



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**EVALUACIÓN ERGONÓMICA APLICADA AL PUESTO
DE ESTIBADO EN ASPEN LABS**

T E S I N A
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

P R E S E N T A:

Juan Carlos Rosales Vázquez

Asesor de Tesina:

Ing. Victoriano Anguis Terrazas

Ciudad Universitaria, 19 de Junio de 2015.



CONTENIDO

OBJETIVOS	3
RESUMEN.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
CAPÍTULO 1. MARCO CONTEXTUAL	6
1.1 Antecedentes.....	6
1.2 Marco teórico.....	7
1.3 Planta ASPEN.....	9
CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	12
2.1 Objetivo específico	13
2.2 Desarrollo.....	13
2.3 Resultados	14
2.4 Recomendaciones	23
2.5 Conclusiones	24
CAPÍTULO 3. PROGRAMA INTEGRAL.....	25
3.1 Objetivo específico	25
3.2 Alcance.....	25
3.3 Resultados	26
3.4 Conclusiones	27
CAPÍTULO 4. ERGONOMÍA	27
4.1 Alcance de la problemática	30
4.2 Desarrollo de la metodología	29
4.3 Resultados.....	67
4.4 Recomendaciones (Costo-Beneficio).....	67
4.5 Conclusiones	70
CONCLUSIONES	72
GLOSARIO.....	73
Tablas, figuras y gráficas.....	75
BIBLIOGRAFÍA.....	77
ANEXOS.....	78

OBJETIVOS

Objetivo General

Proponer medidas de Seguridad en su concepto integrado en ASPEN LABS, desde un enfoque ergonómico, con la finalidad de prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Objetivo del diagnóstico situacional

Aplicar un Diagnóstico Situacional de Seguridad en su concepto integrado en la planta ASPEN LABS, mediante la revisión de un check list, pláticas con el personal y aplicación del asistente normativo de la STPS, con el fin de conocer las condiciones de la empresa e identificar áreas de oportunidad.

Objetivo del programa integral

Desarrollar un Programa Integral de ASPEN LABS, aplicable para el año 2016, considerando todas las áreas y actividades que ayuden a cumplir los aspectos ergonómicos, dirigido a la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.

RESUMEN

En esta tesina se presenta la integración de una base de conocimientos en Seguridad Industrial, aplicados a un centro de trabajo, los cuales fueron adquiridos del Proceso de Certificación en Seguridad Integral y Prevención de Riesgos.

Para limitar el alcance del trabajo y no perder la esencia de la Seguridad Industrial en su concepto Integrado, se sigue un eje de aplicación de las técnicas y metodologías, las cuales están orientadas a un propósito principal que es la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

De esta manera, se presenta de inicio la aplicación de un diagnóstico situacional en seguridad de la empresa donde se realizó el estudio, el cual fue utilizado como herramienta para conocer el estado actual de las áreas y/o actividades. Esto permitió encontrar la aplicación de la Ergonomía como área de oportunidad para alcanzar los objetivos que persigue este trabajo.

Después se realizó el procedimiento para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo, aplicando 4 metodologías (2 generales y 2 específicas) con el fin de identificar aquellos factores disergonómicos que puedan causar un posible daño al trabajador.

Así fue como se realizaron recomendaciones técnicas al puesto de trabajo y también se presenta un programa general para que pueda ser llevado a cabo el cumplimiento que persiguen las recomendaciones.

INTRODUCCIÓN

Dado al actual mundo globalizado y ante la apertura de nuevos mercados, las empresas que deseen mantenerse o posicionarse deben buscar ser competentes en todos sus niveles de acción, de tal manera que puedan ser categorizadas como centros de confianza en el desarrollo de sus productos o servicios. Lo que desea dar una empresa o recibir uno como cliente son productos o servicios de calidad, con precios accesibles, gran disponibilidad, entre otros. Para que lo anterior pueda cumplirse se deben empatar los ideales con los modos de actuar de la empresa. Considerando la integración de las áreas o departamentos para que todos sigan un eje rector, siendo de nuestro principal interés la Seguridad Industrial.

El riesgo está presente en toda actividad humana. Dada la inmensa variedad de tipos de trabajo y de instrumentos necesarios para llevarlo a cabo en el espacio donde se desempeña, el ser humano se ve expuesto a sufrir accidentes y de adquirir enfermedades que pueden ser propias de las condiciones en que desarrollan sus actividades.

Por esta razón nos vemos en la necesidad de hablar de la Seguridad y Salud en el trabajo, que como ya lo veremos para alcanzar los objetivos de bienestar del personal y de la empresa se debe analizar esto como un todo, lo que da paso a la Seguridad en su concepto integrado. De esta manera es que se propone el estudio y análisis de diferentes áreas y disciplinas como lo son la Higiene Industrial, Seguridad Patrimonial, Protección Civil, Salud Ocupacional, Medio Ambiente, los aspectos Conductuales y la Ergonomía. Esta última se convirtió en el objeto principal de este trabajo, elegida por diferentes factores encontrados en el diagnóstico situacional como área de oportunidad para profundizar en su estudio y su aplicación dentro de la empresa.

El estudio de la ergonomía es multidisciplinario, ya que para su aplicación debe considerarse otras disciplinas que están relacionadas. Esto debido a la esencia que persigue y como lo dice el significado de la palabra es el “Estudio del Trabajo”, lo que debe considerar aquellos aspectos fisiológicos y psicológicos del hombre. Esta es la razón del estudio de la Antropometría, Sociología, Antropología, Psicología, Medicina, Higiene, Biomecánica, entre otras.

A esto decimos que las recomendaciones propuestas al final del estudio deben justificarse de manera social, humana, legal y económica, siendo estos los accionares que persigue la empresa.

CAPÍTULO 1. MARCO CONTEXTUAL

1.1 Antecedentes

Podemos citar el conocimiento o consideración de la seguridad y de la ergonomía tiempo atrás de la revolución industrial pero es en esta época donde confluyeron procesos económicos, políticos, sociales, científicos y tecnológicos, provocando así una mayor interacción del hombre con la máquina y como consecuencia el aumento de actividades que pudieran provocar accidentes laborales.

El Polaco Wojciech Jastrzebowski profesor de Ciencias Naturales en el Instituto Agrónomo en Varsovia (1857) introduce el término de ergonomía en su libro “Compendio de Ergonomía o de la ciencia del trabajo basada en verdades tomadas de la naturaleza”; sin embargo, la utilización moderna del término se debe al psicólogo inglés Hywel Murrell y la describe como:

"Conjunto de los estudios científicos de la interacción entre el hombre y su entorno de trabajo."

Ha sido adoptada en la creación de la ERGONOMICS RESEARCH SOCIETY fundada por ingenieros, fisiólogos y psicólogos británicos el 12 de julio de 1949 en el Almirantazgo de la Marina Real Británica.

Para el año de 1959 se fundó La Asociación Internacional de Ergonomía (IEA), organización de sociedades o asociaciones relacionadas con la ergonomía en los diferentes países / áreas formada alrededor del mundo.

Se han realizado varias definiciones de la ergonomía hasta la actualidad; sin embargo, ponemos por último la de la Sociedad de Ergonomistas de México, A.C.

“La Ergonomía en los factores humanos, es la disciplina científica relacionada con el conocimiento de la interacción entre el ser humano y otros elementos de un sistema y la

profesión que aplica la teoría, principios, datos y métodos para diseñar buscando optimizar el bienestar humano y la ejecución del Sistema Global... se trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores.”

Y es así como a partir del desarrollo de la ergonomía a través del tiempo se inicia con la integración de diferentes Asociaciones Internacionales de Ergonomía, citando aquí algunas de ellas:

International Ergonomics Association

International Society for Occupational Ergonomics & Safety

Unión Latinoamericana de Ergonomía

Sociedad Chilena de Ergonomía

Asociación Brasileña de Ergonomía

Asociación Española de Ergonomía

Asociación de Ergonomía Argentina

Sociedad Colombiana de Ergonomía

Canadian Ergonomics Association

1.2 Marco teórico

Se han generado bases normativas alrededor del mundo con la finalidad de inducir a las empresas a considerar la parte ergonómica dentro del desarrollo de sus procesos.

La normativa mundial, principalmente las normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO) correspondientes, la reglamentación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y de la Occupational Safety and Health Administration (OSHA), así como las leyes locales en los países desarrollados, han impulsado, en ciertas regiones, la aplicación de los estudios ergonómicos, más producto del cumplimiento de la normativa que por la conciencia de los beneficios.

Sin embargo, muchas empresas han emigrado a países en desarrollo o subdesarrollados con leyes blandas para ahorrarse los costos requeridos por adaptar el trabajo al hombre.

A pesar de que México tiene una amplia normativa, con leyes, reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas (NOM), son los médicos quienes están organizados para la investigación ergonómica. A través de la Sociedad de Ergonomistas de México, Asociación Civil (SEMACE), ponen en marcha congresos y proyectos de investigación; aunque se enfocan más al estudio de los efectos ocasionados por las condiciones de trabajo y a los síntomas de alteraciones producidas desde la perspectiva de la medicina.

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) de México es el órgano de gobierno responsable de vigilar el cumplimiento de la normativa por parte del empresario. En materia legislativa, la normativa integra: leyes, tratados, reglamentos y normas para regular las disposiciones jurídicas de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Pero es importante destacar que en cuanto a antropometría el país no posee normas, tampoco en relación al diseño de puestos de trabajo donde se utilice computadora. Además, las normas internacionales existentes al respecto, son poco conocidas y de nula aplicación en nuestro país.

Sin embargo, podemos ver obligaciones citadas en nuestro marco legal que justifiquen los objetivos que persigue la aplicación de la ergonomía como medida preventiva o correctiva, a continuación se presentan algunos:

XV. *“El patrón estará obligado a observar, de acuerdo con la naturaleza de su negociación, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, y a **adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo**, así como a organizar de tal manera este, que resulte la mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores, y del producto de la concepción...”*

Art. 123 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos²

Art.153 A “Todo trabajador tiene derecho a que su patrón le proporcione capacitación o adiestramiento en su trabajo que le permita elevar su nivel de vida y productividad...”

Ley Federal del Trabajo, 2012

Art. 512 “En los reglamentos de esta ley y en los instructivos que las autoridades laborales expidan con base en ellos, se fijarán medidas necesarias para prevenir los riesgos de trabajo y lograr que este se preste en condiciones que aseguren la vida y la salud de los trabajadores”.

Ley Federal del Trabajo, 2012

Art. 513 “Para los efectos de este título la ley adopta la siguiente tabla de enfermedades
2. Sustento del marco legal nacional, seguido de las leyes federales.

ENFERMEDADES ENDÓGENAS (Afecciones derivadas de fatiga industrial)

Ley Federal del Trabajo, 2012

1.3 Planta ASPEN LABS

ASPEN LABS, comienza alrededor del año 1850, con operaciones en Port Elizabeth, Sudáfrica siendo su principal control de manufactura de hoy en día. Ha extendido su alcance en más de 150 países alrededor del mundo.

Aspen está representado en Sudáfrica, Australia, Hong Kong, Kenia, Tanzania, Uganda, Dubái, Alemania, Irlanda, Mauricio, Brasil, México, Venezuela, Filipinas y recientemente en Taiwán y Malasia. Así mismo tiene alianzas con diferentes compañías farmacéuticas que permiten tener presencia de los productos a nivel mundial.

Cuentan con presencia directa en 23 localidades alrededor del mundo:

- 4 plantas están localizadas en Sudáfrica.
- 4 en Australia.
- 1 en Brasil, Alemania, Kenia, México y Tanzania.

Siendo un laboratorio farmacéutico, fabricante y comercializador de medicamentos de marcas reconocidas a nivel mundial y de genéricos.

- Analgésicos
- Antibióticos
- Antidiabéticos
- Antiinflamatorios
- Antirretrovirales
- Fórmulas lácteas
- Oncológicos
- OTC
- Sangre y hematopoyesis
- Sistema cardiovascular
- Sistema endócrino
- Sistema genitourinario
- Sistema nervioso central
- Sistema respiratorio

Con una superficie de 1,000 m² entre agosto del 2000 y abril del 2001, se estableció la planta de Toluca en el Estado de México.

En 2001, la COFEPRIS, después de cumplir con todos los lineamientos de calidad que exige el país, otorga la licencia de fabricación y a partir de ello implementa los sistemas y procesos críticos de validación e inician el registro de los productos para importación.

Oficialmente las instalaciones PFIZER nutricionales en Vallejo pasaron a formar parte de ASPEN LABS el 01 de Noviembre del 2013, la cual cuenta con un sistema de gestión propio en Seguridad e Higiene, bajo el cumplimiento de los estándares internacionales de ISO 9001-2010, ISO 14001-2000 y OHSAS 18001. La planta está construida bajo un **área de 29794 m²** con un total de **388 colaboradores** (311 hombres y 77 mujeres) distribuidos en las áreas que se muestran a continuación:

Departamento	Hombres	Mujeres	Total
Cadena de Suministros	34	6	40
EHS y Security	4	4	8
Ingeniería	33	5	38
Finanzas	5	8	13
Operacional (Manufactura)	210	20	230
Excelencia Operativa	0	2	2

Compras	3	1	4
Calidad y Cumplimiento	22	31	52
Gran Total	311	77	388

Tabla 1.3 Población en Planta Vallejo

El área de producción trabaja las 24 horas del día durante los 365 días del año, a esto los horarios existentes son, **06:00 a 14:00, 14:00 a 22:00 y 22:00 a 06:00** y las otras áreas en un solo horario de **8:00 a 17:00hrs.**

CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

El objeto principal al aplicar un Diagnóstico Situacional en Seguridad (DSS) es conocer el estado actual del área o sitio de estudio con el fin de conceptualizar aquellas situaciones de posibles riesgos para el trabajador, propiedad, equipos y/o materiales. En la realización de un Programa de Seguridad es necesario contar con fundamentos claros y objetivos definidos, por esta razón es que el DSS forma parte de la primera etapa ya que nos permite obtener conocimientos para la acción y toma de decisiones adecuadas.

Los temas que abarca el DSS son tan bastos como uno lo quiera, en el entendido de la seguridad en su concepto integral y atendiendo al programa específico que se desee; sin embargo, deben considerarse como mínimo los campos normativos aplicables ya que no necesariamente todas las disposiciones aplican a todos los centros, dependiendo de su giro y actividades (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Salud, Medio Ambiente, Comunicaciones y Transportes, Protección Civil, entre otros).

Dentro de las áreas o disciplinas que tomaremos en cuenta debemos abarcar todos los niveles del organigrama ya que solo en conjunto se lograrán los objetivos; por ejemplo, la dirección a través de las políticas y lineamientos evidencia el pensamiento existente además de proporcionar los apoyos económicos al sistema de gestión, el encargado de Seguridad será quien gestione y por lo tanto el responsable de la planeación, aplicación y

del control del programa integral; así como las actividades que conlleve esto, siendo así tema de análisis en el diagnóstico. La parte medial, supervisores y encargados de área, regularmente son los responsables de aterrizar y asegurar de manera directa las condiciones de trabajo para el funcionamiento general del trabajador, la propiedad, la maquinaria, los materiales, etc. Por último, pero no en importancia, debemos relacionar las aportaciones de la mano de obra directa quien estadísticamente son quienes más sufren los accidentes y/o enfermedades profesionales y que a través de ellos se cierra el “círculo del sistema”.

Las disciplinas complementarias que se consideraran son:

- Ergonomía
- Medicina del Trabajo
- Higiene Industrial
- Medio Ambiente
- Seguridad Patrimonial
- Conductual

Este último por su importancia como eje modular para evitar los actos inseguros, siendo así que los accidentes deben considerar el comportamiento humano, no solamente en el aspecto de trabajo sino en el aspecto conceptual de su actuación y en todos los niveles de la Organización.

El Programa de Autogestión de Seguridad y Salud en el trabajo (PASST) tiene como objetivo principal promover que las empresas instauren y operen sistemas de administración en materia de seguridad y salud en el trabajo, con base en los estándares nacionales e internacionales, a fin de promover el funcionamiento de centros de trabajo seguros e higiénicos. Impulsando esquemas de autoevaluación del cumplimiento de la normatividad, con la finalidad de disminuir los accidentes y enfermedades de trabajo.

Adicionalmente, brinda herramientas de apoyo informático como el asistente para la identificación de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo, el cual nos facilita la identificación de normatividad aplicable específica para el centro de trabajo. Este asistente será utilizado como parte del diagnóstico en relación a la normatividad de la STPS para este trabajo.

2.1 Objetivo específico

Aplicar un Diagnóstico Situacional de Seguridad en su concepto integrado en la planta ASPEN LABS, mediante la revisión de un check list, pláticas con el personal y aplicación del asistente normativo de la STPS, con el fin de conocer las condiciones de la empresa e identificar áreas de oportunidad.

2.2 Desarrollo

La aplicación del diagnóstico se llevó a cabo a través de dos visitas a las instalaciones. En la primera se realizó un recorrido para conocer de manera visual las condiciones físicas generales de las diferentes áreas, el cual fue precedido por el encargado del área de Security, por esta razón se tuvo la facilidad de realizar el recorrido en casi todas las áreas, exceptuando algunas áreas productivas y laboratorios ya que es necesario contar con una capacitación previa, estas se pudieron ver desde afuera.

Se nos entregó un casco de protección, zapatos de seguridad y un chaleco como EPP para la estancia en la empresa. Con un recorrido de aproximadamente 4 hrs., se resaltan las siguientes áreas visitadas: 2 almacenes de materiales (uno automatizado), laboratorios de calidad, subestaciones eléctricas, vestidores, área de enfermería, un gimnasio, patios de carga y descarga, comedor, oficinas, entre otras. Al entrar al área médica se logró tener una plática breve con el médico de la empresa el cual siendo muy accesible, ayudó a conocer el funcionamiento de esta área y cómo se relaciona con las demás.

