



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial”

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Título del proyecto

“ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL LEVANTAMIENTO DE CARGAS Y SU
INCIDENCIA EN LA ZONA LUMBAR EN LOS OPERADORES DEL ÁREA DE
ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA SEDEMI SCC”

AUTOR: EDGAR WILLIAM CARTAGENA LEMA

DIRECTOR: ING. CARLOS BEJARANO

RIOBAMBA – ECUADOR

AÑO
2015-2016

CALIFICACIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título “ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL LEVANTAMIENTO DE CARGAS Y SU INCIDENCIA EN LA ZONA LUMBAR EN LOS OPERADORES DEL ÁREA DE ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA SEDEMI SCC”

Presentado por: Edgar William Cartagena Lema y Dirigido por: Ing. Carlos Bejarano

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:



Presidente del Tribunal (Ing. Vicente Soria)

Director del Proyecto (Ing. Carlos Bejarano)

Miembro del Tribunal (Ing. Félix Velóz)



FIRMA



FIRMA



FIRMA

Autoría de Investigación

DECLARO QUE:

La tesis de grado titulada “ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL LEVANTAMIENTO DE CARGAS Y SU INCIDENCIA EN LA ZONA LUMBAR EN LOS OPERADORES DEL ÁREA DE ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA SEDEMI SCC”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros “La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: Edgar William Cartagena Lema, y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.

Riobamba, Junio 2016



Edgar William Cartagena Lema

CI. 060425001-9

AGRADECIMIENTO

Mi eterno agradecimiento a Dios y a mi familia, en especial a mis padres por la comprensión confianza, perseverancia, apoyo, cariño y por enseñar a valorar con humildad el sacrificio de cada logro conseguido.

Un afectuoso agradecimiento a la Facultad de Ingeniería – Escuela de Industrial de la UNACH, por los conocimientos compartidos a través de su personal de docencia en especial a quienes fueron parte de mi proceso de aprendizaje, Ing. Carlos Bejarano, Ing. Vicente Soria, Ing. Félix Veloz por su tiempo y conocimiento brindado en la elaboración de mi proyecto de investigación.

Y un sincero agradecimiento a la Empresa SEDEMI SCC, por la oportunidad brindada para realizar este proyecto en especial al personal del Departamento de Sistema de Gestión Integrado por la atención y colaboración prestada.

Edgar William Cartagena L.

DEDICATORIA

La etapa estudiantil es un acontecimiento que marca nuestras vidas, dándonos alegrías que permite ir formando como profesionales aptos para brindar un servicio a la sociedad y ganarnos la vida honradamente.

El presente proyecto dedico a Dios por darme Fe, Fortaleza, Valentía y Salud para terminar esta etapa de mi vida.

A mis Padres José y Manuela quienes con su ejemplo me enseñaron desde niño luchar por alcanzar mis metas, y a no dejar vencer ante ninguna adversidad

A mis hermanos (as) por estar siempre a mi lado en todo momento, y por todas aquellas frases de aliento que alimentaban mi espíritu y me ayudaban a seguir adelante.

Gracias a todos ustedes, por todo el cariño, por creer en mí, por vivir conmigo ese inolvidable camino estudiantil, que Dios les Bendiga infinitamente, porque gracias a ustedes he podido alcanzar mi objetivo de poder culminar mi carrera universitaria.

Edgar William Cartagena L.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|--------------------------------------|
| CALIFICACIÓN | 1 |
| Autoría de la investigación | ¡Error! Marcador no definido. |
| AGRADECIMIENTO | 3 |
| DEDICATORIA | 4 |
| ÍNDICE GENERAL | 5 |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES | 8 |
| ÍNDICE DE ECUACIONES | 9 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 9 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 9 |
| RESUMEN | 11 |
| SUMARY | 12 |
| INTRODUCCIÓN | 13 |
| CAPÍTULO I | 14 |
| 1.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 14 |
| 1.1. Planteamiento del problema | 14 |
| 1.2. Formulación del problema | 14 |
| 1.3. Objetivos | 15 |
| 1.3.1. General | 15 |
| 1.3.2. Específicos | 15 |
| 1.4. Hipótesis | 15 |
| 1.5. Justificación | 15 |
| 1.6. Antecedentes del tema | 16 |
| 1.6.1. Reseña Histórica de la empresa Sedemi SCC. | 17 |
| 1.6.2. Miembros que Conforman la administración de la Empresa SEDEMI SCC. | 20 |

