexo 2. Encuestas

PREGUNTA 1	
¿La aparición de TME's se relaciona con la capacidad física del trabajador?	
Si, debido a ésta se presentan múltiples patologías	
Análisis	
Los profesionales entrevistados, concordaron en la respuesta a esta pregunta, es positiva en los cinco casos aplicados; todo esto debido a que la persona mientras más fuerte sea y mayor masa muscular la posibilidad de levantar cargas sin consecuencias será superior que de las personas que poseen menor masa muscular y un físico inactivo.	
PREGUNTA 2	
Según sus estadísticas ¿Cuántas personas acuden a sus servicios debido algún TME?	
<i>Lcda. Mayra Paredes – Fisioterapista: 9 de cada 10 pacientes</i>	
<i>Lcda. Daniela García – Fisioterapista: 6 de cada 10 pacientes</i>	
<i>Dr. Guido Molina – Especialista en ortopedia y traumatología: 7 de cada 10 pacientes</i>	
<i>Dra. Belén Chauca – Ortopedista: 8 de cada 10 pacientes</i>	
<i>Lcdo. Alexis Mena – Fisioterapista: 9 de cada 10 pacientes</i>	
Análisis	
Mediante las respuestas proporcionadas se da cuenta que la mayoría de las personas acuden a un especialista debido a la presentación de trastornos musculo esqueléticos, derivados de situaciones laborales, estableciéndose estas en el rango de enfermedades laborales ocasionadas por falta de seguridad en el sitio de trabajo.	
PREGUNTA 3	
¿El movimiento repetitivo y prolongado de objetos pesados acaece la aparición de TME's? ¿Qué tipos de trastornos genera?	
<i>Lcda. Mayra Paredes – Fisioterapista: Desde mi punto de vista si es así; y genera trastornos como: lumbalgias, escoliosis, dorsalgia, rectificación de las curvaturas, hernias discales, etc.</i>	
<i>Lcda. Daniela García – Fisioterapista: La primera pregunta según mi experiencia es afirmativa; en cuanto a los trastornos esta principalmente la lumbalgia, los desgastes de tendones, daños al hombro respecto a sus articulaciones, entre otros.</i>	
<i>Dr. Guido Molina – Especialista en ortopedia y traumatología: Definitivamente ambos tienen relación; los trastornos que se suscitan son lumbalgia, tendinitis del manguito rotador, bursitis.</i>	
<i>Dra. Belén Chauca – Ortopedista: Claro que los movimientos repetitivos generan la aparición de estos trastornos; algunos de los que yo trato son: tendinitis del supra espinoso, lesiones a nivel del manguito de los rotadores y tendinitis a nivel general.</i>	
<i>Lcdo. Alexis Mena – Fisioterapista: Se relacionan ambos aspectos directamente; algunos trastornos que se presentan son hernias discales, lumbalgias, tendinitis del manguito rotador, entre otros.</i>	
Análisis	
Es visible la relación de las respuestas que otorgaron los profesionales entrevistados, en donde los trastornos que más se repiten son las lumbalgias, las hernias discales y la tendinitis del manguito rotador, todas estas la padecen pacientes que trabajan en sitios cuyo objetivo es el de cargar peso de manera constante y repetitiva, causa daños al cuerpo del trabajador, actualmente no existe un artefacto que brinde la seguridad debida para la carga de pesos.	