La segunda visita, con el conocimiento previo del funcionamiento general de la empresa y con el estudio de la aplicación del diagnóstico, se concertó una cita con el encargado de Seguridad para puntualizar información necesaria y conocer las condiciones de Seguridad de ASPEN. En esta visita se volvió a realizar una plática con el médico laboral y personal en general, las cuales ayudaron a obtener los resultados que a continuación se presentan.

De inicio el DSS se dividió en tres partes de análisis para obtener resultados integrales y completos, pero durante las visitas realizadas y con los recorridos se presentó una cuarta parte de análisis como resultado de las experiencias y observaciones.

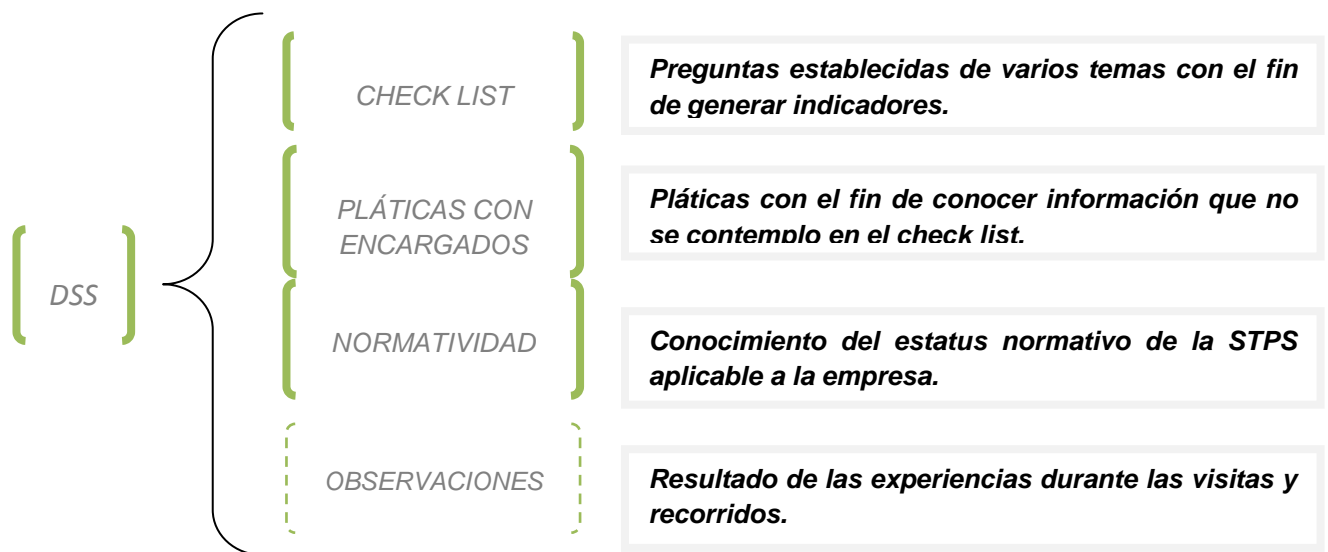


Figura 1. Diagnóstico Situacional

2.3 Resultados

El **check list**¹ se compone de 10 temas generales, los cuales a su vez se dividen en subtemas que atañen a este, presentando aquí los resultados generales:

1	Políticas y lineamientos	100.00%
2	Actividades del responsable de seguridad	86.63%
3	Soportes paralelos a la administración	90.79%
4	Procesos de trabajo	95.45%

¹ Previamente establecido por expertos en el área de Seguridad

5	Protección contra incendios	84.06%
6	Comportamientos personales	91.82%
7	Condiciones de área de servicio e instalaciones	93.10%
8	Higiene industrial	77.05%
9	Condiciones ergonómicas	83.33%
10	Auditoría y revisión del proceso	100.00%

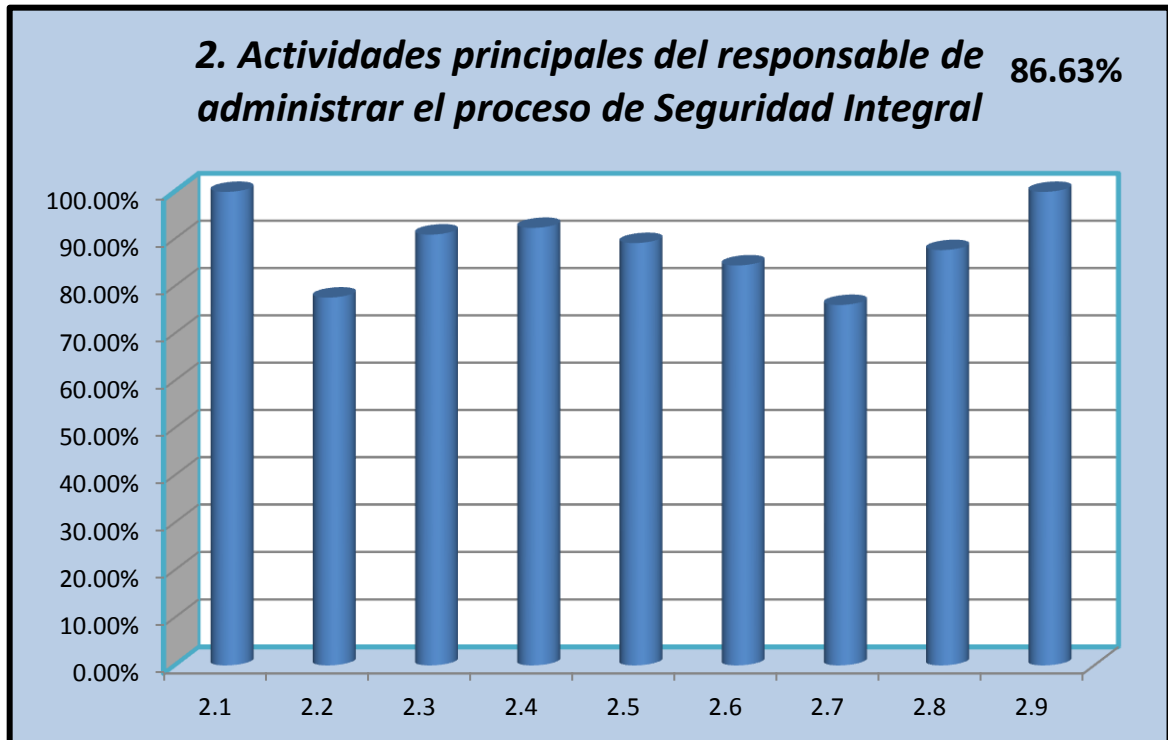
Check list completo ver en archivo **Anexo 1**.

Diagnóstico de Seguridad Integral



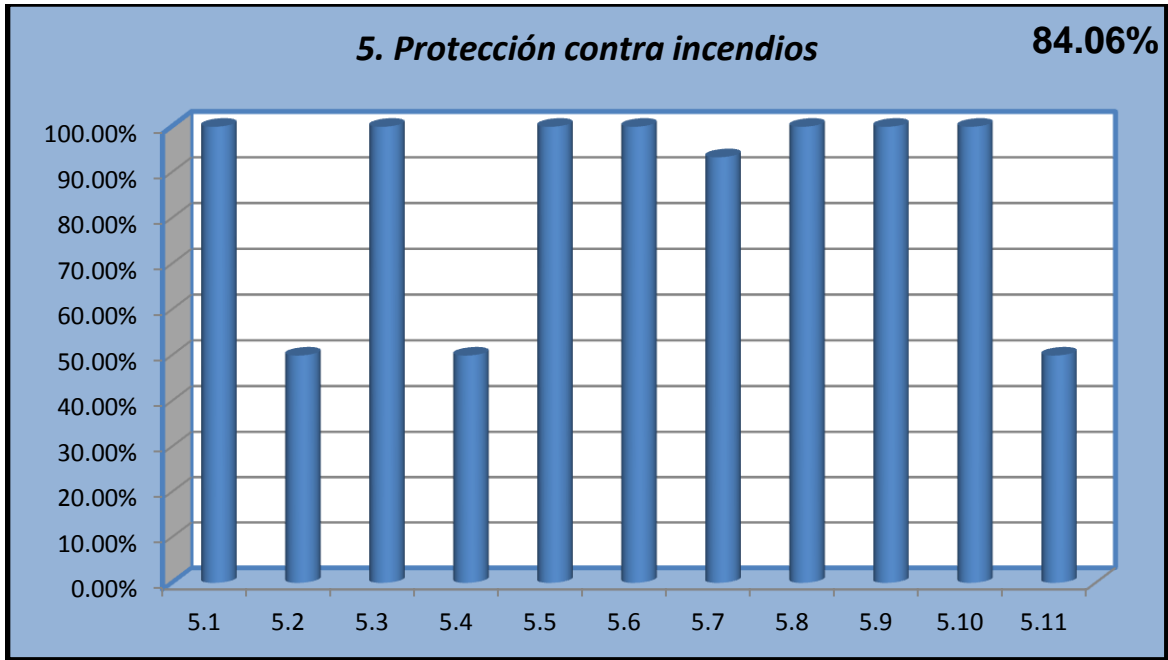
Gráfica 1. Resultados del Check list

Se consideraron como áreas de oportunidad con mayor urgencia aquellas que presenten menos del 90%, dejando así 4 puntos, los cuales se analizan de manera puntual a continuación:



2.1	Programa Integral de Seguridad	100.00%
2.2	Manejo y control estadístico	74.65%
2.3	Informe periódico de seguridad	90.97%
2.4	Establecimiento de objetivos de seguridad	92.39%
2.5	Programa Integral de seguridad	89.19%
2.6	Apoyos para el administrador de seguridad	84.45%
2.7	Juntas Informativas	76.09%
2.8	Inspecciones por el responsable de seguridad	87.69%
2.9	Investigación de accidentes	100.00%

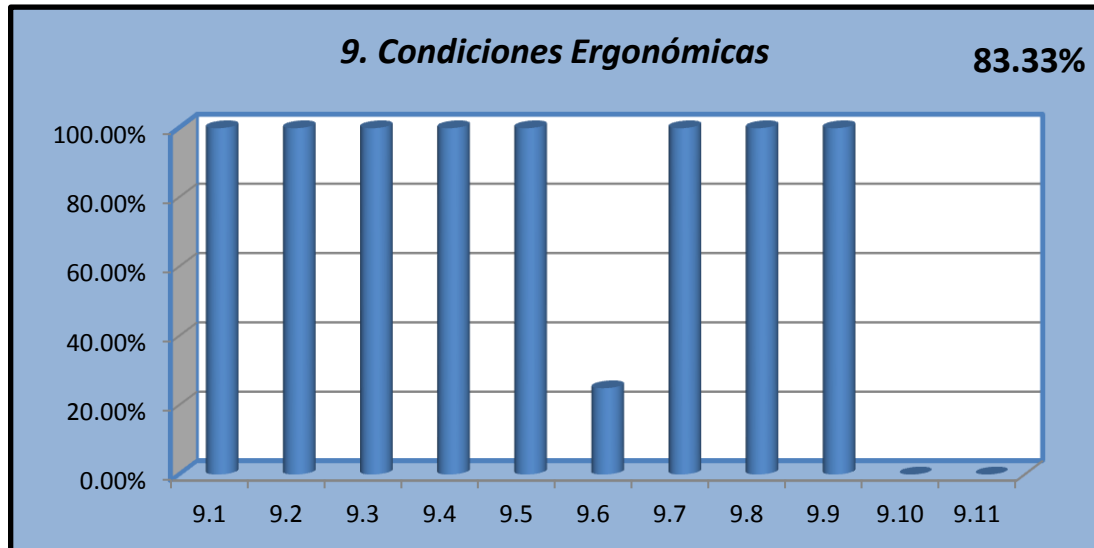
Analizando a detalle las áreas de oportunidad que arrojó el check list observamos lo siguiente del tema “*Actividades principales del responsable de administrar el proceso de Seguridad*”. Las estadísticas que se presentan solo consideran la gravedad de la situación, dejando a un lado indicadores de frecuencia, severidad y/o incidentes, por lo tanto no se presentan en un informe periódico. Por otra parte, las actividades del programa no se difunden de manera general, faltando que se presenten las actividades de fechas más cercanas en medios electrónicos o tableros dentro del área de trabajo.



5.1	Sistema de protección contra incendios (NOM 002 STPS)	100.00%
5.2	Sistemas existentes contra incendios	50.00%
5.3	Cisterna	100.00%
5.4	Bombas para sistema de hidrantes	50.00%
5.5	Prueba hidrostática	100.00%
5.6	Extintores	100.00%
5.7	Bomberos	93.33%
5.8	Protección Civil	100.00%
5.9	Alarmas	100.00%
5.10	Señalización	100.00%
5.11	Teléfono de emergencia	50.00%

En este tema como se puede ver en la gráfica solo hay tres subdivisiones que afectan a la calificación general, de los cuales no hay afectaciones al cumplimiento de los objetivos de los sistemas de protección contra incendios para la empresa, el único punto que queda como análisis de las situaciones de riesgo y las medidas que deberían tomarse son los sistemas existentes para todas las áreas ya que cuentan con el agua como única

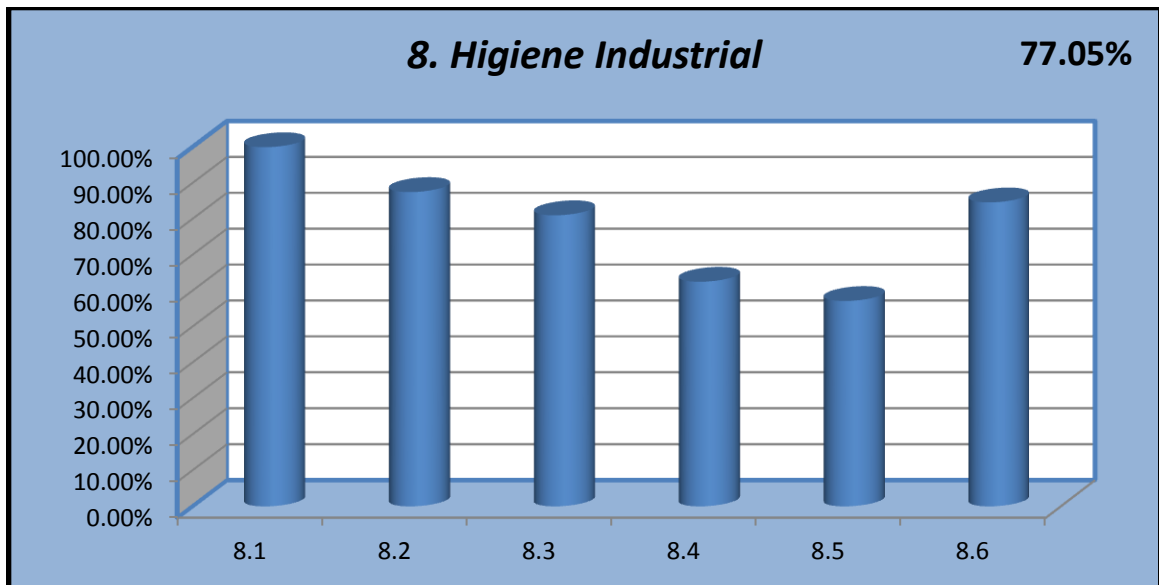
sustancia de protección y habría que considerar si son necesarias otros como el gas halón, rociadores de espuma, o sistemas de CO₂.



9.1	Estudio de condiciones ergonómicas	100.00%
9.2	Bancos o sillas apropiadas	100.00%
9.3	Estudio de proceso para evitar fatiga	100.00%
9.4	Máquina adaptada al hombre	100.00%
9.5	Estudio de enfermedades por causas ergonómicas	100.00%
9.6	Se sabe de alguna enfermedad	25.00%
9.7	Estudios de disposición de la máquina	100.00%
9.8	Estudios de iluminación	100.00%
9.9	Se consideran estudios antropométricos, etc.	100.00%
9.10	Conocimiento de ergonomía	0.00%
9.11	Capacitación con un enfoque ergonómico	0.00%

Siendo una empresa tan grande las preguntas que se realizaron a partir del check list en el tema de ergonomía resultaron un tanto imprecisas, en efecto existe maquinaria y equipo con características ergonómicas para el beneficio del personal; sin embargo, no se han realizados estudios de los factores disergonómicos en todas las áreas, estos en algunos casos se realizaron solo de manera visual y más especializados en aquellos donde ya se presentan problemas de salud. Por eso se dice que, sí se tiene el equipo y maquinaria pero no son fundamentados con los factores disergonómicos que se puedan

presentar en las áreas o puestos de trabajo, sí hay estudios pero aún no abarcan a todos los trabajadores, esto ocasiona como resultado que no exista una capacitación con un enfoque ergonómico.



8.1	Programa de Higiene Industrial	100.00%
8.2	Monitoreo y estudios de Higiene y Medio Ambiente	87.50%
8.3	Ruido	81.03%
8.4	Calor	62.50%
8.5	Polvos y humos	57.14%
8.6	Sustancias tóxicas	84.62%

Con los resultados obtenidos del check list, Higiene Industrial presenta el porcentaje de aceptación más bajo lo que haría suponer la mayor área de oportunidad para actuar; sin embargo, una vez analizado a detalle los resultados obtenidos se deben principalmente al planteamiento de las preguntas, ya que en este tema lo que se pretende con el check list es obtener información de las circunstancias de Higiene en las áreas y no se puede evaluar de manera objetiva. Esto no quiere decir que no existan circunstancias para analizar y mejorar, tal es el caso de los polvos que se presentan en las áreas de producción, se comentó que no existen riesgos de estos por ser de origen alimenticio por lo tanto no se han tomado medidas precautorias, pero debe estudiarse si estos no afectan al sistema respiratorio.