| | |
|--|----|
| 1.6.3.Datos generales de la Provincia de Pichincha | 21 |
| 1.6.4.Filosofía de la Empresa SEDEMI SCC..... | 23 |
| 1.6.5.Organigrama Institucional | 12 |
| 1.7.Enfoque Teórico | 13 |
| 1.7.1.Seguridad Industrial..... | 13 |
| 1.7.2.Salud Ocupacional..... | 13 |
| 1.7.3.Peligro..... | 13 |
| 1.7.4.Ambiente de Trabajo..... | 13 |
| 1.7.5.Riesgo..... | 13 |
| 1.7.6.Incidente..... | 13 |
| 1.7.7.Accidente de trabajo..... | 14 |
| 1.7.8.Enfermedad profesional..... | 14 |
| 1.7.9.Ergonomía..... | 14 |
| 1.7.10.Factores de Riesgo Ergonómico | 14 |
| 1.7.11.Carga Física | 15 |
| 1.7.12.Posturas Forzadas | 15 |
| 1.7.13.Manipulación Manual de Cargas | 15 |
| 1.7.14.Movimiento Repetitivo..... | 15 |
| 1.7.15.Lumbalgia..... | 15 |
| 1.7.16.Origen anatómico del dolor lumbar..... | 16 |
| 1.7.17.MÉTODO N.I.O.S.H (National Institute for Occupational Safety and Health)..... | 16 |
| 1.8.Ergonomía desde el punto de vista medico | 28 |
| 1.8.1.Estructura de la columna vertebral | 28 |
| 1.8.2.Consideraciones anatómicas de la columna vertebral..... | 30 |
| 1.8.3.Biomecánica de la columna..... | 31 |
| 1.8.4.Biomecánica de la unidad funcional..... | 31 |
| 1.8.5.Disco Intervertebral..... | 31 |

| | |
|--|-----|
| 1.8.6.Biomecánica del disco..... | 32 |
| 1.8.7.Articulaciones Interapofisiarias..... | 33 |
| 1.8.8.Biomecánica muscular..... | 34 |
| 1.8.9.Columna Vertebral..... | 35 |
| 1.9.Argumentos legales..... | 36 |
| 1.9.1Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo decisión 584..... | 36 |
| 1.9.2.Artículo 2 del Real Decreto 487/1997..... | 37 |
| 1.9.3.Código de trabajo, Decreto 2393..... | 37 |
| CAPÍTULO II..... | 39 |
| 2.MARCO METODOLÓGICO..... | 39 |
| 2.1.Tipo de Estudio..... | 39 |
| 2.2.Población Muestra..... | 40 |
| 2.3.Operacionalización de Variables..... | 40 |
| 2.4.Procedimientos..... | 42 |
| 2.5.Procesamiento y análisis..... | 43 |
| 2.6.Diagnóstico de la situación actual..... | 43 |
| 2.7.ANÁLISIS..... | 60 |
| 2.8.INTERPRETACIÓN..... | 61 |
| 2.9.ESTUDIO..... | 61 |
| CAPÍTULO III..... | 64 |
| 3.RESULTADOS..... | 64 |
| CAPÍTULO IV..... | 154 |
| 4.DISCUSIÓN..... | 154 |
| CAPÍTULO IV..... | 155 |
| 5.PROUESTA..... | 155 |
| 5.1.1.Plan de prevención de lumbalgia..... | 155 |
| 5.1.2.Introducción..... | 155 |