PREGUNTA 4	
¿Qué partes del cuerpo se ven afectadas al levantar peso?	
<i>Lcda. Mayra Paredes – Fisioterapeuta:</i> Articulación glenohumeral, columna cervical, músculos adyacentes: deltoides, bíceps, trapecios.	
<i>Lcda. Daniela García – Fisioterapeuta:</i> La columna en la zona lumbar	
<i>Dr. Guido Molina – Especialista en ortopedia y traumatología:</i> Columna lumbar, columna cervical	
<i>Dra. Belén Chauca – Ortopedista:</i> Se ven afectados el tronco, columna vertebral, la cadera y las rodillas	
<i>Lcdo. Alexis Mena – Fisioterapeuta:</i> La columna vertebral tanto a nivel cervical, dorsal y lumbar.	
Análisis	
Las partes del cuerpo afectadas por levantar peso en todas las preguntas se concuerda que es la columna vertebral, tanto en su parte cervical como en su parte dorsal y lumbar, así como también se sufre daños a nivel del hombro como lo es la articulación glenohumeral	
PREGUNTA 5	
¿Cuál es la lesión con mayor índice que se manifiesta en personas que cargan peso?	
<i>Lcda. Mayra Paredes – Fisioterapeuta:</i> Lumbalgia y escoliosis	
<i>Lcda. Daniela García – Fisioterapeuta:</i> Hernias discales	
<i>Dr. Guido Molina – Especialista en ortopedia y traumatología:</i> Lumbalgias	
<i>Dra. Belén Chauca – Ortopedista:</i> Lumbalgias, ciatalgias, hernias discales, lordosis, cifosis, escoliosis	
<i>Lcdo. Alexis Mena – Fisioterapeuta:</i> Hernias discales o rectificaciones de las curvaturas fisiológicas de la columna	
Análisis	
Al ser las hernias discales y las lumbalgias los trastornos con mayor índice de respuestas, se asevera que los mismos son producto de un levantamiento de cargas, en donde el cuerpo recibe todo el impacto de esta, hace que el cuerpo posea daños, las hernias se producen por el exceso de fuerza que hace una persona al levantar cargas, así como también las lumbalgias.	
PREGUNTA 6	
¿Qué tipo de fuerzas y movimientos se efectúan en el cuerpo al levantar un objeto en su hombro?	
<i>Lcda. Mayra Paredes – Fisioterapeuta:</i> Trapecios, bíceps, supinador corto y largo	
<i>Lcda. Daniela García – Fisioterapeuta:</i> Trabajo muscular de la espalda y el abdomen	
<i>Dr. Guido Molina – Especialista en ortopedia y traumatología:</i> Los músculos de la columna lumbar	
<i>Dra. Belén Chauca – Ortopedista:</i> Musculo de la espalda, miembros superiores: antebrazo y mano	
<i>Lcdo. Alexis Mena – Fisioterapeuta:</i> Trabajo muscular del abdomen, musculatura de la espalda y miembros superiores e inferiores.	
Análisis	
Se aprecia claramente la relación que guardan las respuestas de la pregunta al acertar que la parte que más trabaja al momento de levantar peso es el abdomen y los miembros superiores, donde los mismos se relacionan con los sitios donde más se presentan los TME's.	

PREGUNTA 7	
Según su conocimiento ¿Que vertebras son las más afectadas al momento de levantar peso?	
<i>Lcda. Mayra Paredes – Fisioterapista: Vértebras lumbares</i>	
<i>Lcda. Daniela García – Fisioterapista: L4 y L5</i>	
<i>Dr. Guido Molina – Especialista en ortopedia y traumatología: L4, L5 y S1</i>	
<i>Dra. Belén Chauca – Ortopedista: Vértebras lumbares y cervicales</i>	
<i>Lcdo. Alexis Mena – Fisioterapista: Vértebras lumbares y cervicales</i>	
Análisis	
Es evidente que el mayor daño lo sufren las vértebras dorsales y lumbares, debido a que estas reciben todo el impacto del peso y más aún si el mismo se realiza de manera constante. Es por este motivo que se relaciona directamente con los trastornos como las hernias discales y la lumbalgia, que aparecen en las zonas antes mencionadas.	
PREGUNTA 8	
¿Cuál sería la postura o movimientos adecuados para realizar el levantamiento del peso?	
<i>Lcda. Mayra Paredes – Fisioterapista: Al agacharse siempre con la espalda recta, doblan las rodillas con las piernas abiertas</i>	
<i>Lcda. Daniela García – Fisioterapista: Ponerse en cuclillas, juntar el objeto al cuerpo y levantar.</i>	
<i>Dr. Guido Molina – Especialista en ortopedia y traumatología: Con las rodillas en flexión</i>	
<i>Dra. Belén Chauca – Ortopedista: Se flexiona las rodillas, levantan el peso con la espalda recta.</i>	
<i>Lcdo. Alexis Mena – Fisioterapista: Flexionar las piernas un poco con la espalda recta y con una buena base de sostén</i>	
Análisis	
Todos los profesionales coincidieron en el hecho de que para levantar peso es necesaria una postura correcta, flexionan las rodillas o como comúnmente se conoce como cuclillas, siempre que tengamos un buen sostén de la carga para que la misma no tenga que ser reacomodada, recibe constantes impactos de peso al cuerpo del trabajador.	
PREGUNTA 9	
¿Piensa usted que los artefactos asistenciales brindan seguridad y ayuda a la movilización de cargas?	
Si, debido a que estos artefactos ayudan y facilitan el trabajo muscular	
Análisis	
Todas las respuestas de la presente pregunta fueron afirmativas en los 5 casos de los profesionales entrevistados, es por lo que se cree que es de suma importancia la existencia de artefactos asistenciales para salvaguardar la seguridad y la salud de los trabajadores que se dedican al transporte de carga pesada.	
PREGUNTA 10	
¿Conoce usted que tipos de dispositivos corporales existen en el mercado?	
Al ser profesionales relacionados con el tema, si conozco los tipos de dispositivos que existen en el mercado, como, por ejemplo: fajas, corrector de postura, arnés, corsé.	

