



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

TEMA:

**“CONTROL DEL RIESGO ERGONÓMICO FÍSICO POR MOVIMIENTO
MANUAL DE CARGAS BASADO EN LA NORMA ISO 11228-1 PARA LOS
OPERADORES DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO”**

Autor: Stalin Mauricio Reyna Ortiz

Director: Ing. Guillermo Neusa Arenas, Esp.- MSc.

IBARRA – ECUADOR

2022



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	DE	1003861257	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Y	Reyna Ortiz Stalin Mauricio	
DIRECCIÓN:		Yuyucocha Coop. Obando Luna	
EMAIL:		stalinreyna2211@gmail.com	
TELÉFONO FIJO:	s/n	TELÉFONO MÓVIL:	0981370888

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“Control Del Riesgo Ergonómico Físico Por Movimiento Manual De Cargas Basado En La Norma Iso 11228-1 Para Los Operadores De Una Planta De Producción De Petróleo”
AUTOR (ES):	Stalin Mauricio Reyna Ortiz
FECHA: DD/MM/AAAA	04/02/2022
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Industrial
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Guillermo Neusa Arenas, Esp.- MSc.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL

CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 04 días del mes de Febrero de 2022

EL AUTOR:

Stalin Mauricio Reyna Ortiz
1003861257



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

MSc. Ing. Guillermo Neusa Arenas, Director del Trabajo de Grado desarrollado por el señor **Stalin Mauricio Reyna Ortiz**

CERTIFICA

Que, el Proyecto de Trabajo de grado “**CONTROL DEL RIESGO ERGONÓMICO FÍSICO POR MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS BASADO EN LA NORMA ISO 11228-1 PARA LOS OPERADORES DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO**”, ha sido elaborado en su totalidad por el señor estudiante, **Stalin Mauricio Reyna Ortiz**, bajo mi dirección, para la obtención del título de **Ingeniería Industrial**. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Ibarra, a los 04 días del mes de Febrero de 2022

EL TUTOR



Firma digital por
GUILLERMO
NEUSA
ARENAS

MSc. Ing. Guillermo Neusa Arenas
DIRECTOR



DEDICATORIA

PARA TENER ALGO QUE NUNCA TUVISTE DEBES HACER ALGO QUE JAMÁS HICISTE – ANÓNIMO

A mis padres: Javier Reyna y Suleima Ortiz por su entrega constante, por su sacrificio arduo, por su paciencia, y su amor incondicional. A ellos les debo todo esto que me llevo a ser persona humilde, sencilla y de muchos valores, por cuidarme desde muy niño hasta que lograron convertirme en el ser humano que soy hoy en día.

A mi hermano: Para que esto sea de espejo, enseñanzas y una guía para que día a día vaya forjándose como un hombre de bien y entrega constante para que nunca se rinda ante las adversidades de la vida.

A toda mi familia: Abuelitos, Tíos y demás por ser pilares a lo largo de mis aprendizajes, por compartir cada experiencia de vida, por enseñarme un poquito de cada uno, por ser esa familia de gran corazón que siempre permanece unida.

A ellos va dedico mi esfuerzo, mi constancia, mi perseverancia este gran logro, este gran objetivo que estoy alcanzando. Gracias por ser una parte de mi todo.

STALIN MAURICIO REYNA ORTIZ



AGRADECIMIENTOS

A mi tata **Dios** por mantenerme siempre de pie y nunca dejarme rendir por guiarme por el camino de los buenos valores.

A mis padres: Javier Reyna y Suleima Ortiz a ellos agradezco cada día de mi vida, por cada momento, cada minuto, cada hora por su entrega constante hacia mi persona, por sus enseñanzas, por forjarme como persona muchas gracias amados padres por luchar para ver convertido en un gran profesional.

A toda mi familia: Abuelitos, Tíos y demás gracias por compartir un poquito de su vida, por ser la familia que todos anhelan tener, por cada vivencia compartida, por su gran corazón y su inmensa alegría mil gracias por ser una parte de ustedes.

A la Universidad Técnica del Norte por contribuir a mi formación profesional y personal.

A todos los docentes de la carrera de Ingeniería Industrial por haberme guiado durante todo mi camino de formación profesional llenándome de conocimiento y valores para ser un ingeniero de calidad.

Al Msc. Ing. Guillermo Neusa por su apoyo, por sus enseñanzas que contribuyeron en el desarrollo y culminación de mi trabajo de grado.

A la Msc. Ing. Karla Negrete por ser hoy en día el pilar fundamental en la formación de ingenieros industrial de calidad y con grandes valores.

A todos ellos gracias por ser parte de esto del logro, de la meta, del objetivo que estoy alcanzando en mi vida el de ser un Ingeniero Industrial.

MIL GRACIAS A TODOS



RESUMEN

La ergonomía en los últimos años ha provocado el interés en los empresarios y microempresarios, por el bienestar y la salud de los trabajadores, mejorando la productividad, el ambiente laboral, la calidad de trabajo.

La presente investigación efectuada dentro de ámbito de la extracción y producción de crudo o petróleo, como una actividad comercial muy importante para la economía del país. Este estudio tanto técnico como metodológico es de aplicación técnica y práctica, de modo que los conceptos y métodos utilizados pueden ayudar en el diagnóstico y resolución de un problema en puestos de trabajo similares.

Los riesgos disergonómicos son considerables y de interés por la exposición a diferentes factores osteomusculares que afectan a los operarios dentro del ámbito laboral de la extracción y producción de crudo o petróleo. El método de análisis ergonómico que se utilizó fue: Movimiento Manual de Cargas basado en la norma ISO 11228-1 que considera la valoración de los factores de riesgo como repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y la falta de descansos o periodos de recuperación, valorándolos a lo largo del tiempo de la actividad del operador del mismo modo implica otros factores influyentes como las vibraciones, la exposición al calor o los ritmos de trabajo identificando estos puestos de trabajo con un alto riesgo, el cual causa un deterioro a la salud de los operadores.

Los principales riesgos disergonómicos físicos a los que están expuestos los operadores son: el movimiento manual de cargas, posturas forzadas, movimientos repetitivos que afectan al trabajador en su actividad laboral por Trastorno Musculoesqueléticos (TME) o el Desorden Musculoesqueléticos (DME), ocasionando el desarrollo de patologías ocupacionales dentro del ámbito laboral.

El trabajo de investigación de los riesgos ergonómicos físicos por movimiento manual de cargas contiene un informe técnico así como una guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación de cargas.

ABSTRACT



ABSTRACT

Ergonomics in recent years has risen the interest in employers and microentrepreneurs, for the welfare and health of workers, improving productivity, the work environment, and the quality of work.

This research is carried out within the scope of the extraction and production of crude oil or oil, as an important commercial activity. This technical and methodological study is of a technical and practical application, its concepts and methods can help in the diagnosis and resolution of a problem in similar jobs.

The disergonomic risks are considerable and of interest due to the exposure to numerous musculoskeletal factors that affect operators within the field of extraction and production of crude oil or oil. The ergonomic analysis method used was: Manual Load Movement based on ISO 11228-1 that considers the assessment of risk factors like repetitiveness, inappropriate or static postures, forces, forced movements, and lack of breaks or periods of recovery, valuing them throughout the time of the activity of the operator, in the same way, implies other influential factors like vibrations, exposure to cold or work rhythms Identifying these jobs with a high risk, which causes deterioration to The health of the operators.

The main physical disergonomic risks to which operators are exposed are: manual movement of loads, forced posturtive movements that affect the worker in his work activity due to Musculoskeletal Disorders (MDs), causing the development of occupational pathologies within the workplace.

As a proposal for the analysis of physical ergonomic risks by manual movement of cargo, a small technical report as well as a small manual and technical guide for the evaluation and prevention of risks related to cargo handling will be brought to the fore.



RAÚL RODRÍGUEZ

Reviewed by Victor Raúl Rodríguez Viteri



INDICE

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	ii
CONSTANCIAS	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
INDICE DE TABLAS.....	xiii
INDICE DE FIGURAS	xiii
CAPITULO I.....	14
GENERALIDADES.....	14
1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.2. PROBLEMA.....	14
1.3. OBJETIVOS	15
1.4. ALCANCE.....	16
1.5. JUSTIFICACIÓN	16
1.6. CONTEXTO	17
CAPITULO II.....	19
MARCO TEORICO Y LEGAL	19
2.1. ANTECEDENTES	19
2.2. ORIGEN DE LA ERGONOMIA	20
2.3. HISTORIA DE LA ERGONOMIA.....	21
2.3.1. Historia de la ergonomía en el ecuador.....	21
2.4. ERGONOMIA	23
2.4.1. Concepto de ergonomía	23
2.4.2. Ergonomía laboral.....	23



2.4.3. Objetivo de la ergonomía.....	24
2.4.4. Importancia de la ergonomía	25
2.4.5. Alcance de la ergonomía.....	26
2.5. CLASIFICACION DE LA ERGONOMIA.....	27
2.5.1. Ergonomía ambiental (carga ambiental).....	28
2.5.2. Ergonomía cognitiva (carga mental).....	30
2.5.3. Ergonomía organizacional (carga-organizacional).....	31
2.5.4. Ergonomía física (carga física)	32
2.5.4.1. Los riesgos de los movimientos repetitivos	35
2.5.4.2. Lesiones que una mala ergonomía física puede causar	36
2.5.4.3. Metodologías de Aplicación en Ergonomía Física	37
2.5.5. PATOLOGIAS OSTEOMUSCULARES.....	39
2.6. MARCO LEGAL	41
2.6.1. Constitución de la República del Ecuador 2008.	41
2.6.2. Decisión 584-2005, Sustitución de la Decisión 547	41
2.6.3. Acuerdo 174-2007, Reglamento De Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas	41
2.6.4. Resolución 957-2005, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo	41
2.6.5. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo; Registro Oficial Edición Especial 632 de 12-jul.-2016.	42
2.6.6. Normas técnicas ecuatorianas-inen ergonomía:	43
2.6.7. Convenio Internacional del Trabajo N° 167	43
2.6.8. Código de Trabajo del Ecuador 2015	44
2.6.9. Decreto Ejecutivo 2393	44
CAPITULO III	46
METODOLOGÍA APLICADA	46



3.1. METODOLOGÍA A APLICARSE EN EL TRASNCRSO DE LA INVESTIGACIÓN	46
3.2. DESARROLLO DEL DIAGNOSTICO.....	46
3.2.1. Cuestionario de Condiciones Disergonómicas Existentes	46
3.2.2. Cálculo de la Muestra	46
3.3. EQUIPOS Y RECURSOS UTILIZADOS	48
3.4. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN PARA EL LEVANTAMIENTO DE DATOS.....	49
3.4.1. Revisión bibliográfica.....	49
3.4.2. Observación	49
3.4.2.1. Organización de la Observación	49
3.4.3. Herramientas	49
3.5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN POR ERGONOMÍA FÍSICA	50
3.6. IDENTIFICACIÓN FACTOR RIESGO (ISO/TR 12295)	50
3.7. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS (ISO 11228-1).....	52
3.7.1. Descripción de la metodología.....	52
3.7.2. Criterios básicos para la determinación de las capacidades de manipulación manual de cargas.....	60
3.7.3. ISO 11228-1 para Levantamiento Manual de Cargas	62
3.8. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS	65
3.9. ANALISIS	65
3.9.1. IDENTIFICACIÓN FACTOR RIESGO - ISO/TR 12295-2014.....	66
3.9.2. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS (ISO 11228-1)	101
3.10. INTERPRETACION DE RESULTADOS	125
CAPITULO IV	134
INFORME TECNICO Y GUIA DE ERGONOMIA	134
4.1. INFORME TECNICO.....	134
4.1.1. INTRODUCCION	134
4.1.2. OBJETIVO DEL INFORME.....	134



4.2. PROCESAMIENTO DE DATOS	134
4.2.1. Identificación áreas:	134
4.2.2. Edad del personal:.....	135
4.2.3. Problemas que se presentaron:.....	136
4.2.4. Atención Médica:.....	137
4.2.5. Cuadro Clínico:.....	138
4.2.6. CONCLUSIÓN.....	139
4.2.7. RECOMENDACIÓN	139
4.3. GUIA DE ERGONOMIA	140
4.3.1. OBJETIVOS	140
4.3.2. Evaluar los riesgos	140
4.4. GUIA TECNICA.....	141
4.5. MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	144
4.5.1. Factores de Análisis	144
CONCLUSIONES.....	152
RECOMENDACIONES	153
BIBLIOGRAFÍA	154
ANEXOS	155



INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Equipo y recurso utilizado</i>	48
<i>Tabla 2: Equivalencias entre índices y tipos de tareas de manipulación</i>	53
<i>Tabla 3: Cuadro de masa de referencia</i>	53
<i>Tabla 4: Multiplicador de Frecuencia</i>	54
<i>Tabla 5: Índice y nivel de riesgo</i>	57
<i>Tabla 6: Índice y nivel de riesgo</i>	59
<i>Tabla 7: Valores límite de consumo energético</i>	61
<i>Tabla 8: Límites recomendados de peso transportado al día</i>	64
<i>Tabla 9: Análisis de metodologías</i>	127
<i>Tabla 10: Análisis de metodologías por área y medidas preventivas</i>	130
<i>Tabla 11: Medidas preventivas</i>	133
<i>Tabla 12: Factores de evaluación de riesgos</i>	140
<i>Tabla 13: Peso adecuado de movimiento manual de cargas</i>	145
<i>Tabla 14: Desplazamiento vertical de la carga</i>	147
<i>Tabla 15: Giros del tronco</i>	147
<i>Tabla 16: Tipo de agarre de la carga</i>	148
<i>Tabla 17: Frecuencia de manipulación de la carga</i>	149
<i>Tabla 18: Distancia de transporte de la carga</i>	150

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Holgura entre el borde del asiento y rodillas</i>	33
<i>Figura 2: Trabajo de pie</i>	34
<i>Figura 3: Levantamiento correcto de una carga</i>	34
<i>Figura 4: Transporte de una carga</i>	35
<i>Figura 5: Movimientos repetitivos</i>	36
<i>Figura 6: Cálculo de Muestra</i>	47
<i>Figura 7: Cuadro ISO TR 12295:2014</i>	51
<i>Figura 8: Cuadro de frecuencia de levantamiento</i>	63
<i>Figura 9: Diagrama de decisiones</i>	142
<i>Figura 10: Posición de la carga con respecto al cuerpo</i>	146
<i>Figura 11: Agarre bueno de la carga</i>	148
<i>Figura 12: Agarre regular de la carga</i>	149
<i>Figura 13: Agarre malo de la carga</i>	149
<i>Figura 14: Tamaño de la carga</i>	151



CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN

“CONTROL DEL RIESGO ERGONÓMICO FÍSICO POR MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS BASADO EN LA NORMA ISO 11228-1 PARA LOS OPERADORES DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO”

1.2. PROBLEMA

La planta de producción de petróleo, operadora de una de los bloques, que se ubica en la parte del Parque Nacional Yasuní y parte del Territorio Waorani. Desde la perspectiva de la división político-administrativa del Estado ecuatoriano, se ubican en la provincia amazónica de Orellana, en las parroquias Alejandro Labaka, cantón Francisco de Orellana. Practica un enfoque preventivo en el desarrollo de sus actividades.

Al determinar la Ergonomía Física en los ingenieros, técnicos u operadores, quienes asumen la responsabilidad por los procesos de producción, se ven expuestos a riesgos disergonómicos, físicos, ambientales, cognitivos y organizacionales. No obstante, en un estudio previo, y según datos estadísticos del mes de noviembre del 2017 por el Seguro General de Riesgos del Trabajo - SGRT, el 73,8% de los técnicos del área de producción muestran patologías por distintos factores de Trastorno Musculoesquelético (TME) (IESS, 2017).

Una de las principales causas es el sobre esfuerzo físico por manipulación de cargas, se presentaron ciertas molestias por Lesiones Osteomusculares (LOM), asociadas al Desorden Musculoesquelético (DME), que conducen a la atención médica laboral, más frecuente en el área de la medicina ocupacional, con este contexto dialógico, no hace reseña a una patología específica, sino a un conjunto de LOM, que comparten ciertas características comunes como los tipos de causas, síntomas y su prevención.



Las lesiones en la médula espinal (LME), constituyen un perjuicio para la salud de todo trabajador; que son causadas por un accidente laboral o por otro tipo de trauma. Una LME, puede ocasionar parálisis por debajo de la cintura (paraplejía) o por encima de la cintura (tetraplejía). Más del 72,4% de los operarios de la planta de producción de petróleo, perciben dolor crónico, por LME, que causan ausentismo laboral, pérdida en la producción y en mucho de los casos, los operarios presentan indicadores de alta y baja morbilidad por TME, que pueden provocar deterioro en la salud a corto, mediano o largo plazo.

Estos aspectos disergonómicos, necesitan ser corregidos a su debido tiempo, administrando una prevención de patologías osteomusculares para evitar los perjuicios, tanto hospitalarios como incapacidad permanente o temporal.

La norma ISO 11228-1 movimiento manual de cargas, especifica tres aspectos técnicos, “levantamiento y transporte, empuje y tracción y manipulación de cargas”, los cuales serán puntos trascendentales de evaluación en los obreros y técnicos de las diferentes áreas de trabajo de la planta de producción de petróleo, con este análisis realizaremos un programa preventivo por medio del cual trataremos de mitigar los riesgos ergonómicos físicos tomando acciones preventivas y correctivas para ello.

1.3. OBJETIVOS

Objetivo General.

“Controlar el riesgo ergonómico físico por biometría postural para mitigar las patologías en los operadores de una planta de producción de petróleo mediante el uso de metodologías aplicadas a la ergonomía física”

Objetivos Específicos.

- Establecer el marco legal y referencial fundamental para la elaboración del trabajo de grado.
- Identificar los factores disergonómicos de los operadores de la planta de producción de petróleo.
- Analizar los resultados de exposición por biometría postural.
- Elaborar un informe técnico de la investigación con una guía de ergonomía por biometría postural y su respectiva difusión.



1.4. ALCANCE

El presente trabajo de investigación previo a la obtención del título de ingeniería industrial, se enfoca en los riesgos ergonómicos físicos en los operadores de una planta de producción de petróleo, pues está encaminado en el análisis por movimiento manual de cargas, proporcionando la información necesaria para prevenir y disminuir las patologías o enfermedades profesionales en los operarios y técnicos.

1.5. JUSTIFICACIÓN

La Ergonomía, se considera el pilar fundamental en la gestión de los riesgos disergonómicos, en especial las actividades como son la producción de petrolero y sus derivados, además es necesario que los operadores del campo petrolero, mantenga un compromiso con los lineamientos y políticas integrales que se apliquen basados en las metodologías aplicables y en la norma.

La necesidad de un ambiente saludable en el aspecto de seguridad y salud ocupacional en términos ergonómicos nace hace medio siglo como disciplina integrada, para adaptar las herramientas al hombre. En la actualidad, varios entes y empresas a nivel mundial se encuentran preocupados con la temática de ergonomía en sus trabajadores, es por esta razón que los servicios de salud ocupacional encargados de asesorar a los empleadores con respecto al mejoramiento de las condiciones de trabajo y el seguimiento de la salud de los trabajadores abarcan principalmente a las grandes empresas del sector estructurado, mientras que más del 85% de los trabajadores de empresas pequeñas, del sector no estructurado el sector agrícola y los migrantes de todo el mundo no tienen ningún tipo de cobertura de salud ocupacional. Algunos riesgos ergonómicos representan una parte considerable de la carga de morbilidad derivada de enfermedades crónicas: 37% de todos los casos de dorsalgia; 16% de pérdida de audición; 13% de enfermedad pulmonar obstructiva crónica; 11% de asma; 8% de traumatismos; 9% de cáncer pulmonar; 2% de leucemia; y 8% de depresión, actuando en bien de los trabajadores por estos índices que se presentan, se reconoce que la aplicación sistemática de los principios y métodos ergonómicos, a través de un procesos bien integrado y administrado, promueve la mejora en los sistemas de trabajo en todas las industrias, asegurándose su permanencia competitiva en el mercado global. (Apud, 2003) (Llorca, 2015)

En primera instancia la ejecución del presente proyecto de investigación académica, se sustenta en la “Calidad, Productividad y Seguridad en la Industria”; que son parte de las líneas de investigación de la Carrera de Ingeniería Industrial-CINDU; beneficiando a los empresarios, trabajadores y evitar el pago de multas patronales o indemnizaciones por incidentes, accidentes o enfermedades profesionales u ocupacional.



Otros beneficiarios directos de la investigación, es buscar el equilibrio entre el hombre-máquina-sistema, que permita realizar a futuro otras mejoras con el fin de hacer a la empresa más productiva. Sin embargo, el estudio es proporcionar información amparada bajo el marco legal en la prevención de los riesgos laborales, con la que el representante legal cuente con la información y fije su mirada en el bienestar de sus colaboradores. Mientras que los beneficiarios indirectos, son la sociedad en general, por la generación de nuevos empleos que fijen la mirada en el bienestar del trabajador.

A través del estudio se identificara cuáles son los riesgos disergonómicos físicos más comunes en los diferentes puestos de trabajo, los cuáles pueden afectar a la salud e integridad de los trabajadores que laboran en la diferentes áreas de la corporación Repsol Ecuador, al desempeño laboral en las tareas o actividades que se realizan y más aspectos improductivos que afecten al proceso de extracción del crudo (petróleo), además con las observaciones obtenidas en la investigación se pretende realizar propuestas de mejoras y control en los puestos de trabajo de las diferentes áreas dentro de la empresa.

1.6. CONTEXTO

El aspecto ergonómico da inicio como parte de los derechos del trabajo y su protección. Por lo tanto, el “Control del Riesgo Ergonómico Físico por Movimiento Manual de Cargas, Basado en la Norma ISO 11228-1, en los Operadores de una planta de producción de petróleo”, existe desde que la ley determinara que “los riesgos del trabajo son de cuenta del empleador” y que hay obligaciones, derechos y deberes que cumplir en cuanto a la prevención de riesgos laborales (PRL). A través Programas de la Ergonomía.

La OIT (Organización Internacional del Trabajo), tiene como objetivo crear conciencia mundial sobre la magnitud y las consecuencias de los accidentes, las lesiones y las enfermedades relacionadas con el trabajo. La meta de SafeWork es colocar la salud y la seguridad de todos los trabajadores en la agenda internacional; además de estimular y apoyar la acción práctica a todos los niveles.

Según la Constitución Política de la República del Ecuador en la sección tercera. Formas de trabajo y su retribución. Art.326 numeral 2, 3, 5 y 6 el derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

- 2.- Los derechos laborales son irrenunciables e intangibles. Será nula toda estipulación en contrario.
- 3.- En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales, reglamentarias o contractuales en materia laboral, estas se aplicarán en el sentido más favorable a las personas trabajadoras.



5.- Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

6.- Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley.

De acuerdo con los aspectos más importantes investigados, surge el proyecto de “Control del Riesgo Ergonómico Físico por Movimiento Manual de Cargas, Basado en la Norma ISO 11228-1, en los Operadores de una planta de producción de petróleo”, los resultados que se pretende obtener, son prevenir los riesgos Ergonómicos que pueden generar daño a la salud de los operarios de una planta de producción de petróleo.



CAPITULO II

MARCO TEORICO Y LEGAL

2.1. ANTECEDENTES

En España, se evidencia una cultura de prevención de riesgos laborales, pues, la Fundación de la Comunidad Valenciana para la Prevención de Riesgos Laborales en su Segunda Encuesta “Condiciones de Trabajo en la Comunidad Valenciana” revela que el 35.2% de trabajadores sufren de posturas incómodas en el trabajo, 28.4% realiza movimientos repetitivos de manos y brazos, 15.2% realiza tareas cortas, repetitivas y 22.4% realiza manipulación manual de cargas importantes. Sin embargo el 67% de las enfermedades profesionales declaradas en la Comunidad Valenciana durante el año 2010, fueron producidas por la ocurrencia de los riesgos disergonómicos en el puesto de trabajo, mientras en el año 2011, el 78.2% de los accidentes de trabajo no traumáticos, son debido a trastornos músculo - esqueléticos y 38% debido a sobre esfuerzos.

Según los datos estadísticos de la OIT, se estima que diariamente cerca de 6.400 personas mueren por accidentes o enfermedades del trabajo y que 860.000 personas sufren lesiones en el trabajo. En Ecuador la OIT ha estimado que de cada 100 accidentes laborales, solo 2 se llegan a registrar, es decir, existe un sub-registro estimado del 98% de accidentes y enfermedades profesionales. En el Ecuador, existen accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que no siempre se detectan por los métodos clásicos y conocidos. Aun cuando se cumplan las condiciones necesarias de Seguridad e Higiene, continúan existiendo accidentes de trabajo y enfermedades comunes cuya causa está en la inadecuación entre la concepción del puesto y la capacidad humana para desarrollar ese trabajo sin que, a medio o largo plazo se resienta el organismo. (Sepruma, 2017).

Tal es el caso de las posturas inadecuadas, por movimientos repetitivos, cargas físicas acumulativas, tensiones nerviosas sin descarga prevista, etc., que acaban produciendo bajas como si se tratara de la aparición repentina a un accidente o enfermedad profesional u ocupacional no prevista.

La Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo (DSGRT), pone en conocimiento que por cada 4 jornadas laborales que se pierde por siniestralidad laboral: 3 son por enfermedades ocupacionales y 1 por accidente de trabajo. El 40% de las enfermedades ocupacionales llevan a la cronicidad, el 10% a la incapacidad y el 1% al fallecimiento.



2.2. ORIGEN DE LA ERGONOMIA

La Ergonomía ha estado presente desde los primeros años de la existencia del hombre, siempre fundamentada en la relación hombre y su capacidad para desarrollar herramientas. A través de los años, ha ido tomando mayor relevancia el estudio y la aplicación de la Ergonomía con el objetivo de realizar análisis sobre las condiciones laborales a las que están expuestos los trabajadores en diferentes áreas. Tomar en cuenta los factores que intervienen dentro de un ambiente laboral y como estos influyen en el desempeño y buen rendimiento de los empleados es algo que la Ergonomía ha incluido.

La palabra ERGONOMÍA, se deriva de las palabras griegas “ergos” que significa trabajo y “nomos”, leyes: por lo que significa “leyes del trabajo”, y de ahí se puede reflejar un amplio abanico de definiciones, entre las que cabe citar:

Según lo describe Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori Torada, Pedro Barrau (2010) Bombardó en su libro ERGONOMÍA 1. FUNDAMENTOS, existieron variables como eran los materiales, capacidades y limitaciones de las personas y los efectos buscados en la fabricación de estas herramientas por parte de los primeros humanos.

Actualmente, este campo científico no sólo provee diseños cómodos y seguros, tales como aquellos que previenen los errores humanos y aquellos que se encuentran en productos de uso común; también se expande a las áreas de medicina, herramientas de guerra, aviación, tráfico, sistemas de tráfico e instalaciones públicas. A partir de 1960, la disciplina se extendió a los equipos de computadora, seguida por el estudio del software para las computadoras en los 70. Más adelante, incorporó el uso del Internet y la automatización de la tecnología de adaptación, a partir del año 2000.

En Estados Unidos, los investigadores se concentraron en las ciencias de comportamientos, tales como la psicología experimental y la tecnología. Por su lado, el énfasis en Europa ha sido la fisiología humana. Hoy en día, la ciencia de la ergonomía es una combinación de varias disciplinas, incluyendo la psicología, la ingeniería y la fisiología.

Cuando se habla de ergonomía ya no se refiere a los problemas y quejas físicas. La ergonomía actual se ha convertido en un campo muy amplio que busca algo más que la prevención de los problemas de salud. Su foco actual es la interrogante de cómo se puede alinear al ser humano con la ejecución de sus tareas. Si esto se realiza de manera correcta,



se pueden tener muchas ganancias de tiempo y niveles de productividad más altos. (Robles, 2017).

Con este contexto dialógico de la Ergonomía, se ha convertido en una ciencia técnica científica en el siglo XXI, encargada al estudio del trabajo, con el fin de crear ambientes de laborales adecuados en todas las condiciones necesarias para el buen desarrollo de las actividades y tareas dentro de una empresa, que permita al trabajador reducir considerablemente los casos de patologías ocupacionales asociadas por exposición a la biometría postural. Por lo tanto, la necesidad de aplicar métodos ergonómicos reconocidos tanto nacionales e internacionales adecuados, permite identificar el factor riesgo disergonómico en las áreas de trabajo de toda organización.

2.3. HISTORIA DE LA ERGONOMIA

2.3.1. Historia de la ergonomía en el Ecuador

Al inicio de esta reseña se a referido a la definición de Ergonomía del Profesor Chileno Elías Apud. (Apud, 2003) “La ergonomía tiene un carácter integrativo y anticipativo, ya que tiende a crear herramientas, máquinas, puestos de trabajo y métodos que se adapten a las capacidades y limitaciones humanas... No hay que olvidar que desde una simple herramienta manual hasta los más complejos sistemas industriales, son creados por seres humanos para ayudarse en el cumplimiento de sus tareas” E. Apud. Esta definición, nos resalta las capacidades y las limitaciones humanas y son estos dos temas, que han acompañado de la Ergonomía en el Ecuador.

Seguro que escribir sobre la Historia de la Ergonomía en Ecuador genera un riesgo muy alto de dejar hechos y actores sin ser citados, pero trataré de mencionar los principales acontecimientos que he podido conocer a través de fuentes directas e indirectas.

Año 1990 los inicios de la Ergonomía en Ecuador estuvieron muy ligados a la Fisioterapia, podemos citar los cursos de Ergonomía: “Bienestar Físico y Rendimiento Laboral” desarrollados en Hospital Voz andes Quito y que tuvieron como docente Lic. Sheryll Erickson de USA.