| | |
|---|-----|
| 5.1.3.Objetivo..... | 155 |
| 5.1.4.Fundamentación teórica..... | 155 |
| 5.1.5.Normativa..... | 156 |
| 5.1.6.Descripción de la propuesta..... | 156 |
| 5.1.7.Diseño organizacional personal de horarios de trabajo..... | 156 |
| 5.2.PLAN CORRECTIVO Y PREVENTIVO DE PROBLEMAS MUSCULARES EN ZONAS LUMBARES..... | 157 |
| 5.3.Comparación de datos de morbilidad 2015 y 2016..... | 164 |
| 5.4.COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS..... | 166 |
| CAPÍTULO VI..... | 169 |
| 6.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 169 |
| 6.1.Conclusiones..... | 169 |
| 6.2.Recomendaciones..... | 170 |
| GLOSARIO..... | 171 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 174 |
| ANEXOS..... | 176 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Ilustración No. 1 Postura para elevar carga..... | 18 |
| Ilustración No. 2 Medición del Ángulo de Asimetría..... | 21 |
| Ilustración No. 3 Árbol de Decisión para la determinación del tipo de agarre..... | 27 |
| Ilustración No. 4 Ejemplos de tipo de agarre..... | 28 |
| Ilustración No. 5. Unidad Funcional..... | 31 |
| Ilustración No. 6. Nutrición Discal..... | 32 |
| Ilustración No. 7. Láminas o Estratos..... | 32 |
| Ilustración No. 8. Apófisis articulares en flexión y extensión..... | 33 |
| Ilustración No. 9. Apófisis Articulares en flexión lateral..... | 33 |

| | |
|--|-----|
| Ilustración No. 10. Apófisis articulares en rotación | 34 |
| Ilustración No. 11. Acción de músculos posteriores | 34 |
| Ilustración No. 12. Acción del cuadrado lumbar y psoas | 34 |
| Ilustración No. 13 Diagrama de operaciones..... | 61 |
| Ilustración No. 14 Flujograma cortadora..... | 65 |
| Ilustración No. 15 Flujograma perforadora 1 | 76 |
| Ilustración No. 16 Flujograma perforadora 2 | 93 |
| Ilustración No. 17 Flujograma Dobladora 1 | 110 |
| Ilustración No. 18 Flujograma dobladora 2..... | 132 |
| Ilustración No. 19 Flujograma de levantamiento de carga..... | 160 |

ÍNDICE DE ECUACIONES

| | |
|--|----|
| Ecuación No. 1 Análisis monótonas..... | 22 |
| Ecuación No. 2 Análisis monótonos | 22 |
| Ecuación No. 3 Factor de desplazamiento..... | 25 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura No. 1 Levantamiento de Carga..... | 161 |
| Figura No. 2 Identificación de peso | 161 |
| Figura No. 3 Planificación de levantamiento | 162 |
| Figura No. 4 Posturas correctas..... | 162 |
| Figura No. 5 Identificación de agarre..... | 163 |
| Figura No. 6 Adaptación de postura..... | 164 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla No. 1 Personal Administrativo | 20 |
| Tabla No. 2 Número del personal de la empresa..... | 23 |
| Tabla No. 3 Cálculo del Factor de Frecuencia | 26 |
| Tabla No. 4 Cálculo de la duración de la tarea..... | 26 |
| Tabla No. 5 Cálculo del factor de agarre..... | 27 |
| Tabla No. 6 Limite de carga permisible. | 38 |