Análisis	
Los entrevistados coincidieron con las respuestas en la pregunta 10, en donde el principal artefacto es la faja, como se sabe es la más popular, pero a la vez la misma no proporciona suficientes beneficios que ayuden a cuidar especialmente la salud de los trabajadores.	
PREGUNTA 11	
¿Qué características tiene un dispositivo que sea de ayuda para levantar cargas?	
<i>Lcda. Mayra Paredes – Fisioterapeuta:</i> Que sea estable, con un sistema ajustable y que permita la movilidad	
<i>Lcda. Daniela García – Fisioterapeuta:</i> sería de fácil uso	
<i>Dr. Guido Molina – Especialista en ortopedia y traumatología:</i> Cómodo, durable, que distribuya el peso de la carga y que cumpla con su función	
<i>Dra. Belén Chauca – Ortopedista:</i> Con un bloqueo para que disminuya la tensión y la presión de la carga	
<i>Lcdo. Alexis Mena – Fisioterapeuta:</i> Rígida y con un bloqueo para evitar que falle y con un resorte que ayude a disminuir el exceso de fuerza aplicado al levantar cargas	
Análisis	
Al analizar el tema propuesto con los profesionales, han decidido varias características que el artefacto contendría para llegar a cumplir el objetivo planteado, como es el caso de los resortes, la rigidez; así como también apporto con características que buscan el bienestar en cuanto a la comodidad del usuario.	
PREGUNTA 12	
¿Qué puntos del cuerpo humano protege el dispositivo?	
<i>Lcda. Mayra Paredes – Fisioterapeuta</i> Cintura lumbar, zona dorsal y estabilizar la cintura escapular	
<i>Lcda. Daniela García – Fisioterapeuta</i> Columna y rodillas	
<i>Dr. Guido Molina – Especialista en ortopedia y traumatología</i> Hombro y columna lumbar	
<i>Dra. Belén Chauca – Ortopedista</i> La columna vertebral	
<i>Lcdo. Alexis Mena – Fisioterapeuta</i> En sí toda la columna vertebral.	
Análisis	
Los profesionales coincidieron que el punto principal a proteger es la columna, puesto que de la misma irradian múltiples beneficios, como es el caso de movimientos; es por este motivo que se ha procedido a elaborar un artefacto asistencial de carga que ayude al trabajador en sus labores diarias	

Anexo 3. Fichas de observación




Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

FICHA DE OBSERVACIÓN				
Fecha:	Empresa:	Servicio:		
Objetivo: Determinar el promedio de tiempo que es utilizado para el levantamiento de la carga.				
GRUPO	DURACIÓN			
	Menos de 2 horas	De 2 a 4 horas	De 4 a 6 horas	Más de 6 horas
Trabajadores Descarga de producto				
Trabajadores Área de almacenamiento				
Trabajadores Área de despachadores				
Observaciones:				
Objetivo: Extraer las distancia en la que se translada el peso de un lugar a otro.				
GRUPO	DISTANCIA			
	Menos de 10m	De 10 a 15 m	De 16 a 20m	Más de 20m
Trabajadores Descarga de producto				
Trabajadores Área de almacenamiento				
Trabajadores Área de despachadores				
Observaciones:				