Una de las pioneras de la Ergonomía en el Ecuador fue Fisioterapeuta Martha K. Vélez, que debemos resaltar su espíritu científico y humano en el desarrollo de esta multidisciplina en el Ecuador. Uno de sus primeros trabajos relacionados a Ergonomía fueron en el año 1990 presentado en IV CONFED Federación Ecuatoriana de Fisioterapia con el tema “Síndromes Cervicales y Lumbalgias. Su relación con la actividad ocupacional”.



Año 1990 Programa Piloto de Gimnasia Laboral para el personal del Dispensario Central del IESS, las responsables son las Ft. Martha Vélez y María Stella Estupiñán, el mismo que se mantiene durante diez años, actualmente se lo conoce como pausas activas .

Año 1991 Curso de Prevención de Trastornos de Espalda. Desarrollado en el Centro de Estudios de Salud del Trabajador.

Año 1999 Curso de Ergonomía para Fisioterapistas, en Servicio de Rehabilitación Hospital “Carlos Andrade Marín”. Instructora Martha K. Vélez

Año 2003 Participación científica internacional en el V Congreso Internacional de Ergonomía. Ciudad Juárez México. 2003, con la investigación “Riesgos Ergonómicos de los Fisioterapistas de la ciudad de Quito”. Autores Martha K. Vélez y María Stella Estupiñán.

Año 1996 Constitución de la Sociedad Ecuatoriana de Ergonomía, se lo realizo en la Ciudad de Quito con la participación de médicos, Fisioterapistas, ingenieros.

Año 2007 Participación Científica Internacional con representación de Ecuador en el Segundo Simposio Iberoamericano de Ergonomía y Psicosociología. Tema “Enfermedades profesionales por trastornos musculo esqueléticos Diagnóstico y Evaluación”. Desarrollado en España.

Año 2009 Seminario Internacional de Ergonomía en Quito, con participación de docentes invitados de Chile, Profesor Elías Apud y Profesor Felipe Meyer.

Año 2011 Seminario Internacional de Ergonomía y Psicosociología, efectuado en la UDLA con la participación del Presidente de la Aso. Española de Ergonomía Javier Llanea.

Año 2012 es un hito muy importante, La Asociación Ecuatoriana de Ergonomía ingresa como Sociedad Federada ente la IEA Mundial.

Año 2013 Ecuador fue el anfitrión del IV Congreso Latinoamericano de Ergonomía, como sede la Universidad de las Américas y con la participación de más de Quince profesores invitados y trescientos asistentes.

Año 2016 Ecuador tuvo su representación en la Reunión Mundial del IEA Council desarrollada en Medellín Colombia, con participación de los principales representantes de las Federaciones de todo el mundo.

La enseñanza la la Ergonomía a nivel de pregrado en la Universidad Ecuatoriana se ha fortalecido , se debe mencionar las siguientes Universidades donde se imparte la asignatura de Ergonomía : Universidad Técnica del Norte , Pontificia Universidad Católica del



Ecuador , Universidad Nacional del Chimborazo , Universidad de las Américas , Universidad Central del Ecuador , Universidad Técnica de Ambato , Universidad Católica Santiago de Guayaquil , Universidad de Cuenca .

En relación a la Normativa Técnica de Ergonomía, debemos resaltar el criterio del INEN ECUADOR, que acogió las normas ISO de Ergonomía y las transformo en normativas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN-ISO.

Los problemas y los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo del Ecuador son muchas veces específicos y endémicos donde se necesita de profesionales ecuatorianos que se apoyen en la Ergonomía para aportar con soluciones a los problemas y riesgos propios de nuestra realidad. (Sociedad Científica Ecuatoriana de Ergonomía , 2018)

2.4. ERGONOMIA

2.4.1. Concepto de ergonomía

En la actualidad, se puede definir la ergonomía:

- Según la **Asociación Internacional de Ergonomía-AIE**, la ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona.
- Según la **Asociación Española de Ergonomía-AEE**, la ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar. (Asociación Española de Ergonomía , 2018)

2.4.2. Ergonomía laboral

La ergonomía laboral es la disciplina que evalúa que el puesto de trabajo de una persona no afecte a su salud (a corto o largo plazo) basada en las posturas, el levantamiento de pesos, entre otros puntos. La ergonomía laboral reduce los potenciales accidentes, lesiones o dolencias que se puedan dar a partir del puesto de trabajo. La ergonomía laboral bien aplicada, reduce la posibilidad de problemas de salud causados por el trabajo, tales como dolores, traumas y daños en las muñecas, los hombros y la espalda, pérdida de la audición inducida por el ruido y el asma relacionada con el trabajo. Llevar adelante medidas de protección seguras tales como campanas de extracción de aire son habituales para la ergonomía y en lugares donde existe exposición a sustancias peligrosas.



Si usted no sigue los principios de la ergonomía laboral, puede haber graves consecuencias para personas y organizaciones completas. Muchos de los accidentes conocidos podrían haber sido evitados si la ergonomía y factores humanos habían sido considerados en el diseño puestos de trabajo de las personas y los sistemas con los que trabajaban en. Además la ergonomía laboral, ayuda a mejorar el desempeño y la productividad. Los factores que evalúa la ergonomía laboral para este fin son: (Apud, 2003)

2.4.3. Objetivo de la ergonomía

La ergonomía tiene como objetivo, de adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano en los espacios de trabajo. Sin embargo, todos los elementos de trabajo ergonómicos se diseñan teniendo en cuenta quiénes van a utilizarlos. Lo mismo debe ocurrir con la organización de la empresa: es necesario diseñarla en función de las características y las necesidades de las personas que las integran.

Además, la psicología aplicada en el campo laboral, hace parte del hecho de que las necesidades de las personas son cambiantes de acuerdo a los estados de salud y anímicos, como lo es la propia organización social y política. Por ello, las organizaciones no pueden ser centros aislados y permanecer o ajenas a estos cambios.

Hoy por hoy, la calidad de vida laboral debe ser de un concepto de condiciones de trabajo saludables y de bienestar físico y social, es decir, mayor contenido en los macroprocesos productivos, con la participación en las decisiones, de mayor autonomía y posibilidad de desarrollo del personal (costo beneficio).

Los principales objetivos de la ergonomía y de la psicología aplicada, son los siguientes:

- Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales (ergonómicos y psicosociales).
- Adaptar el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo a las características del operador.
- Contribuir a la evolución de las situaciones de trabajo, no sólo bajo el ángulo de las condiciones materiales, sino también en sus aspectos socio-organizativos, con el fin de que el trabajo pueda ser realizado salvaguardando la salud y la seguridad, con el máximo de confort, satisfacción y eficacia.
- Controlar la introducción de las nuevas tecnologías en las organizaciones y su adaptación a las capacidades y aptitudes de la población laboral existente.
- Establecer prescripciones ergonómicas para la adquisición de útiles, herramientas y materiales diversos.



- Aumentar la motivación y la satisfacción en el trabajo. (Asociación Española de Ergonomía , 2018)

2.4.4. Importancia de la ergonomía

La importancia de la ergonomía dentro del aspecto de precautelar la salud e integridad tanto física como psicológica de los trabajadores en el área y puesto de trabajo, en los últimos años y hoy en la actualidad, ha tomado mucha relevancia tanto en el Ecuador como en Latinoamérica, con el efecto de que ha conllevado a que en diferentes instituciones, empresas se realicen los distintos estudios ergonómicos que mejoren el aspecto laboral dentro de estas mismas.

La ergonomía, se basa en la adaptación del entorno laboral para conseguir el bienestar del trabajador, contribuir positivamente en su salud y facilitar la correcta realización de sus tareas y funciones.

Los principios de la ergonomía ayudan a diseñar un entorno productivo, que a la vez preserva la salud del trabajador y elimina o minimiza el número y las consecuencias de los accidentes y riesgos ocupacionales. En definitiva, el principal objetivo de la ergonomía laboral es, evitar lesiones ocupacionales y enfermedades profesionales. (El Insignia Blog, 2018)

- El problema de la detección de las enfermedades profesionales

Uno de los principales problemas de las empresas es cómo detectar las enfermedades profesionales, ya que al contrario de los accidentes y lesiones no se producen de forma súbita y con un motivo claro y relacionado directamente con la actividad laboral.

Por lo general, las enfermedades profesionales son de desarrollo lento y, si no se detectan a tiempo, muchas veces las lesiones y otras consecuencias negativas para la salud se convierten en irreversibles. Además, los cambios de trabajo y la rotación de funciones de muchos trabajadores complican aún más el poder identificar cuáles han sido los factores o causas concretas que han provocado el problema de salud.

- Los estudios ergonómicos

Para prevenir lesiones y enfermedades profesionales, las empresas realizan cada vez más estudios ergonómicos para conocer los factores de riesgo de cada puesto de trabajo y cómo su actividad laboral puede influir a corto, medio y largo plazo en su salud.

A través de estos estudios es posible definir cuáles son las acciones ergonómicas más adecuadas para cada profesión, entorno laboral y lugar específico de trabajo. Por lo general,



se precisa la intervención en tres áreas diferentes: espacios de trabajo, herramientas y cuestiones de organización y planificación de tareas. (El Insignia Blog, 2018)

- Aplicación de la ergonomía en los trabajos de oficina

Las aplicaciones de las siguientes medidas de ergonomía, tanto a nivel físico como psicosocial, contribuyen a reducir enormemente los factores de riesgo en los trabajos de oficina:

- Diseño adecuado de las instalaciones: locales, emergencias, climatización, iluminación y acondicionamiento acústico.
- Condiciones ambientales correctas, cumpliendo en todo momento con los requisitos mínimos en materia de higiene y seguridad.
- Correcta selección del equipamiento: sillas y mesas de trabajo, equipos informáticos, etc. En el caso del mobiliario, el cumplimiento de unos requisitos mínimos de calidad ergonómica permite prevenir una buena parte de las molestias de tipo postural, circunstancia que ocurre con gran frecuencia en las oficinas.

Elección de equipos informáticos adecuados, así como de los complementos necesarios es también un factor a tener en cuenta para prevenir alteraciones visuales o molestias. (El Insignia Blog, 2018)

2.4.5. Alcance de la ergonomía

El valor de la ergonomía radica en su nivel de síntesis de los aspectos humanos y técnicos. Ello presupone una actuación en dos direcciones: •

- Análisis de las exigencias presentadas por el hombre a las máquinas y su funcionamiento.
- Análisis de las exigencias presentadas por la máquina (o técnica) al hombre y las condiciones de su actuación.

Estas dos direcciones están interrelacionadas y las soluciones óptimas se encuentran por lo general en su empalme, lo que lleva a concretar las recomendaciones de la antropología, la psicología, la sociología y la seguridad, y no a tomar soluciones aisladas. La ergonómica de la máquina es una característica integral de las siguientes propiedades de las máquinas: facilidad de manejo, facilidad de mantenimiento, facilidad de asimilación y habitabilidad. Las primeras tres características definen la propiedad orgánica de la máquina, incluida y concatenada con el tipo de actividad humana; la cuarta caracteriza la aproximación de las condiciones de funcionamiento a los parámetros biológicos del medio ambiente en que actúa el individuo. La productividad es el resultado de la confluencia racional de los elementos, medios y procedimientos que intervienen en el trabajo, con resultados eficientes y eficaces que se traducen en una mayor rentabilidad, menores costos, mayor motivación personal, mejor calidad y excelente clima laboral. En términos generales, es la relación



positiva insumos-producto en la cual la ergonomía participa mejorando ampliamente dicha relación.

El radio de acción de la ergonomía es bastante amplio, ya que cruza los límites de muchas disciplinas científicas y profesionales, constituyéndose en un sistema integrado de la fisiología y la medicina, de la psicología y la psicología experimental, y la física y la ingeniería; así, estas disciplinas le proporcionan: •

- La biología: los datos y estudios sobre la estructura del cuerpo, así como dimensiones y capacidades físicas. •
- La psicología fisiológica: el funcionamiento del cerebro y del sistema nervioso, determinantes de la conducta. •
- La psicología experimental: el funcionamiento de su poder de percepción, aprendizaje y control de los procesos motores (sensomotores). •
- La física y la ingeniería: información del comportamiento de las máquinas y el medio ambiente.

Con base en estos datos, la ergonomía actúa en las ciencias biológicas, en las ciencias sociales (modelos organizacionales), en el campo de la seguridad, en la tarea de diseño técnico, en el comportamiento humano (reduciendo la impredecibilidad de la ejecución de las tareas por parte del individuo), en la teoría del aprendizaje en el análisis del entorno (ajustando el trabajo, la tarea, el equipo y el ambiente al individuo). (Cavaza, 2017)

2.5. CLASIFICACION DE LA ERGONOMIA

En base a un estudio técnico, la Ergonomía establece cuatro estudios como funciones según la International Ergonomics Association (IEA-2010), para llevar a cabo dentro una Gestión multidisciplinaria en la salud laboral, tanto en el analista de ergonomía, el higienista ocupacional y el médico en salud ocupacional, deben combinar diferentes aspectos. A partir de los aspectos de la Ergonomía, las demandas o requerimientos a las que podría estar incierto un trabajador, pueden ser asociadas en cuatro agentes Ergonómicos ocupacionales a:

- Ergonomía Ambiental (carga ambiental)
- Ergonomía Cognitiva (carga mental)
- Ergonomía Organizacional (carga-organizacional)
- Ergonomía Física (carga física)

Los efectos y análisis de los agentes cómo trabajo pesado de una labor y con autonomía de las características propias de quien realiza el trabajo, se debe suponer a lo menos los siguientes agentes ocupacionales:



2.5.1. Ergonomía ambiental (carga ambiental)

Ergonomía ambiental. Es el área de la ergonomía que se encarga del estudio de las condiciones físicas que rodean al ser humano y que influyen en su desempeño al realizar diversas actividades. Condiciones de esta ergonomía: (Ecured , 2019)

- Ambiente sonoro
- Ambiente lumínico
- Ambiente térmico
- Vibraciones.

La aplicación de los conocimientos de la ergonomía ambiental ayuda al diseño y evaluación de puestos y estaciones de trabajo, con el fin de incrementar el desempeño, seguridad y confort de quienes laboran en ellos.

a. Ambiente Sonoro: El ruido se puede caracterizar psicológicamente por resultar molesto e indeseable, físicamente por su aleatoriedad espectral y de intensidades, y desde el punto de vista de la comunicación por su bajo o nulo contenido informativo. El tema de la relación entre el nivel de ruido, el tiempo de exposición y los daños físicos que causan al sistema auditivo en el humano ha sido estudiado con gran interés desde hace tiempo.

El ruido no sólo interfiere en la comunicación verbal, también altera diferentes funciones del sistema nervioso, vestibular, cardiovascular, digestivo, respiratorio, e incluso de la visión, pero el más conocido y experimentado efecto perturbador del ruido es el que tiene sobre el sueño.

La función de los ergonomistas que se enfocan a esta área, es la de encontrar la forma de reducir, aislar o controlar la emisión de ruido para lograr una condición ambiental óptima para el desempeño, salud y seguridad de los trabajadores. A pesar de todo, en algunas situaciones en el medio laboral el ruido puede resultar útil, ya que se permite advertir señales de averías o mal funcionamiento en la maquinaria y equipo de trabajo por el ruido que producen. (Ecured , 2019)

b. Ambiente Lumínico: La iluminación es un factor ambiental que interesa a los ergonomistas por su influencia en el desempeño de las tareas de los humanos; en general, la iluminación puede interferir en la adecuada visualización de los objetos y entornos, la eficiencia y eficacia del trabajador, en proporcionar la información adecuada y oportuna de señalización, además de que puede influir en el confort y salud visual. La iluminación puede interferir en la adecuada percepción e interpretación de señales visuales por parte de los operadores; muchos de los procesos industriales cuentan con señales luminosas para su monitoreo, por lo que contar con una iluminación adecuada favorece la percepción y procesamiento de las señales recibidas por el operador. Los ergonomistas dedicados a esta área fundamentalmente estudian los factores de la visión, las fuentes de iluminación, así como las características y requerimientos de las tareas y el entorno. (Ecured , 2019)



- c. Ambiente Térmico:** El ser humano necesita mantener una temperatura interna de aproximadamente 37°C (la temperatura interna del cuerpo varía entre 36°C y los 38°C). Este balance térmico se realiza a través del hipotálamo, que actúa como un termostato. En cualquier caso, en un ambiente térmico moderado, los ocupantes de los locales suelen mantener discrepancias, ya que hay una serie de factores particulares del individuo que influyen en la sensación de bienestar térmico y hacen variar las preferencias de los individuos. (Ecured , 2019)

Participación de los ergonomistas en el estudio del ambiente térmico:

Encontrar las condiciones que faciliten la regulación térmica del cuerpo, la evaluación y diseño de la vestimenta y equipo de seguridad personal adecuada para las condiciones climáticas donde se realiza el trabajo, determinación de la carga de trabajo y su duración, en base a las condiciones ambientales. El trabajo exterior durante el invierno en países nórdicos, como es el caso de obreros de la construcción, operadores de maquinaria pesada o leñadores. El trabajo en ambientes intermitentes de temperatura, como se presenta en la industria de procesamiento de alimentos, donde se entra y sale constantemente de cámaras de refrigeración. (Ecured , 2019)

- d. Vibraciones:** El avance de la tecnología y su intervención en los puestos de trabajo ha provocado que más trabajadores estén expuestos a vibraciones, las cuales en algunos casos no tienen consecuencias, pero en otros puede afectar a la salud y capacidad de trabajo de quien se expone a ellas. Los pies, la zona de los glúteos y las manos, son las áreas del cuerpo que generalmente reciben y transmiten las vibraciones, dependiendo de la actividad que se realice y la posición en que se encuentre el operador. En casi todos los casos las vibraciones se detectan fácil y rápidamente, por lo que raras veces llegan a producir daños inmediatos a la salud; sin embargo, la exposición prolongada puede causar efectos crónicos que tienden a manifestarse después de un tiempo. Cuando el cuerpo humano se encuentra sometido a vibraciones, presenta algunas reacciones y cambios que pueden afectar su adecuado desempeño, entre los que destacan: El aumento moderado del consumo energético, de la frecuencia cardíaca y respiratoria. La aparición de reflejos musculares con función de protección, que contraen a los músculos afectados por las vibraciones y los mantienen así mientras sean sometidos a esta situación.

La dificultad en el control de la vista, reducción en la agudeza, y distorsión del cuadro visual.

La dificultad en la coordinación de los movimientos. Además de efectos físicos, las vibraciones también provocan algunos efectos psicológicos que pueden disminuir la capacidad de trabajo del ser humano. Las vibraciones sobre el sistema brazo-mano es un caso de gran interés para los médicos y ergonomistas, ya que se presenta con mucha frecuencia en el ámbito industrial en operaciones donde se utilizan martillos



neumáticos, taladros, sierras y otros equipos que transmiten vibraciones al operador.
(Ecured , 2019)

2.5.2. Ergonomía cognitiva (carga mental)

También llamada *cognoscitiva*, se interesa en los procesos mentales, tales como percepción, memoria, razonamiento, y respuesta motora, en la medida que estas afectan las interacciones entre los seres humanos y los otros elementos componentes de un sistema.

Elementos principales

Se centra en especificar y dar recomendaciones de adaptación del diseño de soportes de información a ciertas características del usuario tales como:

- Procesos de input perceptivo (detección, clasificación, reconocimiento de patrones, etc.)
- Procesamiento cognitivo central (memoria, razonamiento, resolución de problemas, etc.)
- Procesos perceptivo-motores (más relacionados con los sistemas de respuesta y ejecución)

Características comunes

- Surge en ámbitos laborales que incluyen tecnologías de la información y la comunicación (ordenadores, etc.), aunque se extiende a otros entornos (de consumo, domésticos, de ocio, etc.)
- Profundiza en la adaptación de productos y entornos a las características y limitaciones psicológicas de las personas en concreto a las capacidades de procesamiento de información del cerebro.

Ejemplos de contenidos de la ergonomía cognitiva

- Percepción visual y auditiva y diseño de soportes de información
- El color y su uso en la presentación de información
- Percepción y efectos del contexto en la codificación de estímulos
- Atención, ejecución en doble tarea y compatibilidad estímulo- respuesta
- Carga mental, vigilancia y asignación de funciones
- Aprendizaje, ejecución habilidosa
- Memoria y sus limitaciones en la ejecución de tareas complejas
- Lenguaje, lectura y comunicación hombre –ordenador
- Resolución de problemas, razonamiento y procesos de control

Objetivo central de la ergonomía cognitiva

- Favorecer la usabilidad o facilidad de uso del producto o entorno, en términos de:
- Reducir el esfuerzo cognitivo y los errores a la hora de usar el producto (menor aprendizaje, menos transformaciones representacionales, menos recuerdo de estados intermedios en la resolución de problemas o recuerdo de información para realizar la tarea)
- Mejorar el rendimiento, la productividad y eficiencia con la tarea
- Mejorar la seguridad
- Mejorar el confort
- (Ecured , 2019)

2.5.3. Ergonomía organizacional (carga-organizacional)

Hablar sobre Ergonomía Organizacional, es necesario revisar algunos conceptos. En primer lugar, “Organización del trabajo” se define como la forma en que el trabajo es estructurado, distribuido, procesado y supervisado. Se trata de características objetivas del medioambiente de trabajo, que dependen de muchos factores, entre ellos, tipo de producto o servicio, características de los trabajadores, ambiente físico y geográfico, nivel y tipo de tecnología y condiciones del mercado. En tanto, un “Sistema de Trabajo”, incluso cualquier sistema en que se desarrollan la mayoría de las actividades humanas, está formado por distintos subsistemas o componentes fundamentales: condiciones organizacionales y ambientales, y componentes materiales. Todos ellos interactúan entre sí y están modulados por aspectos macro, tales como socio-políticos, económicos y culturales. Sin duda, la organización del trabajo determina en gran medida los otros subsistemas, ya que es desde allí donde se concibe el qué, el cómo y con qué recursos se desarrolla la actividad.

La Ergonomía Organizacional, entonces, se ocupa de la optimización de los sistemas socio-técnicos, en temas como la estructura y jerarquía de cargos, los niveles de responsabilidad y roles, la gestión de los recursos, el diseño de horarios de trabajo, las formas de remuneración y otras compensaciones, e incluso, las relaciones interpersonales, los estilos de supervisión y formas de control. Esto, para alcanzar los máximos objetivos de la ergonomía: optimizar el bienestar de las personas y el rendimiento global del sistema. (IEA, 2017)

Algunos tópicos de Ergonomía Organizacional:

- Comunicación: debe haber espacio para la interrelación entre los compañeros de trabajo, a modo de generar confianzas.
- Diseño de tareas/horas de trabajo: deben ser razonablemente demandantes, incluir oportunidades de aprender, poseer un área de toma de decisiones, contar con un grado de apoyo y reconocimiento social y, en lo posible, relacionar sus labores con el contexto social. Respecto al tiempo, debe considerar tiempos para las labores de acuerdo a las exigencias del mismo, además de respetar tiempos de pausas.



- Planificación del trabajo: debe presentar una planificación clara, considerando objetivos a corto y mediano plazo, a modo de evitar sobreesfuerzos.
- Aseguramiento de la calidad: mediciones sistemáticas, comparación con estándares, seguimiento de los procesos, etc. (IEA, 2017)

2.5.4. Ergonomía física (carga física)

“Qué es la ergonomía física y cómo cuidarte en el trabajo”

La Ergonomía es una disciplina científico-técnica y de diseño que tiene como objetivo hacer el trabajo lo más eficaz y cómodo posible. Para ello estudia todo lo que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso. En definitiva, la ergonomía en el puesto de trabajo en oficinas se ocupa del confort del individuo en su trabajo.

Como vamos viendo en este blog, hay varios tipos de ergonomía. La ergonomía física en el trabajo, en concreto, se preocupa de las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas del usuario en tanto que se relacionan con la actividad física, así como el análisis de los factores ambientales y su influencia sobre el desempeño de los humanos. Los temas más relevantes que trata la ergonomía física son:

1. Posturas de trabajo
2. Sobreesfuerzo
3. Manejo manual de cargas
4. Movimientos repetitivos (o microtraumas repetitivos)
5. Lesiones músculo-tendinosas (LMT) de origen laboral
6. Diseño de puestos de trabajo
7. Seguridad y salud ocupacional

Recientemente hablábamos de qué es la ergonomía en el trabajo de forma amplia, así como os dimos unas pautas básicas y esenciales que todo trabajador debe cumplir para cuidar su ergonomía en la oficina. Ahora pasamos a uno de los puntos que mayores problemas dan a personas y empresas, un rompecabezas postural que juega con la salud de los empleados, la ergonomía física. (Ana, 2015).

Las posturas forzadas según se define en el protocolo de vigilancia médica son: “posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera la consecuente producción de lesiones por sobrecarga.” (Ana, 2015)

Posturas Que Afectan La Ergonomía Física en el Trabajo

Las dos posturas de trabajo más comunes son el trabajo de pie y el trabajo sentado. Los efectos en la salud del trabajo sentado son la dificultad en la circulación de la sangre en

piernas y la posible aparición de varices, fatiga en los músculos y dolor en la zona lumbar y espalda. Por eso, en el trabajo sentado se debe mantener la columna lo más recta posible y sentarse cerca de la mesa con la espalda contra el respaldo, las rodillas dobladas y los pies en el suelo. Se recomienda utilizar sillas de cinco ruedas con respaldos regulables. Para evitar la sensación de cansancio se deben alternar posturas de movimiento con las sentadas y cambiar de postura periódicamente. Además, para favorecer la relajación de los músculos y el descanso de los hombros, se recomienda usar una silla con reposabrazos. También es muy importante que el control de las herramientas esté dentro del área de trabajo para que el trabajador pueda llegar a todo sin alargar excesivamente los brazos ni girarse innecesariamente. Para facilitar el acceso a todos los accesorios y material del escritorio, se recomienda hacer uso de mesas regulables y modulares, que se adaptan al espacio y a las necesidades de cada individuo. (Ana, 2015)



Figura 1: *Holgura entre el borde del asiento y rodillas*

Fuente: (Ana, 2015)

En el caso del trabajo de pie es conveniente moverse para alternar esa postura con otras, adaptar la altura del puesto al tipo de esfuerzo que se realice, mover los pies para repartir el peso de las cargas y utilizar reposa pies (ya sea portátil o fijo).



Figura 2: Trabajo de pie
Fuente: (Ana, 2015)

Recomendaciones para la Manipulación de Cargas

La manipulación manual de cargas es cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. En general producen un tipo de lesiones que aunque no sean mortales provocan un coste muy elevado a las empresas ya que la duración para su curación es elevada y es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales (20-25%). Para conseguir un puesto de trabajo más ergonómico a la hora de gestionar las cargas se recomienda el uso de ayudas mecánicas, reducir el peso de la carga y actuar sobre la organización del trabajo. Como norma general, es preferible manipular las cargas cerca del cuerpo, a una altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos, ya que de esta forma disminuye la tensión en la zona lumbar. Para levantar una carga hay que planificar el levantamiento, separar los pies, doblar las piernas manteniendo la espalda derecha y el mentón metido, agarrar firmemente la carga y levantarla suavemente y evitando giros. (Ana, 2015)



Figura 3: Levantamiento correcto de una carga
Fuente: (Ana, 2015)

De todas maneras, lo ideal es rediseñar los puestos de trabajo para conseguir reducir la manipulación manual y automatizar de manera que no sea necesaria la intervención del esfuerzo humano (por ejemplo palatización, grúas y carretillas elevadoras, sistemas transportadores, etc.). En los casos más sencillos pueden utilizarse equipos para el manejo mecánico (carretillas y carros, mesas elevadoras, carros de plataforma elevadora, cajas y estanterías rodantes). No eliminan la carga pero la reducen. Existen otras ayudas como los ganchos que sirven para sujetar más firmemente las cargas y disminuir la necesidad de agacharse. (Ana, 2015)

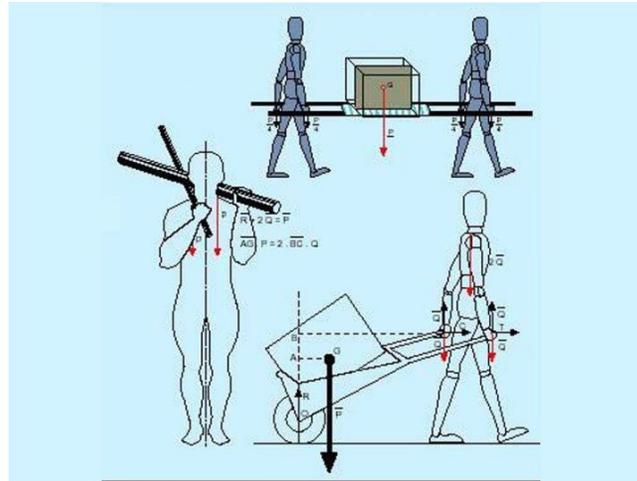


Figura 4: Transporte de una carga
Fuente: (Ana, 2015)

2.5.4.1. Los riesgos de los movimientos repetitivos

Los movimientos repetitivos son aquellos movimientos continuos que se mantienen durante un trabajo implicando al mismo conjunto osteomuscular. Son movimientos que producen fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión. Sin embargo, la opinión más generalizada entiende que un trabajo es repetitivo cuando el ciclo de trabajo dura menos de 2 minutos o cuando los mismos movimientos elementales representan más de un 50% de la duración del ciclo. Por otra parte, se clasifica como “altamente repetitivo” cuando el ciclo es inferior a 30 segundos, lo cual, sólo indica el tiempo asociado a la tarea y no los movimientos que en ella se realizan.



Figura 5: *Movimientos repetitivos*
Fuente: (Ana, 2015)

Para evitar lesiones se recomienda hacer pausas y rotar las tareas. Lo ideal es adquirir equipos que minimicen los movimientos repetitivos. Y es que este tipo de lesiones no son solo físicas sino que suelen ir acompañadas de sintomatología psíquica (ansiedad, depresión, etc.) porque el trabajo repetitivo suele ser además monótono y acarrear mucho estrés.