Una vez analizadas las 4 áreas de oportunidad que arroja **el check list, resalta el tema de ergonomía como área de oportunidad**; sin embargo, se esperara la conclusión una vez analizado detalles puntuales que se obtuvieron del recorrido por la planta, de las pláticas específicas con el encargado de seguridad y con el médico de la planta, además de un análisis profundo de la normatividad de la STPS, mismos que se presentan a continuación:

Observaciones de las visitas y del recorrido

Durante el recorrido se resaltaron algunos aspectos relacionados al área de Security, se atravesó una zona de fluencia vehicular para la zona de carga y descarga, la cual no contaba con la delimitación para el paso peatonal, por lo cual se atravesó la zona con el consentimiento del personal de seguridad ya que ellos fueron los que abrieron las puertas de acceso al lugar. Otro evento suscitado fue cuando me desplace solo de la sala de juntas a los baños de la empresa (en calidad de visitante), atravesando aproximadamente 200 m de la empresa, se había comentado que no se permitía a los visitantes no estar acompañados por personal de la empresa, situación que se violó al hacerse este recorrido y lo que más resalta de esta situación, es que durante el desplazamiento me encontré con personal de vigilancia y no hubo indicación alguna. Por último, durante una visita me encontraba solo en la sala de juntas cuando sonó una alarma, sin estar seguro, di por hecho que era la alerta sísmica y por lo tanto ubiqué la zona segura a través de los señalamientos, después de un par de minutos me encontré con el encargado de Security que era quien atendía la visita, estando con él, se le reportó por parte de su personal que había sido una falsa alarma y que se habían retomado las actividades, lo cual sorprendió al encargado ya que era él quien tenía que dar esa autorización.

Los tres sucesos platicados en el párrafo anterior se relacionan de manera directa o indirecta con el área de Security, misma que no fue analizada por el check list, por lo cual realicé preguntas al encargado de esta área obteniendo como respuesta de manera

general que sí se tiene relación de manera integral con las otras disciplinas de la Seguridad, pero los hechos ocurridos deja ver que se tienen que revisar los protocolos o procedimientos de actuar, **lo cual deja que el área de Security es otra área de oportunidad para poder actuar de manera específica.**

Plática con el médico laboral

Esta plática se suscitó una vez conocidos los resultados previos, con el fin de profundizar en el tema ergonómico. Lo que el médico explicó es que sí se tiene contemplado la ergonomía como tema integral de la seguridad y que se está empezando a trabajar en esto. Se está utilizando la metodología llamada Rula, para evaluar los casos que se han presentado con problemas de salud. El médico justificó que esta metodología es la única que se utiliza debido a que es muy completa y fácil de aplicar.

Con el conocimiento del proceso de certificación y del tema en específico de Ergonomía se comenta que no se está llevando la evaluación ergonómica adecuada a las áreas o puestos de trabajo, lo que **nos confirma como área de oportunidad.**

Normatividad de la STPS



Para tal fin se utilizó el Asistente de Identificación de la Normatividad de Seguridad y Salud en el Trabajo que se encuentra disponible en el portal de la STPS y el cual nos ayuda a conocer la normatividad aplicable al centro de trabajo de estudio. Genera como resultados aquellos requerimientos por cada norma que se deben cumplir, **ver Anexo 2.** A continuación solo se presentan las Normas que nos aplican con base a una serie de preguntas contestadas:

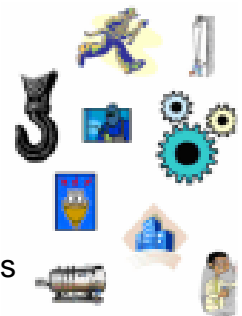
Normas de seguridad

NOM-001 Edificios, locales e instalaciones

NOM-002 Prevención y protección contra incendios

NOM-004 Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria

NOM-005 Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas



- NOM-006 Manejo y almacenamiento de materiales
- NOM-009 Trabajos en altura
- NOM-020 Recipientes sujetos a presión y calderas
- NOM-022 Electricidad estática
- NOM-027 Soldadura y corte
- NOM-029 Mantenimiento de instalaciones eléctricas



Normas de salud

- NOM-010 Contaminantes por sustancias químicas
- NOM-011 Ruido
- NOM-013 Radiaciones no ionizantes
- NOM-015 Condiciones térmicas elevadas o abatidas
- NOM-025 Iluminación

Normas de organización

- NOM-017 Equipo de protección personal
- NOM-018 Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas
- NOM-019 Comisiones de seguridad e higiene
- NOM-021 Informes sobre riesgos de trabajo
- NOM-026 Colores y señales de seguridad
- NOM-030 Servicios preventivos de seguridad y salud

Normas específicas

- NOM-031 Construcción

Con base en la información presentada y a través de las pláticas con los encargados de Seguridad e Higiene, Security y el médico de la empresa se analizó el cumplimiento normativo de la STPS y sus requerimientos. Ya se mencionó que ASPEN cuenta con estándares internacionales como apoyo en su sistema de gestión, esto no

quiere decir que cumpla con la normatividad mexicana; sin embargo, obliga a tener una administración y organización en Seguridad e Higiene. Por lo antes mencionado **no encontramos un área de oportunidad que resalte**, ya que sus áreas cumplen de manera general con los objetivos de las normas.

A continuación se presentan las áreas de oportunidad encontradas desde los diferentes enfoques del DSS, y determinar aquella que será objeto de estudio.

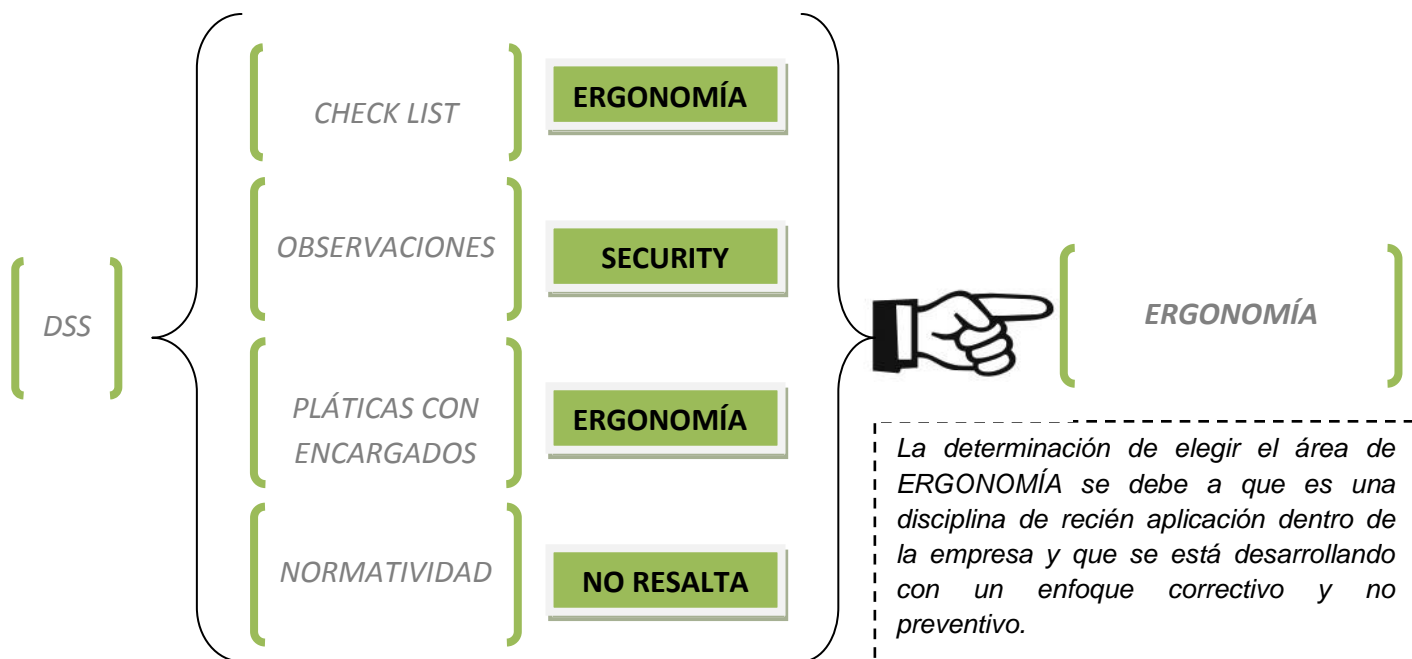


Figura 2. Resultados del Diagnóstico Situacional

La determinación de elegir el área de ERGONOMÍA se debe a que es una disciplina de recién aplicación dentro de la empresa y que se está desarrollando con un enfoque correctivo y no preventivo.

Se descartó el área de Security u otras, ya que sí existen especialistas y se tiene conceptualizado dentro de la gestión; sin embargo, deben revisarse los procedimientos para un mejor actuar, estas recomendaciones podrán hacerse y considerarse dentro del programa integral.

2.4 Recomendaciones

Las recomendaciones² que a continuación se presentan son derivadas de los resultados del DSS y que se proponen para su aplicación, considerándolas en la realización de las actividades del programa integral que se presenta en el próximo capítulo.

² No se presentan recomendaciones respectivas a la ergonomía ya que se verán en un capítulo específico.

- Desarrollar formatos y controles respectivos a cada área, para cuando sea el caso se registren los accidentes e incidentes dependiendo su gravedad y frecuencia.
- Disponer de un tablero en cada área en el cual se difundan las actividades más prontas del programa integral que atañan a los trabajadores con el fin de tener una participación satisfactoria.
- Tener una suscripción a revistas alusivas a la seguridad integral, con la cual se desarrolle una difusión entre todo el personal.
- Revisar todos los manuales de operación de la maquinaria y equipo para contar con estos en cada área requerida y que estos estén en idioma español.
- Desarrollar una inducción de 5 minutos para las personas que por primera vez entren a las instalaciones, referente al comportamiento que deben tener en caso de una emergencia, si se encuentran solos, o las instrucciones que deberán seguir por el personal responsable.
- Realizar un análisis de la afectación que pueda causar el agua en caso de lluvias torrenciales en la maquinaria, equipos y/o herramientas que se encuentran dentro de la empresa.
- Dar mantenimiento a las líneas amarillas que limitan las áreas, pasillos y almacenes (siendo las menos visibles).
- Ubicar botes de arena en los estacionamientos o áreas de tránsito vehicular, como parte del equipo contra incendio.
- Realizar análisis y evaluaciones al personal expuesto sobre las causales que puedan provocar los polvos al sistema respiratorio que se presentan en áreas de almacén y producción principalmente.
- Revisar los procedimientos y protocolos de seguridad respecto a la estancia de personal ajeno a la empresa con el fin de evitar que puedan ser violados.

2.5 Conclusiones

Se aplicó un Diagnóstico Situacional de Seguridad en ASPEN LABS a través de 4 enfoques diferentes, encontrando como principal área de oportunidad la aplicación de la ergonomía a los puestos de trabajo, de igual manera se generaron indicadores que nos

servirán para el planteamiento de los objetivos como base del desarrollo del Programa Integral de Seguridad.



CAPÍTULO 3. PROGRAMA INTEGRAL

El programa integral es una herramienta capaz de administrar el proceso de la Seguridad Integral, tomando para tal fin los diversos conceptos de administración en la materia, y así los responsables del área acondicionen su respectiva organización con base a sus necesidades y requerimientos.

Para establecer un modelo de programa se requiere dentro de la metodología aplicar un diagnóstico situacional, profundizar en el análisis de los riesgos ocurridos, utilizar los resultados estadísticos y la formación de objetivos.

3.1 Objetivo específico

Desarrollar un Programa Integral de ASPEN LABS, aplicable para el año 2016, considerando todas las áreas y actividades que ayuden a cumplir los aspectos ergonómicos, dirigido a la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.

3.2 Alcance

Recomendar todas aquellas actividades que se consideran necesarias para alcanzar los objetivos ergonómicos de este trabajo, así como las desviaciones más importantes

encontradas en el diagnóstico situacional a las que se presentaron recomendaciones técnicas. Esto es aunado al programa ya establecido por ASPEN en su gestión.

3.3 Resultados

Se recomendaron las actividades que en archivo **anexo 5** se pueden ver, a continuación se presenta solo un ejemplo:

#	ACTIVIDAD		% Avance			CALENDARIO															
						ENERO					FEBRERO				MARZO				ABRIL		
						1a	2a	3a	4a	5a	1a	2a	3a	4a	1a	2a	3a	4a	1a	2a	
1	Establecer un punto específico referente a la ergonomía en la política de Seguridad	Directiva y Jefe de Seguridad	0%	P 1 R 0		P															
2	Establecer los objetivos generales de la ergonomía	Jefe de Seguridad y Médico laboral	0%	P 1 R 0			P														
3	Desarrollar procedimiento general de evaluación ergonomía	Jefe de Seguridad y Médico laboral	0%	P 1 R 0				P													
4	Recorridos generales del área médica a todas las áreas	Médico del trabajo	0%	P 2 R 0					P	P											
5	Aplicar cuestionario ergonómico a todos los trabajadores	Médico del trabajo	0%	P 2 R 0						P	P										
6	Inspección general del área de seguridad a maquinaria y equipo	Jefe de Seguridad	0%	P 2 R 0					P	P											
7	Recolección de datos de recorridos y del cuestionario	Médico del trabajo	0%	P 1 R 0							P										
8	Establecer objetivos y metas específicas de las evaluaciones ergonómicas	Jefe de Seguridad y Médico laboral	0%	P 2 R 0							P	P									
9	Inspecciones específicas y evaluación de metodologías generales	Área de Seguridad y Médica	0%	P 8 R 0										P	P	P	P				
10	Evaluaciones específicas de factores de riesgos	Área de Seguridad y Médica	0%	P 8 R 0												P	P	P	P		
11	Desarrollo e implementación de mejoras	Área de Seguridad y Médica	#!DIV/0!	P 0 R 0	Una vez establecidos se comienza a planear																
12	Desarrollo de procedimientos de la adecuada tarea o actividad	Área de Seguridad y Médica	0%	P 4 R 0																	

3.4 Conclusiones

Se programaron una serie de actividades para el año 2016 con el objetivo de que se cumplan las recomendaciones correctivas propuestas con enfoque ergonómico y además se estructure de manera preventiva el área de ergonomía dentro de la empresa.

CAPÍTULO 4. ERGONOMÍA

Se han desarrollado varios significados a la palabra ergonomía como la ya presentada por la Sociedad de Ergónomos de México en el capítulo 2 del presente documento. En su gran mayoría los fines que persigue la ergonomía en sus conceptos son muy similares, de los cuales se mencionan los más importantes y los que se consideraron como fundamento para nuestra evaluación.

Objetivos generales

- REDUCCIÓN DE LESIONES Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES
- DISMINUCIÓN DE LOS COSTOS POR INCAPACIDAD
- AUMENTO EN LA PRODUCCIÓN
- MEJORAR LA CALIDAD DE TRABAJO
- CONFORT DEL TRABAJADOR EN SUS ACTIVIDADES

Los dominios de la especialización dentro de la disciplina de la ergonomía básicamente son: Ergonomía Física, Ergonomía Cognitiva y Ergonomía Organizacional.

La **Ergonomía física** se ocupa de anatomía humana, características antropométricas, fisiológicas y biomecánicas como se relaciona con la actividad física. Los temas relevantes incluyen posturas de trabajo, manipulación de materiales, movimientos repetitivos, los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, la disposición del lugar de trabajo, la seguridad y la salud.

La **Ergonomía cognitiva** se ocupa de los procesos mentales, tales como: la percepción, la memoria, el razonamiento y la respuesta motora, ya que afectan a las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema. Los temas relevantes incluyen carga de trabajo mental, la toma de decisiones, el rendimiento experto, la interacción humano-computadora, la confiabilidad humana, el estrés laboral y la formación.

Mientras que la **Ergonomía organizacional** se refiere a la optimización de los sistemas socio-técnicos, incluyendo sus estructuras organizativas, políticas y procesos.

Por lo anterior, es importante identificar los riesgos ergonómicos a los que se está expuesto. En primera instancia, analizando la frecuencia con que aparecen lesiones musculoesqueléticas, derivadas de las tareas ejecutadas en el trabajo. En segundo lugar está el análisis de los síntomas y signos asociados con el riesgo ergonómico complementado con entrevistas a los trabajadores para conocer el proceso de trabajo, que nos orienten y revelen la presencia de factores de riesgo. Por último evaluar el entorno de trabajo.

Conforme se va desarrollando la ergonomía van surgiendo más herramientas para la evaluación de los riesgos asociados. Actualmente podríamos dividir en 4 grandes grupos:

1. Metodologías específicas: RULA, REBA, NIOSH, RODGERS, entre otras, que sirven para cuantificar y ponderar los riesgos identificados.
2. Cuestionario médico: Que es una evaluación médica realizada cuando el trabajador presenta molestias por exposición a riesgos ergonómicos.
3. Cuestionarios varios: Que se utilizan para evaluar y clasificar los riesgos ergonómicos a los que se exponen los trabajadores.
4. Guías técnicas (Metodologías generales): Métodos que se usan para definir la magnitud del riesgo ergonómico, tomando en cuenta los 3 puntos anteriores.

Cuando se quiere realizar una evaluación ergonómica a un puesto de trabajo se debe considerar que este puede tener actividades muy diversas. Esto quiere decir que lo que debe ser evaluado son las tareas realizadas, más que el puesto en su conjunto. Así pues, se debe llevar a cabo un desglose del trabajo realizado por el trabajador en distintas tareas, evaluando por separado cada una de ellas, aunque manteniendo una visión del conjunto.

Desglosado el trabajo en tareas, se establecerán los factores de riesgo presentes y ver qué métodos son de aplicación para la valoración de cada tarea. Evaluar un puesto de trabajo suele requerir de la aplicación de varios métodos de evaluación.

4.1 Alcance de la problemática

Como ya se analizó en el capítulo 2, la ergonomía con base al diagnóstico es el área de oportunidad que se abordará para aportar recomendaciones en beneficio de alcanzar los objetivos planteados.

Para tal fin se identifican los **factores disergonómicos** que pueden presentarse en un puesto específico de trabajo, estos serán evaluados a través de dos metodologías generales que como conclusión ayudarán a identificar factores puntuales que estén generando riesgos al trabajador. El siguiente paso será evaluarlos con metodologías específicas y con base a los resultados desarrollar aportaciones que fundamenten los principales objetivos de la ergonomía, pudiendo ser el aumento de la productividad, la mejora de la calidad en el producto o servicio pero principalmente la prevención de accidentes y enfermedades profesionales del tipo ergonómico en el trabajador y como consecuencia un mayor confort en las actividades que conlleve el puesto.