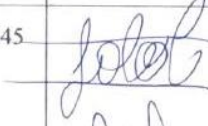



FICHA DE OBSERVACIÓN				
Fecha:	Empresa:	Servicio:		
Objetivo: Analizar el tiempo en promedio que retiene la carga un trabajador.				
GRUPO	DURACIÓN			
	Igual o menor a 1 min	Entre 2 a 5 min	Más de 5 min	
Trabajadores Descarga de producto				
Trabajadores Área de almacenamiento				
Trabajadores Área de despachadores				
Observaciones:				
Introducción: Para realizar el análisis se tomará en cuenta que la acción que realiza el trabajador para el levantamiento de la carga; es la de colocar el peso sobre el hombro, la cabeza toma una inclinación al izquierdo o derecho haciendo que el individuo adopte una mala postura.				
Objetivo: Después de las horas de trabajo, que dolencias presenta el trabajador.				
GRUPO	DOLENCIAS			
	Dolencia de piernas	Dolencia de brazo y antebrazo	Dolencia en hombros y cuello	Dolencia en la zona lumbar
Trabajadores Descarga de producto				
Trabajadores Área de almacenamiento				
Trabajadores Área de despachadores				
Observaciones:				

Anexo 4. Medidas corporales

 Pontificia Universidad Católica del Ecuador				
MEDIDAS DE TRABAJADORES EN CM				
	Contorno cintura	Circunferencia de pecho	Ancho espalda	Largo de espalda
Trabajador 1 (23 años)	83	94	38	41
Trabajador 2 (27 años)	79	84	36	40
Trabajador 3 (30 años)	81	93	37	44
Trabajador 4 (45 años)	83	99	39	46
Trabajador 5 (33 años)	82	98	39	45
Trabajador 6 (37 años)	85	96	39	45
Trabajador 7 (29 años)	81	95	38	42
Trabajador 8 (23 años)	82	95	39	44
Trabajador 9 (39 años)	82	99	40	44
Trabajador 10 (44 años)	84	98	38	45
Trabajador 11 (22 años)	82	97	39	43
Promedio	82.18	95.27	38.36	43.54
Tallas	M	M	M	M

Anexo 5. Lista de personas que realizaron la validación del dispositivo asistencial

 Pontificia Universidad Católica del Ecuador		LISTA DE PERSONAS		
N°	NOMBRE	CARGO	CÉDULA	FIRMA
1	Alexander Rodriguez	Gerente General	0502952567	
2	Evelyn Pesántez	Sub - Gerente	0503292781	
3	Alexis Mena	Ayudante de bodega	0502565260	
4	Andres Suraty	Encargado de bodega	0932541246	
5	Juan Prado	Ayudante de bodega	0910058030	
6	Joel Culqui	Distribuidor de Bellavista	0502751545	
7	Jair Vela	Descarga de productos	0503239428	

Anexo 6. Cuestionarios aplicados



VALIDACIÓN DE PROYECTO

Dispositivo asistencial para manipulación manual de cargas en empleados de la empresa
Mundo Nutritivo "AVIPAZ"

Nombre: *Alexander Rodriguez*

FUNCIONALES		1	2	3	4	5
1.	El dispositivo asistencial se adapta con facilidad a sus dimensiones antropométricas.					X
2.	Cree usted que el producto le brinda protección a la zona que soporta el peso de la carga.					X
3.	En su opinión, el producto ha logrado corregir su postura cuando realiza labores de carga.					X
4.	El dispositivo asistencial facilita el trabajo muscular de sus actividades dentro de la empresa.				X	
USO		1	2	3	4	5
5.	El dispositivo asistencial es de fácil uso al momento de colocárselo y quitárselo.					X
6.	El producto es suave y conformable cuando lo está empleando.					X
7.	Se le hace fácil el guardado y transporte del dispositivo cuando ha terminado sus labores diarias.					X
8.	De manera visual el dispositivo le parece agradable o atractivo.				X	
ESTRUCTURALES		1	2	3	4	5
9.	Le parece que el dispositivo tiene una buena contención o ajuste.					X
10.	Le es agradable los materiales empleados en la elaboración del producto					X