2.5.4.2. Lesiones que una mala ergonomía física puede causar

Las lesiones músculo-tendinosas (LMT) de origen laboral comprenden todas las lesiones que ocurren sobre un segmento corporal específico, como las lesiones desarrolladas en músculos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos y discos intervertebrales. A causa de estos sobre esfuerzos se puede desarrollar tendinitis, síndrome del túnel del carpo, epicondilitis, tenosinovitis, sinovitis, tenosinovitis estenosante de los dedos, enfermedad de Quervain, lumbago, lesión del manguito de los rotadores, síndrome de extensión cervical, etc.

La seguridad y salud laboral, según la ley española, tiene por objeto la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. De esta materia se ocupa el convenio 155 de la OIT sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente del trabajo. El Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud considera que se debe construir un medio ambiente de trabajo adecuado, con condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores y trabajadoras puedan desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación para la mejora de las condiciones de salud y seguridad. (Ana, 2015)



2.5.4.3. Metodologías de Aplicación en Ergonomía Física

- a. Posturas Forzadas:** En Ergonomía, se entiende por «postura de trabajo» la posición relativa de los segmentos corporales y no, meramente, si se trabaja de pie o sentado. Las posturas de trabajo son uno de los factores asociados a los trastornos musculoesqueléticos, cuya aparición depende de varios aspectos: en primer lugar, de lo forzada que sea la postura, pero también, del tiempo que se mantenga de modo continuado, de la frecuencia con que ello se haga, o de la duración de la exposición a posturas similares a lo largo de la jornada.

Metodología de evaluación: Para la evaluación del riesgo derivado de las posturas de trabajo se proponen 3 niveles: identificación del riesgo mediante la aplicación de un checklist; evaluación sencilla para la que se proporciona una aplicación informática con un método muy sencillo basado en la UNE-EN 1005-4, y evaluación detallada para la que se propone el método REBA. (Ana, 2015)

- b. Movimientos Repetitivos:** La repetitividad de las acciones realizadas durante el trabajo es uno de los factores que más se asocian a los TME de las extremidades superiores; otros factores son: las posturas adoptadas o la fuerza ejercida por dichas extremidades, así como, la ausencia de pausas adecuadas durante la jornada de trabajo. En este portal, se suministra diversa información para la evaluación y prevención de estos riesgos.

Metodología de evaluación: Para la evaluación del riesgo de TME asociado a trabajos o tareas repetitivas se proponen 3 niveles. Para la identificación de los factores de riesgo y para la evaluación sencilla se proporcionan dos instrumentos sencillos. Para la Evaluación detallada del riesgo, se recomienda emplear el método OCRA, para lo que se adjuntan las fichas correspondientes, elaboradas a partir de lo publicado por sus autores (Colombini D.; Occhipinti E. and Grieco A. 2002).

- c. Movimiento manual de cargas:** De acuerdo con el RD 487/1997, entendemos por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento. En este sitio podrá encontrar información acerca de los métodos de evaluación aplicables, la normativa legal y técnica existente, documentos y otras publicaciones del INSHT sobre la materia, así como, otras referencias de fuentes ajenas al INSHT que puede ser interesante conocer.

Metodología de evaluación: En la evaluación del riesgo por manipulación manual de cargas, se emplean instrumentos diferentes según el tipo de manipulación o de cargas



manipuladas. Para la evaluación sencilla del riesgo es posible emplear dos herramientas: una aplicación para la evaluación por levantamiento y la AIP «Evalcargas» que recoge el método de evaluación de la Guía Técnica del INSHT, así como, tablas psicofísicas para la evaluación del riesgo por empuje o tracción de cargas.

d. Fuerza Movimiento Empuje y Tracción: En el ámbito laboral existen multitud de tareas en las que se realizan fuerzas de empuje y tracción. Se emplea este tipo de fuerzas para mover objetos manualmente, arrastrándolos sobre una superficie o guía, o utilizando elementos auxiliares de transporte, como transpaletas, carros, etc. Al manejar máquinas es frecuente la realización de acciones que requieren este tipo de esfuerzos musculares. Los esfuerzos musculares causan tensión sobre el sistema musculoesquelético dando lugar a riesgo de fatiga y trastornos.

Metodología de evaluación: La metodología empleada para evaluar el riesgo, en particular, dorsolumbar, derivado del empuje y/o tracción manual de cargas debe ajustarse a lo establecido en el artículo 5.2 del RD 39/1997. Se mencionan algunos métodos o criterios de evaluación:

- Guía Técnica de Manipulación Manual de Cargas (INSHT).
- ISO 11228-2:2007. Ergonomics. Manual handling. Part.2. Pushing and pulling.
- Tablas de pesos y fuerzas de Snook y Ciriello.
- Método Ergo/IBV. Módulo de manipulación manual de cargas.
- Herramienta MIC (Método de los indicadores clave), para actividades que implican empuje/tracción.

e. Pantallas de visualización de datos: Los principales riesgos asociados al uso de equipos con pantallas de visualización de datos son los trastornos musculoesqueléticos, la fatiga visual y la fatiga mental. En los últimos años hemos vivido grandes cambios tecnológicos en esta materia, pero aun así, los riesgos derivados del uso de estos dispositivos se mantienen.

Metodología de evaluación: La “identificación de los factores de riesgo” permite identificar qué trabajadores pueden considerarse como usuarios de PVD y, por tanto, son susceptibles de tener riesgos derivados del uso de dichos equipos y su puesto debe ser evaluado de acuerdo al Real Decreto 488/1997. La “Evaluación sencilla del riesgo” contiene el test destinado a realizar una primera evaluación de este tipo de puestos incluido en la Guía Técnica del INSHT sobre la evaluación y prevención de los riesgos en estos puestos de trabajo. En los casos en que dicho test no sea suficiente para determinar con certeza la adecuación de algunos aspectos, será necesaria la realización de un estudio ergonómico exhaustivo basado en Normas o, en su defecto, en guías de entidades de reconocido prestigio. (Ana, 2015)



2.5.5. PATOLOGIAS OSTEOMUSCULARES

Se realizó una revisión bibliográfica de los temas de interés: el riesgo, sus condicionantes y su aplicación al área ocupacional, y la etiología, comportamiento y manejo tanto preventivo como reactivo de cuatro de los Trastornos Musculo Esqueléticos (TME) más frecuentes (cervicalgia, lumbalgia, dorsalgia y síndrome del túnel carpiano). Se evidenció en la literatura consultada que, desde el enfoque laboral, estas afecciones tienen varios elementos causales comunes entre los que se destacan la adopción de posturas corporales inadecuadas, la permanencia en inmovilidad durante períodos prolongados, y los movimientos repetitivos sin períodos de descanso adecuados, situaciones que con mucha frecuencia caracterizan las condiciones laborales de quienes trabajan en el área administrativa de las empresas. En ese sentido las recomendaciones más frecuentes son las relacionadas con implementar todo aquello que genere un sitio y condiciones de trabajo adecuados con los que se favorezca la higiene postural, todo lo anterior con el uso de aditamentos de apoyo a las actividades laborales (teclados y porta teclados especiales, audífonos y diademas para el uso del teléfono entre otros), y adicionalmente la práctica de pausas activas acompañadas de ejercicios de estiramiento muscular. Por último, si bien es muy importante trabajar en la prevención, también es necesario mejorar los procesos de diagnóstico temprano y manejo adecuado de estas patologías con el fin de evitar sus complicaciones y secuelas. (Gloria, 2011)

- a. **Dorsalgia:** Etimológicamente es un término muy general que describe a cualquier tipo de dolor que se presenta en la zona dorsal, es decir, a la zona de la columna vertebral que coincide anatómicamente con las costillas. En ocasiones se manifiesta como episodios dolorosos agudos que impiden cualquier actividad, llegando a condicionar, de manera muy negativa, la calidad de vida de la persona que la padece. Entre sus causas, probablemente las más frecuentes son las de origen benigno las cuales a su vez pueden ser funcionales que laboralmente ocurren como consecuencia de trabajos prolongados con los hombros “enrollados” en posición antianatómica. Aunque el hallazgo clínico más relevante es el dolor, también puede manifestarse como una sensación de carga y rigidez de la zona ya descrita, con limitación de los movimientos articulares e incluso pérdida de la expansión torácica. Cuando su origen es inflamatorio puede afectar a grupos musculares específicos entre los que se destacan los trapecios, los dorsales anchos, los oblicuos y rectos anteriores del abdomen, los romboides, los serratos, los pectorales, los escalenos y los intercostales. (Gloria, 2011)
- b. **Cervicalgia:** Comprende la presencia de dolor en la parte posterior del cuello, en general son afecciones de origen óseo o articular que afectan a la musculatura cervical. Clínicamente se caracteriza por dolor aislado, o irradiado a los brazos y/o cabeza, acompañado o no de vértigos. Puede presentarse luego de sufrir ciertas afecciones de origen inflamatorio, infeccioso, tumoral, traumático, o posicional; con poca frecuencia pueden degenerar en el deterioro estructural y con la artrosis de la columna cervical, ya que causan desequilibrios tanto estáticos como musculares. Normalmente



se resuelven en un periodo menor a seis semanas, sin embargo un 10% a 15% de los casos evolucionan hacia la cronicidad. Tal como sucede con la dorsalgia, este padecimiento tiene varios orígenes entre los que se destacan los infecciosos, inflamatorios y tumorales, en muchos casos puede deberse también a exceso de trabajo, estrés, traumatismos o por malas posturas prolongadas en el trabajo. (Gloria, 2011)

- c. Lumbalgia:** Definida como el paciente que refiere dolor en la región comprendida entre la parrilla costal y la zona glútea inferior, asociado generalmente con la presencia de espasmo muscular o como aquel paciente con intolerancia a la actividad física usual, debido a síntomas lumbares o irradiación del dolor hasta la pierna, el 95% de los casos de lumbalgia son de origen muscular y se pueden prevenir. Nuevamente los factores causales tienen relación con posiciones inadecuadas, manejo de pesos de manera inadecuada y sin protección específica; todo lo anterior, frecuentemente tiene relación directa con el trabajo, se habla entonces de lumbalgia mecánica y/o postural, sin embargo en más del 80% de los casos no se encuentra una causa subyacente. Puede desencadenar lesiones degenerativas de las distintas estructuras de la columna lumbar y aunque las lumbalgias inespecíficas son procesos benignos y autolimitados y el 90% de estos se recupera antes de las seis semanas, más de la mitad recidivan. Laboralmente de acuerdo con Ayoub y Wittels, pueden identificarse varios factores de riesgo entre los que se destacan: a) ligados a las condiciones de trabajo y específicamente relacionados con la carga física, b) organizacionales y psicolaborales, c) relacionados con las condiciones de los puestos de trabajo, y d) individuales relacionados directamente con el individuo. (Gloria, 2011)
- d. Síndrome del túnel carpiano:** Es la neuropatía periférica más común, afecta al 3% de los adultos, siendo más frecuente en las mujeres en razón de 7:1; más entre los 40 y los 60 años de edad y con un claro componente ocupacional. Se origina por la inflamación y la presión al interior del túnel formado por huesos del carpo, y un ligamento carpiano transversal de la muñeca. Los síntomas se deben a la compresión de este nervio y comprenden entre otros el dolor, parestesias y entumecimiento en sus áreas de distribución. Su cronificación degenera en cambios morfológicos tanto del nervio mismo (desmineralización segmentaria y daño axonal), como de los músculos de la zona tenar de la mano. Su origen se debe a múltiples factores, todos ellos reunidos en dos grandes grupos: a) anatómicos como la disminución del tamaño del túnel, el aumento del contenido del canal (por tumores, neuromas, inflamaciones, infecciones, etc.), y b) fisiológicos debidos a neuropatías, uso de drogas y edemas de diferentes etiologías. Especial atención merecen las actividades y trabajos que implican uso repetitivo y frecuente, posturas inadecuadas, vibraciones y temperaturas extremas, situaciones claramente relacionadas con el trabajo. (Gloria, 2011)



2.6. MARCO LEGAL

Las empresas ecuatorianas están obligadas a cumplir las normas que regulan el ordenamiento Jurídico en lo referente a la seguridad y salud en el trabajo.

El presente trabajo de investigación está respaldado de conformidad en:

2.6.1. Constitución de la República del Ecuador 2008.

- **Art. 326, Numeral 5:** “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.

2.6.2. Decisión 584-2005, Sustitución de la Decisión 547

- **Artículo 11:** En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones: Literal k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo.

2.6.3. Acuerdo 174-2007, Reglamento De Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas

- **Art. 3, Literal k):** “Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo”.

2.6.4. Resolución 957-2005, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

- **Artículo 5:** El Servicio de Salud en el Trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones:
 - g) Asesorar en materia de salud y seguridad en el trabajo y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva;

- i) Fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los trabajadores, según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesario;
- k) Colaborar en difundir la información, formación y educación de trabajadores y empleadores en materia de salud y seguridad en el trabajo, y de ergonomía, de acuerdo a los procesos de trabajo;

2.6.5. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo; Registro Oficial Edición Especial 632 de 12-jul.-2016.

Última modificación: 01-jun.-2017 Estado: Reformado:

- **Art. 9:** Factores de Riesgo de las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales. - Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial.
- **Art. 14:** Parámetros técnicos para la evaluación de Factores de Riesgo. - Se tomarán como referencia las metodologías aceptadas y reconocidas internacionalmente por la Organización Internacional del Trabajo, OIT; la normativa nacional; o las señaladas en instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales de los cuales el Ecuador sea parte.

Se Certifica. - Que la presente Resolución fue aprobada por el Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en dos discusiones, en sesiones celebradas el 10 de febrero de 2016, 18 de febrero de 2016 y 4 de marzo de 2016.

Primer Anexo: para efectos de la protección del seguro general de riesgos del trabajo se considerarán enfermedades profesionales las siguientes:

Enfermedades del sistema osteomuscular.

- Tenosinovitis; de la estiloides radial debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca.
- Bursitis del olecranon; debida a presión prolongada en la región del codo.
- Bursitis pre rotuliana; debida a estancia prolongada en posición de rodillas.
- Epicondilitis; debida a trabajo intenso y repetitivo.
- Lesiones de menisco; consecutivas a periodos prolongados de trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.
- Síndrome del túnel carpiano; debido a períodos prolongados de trabajo intenso y repetitivo, trabajo que entrañe vibraciones, posturas extremas de la muñeca, o una combinación de estos tres factores.

Otros trastornos del sistema osteomuscular; no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y lo(s) trastornos(s) del sistema osteomuscular contraído(s) por el trabajador.

2.6.6. Normas técnicas ecuatorianas-inen ergonomía:

TIPO DE DOCUMENTO	NÚMERO DE DOCUMENTO	TÍTULO	AÑO
NTE INEN-ISO	11226	ERGONOMÍA. EVALUACIÓN DE POSTURAS DE TRABAJO ESTÁTICAS (ISO 11226:2000/COR.1:2006, IDT)	2014
NTE INEN-ISO	11228-1	ERGONOMÍA. MANIPULACIÓN MANUAL. PARTE 1: LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE (ISO 11228-1:2003, IDT)	2014
NTE INEN-ISO	11228-2	ERGONOMÍA. MANIPULACIÓN MANUAL. PARTE 2: EMPUJAR Y HALAR (ISO 11228-2:2007, IDT)	2014
NTE INEN-ISO	11228-3	ERGONOMÍA. MANIPULACIÓN MANUAL. PARTE 3: MANIPULACIÓN DE CARGAS LIVIANAS A ALTA FRECUENCIA (ISO 11228-3:2007, IDT)	2014
NTE INEN-ISO	7933	ERGONOMÍA DEL AMBIENTE TÉRMICO. DETERMINACIÓN ANALÍTICA E INTERPRETACIÓN DEL ESTRÉS TÉRMICO MEDIANTE EL CÁLCULO DE LA SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA. (ISO 7933:2004, IDT)	2014

Los costos generados por las enfermedades profesionales, de acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT), “El 40% de los costos generados por riesgos profesionales, se debe a enfermedades profesionales del sistema osteomuscular (OM), el 16% a enfermedades profesionales del sistema cardio-cerebro-vascular (ECV), el 14% a accidentes de trabajo, el 9% a enfermedades profesionales respiratorias crónicas (ERC) y el 8% a enfermedades profesionales del sistema nervioso central (SNC).”(Enfermedades profesionales de la OIT, 2010).

2.6.7. Convenio Internacional del Trabajo N° 167

Sobre Seguridad y Salud en la Construcción.

- **Art 16**, sobre “Vehículos de transportes y maquinaria de movimientos de tierras de manipulación de materiales”, donde manifiesta que: todos los vehículos y maquinaria de movimiento de tierras deberán ser de buen diseño y construcción, ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y garantizar condiciones de seguridad.



2.6.8. Código de Trabajo del Ecuador 2015

En su título IV de Riesgos del trabajo, Capítulo V (De la Prevención de los Riesgos, de las Medidas de Seguridad e Higiene, de los puestos de Auxilio, y de la Disminución de la Capacidad para el Trabajo).

- **Art 410**, Obligaciones respecto de la prevención de riesgos; Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida (Codificación, 2015).

2.6.9. Decreto Ejecutivo 2393

- **Art 11**, Obligaciones de los empleadores: Son obligaciones generales de los empleadores de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:
- **Numeral 1:** Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
- **Numeral 2:** Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
- **Numeral 3:** Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
- **Numeral 4:** Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.
- **Numeral 5:** Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.
- **Numeral 6:** Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
- **Numeral 8:** Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo.
- **Numeral 9:** Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.
- **Numeral 10:** Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.
- **Numeral 11:** Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad.
- **Numeral 12:** Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del presente Reglamento y de cuantas normas relativas a prevención de riesgos sean de aplicación en el ámbito de la empresa. Así mismo, entregar a cada trabajador un



ejemplar del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la empresa, dejando constancia de dicha entrega.

- **Numeral 14:** Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridos en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.



CAPITULO III

METODOLOGÍA APLICADA

3.1. METODOLOGÍA A APLICARSE EN EL TRASNURSO DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología a ser utilizada en el desarrollo del presente Trabajo de Grado se basa en la técnica de la observación directa de las tareas que forman parte de las actividades diarias que realizan los operadores y técnicos de la planta de producción de petróleo a través de videos y fotos, adicionales a las experiencias existidas y comentadas por parte de los operarios y técnicos dentro de sus labores en el día a día.

Para dar cumplimiento con los objetivos del Trabajo de Grado se recurre a la aplicación de instrumentos de investigación y de metodología de evaluación ergonómica.

3.2. DESARROLLO DEL DIAGNOSTICO

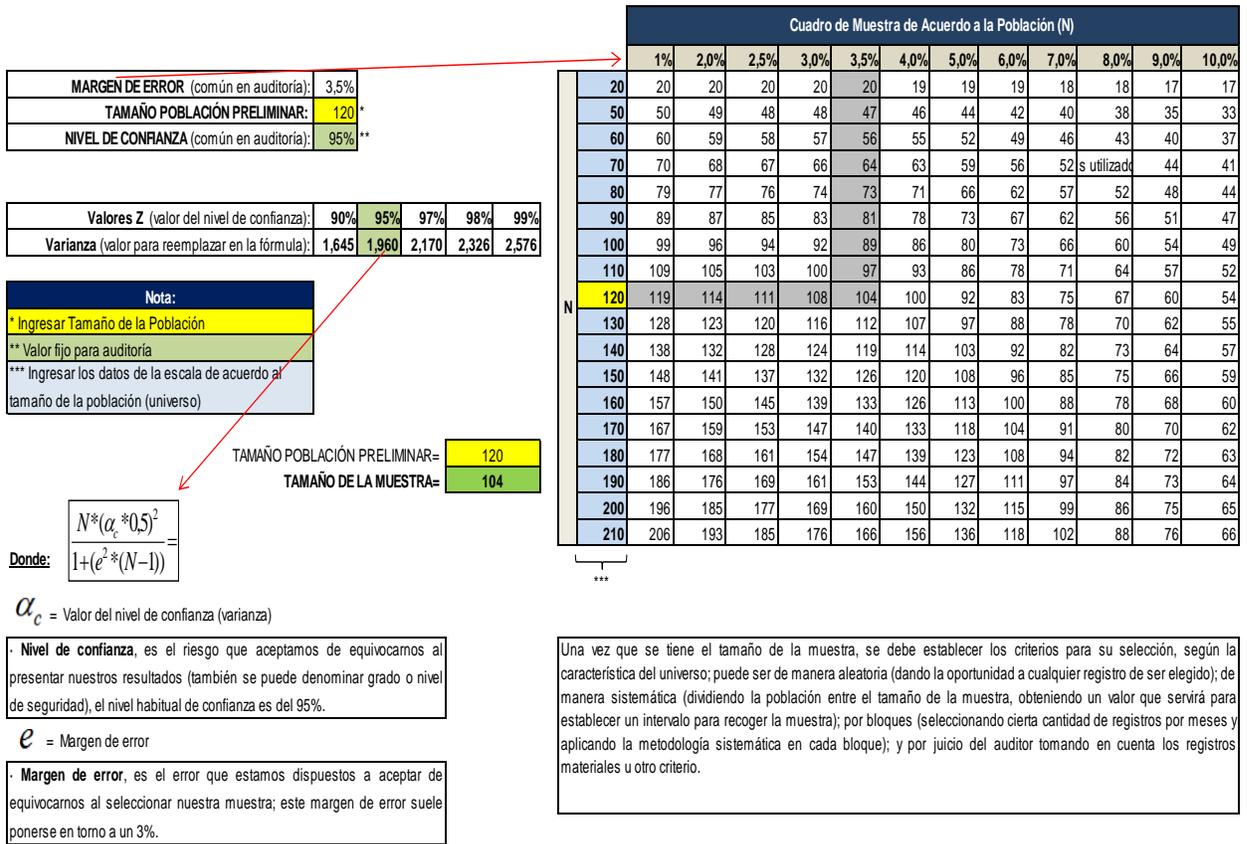
Durante el diagnóstico inicial, se tuvo en cuenta varios aspectos metodológicos aplicables como seguimiento de las fases del proyecto:

3.2.1. Cuestionario de Condiciones Disergonómicas Existentes

Se analiza las condiciones existentes del operador, por medio de una encuesta que permita recopilar la información por exposición a la biometría postural y anatómica, identificando aspectos como: la edad, sexo, exposición por TME, atención médica ocupacional, cuadro clínico, atención por TME-LME, entre otros. Por lo tanto, en el contexto preliminar de los resultados y la aplicación de la metodología del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo - INSHT- NTP 283: “Encuestas: metodología para su utilización”. (Ver anexo A, modelo del Cuestionario), se analizan los resultados a 104 operarios de las diferentes áreas.

3.2.2. Cálculo de la Muestra

El cálculo de la muestra finita, se aplica de igual forma al método INSHT- NTP 283, que permite el mínimo de operadores a evaluar durante los días de permanencia (9 días), tanto en la planta 2 como en la plata 1. El número de operadores existentes por cada área de trabajo y, así como, los operadores de ingreso por descanso, tomando como base promedio 120 operadores y un tamaño de 104 operadores; en el gráfico, se aprecia el ingreso de parámetros por el tamaño de la muestra poblacional finita:



Una vez que se tiene el tamaño de la muestra, se debe establecer los criterios para su selección, según la característica del universo; puede ser de manera aleatoria (dando la oportunidad a cualquier registro de ser elegido); de manera sistemática (dividiendo la población entre el tamaño de la muestra, obteniendo un valor que servirá para establecer un intervalo para recoger la muestra); por bloques (seleccionando cierta cantidad de registros por meses y aplicando la metodología sistemática en cada bloque); y por juicio del auditor tomando en cuenta los registros materiales u otro criterio.

Figura 6: Cálculo de Muestra

Fuente: INSHT- NTP 283, Elaborado por: Laboratorio de Investigación en Ergonomía e Higiene Ocupacional-04-2019- CINDU-UTN-1.

De la muestra de los 104 operadores y técnicos evaluados basándome en el tema de trabajo de grado se toma un porcentaje de acuerdo a la norma ISO 112228-1 movimiento manual de cargas resultando 12 operadores con aplicación específica de la norma dándose una derivación de 11,54% de la población con la que se llevara a cabo la investigación.

3.3. EQUIPOS Y RECURSOS UTILIZADOS

Tabla 1: Equipo y recurso utilizado

Ítems	Tipo Equipo o Medios	Modelo	Características
1	* Cuestionarios sobre las condiciones de salud osteomusculares del operador.	NTP 283: “Encuestas: metodología para su utilización”.	Nota: La aplicación del cuestionario, es con fines de establecer el estado actual del operador, frente a los riesgos disergonómicos físicos por biometría postural.
2	Cámara y video fotográfico Marca Nikon	Kit Cámara Réflex NIKON D5300 + 18-55VR (24.2 MP - ISO: 100 a 12800 - Sensor: APS-C).	
3	Software / ErgoSoft-Pro 5	Nº de Licencia: 501018394	
4	* Kit antropométrico portátil completo avanzado de ensayos ergonómicos	Modelo EKE2-500	<p> Medidor de fuerza, 500 N E1002 Almohadilla cuadrada E1003 Almohadilla rectangular E1004 Almohadilla curvada E1005 Almohadilla circular E1006 Mosquetón de seguridad E1007 Cadena y mosquetón E1008 Asidero para una mano E1009 Asidero para dos manos E1010 Mango pistola E1001 Maletín de transporte, grande </p> 

Fuente: Autor

Elaborada por: Autor



3.4. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN PARA EL LEVANTAMIENTO DE DATOS

En el desarrollo del presente trabajo de grado se aplicará una serie de instrumentos tanto para la toma de datos, como para la evaluación de los riesgos disergonómicos físicos, los cuales afecta a la salud tanto física como psicológica de los operarios y técnicos dentro de la planta de producción de petróleo, como pueden ser traumas musculoesqueléticos, lesiones musculoesqueléticas y enfermedades profesionales.

3.4.1. Revisión bibliográfica

Dentro de contexto bibliográfico se investigó sobre normas, manuales, leyes y textos enfocados tanto en Seguridad y Salud Ocupacional, como en Ergonomía con la intención de escoger y aplicar métodos idóneos, prácticos y eficientes en la evaluación de los riesgos disergonómico físicos.

3.4.2. Observación

Esta técnica de levantamiento de datos fue clave para el desarrollo del trabajo de grado, ya que nos permite identificar las actividades, tareas afectadas por los factores de riesgo postural en los puestos de trabajo. Al mismo tiempo, para el sustento de esta técnica de, se captó fotografías y se grabó videos para posteriormente realizar análisis para una mejora a la evaluación.

3.4.2.1. Organización de la Observación

Se planifico la observación mediante la organización y proyección de los objetos de evaluación, dentro de los cuales se estimó aspectos como:

- Puestos de trabajo afectados por biometría postural.
- Los operadores a observar.
- Determinar las condiciones de trabajo.
- Actividades y tareas que realizar puedan generar patologías en el puesto de trabajo.

3.4.3. Herramientas

Para utilizar las técnicas inicialmente descritas, se emplearon varias herramientas para un detallado registro y posterior para el análisis de los datos obtenidos, dentro de estos están:

- Cuaderno
- Esfero
- Cámara Fotográfica y de video
- Cronómetro



- Equipo de protección personal (EPP)
- Laptop

3.5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN POR ERGONOMÍA FÍSICA

Al aplicar la metodología nos permiten identificar y estimar los factores de riesgos disergonómicos físicos existentes en los puestos de trabajo, la aplicación de métodos nos genera resultados para posteriormente plantear recomendaciones dentro del puesto de trabajo y así reducir el riesgo a contraer patologías de tipo laboral. A continuación, se describen los métodos y su metodología de aplicación.

3.6. IDENTIFICACIÓN FACTOR RIESGO (ISO/TR 12295)

La norma ISO/TR 12295:2014, permite aplicar un procedimiento en base a la evaluación del riesgo ergonómico por su exposición asociado a:

- El levantamiento manual de cargas
- El empuje y tracción de cargas
- Los movimientos repetitivos
- Las posturas forzadas

A partir de una petición de la OMS a la Asociación Internacional de Ergonomía, esta norma desarrolla herramientas que, de una manera sencilla, pretenden reducir el problema de los trastornos musculoesqueléticos (en adelante, TME), relacionados con el trabajo.

Históricamente, los factores de riesgo del levantamiento manual de cargas, el empuje, tracción de cargas, y los movimientos repetitivos, se han englobado en un único concepto, el sobreesfuerzo, dejando de lado otros aspectos. (Espejo, 2014)

La evaluación de los factores de riesgo ergonómico se lleva a cabo mediante el empleo de diferentes herramientas de chequeo con escaso rigor científico, o mediante la matriz de probabilidad-severidad con la que se obtiene un resultado con carácter subjetivo apoyado en el criterio del técnico de prevención o el ergónomo. (Espejo, 2014)

La medición del esfuerzo realizado a partir de la frecuencia cardíaca goza de mayor base científica que los métodos anteriores, aunque dicho enfoque tampoco es suficiente porque, en ocasiones, al realizar un esfuerzo puede producirse un incremento de esfuerzo físico en el que no necesariamente tiene que haber un incremento de la frecuencia cardíaca. (Espejo, 2014)

Por ello, se hacía necesario disponer de un sistema que nos permitiera conocer la respuesta biomecánica del cuerpo durante la actividad laboral, teniendo en cuenta la propia organización del trabajo, la exigencia que requiere cada tarea y el tiempo de ejecución de la misma.