| | |
|---|-----|
| Tabla No. 7 Operacionalización de las variables | 41 |
| Tabla No. 8 Procedimientos | 42 |
| Tabla No. 9 Morbilidad primer semestre- Galvanizado 2015 | 44 |
| Tabla No. 10 Morbilidad primer semestre- Pintura 2015..... | 46 |
| Tabla No. 11 Morbilidad primer semestre- Armado y soldadura 2015..... | 48 |
| Tabla No. 12 Morbilidad primer semestre - Abastecimiento 2015 | 50 |
| Tabla No. 13 Morbilidad Segundo Semestre – Galvanizado 2015 | 52 |
| Tabla No. 14 Morbilidad Segundo Semestre – Pintura 2015 | 54 |
| Tabla No. 15 Morbilidad Segundo Semestre – Armado y Soldadura 2015 | 56 |
| Tabla No. 16 Morbilidad 2do Semestre | 58 |
| Tabla No. 17 Atenciones Dolores Musculares | 60 |
| Tabla No. 18 Operadores del área de abastecimiento | 62 |
| Tabla No. 19 Promedio de Peso | 63 |
| Tabla No. 20 Datos Operador 1 Cortadora..... | 66 |
| Tabla No. 21 Datos perforadora 1 operador 1 | 77 |
| Tabla No. 22 Datos Perforadora 1 Operador 2..... | 85 |
| Tabla No. 23 Datos Perforadora 2 Operador 1 | 94 |
| Tabla No. 24 Datos Perforadora 2 Operador 2..... | 102 |
| Tabla No. 25 Datos Dobladora 1 Operador 1 | 111 |
| Tabla No. 26 Datos Dobladora 1 Operador 2..... | 122 |
| Tabla No. 27 Datos Dobladora 2 Operador 1 | 133 |
| Tabla No. 28 Datos Dobladora 2 Operador 2..... | 143 |
| Tabla No. 29 Índice de levantamiento..... | 153 |
| Tabla No. 30 Trastorno musculo esquelético 2015 | 159 |
| Tabla No. 31 Trastorno Musculo Esquelético después de la implementación del plan. ... | 164 |
| Tabla No. 32 Trastorno Musculo Esquelético antes de la implementación del plan..... | 165 |
| Tabla No. 33 Análisis de datos para la comprobación de hipótesis. | 166 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| Anexo No. 1 Difusión de Plan de Prevención de Lumbalgia..... | 176 |
| Anexo No. 2 Difusión de plan de prevención de lumbalgia al personal operativo. | 183 |
| Anexo No. 3 Difusión de plan de prevención de lumbalgia al personal Administrativo .. | 184 |
| Anexo No. 4 Lista de asistencia a la inducción de plan de prevención de lumbalgia. | 185 |
| Anexo No. 5 Certificado de aceptación del proyecto a realizar | 186 |

RESUMEN

La Compañía SEDEMI SCC (Servicio de Mecánica Industrial Sociedad Civil Comercial), continuamente busca nuevas formas de mejorar las condiciones del ambiente de trabajo para precautelar la integridad de los trabajadores, por ello se ha realizado el estudio Ergonómico basando en los datos estadísticos del departamento médico de la empresa, siendo así el de mayor influente el área de abastecimiento donde la actividad principal es levantar cargas pesadas donde ya se presentan enfermedades profesionales como es la lumbalgia para lo cual fue analizado, evaluado los riesgos ergonómicos en lo referente a levantamiento de cargas, que ocasionan enfermedades lumbares, para ello se busca la reducción de riesgos y prevención dichas enfermedades.

Para el presente estudio hemos tomado en cuenta el método NIOSH, y el software de los ergonautas de la Universidad para evaluar el índice de levantamiento de cargas, donde se recopila datos de cada trabajador tarea por tarea, para luego introducir datos en el software y obtener resultados que permita ver el índice de levantamiento de carga y analizar la incidencia con las enfermedades lumbares (lumbalgia) existentes en el área.

Según los resultados de la evaluación, casi en la mayoría de tareas el índice es elevado, y se justifica la incidencia de enfermedades lumbares presentes en los trabajadores del área, por lo consiguiente nos permite presentar una propuesta para poder minimizar el índice de atenciones con respecto a dolores musculares, a más de las recomendaciones que el software lanza por cada tarea.

Se presenta el plan de prevención de lumbalgia, donde se detalla los pasos como manipular una carga, ya que la mayor parte del personal no tenían conocimiento de cómo realizar un correcto levantamiento de carga. Se socializo el plan a todo el personal involucrado operativo y administrativo de la empresa.