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

VALIDACIÓN DE PROYECTO

Dispositivo asistencial para manipulación manual de cargas en empleados de la empresa
Mundo Nutritivo "AVIPAZ"

Nombre: *Evelyn Pesantez*.....

FUNCIONALES		1	2	3	4	5
1.	El dispositivo asistencial se adapta con facilidad a sus dimensiones antropométricas.					X
2.	Cree usted que el producto le brinda protección a la zona que soporta el peso de la carga.				X	
3.	En su opinión, el producto ha logrado corregir su postura cuando realiza labores de carga.				X	
4.	El dispositivo asistencial facilita el trabajo muscular de sus actividades dentro de la empresa.				X	
USO		1	2	3	4	5
5.	El dispositivo asistencial es de fácil uso al momento de colocárselo y quitárselo.					X
6.	El producto es suave y conformable cuando lo está empleando.					X
7.	Se le hace fácil el guardado y transporte del dispositivo cuando ha terminado sus labores diarias.					X
8.	De manera visual el dispositivo le parece agradable o atractivo.					X
ESTRUCTURALES		1	2	3	4	5
9.	Le parece que el dispositivo tiene una buena contención o ajuste.				X	
10.	Le es agradable los materiales empleados en la elaboración del producto					X



VALIDACIÓN DE PROYECTO

Dispositivo asistencial para manipulación manual de cargas en empleados de la empresa
Mundo Nutritivo "AVIPAZ"

Nombre: Alexis Mena

FUNCIONALES		1	2	3	4	5
1.	El dispositivo asistencial se adapta con facilidad a sus dimensiones antropométricas.					X
2.	Cree usted que el producto le brinda protección a la zona que soporta el peso de la carga.					X
3.	En su opinión, el producto ha logrado corregir su postura cuando realiza labores de carga.					X
4.	El dispositivo asistencial facilita el trabajo muscular de sus actividades dentro de la empresa.					X
USO		1	2	3	4	5
5.	El dispositivo asistencial es de fácil uso al momento de colocárselo y quitárselo.					X
6.	El producto es suave y conformable cuando lo está empleando.					X
7.	Se le hace fácil el guardado y transporte del dispositivo cuando ha terminado sus labores diarias.					X
8.	De manera visual el dispositivo le parece agradable o atractivo.					X
ESTRUCTURALES		1	2	3	4	5
9.	Le parece que el dispositivo tiene una buena contención o ajuste.					X
10.	Le es agradable los materiales empleados en la elaboración del producto					X



VALIDACIÓN DE PROYECTO

Dispositivo asistencial para manipulación manual de cargas en empleados de la empresa
Mundo Nutritivo "AVIPAZ"

Nombre: *Andrés Suárez*

FUNCIONALES		1	2	3	4	5
1.	El dispositivo asistencial se adapta con facilidad a sus dimensiones antropométricas.					X
2.	Cree usted que el producto le brinda protección a la zona que soporta el peso de la carga.				X	
3.	En su opinión, el producto ha logrado corregir su postura cuando realiza labores de carga.					X
4.	El dispositivo asistencial facilita el trabajo muscular de sus actividades dentro de la empresa.					X
USO		1	2	3	4	5
5.	El dispositivo asistencial es de fácil uso al momento de colocárselo y quitárselo.					X
6.	El producto es suave y conformable cuando lo está empleando.					X
7.	Se le hace fácil el guardado y transporte del dispositivo cuando ha terminado sus labores diarias.					X
8.	De manera visual el dispositivo le parece agradable o atractivo.				X	
ESTRUCTURALES		1	2	3	4	5
9.	Le parece que el dispositivo tiene una buena contención o ajuste.					X
10.	Le es agradable los materiales empleados en la elaboración del producto					X