La ISO TR 12295:2014, propone analizar las condiciones de trabajo de manera independiente en cada puesto de trabajo. Se trata de observar cada uno del factor riesgo ergonómico, teniendo en cuenta la propia organización por ciclos de trabajo, que permite, establecer durante cuánto tiempo se realizan y se presencia la ausencia de períodos de recuperación o rotaciones, y, en caso de haber rotaciones, con que otras tareas se llevan a cabo. La norma es un documento guía, dividido en tres partes, que va a ayudar en la aplicación de normas anteriores. Propone tres fases de aplicación, diferenciadas, con el objetivo de ayudar al usuario a decidir las normas a utilizar al evaluar un puesto de trabajo:

- Método de identificación de peligros mediante la clave de entrada o pass key
- Evaluación rápida
- Evaluación específica o analítica, con criterios específicos para evaluación de tareas multitarea o tareas muy variadas.

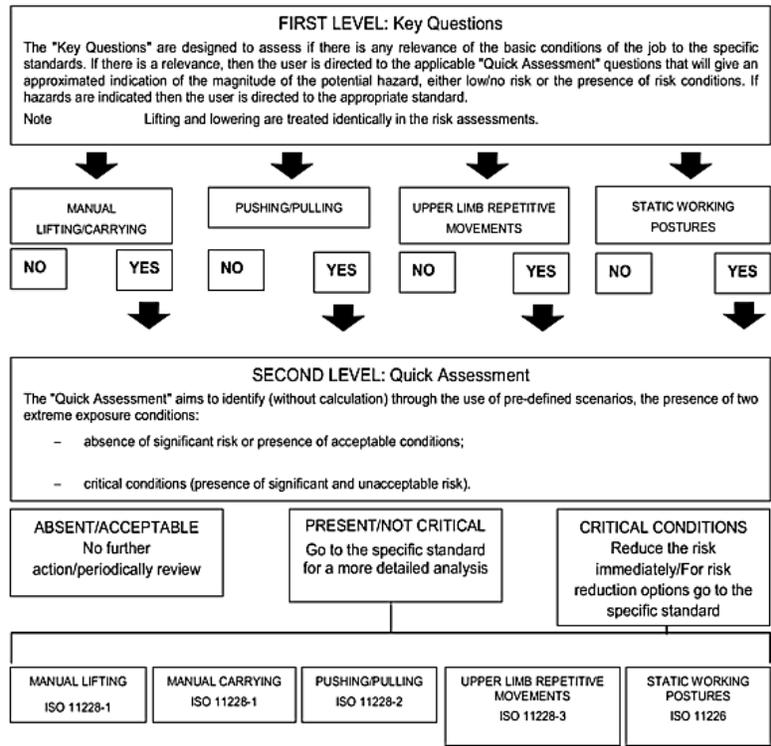


Figura 7: Cuadro ISO TR 12295:2014
Fuente: (Espejo, 2014)



La conclusión final sobre la ISO TR 12295:2014 es que su aplicación permite gozar del suficiente consenso científico para dotar del necesario rigor a la evaluación ergonómica. Todo ello se consigue, a su vez, a partir de la aportación de herramientas sencillas y usables. (Espejo, 2014)

3.7. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS (ISO 11228-1)

La norma ISO 11228 está formada por tres partes, bajo el título general de “Manipulación Manual”:

1. Levantamiento y Transporte.
2. Empuje y Tracción.
3. Manipulación de pequeñas cargas a elevada frecuencia.

Levantamiento y transporte (ISO 11228-1), en esta parte de la norma se establece un sistema paso a paso para la estimación de los riesgos para la salud de los obreros derivados de tareas de levantamiento y transporte de cargas. En cada paso, propone límites recomendables y consejos prácticos para la organización ergonómica de estas tareas.

La evaluación se realiza en cinco pasos:

- 1) Comparación del peso del objeto con un peso de referencia.
- 2) Comparación del peso del objeto y la frecuencia de la tarea con unos límites establecidos.
- 3) Comparación del peso del objeto con los límites proporcionados por una ecuación (similar a la ecuación NIOSH).
- 4) Comparación del peso diario acumulado con el límite máximo diario.
- 5) Comparación del peso diario acumulado y la distancia recorrida con los límites establecidos.

3.7.1. Descripción de la metodología

Las tareas de manipulación manual de cargas pueden ser de tres tipos diferentes, tareas simples, tareas compuestas y tareas variables. Cada una de ellas se identifica de acuerdo a la variación del origen y el destino, además de la variación de pesos de la carga como se muestra a continuación:

Tabla 2: Equivalencias entre índices y tipos de tareas de manipulación

Equivalencias entre índices y tipos de tareas de manipulación		
Tipo de Tarea	Descripción	Índice de riesgo
Tarea simple	Manipulación de pesos constantes y con una sola variable de área respecto al origen y al destino de la manipulación.	IL: Índice de levantamiento
Tarea compuesta	Manipulación de pesos constantes, pero posicionado en diferentes geometrías o diferentes niveles de altura o de profundidad, o bien, manipulación de algunos pesos variables pero en geometrías constantes.	ILC: Índice de levantamiento compuesto
Tarea variable	Manipulación de diferentes pesos, de diferentes puntos de altura y profundidad en el origen y colocados en diferentes puntos de altura y profundidad en el destino.	ILV : Índice de levantamiento variable

Fuente: (Ruiz, 2016)

Elaborada por: Autor

Cada tarea que se ha identificado como tarea de manipulación manual de cargas, se tiene que clasificar en uno de los tipos de tarea, dado que cada tipo de tarea tiene un procedimiento independiente de evaluación.

Cálculo del Índice de Levantamiento para tareas simples IL

Se estructura en los siguientes 4 pasos:

Paso 1:

- a. Determinar la masa real de la carga (Masa real) (Kg) que vaya a ser manipulada por el trabajador.
- b. Seleccionar la masa de referencia (M.ref) según la población y el campo de aplicación de la carga mediante la siguiente tabla:

Tabla 3: Cuadro de masa de referencia

Masa de referencia	Población laboral protegida
15	Mujeres menores de 18 y mayores de 45 años.
20	Mujeres entre 18 y 45 años y hombres, menores de 18 y mayores de 45 años.
25	Hombres, entre 18 y 45 años.

Fuente: (Ruiz, 2016)

Elaborada por: Autor

- c. Comparar si la masa real de la carga es menor que la masa de referencia, si esto es así se debe seguir con el Paso 2, de lo contrario deben modificarse las condiciones del peso de la carga, o efectuar una intervención.

Masa real \leq M.ref

Paso 2:

En este paso se deben identificar el valor del factor multiplicador de la frecuencia mediante la siguiente tabla:

Tabla 4: Multiplicador de Frecuencia

Rango de valores para el Multiplicador de Frecuencia, FM			
Duración			
Frecuencia (Lev/min)	Corta ($\leq 1h$)	Moderada ($>1h$ y $\leq 2h$)	Larga ($>2h$)
< 0,1	1,00	1,00	1,00
0,2	0,85	0,95	1,00
0,5	0,97	0,92	0,81
1	0,94	0,88	0,75
2	0,91	0,84	0,65
3	0,88	0,79	0,55
4	0,84	0,72	0,45
5	0,80	0,60	0,35
6	0,75	0,50	0,27
7	0,70	0,42	0,22
8	0,60	0,35	0,18
9	0,52	0,30	0,00
10	0,45	0,26	0,00
11	0,41	0,00	0,00
12	0,37	0,00	0,00
>13	0,00	0,00	0,00

Fuente: (Ruiz, 2016)

Elaborada por: Autor



Paso 3:

Determinar si la masa real es menor que la recomendada, obtenida a partir de los valores de cada factor multiplicador de la ecuación. Cada uno de ellos se puede obtener mediante una tabla definida en la que es posible interpolar valores intermedios, o mediante una fórmula.

a. HM → Factor de distancia horizontal:

$$HM=25/H$$

Donde H es la distancia horizontal desde el punto medio entre ambas manos en posición de agarre al punto medio entre ambos tobillos.

b. VM → Factor de distancia vertical

$$VM=1-(0,003* | V-75 |)$$

Donde V es la altura a la que se encuentran las manos de la persona mientras sujeta la carga.

c. DM → Factor de desplazamiento vertical

Desplazamiento:

$$DV= | V_{FINAL}-V_{INICIAL} |$$

Factor de desplazamiento:

$$DM=0,82+ 4,5/DV$$

Donde $V_{INICIAL}$ es la altura a la que se encuentran las manos de la persona en la situación inicial o de levantamiento, y V_{FINAL} es la altura a la que se encuentran las manos de la persona en la situación final o de depósito mientras sujeta la carga.

d. AM → Factor de asimetría

$$AM=1-(0,0032*A)$$

Donde $A(^{\circ})$ corresponde al ángulo formado por la línea sagital y la línea de asimetría. La línea sagital es la que pasa por el centro de la línea entre los tobillos y sigue la dirección del plano sagital con el trabajador situado en posición neutra. La línea de asimetría es la que pasa por el punto medio entre los tobillos y la proyección del centro de agarre de la carga sobre el suelo.



e. CM → Factor de agarre Se determina como tipo de agarre Bueno, cuando cumple todos los criterios siguientes:

- El centro de gravedad es simétrico.
- La longitud de la carga es inferior a 40cm y la altura inferior a 30cm.
- La superficie o agarre de la carga es lisa y antideslizante.
- No requiere el uso de guantes.
- Es posible manipular la carga sin generar desviación de muñeca.
- La carga no requiere ejercer fuerza excesiva.
- El agarre permite una manipulación cómoda.

f. OM → Factor de manipulación con una mano Este multiplicador tan sólo se valora en aquellas operaciones que requieran la manipulación de cargas con una sola mano. Esta acción está penalizada y el valor del multiplicador es el siguiente:

Manipulación realizada con una sola mano $OM = 0.6$

Manipulación realizada con las dos manos $OM = 1$

g. PM → Factor de operaciones que requieren más de una persona. Si la carga la manipula un único trabajador, el factor multiplicador PM será igual a 1.

Si la carga se manipula entre varios trabajadores, se tomará como peso real de la carga el valor de su peso dividido por el número de trabajadores (2), y el factor multiplicador PM tomará el valor 0,85.

h. Cálculo de la Masa Límite Recomendada (MLR)

Masa límite recomendada:

$$MLR = M.ref \times VM \times DM \times HM \times AM \times CM \times FM \times OM \times PM \text{ (Kg)}$$

M.ref → Masa de referencia en condiciones ideales

VM → Factor de distancia vertical

DM → Factor de desplazamiento vertical

HM → Factor de distancia horizontal

AM → Factor de asimetría

CM → Factor de agarre

FM → Factor de frecuencia

OM → Factor de una mano

PM → Factor de dos trabajadores

Una vez, determinada la masa límite recomendada (MLR), se debe establecer el índice de levantamiento (IL).

$$IL = \frac{\text{Masa real (Kg)}}{\text{MLR (Kg)}}$$

Dónde:

Masa real → Masa real de la carga.

MLR → Masa límite recomendada.

Paso 4:

Identificar cual es el nivel de riesgo mediante el valor obtenido en el índice IL.

Tabla 5: Índice y nivel de riesgo

Índice de Riesgo IL	Nivel de Riesgo	Actuaciones
$IL \leq 0,85$	Bajo o tolerable	En este caso los trabajadores pueden efectuar la tarea sin peligro
$0,85 < IL \leq 1$	Significativo o moderado	Posibles actuaciones Hacer un seguimiento durante algún tiempo y comprobar que el riesgo de manipulación es tolerable
		Rediseñar la carga con el fin de reducir el nivel de riesgo
$1 < IL \leq 2$	Inaceptable. Nivel bajo.	Se recomienda un rediseño de la carga o de la tarea, según las prioridades.
$2 < IL \leq 3$	Inaceptable. Nivel medio.	Se recomienda un rediseño de la carga o de la tarea, lo antes posible.
$3 < IL$	Inaceptable. Nivel alto.	Se recomienda un rediseño de la carga o de la tarea, de forma inmediata.

Fuente: (Ruiz, 2016)

Elaborada por: Autor

Cálculo del Índice de Levantamiento para tareas compuestas ILC

En la mayoría de los trabajos, se realizan más de una tarea durante la jornada laboral. Estas tareas pueden ser muy diferentes entre ellas, con distintos pesos y tamaños de cargas, desplazamientos, distancias verticales y horizontales o frecuencias de operaciones.



Para estas variaciones los autores de la ecuación NIOSH, presentan un método para calcular el índice de levantamiento compuesto (ILC) representativo de la demanda global del trabajo debido a la realización de varias operaciones o tareas de levantamiento distintas (tarea múltiple).

Básicamente el sistema de agregación del riesgo consiste en sumar al índice simple mayor (de la tarea simple más pesada), los sucesivos incrementos del índice compuesto asociados a las tareas simples restantes, ordenadas según el nivel de riesgo. Este procedimiento requiere evaluar todas las tareas simples por separado en primera instancia.

Este método está diseñado para evaluar múltiples tareas simples que realiza el trabajador/a en su puesto de trabajo.

Para poder determinar el índice del riesgo de todas las tareas que realizan un/a trabajador/a lo largo de su jornada laboral es necesario seguir los siguientes pasos:

Paso 1:

Se debe aplicar el método A: Índice de levantamiento para tareas simples (IL), para cada una de las tareas simples que se realicen y determinar en cada tarea, su índice de levantamiento (IL).

Paso 2:

Ordenar de mayor a menor los índices de levantamiento (IL) calculados:

IL_{tarea C} > IL_{tarea E} > IL_{tarea A} > IL_{tarea D} > IL_{tarea B} > > IL_{tarea X}

Paso 3:

Calcular el índice de levantamiento compuesto (ILC), para ello es necesario aplicar la siguiente fórmula:

$$ICL = IL_1 \sum_{i=2}^n \Delta IL_i$$

Siendo, el incremento de riesgo de las demás tareas que siguen a la tarea con mayor índice de levantamiento:

$$\Delta IL_i = IL_i F_i * \left(\frac{1}{FM_{1,2...i}} - \frac{1}{FM_{1,2...i-1}} \right)$$

Dónde:

IL_i → Índice de levantamiento IL de la tarea con mayor índice de levantamiento ($IL_{tarea} - 1$)

$FM_{1,2,...,i}$ → Es el factor de frecuencia de la Tarea i si se realiza a la frecuencia de todas las tareas consideradas hasta el momento, incluida Tarea i , es decir, se hace el sumatorio de todas las frecuencias que se ha realizado $F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_i$ y acto seguido se determina el factor de frecuencia.

$FM_{1,2,...,i-1}$ → Es el factor de frecuencia de la Tarea i si se realiza a la frecuencia de todas las tareas consideradas hasta el momento, excluida Tarea i , es decir, se hace el sumatorio de todas las frecuencias que se ha realizado excluyendo a la última tarea → $F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_{i-1}$ y acto seguido se determina el factor de frecuencia.

ILIFi → Índice simple independiente, es aquel que considera el Índice de riesgo para cada tarea sin contemplar el factor de frecuencia.

Paso 4:

A continuación, identificar cual es el nivel de riesgo partiendo del valor del Índice de Riesgo Compuesto.

Tabla 6: Índice y nivel de riesgo

Índice de Riesgo IL	Nivel de Riesgo	de Actuaciones	
$IL \leq 0,85$	Bajo o tolerable	En este caso los trabajadores pueden efectuar la tarea sin peligro	
$0,85 < IL \leq 1$	Significativo o moderado	Posibles actuaciones	Hacer un seguimiento durante algún tiempo y comprobar que el riesgo de manipulación es tolerable
			Rediseñar la carga con el fin de reducir el nivel de riesgo
$1 < IL \leq 2$	Inaceptable. Nivel bajo.	Se recomienda un rediseño de la carga o de la tarea, según las prioridades.	
$2 < IL \leq 3$	Inaceptable. Nivel medio.	Se recomienda un rediseño de la carga o de la tarea, lo antes posible.	
$3 < IL$	Inaceptable. Nivel alto.	Se recomienda un rediseño de la carga o de la tarea, de forma inmediata.	

Fuente: (Ruiz, 2016)

Elaborada por: Autor



3.7.2. Criterios básicos para la determinación de las capacidades de manipulación manual de cargas

Si se quieren establecer unos límites seguros a la hora de evaluar las tareas en las que existe manipulación manual de cargas, se deben utilizar tres criterios básicos que limitan los diferentes aspectos negativos que se pueden presentar en ellas.

Estos criterios son:

- Criterio biomecánico
 - Criterio fisiológico
 - Criterio psicofísico
- a. **Criterio Biomecánico:** Este criterio se basa en la aplicación de la biomecánica ocupacional. Sin embargo, la biomecánica es un campo de conocimientos interdisciplinar que estudia la actividad del cuerpo humano y analiza las consecuencias mecánicas que se derivan de ella. Se basa en unas disciplinas de apoyo que son, entre otras, la mecánica, la anatomía, y la antropometría.

La biomecánica ocupacional tiene su campo de aplicación en:

- El diseño de herramientas.
- El diseño de puestos de trabajo.
- El diseño de mobiliario.
- La determinación de límites en las tareas asociadas a manejo de cargas.

Debido a lo complejo que resultan de obtener datos biomecánicos, en la práctica se utilizan modelos biomecánicos, que son simplificaciones de la realidad biomecánica y sirven para hacer cálculos de los esfuerzos internos y de las reacciones en las articulaciones. Estos modelos consideran al cuerpo humano como un sistema mecánico de segmentos y articulaciones con las mismas longitudes, masas y momentos de inercia que los correspondientes segmentos humanos.

- b. **Criterio Fisiológico:** Este criterio limita el consumo metabólico y la fatiga asociada a las tareas de elevación manual de cargas repetitivas.

Si un trabajador manipula cargas o las levanta desde el suelo, sobre todo si es de forma frecuente, está realizando un esfuerzo físico importante, y su respuesta fisiológica va a verse afectada. Por lo tanto, los estudios fisiológicos han relacionado las funciones metabólica y circulatoria con los límites fisiológicos del trabajador. Para ello, se mide el consumo energético, de modo directo o estimado a partir de la frecuencia cardíaca. Así se han propuesto diferentes fórmulas, como por ejemplo, las de Garg:

CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO (GARG, 1976)

LEVANTAMIENTO CON TRONCO INCLINADO:

$$E = 0.0109 BW + (0.0012 BW + 0.0052 L + 0.0028 SL) * F$$

LEVANTAMIENTO AGACHADO:

$$E = 0.0109 BW + (0.0019 BW + 0.0081 L + 0.0023 SL) * F$$

LEVANTAMIENTO CON TRONCO ERGUIDO:

$$E = 0.0109 BW + (0.0002 BW + 0.0103 L + 0.0017 SL) * F$$

Siendo:

E = Gasto energético (kcal/min)

BW = Peso del cuerpo (lb)

L = Peso de la carga (lb)

S = Sexo (Mujer = 0; Hombre = 1)

F = Frecuencia del levantamiento (lev/min) 1 Libra (lb) = 0,4536 kg

Para el establecimiento de valores límite, los estudios se han basado en la medición del consumo metabólico, estableciéndose un gasto energético máximo de 2.2 a 4.7 kcal/min, en función de la posición vertical de la carga en el levantamiento y de la duración de éste.

Tabla 7: Valores límite de consumo energético

POSICION VERTICAL	DURACIÓN DEL LEVANTAMIENTO		
	□ 1 h	1-2 h	2-8 h
V □ 75 cm	4.7	3.7	3.1
V □ 75 cm	3.3	2.7	2.2

Fuente: (Ruiz, 2016)

Elaborada por: Autor

- c. **Criterio Psicofísico:** Los métodos psicofísicos limitan la carga de trabajo basándose en la percepción del esfuerzo del levantamiento por parte de los trabajadores. Sin embargo, se ha desarrollado modelos de predicción de la capacidad de manipulación en estudios como los de Snook y Ciriello (1991), que publicaron sus resultados como “Valores Máximos Aceptables de Pesos y Fuerzas. Para ello, realizaron



pruebas subjetivas, en los que los trabajadores indicaban los pesos que podían manipular bajo determinadas condiciones y variables de la tarea.

Se tuvieron en cuenta las siguientes variables:

- Frecuencia de la tarea
- Desplazamiento vertical de la carga
- Posición vertical de la carga
- Duración de la tarea
- Tamaño del objeto
- Peso de la carga
- Calidad del agarre

Controlaron las siguientes condiciones:

- Temperatura y humedad
- Vestimenta del trabajador
- Calzado (de seguridad)
- Estado de salud de los trabajadores

Se midieron los siguientes parámetros:

- Consumo de oxígeno
- Frecuencia cardíaca
- Características antropométricas

Con los datos obtenidos se confeccionaron diversas tablas que contenían límites aceptables de pesos y fuerzas para un porcentaje dado de la población trabajadora, en función de las variables de las tareas.

3.7.3. ISO 11228-1 para Levantamiento Manual de Cargas

La Organización Internacional de Normalización, con el propósito de aunar los criterios de análisis y prevención, basándose en experiencias previas, ha elaborado unas normas con criterios ergonómicos para distintas tareas con cargas.

En la norma ISO 11228-1 se especifican los límites de peso recomendados durante el levantamiento y colocación de cargas, teniendo en cuenta la intensidad, la frecuencia, la zona en donde se ejecuta el esfuerzo y la duración de la tarea. El peso máximo aconsejado en el levantamiento de cargas se estima siguiendo los criterios de la UNE-EN 1005-2.

En condiciones ideales, el levantamiento debería ser de corta (≤ 1 hora) o media duración (entre 1 y 2 horas). La frecuencia de levantamientos no excederá en ningún caso de 15 levantamientos por minuto. A esta frecuencia, el tiempo de trabajo será inferior a una hora y el peso máximo aconsejado será de 7 kg.

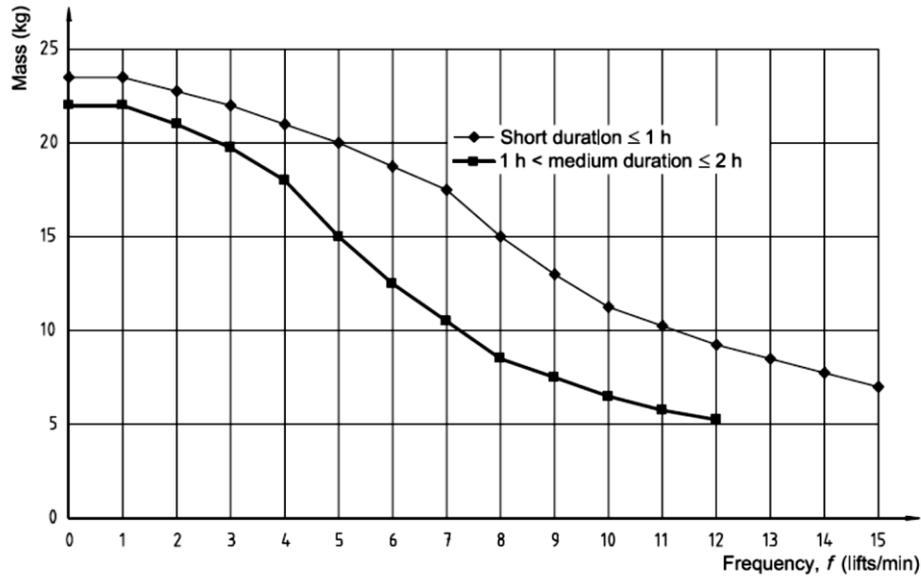


Figura 8: Cuadro de frecuencia de levantamiento
Fuente: Autor

La norma ISO 11228-1, también establece la metodología para la evaluación de los límites recomendados de peso transportado al día. Los criterios de esta norma se deben aplicar en el acarreo de objetos pesados por un solo operario, caminando a velocidades moderadas y por una superficie horizontal. La masa total acarreada al día se corresponde con el producto de la masa en función de la distancia y la frecuencia de transporte.

Tabla 8: Límites recomendados de peso transportado al día

DISTANCIA TRANSPORTE (m)	FRECUENCIA TRANSPORTE (f_{max}) min-1	MASA ACUMULADA (m_{max})			CICLOS LÍMITES
		kg/min	kg/h	kg/8h	
20	1	15	750	6000	5 kg x 3 veces/minuto 15 kg x 1 vez/minuto 25 kg x 0,5 vez/minuto
10	2	30	1500	10000	5 kg x 6 veces/minuto 15 kg x 2 vez/minuto 25 kg x 1 veces/minuto
4	4	60	3000	10000	5 kg x 12 veces/minuto 15 kg x 4 vez/minuto 25 kg x 1 veces/minuto
2	5	75	4500	10000	5 kg x 15 veces/minuto 15 kg x 5 vez/minuto 25 kg x 1 veces/minuto
1	8	120	7200	10000	5 kg x 15 veces/minuto 15 kg x 8 vez/minuto 25 kg x 1 veces/minuto

Fuente: (Ruiz, 2016)

Elaborada por: Autor

En la población general se debe utilizar una masa de 15 kilos a una frecuencia de transporte de 15 veces/minuto. Hay que tener en cuenta que no se deben superar los 25 kilos de peso y la frecuencia de transporte no debe exceder las 15 veces por minuto; la masa total acumulada en el levantamiento y el transporte no debe exceder los 10000 kilos al día, independientemente de la duración de la tarea.

Si al mismo tiempo coexisten otros factores de riesgo asociados, como posturas forzadas, carga difícil de transportar, ambiente térmico extremo, escaleras... los valores límites obtenidos en la tabla deberían dividirse por 3 para obtener los valores límites en ese caso.



3.8. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

3.9. ANALISIS

Cada ambiente de trabajo contribuye diferentes factores disergonómicos por exposición, que conllevan a Lesiones Musculoesqueléticas (LME), Desorden Musculoesqueléticos (DME) o Trastornos Musculoesqueléticos (TME); en mucho de los casos los operadores realizan tareas de traslado de herramental, como la manipulación de cajas de herramientas en áreas como mantenimiento, en otros casos el traslado de objetos preferentemente que involucran la fuerza del obrero representa varios panoramas disergonómicos, por la repetitividad en la manipulación de cargas e incluso las posturas forzadas.

Durante el desarrollo de las operaciones en cada actividad o tarea a realizar, se identifica los aspectos osteomusculares y el movimiento biomecánico del tronco, más que todo, en las extremidades superiores.

En cada examen realizado en los operadores de las diferentes áreas que conllevan a la extracción y producción del crudo, se determina el análisis de identificación de riesgos ISO/TR 12295, introduciéndose datos obtenidos por la observación de las diferentes tareas que realizan los obreros en el Software Ergosoft 5.0, así identificar los estados físicos osteomusculares por exposición a la manipulación de cargas. En los resultados obtenidos, se toma en cuenta el índice de frecuencia por exposición, que permite cual es el tipo de DME o TME, al término o durante la jornada laboral.

Una vez obtenidos estos datos de identificación de riesgos, se suben al Software ErgoSoft 5.0, para con esto realizar la evaluación con la norma ISO 11228-1, determinando las dimensiones geométricas de postura y manipulación de cargas.