4.2 Desarrollo

El desarrollo de la evaluación ergonómica sigue una serie de pasos recomendados, con los cuales se analiza de forma global.

A) Conocimientos previos generales

Como ya se mencionó, se tiene registro de evaluaciones ergonómicas en diferentes áreas de la organización, por esta razón se recurrió al médico de la empresa para que dijera en qué lugares hacía falta estos análisis. A través de un recorrido se eligió Nutri II ya que es un área productiva donde se trabaja las 24 horas del día durante todo el año, además de visualizar que es un espacio donde hay más actividad humana, considerando que hay muchas zonas automatizadas en toda la empresa.

El conocimiento de la empresa en general ya es conocido en capítulos anteriores, por eso se describe solo el área donde se va a realizar la evaluación ergonómica. Nutri II, es un área donde se realiza el llenado de producto que tiene una presentación de botes cilíndricos de 900g cada uno, para esto se ingresan los botes vacíos en exclusas y son transportados en tarimas al área de llenado que se encuentra en un cuarto exclusivo donde de manera automática se ingresa el producto y se cierran. El proceso se realiza a través de una banda transportadora, pasando por equipo automatizado para la puesta de etiqueta y su empaclado en cajas, llegando así hasta el final de una banda de rodillos donde el personal se encarga de estibar las cajas. La tarima completa es arrastrada por el trabajador con un patín mecánico a un costado de la banda para que el montacargas la lleve a una emplayadora automática.

En el área se vio un promedio de 8 trabajadores que realizaban diferentes operaciones; sin embargo, la actividad con mayores riesgos posibles encontrados fue la del personal que realiza el estibado, misma que se eligió para realizar la evaluación ergonómica.

B) Descripción de la actividad desarrollada.

Puesto de trabajo: Estibador

Horario: 12 x 12, 4 días y 3 de descanso.

El personal de estibado recibe la caja de la banda de rodillos de 2 metros de largo la cual es precedida por una banda transportadora que es la que impulsa la caja desde el área de sellado. Se estiban 12 cajas por cama en un acomodo alterno hasta un total de 10 camas (120 cajas por tarima) cada caja tiene un peso de 6 kg. Una vez completado la tarima es jalada con el patín a un costado (aprox. 3m) para que el montacargas la lleve al área de emplayado. Esta actividad es realizada por dos operarios, uno de cada lado de la banda.



C) Análisis del puesto de trabajo mediante una evaluación general.

Previo a la aplicación de las metodologías, se realizó un cuestionario al trabajador (**ver anexo 3**) el cual ayudó a conocer más el puesto y que el personal evaluado conociera el objetivo de dicho análisis de sus tareas, con el fin de que se llevara a cabo las actividades de la manera más normal posible y no interviniese en los resultados.

Se eligieron dos metodologías generales con la finalidad de que se complementaran en la identificación de factores disergonómicos y los resultados fueran más objetivos a los análisis posteriores si fuese el caso de aplicar.

Las metodologías elegidas son **LEST y Brough U. Washington.**

C.1 MÉTODO LEST (Laboratoire de Economie et Sociologie du Travail)

Desarrollado por F. Guélaud, M.N. Beauchesne, J. Gautrat y G. Roustang, miembros del Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail, del C.N.R.S., en Aix-en-Provence en

1978, pretende la evaluación de las condiciones de trabajo de la forma más objetiva y global posible, estableciendo un diagnóstico final que indique si cada una de las situaciones consideradas en el puesto es satisfactoria, molesta o nociva.






Para determinar el diagnóstico el método considera 16 variables agrupadas en 5 aspectos (dimensiones): entorno físico, carga física, carga mental, aspectos psicosociales y tiempo de trabajo. La evaluación se basa en las puntuaciones obtenidas para cada una de las 16 variables consideradas.

CUESTIONARIO

1 Carga física

1.1 Carga estática

- Indicar en la siguiente tabla las posturas más frecuentemente adoptadas por el trabajador así como su duración:

Postura	Duración (s)	Frecuencia (veces/hora)	Duración total (minutos/hora)
De pie:			
Normal 	/		
Con los brazos en extensión frontal 	11.75	7.67	1 min 30 s
Con los brazos por encima de los hombros 	9.53	7.67	1 min 13 s
Con inclinación 	17.83	7.67	2 min 17 s
	11.75	7.67	1 min 30 s
	9.53	7.67	1 min 13 s
	17.83	7.67	2 min 17 s
	13.58	7.67	1 min 44 s
Muy inclinado 	13.58	7.67	1 min 44 s

1.2 CARGA DINÁMICA

1.2.1 Esfuerzo realizado en el puesto

- El esfuerzo realizado en el puesto de trabajo es:

X	Continuo ¹
	Breve pero repetido ²

(1) Si el esfuerzo es continuo

- Duración total del esfuerzo en minutos:

	<5'
	5' a <10'
	10' a <20'
	20' a <35'
X	35' a <50'
	>=50'

- Peso en kg. que transporta:

	<1
	1 a <2
	2 a <5
X	5 a <8
	8 a <12
	12 a <20
	>=20

1.2.2 Esfuerzo de aprovisionamiento (esfuerzo realizado por el trabajador para, por ejemplo, alimentar la máquina con materiales).

- Distancia recorrida con el peso en metros:

	<1
X	1 a <3
	>=3

- Frecuencia por hora del transporte:

	<10
--	-----

	10 a <30
	30 a <60
	60 a <120
	120 a <210
	210 a <300
X	>=300

- Peso transportado en kg:

	<1
	1 a <2
	2 a <5
X	5 a <8
	8 a <12
	12 a <20
	>=20

2 Entorno físico

2.1 Ambiente térmico

- Velocidad del aire en el puesto de trabajo (m/s):

1

- Temperatura del aire (°C):

20	Seco
30	Húmedo

- Duración de la exposición diaria a estas condiciones:

	< 30'
	30' a < 1 h 30'
	1 h 30' a < 2 h 30'
	2 h 30' a < 4
	4 h a < 5 h 30'
	5 h 30' a < 7 h
X	>= 7 h

- Veces que el trabajador sufre variaciones de temperatura en la jornada:

X	25 o menos
	más de 25

2.2 Ruido

- El nivel sonoro a lo largo de la jornada es:

	Constante ³
X	Variable ⁴

- El nivel de atención requerido por la tarea es:

X	Débil o medio
	Importante

- Número de ruidos impulsivos (choques, golpes, explosiones, ruidos de escapes...) a los que está sometido el trabajador:

	menos de 15 al día
X	15 o más al día

(4) Si el nivel sonoro a lo largo de la jornada es variable

- Duración de la exposición en horas por semana y niveles de intensidad sonora diferentes en decibelios:

Duración (horas por semana)	Intensidad (dB)
4 hrs (montacargas)	>80
2 hrs (rodillos de tarimas)	70 – 80
30 hrs (banda transportadora)	70 – 80

2.3 Ambiente luminoso

- El nivel de iluminación en el puesto de trabajo en lux es de:

	<30
	30 a <50
	50 a <80
	80 a <200
	200 a <350
X	350 a <600
	600 a <900
	900 a <1500
	1500 a <3000
	>=3000

- El nivel (medio) de iluminación general del taller en lux es de:

350

- El nivel de contraste en el puesto de trabajo es *

X	Elevado (ej. Negro sobre fondo blanco)
	Medio
	Débil (ej. Trabajos de costura)

**Contraste es la diferencia entre la luminancia de los objetos a observar y el fondo*

- El nivel de percepción requerido en la tarea es:

	General (lugares de paso, manipulación de productos a granel...)
	Basto (montaje de grandes piezas, recuento de stocks...)
X	Moderado (montaje de piezas pequeñas, lectura, escritura...)
	Bastante fino (montaje de piezas pequeñas...)
	Muy fino (trabajos de verificación, lectura de instrumentos...)
	Extremadamente fino (trabajos de alta precisión)

- Se trabaja con luz artificial:

X	Permanente
	No permanente

- Existen deslumbramientos:

	Sí
--	----

X	No
---	----

2.4 Vibraciones

- Duración diaria de exposición a las vibraciones:

X	< 2 h
	2 a < 4 h
	4 a <6 h
	6 a <7 h 30'
	>= 7 h 30'

- El carácter de las vibraciones es:

X	Poco molestas
	Molestas
	Muy molestas

3 Carga mental

- El trabajo es:

X	Repetitivo ⁵
	No repetitivo ⁶

3.1 Presión de tiempos

- Modo de remuneración del trabajador:

X	Salario fijo
	Salario a rendimiento con prima colectiva (salario en función del rendimiento individual)
	Salario a rendimiento con prima individual (salario en función del rendimiento colectivo)

- El trabajador puede realizar pausas (sin contar las del bocadillo o la comida):

	Más de una en media jornada
	Una en media jornada
X	Sin pausas

- El trabajo es en cadena:

X	Sí
	No

- Si se producen retrasos deben recuperarse:

	No
	Durante las pausas
X	Durante el trabajo

(5) Si el trabajo es repetitivo

- Tiempo en alcanzar el ritmo normal de trabajo cuando inicia una nueva tarea:

X	<=1/2 hora
	<=1 día
	2 días a <=1 sem.
	1 sem a <=1 mes
	> 1 mes
	Nunca

(7) Si el trabajador tiene posibilidad de ausentarse

- Tiene necesidad de hacerse reemplazar:

X	Sí
	No ⁸

3.2 Atención

- El nivel de atención requerido por la tarea es:

	Débil
X	Media
	Elevada
	Muy elevada

- La atención debe ser mantenida (en minutos por cada hora):

	<10 min
	10 a <20 min
	20 a <40 min
X	>=40 min

- La importancia de los riesgos que sufre el trabajador es:

	Accidentes ligeros (provocan una parada de 24 horas o menos)
X	Accidentes serios (provocan incapacidad temporal del trabajador)
	Accidentes graves (provocan incapacidad permanente o muerte)

- La frecuencia con que el trabajador sufre estos riesgos es:

	Rara (menos de una vez a la jornada)
X	Intermitente (en ciertas actividades del trabajador)
	Permanente

- Dado el nivel de atención requerido la posibilidad de hablar es:

	Ninguna
X	Intercambio de palabras
	Amplias posibilidades

- Dado el nivel de atención requerido el tiempo en que se pueden levantar los ojos del trabajo por hora:

	>=15 min
X	10 a <15 min
	5 a <10 min
	<5 min

3.3 Complejidad

(5) Si el trabajo es repetitivo

- Duración media de cada operación repetida:

	<2"
	de 2" a < de 4"
X	de 4" a < de 8"

	de 8" a < de 16"
	>= 16"

- Duración media de cada ciclo:

	<8"
	de 8" a < de 30"
	de 30" a < de 60"
	de 1' a < de 3'
	de 3' a < de 5'
	de 5' a < de 7'
X	>= 7'

4 Aspectos psicosociales

4.1 Iniciativa

- El trabajador puede modificar el orden de las operaciones que realiza:

	Sí
X	No

- El trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza:

X	Ritmo enteramente dependiente de la cadena o de la máquina
	Posibilidad de adelantarse ⁹

- El trabajador controla las piezas que realiza:

X	Sí
	No

- El trabajador realiza retoques eventuales:

X	Sí
	No

- Definición de la norma de calidad del producto fabricado:

	Muy estricta, definida por servicio especializado
--	---

X	Con márgenes de tolerancia explícitos
---	---------------------------------------

- Influencia positiva del trabajador en la calidad del producto:

	Ninguna
X	Débil, el sistema técnico controla la calidad, solo puede reglar mejor las máquinas
	Sensible: importa la habilidad y experiencia del trabajador
	Casi total

- Posibilidad de cometer errores:

	Total imposibilidad
	Posibles, pero sin repercusión anterior o posterior
X	Posibles con repercusión media
	Posibles con repercusión importante (producto irrecuperable)

- En caso de producirse un incidente debe intervenir:

X	En caso de incidente menor: el propio trabajador
	En caso de incidente menor: otra persona
	Tanto en caso de incidente importante como menor: el trabajador

- La regulación de la máquina la realiza:

	El trabajador
X	Otra persona

4.2 Comunicación con los demás trabajadores

- El número de personas visibles por el trabajador en un radio de 6 metros es:

3 a 9

- El trabajador puede ausentarse de su trabajo:

X	Sí
---	----

	No
--	----

- El reglamento estipula sobre el derecho a hablar:

	Prohibición práctica de hablar
X	Tolerancia de algunas palabras
	Ninguna restricción

- Posibilidad técnica de hablar en el puesto:

	Imposibilidad total (por ruido, aislamiento...)
X	Posibilidad de hablar un poco, no conversaciones largas
	Amplias posibilidades de hablar

- Necesidad de hablar en el puesto:

	Ninguna necesidad de intercambios verbales
X	Necesidad de intercambios verbales poco frecuentes
	Necesidad de intercambios verbales frecuentes

- Existe expresión obrera organizada:

	No hay delegado en el sector al que pertenece el trabajador
X	Un delegado poco activo o representativo
	Varios delegados medianamente activos
	Varios delegados muy activos

4.3 Relación del mando

- Frecuencia de las consignas recibidas del mando en la jornada:

	Muchas y variables consignas del mando. Relación frecuente con el mando
X	Consignas al comienzo de la jornada y a petición del trabajador
	No hay consignas de trabajo

- Amplitud de encuadramiento en primera línea (número de trabajadores dependientes de cada responsable en el primer nivel de mando):

X	<10
	Entre 11 y 20
	Entre 21 y 40
	>40

- Intensidad del control jerárquico. Alejamiento temporal y/o físico del mando:

	Gran proximidad
X	Alejamiento mediano o grande
	Ausencia del mando durante mucho tiempo

- Dependencia de puestos de categoría superior no jerárquica: controladores, mantenimiento, ajustadores...

X	Dependencia de varios puestos
	Dependencia de un solo puesto
	Puesto independiente

4.4 Status social

- Duración del aprendizaje del trabajador para el puesto:

	<1 h
	<1 día
X	2 a 6 días
	7 a 14 días
	15 a 30 días
	1 a 3 meses
	>= 3 meses

- Formación general del trabajador requerida:

	Ninguna
	Saber leer y escribir
X	Formación en la empresa (menos de 3 meses)
	Formación en la empresa (más de 3 meses)
	Formación Profesional o Bachillerato

5 Tiempos de trabajo

5.1 Cantidad y organización del tiempo de trabajo

- Duración semanal en horas del tiempo de trabajo:

	35 a <41
	41 a <44
X	44 a <46

	>=46
--	------

- Tipo de horario del trabajador:

X	Normal
	2 X 8 (dos turnos de 8 horas)
	3 X 8 (tres turnos de 8 horas)
	Non-stop

- Con relación a las horas extraordinarias el trabajador tiene:

	Imposibilidad de rechazo
X	Posibilidad parcial de rechazo
	Posibilidad total de rechazo

- Los retrasos de horarios son:

	Imposibles
X	Poco tolerados
	Tolerados

- Con relación a las pausas:

	Imposible fijar duración y tiempo de las pausas
	Posible fijar el momento
X	Posible fijar momento y duración

- Con relación a la hora de finalizar la jornada:

X	Posibilidad de cesar el trabajo solo a la hora prevista
	Posibilidad de acabar antes el trabajo pero obligado permanecer en el puesto
	Posibilidad de acabar antes y abandonar el lugar de trabajo

- Con relación al tiempo de descanso:

	Imposible tomar descanso en caso de incidente en otro puesto
	Tiempo de descanso de media hora o menor
X	Tiempo de descanso de más de media hora

Se vaciaron los datos del cuestionario al software LEST obteniendo los siguientes resultados:

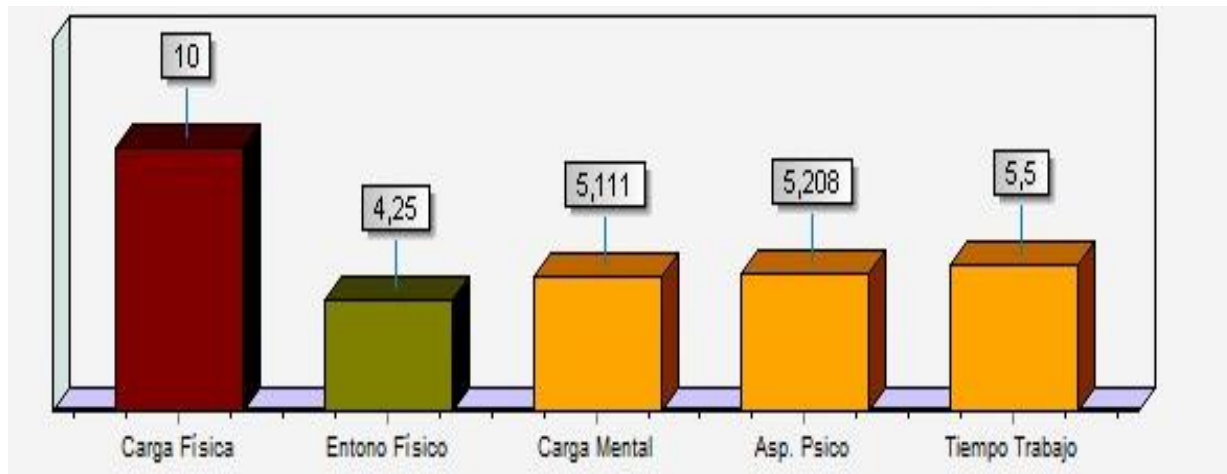
Histogramas de resultados

La siguiente tabla muestra el sistema de valoración del método LEST en función de la puntuación y los colores asignados a cada valor para su representación gráfica.

Color	Explicación
0,1,2	Situación satisfactoria.
3,4,5	Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador.
6,7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga.
8,9	Molestias fuertes. Fatiga
10	Nocividad.