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

VALIDACIÓN DE PROYECTO

Dispositivo asistencial para manipulación manual de cargas en empleados de la empresa
Mundo Nutritivo "AVIPAZ"

Nombre: Juan Prado

FUNCIONALES		1	2	3	4	5
1.	El dispositivo asistencial se adapta con facilidad a sus dimensiones antropométricas.					X
2.	Cree usted que el producto le brinda protección a la zona que soporta el peso de la carga.					X
3.	En su opinión, el producto ha logrado corregir su postura cuando realiza labores de carga.					X
4.	El dispositivo asistencial facilita el trabajo muscular de sus actividades dentro de la empresa.					X
USO		1	2	3	4	5
5.	El dispositivo asistencial es de fácil uso al momento de colocárselo y quitárselo.					X
6.	El producto es suave y conformable cuando lo está empleando.					X
7.	Se le hace fácil el guardado y transporte del dispositivo cuando ha terminado sus labores diarias.					X
8.	De manera visual el dispositivo le parece agradable o atractivo.					X
ESTRUCTURALES		1	2	3	4	5
9.	Le parece que el dispositivo tiene una buena contención o ajuste.					X
10.	Le es agradable los materiales empleados en la elaboración del producto					X



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

VALIDACIÓN DE PROYECTO

Dispositivo asistencial para manipulación manual de cargas en empleados de la empresa
Mundo Nutritivo "AVIPAZ"

Nombre: Joel Cujari.....

FUNCIONALES		1	2	3	4	5
1.	El dispositivo asistencial se adapta con facilidad a sus dimensiones antropométricas.					✓
2.	Cree usted que el producto le brinda protección a la zona que soporta el peso de la carga.					✓
3.	En su opinión, el producto ha logrado corregir su postura cuando realiza labores de carga.				✓	
4.	El dispositivo asistencial facilita el trabajo muscular de sus actividades dentro de la empresa.					✓
USO		1	2	3	4	5
5.	El dispositivo asistencial es de fácil uso al momento de colocárselo y quitárselo.					✓
6.	El producto es suave y conformable cuando lo está empleando.					✓
7.	Se le hace fácil el guardado y transporte del dispositivo cuando ha terminado sus labores diarias.				✓	
8.	De manera visual el dispositivo le parece agradable o atractivo.				✓	
ESTRUCTURALES		1	2	3	4	5
9.	Le parece que el dispositivo tiene una buena contención o ajuste.					✓
10.	Le es agradable los materiales empleados en la elaboración del producto					✓




VALIDACIÓN DE PROYECTO

Dispositivo asistencial para manipulación manual de cargas en empleados de la empresa
Mundo Nutritivo "AVIPAZ"

Nombre: Jair Vela

FUNCIONALES		1	2	3	4	5
1.	El dispositivo asistencial se adapta con facilidad a sus dimensiones antropométricas.					X
2.	Cree usted que el producto le brinda protección a la zona que soporta el peso de la carga.					X
3.	En su opinión, el producto ha logrado corregir su postura cuando realiza labores de carga.				X	
4.	El dispositivo asistencial facilita el trabajo muscular de sus actividades dentro de la empresa.				X	
USO		1	2	3	4	5
5.	El dispositivo asistencial es de fácil uso al momento de colocárselo y quitárselo.					X
6.	El producto es suave y conformable cuando lo está empleando.				X	
7.	Se le hace fácil el guardado y transporte del dispositivo cuando ha terminado sus labores diarias.				X	
8.	De manera visual el dispositivo le parece agradable o atractivo.				X	
ESTRUCTURALES		1	2	3	4	5
9.	Le parece que el dispositivo tiene una buena contención o ajuste.					X
10.	Le es agradable los materiales empleados en la elaboración del producto				X	

Anexo 7. Fichas de validación



DISTRIBUIDOR AUTORIZADO
MUNDO NUTRITIVO
RUC: 0502952567001
Dirección: Calle Calixto Pino
y Pasaje Andrés Bello
09 511 6801
Cotopaxi

aví-paz

Nombre: Alexander Rodriguez Tello

Fecha: 01/12/2019 Gerente General
Cargo que desempeña

¿AL colocarse el dispositivo, como se siente al usarlo ?
 Me siento muy bien, ya que funciona de manera adecuada y minimiza el dolor en la espalda.