3.9.1. IDENTIFICACIÓN FACTOR RIESGO - ISO/TR 12295-2014

Identificación:

Operador: Op1

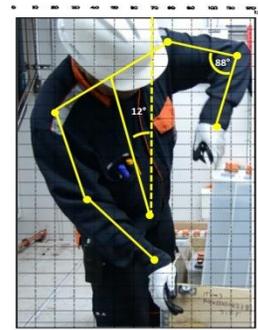
Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Técnico Eléctrico

Tarea: Retirar baterías de Wartsila

Observaciones:

1. Buscar materiales y herramientas
2. Colocación de baterías en caja para ser transportadas
3. Coordinar con montacargas para retiro
4. Colocar en la parte de desechos
5. Cierre de trabajo



Valoración:

Evaluación inicial Factores de Riesgo		Identificación Factores de Riesgo	
A	Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	Red
B	Identificación del peligro ergonómico por transporte de cargas	Se recomienda realizar la Evaluación norma ISO 11228-1	Blue
	Aspectos adicionales a considerar	Factores de riesgo adicionales presentes deben ser cuidadosamente considerados para garantizar la ausencia del riesgo. Aplicar Norma ISO 11228-1	Red
C	Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas	No hay riesgo con este factor	Green
D	Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior	No hay riesgo con este factor	Green
E	Identificación del peligro ergonómico por posturas estáticas	No hay riesgo con este factor	Green

Identificación Factores de Riesgo:

“Código verde” No hay presencia de factores de riesgo, y por tanto, se puede afirmar que la tarea no implica riesgo significativo.	Green
“Código rojo” Hay presencia de factores de riesgo que determinan un nivel alto de riesgo y debe ser reducido o mejorado.	Red
Nivel Indeterminado No es posible conocer fácilmente el riesgo, es necesario hacer la evaluación	Blue

Datos introducidos

A) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas

1	¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	Si
2	¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	Si
3	¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	Si

Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables

1	¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?	Si
2	¿El peso máximo de la carga está entre 3 kg y 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamiento/minuto? ¿El peso máximo de la carga es de más de 5 kg e inferior a los 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento/minuto?	Si
3	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?	Si
4	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?	No
5	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?	No

Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables

1	¿La distancia vertical es superior a 175 cm o está por debajo del nivel del suelo?	No
2	¿El desplazamiento vertical es superior a 175 cm?	No
3	¿La distancia horizontal es superior a 63 cm fuera del alcance máximo (brazo completamente estirado hacia adelante)?	No
4	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?	No
5	¿Se realizan más de 15 levantamientos/min en una Duración Corta? (La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60 min).	No
6	¿Se realizan más de 12 levantamientos/min en una Duración Media? (La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min).	No
7	¿Se realizan más de 8 levantamientos/min en una Duración Larga? (La tarea de manipulación manual que no es de duración corta ni media).	No
8	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No
9	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?	No
10	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?	Si
11	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No

B) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas		
1	¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia inferior o igual a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 10.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 1.500 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 30 kg en 1 minuto?	No
2	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia superior a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 6.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 750 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 15 kg en 1 minuto ?	No
3	¿El transporte de la carga se realiza sin posturas forzadas?	No
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 10.000 kg en 8 horas, en una distancia menor a 20 metros?	No
2	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 6.000 kg en 8 horas, en una distancia igual o superior	No
Aspectos adicionales a considerar (transporte y levantamiento de cargas)		
Condiciones ambientales de trabajo para el levantamiento o transporte manual		
1	¿Hay presencia de baja o altas temperaturas?	Si
2	¿Hay presencia de suelo resbaladizo, desigual o inestable?	Si
3	¿Está restringida la libre circulación en el puesto de trabajo?	No
Características de los objetos levantados o transportados		
4	¿El tamaño del objeto obstaculiza la visibilidad y el movimiento?	No
5	¿El centro de gravedad de la carga es inestable? P.ej. líquidos o cosas que se mueven dentro del objeto.	No
6	¿La forma de la carga y su configuración presenta bordes afilados, superficies sobresalientes o protuberancias?	No
7	¿El contacto con la superficie es frío?	No
8	¿El contacto con la superficie es caliente?	Si
9	¿La tarea de levantamiento o transporte manual de cargas se realiza por más de 8 horas al día?	No

Identificación:

Operador: Op2

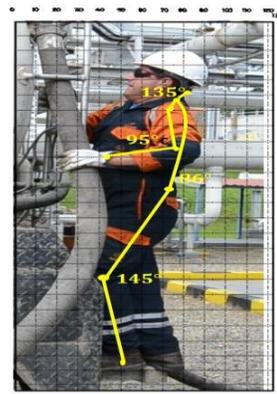
Empresa Productora de Petróleo

Puesto: Técnico VACUUM

Actividad: Manipulación de mangueras o recuperación de fluidos

Tareas:

1. Conducción aproximadamente 35 min
2. Bajar mangueras
3. Succión de fluidos
4. Descarga y cierre de permisos.



Valoración:

Evaluación inicial Factores de Riesgo		Identificación Factores de Riesgo	
A	Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	
B	Identificación del peligro ergonómico por transporte de cargas	No hay riesgo con este factor	
	Aspectos adicionales a considerar	No hay presencia de factores adicionales	
C	Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas	No hay riesgo con este factor	
D	Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior	No hay riesgo con este factor	
E	Identificación del peligro ergonómico por posturas estáticas	No hay riesgo con este factor	

Identificación Factores de Riesgo:

<p>“Código verde”</p> <p>No hay presencia de factores de riesgo, y por tanto, se puede afirmar que la tarea no implica riesgo significativo.</p>	
<p>“Código rojo”</p> <p>Hay presencia de factores de riesgo que determinan un nivel alto de riesgo y debe ser reducido o mejorado.</p>	
<p>Nivel Indeterminado</p> <p>No es posible conocer fácilmente el riesgo, es necesario hacer la evaluación</p>	

Datos introducidos:

A) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas

1	¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	Si
2	¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	Si
3	¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	Si

Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables

1	¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?	Si
2	¿El peso máximo de la carga está entre 3 kg y 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamiento/minuto? ¿El peso máximo de la carga es de más de 5 kg e inferior a los 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento/minuto?	No
3	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?	Si
4	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?	Si
5	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?	Si

Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables

1	¿La distancia vertical es superior a 175 cm o está por debajo del nivel del suelo?	Si
2	¿El desplazamiento vertical es superior a 175 cm?	Si
3	¿La distancia horizontal es superior a 63 cm fuera del alcance máximo (brazo completamente estirado hacia adelante)?	No
4	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?	No
5	¿Se realizan más de 15 levantamientos/min en una Duración Corta? (La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60 min).	No
6	¿Se realizan más de 12 levantamientos/min en una Duración Media? (La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min).	No
7	¿Se realizan más de 8 levantamientos/min en una Duración Larga? (La tarea de manipulación manual que no es de duración corta ni media).	No
8	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No
9	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?	No
10	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?	Si
11	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No

Identificación:

Operador: Op3

Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Técnico Instrumentación y Control

Actividad: Carga de equipo y herramienta pesada

Tarea:

1. Alistar la herramienta necesaria
2. Colocar herramienta en caja contenedora
3. Levantar y transportar herramienta a vehículo de apoyo
4. Realizar trabajo en insitu



Valoración:

Evaluación inicial Factores de Riesgo		Identificación Factores de Riesgo	
A	Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	Red
B	Identificación del peligro ergonómico por transporte de cargas	Se recomienda realizar la Evaluación norma ISO 11228-1	Blue
	Aspectos adicionales a considerar	Factores de riesgo adicionales presentes deben ser cuidadosamente considerados para garantizar la ausencia del riesgo. Aplicar Norma ISO 11228-1	Red
C	Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas	No hay riesgo con este factor	Green
D	Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior	No hay riesgo con este factor	Green
E	Identificación del peligro ergonómico por posturas estáticas	No hay riesgo con este factor	Green

Identificación Factores de Riesgo:

“Código verde” No hay presencia de factores de riesgo, y por tanto, se puede afirmar que la tarea no implica riesgo significativo.	Green
“Código rojo” Hay presencia de factores de riesgo que determinan un nivel alto de riesgo y debe ser reducido o mejorado.	Red
Nivel Indeterminado No es posible conocer fácilmente el riesgo, es necesario hacer la evaluación	Blue

Datos introducidos:

A) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas

1	¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	Si
2	¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	Si
3	¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	Si

Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables

1	¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?	Si
2	¿El peso máximo de la carga está entre 3 kg y 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamiento/minuto? ¿El peso máximo de la carga es de más de 5 kg e inferior a los 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento/minuto?	No
3	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?	Si
4	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?	Si
5	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?	Si

Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables

1	¿La distancia vertical es superior a 175 cm o está por debajo del nivel del suelo?	No
2	¿El desplazamiento vertical es superior a 175 cm?	Si
3	¿La distancia horizontal es superior a 63 cm fuera del alcance máximo (brazo completamente estirado hacia adelante)?	No
4	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?	No
5	¿Se realizan más de 15 levantamientos/min en una Duración Corta? (La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60 min).	No
6	¿Se realizan más de 12 levantamientos/min en una Duración Media? (La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min).	No
7	¿Se realizan más de 8 levantamientos/min en una Duración Larga? (La tarea de manipulación manual que no es de duración corta ni media).	No
8	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No
9	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?	No
10	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?	Si
11	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No

B) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas		
1	¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia inferior o igual a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 10.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 1.500 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 30 kg en 1 minuto?	No
2	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia superior a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 6.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 750 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 15 kg en 1 minuto?	No
3	¿El transporte de la carga se realiza sin posturas forzadas?	No
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 10.000 kg en 8 horas, en una distancia menor a 20 metros?	No
2	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 6.000 kg en 8 horas, en una distancia igual o superior	No
Aspectos adicionales a considerar (transporte y levantamiento de cargas)		
Condiciones ambientales de trabajo para el levantamiento o transporte manual		
1	¿Hay presencia de baja o altas temperaturas?	Si
2	¿Hay presencia de suelo resbaladizo, desigual o inestable?	Si
3	¿Está restringida la libre circulación en el puesto de trabajo?	No
Características de los objetos levantados o transportados		
4	¿El tamaño del objeto obstaculiza la visibilidad y el movimiento?	No
5	¿El centro de gravedad de la carga es inestable? P.ej. líquidos o cosas que se mueven dentro del objeto.	No
6	¿La forma de la carga y su configuración presenta bordes afilados, superficies sobresalientes o protuberancias?	No
7	¿El contacto con la superficie es frío?	No
8	¿El contacto con la superficie es caliente?	No
9	¿La tarea de levantamiento o transporte manual de cargas se realiza por más de 8 horas al día?	No

Identificación:

Operador: Op4

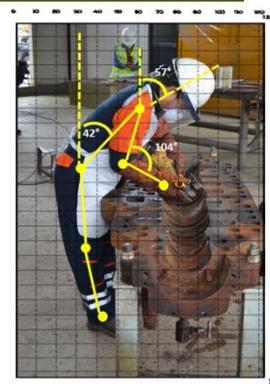
Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Soldador

Tarea: Rellenar Carcasa de bomba 2079E

Observaciones:

1. Permiso de Trabajo
2. Limpieza mecánica con amoladora
3. Relleno con suelda
4. Entrega en departamento mecánico
5. Cierre de trabajo



Valoración:

Evaluación inicial Factores de Riesgo		Identificación Factores de Riesgo	
A	Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	
B	Identificación del peligro ergonómico por transporte de cargas	Se recomienda realizar la Evaluación norma ISO 11228-1	
	Aspectos adicionales a considerar	Factores de riesgo adicionales presentes deben ser cuidadosamente considerados para garantizar la ausencia del riesgo. Aplicar Norma ISO 11228-1	
C	Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas	No hay riesgo con este factor	
D	Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior	No hay riesgo con este factor	
E	Identificación del peligro ergonómico por posturas estáticas	No hay riesgo con este factor	

Identificación Factores de Riesgo

<p>“Código verde”</p> <p>No hay presencia de factores de riesgo, y por tanto, se puede afirmar que la tarea no implica riesgo significativo.</p>	
<p>“Código rojo”</p> <p>Hay presencia de factores de riesgo que determinan un nivel alto de riesgo y debe ser reducido o mejorado.</p>	
<p>Nivel Indeterminado</p> <p>No es posible conocer fácilmente el riesgo, es necesario hacer la evaluación</p>	

Datos introducidos

A) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas

1	¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	Si
2	¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	Si
3	¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?	Si
2	¿El peso máximo de la carga está entre 3 kg y 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamiento/minuto? ¿El peso máximo de la carga es de más de 5 kg e inferior a los 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento/minuto?	Si
3	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?	Si
4	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?	No
5	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?	Si
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿La distancia vertical es superior a 175 cm o está por debajo del nivel del suelo?	No
2	¿El desplazamiento vertical es superior a 175 cm?	No
3	¿La distancia horizontal es superior a 63 cm fuera del alcance máximo (brazo completamente estirado hacia adelante)?	No
4	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?	No
5	¿Se realizan más de 15 levantamientos/min en una Duración Corta? (La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60 min).	No
6	¿Se realizan más de 12 levantamientos/min en una Duración Media? (La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min).	No
7	¿Se realizan más de 8 levantamientos/min en una Duración Larga? (La tarea de manipulación manual que no es de duración corta ni media).	No
8	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No
9	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?	No
10	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?	Si
11	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No

B) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas		
1	¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia inferior o igual a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 10.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 1.500 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 30 kg en 1 minuto?	No
2	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia superior a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 6.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 750 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 15 kg en 1 minuto ?	No
3	¿El transporte de la carga se realiza sin posturas forzadas?	No
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 10.000 kg en 8 horas, en una distancia menor a 20 metros?	No
2	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 6.000 kg en 8 horas, en una distancia igual o superior	No
Aspectos adicionales a considerar (transporte y levantamiento de cargas)		
Condiciones ambientales de trabajo para el levantamiento o transporte manual		
1	¿Hay presencia de baja o altas temperaturas?	Si
2	¿Hay presencia de suelo resbaladizo, desigual o inestable?	Si
3	¿Está restringida la libre circulación en el puesto de trabajo?	No
Características de los objetos levantados o transportados		
4	¿El tamaño del objeto obstaculiza la visibilidad y el movimiento?	No
5	¿El centro de gravedad de la carga es inestable? P.ej. líquidos o cosas que se mueven dentro del objeto.	No
6	¿La forma de la carga y su configuración presenta bordes afilados, superficies sobresalientes o protuberancias?	No
7	¿El contacto con la superficie es frío?	No
8	¿El contacto con la superficie es caliente?	No
9	¿La tarea de levantamiento o transporte manual de cargas se realiza por más de 8 horas al día?	No

Identificación:

Operador: Op5

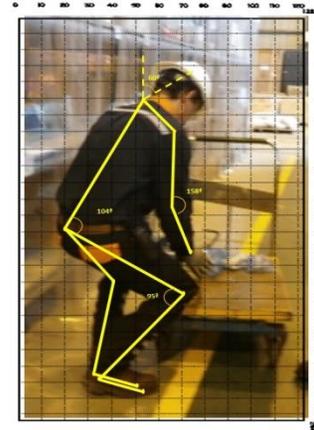
Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Técnico de Almacén

Tarea: Recepción y Despacho en Almacén

Observaciones:

1. Recepción carro correo
2. Recepción de combustible
3. Perchar y registrar en sistema
4. Despacho de pedido a cliente interno
5. Despacho de combustible



Valoración:

Evaluación inicial Factores de Riesgo		Identificación Factores de Riesgo	
A	Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	
B	Identificación del peligro ergonómico por transporte de cargas	Se recomienda realizar la Evaluación norma ISO 11228-1	
	Aspectos adicionales a considerar	Factores de riesgo adicionales presentes deben ser cuidadosamente considerados para garantizar la ausencia del riesgo. Aplicar Norma ISO 11228-1	
C	Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas	Se recomienda realizar la Evaluación norma ISO 11228-2	
D	Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior	Se recomienda realizar la Evaluación norma ISO 11228-3	
E	Identificación del peligro ergonómico por posturas estáticas	No hay riesgo con este factor	

Identificación Factores de Riesgo

“Código verde” No hay presencia de factores de riesgo, y por tanto, se puede afirmar que la tarea no implica riesgo significativo.	
“Código rojo” Hay presencia de factores de riesgo que determinan un nivel alto de riesgo y debe ser reducido o mejorado.	
Nivel Indeterminado No es posible conocer fácilmente el riesgo, es necesario hacer la evaluación	

Datos introducidos

A) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas

1	¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	Si
2	¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	Si
3	¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?	No
2	¿El peso máximo de la carga está entre 3 kg y 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamiento/minuto? ¿El peso máximo de la carga es de más de 5 kg e inferior a los 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento/minuto?	No
3	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?	Si
4	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?	No
5	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?	Si
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿La distancia vertical es superior a 175 cm o está por debajo del nivel del suelo?	No
2	¿El desplazamiento vertical es superior a 175 cm?	No
3	¿La distancia horizontal es superior a 63 cm fuera del alcance máximo (brazo completamente estirado hacia adelante)?	No
4	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?	No
5	¿Se realizan más de 15 levantamientos/min en una Duración Corta? (La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60 min).	No
6	¿Se realizan más de 12 levantamientos/min en una Duración Media? (La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min).	No
7	¿Se realizan más de 8 levantamientos/min en una Duración Larga? (La tarea de manipulación manual que no es de duración corta ni media).	No
8	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No
9	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?	No
10	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?	Si
11	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No

B) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas		
1	¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?	No
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia inferior o igual a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 10.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 1.500 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 30 kg en 1 minuto?	No
2	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia superior a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 6.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 750 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 15 kg en 1 minuto?	No
3	¿El transporte de la carga se realiza sin posturas forzadas?	No
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 10.000 kg en 8 horas, en una distancia menor a 20 metros?	No
2	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 6.000 kg en 8 horas, en una distancia igual o superior	No
Aspectos adicionales a considerar (transporte y levantamiento de cargas)		
Condiciones ambientales de trabajo para el levantamiento o transporte manual		
1	¿Hay presencia de baja o altas temperaturas?	Si
2	¿Hay presencia de suelo resbaladizo, desigual o inestable?	Si
3	¿Está restringida la libre circulación en el puesto de trabajo?	No
Características de los objetos levantados o transportados		
4	¿El tamaño del objeto obstaculiza la visibilidad y el movimiento?	No
5	¿El centro de gravedad de la carga es inestable? P.ej. líquidos o cosas que se mueven dentro del objeto.	No
6	¿La forma de la carga y su configuración presenta bordes afilados, superficies sobresalientes o protuberancias?	No
7	¿El contacto con la superficie es frío?	No
8	¿El contacto con la superficie es caliente?	No
9	¿La tarea de levantamiento o transporte manual de cargas se realiza por más de 8 horas al día?	Si

Identificación:

Operador: Op6

Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Soldador API

Tarea: Rellenar Carcasa de bomba 2079E

Observaciones:

1. Permiso de Trabajo
2. Limpieza mecánica con amoladora
3. Relleno con suelda
4. Entrega en departamento mecánico
5. Cierre de trabajo



Valoración:

Evaluación inicial Factores de Riesgo		Identificación Factores de Riesgo	
A	Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	
B	Identificación del peligro ergonómico por transporte de cargas	Se recomienda realizar la Evaluación norma ISO 11228-1	
	Aspectos adicionales a considerar	Factores de riesgo adicionales presentes deben ser cuidadosamente considerados para garantizar la ausencia del riesgo. Aplicar Norma ISO 11228-1	
C	Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas	No hay riesgo con este factor	
D	Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior	No hay riesgo con este factor	
E	Identificación del peligro ergonómico por posturas estáticas	No hay riesgo con este factor	

Identificación Factores de Riesgo

“Código verde” No hay presencia de factores de riesgo, y por tanto, se puede afirmar que la tarea no implica riesgo significativo.	
“Código rojo” Hay presencia de factores de riesgo que determinan un nivel alto de riesgo y debe ser reducido o mejorado.	
Nivel Indeterminado No es posible conocer fácilmente el riesgo, es necesario hacer la evaluación	

Datos introducidos

A) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas

1	¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	Si
2	¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	Si
3	¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	Si

Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables

1	¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?	Si
2	¿El peso máximo de la carga está entre 3 kg y 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamiento/minuto? ¿El peso máximo de la carga es de más de 5 kg e inferior a los 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento/minuto?	Si
3	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?	Si
4	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?	No
5	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?	Si

Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables

1	¿La distancia vertical es superior a 175 cm o está por debajo del nivel del suelo?	No
2	¿El desplazamiento vertical es superior a 175 cm?	No
3	¿La distancia horizontal es superior a 63 cm fuera del alcance máximo (brazo completamente estirado hacia adelante)?	No
4	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?	No
5	¿Se realizan más de 15 levantamientos/min en una Duración Corta? (La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60 min).	No
6	¿Se realizan más de 12 levantamientos/min en una Duración Media? (La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min).	No
7	¿Se realizan más de 8 levantamientos/min en una Duración Larga? (La tarea de manipulación manual que no es de duración corta ni media).	No
8	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No
9	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?	No
10	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?	Si
11	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No

B) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas		
1	¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia inferior o igual a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 10.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 1.500 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 30 kg en 1 minuto?	No
2	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia superior a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 6.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 750 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 15 kg en 1 minuto?	No
3	¿El transporte de la carga se realiza sin posturas forzadas?	No
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 10.000 kg en 8 horas, en una distancia menor a 20 metros?	No
2	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 6.000 kg en 8 horas, en una distancia igual o superior	No
Aspectos adicionales a considerar (transporte y levantamiento de cargas)		
Condiciones ambientales de trabajo para el levantamiento o transporte manual		
1	¿Hay presencia de baja o altas temperaturas?	Si
2	¿Hay presencia de suelo resbaladizo, desigual o inestable?	Si
3	¿Está restringida la libre circulación en el puesto de trabajo?	No
Características de los objetos levantados o transportados		
4	¿El tamaño del objeto obstaculiza la visibilidad y el movimiento?	No
5	¿El centro de gravedad de la carga es inestable? P.ej. líquidos o cosas que se mueven dentro del objeto.	No
6	¿La forma de la carga y su configuración presenta bordes afilados, superficies sobresalientes o protuberancias?	No
7	¿El contacto con la superficie es frío?	No
8	¿El contacto con la superficie es caliente?	No
9	¿La tarea de levantamiento o transporte manual de cargas se realiza por más de 8 horas al día?	No

Identificación:

Operador: Op7

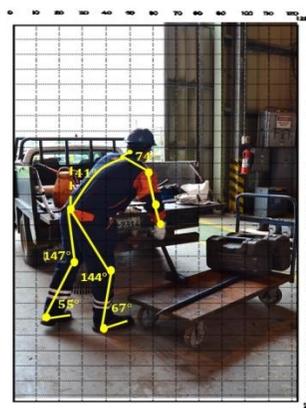
Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Técnico de Mantenimiento

Actividad: Limpieza de Strainer

Tareas:

1. Verificar riesgos de trabajo en el cuarto de control
2. Desmontar el carrete
3. Extraer el strainer
4. Colocación del equipo



Valoración:

Evaluación inicial Factores de Riesgo		Identificación Factores de Riesgo	
A	Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	
B	Identificación del peligro ergonómico por transporte de cargas	Se recomienda realizar la Evaluación norma ISO 11228-1	
	Aspectos adicionales a considerar	Factores de riesgo adicionales presentes deben ser cuidadosamente considerados para garantizar la ausencia del riesgo. Aplicar Norma ISO 11228-1	
C	Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas	Se recomienda realizar la Evaluación norma ISO 11228-2	
D	Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior	Se recomienda realizar la Evaluación norma ISO 11228-3	
E	Identificación del peligro ergonómico por posturas estáticas	No hay riesgo con este factor	

Identificación Factores de Riesgo

“Código verde” No hay presencia de factores de riesgo, y por tanto, se puede afirmar que la tarea no implica riesgo significativo.	
“Código rojo” Hay presencia de factores de riesgo que determinan un nivel alto de riesgo y debe ser reducido o mejorado.	
Nivel Indeterminado No es posible conocer fácilmente el riesgo, es necesario hacer la evaluación	

Datos introducidos

A) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas

1	¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	Si
2	¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	Si
3	¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?	Si
2	¿El peso máximo de la carga está entre 3 kg y 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamiento/minuto? ¿El peso máximo de la carga es de más de 5 kg e inferior a los 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento/minuto?	Si
3	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?	Si
4	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?	No
5	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?	Si
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿La distancia vertical es superior a 175 cm o está por debajo del nivel del suelo?	No
2	¿El desplazamiento vertical es superior a 175 cm?	Si
3	¿La distancia horizontal es superior a 63 cm fuera del alcance máximo (brazo completamente estirado hacia adelante)?	Si
4	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?	No
5	¿Se realizan más de 15 levantamientos/min en una Duración Corta? (La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60 min).	No
6	¿Se realizan más de 12 levantamientos/min en una Duración Media? (La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min).	No
7	¿Se realizan más de 8 levantamientos/min en una Duración Larga? (La tarea de manipulación manual que no es de duración corta ni media).	No
8	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No
9	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?	No
10	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?	Si
11	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No

B) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas		
1	¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia inferior o igual a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 10.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 1.500 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 30 kg en 1 minuto?	No
2	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia superior a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 6.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 750 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 15 kg en 1 minuto ?	No
3	¿El transporte de la carga se realiza sin posturas forzadas?	No
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 10.000 kg en 8 horas, en una distancia menor a 20 metros?	No
2	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 6.000 kg en 8 horas, en una distancia igual o superior	No
Aspectos adicionales a considerar (transporte y levantamiento de cargas)		
Condiciones ambientales de trabajo para el levantamiento o transporte manual		
1	¿Hay presencia de baja o altas temperaturas?	Si
2	¿Hay presencia de suelo resbaladizo, desigual o inestable?	Si
3	¿Está restringida la libre circulación en el puesto de trabajo?	No
Características de los objetos levantados o transportados		
4	¿El tamaño del objeto obstaculiza la visibilidad y el movimiento?	No
5	¿El centro de gravedad de la carga es inestable? P.ej. líquidos o cosas que se mueven dentro del objeto.	No
6	¿La forma de la carga y su configuración presenta bordes afilados, superficies sobresalientes o protuberancias?	No
7	¿El contacto con la superficie es frío?	No
8	¿El contacto con la superficie es caliente?	No
9	¿La tarea de levantamiento o transporte manual de cargas se realiza por más de 8 horas al día?	No

Identificación:

Operador: Op8

Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Técnico Overhaul

Tarea: Mantenimiento Preventivo

Observaciones:

1. Cambio de componentes de inyectores, bombas y cañerías
2. Limpieza de componentes
3. Cambio de sellos
4. Cambio de aceites



Valoración:

Evaluación inicial Factores de Riesgo		Identificación Factores de Riesgo	
A	Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	
B	Identificación del peligro ergonómico por transporte de cargas	Se recomienda realizar la Evaluación norma ISO 11228-1	
	Aspectos adicionales a considerar	Factores de riesgo adicionales presentes deben ser cuidadosamente considerados para garantizar la ausencia del riesgo. Aplicar Norma ISO 11228-1	
C	Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas	No hay riesgo con este factor	
D	Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior	No hay riesgo con este factor	
E	Identificación del peligro ergonómico por posturas estáticas	No hay riesgo con este factor	

Identificación Factores de Riesgo

“Código verde” No hay presencia de factores de riesgo, y por tanto, se puede afirmar que la tarea no implica riesgo significativo.	
“Código rojo” Hay presencia de factores de riesgo que determinan un nivel alto de riesgo y debe ser reducido o mejorado.	
Nivel Indeterminado No es posible conocer fácilmente el riesgo, es necesario hacer la evaluación	

Datos introducidos

A) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas

1	¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	Si
2	¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	Si
3	¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?	Si
2	¿El peso máximo de la carga está entre 3 kg y 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamiento/minuto? ¿El peso máximo de la carga es de más de 5 kg e inferior a los 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento/minuto?	Si
3	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?	Si
4	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?	No
5	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?	No
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿La distancia vertical es superior a 175 cm o está por debajo del nivel del suelo?	No
2	¿El desplazamiento vertical es superior a 175 cm?	No
3	¿La distancia horizontal es superior a 63 cm fuera del alcance máximo (brazo completamente estirado hacia adelante)?	No
4	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?	No
5	¿Se realizan más de 15 levantamientos/min en una Duración Corta? (La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60 min).	No
6	¿Se realizan más de 12 levantamientos/min en una Duración Media? (La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min).	No
7	¿Se realizan más de 8 levantamientos/min en una Duración Larga? (La tarea de manipulación manual que no es de duración corta ni media).	No
8	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No
9	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?	No
10	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?	Si
11	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No

B) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas		
1	¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia inferior o igual a 10 m, responde: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 10.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 1.500 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 30 kg en 1 minuto?	No
2	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia superior a 10 m, responde: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 6.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 750 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 15 kg en 1 minuto?	No
3	¿El transporte de la carga se realiza sin posturas forzadas?	No
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 10.000 kg en 8 horas, en una distancia menor a 20 metros?	No
2	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 6.000 kg en 8 horas, en una distancia igual o superior	No
Aspectos adicionales a considerar (transporte y levantamiento de cargas)		
Condiciones ambientales de trabajo para el levantamiento o transporte manual		
1	¿Hay presencia de baja o altas temperaturas?	Si
2	¿Hay presencia de suelo resbaladizo, desigual o inestable?	Si
3	¿Está restringida la libre circulación en el puesto de trabajo?	No
Características de los objetos levantados o transportados		
4	¿El tamaño del objeto obstaculiza la visibilidad y el movimiento?	No
5	¿El centro de gravedad de la carga es inestable? P.ej. líquidos o cosas que se mueven dentro del objeto.	No
6	¿La forma de la carga y su configuración presenta bordes afilados, superficies sobresalientes o protuberancias?	No
7	¿El contacto con la superficie es frío?	No
8	¿El contacto con la superficie es caliente?	Si
9	¿La tarea de levantamiento o transporte manual de cargas se realiza por más de 8 horas al día?	Si

Identificación:

Operador: Op9

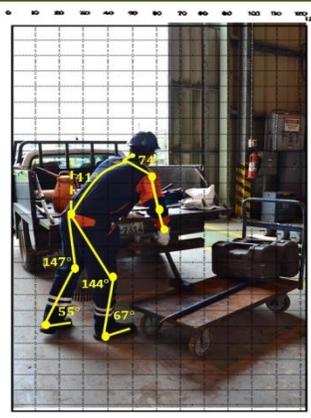
Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Técnico de Mantenimiento

Actividad: Limpieza de Strainer

Tareas:

1. Verificar riesgos de trabajo en el cuarto de control
2. Desmontar el carrete
3. Extraer el strainer
4. Colocación del equipo



Valoración:

Evaluación inicial Factores de Riesgo		Identificación Factores de Riesgo	
A	Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	
B	Identificación del peligro ergonómico por transporte de cargas	Se recomienda realizar la Evaluación norma ISO 11228-1	
	Aspectos adicionales a considerar	Factores de riesgo adicionales presentes deben ser cuidadosamente considerados para garantizar la ausencia del riesgo. Aplicar Norma ISO 11228-1	
C	Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas	Se recomienda realizar la Evaluación norma ISO 11228-2	
D	Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior	Se recomienda realizar la Evaluación norma ISO 11228-3	
E	Identificación del peligro ergonómico por posturas estáticas	No hay riesgo con este factor	

Identificación Factores de Riesgo

“Código verde” No hay presencia de factores de riesgo, y por tanto, se puede afirmar que la tarea no implica riesgo significativo.	
“Código rojo” Hay presencia de factores de riesgo que determinan un nivel alto de riesgo y debe ser reducido o mejorado.	
Nivel Indeterminado No es posible conocer fácilmente el riesgo, es necesario hacer la evaluación	

Datos introducidos

A) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas

1	¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	Si
2	¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	Si
3	¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?	Si
2	¿El peso máximo de la carga está entre 3 kg y 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamiento/minuto? ¿El peso máximo de la carga es de más de 5 kg e inferior a los 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento/minuto?	Si
3	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?	Si
4	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?	No
5	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?	Si
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿La distancia vertical es superior a 175 cm o está por debajo del nivel del suelo?	No
2	¿El desplazamiento vertical es superior a 175 cm?	Si
3	¿La distancia horizontal es superior a 63 cm fuera del alcance máximo (brazo completamente estirado hacia adelante)?	Si
4	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?	No
5	¿Se realizan más de 15 levantamientos/min en una Duración Corta? (La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60 min).	No
6	¿Se realizan más de 12 levantamientos/min en una Duración Media? (La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min).	No
7	¿Se realizan más de 8 levantamientos/min en una Duración Larga? (La tarea de manipulación manual que no es de duración corta ni media).	No
8	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No
9	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?	No
10	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?	Si
11	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No

B) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas		
1	¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia inferior o igual a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 10.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 1.500 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 30 kg en 1 minuto?	No
2	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia superior a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 6.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 750 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 15 kg en 1 minuto ?	No
3	¿El transporte de la carga se realiza sin posturas forzadas?	No
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 10.000 kg en 8 horas, en una distancia menor a 20 metros?	No
2	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 6.000 kg en 8 horas, en una distancia igual o superior	No
Aspectos adicionales a considerar (transporte y levantamiento de cargas)		
Condiciones ambientales de trabajo para el levantamiento o transporte manual		
1	¿Hay presencia de baja o altas temperaturas?	Si
2	¿Hay presencia de suelo resbaladizo, desigual o inestable?	Si
3	¿Está restringida la libre circulación en el puesto de trabajo?	No
Características de los objetos levantados o transportados		
4	¿El tamaño del objeto obstaculiza la visibilidad y el movimiento?	No
5	¿El centro de gravedad de la carga es inestable? P.ej. líquidos o cosas que se mueven dentro del objeto.	No
6	¿La forma de la carga y su configuración presenta bordes afilados, superficies sobresalientes o protuberancias?	No
7	¿El contacto con la superficie es frío?	No
8	¿El contacto con la superficie es caliente?	No
9	¿La tarea de levantamiento o transporte manual de cargas se realiza por más de 8 horas al día?	No

Identificación:

Operador: Op10

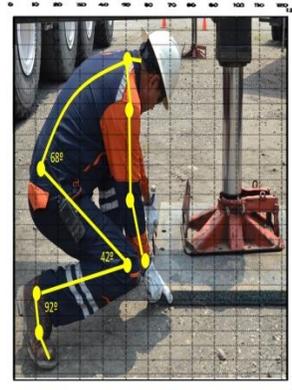
Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Operador de grúa

Actividad: Manejo de grúa

Tareas:

1. Revisar la planificación diaria
2. Dejar la carga, apilar, traslado de herramientas
3. Revisión de fluidos y neumáticos
4. Colocación de planchas de teflón para equilibrio



Valoración:

Evaluación inicial Factores de Riesgo		Identificación Factores de Riesgo	
A	Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	
B	Identificación del peligro ergonómico por transporte de cargas	Se recomienda realizar la Evaluación norma ISO 11228-1	
	Aspectos adicionales a considerar	Factores de riesgo adicionales presentes deben ser cuidadosamente considerados para garantizar la ausencia del riesgo. Aplicar Norma ISO 11228-1	
C	Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas	No hay riesgo con este factor	
D	Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior	No hay riesgo con este factor	
E	Identificación del peligro ergonómico por posturas estáticas	No hay riesgo con este factor	

Identificación Factores de Riesgo

“Código verde” No hay presencia de factores de riesgo, y por tanto, se puede afirmar que la tarea no implica riesgo significativo.	
“Código rojo” Hay presencia de factores de riesgo que determinan un nivel alto de riesgo y debe ser reducido o mejorado.	
Nivel Indeterminado No es posible conocer fácilmente el riesgo, es necesario hacer la evaluación	

Datos introducidos

A) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas

1	¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	Si
2	¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	Si
3	¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?	Si
2	¿El peso máximo de la carga está entre 3 kg y 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamiento/minuto? ¿El peso máximo de la carga es de más de 5 kg e inferior a los 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento/minuto?	Si
3	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?	Si
4	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?	No
5	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?	Si
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿La distancia vertical es superior a 175 cm o está por debajo del nivel del suelo?	No
2	¿El desplazamiento vertical es superior a 175 cm?	No
3	¿La distancia horizontal es superior a 63 cm fuera del alcance máximo (brazo completamente estirado hacia adelante)?	Si
4	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?	No
5	¿Se realizan más de 15 levantamientos/min en una Duración Corta? (La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60 min).	No
6	¿Se realizan más de 12 levantamientos/min en una Duración Media? (La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min).	No
7	¿Se realizan más de 8 levantamientos/min en una Duración Larga? (La tarea de manipulación manual que no es de duración corta ni media).	No
8	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No
9	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?	No
10	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?	Si
11	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No

B) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas		
1	¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia inferior o igual a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 10.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 1.500 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 30 kg en 1 minuto?	No
2	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia superior a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 6.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 750 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 15 kg en 1 minuto?	No
3	¿El transporte de la carga se realiza sin posturas forzadas?	No
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 10.000 kg en 8 horas, en una distancia menor a 20 metros?	No
2	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 6.000 kg en 8 horas, en una distancia igual o superior	No
Aspectos adicionales a considerar (transporte y levantamiento de cargas)		
Condiciones ambientales de trabajo para el levantamiento o transporte manual		
1	¿Hay presencia de baja o altas temperaturas?	Si
2	¿Hay presencia de suelo resbaladizo, desigual o inestable?	Si
3	¿Está restringida la libre circulación en el puesto de trabajo?	No
Características de los objetos levantados o transportados		
4	¿El tamaño del objeto obstaculiza la visibilidad y el movimiento?	No
5	¿El centro de gravedad de la carga es inestable? P.ej. líquidos o cosas que se mueven dentro del objeto.	No
6	¿La forma de la carga y su configuración presenta bordes afilados, superficies sobresalientes o protuberancias?	No
7	¿El contacto con la superficie es frío?	No
8	¿El contacto con la superficie es caliente?	No
9	¿La tarea de levantamiento o transporte manual de cargas se realiza por más de 8 horas al día?	No

Identificación:

Operador: Op11

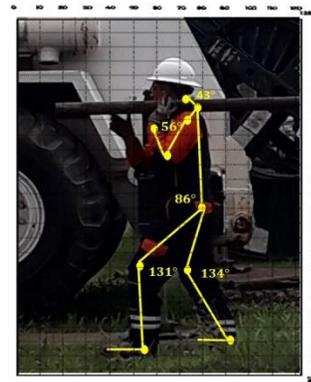
Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Técnico Tubería

Actividad: Movimiento de tuberías

Tareas:

1. Movimientos de carretes
2. Permiso de trabajo
3. Izaje de carretes
4. Reubicación con grúa
5. Movilización con montacargas



Valoración:

Evaluación inicial Factores de Riesgo		Identificación Factores de Riesgo	
A	Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas	Riesgo Aceptable	
B	Identificación del peligro ergonómico por transporte de cargas	Se recomienda realizar la Evaluación norma ISO 11228-1	
	Aspectos adicionales a considerar	No hay presencia de factores adicionales	
C	Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas	No hay riesgo con este factor	
D	Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior	No hay riesgo con este factor	
E	Identificación del peligro ergonómico por posturas estáticas	No hay riesgo con este factor	

Identificación Factores de Riesgo

<p>“Código verde”</p> <p>No hay presencia de factores de riesgo, y por tanto, se puede afirmar que la tarea no implica riesgo significativo.</p>	
<p>“Código rojo”</p> <p>Hay presencia de factores de riesgo que determinan un nivel alto de riesgo y debe ser reducido o mejorado.</p>	
<p>Nivel Indeterminado</p> <p>No es posible conocer fácilmente el riesgo, es necesario hacer la evaluación</p>	

Datos introducidos

A) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas

1	¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	Si
2	¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	Si
3	¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?	Si
2	¿El peso máximo de la carga está entre 3 kg y 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamiento/minuto? ¿El peso máximo de la carga es de más de 5 kg e inferior a los 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento/minuto?	Si
3	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?	Si
4	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?	Si
5	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?	Si
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿La distancia vertical es superior a 175 cm o está por debajo del nivel del suelo?	No
2	¿El desplazamiento vertical es superior a 175 cm?	No
3	¿La distancia horizontal es superior a 63 cm fuera del alcance máximo (brazo completamente estirado hacia adelante)?	No
4	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?	No
5	¿Se realizan más de 15 levantamientos/min en una Duración Corta? (La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60 min).	No
6	¿Se realizan más de 12 levantamientos/min en una Duración Media? (La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min).	No
7	¿Se realizan más de 8 levantamientos/min en una Duración Larga? (La tarea de manipulación manual que no es de duración corta ni media).	No
8	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No
9	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?	No
10	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?	No
11	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No

B) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas		
1	¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia inferior o igual a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 10.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 1.500 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 30 kg en 1 minuto?	No
2	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia superior a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 6.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 750 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 15 kg en 1 minuto ?	No
3	¿El transporte de la carga se realiza sin posturas forzadas?	No
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 10.000 kg en 8 horas, en una distancia menor a 20 metros?	No
2	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 6.000 kg en 8 horas, en una distancia igual o superior	No
Aspectos adicionales a considerar (transporte y levantamiento de cargas)		
Condiciones ambientales de trabajo para el levantamiento o transporte manual		
1	¿Hay presencia de baja o altas temperaturas?	Si
2	¿Hay presencia de suelo resbaladizo, desigual o inestable?	Si
3	¿Está restringida la libre circulación en el puesto de trabajo?	No
Características de los objetos levantados o transportados		
4	¿El tamaño del objeto obstaculiza la visibilidad y el movimiento?	No
5	¿El centro de gravedad de la carga es inestable? P.ej. líquidos o cosas que se mueven dentro del objeto.	No
6	¿La forma de la carga y su configuración presenta bordes afilados, superficies sobresalientes o protuberancias?	No
7	¿El contacto con la superficie es frío?	No
8	¿El contacto con la superficie es caliente?	Si
9	¿La tarea de levantamiento o transporte manual de cargas se realiza por más de 8 horas al día?	Si

Identificación:

Operador: Op12

Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Técnico Overhaul

Tarea: Mantenimiento del motor Generador

Observaciones:

1. Metrología del motor generador
2. Envío de cabezotes desmontados
3. Despiece total de motor generador
4. Armado total del motor generador



Valoración:

Evaluación inicial Factores de Riesgo		Identificación Factores de Riesgo
A	Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1
B	Identificación del peligro ergonómico por transporte de cargas	Se recomienda realizar la Evaluación norma ISO 11228-1
	Aspectos adicionales a considerar	Factores de riesgo adicionales presentes deben ser cuidadosamente considerados para garantizar la ausencia del riesgo. Aplicar Norma ISO 11228-1
C	Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas	No hay riesgo con este factor
D	Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior	No hay riesgo con este factor
E	Identificación del peligro ergonómico por posturas estáticas	No hay riesgo con este factor

Identificación Factores de Riesgo

“Código verde” No hay presencia de factores de riesgo, y por tanto, se puede afirmar que la tarea no implica riesgo significativo.
“Código rojo” Hay presencia de factores de riesgo que determinan un nivel alto de riesgo y debe ser reducido o mejorado.
Nivel Indeterminado No es posible conocer fácilmente el riesgo, es necesario hacer la evaluación

Datos introducidos

A) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas

1	¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	Si
2	¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	Si
3	¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?	Si
2	¿El peso máximo de la carga está entre 3 kg y 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamiento/minuto? ¿El peso máximo de la carga es de más de 5 kg e inferior a los 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento/minuto?	Si
3	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?	Si
4	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?	No
5	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?	Si
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿La distancia vertical es superior a 175 cm o está por debajo del nivel del suelo?	No
2	¿El desplazamiento vertical es superior a 175 cm?	No
3	¿La distancia horizontal es superior a 63 cm fuera del alcance máximo (brazo completamente estirado hacia adelante)?	No
4	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?	No
5	¿Se realizan más de 15 levantamientos/min en una Duración Corta? (La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60 min).	No
6	¿Se realizan más de 12 levantamientos/min en una Duración Media? (La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min).	No
7	¿Se realizan más de 8 levantamientos/min en una Duración Larga? (La tarea de manipulación manual que no es de duración corta ni media).	No
8	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No
9	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?	No
10	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?	Si
11	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	No

B) Identificación del peligro ergonómico por levantamiento de cargas		
1	¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?	Si
Paso 2 Identificar la presencia de condiciones aceptables		
1	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia inferior o igual a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 10.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 1.500 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 30 kg en 1 minuto?	No
2	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia superior a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 6.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 750 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 15 kg en 1 minuto?	No
3	¿El transporte de la carga se realiza sin posturas forzadas?	No
Paso 3 identificar la presencia de condiciones inaceptables		
1	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 10.000 kg en 8 horas, en una distancia menor a 20 metros?	No
2	¿Se manipula una masa acumulada (peso total de todas las cargas) de más de 6.000 kg en 8 horas, en una distancia igual o superior	No
Aspectos adicionales a considerar (transporte y levantamiento de cargas)		
Condiciones ambientales de trabajo para el levantamiento o transporte manual		
1	¿Hay presencia de baja o altas temperaturas?	Si
2	¿Hay presencia de suelo resbaladizo, desigual o inestable?	Si
3	¿Está restringida la libre circulación en el puesto de trabajo?	No
Características de los objetos levantados o transportados		
4	¿El tamaño del objeto obstaculiza la visibilidad y el movimiento?	No
5	¿El centro de gravedad de la carga es inestable? P.ej. líquidos o cosas que se mueven dentro del objeto.	No
6	¿La forma de la carga y su configuración presenta bordes afilados, superficies sobresalientes o protuberancias?	No
7	¿El contacto con la superficie es frío?	No
8	¿El contacto con la superficie es caliente?	Si
9	¿La tarea de levantamiento o transporte manual de cargas se realiza por más de 8 horas al día?	Si

3.9.2. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS (ISO 11228-1)

Identificación:

Operador: Op1

Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Técnico Eléctrico

Actividad: Retirar baterías de Wartsila

Tareas:

1. Buscar materiales y herramientas
2. Colocación de baterías en caja para ser transportadas
3. Coordinar con montacargas para retiro
4. Colocar en la parte de desechos
5. Cierre de trabajo



Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	25 kg	0,71	0,93	1,00	0,72	0,91	0,95	10,26
Destino	25 kg	0,71	0,93	1,00	0,72	0,91	0,95	10,26

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

INDICE DE LEVANTAMIENTO	Transporte carga	Nivel de riesgo
1,95	Correcto	Medio

Índice de Levantamiento	Nivel de Riesgo
< 0.5	Trivial
$\geq 0.5 \leq 1.0$	Tolerable
$> 1.0 \leq 2.0$	Moderado
$> 2.0 \leq 3.0$	Importante
>3.0	Muy Importante

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	20 kg
Peso de referencia	25 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	35 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	50 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	35 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	50 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	88°
Asimetría destino	88
Frecuencia	2 Lev/min
Duración del trabajo	1
Calidad de agarre	Regular
Distancia de transporte	1,00 m
Peso total transportado	60,00 kg/día

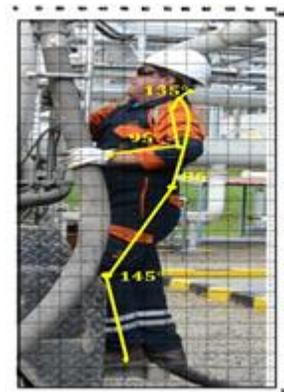
Identificación:

Operador: Op2

Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Técnico de Mantenimiento

Actividad: Manipulación de mangueras o recuperación de fluidos



Tareas:

1. Conducción aproximadamente 35 min
2. Bajar mangueras
3. Succión de fluidos
4. Descarga y cierre de permisos.

Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De								RWL (Límite de peso recomendado)
	Peso (Límite carga)	de	HM	VM	DM	AM	FM	CM	
Origen	40 kg		0,83	0,85	0,95	0,70	0,84	0,95	14,93
Destino	40 kg		0,42	0,96	0,95	0,70	0,84	0,95	8,39

El **Índice de Levantamiento (LI)** estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

INDICE DE LEVANTAMIENTO	Transporte carga	Nivel de riesgo
3,58	Correcto	Muy Importante

Índice de Levantamiento	Nivel de Riesgo
< 0.5	Trivial
$\geq 0.5 \leq 1.0$	Tolerable
$> 1.0 \leq 2.0$	Moderado
$> 2.0 \leq 3.0$	Importante
>3.0	Muy Importante

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	30 kg
Peso de referencia	40 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	30 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	25 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	60 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	60 cm
Desplazamiento vertical de carga	35 cm
Asimetría origen	95°
Asimetría destino	95
Frecuencia	2 Lev/min
Duración del trabajo	1 - 2
Calidad de agarre	Regular
Distancia de transporte	2,00 m
Peso total transportado	50,00 kg/día

Identificación:

Operador: Op3

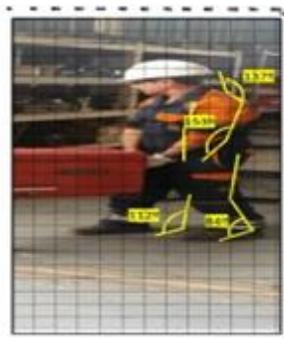
Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Técnico Instrumentación y Control

Actividad: Carga de equipo y herramienta pesada

Tarea:

1. Alistar la herramienta necesaria
2. Colocar herramienta en caja contenedora
3. Levantar y transportar herramienta a vehículo de apoyo
4. Realizar trabajo en insitu



Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	40 kg	0,50	0,93	1,00	0,73	0,91	0,95	11,64
Destino	40 kg	0,42	0,96	1,00	0,73	0,91	0,95	10,02

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

INDICE DE LEVANTAMIENTO	Transporte carga	Nivel de riesgo
5,00	Correcto	Muy Importante

Índice de Levantamiento	Nivel de Riesgo
< 0.5	Trivial
$\geq 0.5 \leq 1.0$	Tolerable
$> 1.0 \leq 2.0$	Moderado
$> 2.0 \leq 3.0$	Importante
>3.0	Muy Importante

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	50 kg
Peso de referencia	40 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	50 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	50 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	60 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	60 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	85°
Asimetría destino	85
Frecuencia	2 Lev/min
Duración del trabajo	1
Calidad de agarre	Regular
Distancia de transporte	2,00 m
Peso total transportado	60,00 kg/día

Identificación:

Operador: Op4

Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Soldador

Fecha Informe: 25/3/2019

Tarea: Rellenar Carcasa de bomba 2079E



Observaciones:

1. Permiso de Trabajo
2. Limpieza mecánica con amoladora
3. Relleno con suelda
4. Entrega en departamento mecánico
5. Cierre de trabajo

Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	25 kg	0,63	0,90	1,00	0,76	0,79	0,95	7,98
Destino	25 kg	0,50	0,93	1,00	0,76	0,79	0,95	6,62

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

INDICE DE LEVANTAMIENTO	Transporte carga	Nivel de riesgo
1,51	Correcto	Medio

Índice de Levantamiento	Nivel de Riesgo
< 0.5	Trivial
$\geq 0.5 \leq 1.0$	Tolerable
$> 1.0 \leq 2.0$	Moderado
$> 2.0 \leq 3.0$	Importante
>3.0	Muy Importante

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	10 kg
Peso de referencia	25 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	40 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	40 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	50 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	50 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	75°
Asimetría destino	74
Frecuencia	3 Lev/min
Duración del trabajo	1 - 2
Calidad de agarre	Regular
Distancia de transporte	1,00 m
Peso total transportado	30,00 kg/día

Identificación:

Operador: Op5

Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Técnico de Almacén

Tarea: Recepción y Despacho en Almacén

- Observaciones:**
1. Recepción carro correo
 2. Recepción de combustible
 3. Perchar y registrar en sistema
 4. Despacho de pedido a cliente interno
 5. Despacho de combustible



Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	25 kg	1,00	0,93	1,00	0,76	0,88	1,00	15,47
Destino	25 kg	0,63	0,85	1,00	0,68	0,88	1,00	7,95

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

INDICE DE LEVANTAMIENTO	Transporte carga	Nivel de riesgo
1,89	Correcto	Medio

Índice de Levantamiento	Nivel de Riesgo
< 0.5	Trivial
$\geq 0.5 \leq 1.0$	Tolerable
$> 1.0 \leq 2.0$	Moderado
$> 2.0 \leq 3.0$	Importante
>3.0	Muy Importante

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	15 kg
Peso de referencia	25 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	25 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	50 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	40 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	25 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	75°
Asimetría destino	100
Frecuencia	3 Lev/min
Duración del trabajo	1
Calidad de agarre	Bueno
Distancia de transporte	1,00 m
Peso total transportado	40,00 kg/día

Identificación:

Operador: Op6

Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Soldador

Tarea: Rellenar Carcasa de bomba 2079E

Observaciones:

1. Permiso de Trabajo
2. Limpieza mecánica con amoladora
3. Relleno con suelda
4. Entrega en departamento mecánico
5. Cierre de trabajo



Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	25 kg	0,63	0,90	1,00	0,76	0,79	0,95	7,98
Destino	25 kg	0,50	0,93	1,00	0,76	0,79	0,95	6,62

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

INDICE DE LEVANTAMIENTO	Transporte carga	Nivel de riesgo
1,51	Correcto	Medio

Índice de Levantamiento	Nivel de Riesgo
< 0.5	Trivial
$\geq 0.5 \leq 1.0$	Tolerable
$> 1.0 \leq 2.0$	Moderado
$> 2.0 \leq 3.0$	Importante
>3.0	Muy Importante

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	10 kg
Peso de referencia	25 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	40 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	40 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	50 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	50 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	75°
Asimetría destino	74
Frecuencia	3 Lev/min
Duración del trabajo	1 - 2
Calidad de agarre	Regular
Distancia de transporte	1,00 m
Peso total transportado	30,00 kg/día

Identificación:

Operador: Op7

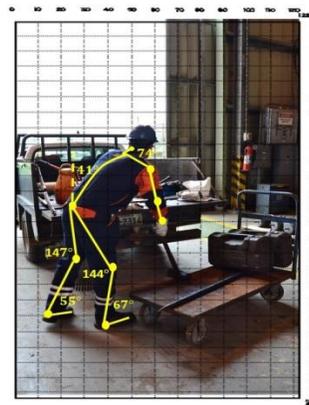
Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Técnico de Mantenimiento

Actividad: Limpieza de Strainer

Tareas:

1. Verificar riesgos de trabajo en el cuarto de control
2. Desmontar el carrete
3. Extraer el strainer
4. Colocación del equipo



Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	40 kg	0,56	0,94	1,00	0,87	0,88	1,00	15,97
Destino	40 kg	0,45	0,90	1,00	0,74	0,88	1,00	10,65

El **Índice de Levantamiento (LI)** estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

INDICE DE LEVANTAMIENTO	Transporte carga	Nivel de riesgo
2,82	Correcto	Importante

Índice de Levantamiento	Nivel de Riesgo
< 0.5	Trivial
$\geq 0.5 \leq 1.0$	Tolerable
$> 1.0 \leq 2.0$	Moderado
$> 2.0 \leq 3.0$	Importante
>3.0	Muy Importante

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	30 kg
Peso de referencia	40 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	45 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	55 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	55 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	40 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	41°
Asimetría destino	80
Frecuencia	3 Lev/min
Duración del trabajo	1
Calidad de agarre	Bueno
Distancia de transporte	1,00 m
Peso total transportado	60,00 kg/día

Identificación:

Operador: Op8

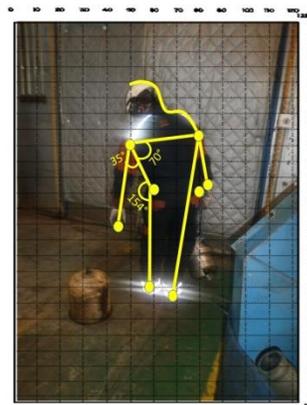
Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Técnico Overhaul

Tarea: Mantenimiento Preventivo

Observaciones:

1. Cambio de componentes de inyectores, bombas y cañerías
2. Limpieza de componentes
3. Cambio de sellos
4. Cambio de aceites



Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	25 kg	0,83	0,93	1,00	0,76	0,84	0,95	11,69
Destino	25 kg	0,50	0,93	1,00	0,71	0,84	0,95	6,57

El **Índice de Levantamiento (LI)** estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

INDICE DE LEVANTAMIENTO	Transporte carga	Nivel de riesgo
1,52	Correcto	Medio

Índice de Levantamiento	Nivel de Riesgo
< 0.5	Trivial
$\geq 0.5 \leq 1.0$	Tolerable
$> 1.0 \leq 2.0$	Moderado
$> 2.0 \leq 3.0$	Importante
>3.0	Muy Importante

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	10 kg
Peso de referencia	25 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	30 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	50 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	50 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	50 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	75°
Asimetría destino	90
Frecuencia	2 Lev/min
Duración del trabajo	1 - 2
Calidad de agarre	Regular
Distancia de transporte	3,00 m
Peso total transportado	30,00 kg/día

Identificación:

Operador: Op9

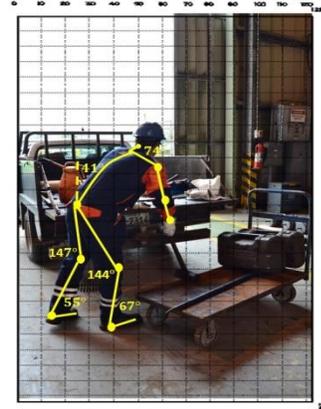
Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Técnico de Mantenimiento

Actividad: Limpieza de Strainer

Tareas:

1. Verificar riesgos de trabajo en el cuarto de control
2. Desmontar el carrete
3. Extraer el strainer
4. Colocación del equipo



Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	40 kg	0,56	0,94	1,00	0,87	0,88	1,00	15,97
Destino	40 kg	0,45	0,90	1,00	0,74	0,88	1,00	10,65

El **Índice de Levantamiento (LI)** estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

INDICE DE LEVANTAMIENTO	Transporte carga	Nivel de riesgo
2,82	Correcto	Importante

Índice de Levantamiento	Nivel de Riesgo
< 0.5	Trivial
$\geq 0.5 \leq 1.0$	Tolerable
$> 1.0 \leq 2.0$	Moderado
$> 2.0 \leq 3.0$	Importante
>3.0	Muy Importante

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	30 kg
Peso de referencia	40 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	45 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	55 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	55 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	40 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	41°
Asimetría destino	80
Frecuencia	3 Lev/min
Duración del trabajo	1
Calidad de agarre	Bueno
Distancia de transporte	1,00 m
Peso total transportado	60,00 kg/día

Identificación:

Operador: Op10

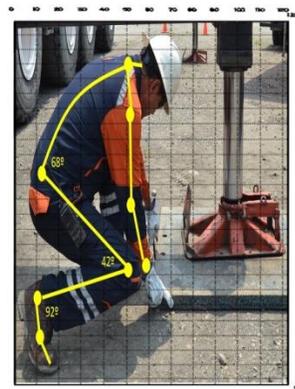
Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Operador de grúa

Actividad: Manejo de grúa

Tareas:

1. Revisar la planificación diaria
2. Dejar la carga, apilar, traslado de herramientas
3. Revisión de fluidos y neumáticos
4. Colocación de planchas de teflón para equilibrio



Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	25 kg	0,50	0,93	1,00	0,74	0,84	0,95	6,86
Destino	25 kg	0,42	0,96	1,00	0,78	0,84	0,95	6,21

El **Índice de Levantamiento (LI)** estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

INDICE DE LEVANTAMIENTO	Transporte carga	Nivel de riesgo
1,93	Correcto	Medio

Índice de Levantamiento	Nivel de Riesgo
< 0.5	Trivial
$\geq 0.5 \leq 1.0$	Tolerable
$> 1.0 \leq 2.0$	Moderado
$> 2.0 \leq 3.0$	Importante
>3.0	Muy Importante

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	12 kg
Peso de referencia	25 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	50 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	50 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	60 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	60 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	80°
Asimetría destino	68
Frecuencia	2 Lev/min
Duración del trabajo	1 - 2
Calidad de agarre	Regular
Distancia de transporte	1,00 m
Peso total transportado	20,00 kg/día

Identificación:

Operador: Op11

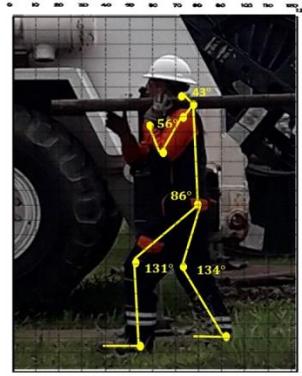
Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Técnico Tubería

Actividad: Movimiento de tuberías

Tareas:

1. Movimientos de carretes
2. Permiso de trabajo
3. Izaje de carretes
4. Reubicación con grúa
5. Movilización con montacargas



Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	25 kg	0,50	0,90	1,00	0,72	0,60	0,95	4,62
Destino	25 kg	0,42	0,96	1,00	0,71	0,60	0,95	4,04

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

INDICE DE LEVANTAMIENTO	Transporte carga	Nivel de riesgo
3,72	Correcto	Muy Importante

Índice de Levantamiento	Nivel de Riesgo
< 0.5	Trivial
$\geq 0.5 \leq 1.0$	Tolerable
$> 1.0 \leq 2.0$	Moderado
$> 2.0 \leq 3.0$	Importante
>3.0	Muy Importante

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	15 kg
Peso de referencia	25 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	50 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	40 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	60 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	60 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	86°
Asimetría destino	90
Frecuencia	5 Lev/min
Duración del trabajo	1 - 2
Calidad de agarre	Regular
Distancia de transporte	4,00 m
Peso total transportado	55,00 kg/día

Identificación:

Operador: Op12

Empresa: Productora de Petróleo

Puesto: Técnico Overhaul

Tarea: Mantenimiento del motor Generador

Observaciones:

1. Metrología del motor generador
2. Envío de cabezotes desmontados
3. Despiece total de motor generador
4. Armado total del motor generador



Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	40 kg	0,50	0,93	1,00	0,71	0,65	0,95	8,13
Destino	40 kg	0,50	0,93	1,00	0,63	0,65	0,95	7,22

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

INDICE DE LEVANTAMIENTO	Transporte carga	Nivel de riesgo
5,00	Correcto	Muy Importante

Índice de Levantamiento	Nivel de Riesgo
< 0.5	Trivial
$\geq 0.5 \leq 1.0$	Tolerable
$> 1.0 \leq 2.0$	Moderado
$> 2.0 \leq 3.0$	Importante
>3.0	Muy Importante

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	35 kg
Peso de referencia	40 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	50 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	50 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	50 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	50 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	90°
Asimetría destino	115
Frecuencia	2 Lev/min
Duración del trabajo	2 - 8
Calidad de agarre	Regular
Distancia de transporte	4,00 m
Peso total transportado	120,00 kg/día



3.10. INTERPRETACION DE RESULTADOS

Con el previo análisis realizado se obtuvieron parámetros preliminares de identificación y análisis de exposición de riesgos ergonómicos físicos, estos nos ayudan a la interpretación dándose así paso a la acción de realizar un control preventivo dentro de las diferentes áreas de la Productora de Petróleo para así poder salvaguardar la integridad y salud de los obreros que realizan sus tareas diariamente dentro de la empresa.