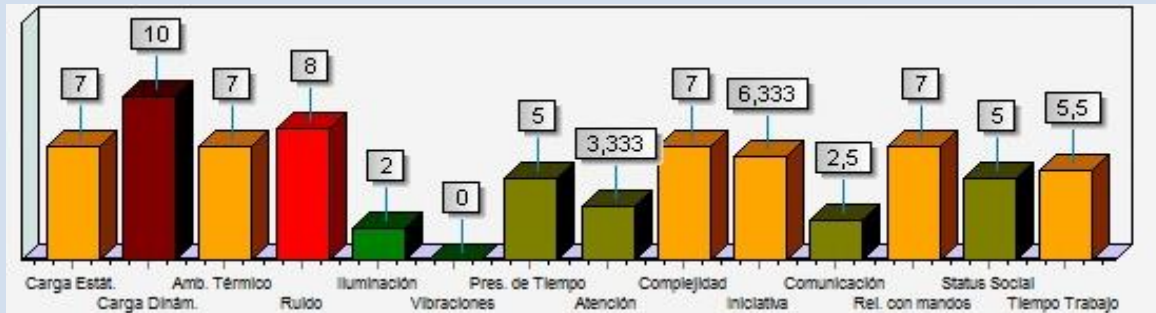
Tabla 5.2 Valoración del método LEST

La siguiente figura muestra de forma gráfica los valores obtenidos para cada dimensión.



Gráfica 2. Resultados del método LEST

La siguiente figura muestra gráficamente los valores obtenidos para los factores englobados en las distintas dimensiones.



Gráfica 3. Resultados del método LEST 2.

CONCLUSIONES DE LA METODOLOGÍA LEST:

Con base en el sistema de valoración de la metodología debemos poner atención a aquellos puntos que estén arriba de 3, los factores de riesgo encontrados son el esfuerzo continuo y la frecuencia de transporte con la que realiza la carga, el tiempo de exposición del ruido (aunque cuenten con EPP), la atención constante que deben prestar a la tarea ya que es totalmente independiente y por último el tiempo diario de la tarea (12 h).

A todos estos factores se propondrán acciones de mejora, analizando con metodología específica los **esfuerzos continuos** y **la frecuencia de transporte**, siendo estos factores calificados de nocividad.

C.2 METODOLOGÍA Brough U. Washington

Es una metodología de evaluación de extremidades superiores (movimiento, posición, fuerza, vibración, medio ambiente y la opinión del investigador).

A continuación se presentan las figuras con las que se basa el criterio a cada factor.



Puntaje para movimiento de brazos

Los brazos se mueven ocasionalmente	0
Hay algo de movimiento de brazos (10-15 veces/minuto)	2
Movimiento moderado de brazos (16-20 veces/minuto)	4
Movimiento frecuente de brazos (21-30 veces/minuto)	6
Movimiento constante de brazos (mas de 30 veces/minuto)	8



Figura 1

Figura 2
Puntaje para torción

No se requiere torcer la muñeca	0
Algo de torción (5-10 veces/minuto)	2
Moderada torción (11-15 veces/minuto)	4
Frecuente torción (16-20 veces/minuto)	6
Constante torción (mas de 21 veces/minuto)	8



Figura 3

Puntaje para movimiento de muñecas

No hay movimiento de muñecas	0
Algo de movimiento de muñecas (10-20 veces/minuto)	2
Moderado movimiento de muñecas (21-30 veces/minuto)	4
Frecuente movimiento de muñecas (31-40 veces/minuto)	6
Constante movimiento de muñecas (mas de 40 veces/minuto)	8

POSICION (FATIGA DINAMICA)

Figura 4
Puntaje para movimiento de dedos

No hay movimiento de dedos	0
Algo de movimiento de dedos (15-25 veces/minuto)	2
Moderado movimiento dedos (26-40 veces/minuto)	4
Frecuente movimiento de dedos (41-60 veces/minuto)	6
Constante movimiento de dedos (mas de 60 veces/minuto)	8



POSICION DEL HOMBRO

Figura 5
Puntaje para posición de cabeza y cuello

Posición normal	0
Cabeza inclinada 5 a 10 grados	2
Cabeza inclinada 11-20 grados	4
Cabeza inclinada 21-30 grados	6
Cabeza inclinada Mas de 30 grados	8
Cabeza inclinada Hacia atrás	8

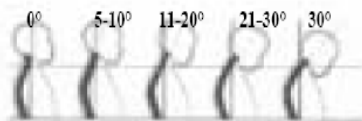


Figura 8

Figura 6
Puntaje para posición de espalda

Posición normal	0
Espalda inclinada 0 a 10 grados	2
Espalda inclinada 10-15 grados	4
Espalda inclinada 16-20 grados	6
Espalda inclinada Mas de 20 grados	8

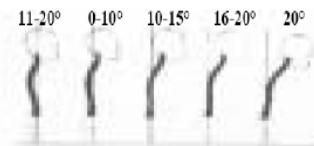
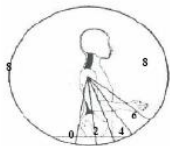


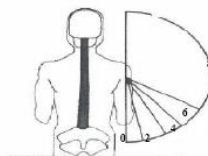
Figura 9
Puntaje para posición de la muñeca

Se usa la muñeca sin doblarla	0
La muñeca esta doblada menos de un 10% del tiempo	2
La muñeca esta doblada entre un 10-20% del tiempo	4
La muñeca esta doblada entre un 20-30% del tiempo	6
La muñeca esta doblada mas de un 30% del tiempo	8

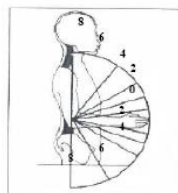
Figura 7



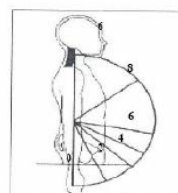
PUNTAJE PARA POSTURA HACIA EL FRENTE



PUNTAJE PARA POSTURA HACIA UN LADO



PUNTAJE PARA ESFUERZO LIGERO



PUNTAJE PARA ESFUERZO PESADO

Figura 3. Posturas de la Metodología Brough U. Washington

FUERZA/AGARRE

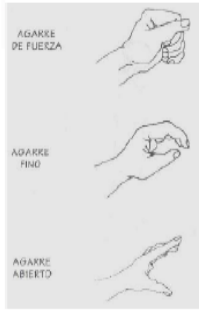


Figura 10

El objeto pesa menos de 120 gramos	0
El objeto pesa de 121 a 280 gramos	0
El objeto pesa de 281 a 500 gramos	0
El objeto pesa mas de 500 gramos	2

El objeto pesa menos de 120 gramos	0
El objeto pesa de 121 a 280 gramos	0
El objeto pesa de 281 a 500 gramos	0
El objeto pesa mas de 500 gramos	2

El objeto pesa menos de 120 gramos	0
El objeto pesa de 121 a 280 gramos	0
El objeto pesa de 281 a 500 gramos	0
El objeto pesa mas de 500 gramos	2

OPINION DEL INVESTIGADOR

Figura 13

Tarea muy facil	0
Tarea facil	2
Tarea moderada	4
Tarea pesada	6
Tarea muy pesada	8



PARA COLUMNA

Figura 14 PESO

Menos de 3 Kg	0
De 3 a 5 Kg	2
De 5.1 Kg a 14 Kg	4
De 14.1 a 23 Kg	6
Mas de 23 Kg	8

VIBRACION

Figura 11

Puntaje para vibración

Sin vibración	0
Vibración media, que no ocurre frecuentemente	2
Vibración ocasional, pero no severa	4
Vibración frecuente o vibración media continua	6
Vibración constante o vibración severa ocasional	8

MEDIO AMBIENTE

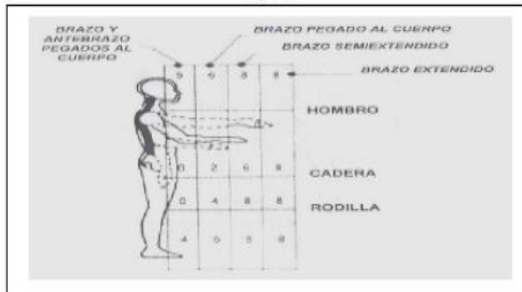
Figura

Puntaje para medio ambiente

Temperatura de 18 a 24 grados	0
Temperatura de 13 grados a 18 grados pero que requiere actividad Fisica	2
Temperatura entre 24 a 30 grados pero que no requiere actividad Fisica	2
Temperatura de 13 grados a 18 grados pero que no requiere actividad Fisica	4
Temperatura entre 27 a 32 grados pero que requiere actividad fisica	4
Temperatura entre 7 a 13 grados o de 32 a 35 grados	6
Temperatura constante menor a 7 grados o mayor de 35 grados	8

POSICION

Figura 15

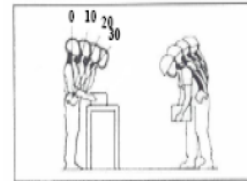


FRECUENCIA

Figura 16

Puntaje para angulo de espalda

Menos de 10 grados	0
10-20 grados	2
20-30 grados	4
30-40 grados	6
Mas de 40 grados	8

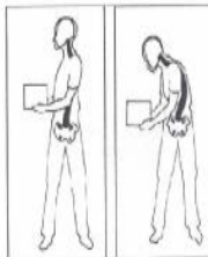


Puntaje para frecuencia

Menos de 1 vez/minuto	0
1-2 veces/minuto	2
3-4 veces/minuto	4
5 veces/minuto	6
6 o mas veces/minuto	8

Figura 17 TORCER LA COLUMNA

Si el trabajo requiere Torcer la columna se Agregan 6 puntos



Si el trabajo requiere Torcer y doblar la columna se Agregan 8 puntos

Evaluación Ergonomica inicial

Metodología	Nivel cuantitativo de riesgo	Interpretación	Acción
Extermidad Superior (Brough - Univ. Washigton)	Menor a 22 puntos	No Probable riesgo	Archive evaluación
	Mayor a 22 puntos	Probable Riesgo	Evaluación Integral
Metodología	Nivel cuantitativo de riesgo	Interpretación	Acción
Riesgo Carga y Columna (Brough - Univ. Washigton)	Menor a 22 puntos	No Probable riesgo	Documente evaluación
	Mayor a 22 puntos	Probable Riesgo	Evaluación Integral

Para Tabla y gráfico de resultados
 Resultado menor a 22 puntos es igual 1 color verde
 Resultado mayor a 22 puntos es igual a 2 color rojo

Figura 4. Posturas de la Metodología Brough U. Washigton

INFORMACIÓN		PUNTOS OBTENIDOS					COMENTARIOS
		0	2	4	6	8	
1	Movimiento de brazos					■	
2	Torsión de muñeca		■				
3	Movimiento de muñeca			■			
4	Movimiento de dedos		■				
5	Posición de cabeza y cuello					■	
6	Posición de espalda					■	
7	Posición de hombro					■	
8	Posición de antebrazo					■	
9	Posición de muñeca		■				
10	Fuerza / agarre de mano		■				
11	Vibración	■					
12	Medio ambiente		■				
13	Opinión del investigador				■		
14	Peso del objeto			■			
15	Posición de brazos y antebrazos					■	
16	Ángulo de posición de la espalda					■	
17	Frecuencia de carga					■	
18	Torsión de la columna					■	

Tabla 4.2.1 Resultados de Metodología Brough U. Washington

CONCLUSIONES DE LA METODOLOGÍA BROUGH U. WASHINGTON:

Es claro que los resultados de esta metodología indican que existen **malas posturas** de la parte superior del cuerpo (cabeza, cuello, espalda, hombros y antebrazos) provocadas por **movimientos erróneos** de estos.

Con el resultado de la evaluación de las dos metodologías anteriores se concluye que los factores de riesgo que más resaltan son las posturas tomadas por los operarios a consecuencia de una frecuencia continua de manipulación de carga.

Existen varias metodologías específicas para evaluar estos factores, por esta razón utilizamos una herramienta que con base a nuestros alcances e información complementaria nos ayuda a elegir la mejor metodología.

A continuación se presentan los resultados:

Carga Postural Elevada

Responda a las siguientes cuestiones respecto a las posturas adoptadas susceptibles de provocar riesgo:

Profundidad del análisis

- Se desea un análisis exhaustivo y postura a postura.
- El análisis a realizar es global y sin detalle. Si existe algún riesgo se analizará posteriormente.

Número de posturas

- Existe un número limitado de posturas inadecuadas (5 o menos)
- El número de posturas inadecuadas diferentes es elevado (más de 5).

Zona del cuerpo afectada

- La carga postural afecta, fundamentalmente, a las extremidades superiores.
- La carga postural afecta al cuerpo entero.

Recomendación: Método OWAS

Para evaluar de forma detallada un número elevado de posturas es recomendable emplear el método OWAS. OWAS basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de diferentes tareas.

Manipulación Manual de Carga

Responda a las siguientes cuestiones respecto a la manipulación de carga susceptible de provocar riesgo:

Tipo de manipulación de carga

- Se trata de levantamientos de carga sin transporte
- Se trata de levantamientos de carga con transporte
- Se trata de arrastres, empujes, levantamientos y transporte de carga

Condiciones de levantamiento variables

- Las condiciones del levantamiento no varían (peso, alturas...)
- Las condiciones del levantamiento varían.

Recomendación: Guía Técnica de Manipulación / Tablas de Snook y Ciriello

Puede emplear la Guía Técnica de Manipulación Manual de Carga del INSHT o las Tablas de Snook y Ciriello para valorar el riesgo del levantamiento. La Guía Técnica parte de un valor máximo de peso recomendado, en condiciones ideales, llamado Peso Teórico. A partir de éste, y tras considerar las condiciones específicas del levantamiento, obtiene un nuevo valor de peso máximo recomendado, llamado Peso Aceptable, que garantiza una actividad segura para el trabajador. Las Tablas de Snook y Ciriello calculan el peso máximo aceptable, que corresponde al mayor peso que una persona puede levantar a una frecuencia dada y durante determinado tiempo, sin llegar a estresarse o a cansarse excesivamente.

D) Análisis de los factores de riesgo a través de una metodología específica.

D.1 Análisis de posturas en cargas a través de la:

D.1.1 METODOLOGÍA OWAS (Ovako Working Analysis System)

Propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Liikka Kuorinka en 1977 bajo el título "Corrección de las posturas de trabajo en la industria: un método práctico para el análisis".

Es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación, proporciona buenos resultados, tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción, consecuencia esta última de las mejoras aplicadas.

El método asigna cuatro dígitos a cada postura observada en función de la posición de la espalda, los brazos, las piernas y de la carga soportada, configurando de este modo su código identificativo o "Código de postura". Para aquellas observaciones divididas en fases, el método añade un quinto dígito al "Código de postura", dicho dígito determina la fase en la que ha sido observada la postura codificada; para nuestro caso no se dividieron en fases la tarea, por lo que no habrá quinto dígito.

A continuación se detalla la forma de codificación y clasificación de las posturas propuestas por el método:

El primer miembro a codificar será la **espalda**. Para establecer el valor del dígito que lo representa se deberá determinar si la posición adoptada por la espalda es derecha, doblada, con giro o doblada con giro.







Posición de espalda	Primer dígito del Código de postura
<p>Espalda derecha</p> <p>El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.</p>	 <p style="text-align: right;">1</p>
<p>Espalda doblada</p> <p>Existe flexión del tronco. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20°.</p>	 <p style="text-align: right;">2</p>
<p>Espalda con giro</p> <p>Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.</p>	 <p style="text-align: right;">3</p>
<p>Espalda doblada con giro</p> <p>Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.</p>	 <p style="text-align: right;">4</p>

Tabla 4.2.2. Codificación de las posiciones de la espalda

Posiciones de los brazos: Segundo dígito del "Código de postura"

El valor del segundo dígito del "Código de postura" será 1 si los dos brazos están bajos, 2 si uno está bajo y el otro elevado y finalmente 3 si los dos brazos están elevados, tal y como muestra la siguiente tabla de codificación.






Posición de los brazos	Segundo dígito del Código de postura
<p>Los dos brazos bajos</p> <p>Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.</p>	 <p style="text-align: right;">1</p>
<p>Un brazo bajo y el otro elevado</p> <p>Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.</p>	 <p style="text-align: right;">2</p>

Los dos brazos elevados		3
Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.		

Tabla 4.2.3. Codificación de las posiciones de los brazos

Posiciones de las piernas: Tercer dígito del "Código de postura"

Con la codificación de la posición de las piernas, se completarán los tres primeros dígitos del "Código de postura" que identifican las partes del cuerpo analizadas por el método. La tabla que a continuación se presenta proporciona el valor del dígito asociado a las piernas, considerando como relevantes 7 posiciones diferentes.

Posición de las piernas	Tercer dígito del Código de postura
Sentado	 <p style="text-align: right;">1</p>
De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas.	 <p style="text-align: right;">2</p>
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas.	 <p style="text-align: right;">3</p>
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferior o igual a 150°. Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	 <p style="text-align: right;">4</p>
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferior o igual a 150°. Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	 <p style="text-align: right;">5</p>



Arrodillado El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.		6
Andando		7

Tabla 4.2.4. Codificación de las posiciones de las piernas

Cargas y fuerzas soportadas: Cuarto dígito del "Código de postura"

Finalmente, se deberá determinar a qué rango de cargas, de entre los tres propuestos por el método, pertenece la que el trabajador levanta cuando adopta la postura. La consulta de la tabla nos permite asignar el cuarto dígito del código en configuración, finalizando en este punto la codificación de la postura para estudios de una sola tarea.

Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto dígito del Código de postura.
Menos de 10 Kilogramos.	1
Entre 10 y 20 Kilogramos	2
Más de 20 kilogramos	3

Tabla 4.2.5. Codificación de la carga y fuerzas soportadas

		PIERNAS																						
		FUERZA O CARGA																						
ESPALDA	BRAZOS	<10kg	<10kg	>10kg	<10kg	<10kg	>10kg	<10kg	<10kg	>10kg	<10kg	<10kg	>10kg	<10kg	<10kg	>10kg	<10kg	<10kg	>10kg	<10kg	<10kg	>10kg		
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	2
		2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	
		2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	4	
		3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4
		1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	
		2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1	1
		2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1
		2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	
		3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	
		4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	

Tabla 4.2.6 Clasificación de Riesgo OWAS

Categorías de riesgo

El método clasifica los diferentes códigos en cuatro niveles o categorías de riesgo. Cada categoría de riesgo, a su vez, determina cuál es el posible efecto sobre el sistema músculo-esquelético del trabajador de cada postura recopilada, así como la acción correctiva a considerar en cada caso.