¿Siente que el dispositivo disminuye la presión del peso en su cuerpo ?
 Si
 disminuye la presión del peso en el cuerpo (espalda y cintura)

¿Considera que el dispositivo posee una buena estética?
 Si... Ayuda a una correcta postura al estar acoplada a hombros y cintura.

¿A raíz del uso del dispositivo han disminuido sus dolores lumbares ?
 Si... elimina en gran parte la presión por ende disminuyen los dolores.


¿Hasta cuantos quintales puede cargar usando el dispositivo sin sentir molestia alguna ?

Un quintal

Dos quintal

Tres quintal

Cuatro quintal



Firma



avi-paz

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO
MUNDO NUTRITIVO
 RUC: 0502952567001
 Dirección: Calle Calixto Pino
 y Pasaje Andrés Bello
 09 8395 2500 / 09 9511 6801
 Latacunga - Cotacachi

Nombre: Evelyn Pesantez

Fecha: 01/12/2019

Gerente

Cargo que desempeña

¿AL colocarse el dispositivo, como se siente al usarlo ?

Hay una sensación de relajación, ya que nos ayuda a disminuir la presión del peso del balanceador en nuestra cintura y espalda.

¿Siente que el dispositivo disminuye la presión del peso en su cuerpo ?

Si, Ayuda en gran parte. la presión del estómago bien amoldado.

¿Considera que el dispositivo posee una buena estética?

Si, se amolda a la espalda, cintura, miembros.

¿A raíz del uso del dispositivo han disminuido sus dolores lumbares ?

Si, ya que disminuye la presión del peso en la misma.

¿Hasta cuantos quintales puede cargar usando el dispositivo sin sentir molestia alguna ?

- Un quintal
 Dos quintal
 Tres quintal
 Cuatro quintal



[Firma]
 Firma



avi-paz

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO
 MUNDO NUTRITIVO
 RUC: 0502952567001
 Dirección: Calle Colista Pina
 y Pasaje Andrés Bello
 00 8309 2501 / 09 9511 6801
 Latacunza - Cotacachi

Nombre: Alexis Mena

Fecha: 01-12-2019

Ayudante de bodega
 Cargo que desempeña

¿AL colocarse el dispositivo, como se siente al usarlo ?

Se siente más liviano, no se siente una presión alta.

¿Siente que el dispositivo disminuye la presión del peso en su cuerpo ?

Si se siente, además cargo el peso

¿Considera que el dispositivo posee una buena estética?

Absolutamente y puedo colocármelo por encima de mi ropa y se ve bien.

¿A raíz del uso del dispositivo han disminuido sus dolores lumbares ?

Así es, ya no he tenido tantos dolores lumbares y el consumo de analgésicos se ha disminuido.

¿Hasta cuantos quintales puede cargar usando el dispositivo sin sentir molestia alguna ?

- Un quintal
 Dos quintal
 Tres quintal
 Cuatro quintal

MUNDO NUTRITIVO
 DISTRIBUIDOR AUTORIZADO
 RUC: 0502952567001
 Dirección: Calle Colista Pina y Pasaje Andrés Bello
 00 8309 2501 / 09 9511 6801
 Latacunza - Cotacachi

Firma



aví-paz

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO
 MUNDO NUTRITIVO
 RUC: 050295967001
 Dirección: Calle Calixto Pino
 y Pasaje Andrés Bello
 09 2395 2500 / 09 9511 6801
 Latacunga - Cotopaxi

Nombre: Andrés Surity

Fecha: 01/12/2019

Encargado de Latacunga
 Cargo que desempeña

¿AL colocarse el dispositivo, como se siente al usarlo ?

Disminuye el dolor lumbar, ya que el dispositivo ayuda a tener una buena postura

¿Siente que el dispositivo disminuye la presión del peso en su cuerpo ?

Sí, más que todo en la espalda ya que ayuda a mucho a no sentir tanto peso

¿Considera que el dispositivo posee una buena estética?