Con la realización de matrices elaboradas en Excel se da conocimiento de las condiciones a las cuales están expuestos los obreros. Con estas mismas elaborar medidas preventivas que brinden a los directivos de la empresa una correcta interpretación de los riesgos a los cuales los obreros están expuestos, y así de misma manera tomar las debidas precauciones y poder realizar un control mucho más minucioso de las enfermedades profesionales que pueden ser adquiridas durante las diferentes actividades y tareas que se realizan en el trabajo diario de la producción y extracción del petróleo.



N°	Apellidos y Nombres	Puesto de Trabajo	Método 1	Valoración	Método	Valoración	Resultado
1	Op1	Técnico Eléctrico	ISO/Tr 12295	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	ISO 11228-1	Medio	Medio
2	Op2	Técnico VACUUM	ISO/Tr 12295	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	ISO 11228-1	Muy Importante	Alto
3	Op3	Técnico Instrumentación y Control	ISO/Tr 12295	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	ISO 11228-1	Muy Importante	Alto
4	Op4	Soldador	ISO/Tr 12295	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	ISO 11228-1	Medio	Medio
5	Op5	Técnico de Almacén	ISO/Tr 12295	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	ISO 11228-1	Medio	Medio
6	Op6	Soldador API	ISO/Tr 12295	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	ISO 11228-1	Medio	Medio
7	Op7	Técnico de Mantenimiento	ISO/Tr 12295	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	ISO 11228-1	Importante	Medio

8	Op8	Técnico de Overhaul	ISO/Tr 12295	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	ISO 11228-1	Medio	Medio
9	Op9	Técnico de Mantenimiento	ISO/Tr 12295	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	ISO 11228-1	Importante	Medio
10	Op10	Operador de Grúa	ISO/Tr 12295	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	ISO 11228-1	Medio	Medio
11	Op11	Técnico Tubería	ISO/Tr 12295	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	ISO 11228-1	Muy Importante	Alto
12	Op12	Técnico de Overhaul	ISO/Tr 12295	Condición crítica. Realizar Evaluación norma ISO 11228-1	ISO 11228-1	Muy Importante	Alto

Tabla 9: Análisis de metodologías

Fuente: Autor

Elaborada por: Autor



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO: CONTROL DEL RIESGO ERGONÓMICO FÍSICO POR MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS BASADO EN LA NORMA ISO 11228-1 PARA LOS OPERADORES DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO

ANÁLISIS DE METODOLOGIAS APLICADAS POR ÁREA

ítem	Área	Apellidos y Nombres	Sexo		Metodología Aplicada		Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
			H	M				
1	MANTENIMIENTO	Op1	x		ISO/Tr 12295	ISO 11228-1	Exposición al ruido, temperatura elevada, manipulación de cargas	Realizar ejercitación después de cada tarea y manipulación de cargas pesadas con ayudas tecnológicas
2	PRODUCCIÓN	Op2	x		ISO/Tr 12295	ISO 11228-1	Exposición a fluidos, manipulación de cargas, vibración en conducción	Realizar pausas entre cada tarea a ejecutar y manipulación de cargas pesadas con ayudas tecnológicas



3	MANTENIMIENTO	Op3	x		ISO/Tr 12295	ISO 11228-1	Exposición a temperatura del ambiente, manipulación de cargas herramientas de trabajo	Hidratación, pausas entre tareas y ejercitación cada cierto tiempo acorde a carga horaria
4	MANTENIMIENTO	Op4	x		ISO/Tr 12295	ISO 11228-1	Exposición al calor, gases tóxicos y manipulación de cargas	Hidratación, pausas entre tareas y manipulación de cargas pesadas con ayudas tecnológicas
5	ALAMCEN	Op5	x		ISO/Tr 12295	ISO 11228-1	Espacios reducidos, temperatura elevada manipulación de cargas	Hidratación, pausas entre tareas y manipulación de cargas pesadas con ayudas tecnológicas
6	MANTENIMIENTO	Op6	x		ISO/Tr 12295	ISO 11228-1	Exposición al calor, gases tóxicos y manipulación de cargas	Hidratación, pausas entre tareas y manipulación de cargas pesadas con ayudas tecnológicas
7	MANTENIMIENTO	Op7	x		ISO/Tr 12295	ISO 11228-1	Exposición a altos voltajes, ruido, temperatura, vibración y manipulación de cargas	Hidratación, pausas entre tareas, ayuda de herramental tecnológico
8	MANTENIMIENTO	Op8	x		ISO/Tr 12295	ISO 11228-1	Exposición al ruido, altas temperaturas, vibración, líquidos viscosos y manipulación de cargas	Hidratación, pausas entre tareas, realizar estiramientos en las pausas activas, ayuda de herramental tecnológico en la manipulación de cargas muy pesadas



9	MANTENIMIENTO	Op9	x		ISO/Tr 12295	ISO 11228-1	Exposición a altos voltajes, ruido, temperatura, vibración y manipulación de cargas	Hidratación, pausas entre tareas, ayuda de herramienta tecnológica
10	MANTENIMIENTO	Op10	x		ISO/Tr 12295	ISO 11228-1	Exposición al ruido, altas temperaturas, vibración, líquidos viscosos y manipulación de cargas	Hidratación, pausas entre tareas, realizar estiramientos en las pausas activas, ayuda de herramienta tecnológica en la manipulación de cargas muy pesadas
11	MANTENIMIENTO	Op11	x		ISO/Tr 12295	ISO 11228-1	Exposición a altas temperaturas, recorridos extensos y manipulación de cargas	Hidratación, pausas entre tareas, ayuda de herramienta tecnológica
12	MANTENIMIENTO	Op12	x		ISO/Tr 12295	ISO 11228-1	Exposición al ruido, altas temperaturas, espacios reducidos vibración y manipulación de cargas	Hidratación, pausas entre tareas, realizar estiramientos en las pausas activas, ayuda de herramienta tecnológica en la manipulación de cargas muy pesadas

Tabla 10: Análisis de metodologías por área y medidas preventivas

Fuente: Autor

Elaborada por: Autor

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE RIESGO	CONDICIONES DE TRABAJO	FUENTE	MEDIO DE TRABAJO	TRABAJADOR	NORMA
1	Op1	Técnico Eléctrico	Medio	Exposición al ruido, temperatura elevada, manipulación de cargas	Realizar estudios de ergonomía ambiental	Mejor adecuación de la condiciones específicas del área de trabajo	Realizar ejercitación después de cada tarea y manipulación de cargas pesadas con ayudas tecnológicas	Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1)
2	Op2	Técnico VACUUM	Muy Importante	Exposición a fluidos, manipulación de cargas, vibración en conducción	Adecuación y manejo correcto de las condiciones a exponerse	Mejoras o actualizaciones tecnológicas y puesta a punto	Realizar pausas entre cada tarea a ejecutar y manipulación de cargas pesadas con ayudas tecnológicas	Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1)
3	Op3	Técnico Instrumentación y Control	Muy Importante	Exposición a temperatura del ambiente, manipulación de cargas herramientas de trabajo	Adecuación en movilización de herramientas de trabajo	Uso de ropa trabajo adecuado al las condiciones ambientales a exponerse	Hidratación, pausas entre tareas y ejercitación cada cierto tiempo acorde a carga horaria	Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1)
4	Op4	Soldador	Medio	Exposición al calor, gases tóxicos y manipulación de cargas	Adecuar el espacio específico para la tarea a realizar	Uso de EPP correcto y adecuado a cada persona de acuerdo a la tarea a realizar	Hidratación, pausas entre tareas y manipulación de cargas pesadas con ayudas tecnológicas	Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1)
5	Op5	Técnico de Almacén	Medio	Espacios reducidos, temperatura elevada manipulación de cargas	Mejor distribución de espacios en almacenamiento	Manejarse debidamente dentro del área de trabajo para evitar accidentes	Hidratación, pausas entre tareas y manipulación de cargas pesadas con	Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1)

							ayudas tecnológicas	
6	Op6	Soldador API	Medio	Exposición al calor, gases tóxicos y manipulación de cargas	Adecuar el espacio específico para la tarea a realizar	Uso de EPP correcto y adecuado a cada persona de acuerdo a la tarea a realizar	Hidratación, pausas entre tareas y manipulación de cargas pesadas con ayudas tecnológicas	Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1)
7	Op7	Técnico de Mantenimiento	Importante	Exposición a altos voltajes, ruido, temperatura, vibración y manipulación de cargas	Conocer anticipadamente al tipo de riesgo a exponerse	Correcto manejo del herramental de trabajo y adecuaciones de este mismo al tipo de trabajo	Hidratación, pausas entre tareas, ayuda de herramental tecnológico	Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1)
8	Op8	Técnico Overhaul	Medio	Exposición al ruido, altas temperaturas, vibración, líquidos viscosos y manipulación de cargas	Realizar estudios de ergonomía ambiental	Adecuar las condiciones del ambiente laboral	Hidratación, pausas entre tareas, realizar estiramientos en las pausas activas, ayuda de herramental tecnológico en la manipulación de cargas muy pesadas	Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1)
9	Op9	Técnico de Mantenimiento	Importante	Exposición a altos voltajes, ruido, temperatura, vibración y manipulación de cargas	Conocer anticipadamente al tipo de riesgo a exponerse	Correcto manejo del herramental de trabajo y adecuaciones de este mismo al tipo de trabajo	Hidratación, pausas entre tareas, ayuda de herramental tecnológico	Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1)

10	Op10	Operador de grúa	Medio	Exposición al ruido, altas temperaturas, vibración, líquidos viscosos y manipulación de cargas	Adecuación de condiciones de manejo de grúa	Adecuación de condiciones de manejo de grúa	Hidratación, pausas entre tareas, realizar estiramientos en las pausas activas, ayuda de herramienta tecnológica en la manipulación de cargas muy pesadas	Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1)
11	Op11	Técnico Tubería	Muy Importante	Exposición a altas temperaturas, recorridos extensos y manipulación de cargas	Verificación de espacio o área de trabajo	Correcto manejo del herramienta de trabajo y adecuaciones de este mismo al tipo de trabajo	Hidratación, pausas entre tareas, ayuda de herramienta tecnológica	Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1)
12	Op12	Técnico Overhaul	Muy Importante	Exposición al ruido, altas temperaturas, espacios reducidos vibración y manipulación de cargas	Realizar estudios de ergonomía ambiental	Adecuar las condiciones del ambiente laboral	Hidratación, pausas entre tareas, realizar estiramientos en las pausas activas, ayuda de herramienta tecnológica en la manipulación de cargas muy pesadas	Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1)

Tabla 11: Medidas preventivas

Fuente: Autor

Elaborada por: Autor



CAPITULO IV

INFORME TECNICO Y GUIA DE ERGONOMIA

4.1. INFORME TECNICO

4.1.1. INTRODUCCION

El presente informe, constituye un diagnóstico preliminar de investigación científica enfocado en el “Estudio de los Riesgos Disergonómicos por Biometría Postural, en los Operadores de las Plantas de Producción de Crudos”, con la finalidad de obtener un sistema de trabajo más seguro en el cual los operadores de las plantas de producción, adopten posturas de trabajo sin generar movimientos innecesarios o en muchos de los casos los sobreesfuerzos, por la disergonomía que puede existir en las actividades o tareas a realizar y, de esta forma, prevenir las posibles enfermedades ocupacionales o profesionales por trastornos musculoesqueléticos (TME) a lo largo de su jornada laboral en los procesos productivos de la organización.

4.1.2. OBJETIVO DEL INFORME

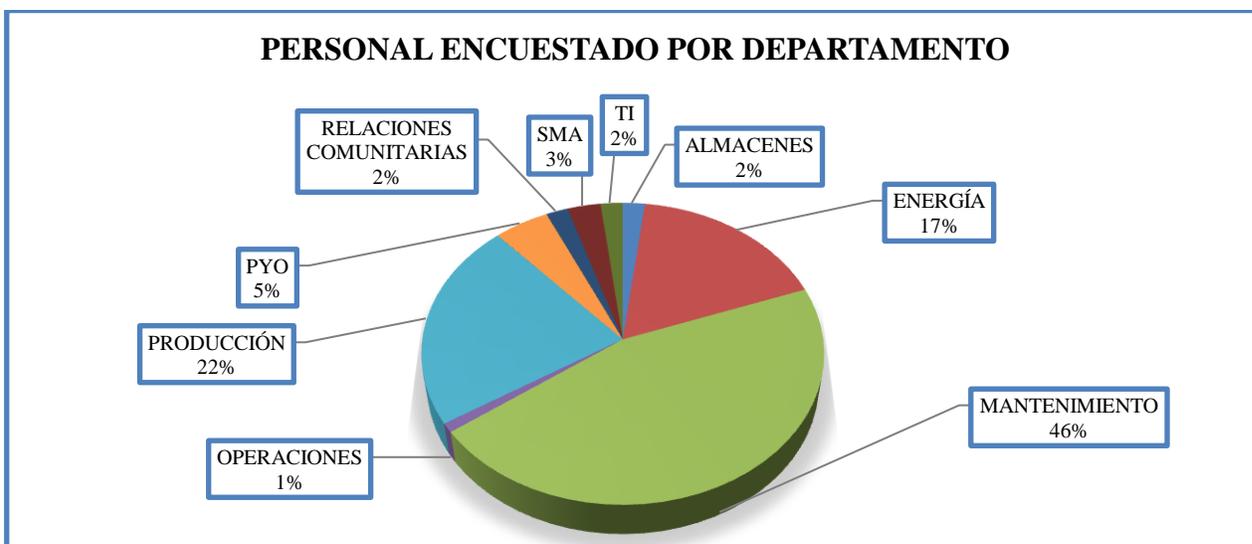
Poner en conocimiento al personal administrativo, técnico y médico de la planta de producción de petróleo el análisis realizado en las diferentes áreas dentro de la organización.

4.2. PROCESAMIENTO DE DATOS

Los TME son las lesiones más comunes relacionadas en las actividades del trabajo, que afecta al operario por exposición, representando una dificultad en su salud. Sin embargo, estos DME, en algunos de los casos no son reportados al médico ocupacional. Otros aspectos que se identifican a este tipo de lesiones osteomusculares, es su tendencia a la cronicidad ocupacional. De este modo, en los datos analizados por el cuestionario y la medición realizada al operador se presentan resultados de acuerdo a su exposición disergonómica como:

4.2.1. Identificación áreas: Conforme al tamaño de la muestra donde se define el número de operarios de 331-120 a 104, se analiza el número de áreas y número de operarios encuestados en las diferentes áreas existentes:

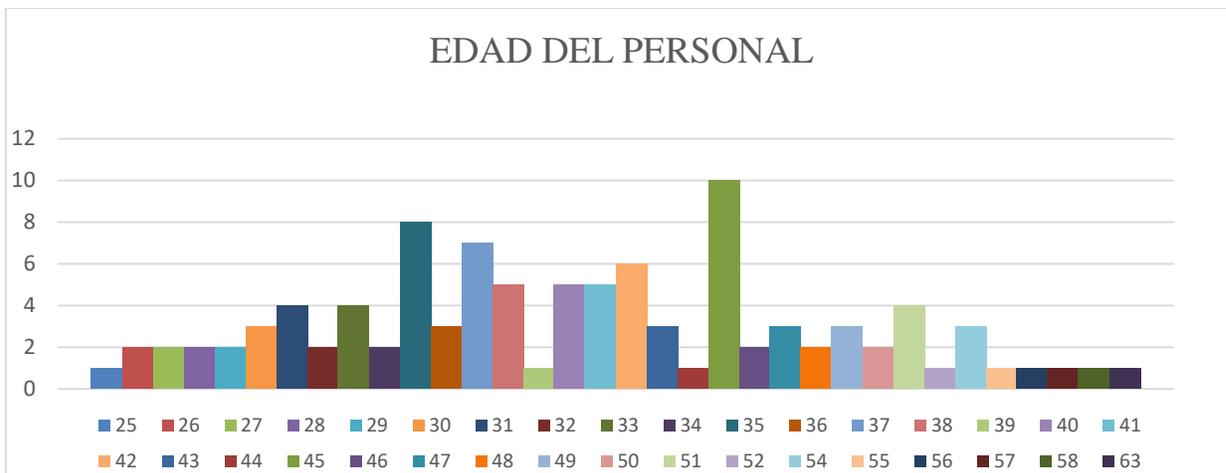
ÁREAS O DEPARTAMENTOS	PERSONAL
ALMACENES	2
ENERGÍA	18
MANTENIMIENTO	47
OPERACIONES	1
PRODUCCIÓN	23
PYO	5
RELACIONES COMUNITARIAS	2
SMA	3
TI	2
Total general	103



Fuente: Resultado emitido por el laboratorio de investigación en ergonomía e higiene ocupacional-04-2019-CINDU-UTN-2

4.2.2. Edad del personal: En la identificación de la formación antropométrica y de los operarios, se diagrama la edad de acuerdo al área, donde las edades de mayor crecimiento son de los 35, 37 y 45.

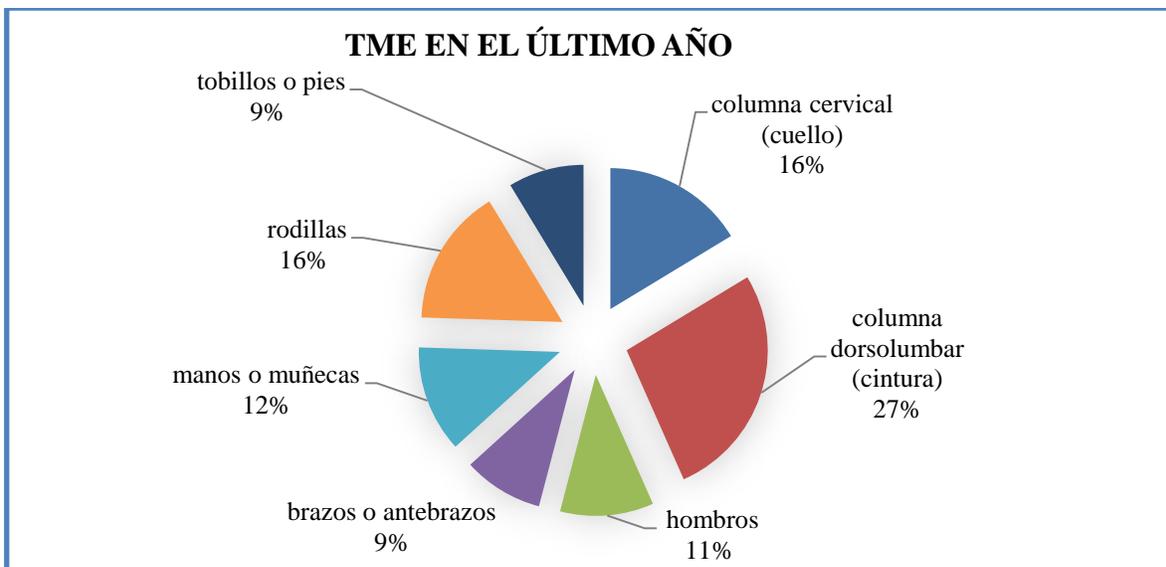
TOTAL: 103 PERSONAS
 EDAD PROMEDIO: 41, 79 AÑOS
 6 MUJERES, 33, 5 AÑOS EDAD PROMEDIO
 97 HOMBRES, 43,45 AÑOS EDAD PROMEDIO



Fuente: Resultado emitido por el laboratorio de investigación en ergonomía e higiene ocupacional-04-2019-CINDU-UTN-2

4.2.3. Problemas que se presentaron: Los aspectos que se identifican a este tipo de lesiones osteomusculares, es su tendencia a la cronicidad ocupacional. De este modo, en los datos analizados por el cuestionario y la medición realizada a los operarios, presentan resultados de acuerdo a su exposición: 74 personas manifiestan haber sufrido 1 o más dolores descritos, 29 no manifiestan dolor.

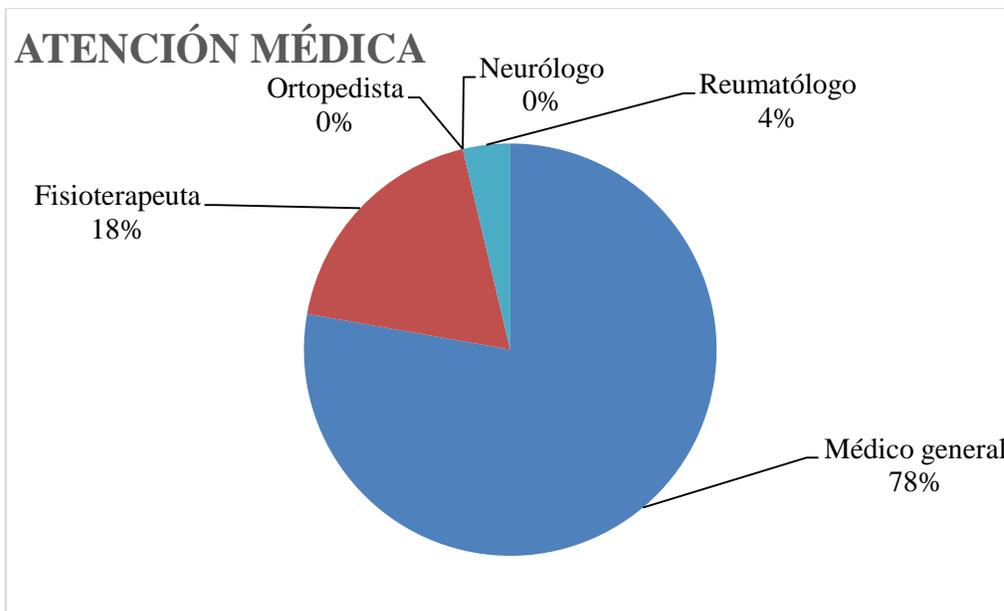
Valores	Promedio
columna cervical (cuello)	16
columna dorsolumbar (cintura)	27
hombros	11
brazos o antebrazos	9
manos o muñecas	12
rodillas	16
tobillos o pies	8
TOTAL	196



Fuente: Resultado emitido por el laboratorio de investigación en ergonomía e higiene ocupacional-04-2019-CINDU-UTN-2

4.2.4. Atención Médica: En las atenciones médicas ocupacionales, se tuvo en cuenta los aspectos más relevantes en atenciones internas y externas de la compañía: 56 personas han requerido atención médica, 41 en el transcurso del último año, 42 atienden al médico general, otras 14 personas atienden a especialistas entre oftalmólogo, traumatólogo, deportólogo.

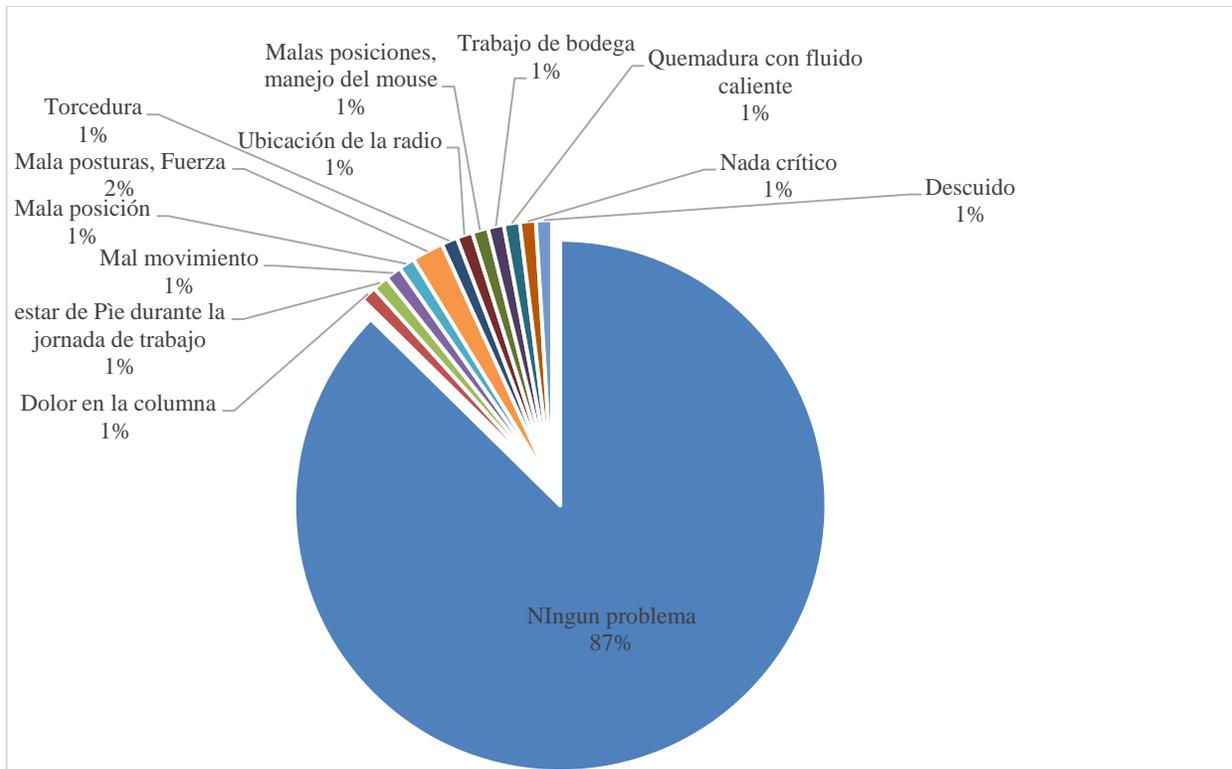
Etiquetas de fila	Suma de Total general
Médico general	42
Fisioterapeuta	10
Neurólogo	0
Ortopedista	0
Reumatólogo	2
Total general	54



Fuente: Resultado emitido por el laboratorio de investigación en ergonomía e higiene ocupacional-04-2019-CINDU-UTN-2

4.2.5. Cuadro Clínico: En la actividad laboral durante una tarea en práctica, que afecta al operador por exposición repentina dificultando el estado de salud. Sin embargo, en la mayoría de los casos no son reportados al médico ocupacional. Por lo tanto, los aspectos que se identifican a este tipo de lesiones osteomusculares, es su tendencia a la cronicidad ocupacional, creando un cuadro clínico.

Etiquetas de fila	Suma de Total general
Ningún problema	90
Dolor en la columna	1
Estar de pie durante la jornada de trabajo	1
Mal movimiento	1
Mala posición	1
Mala posturas, Fuerza	2
Torcedura	1
Ubicación de la radio	1
Malas posiciones, manejo del mouse	1
Trabajo de bodega	1
Quemadura con fluido caliente	1
Nada crítico	1
Descuido	1
Total general	103



Fuente: Resultado emitido por el laboratorio de investigación en ergonomía e higiene ocupacional-04-2019-CINDU-UTN-2

4.2.6. CONCLUSIÓN

Los riesgos disergonómicos, se define como la ciencia que estudia el comportamiento y las relaciones del ser humano en el puesto de trabajo y el objetivo práctico que persigue es la adaptación de las condiciones de trabajo a las características fisiológicas y psicológicas del ser humano. La aplicación de principios ergonómicos permite favorecer el bienestar, proteger la salud y mejorar las condiciones laborales.

4.2.7. RECOMENDACIÓN

Invertir en ergonomía en el trabajo beneficia a todas las partes implicadas. De esta forma, los trabajadores evitan riesgos innecesarios para su salud, pero también hay una mejora del ambiente laboral, lo que provoca una mayor motivación. También cuenta con ventajas para el empresario, debido a que invertir en ergonomía disminuye el absentismo laboral y mejora la calidad del servicio.

4.3. GUIA DE ERGONOMIA

La presente guía pretende poner al alcance de trabajadores, responsables y técnicos de prevención, entre otros, una herramienta que ayude a identificar y resolver los principales riesgos ergonómicos existentes en el sector de la atención a personas en situación de dependencia.

4.3.1. OBJETIVOS

- Servir de herramienta de control para mejorar las condiciones ergonómicas y psicosociales del trabajo en los Centros de atención a personas en situación de dependencia, mediante acciones de información, formación y sensibilización.
- Promocionar una cultura preventiva entre los trabajadores dentro de la empresa.
- Mejorar las capacidades de actuación preventiva en la empresa, informando sobre los riesgos ergonómicos, proporcionando criterios generales y específicos.
- Fomentar la participación de los trabajadores en la resolución de los problemas ergonómicos, más comunes en sus puestos de trabajo.

4.3.2. Evaluar los riesgos

La evaluación de los riesgos es uno de los puntos fundamentales dentro de la ergonomía, esto nos conlleva a precautelar tanto la integridad física como psicológica de un trabajador también el aspecto de la salud como puede ser una patología ocupacional adquirida dentro de la labor, por lo que dentro del aspecto técnico debemos tomar en cuenta los siguientes factores de riesgos.

Tabla 12: Factores de evaluación de riesgos

<p>Características de la carga</p>	<p>Cuando la carga es demasiado pesada o grande. Cuando es voluminosa o difícil de sujetar. Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse. Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo. Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en su particular en caso de golpe.</p>
<p>Esfuerzo físico necesario</p>	<p>Cuando es demasiado importante. Cuando no puede realizarse más que por un movimiento torsión o flexión del tronco. Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga. Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable. Cuando se trate alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.</p>

<p>Características del medio de trabajo</p>	<p>Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad que se trate.</p> <p>Cuando el suelo es irregular, por lo tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.</p> <p>Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.</p> <p>Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.</p> <p>Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.</p> <p>Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.</p> <p>Cuando la iluminación no sea adecuada.</p> <p>Cuando exista exposición a vibraciones.</p>
<p>Exigencias de la actividad</p>	<p>Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervengan en particular la columna vertebral.</p> <p>Periodo insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.</p> <p>Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.</p> <p>Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.</p>
<p>Factores individuales de riesgo</p>	<p>La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.</p> <p>La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.</p> <p>La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.</p> <p>La existencia previa de patología dorsolumbar.</p>

Fuente: (Ruiz, 2016)

Elaborado por: Autor

4.4. GUIA TECNICA

Esta guía proporciona criterios y recomendaciones que puede facilitar al empresario y responsables de prevención al interpretación y aplicación, especialmente en lo que se refiere a la evaluación de los riesgos para salvaguardar la integridad y salud de los trabajadores y en lo concerniente a las medidas preventivas aplicables dentro del campo petrolero.