Categoría de riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.

4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.
---	---	--

Tabla 4.2.7. Categorías de riesgo y Acciones correctivas.

A continuación se presenta una lista con 80 posturas y la clasificación de riesgo resultante con base a la metodología (Nota: las imágenes se muestran en archivo anexo 4):

No.	Posturas			Carga	Categoría de riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas		
1	2	1	2	1	2
2	1	1	3	1	1
3	1	3	7	2	1
4	1	1	7	1	1
5	1	3	2	1	1
6	1	3	2	1	1
7	1	3	3	1	1
8	1	3	3	1	1
9	1	3	3	1	1
10	2	1	5	1	3
11	2	1	5	1	3
12	2	1	4	1	3
13	2	1	5	1	3
14	2	1	5	1	3
15	2	1	5	1	3
16	2	1	4	1	3
17	2	1	3	1	2
18	1	1	2	1	1
19	3	1	3	1	1
20	2	1	2	1	2
21	1	1	2	1	1
22	2	1	3	1	2
23	1	1	3	1	1
24	1	3	3	1	1
25	1	1	3	1	1
26	1	3	2	1	1
27	1	1	3	1	1
28	1	1	2	1	1
29	1	1	3	1	1
30	1	3	3	1	1
31	1	3	3	1	1
32	1	3	2	1	1
33	2	1	3	1	1
34	1	1	3	1	1
35	2	1	2	2	2
36	1	3	7	2	1
37	3	1	2	1	1
38	1	3	7	1	1
39	1	3	2	1	1
40	2	1	3	1	2
41	3	1	3	1	1
42	2	1	3	1	2

Posturas más frecuentes		
Postura	No.	F.R.
1 1 3 1	10	13.7%
2 1 3 1	10	13.7%
1 3 2 1	6	8.2%
1 3 3 1	6	8.2%
2 1 5 1	5	6.8%
1 3 3 2	4	5.5%
3 1 3 1	4	5.5%
.....		

Tabla 4.2.8. Posturas más frecuentes
F.R.: frecuencia relativa

EVALUACIÓN ERGONÓMICA APLICADA AL PUESTO DE ESTIBADO EN ASPEN LABS

43	3	1	5	2	4
44	3	1	3	2	1
45	2	1	3	1	2
46	2	1	3	1	2
47	3	1	3	1	1
48	2	1	2	1	1
49	3	1	2	1	1
50	3	1	3	1	1
51	4	1	3	1	2
52	3	1	2	1	1
53	1	1	3	1	1
54	1	1	3	1	1
55	1	3	5	1	2
56	2	1	4	2	3
57	1	3	2	2	1
58	1	3	5	2	2
59	1	1	2	1	1
60	1	2	5	1	2
61	1	3	2	1	1
62	1	2	5	1	2
63	1	3	3	2	1
64	1	3	3	2	1
65	1	3	2	2	1
66	1	2	3	1	1
67	1	3	3	2	1
68	1	3	3	1	1
69	1	3	2	1	1
70	1	3	3	2	1
71	1	1	3	1	1
72	2	1	3	1	2
73	2	1	3	1	2
74	2	1	3	1	2
75	3	1	2	1	1
76	1	1	3	1	1
77	1	1	3	1	1
78	1	1	3	1	1
79	3	1	3	1	1
80	1	3	7	2	1

Tabla 4.2.9 Posturas del puesto

	Cantidad	F.R.
Posturas con riesgo 1	54	67.5%
Posturas con riesgo 2	17	21.3%
Posturas con riesgo 3	8	10.0%
Posturas con riesgo 4	1	1.3%

Tabla 4.2.10. Posturas más frecuentes

F.R.: frecuencia relativa

El método no se limita a la clasificación de las posturas según el riesgo que representan sobre el sistema músculo-esquelético, también contempla el análisis de las frecuencias relativas de las diferentes posiciones de la espalda, brazos y piernas que han sido observadas y registradas en cada "Código de postura". Por tanto, se deberá calcular el número de veces que se repite cada posición de espalda, brazos y piernas en relación a las demás durante el tiempo total de la observación; es decir, su frecuencia relativa.

	ESPALDA										
Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Espalda doblada	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	
Espalda con giro	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	
Espalda doblada con giro	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	
	BRAZOS										
Los dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Un brazo bajo y el otro elevado	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	
Los dos brazos elevados	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	
	PIERNAS										
Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
De pie	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
Sobre pierna recta	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	
Sobre rodillas flexionadas	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	
Sobre rodilla flexionada	5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	
Arrodillado	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	
Andando	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
FRECUENCIA RELATIVA (%)		≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%

Tabla 4.2.11. Frecuencia relativa de posturas

	Espalda	Brazos	Piernas
Frecuencia Relativa (posición 1)	57.5%	63.8%	0.0%
Frecuencia Relativa (posición 2)	27.5%	3.8%	26.3%
Frecuencia Relativa (posición 3)	13.8%	32.5%	51.3%
Frecuencia Relativa (posición 4)	1.3%	X	3.8%
Frecuencia Relativa (posición 5)	X	X	12.5%
Frecuencia Relativa (posición 6)	X	X	0.0%
Frecuencia Relativa (posición 7)	X	X	6.3%
	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla 4.2.12. Frecuencias relativas

CONCLUSIONES DE LA METODOLOGÍA OWAS:

Con base en los resultados de las tablas se concluyen varias cosas, esto es gracias a los diferentes datos que proporciona la metodología e interpretados por el evaluador. Lo primero que resalta es que hay un 67.5% de posturas de riesgo 1 y lo que nos dice el método es que no causan ningún daño; sin embargo, existe un 32.5% que pueden causar daño en diferente gravedad.

De manera detallada la espalda y los brazos presentan un poco más de la mitad de sus posturas con riesgo 1, y ¿Qué es lo que pasa con la otra mitad?, se concluye que existe una posibilidad de daño. Existe mayor detalle en la postura de los pies, pero ninguna de las analizadas se encuentra en posición de sentado lo que hace de ellas una actividad de esfuerzo y de posible riesgo.

Cabe mencionar que esta metodología no considera la frecuencia y/o duración de la tarea por lo que la variable de carga no influye mucho.

Para generar recomendaciones se analizarán los resultados de esta metodología y de la siguiente para tener un resultado integral de los posibles factores que le puedan ocasionar daño al trabajador.

D.2 Análisis de manipulación de carga a través de la:

D.2.1 METODOLOGÍA G-INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España)

El método expuesto en la guía fue desarrollado por el *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo* (INSHT, España), con la finalidad de facilitar el cumplimiento de la legislación vigente en España sobre prevención de riesgos laborales derivados de la manipulación manual de cargas, contemplando también sus recomendaciones con las indicaciones del *Comité Europeo de Normalización (Norma CEN - prEN1005 - 2)* y la "*International Standardization Organization*" (Norma ISO - ISO/CD 11228) entre otras.

Este método parte de un peso máximo recomendado, **en condiciones ideales**, llamado **Peso teórico**, a partir del cual y tras considerar las condiciones específicas del

puesto, tales como el peso real de la carga, el nivel de protección deseado, las condiciones ergonómicas y características individuales del trabajador, obtiene un nuevo valor, llamado **Peso aceptable**, que garantiza una actividad segura para el trabajador. La comparación del peso real de la carga con el peso máximo recomendado obtenido, indicará al evaluador si se trata de un puesto seguro o por el contrario expone al trabajador a un riesgo excesivo y por tanto no tolerable.

El procedimiento de aplicación del método es la obtención de los siguientes datos para que al final se sustituyan en la fórmula del *peso aceptable* que se busca.

1. Peso real de la carga manipulada por el trabajador. **(6kg)**
2. Tiempo total de manipulación de la carga y tiempo de descanso. **(11 hrs x 45min)**
3. Posiciones de la carga con respecto al cuerpo: Altura y separación de la carga cuerpo.

• **Obtención del Peso Teórico**

Definido como el peso máximo recomendado en función de la zona de manipulación de la carga, considerando que el trabajador realiza la tarea en condiciones "ideales" de levantamiento; es decir, cumpliendo con los criterios básicos recomendados para la correcta manipulación de cargas. Como la manipulación de la carga se realiza en varias zonas se va a considerar aquellas más desfavorables para el trabajador.



Altura	Separación con respecto al cuerpo o distancia horizontal de la carga al cuerpo	
	Posición de la carga cerca del cuerpo	Posición de la carga lejos del cuerpo
Altura de la cabeza	13 Kg.	7 Kg.
Altura de los hombros	19 Kg.	11 Kg.
Altura del codo	25 Kg.	13 Kg.
Altura de los nudillos	20 Kg.	12 Kg.
Altura de media pierna	14 Kg.	8 Kg.

Datos válidos para el 85% de la población

Tabla 4.2.13. Obtención del valor del Peso Teórico recomendado, en función de la zona de manipulación, en condiciones ideales de manipulación.



El peso máximo recomendado para la manipulación manual de cargas, en condiciones ideales de levantamiento puede verse reducido o corregido por unas condiciones inadecuadas de manipulación, consideración reflejada en los cálculos mediante la introducción de “factores de corrección”.

Los valores que toman los diferentes factores, varían entre 0 y 1, en función de la desviación de cada factor respecto a las recomendaciones óptimas para la manipulación manual de cargas, identificándose con la unidad aquellos factores que cumplen con las condiciones consideradas como correctas para la realización de levantamiento.

- **4. Desplazamiento vertical de la carga:** es la distancia que recorre la carga desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza la manipulación.

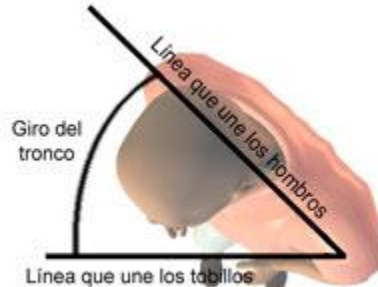
Desplazamiento vertical de la carga	Valor del factor de corrección
Hasta 25 cm.	1
Hasta 50 cm.	0,91
Hasta 100 cm.	0,87
Hasta 175 cm.	0,84
Más de 175 cm.	0

Tabla 4.2.14. Valores del factor de corrección correspondiente al desplazamiento vertical de la carga.

El punto de agarre al suelo son 55 cm. Lo que corresponde un factor de corrección de **0.87**.



- **5. Giro del tronco:** ángulo formado por la línea que une los hombros con la línea que une los tobillos, ambas proyectadas sobre el plano horizontal y medido en grados sexagesimales.




Giro del tronco	Valor del factor de corrección
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°)	0,9
Girado (hasta 60°)	0,8
Muy girado (90°)	0,7

*La mayor posición de giro que alcanzaban los colaboradores fue como la mostrada, alcanzando ángulos de 60° lo que corresponde a un factor de **0.8**.*

Tabla 4.2.15. Valores del factor de corrección correspondiente al giro del tronco.

- **6. Tipo de agarre de la carga:** condiciones de agarre de la carga.

Tipo de agarre	Valor del factor de corrección
Agarre bueno (muñeca en posición neutral, utilización de asas, ranuras, etc.). 	1



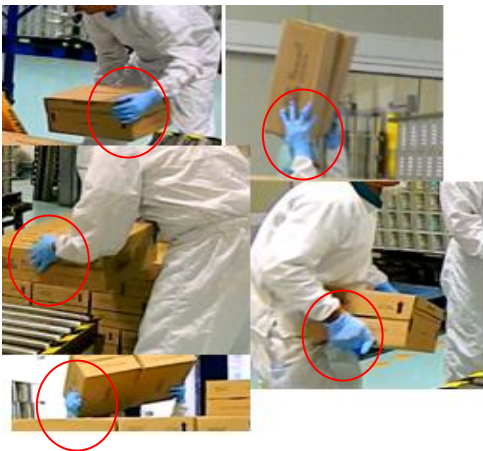
Agarre regular (muñeca en posición menos confortable utilización de asas, ranuras y sujeciones con la mano flexionada 90° alrededor de la caja.).		0,95
Agarre malo		0,9

Tabla 4.2.16. Valores del factor de corrección correspondiente al tipo de agarre.



En su gran mayoría el agarre que utilizaban era de sostener con una mano la caja de abajo y la otra con presión sobre la caja; sin embargo, en las últimas camas utilizaban un agarre de solo presión (agarre malo), dándole así un factor de agarre de 0,9.

- **7. Frecuencia de la manipulación:** este factor queda definido por el número de levantamientos realizados por minuto (frecuencia) y la duración de la manipulación.

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	Menos de 1 hora al día	Entre 1 y 2 horas al día	Entre 2 y 8 horas al día
	Valor del factor de corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez/minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces/minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces/minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces/minuto	0,37	0,00	0,00
Más de 15 veces/minuto.	0,00	0,00	0,00

Tabla 4.2.17. Valores del factor de corrección correspondiente a la frecuencia de la manipulación. Las combinaciones de frecuencia y duración con valor 0 se corresponden con situaciones de levantamiento del todo inaceptables.

Para el análisis de esta variable consideramos los siguientes datos obtenidos en campo:

1 ciclo de trabajo (estibado de 1 tarima) =	Se realiza en 422 s promedio
1 tarima (120 cajas) se estiba con 2 personas =	1 trabajador carga 60 cajas en 422 s
La frecuencia de manipulación es 422s / 60cajas =	1 caja cada 7 s
8.5 cajas por minuto	

*Un factor a considerar es que el tiempo de manipulación es anormal, se tiene un horario de 12 horas al día durante 4 días a la semana, el factor de corrección es **0.0**.*

La magnitud del transporte de la carga se considera a partir de la recopilación de la siguiente información:

- **8. Duración total de la tarea en minutos:** tiempo total de manipulación de la carga menos el tiempo total de descanso. $675 \text{ min (11h 15 min)} * 90\% \text{ real} \approx 607.5 \frac{\text{min}}{\text{dia}}$
- **9. Distancia de transporte de la carga:** distancia total recorrida transportando la carga durante todo el tiempo que dura la tarea, medida en metros.

$$8.5 \frac{\text{cajas}}{\text{min}} * 607.5 \frac{\text{min}}{\text{dia}} \approx 5164 \frac{\text{cajas}}{\text{dia}}$$

$$\text{Considerado } 3 \text{ m por cada estibado de caja } \therefore 5164 \frac{\text{caj}}{\text{dia}} * 3 \frac{\text{m}}{\text{caj}} \approx 15492 \frac{\text{m}}{\text{dia}}$$

- **10. Condiciones ergonómicas**

El criterio del evaluador deberá determinar, en cada caso cómo afecta al resultado final del método al incumplimiento de las condiciones ergonómicas recomendadas, señalando si son determinantes o no para la seguridad del puesto.

¿Se inclina el tronco al manipular la carga?	Sí
¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?	No
¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?	No

¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?	No
¿Se puede desplazar el centro de gravedad?	No
¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?	Sí
¿Son insuficientes las pausas?	Sí
¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?	Sí
¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?	Sí
¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?	No
¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?	No
¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?	No
¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?	No
¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?	No
¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?	No
¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?	No

Tabla 4.2.18. Cuestiones para la recopilación de información sobre las condiciones ergonómicas.

• **11. Condiciones individuales**

Las respuestas afirmativas servirán como guía de identificación de factores críticos para la tarea. Nuevamente el evaluador deberá determinar la influencia de dichas condiciones individuales sobre el resultado final proporcionado por el método.

¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?	No
¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?	No
¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?	No
¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad (En caso de estar descentrado)?	No
¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorso-lumbares, etc.)?	No
¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?	Sí
¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?	Sí

Tabla 4.2.19. Cuestiones para la recopilación de información sobre las condiciones individuales.

Cálculo del Peso Aceptable

El Peso aceptable se define como un límite de referencia teórico, estableciéndose que si el peso real de la carga es mayor que el Peso aceptable, el levantamiento conlleva riesgo y por tanto debería ser evitado o corregido.

A continuación se detalla la obtención del resto de valores necesarios para el cálculo del Peso Aceptable no especificados en puntos anteriores, como son, el Peso Teórico y el factor correspondiente a la población a la que protege el estudio.

- **Factor de corrección de la población protegida:**

Los datos de la tabla son válidos para prevenir posibles lesiones al 85% de la población. Si se deseara proteger al 95% de la población los pesos teóricos se verían reducidos casi a la mitad (factor de corrección = 0,6), aumentando el carácter preventivo del estudio.

Grado de Protección	% Población protegida	Factor de corrección
En general	85%	1
Mayor protección	95%	0,6
Trabajadores entrenados	Datos no disponibles	1,6

Tabla 4.2.20. Factor de corrección de la población protegida.

A continuación se presenta la fórmula para obtener el peso aceptable con los datos ya analizados.

Factores de corrección												
PESO ACEPTABLE (KG.)	=	Peso Teórico (kg.)	*	factor de Población protegida	*	factor de Distancia vertical	*	factor de Giro	*	factor de Agarre	*	factor de Frecuencia
Factores de corrección												
0.0 (KG.)	=	8(kg.)	*	0.95	*	0.87	*	0.8	*	0.9	*	0.0

El resultado de **0 kg** es evidente que es generado a consecuencia del factor de frecuencia con el que se lleva a cabo dicha actividad, lo que quiere decir que sin importar las otras variables se debe corregir esta tarea.

Nota: Aunque se disminuya la frecuencia x min. El peso aceptable aproximado oscilaría en los 2 kg; por lo tanto, también debe considerarse los otros factores para la toma de acciones a corregir.