Sí más que todo en la parte de la cintura, porque se elimina el dolor

¿A raíz del uso del dispositivo han disminuido sus dolores lumbares ?

Sí, ya que el dispositivo ayuda a mejorar la postura de la espalda

¿Hasta cuantos quintales puede cargar usando el dispositivo sin sentir molestia alguna ?

- Un quintal
 Dos quintal
 Tres quintal
 Cuatro quintal

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO
 MUNDO NUTRITIVO
 RUC: 050295967001
 Dirección: Calle Calixto Pino
 y Pasaje Andrés Bello
 09 2395 2500 / 09 9511 6801
 Latacunga - Cotopaxi

Andrés Surity
 Firma



aví-paz

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO
 MUNDO NUTRITIVO
 RUC: 0502952567001
 Dirección: Calle Calixto Pino
 y Pasaje Andrés Bello
 09 8395 2500 / 09 9511 6801
 Latacunga - Cotopaxi

Nombre: Juan Prado

Fecha: 01/12/2019

Ayudante de Bodega
 Cargo que desempeña

¿AL colocarse el dispositivo, como se siente al usarlo ?

Es comodo muy apto al cuerpo.

¿Siente que el dispositivo disminuye la presion del peso en su cuerpo ?

Al cargar el producto no se lo siente tanto en la columna.

¿Considera que el dispositivo posee una buena estética?

Si.

¿A raíz del uso del dispositivo han disminuido sus dolores lumbares ?

Se realiza mejor el trabajo con el implemento.

¿Hasta cuantos quintales puede cargar usando el dispositivo sin sentir molestia alguna ?

- Un quintal
 Dos quintal
 Tres quintal
 Cuatro quintal

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO
 MUNDO NUTRITIVO
 RUC: 0502952567001
 Dirección: Calle Calixto Pino
 y Pasaje Andrés Bello
 09 8395 2500 / 09 9511 6801
 Latacunga - Cotopaxi

[Firma]
 Firma



avi-paz

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO
 MUNDO NUTRITIVO
 RUC: 0502952567001
 Dirección: Calle Calixto Pino
 y Pasaje Andrés Bello
 09 8395 2500 / 09 9511 6801
 Latacunga - Cotopaxi

Nombre: Joel Culqui

Fecha: 01/12/2019

Distribuidor de Bella Vista
 Cargo que desempeña

¿AL colocarse el dispositivo, como se siente al usarlo ?

Es fácil de ponerse, es acolchonado y suave.

¿Siente que el dispositivo disminuye la presión del peso en su cuerpo ?

Si disminuye el peso, va en contacto directo a la cintura.

¿Considera que el dispositivo posee una buena estética?

Si se ve claro que es un dispositivo para cargar balanceado.

¿A raíz del uso del dispositivo han disminuido sus dolores lumbares ?

Al ponerme no se siente dolor ni molestia.

¿Hasta cuantos quintales puede cargar usando el dispositivo sin sentir molestia alguna ?

- Un quintal
 Dos quintal
 Tres quintal
 Cuatro quintal



Firma



avi-paz

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO
 MUNDO NUTRITIVO
 RUC: 0502952567001
 Dirección: Calle Calixto Pino
 y Pasaje Andrés Bello
 09 8395 2500 / 09 9511 6801
 Latacunga - Cotopaxi

Nombre: Jair Vela

Fecha: 01-12-2019

Descarga de producto
 Cargo que desempeña

¿AL colocarse el dispositivo, como se siente al usarlo ?

Seguro para cargar y cómodo.

¿Siente que el dispositivo disminuye la presión del peso en su cuerpo ?

Si disminuye el impacto de la carga.

¿Considera que el dispositivo posee una buena estética?

Esta en el nivel visual

¿A raíz del uso del dispositivo han disminuido sus dolores lumbares ?

No he tenido dolores por usar el dispositivo, mejor favorece.

¿Hasta cuantos quintales puede cargar usando el dispositivo sin sentir molestia alguna ?

- Un quintal
 Dos quintal
 Tres quintal
 Cuatro quintal



[Firma]
 Firma