En este se propone el siguiente diagrama de decisiones para analizar una posible situación del MMC.

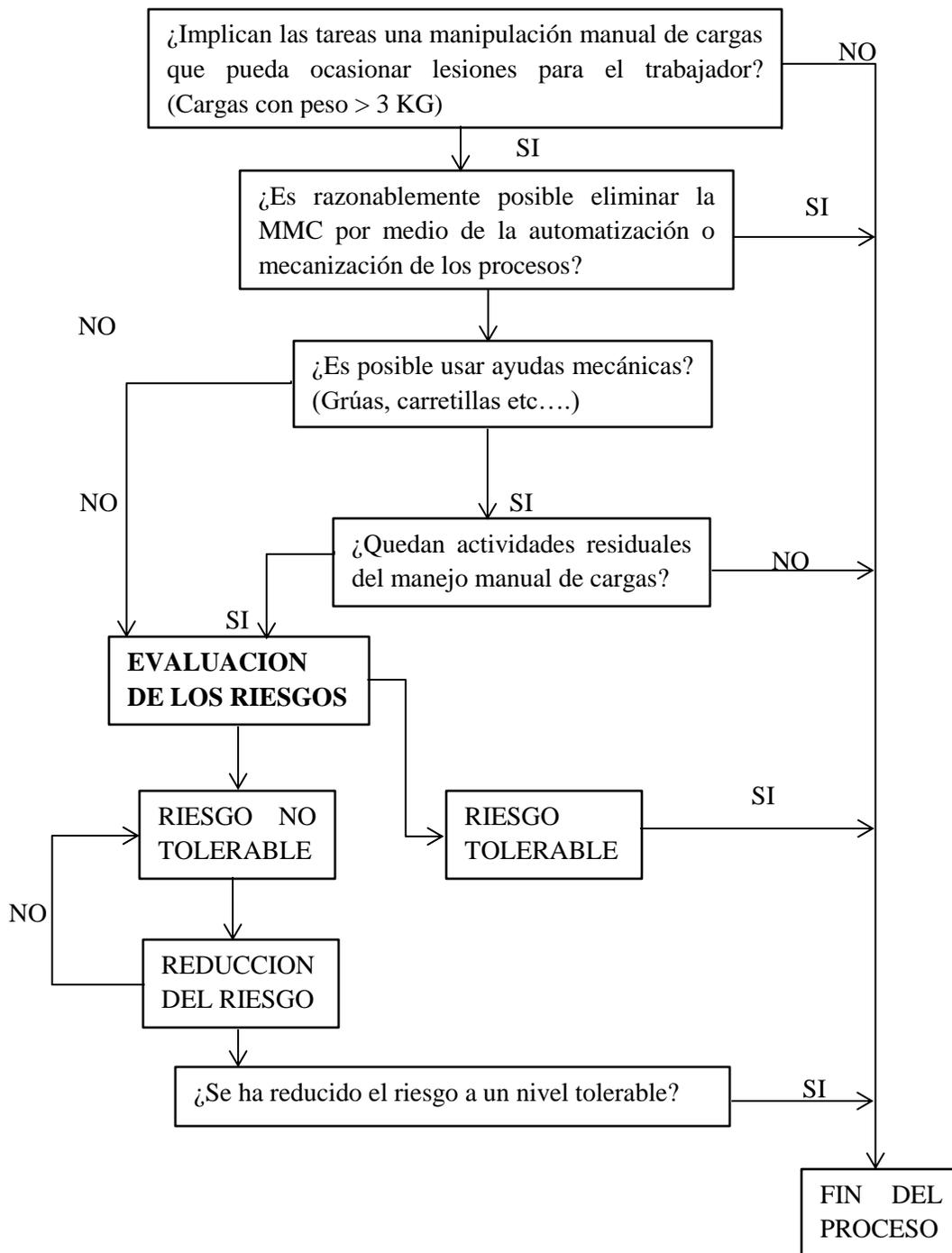


Figura 9: Diagrama de decisiones

Fuente: (Ruiz, 2016)

Elaborado por: Autor



El objetivo de este diagrama es llegar a la situación de FIN DEL PROCESO. Esto ocurrirá si las tareas realizadas no implican una manipulación de cargas que pueda ocasionar lesiones dorsolumbares para el trabajador, si los procesos pueden automatizarse o mecanizarse o si es posible evitar la manipulación manual mediante el uso de ayudas mecánicas controladas de forma manual. Para comprobarlo se seguirán los siguientes pasos.

Primer paso: Comprobar si las tareas son susceptibles de suponer un riesgo. Si las cargas son muy pequeñas (< 3 kg) no se seguirá el proceso, pues no se considera una situación susceptible de originar riesgo para la zona dorsolumbar (aunque sí otro tipo de trastornos musculoesqueléticos, sobre todo en la extremidad superior).

Segundo paso: Eliminar la manipulación manual de cargas, como la forma más segura de eliminar los riesgos (y como primera obligación del empresario), mediante la automatización o mecanización de los procesos.

Tercer paso: Si no se pueden automatizar o mecanizar los procesos, se pueden utilizar ayudas que faciliten la manipulación (grúas, carretillas, carros, etc.). Siempre que queden actividades residuales de manejo manual de cargas habrá que evaluarlas.

Cuarto paso: Si no ha sido posible eliminar por completo la MMC, el empresario estaría obligado a realizar una evaluación de los riesgos, teniendo en cuenta los factores y sus posibles efectos combinados.

La evaluación puede llevar a dos situaciones:

- Riesgo tolerable: en estas tareas no se necesita mejorar la acción preventiva, llegando por tanto al “fin del proceso”. Sin embargo, siempre se pueden buscar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Además, se debería revisar la evaluación si cambian las condiciones de trabajo.
- Riesgo no tolerable: las tareas deben rediseñarse, implantándose las medidas correctoras necesarias para que el riesgo se reduzca a un nivel de “riesgo tolerable”.

La Guía Técnica tiene como finalidad facilitar la evaluación y prevención de los riesgos debidos a la MMC. El método de evaluación que en ella se desarrolla permitirá identificar las tareas o situaciones donde exista un riesgo no tolerable y que, por tanto, deban ser mejoradas o rediseñadas, o bien requieran una valoración más detallada realizada por un experto en Ergonomía. (Ruiz, 2016)



4.5. MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

Este Método está basado en las recomendaciones del Real Decreto 487/1997, en las Normas ISO y CEN sobre este tema (en fase de borrador en el momento de publicación de la guía), así como en los criterios mayoritariamente aceptados por los expertos para la prevención de riesgos debidos a la manipulación manual de cargas. (Ruiz, 2016)

Para utilizar este método hay que tener en cuenta los criterios de aplicación:

- Cargas con peso superior a 3 kg
- Riesgos dorsolumbares (no tiene en cuenta otro tipo de riesgos).
- Tareas de levantamiento y depósito de cargas.
- Postura de pie.

Por lo tanto, será necesario llevar a cabo una evaluación más detallada por un experto en Ergonomía en todas aquellas situaciones no recogidas por los criterios de aplicación del método o que generen algún tipo de duda.

El método contempla ciertos factores de análisis a tener en cuenta para la evaluación, basados en los “factores de riesgo” del anexo del RD 487/1997, pero agrupados de forma diferente para facilitar el proceso de evaluación. Además, en cada factor se proporcionan indicaciones sobre la posible influencia de cada uno de ellos y sugerencias acerca de las medidas preventivas. (Ruiz, 2016)

4.5.1. Factores de Análisis

El método recoge factores de análisis, donde se estudian las posibles consecuencias en caso de que la tarea no se lleve a cabo en condiciones ideales, y se proporcionan indicaciones acerca de cuáles son los rangos o valores en los que se deben encontrar dichos factores, así como sugerencias acerca de las medidas preventivas que se puedan tomar para que no influyan negativamente.

Es importante tenerlos en cuenta antes de llevar a cabo la evaluación y de decidir cuáles son las medidas correctoras más adecuadas. Lo ideal sería que todos los factores de análisis que a continuación se exponen se encontrasen en condiciones favorables. (Ruiz, 2016)

1) El peso de la carga

El peso máximo que se recomienda no sobrepasar en condiciones ideales de manipulación es de 25 kg, protegiendo así al 85% de la población trabajadora sana.

Si la población expuesta está formada por mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población, no se deberían manejar cargas superiores a 15 kg. Con ello se protegería al 95% de la población trabajadora sana y a un 90% de mujeres, trabajadores jóvenes y mayores.

En circunstancias especiales, los trabajadores sanos y entrenados físicamente podrían manipular cargas de hasta 40 kg, siempre que la tarea se realice de forma esporádica y en condiciones seguras. Aunque no hay datos disponibles sobre la población protegida con estos valores de carga, lógicamente será mucho menor.

Estos pesos recomendados son para condiciones ideales. La combinación del peso con otros factores como la postura, la posición de la carga, etc., va a determinar que estos pesos se encuentren dentro de un rango admisible o, por el contrario, supongan un riesgo importante para la salud del trabajador.

Tabla 13: *Peso adecuado de movimiento manual de cargas*

	Peso máximo	Factor de corrección	% población protegida
<i>En general</i>	25 kg	1	85 %
<i>Mayor protección</i>	15 kg	0,6	95 %
<i>Trabajadores entrenados (situaciones aisladas)</i>	40 kg	1,6	Datos no disponibles

Fuente: (Ruiz, 2016)

Elaborada por: Autor

2) La posición de la carga con respecto al cuerpo

En esta posición intervienen dos variables combinadas: la distancia horizontal (H) y la distancia vertical (V).

A mayor H, mayor alejamiento de las cargas respecto al centro de gravedad del cuerpo del trabajador, aumentando las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral. Se

recomienda un peso teórico que no se debería sobrepasar, en función de la zona en que se manipule.

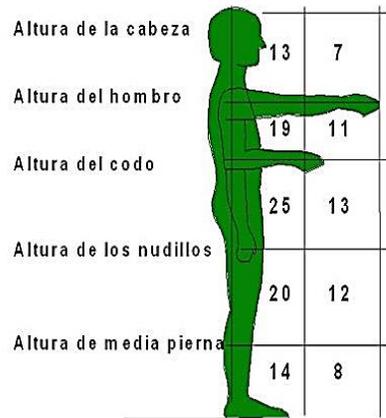


Figura 10: Posición de la carga con respecto al cuerpo

Fuente: (Ruiz, 2016)

El mayor peso teórico recomendado es de 25 kg, que corresponde a la posición de la carga más favorable, es decir, pegada al cuerpo, a una altura comprendida entre los codos y los nudillos. En el caso de que al evaluar se elija alguna de las opciones “mayor protección” o “trabajadores entrenados”, el valor del peso teórico recomendado se obtendrá multiplicando el valor elegido por el factor de corrección correspondiente a cada opción. Cuando se manipulen cargas en más de una zona, para mayor seguridad se tendrá en cuenta la más desfavorable. (Ruiz, 2016)

3) El desplazamiento vertical de la carga.

El valor ideal es un desplazamiento igual o menor de 25 cm, siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la altura de los hombros y la altura de media pierna. No se deberían manejar cargas por encima de 175 cm, que es el límite de alcance para muchas personas. Es mejor evitar los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. De esta forma, las tareas de almacenamiento se deberían organizar de forma que los elementos más pesados se almacenasen a la altura más favorable, dejando las zonas superiores o inferiores para los objetos menos pesados. También pueden ser muy útiles las mesas elevadoras. (Ruiz, 2016)

Tabla 14: Desplazamiento vertical de la carga

Desplazamiento vertical	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

Fuente: (Ruiz, 2016)

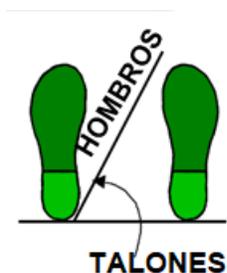
Elaborada por: Autor

4) Los giros del tronco

Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.

Se puede estimar el giro del tronco determinando el ángulo que forman la línea que une los talones con la línea de los hombros.

Tabla 15: Giros del tronco



Giro del tronco	Factor de corrección
Poco girado (hasta 30°)	0,9
Girado (hasta 60°)	0,8
Muy girado (hasta 90°)	0,7

Fuente: (Ruiz, 2016)

Elaborada por: Autor

5) Los agarres de la carga

Si los agarres no son adecuados, el peso teórico deberá multiplicarse por el correspondiente factor de corrección.

Tabla 16: Tipo de agarre de la carga

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

Fuente: (Ruiz, 2016)

Elaborada por: Autor

Agarre bueno: Si la carga tiene asas u orificios recortados u otro tipo de agarres con una forma y tamaño que permita un agarre confortable con toda la mano, permaneciendo la muñeca en una posición neutral, sin desviaciones ni posturas desfavorables.

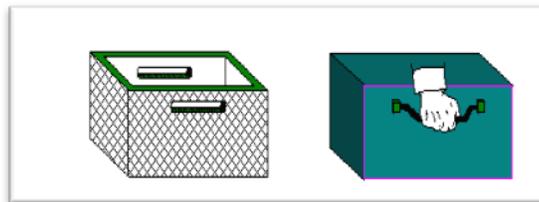


Figura 11: Agarre bueno de la carga

Fuente: (Ruiz, 2016)

Agarre regular: Si la carga tiene asas o hendiduras no tan óptimas, de forma que no permitan un agarre tan confortable como en el apartado anterior. También se incluyen aquellas cargas sin asas que pueden sujetarse flexionando la mano 90° alrededor de la carga.

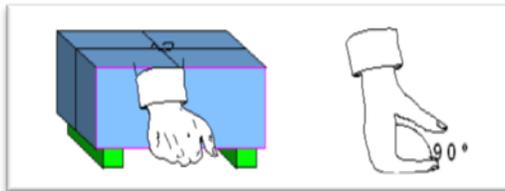


Figura 12: Agarre regular de la carga
Fuente: (Ruiz, 2016)

Agarre malo: Si no se cumplen los requisitos del agarre regular.



Figura 13: Agarre malo de la carga
Fuente: (Ruiz, 2016)

6) La frecuencia de la manipulación

Una frecuencia elevada en la manipulación manual de las cargas puede producir fatiga física y una mayor probabilidad de sufrir un accidente.

Tabla 17: Frecuencia de manipulación de la carga

Frecuencia manipulación	Duración de la manipulación		
	< 1 h/día	> 1 h y < 2 h	> 2 h y ≤ 8 h
	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
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00

Fuente: (Ruiz, 2016)

Elaborada por: Autor

Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.

7) El transporte de la carga

La carga acumulada diariamente en un turno de 8 horas, en función de la distancia de transporte, no debe superar los valores expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 18: Distancia de transporte de la carga

Distancia de transporte (metros)	Kg/día transportados (máximo)
Hasta 10 m	10.000 kg
Más de 10 m	6.000 kg

Fuente: (Ruiz, 2016)

Elaborada por: Autor

Desde el punto de vista preventivo, lo ideal es no transportar cargas a una distancia superior a 1 metro.

8) La inclinación del tronco

Si se inclina el tronco mientras se manipula una carga, se generarán grandes fuerzas compresivas en la zona lumbar de la columna vertebral. La inclinación puede deberse tanto a una mala técnica de levantamiento como a una falta de espacio, fundamentalmente vertical.

9) Las fuerzas de empuje y tracción

A modo de indicación general no se deben superar los siguientes valores: Fuerza inicial (para poner una carga en movimiento): 25 kg

Fuerza sostenida (para mantener una carga en movimiento): 10 kg

La zona ideal para aplicar la fuerza es entre la altura de los nudillos y la altura de los hombros.

10) El tamaño de la carga

Una carga demasiado ancha va a obligar a mantener posturas forzadas de los brazos y no va a permitir un buen agarre de la misma. Tampoco será posible levantarla desde el suelo en una postura segura y mantener la espalda derecha.

Una carga demasiado profunda, aumentará la distancia horizontal, siendo mayores las fuerzas compresivas de la columna vertebral. Una carga demasiado alta podría entorpecer la visibilidad, existiendo riesgo de tropiezos con objetos que se encuentren en el camino.

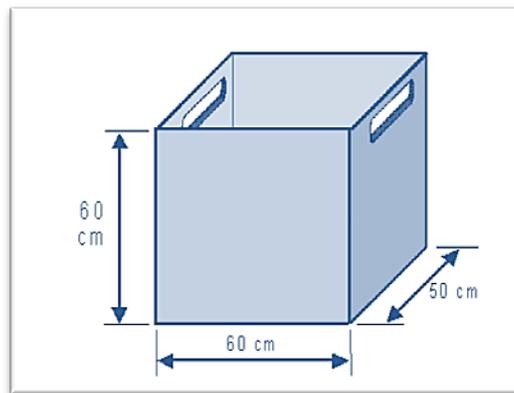


Figura 14: *Tamaño de la carga*

Fuente: (Ruiz, 2016)



CONCLUSIONES

- El factor de riesgo disergonómico físico observado en el campo de la extracción y producción de crudo o petróleo, el análisis por cada área y puesto de trabajo en los operarios demostraron que tienen un alto índice de riesgo físico, exponiendo así la salud e higiene ocupacional de los trabajadores. Por lo tanto es de vital importancia, conocer los conceptos y metodologías de evaluación y prevención del riesgo ergonómico físico así poder aplicarlos de una forma adecuada en el campo laboral.
- Al emplear el software ErgoSoft 5.0 Pro, se realizó el análisis de todas las actividades que presentaron un índice de riesgo Medio con un 50%, Importante con un 16,67% y Muy Importante con un 33,33% presente en lo operarios, con lo cual con estos índices se procedió a la elaboración de matrices que contengan medidas preventivas las cuales sirvan como objetivo de reducir los índices de factores de riesgos disergonómicos físicos a los cuales los operarios se encuentran expuestos.
- Mediante el análisis del factor de riesgo disergonómico físico, se obtuvo a la identificación de las patologías clínicas ocupacionales y patologías laborales adquiridas más propensas, a las cuales los operarios y técnicos están expuestos, como son Bursitis, Epicondilitis Tendinitis, Distensión, Síndrome túnel carpiano entre otras.
- Como parte del análisis, se plantean un informe y una guía para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas, con efecto de reducir el factor de riesgo disergonómico físico, presentes en las diferentes actividades relacionadas en la extracción y producción de crudo o petróleo.



RECOMENDACIONES

- Es de vital importancia tener muy en cuenta las medidas preventivas propuestas en el análisis realizado, a través de estas precautelar la salud y el bienestar de los operarios dentro del campo laboral por su exposición a los distintos factores disergonómicos, que conllevan en cada una de las actividades y tareas a realizar en los ciclos de trabajo.
- Establecer un análisis y evaluación clínica ocupacional periódica sobre las condiciones físicas y estado de salud en los operarios y técnicos, mediante un control médico con énfasis en medicina preventiva de columna vertebral, masa muscular y biomecánica.
- Es importante que todos los operarios y técnicos, reciban charlas de biometría postural y pausas activas o ejercicios de estiramiento, estos permiten minimizar los TME, después de haber realizado las diferentes actividades programadas durante los ciclos de trabajo.
- En la aplicación y difusión de la guía de evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas, contempla diferentes aspectos metodológicos para reducir la exposición de la masa muscular y biomecánica, con un enfoque a crear conciencia de prevención a la salud y mejorar la cultura de seguridad y protección, así como también el seguimiento epidemiológico ocupacional con énfasis en biometría postural, para un mejoramiento continuo en la calidad de vida de los operadores, se establece un programa de salud ocupacional, con énfasis en medicina preventiva en el trabajo.



BIBLIOGRAFÍA

- Ana, G. (14 de Julio de 2015). *Ofiprix*. Obtenido de Ofiprix: <https://www.ofiprix.com/blog/ergonomia-fisica/>
- Apud, E. (2003). *La importancia de la Ergonomía para los profesionales de la salud. Ciencia y enfermería*.
- Asociación Española de Ergonomía . (2018). Obtenido de Asociación Española de Ergonomía: <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- Cavaza, R. (2017). *Universidad autonoma de baja california*. Obtenido de http://fcqi.tij.uabc.mx/usuarios/cgaxiola/erg_U1.pdf
- Ecured . (2019). Obtenido de Ecured : https://www.ecured.cu/Ergonom%C3%ADa_ambiental
- El Insignia Blog. (27 de Junio de 2018). Obtenido de El Insignia Blog: <https://blog.elinsignia.com/2018/06/27/la-importancia-de-la-ergonomia-en-el-trabajo/>
- Espejo, R. (26 de Noviembre de 2014). *PrevenBlog*. Obtenido de PrevenBlog: <https://prevenblog.com/nuevo-enfoque-de-la-evaluacion-ergonomica-isotr-122952014/>
- Espinosa, A. (2012). Evaluacion Ergonomica de los puetos de trabajo. 19-20.
- Gloria, A. (2011). Principales patologías osteomusculares relacionadas con el riesgo ergonómico derivado de las actividades laborales administrativas. *Ces Salud Publica*, 1-8.
- IEA. (2017). Obtenido de IEA: <https://www.iea.cc/index.php>
- IESS. (2017). *Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social*.
- Llorca. (2015). *La importancia de la Ergonomía para los profesionales de la salud*.
- Robles, F. (2017). *Lifeder.com*. Obtenido de Lifeder.com: <https://www.lifeder.com/historia-ergonomia/>
- Ruiz, L. (2016). Manipulación Maual de Cargas. En L. Ruiz, *Guía Técnica del INSHT* (págs. 4-5).
- Sepruma. (2017). *Organización Internacional de la salud* .



Sociedad Científica Ecuatoriana de Ergonomía . (2018). Obtenido de Sociedad Científica Ecuatoriana de Ergonomía : <http://www.socceergo.org/historia-de-la-ergonomia/>

ANEXOS

ANEXO “A” FORMATO DE ENTREVISTA

CUESTIONARIO SOBRE LAS CONDICIONES DE SALUD OSTEOMUSCULARES DEL TRABAJADOR

La siguiente entrevista es personal y se dirige a usted con el fin de conocer su opinión acerca de los aspectos o condiciones de trabajo que puedan representar un riesgo para su seguridad o salud.

Nombres y Apellidos:				Nº Cédula:			
Edad:		Departamento o Área:		Puesto de Trabajo:			
Jordana:	Diurna:	Nocturna	Tiempo en el área:	Actividad de Alto Riesgo:			

1. Describa las actividades y tareas de mayor riesgos del área de trabajo:

Actividad	Tareas
1.-	1.-
2.-	2.-
3.-	3.-
4.-	4.-
5.-	5.-

Marque con una x la respuesta que considere apropiada en cada pregunta.

2. Antes de vincularse a sus empresas laboro en alguna(s) empresa(s) en la que tenía que manipular o transportar cargas

SI NO ¿Cuánto tiempo? _____ (años)

3. En el último año, ha sufrido algún problema o dolor en:

- Su columna cervical (cuello) Si No
- Su columna dorsolumbar (cintura) Si No
- Sus hombros Si No
- Sus brazos o antebrazos Si No
- Sus manos o muñecas Si No
- Sus rodillas Si No



- Sus tobillos o pies Si No

En caso de que su respuesta haya sido "Sí", ¿ha tenido atención médica en que especialidad?:

año: _____

4. ¿Ha tenido incidentes ?. ¿Cuántas veces ha sufrido de TME en el último año?: Si No

1 2 más de 3

5. ¿Qué se lo produjo?.....

6. ¿Con qué se le mejora?.....

7. ¿Con qué se le empeora?.....

8. ¿Ha requerido evaluación médica? Si No

9. En caso afirmación: ¿Con quién?

Médico general

Reumatólogo

Ortopedista

Fisioterapeuta

Neurólogo

Otros

10. ¿Requirió exámenes o ayudas diagnósticas?

Rayos x Si No

Electromiografía Si No

Otros exámenes Si No

¿Cuáles?

11. ¿Cuál fue el diagnóstico?.....

12. ¿Recibió tratamiento? Si No

13. En caso de afirmativo ¿Qué tipo de tratamiento?.....

14. ¿Requirió incapacidad? Si No

En caso de afirmativo ¿Cuántos días?

1 a 3 días

4 a 15 días

más de 15 días

15. ¿La enfermedad le produjo secuelas? Si No

16. En caso de afirmativo ¿Qué tipo de secuelas?.....

17. ¿Fuera del trabajo realiza alguna actividad deportiva? Si No

¿Cuál?.....¿Cuántas veces por semana?.....

¿Ha sufrido algún problema o trauma a realizar este deporte? Si No

En caso de afirmativo ¿qué tipo de problema o trauma?

.....

ASPECTOS RELACIONADOS CON EL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO

18. Área de trabajo en el campo horizontal

El trabajo es:

De pie

NIVEL

NO APLICA

Por qué no aplica:

.....

19. Altura del plano de trabajo

El trabajo es de:

Alta precisión visual NIVEL
 Precisión normal
 Precisión gruesa

NO APLICA

Por qué no aplica: _____

20. Espacio para los miembros inferiores

El trabajo es:

De pie NIVEL
 Sentado NO APLICA

Por qué no aplica: _____

21. Controles y comandos:

¿Se encuentran los comandos dentro del área funcional de los miembros superiores?

NIVEL

La frecuencia de utilización de los controles y comandos es:

Corrección NIVEL NO APLICA

22. Orden y accesibilidad en el puesto de trabajo

NIVEL

NO APLICA

ANEXO “B” ELEMENTOS ERGONÓMICOS DE APOYO PARA OFICINA Y SALAS DE CONTROL

IMAGEN	RECOMENDACIÓN
	<p>Apoyo de los Brazos con Reposabrazos Ergonómico ⇒ Mantenga siempre el brazo apoyado para evitar fatiga y daño en la muñeca.</p>
	<p>Apoyo de los Reposapiés Ergonómico ⇒ Los reposapiés ergonómicos, deben ser anatómicos y ajustables a la formación anatómica de cada operador.</p>
	<p>Soporte para Computadoras Portátil ⇒ Soporte para documentos de papel de escritorio.</p>
	<p>Soporte para Documentos Ergonómico ⇒ Soporte para computadoras portátiles.</p>

--	--

ANEXO “C” EJERCICIO ERGONÓMICOS PARA PAUSAS ACTIVAS

IMAGEN	RECOMENDACIÓN
 <p>MOVIMIENTOS DE LA CABEZA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Manténgase de pie. ⇒ Coloque los brazos hacia atrás entre cruzadas las manos, cogiendo la muñeca con el brazo derecho. ⇒ Incline su cabeza hacia la derecha y luego a la Izquierda como tocando el hombre. ⇒ Repita los ejercicios por un espacio de 30 seg.
 <p>MOVIMIENTOS DE LOS BRAZOS Y MAÑECAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Manténgase de pie. ⇒ Coloque los brazos hacia abajo abiertos, y hágale movimiento en forma circular a las muñecas, de adentro hacia afuera y viceversa. ⇒ Repita los ejercicios por un espacio de 30 seg.
 <p>MOVIMIENTOS DE LOS BRAZOS Y MANOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Manténgase de pie. ⇒ Coloque los brazos hacia arriba. ⇒ Una las manos y entre Enlace los dedos. ⇒ Suba y mane los brazos hacia la cabeza. ⇒ Repita los ejercicios por un espacio de 30 seg.
 <p>MOVIMIENTOS DE LOS BRAZOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Manténgase de pie y coloque los brazos hacia arriba. ⇒ Con el brazo derecho, coja el codo del brazo izquierdo y Luego doble el antebrazo izquierdo hacia la espalda. ⇒ Haga una pequeña presión hacia adentro tres veces y luego intercambie los brazos y repita los mismos movimientos. ⇒ Repita los ejercicios por un espacio de 30 seg.

 <p>MOVIMIENTOS DE LAS MANOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Manténgase de pie. ⇒ Coloque los brazos doblados uniendo las palmas de las manos. ⇒ Haga movimientos de abajo hacia arriba y viceversa. ⇒ Repita los ejercicios por un espacio de 30 seg.
--	--

IMAGEN	RECOMENDACIÓN
--------	---------------

 <p>MOVIMIENTOS DEL TRONCO Y ABRAZOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Manténgase en posición sentado. ⇒ Mantenga los pies abiertos. ⇒ Suba el brazo izquierdo con la palma de la mano abierta hacia arriba. ⇒ El brazo izquierdo hacia abajo con la palma de la mano abierta. ⇒ Haga estiramientos de los brazos con el apoyo del tronco, con repeticiones tres veces. ⇒ Cambie de posición de los brazos, y repita nuevamente. ⇒ Repita los ejercicios por un espacio de 30 seg.
---	---

 <p>MOVIMIENTOS DE LOS BRAZOS Y MANOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Manténgase en posición sentado. ⇒ Suba el pie derecho al izquierdo. ⇒ Con el brazo izquierdo, tome la rodilla izquierda y coloque el brazo derecho en la cintura. ⇒ Doble la cabeza hacia la izquierda y haga movimientos de estiramiento del tronco tres veces, y repita el mismo ejercicio intercambiando las piernas, el tronco y el varazo izquierdo. ⇒ Repita los ejercicios por un espacio de 15 seg.
---	---

 <p>MOVIMIENTOS DE LAS MANOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Manténgase en posición sentado. ⇒ Coloque las manos en el plano del escritorio. ⇒ Abra las manos y los dedos. ⇒ Cierre las manos y los dedos ⇒ Repita los ejercicios por un espacio de 15 seg.
--	--