Comparación del Peso Real con el Peso Aceptable	Tolerancia del riesgo	Medidas
Si el Peso Real de la carga es menor o igual al Peso Aceptable	RIESGO TOLERABLE	(*) No son necesarias medidas correctivas
Si el Peso Real de la carga es mayor que el Peso Aceptable	RIESGO NO TOLERABLE	Son necesarias medidas correctivas

(*) Si alguno de los factores de corrección no cumple con las condiciones ideales de levantamiento (valor menor a la unidad), aún siendo el riesgo tolerable, pueden recomendarse medidas correctivas que corrijan dichas desviaciones mejorando la acción preventiva

El método, tras la evaluación cuantitativa de la tolerancia del riesgo, establece la necesidad de analizar en profundidad las respuestas obtenidas en los cuestionarios referidos tanto a las **condiciones ergonómicas como individuales del trabajador**. La interpretación de cada pregunta se considera para las recomendaciones generales que se harán al puesto de trabajo evaluado.

CONCLUSIONES DE LA METODOLOGÍA DEL INSHT (MÉTODO EUROPEO):

Con la evaluación de este método se concluye que hay más factores de riesgo del tipo ergonómico que los que ya habíamos analizado en metodologías anteriores, algunos de menor gravedad como el agarre de la caja, pero en su gran mayoría son factores que pueden ocasionar un riesgo considerable a la tarea del operador. Tan claro es lo anterior que solo la frecuencia de manipulación con la que se trabaja omitiría por completo la actividad del puesto.

Por esta razón se realizarán recomendaciones correctivas en búsqueda de nuestros objetivos.

6.3 Resultados

Los resultados que nos arrojan las 4 metodologías son factores disergonómicos con posibles causas de riesgo, enlistados a continuación para considerarlos en las recomendaciones y en el programa integral.

FACTORES DE RIESGO
1. Posturas estáticas riesgosas (espalda, tronco, brazos, piernas y cuello).
2. Esfuerzo continuo durante el mayor tiempo de la jornada.
3. Peso de la carga.
4. Frecuencia de transporte de carga.
5. Tiempo de exposición al ruido (variable por el montacargas).
6. Carga mental por las tareas repetitivas y sin pausas (trabajo en cadena).
7. Atención constante en su actividad.
8. La jornada laboral es mucha, sin descansos.
9. Desplazamiento de carga vertical y horizontal sobrepasa lo recomendado.
10. Tipo inadecuado de agarre de la carga.
11. Fuerza de arrastre de tarima.
12. Equipo que obstruye el estibado.
13. Falta de entrenamiento en el manejo de cargas.

Tabla 4.2.21. Resultados de factores de riesgo.

4.4 Recomendaciones

Las recomendaciones que se presentan pueden dar solución a más de un factor de riesgo ya que la mayoría de estos se relacionan entre sí, por esta razón se harán recomendaciones generales y otras más puntuales al riesgo detectado:

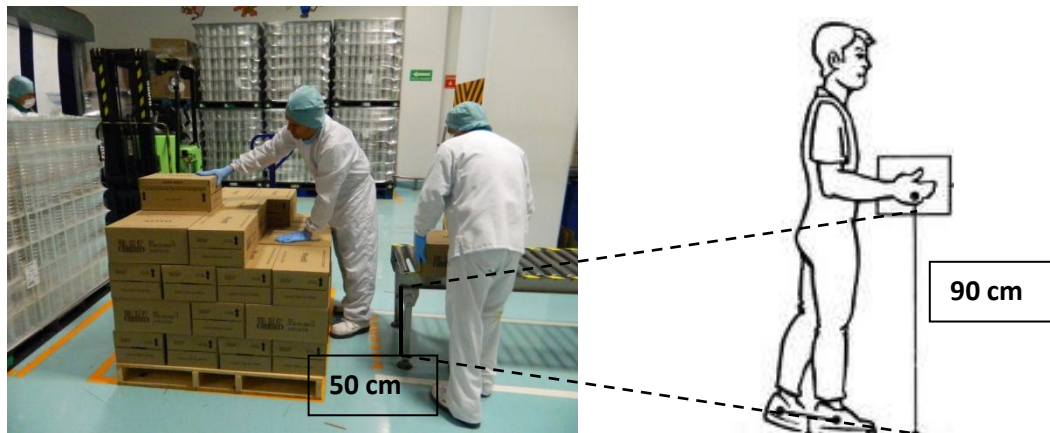
Nota: Continuo de cada enunciado se escribe el número del factor de riesgo que se desea atacar.

- Desarrollar un procedimiento de manejo manual de cargas donde se indique la correcta actividad de carga física y dinámica. **1,10.**



- Implementar mediante capacitación, adiestramiento y supervisión el procedimiento propuesto de manejo manual de cargas. **13, 1, 10.**
- Disminuir el tiempo de la jornada laboral considerando además descansos breves durante esta. **6, 8, 2, 5.**

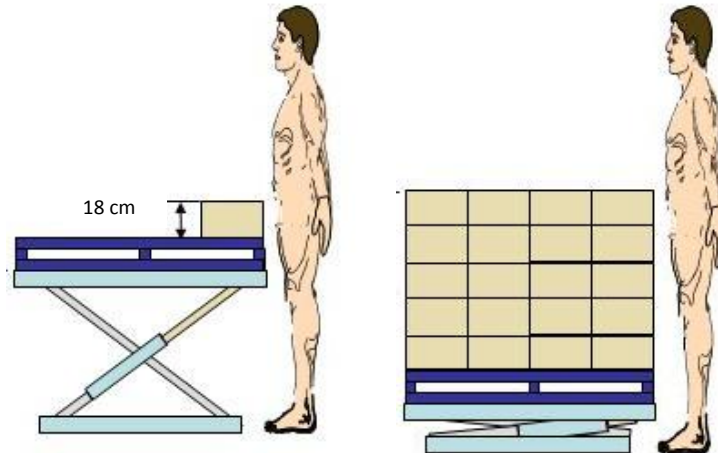
- Aunado al punto anterior deberá realizarse un análisis con puestos del área para realizar una rotación durante la jornada, considerando actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, con el fin de tener una recuperación física del trabajador. **8, 6, 7, 2.**
- Rediseñar la banda final de rodillos de tal manera que al momento de que el operador tome la caja puedan realizar un agarre con las dos manos abajo. **10**
- Nivelar la altura de la banda a 90 cm, para que la carga se agarre a la altura de los codos recomendada. **9**



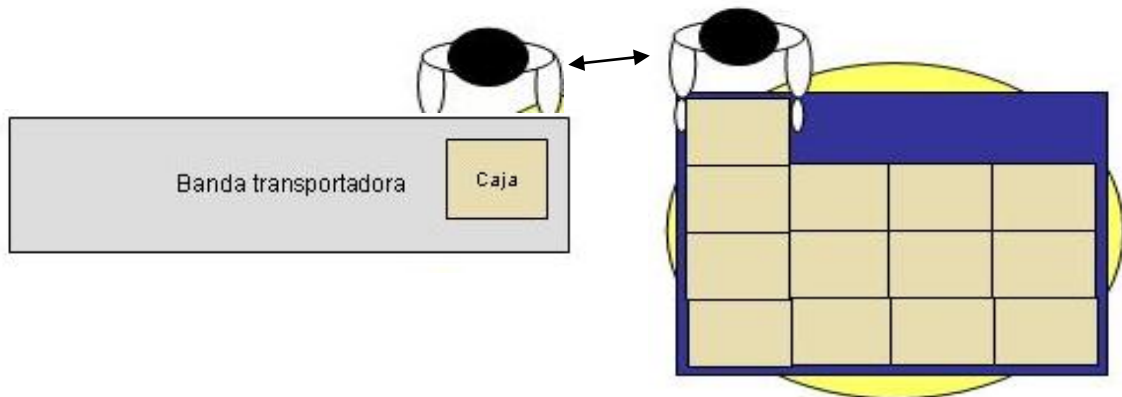
- El montacargas deberá retirar la tarima una vez estibada por completo. **11**
- En caso de que el montacargas no puede llevarse la tarima estibada, deberá buscarse un lugar cercano y seguro para colocar el patín y así evitar que se coloque en la tarima que se está estibando. **12**



- Considerar la inversión de una estructura, donde la base de la tarima se mantenga a la altura de estibado del trabajador tal y como se muestra en la imagen de abajo, **1, 9, 11, 12**:



- También se recomienda que se mantenga la posición de la tarima conforme al de la línea de flujo de la banda y la posición con la que el operador toma la caja para su estibado, esto con motivo de evitar el giro de 180° si el operador recibiera la caja de espaldas a la tarima, para mayor entendimiento se muestra la imagen siguiente:



- Colocar un taburete o silla cerca del lugar de trabajo del operador, de tal manera que este no estorbe en las actividades de carga, pero si esté al alcance rápido para ser ocupado en los periodos de descanso o de pausas por hora.



Hay que mencionar que no se ven recomendaciones para los factores de riesgo del peso de carga (3) y de la frecuencia (4), mismos que pueden jerarquizarse de los más altos en riesgo; sin embargo, estos pueden ser muy dependientes de los otros factores y si estos mejoran, el peso podría quedarse en 6kg. La razón del por qué no se busca reducir el peso como una de las primeras soluciones es debido a que consideramos que es la que más cambios traería al proceso; como el cambio en el proceso automatizado de empaque, aumento del número de empaque (caja), mayor salida de cajas por minuto (lo que aumentaría la frecuencia de transporte para el operario), mayor espacio para el almacenamiento y para el transporte de entrega, entre otros. Como el fundamento de nuestras recomendaciones no solo se basan en el confort o prevención de enfermedades del operario, sino que también buscamos la viabilidad económica de la empresa, decidimos dejar como última opción esta recomendación; sin embargo, no se descarta en un estudio más profundo.

Por último, el factor de frecuencia de la actividad si se recomienda que deba reducirse de 8 a 5 veces/minuto, siendo esto con la ayuda de un tercer operario.

4.5 Conclusiones

Se concluye de la evaluación ergonómica, que al término de la aplicación de las metodologías utilizadas se identificaron principalmente 13 factores de riesgo, para los cuales se propone una serie de recomendaciones en beneficio del control de estos.

CONCLUSIONES

Conclusiones Generales

Con la aplicación de una línea guía de metodologías y técnicas aprendidas del “Proceso de Certificación de Seguridad Integral y Prevención de Riesgos” se propusieron medidas de seguridad enfocadas a la solución de factores de riesgos disergonómicos con la finalidad de prevenir accidentes y enfermedades profesionales.

Conclusiones del diagnóstico situacional

Se aplicó un Diagnóstico Situacional de Seguridad en ASPEN LABS a través de 4 enfoques diferentes, encontrando como principal área de oportunidad la aplicación de la ergonomía a los puestos de trabajo, de igual manera se generaron indicadores que nos servirán para el planteamiento de los objetivos como base del desarrollo del Programa Integral de Seguridad.

Conclusiones del programa integral

Se programaron una serie de actividades para el año 2016 con el objetivo de que se cumplan las recomendaciones correctivas propuestas con enfoque ergonómico y además se estructure de manera preventiva el área de ergonomía dentro de la empresa.

GLOSARIO

Accidente.- Lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean en lugar y el tiempo en que se preste.

Antropometría.- Tratado de las proporciones y medidas del cuerpo humano.

Check list.- Lista de verificación Integral desarrollada por expertos en Seguridad.

COFEPRIS.- Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios.

Cognitivo.- Perteneciente o relativo al conocimiento.

Confort.- Aquello que produce bienestar y comodidades.

Disergonómico.- Condiciones donde se presenta una desviación de lo aceptable como ergonómico o comfortable para el trabajador.

Enfermedad profesional.- Es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en el que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.

Estibado.- Acción de cargar, descargar y distribuir ordenadamente las mercancías.

EPP.- Equipo de Protección Personal.

ISO.- International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Estandarización).

NIOSH.- National Institute for Occupational Safety and Health (Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional).

NOM.- Norma Oficial Mexicana.

OIT.- Organización Internacional del Trabajo.

OSHA.- Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional).

Productividad.- Es la relación entre la producción y el trabajo humano.

Puesto de Trabajo.- Conjunto de actividades tipificadas en el profesiograma del contrato de trabajo, que son efectuadas por un trabajador de una categoría laboral determinada y que implican un tiempo y espacio específico sin que necesariamente sea un puesto fijo o estacionario.

REBA.- Rapid Entire Body Assessment (Evaluación Rápida del Cuerpo Entero).

RULA.- Rapid Upper Limb Assessment (Evaluación Rápida de Miembros Superiores).

SEMAC.- Sociedad de Ergonomistas de México, A. C.

STPS.- Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Tablas, Figuras y Gráficas

Tablas

- 1.3 Población en Planta Vallejo
- 4.2 Valoración del método LEST
 - 4.2.1 Resultados de Metodología Brough U. Washignton
 - 4.2.2 Posturas de espalda (OWAS)
 - 4.2.3 Posturas de brazo (OWAS)
 - 4.2.4 Posturas de piernas (OWAS)
 - 4.2.5 Cargas y fuerzas
 - 4.2.6 Clasificación de riesgos
 - 4.2.7 Categoría de riesgos y acciones correctivas
 - 4.2.8 Posturas más frecuentes (OWAS)
 - 4.2.9 Posturas del puesto de estibado
 - 4.2.10 Posturas de riesgo
 - 4.2.11 Frecuencia Relativa de Riesgos
 - 4.2.12 Frecuencias Relativas Totales
 - 4.2.13 Peso Teórico
 - 4.2.14 Desplazamiento vertical
 - 4.2.15 Giro de tronco
 - 4.2.16 Tipo de agarre

4.2.17 Frecuencia de manipulación

4.2.18 Condiciones ergonómicas

4.2.19 Condiciones individuales

4.2.20 Factor de corrección

4.2.21 Resultados

Figuras

1. Diagnóstico Situacional
2. Resultados del Diagnóstico Situacional
3. Posturas de la Metodología Brough U. Washington
4. Posturas de la Metodología Brough U. Washington 2

Gráficas

1. Resultados del check list
2. Resultados del Método LEST
3. Resultados del Método LEST 2

BIBLIOGRAFÍA

Cañas Delgado, J.J. *Ergonomía en los sistemas de trabajo*. España, Granada, Secretaría de Salud Laboral de la UGT-CEC.

Angüis Terrazas, V. (2012). *Programa Integral de Seguridad Industrial*. México

Konz, Stephan. (2007). *Diseño de Sistemas de Trabajo*. México, Limusa.

Rueda Ortiz, M.J. (2013). *Manual de Ergonomía y Seguridad*. México. Alfaomega.

Ruiz Naranjo, M.V. (2011). *Ergonomía y métodos de evaluación*. España.

(2012). *Ley federal del Trabajo*. México, Ediciones Fiscales.

AISOHMEX. (2014). *Presentaciones de los temas del PCSIPR*. México

Curso Intermedio de Ergonomía. (2014). *Presentación*. México

Fuentes electrónicas

Universidad Politécnica de Valencia. (2006). <http://www.ergonautas.upv.es/>. Julio-Agosto de 2014

ANEXOS

1. Diagnóstico Situacional, check list (Ver anexo digital)
2. Requerimientos normativos (Ver páginas 79-86)
3. Cuestionario al trabajador (Ver páginas 87-88)
4. Método OWAS (Ver páginas 89-96)
5. Programa Integral (Ver anexo digital)

Requerimientos Normativos

Nombre o razón social:

Área, departamento o proceso: TODO EL CENTRO DE TRABAJO

Número	Título	Estudios	Programas específicos	Procedimientos de seguridad	Medidas de seguridad	Reconocimiento evaluación y control	Seguimiento a la salud	Equipo de protección personal	Capacitación	Autorización	Registros admvos.
Normas de seguridad											
NOM-001	Edificios, locales e instalaciones		8 8.3		5.1 5.4 5.5 7.1.1 7.1.2 7.1.3 7.1.4 7.1.5 7.1.6 7.2 7.3 7.4 7.5 7.5.1 7.5.2 7.6 7.6.1 8 8.1 8.2 9 9.1 9.2 9.3 9.4 9.8 9.9				5.6		5.2 5.3 7.5 7.5.1 8 8.3
NOM-002	Prevención y protección contra incendios	5.1 101.1 101.1.1 101.1.2 101.1.3 101.1.4 101.2	5.8 7.2 7.4 7.5 7.5.2 7.6 7.6.1 10.2	5.2 5.5 7.1 8 8.2 8.1.2	5.6 5.7 5.11 7.2 7.4 7.5.3 7.6.2 7.8 7.9 7.10 7.11 7.12 7.13 7.14 7.15 7.16 7.17 7.18 7.19 9.1 9.2 9.3 10.1 10.3 5.10.2			5.9	5.3 5.8 7.4 7.5.1 7.5.3 7.6.1 7.6.2 11.1 11.2 11.3 11.4	7.5.1 7.6.1	7.3 7.4 7.5 7.6 7.7 10.3

EVALUACIÓN ERGONÓMICA APLICADA AL PUESTO DE ESTIBADO EN ASPEN LABS

NOM-004	Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria	5.2 5.2.1 5.2.2	5.3 7 7.1 7.2 7.2.1 7.2.2	5.3 7 7.2 7.2.2	5.3 7 7.2 7.2.2 8 8.1 8.1.1 8.1.2 8.1.3 8.2 8.2.1 8.2.2 8.2.3 8.2.4 8.2.5			5.3	5.3 5.4		
NOM-005	Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas	5.2 7 7.1	5.12 5.14 8	5.3 7 7.2 11 11.1 11.1.1	5.4 5.5 5.6 5.7 5.9 5.10 5.11 9.2 9.3 9.4 9.5 9.6 9.7 9.8 9.10 10 10.1 10.2 10.2.1 10.2.2 10.3 10.3.1 10.3.2 10.4 10.4.1 10.4.2 11 11.2 11.2.1 11.2.2 11.2.3 11.2.4 11.3 11.3.1 11.3.2 12 12.1 12.2			5.17	5.8 5.13 5.16 11 11.3 11.3.1		5.15

EVALUACIÓN ERGONÓMICA APLICADA AL PUESTO DE ESTIBADO EN ASPEN LABS

NOM-006	Manejo y almacenamiento de materiales		5.10	5.4 7.1 7.4 7.7 8 8.5	5.5 5.7 5.8 5.9 5.10 8 8.4		5.11 8 8.2 8.3	5.6 5.9 8 8.1	5.2 5.5 5.6 5.8 5.9	5.3	5.10 5.11 7.1 8 8.2
NOM-009	Trabajos en altura	5.1	5.7	5.2 5.4 5.11 9.1 11.1 16 16.1	5.4 5.5 5.6 5.7 5.9 5.12 5.14 7 7.1 7.2 7.3 7.4 7.5 7.6 7.7 7.8 7.9 7.10 7.11 7.12 7.13 7.14 8 8.1 8.1.1 8.1.2 8.4.3 8.4.4 8.4.5 8.4.6 9.1 11.2 11.3 11.4 11.5 12.1 12.2 12.3 12.4 13 13.1	5.10 14 14.1 14.2 14.3	5.4 5.9 7.5 7.10 8.4.1 8.4.2	5.13 15 15.1 16 16.1 16.2 16.3 16.5 16.6	5.3 5.4 7.2 8.4.3 9.1	5.4 5.8 7.15	

EVALUACIÓN ERGONÓMICA APLICADA AL PUESTO DE ESTIBADO EN ASPEN LABS

NOM-020	Recipientes sujetos a presión y calderas				5.7						
					5.8						
					5.10						
					5.11						
					12						
					12.1						
		5.1		5.6							
		5.2		5.8		12.1.2				5.13	5.16
		5.3		5.12		12.2				13.7	
		5.9		11		12.2.1			5.14	13.7.1	5.17
		7.1.1	5.4	11.1		12.2.3			5.15	16	13.2
		7.1.3	5.5	11.1.3		13			17	16.1	18
		8	10.1	11.2		13.1			17.1	16.2	18.1
		8.1		11.2.2		13.2			17.2	16.3	18.2
		9		11.3		13.3				16.4	18.3
		9.3		11.3.3		13.5				19.2	18.4
				15		13.6					
				14							
				14.1							
				14.2							
				14.3							
				14.4							
NOM-022	Electricidad estática				5.2						
					5.3						
					5.4						
					5.7						
					7.1						5.5
					7.2						5.7
					7.3				5.5		7.3
					7.4				5.6		9.3
					7.5						9.3.1
					7.6						
					7.7						
					8.1						
					8.2						
			8.3								
NOM-027	Soldadura y corte			5.5							
				5.10							
				5.16							
			5.4	10		5.7				5.3	5.3
		5.2	9	10.1		5.9			5.6		5.15
		7	9.1	10.2		5.12		5.15	5.11	5.8	5.15
			9.2	10.3		5.17			5.13	5.13	8
				10.4		5.18			5.14		
				10.5		8			5.16		
				10.6							
				11							

EVALUACIÓN ERGONÓMICA APLICADA AL PUESTO DE ESTIBADO EN ASPEN LABS

NOM-029	Mantenimiento de instalaciones eléctricas	5.3	5.7	5.2 5.4 5.8 5.10 5.15 7.1 7.2 7.3 7.4 8.1 8.2 8.3 8.4 13.1	5.1 5.5 5.6 5.11 5.12 5.16 5.18 9.1 9.2 9.3 9.4 9.5 10.1 10.2 10.3 10.4 10.5 10.6 11.1 11.2 11.3		5.9	5.14 5.15 5.17 13.1 14.1 14.2	5.2 5.11 5.13 7.1 9.1 10.6	5.7 5.19
Normas de salud										
NOM-010	Contaminantes por sustancias químicas	5.3	8 8.7 9 9.2		5.4 7 7.1 7.2 7.2.1 7.2.2 7.2.3 8 8.1 8.2 8.2.1 8.2.2 8.6 8.8 9 9.3		5.6 9 9.1 9.2	5.2 5.5		8.3
NOM-011	Ruido		5.5 5.6 8 8.1 8.8 8.8.2 8.8.3	8 8.4 8.4.3	5.3 7 7.2 8.4.4 8.7 8.7.4 9 9.1 9.2 10.1	5.2 7 7.3 8 8.2 8.2.1 8.2.2 8.3 8.3.1 8.7 8.7.1 8.7.2 8.7.3 8.8 9 9.3	5.7 8 8.6	5.4 8 8.4 8.4.1 8.4.2	5.7 5.8 8 8.5 8.5.1 8.5.2	8.8 8.8.1 8.8.3

EVALUACIÓN ERGONÓMICA APLICADA AL PUESTO DE ESTIBADO EN ASPEN LABS

NOM-013	Radiaciones no ionizantes				3.1 3.1.2 3.1.5	3.3 3.3.1 3.4 3.4.1 3.5 3.5.1			3.1 3.1.3 3.1.4		3.5.1
NOM-015	Condiciones térmicas elevadas o abatidas			11	5.7	5.3 7.1 7.1.1 7.1.2 7.1.3 7.1.4 7.2 7.2.1 7.2.2 7.2.3 7.2.4 7.3 7.3.1 7.3.2 7.3.3 7.3.4 7.3.5 7.3.6 7.3.7 7.3.8	5.9 10.2	5.6	5.2 5.8		5.4 7.1 7.1.3 7.2 7.2.4 7.3 7.3.2 7.3.3 7.3.4 11
NOM-025	Iluminación	5.4 5.7 12 12.1	5.10		5.2 5.11 7 11	5.3 5.5 5.6 8 8.1 8.2 9 9.1 9.1.1 9.1.2 10 10.1 10.2 10.3 10.4	5.9		5.8		8 8.2
Normas de organización											
NOM-017	Equipo de protección personal	5.2		7 7.1	5.5.2 5.7 5.8			5.3 5.4	5.5 5.5.1 5.6		5.2

EVALUACIÓN ERGONÓMICA APLICADA AL PUESTO DE ESTIBADO EN ASPEN LABS

NOM-018	Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas				5.2 5.4 7.1 7.1.1 7.1.2 7.2 101 103 105 106				5.3 5.5 102	7.2	5.3 5.5
NOM-019	Comisiones de seguridad e higiene	5.1 5.2 5.3 5.4 7.1 7.2 7.3 7.4 7.5 7.6	5.5 9.3 9.4	8.1 8.2 8.3 8.4	5.2 5.3 5.5 5.6 5.7 5.8 5.9 5.10 5.11 5.12 9.1 9.2 9.5 9.6 9.7 9.8 9.9 9.10 9.11 9.12 9.13				5.13 10.1 10.2 10.3		
NOM-021	Informes sobre riesgos de trabajo								3.1 3.1.3		3.1 3.1.1 3.1.2 3.1.4
NOM-026	Colores y señales de seguridad				5.3 5.4 7.1 7.2 8 8.1 8.2 8.2.1 8.2.2 8.2.3 8.2.4 8.2.5 8.3 8.3.1 8.3.2 8.4 8.5 8.5.1 8.5.2 8.5.3 8.6				5.2		

EVALUACIÓN ERGONÓMICA APLICADA AL PUESTO DE ESTIBADO EN ASPEN LABS

NOM-030	Servicios preventivos	4.3	4.4 5.2		4.1 4.2				4.5	4.6 4.8
	de seguridad y salud	5.1 6.1	5.4 5.5 7.1		5.3 5.6 5.9				4.7	5.7 5.8
Normas específicas										
					5.10 5.11 5.12 5.13 5.15 5.19 5.20 5.23 5.24 11.2 11.3 12.5 13.1 13.1.1 13.1.2 14.1 14.1.1 14.1.2 14.1.3 14.1.4 14.1.5 14.1.6 15.3 15.4 15.6 15.7 15.8 15.9 15.10 15.11 15.12 15.13 16.1 16.2 16.3 16.4 16.5 16.6 16.7 16.8 16.9 16.10 16.11 16.12 16.13 16.14 17.4.1 17.4.2 17.4.3 17.4.4 17.4.5 18.1 18.2 18.3 18.4 18.5 21.2					
NOM-031	Construcción	5.1 5.2 5.11 7.1 7.2	5.11	5.9 5.11 5.16 13.1.1 19.1	5.10 15.11 15.12			5.8 10.1 10.3		5.11 5.14 5.22 12.3 17.4.1 5.11 5.26 5.28

Cuestionarios

Diagnóstico Inicial Ergonómico	
Nombre:	<u>FRANCISCO DURAN SUAREZ</u>
Planta:	<u>ASPEN VALLEJO</u> Dpto.: <u>MINERI II</u>
Puesto:	Turno: <u>12X12</u> am/pm
Antropometría	
1. ¿Cuánto pesa?	<input type="text" value="73"/> kg. 2. ¿Cuánto mide?
	<input type="text" value="1.70"/> cm.
Hábitos	
4. ¿Fuma?	<input type="text" value="NO"/> 3. ¿Toma ocasionalmente?
	<input type="text" value="NO"/> Edad
5. ¿Practica algún deporte? ¿Cuál?	
Puesto de trabajo	
6. ¿Cuánto tiempo tiene realizando su trabajo actual?	<input type="text" value="3 MESES."/> años <input type="text"/> meses
7. ¿Se queda a trabajar tiempo extra? Horas promedio a la semana	<input type="text" value="4 HRS."/>
8. ¿Cómo considera su puesto de trabajo?	<input type="text" value="BIEN(3)"/>
Tome en cuenta la siguiente escala; que 1 es demasiado ligero y el 5 es demasiado pesado.	
Sintomatología (Conteste Sí ó No en la casilla correspondiente)	
9. ¿Durante la última semana ha realizado algún esfuerzo físico importante fuera de su trabajo?	<input type="text" value="NO."/>
10. ¿Padece alguna enfermedad actualmente? Cual _____	
11. ¿Ha tenido alguna molestia muscular durante el último año?	<input type="text" value="NO."/>
Evaluación de Problema Musculo-Esquelético	
12. Favor de marcar con una X la palabra que mejor describa su problema.	
<input type="checkbox"/> Pérdida de calor	<input type="checkbox"/> Adormecimiento
<input type="checkbox"/> Ardor	<input type="checkbox"/> Dolor
<input type="checkbox"/> Calambre	<input type="checkbox"/> Hinchazón
<input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Comezón
	<input type="checkbox"/> Debilidad
	<input type="checkbox"/> Rigidez
13. Marque las partes en la figura donde sienta alguna molestia y use la escala de numeración	
<p>0---1---2---3---4---5---6---7---8---9---10</p> <p>Sin molestia Demasiado molestia</p> <p>Anterior Posterior</p>	
<p>Conteste con número lo más exacto posible</p> <p>14. ¿Cuándo notó por primera vez el problema?</p> <p><input type="text"/> años <input type="text"/> meses</p> <p>15. ¿Cuánto dura cada episodio de molestia?</p> <p><input type="text"/> hora(s) <input type="text"/> día(s)</p> <p><input type="text"/> semana(s) <input type="text"/> mes(es)</p> <p>16. ¿Cuántos episodios separados en el último año?</p> <p><input type="text"/> menos de 3 <input type="text"/> más de 3</p> <p>17. ¿Qué piensa que causó el problema?</p> <p>Trabajo <input type="text"/></p> <p>Deporte <input type="text"/></p> <p>No reconoce causa <input type="text"/></p>	
Comentarios del entrevistado: <u>SUGIERO Q' DEBE SER INTERCALADO EN LA ESTIBA. (X QUE ES MAS PESADO) TURNARSE</u>	

Diagnóstico Inicial Ergonómico

Nombre: Bonifacio Mejía Sanchez
 Planta: _____ Dpto.: No trucción 2
 Puesto: ESTIBADORA Turno: _____ am/pm

Antropometría
 1. ¿Cuánto pesa? 60 kg. 2. ¿Cuánto mide? 160 cm.

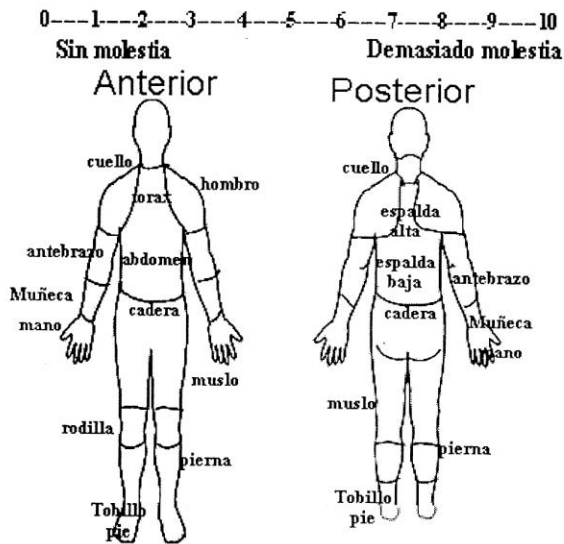
Hábitos
 4. ¿Fuma? 3. ¿Toma ocasionalmente? no
 5. ¿Practica algún deporte? ¿Cuál? si

Puesto de trabajo
 6. ¿Cuánto tiempo tiene realizando su trabajo actual? 3 años 3 meses
 7. ¿Se queda a trabajar tiempo extra? Horas promedio a la semana _____
 8. ¿Cómo considera su puesto de trabajo? _____
 Tome en cuenta la siguiente escala; que 1 es demasiado ligero y el 5 es demasiado pesado.

Sintomatología (Conteste Sí ó No en la casilla correspondiente)
 9. ¿Durante la última semana ha realizado algún esfuerzo físico importante fuera de su trabajo? Si
 10. ¿Padece alguna enfermedad actualmente? Cual no
 11. ¿Ha tenido alguna molestia muscular durante el último año? no

Evaluación de Problema Musculo-Esquelético
 12. Favor de marcar con una X la palabra que mejor describa su problema.
 () Pérdida de calor () Adormecimiento () Comezón
 () Ardor () Dolor () Debilidad
 () Calambre () Hinchazón () Rigidez
 () Otros

13. Marque las partes en la figura donde sienta alguna molestia y use la escala de numeración



Conteste con número lo más exacto posible

14. ¿Cuándo notó por primera vez el problema?
 _____ años _____ meses













15. ¿Cuánto dura cada episodio de molestia?
 _____ hora(s) _____ día(s)
 _____ semana(s) _____ mes(es)













16. ¿Cuántos episodios separados en el último año?
 _____ menos de 3 _____ más de 3








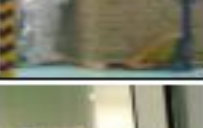



17. ¿Qué piensa que causó el problema?
 Trabajo
 Deporte
 No reconoce causa













Comentarios del entrevistado: _____













Método OWAS













No.	Imagen	Posturas			Carga	Categoria de riesgo
		Espalda	Brazos	Piernas		
1		2	1	2	1	2
2		1	1	3	1	1
3		1	3	7	2	1
4		1	1	7	1	1
5		1	3	2	1	1
6		1	3	2	1	1
7		1	3	3	1	1
8		1	3	3	1	1
9		1	3	3	1	1
10		2	1	5	1	3
11		2	1	5	1	3
12		2	1	4	1	3










13		2	1	5	1	3
14		2	1	5	1	3
15		2	1	5	1	3
16		2	1	4	1	3
17		2	1	3	1	2
18		1	1	2	1	1
19		3	1	3	1	1
20		2	1	2	1	2
21		1	1	2	1	1
22		2	1	3	1	2
23		1	1	3	1	1
24		1	3	3	1	1

25		1	1	3	1	1
26		1	3	2	1	1
27		1	1	3	1	1
28		1	1	2	1	1
29		1	1	3	1	1
30		1	3	3	1	1
31		1	3	3	1	1
32		1	3	2	1	1
33		2	1	3	1	1
34		1	1	3	1	1
35		2	1	2	2	2

36		1	3	7	2	1
37		3	1	2	1	1
38		1	3	7	1	1
39		1	3	2	1	1
40		2	1	3	1	2
41		3	1	3	1	1
42		2	1	3	1	2
43		3	1	5	2	4
44		3	1	3	2	1
45		2	1	3	1	2
46		2	1	3	1	2
47		3	1	3	1	1

48		2	1	2	1	1
49		3	1	2	1	1
50		3	1	3	1	1
51		4	1	3	1	2
52		3	1	2	1	1
53		1	1	3	1	1
54		1	1	3	1	1
55		1	3	5	1	2
56		2	1	4	2	3
57		1	3	2	2	1
58		1	3	5	2	2
59		1	1	2	1	1

60		1	2	5	1	2
61		1	3	2	1	1
62		1	2	5	1	2
63		1	3	3	2	1
64		1	3	3	2	1
65		1	3	2	2	1
66		1	2	3	1	1
67		1	3	3	2	1
68		1	3	3	1	1
69		1	3	2	1	1
70		1	3	3	2	1
71		1	1	3	1	1

72		2	1	3	1	2
73		2	1	3	1	2
74		2	1	3	1	2
75		3	1	2	1	1
76		1	1	3	1	1
77		1	1	3	1	1
78		1	1	3	1	1
79		3	1	3	1	1
80		1	3	7	2	1

	Espalda	Brazos	Piernas
NUMERO DE VECES (1)	46	51	0
NUMERO DE VECES (2)	22	3	21
NUMERO DE VECES (3)	11	26	41
NUMERO DE VECES (4)	1	X	3
NUMERO DE VECES (5)	X	X	10
NUMERO DE VECES (6)	X	X	0
NUMERO DE VECES (7)	X	X	5
	Espalda	Brazos	Piernas
Frecuencia Relativa (1)	57.5%	63.8%	0.0%
Frecuencia Relativa (2)	27.5%	3.8%	26.3%
Frecuencia Relativa (3)	13.8%	32.5%	51.3%
Frecuencia Relativa (4)	1.3%	X	3.8%

Frecuencia Relativa (5)	X	X	12.5%
Frecuencia Relativa (6)	X	X	0.0%
Frecuencia Relativa (7)	X	X	6.3%
	100.0%	100.0%	100.0%

	Cantidad	F.R.
Posturas con riesgo 1	54	67.5%
Posturas con riesgo 2	17	21.3%
Posturas con riesgo 3	8	10.0%
Posturas con riesgo 4	1	1.3%