Según los datos estadísticos de morbilidad del 2016 en referencia al primer semestre se nota una diferencia significativa en la reducción de número de atenciones con trastornos musculoesquelético del área de abastecimiento.

SUMARY

La Compañía SEDEMI SCC (Servicio de Mecánica Industrial Sociedad Civil Comercial), continually it is looking for new ways to improve the conditions of the working environment to forewarn the integrity of workers, for that it has been made ergonomic study based on the statistical data of medical department of the company , becoming the most influent the supply area where the main activity is heavy lifting and occupational diseases occur such as backache for which it was analyzed, evaluated ergonomic risks regarding lifting loads that cause lumbar diseases, in that way it is sought to reduce risks and prevent such diseases. For this study it has taken into account the NIOSH method, and the software of ergonautas of the University to assess the rate of rise of loads, where it is collected data of each worker task by task, and then to enter data into the software and to get results that can view the index of rising load and to analyze the incidence with lumbar diseases (backache) existing in the area. According to the results of the evaluation, almost most tasks the index is high, and it is justified the incidence of lumbar diseases in workers in the area, therefore it allows to present a proposal to minimize the rate of attention with respect to muscle aches, more than the recommendations that the software launches for each task. The backache prevention plan is presented, where the steps are detailed for handling a load, most of the staff did not have knowledge of how to perform a proper lifting load. The plan was socialized to all operational and administrative staff involved of the company. According to the statistical data of morbidity in reference first half of 2016 it was a significant difference in reducing number of patients with skeletal muscle disorders that supply area shows.



Reviewed by: Romero, Hugo

Language Center Teacher



INTRODUCCIÓN

La Empresa de Servicios de Mecánica Industrial SEDEMI S.C.C, ubicada en Cantón Sangolquí Provincia de Pichincha; se dedica al suministro, fabricación y montaje de estructuras metálicas. Atiende desde 1999 a la industria petrolera, eléctrica y de telecomunicaciones, ofreciendo productos de calidad, precios y tiempos de entregas convenientes que garantizan la competitividad de la empresa y aumentan progresivamente el nivel de confianza de los clientes.

El presente trabajo está desarrollado bajo el método NIOSH, y el software de evaluación “Ergonautas”; el estudio ergonómico en levantamiento de cargas del área de abastecimiento de la Empresa Servicios de Mecánica Industrial SEDEMI S.C.C ubicado en Cantón Sangolquí provincia de Pichincha PERÍODO Noviembre del 2015 a Junio del 2016, el estudio se refiere a la identificación, evaluación y propuesta de mejora, en lo referente a trastornos musculo esqueléticos de los operadores del área de abastecimiento, que actualmente el área presenta trabajadores con enfermedades profesionales como es la lumbalgia.

En el primer capítulo se hace un breve preámbulo de los aspectos relevantes de la empresa en forma general, describiendo aspectos tales como: la base legal, una breve reseña histórica, la estructura organizacional, también el aspecto de fundamentación teórica del estudio como son planteamiento del problema, objetivos, justificación del estudio e hipótesis.

En el segundo capítulo se refiere al marco metodológico donde contiene tipos de estudio, población y muestra, operacionalización de variables, procesamiento y análisis de estudio.

En el tercer capítulo se hace la constancia la recopilación de datos y evaluación en el software de ergonautas, donde se hace referencia a los resultados que genera el software de cada operador y por cada tarea.

En el cuarto capítulo, se describe la discusión según los resultados obtenidos de la evaluación realizada.

En el quinto capítulo se refiere a las conclusiones y recomendaciones del estudio con lo cual se concluye este estudio

En el sexto capítulo, se presenta la propuesta “plan de prevención de lumbalgia”, como medida correctiva para la minimización de riesgos, que es aplicable para toda la empresa. Además se desarrollan la socialización del plan a todo el personal involucrado realizando capacitaciones.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Planteamiento del problema

En nuestro país se cuenta con pocos datos estadísticos de enfermedades laborales también denominados enfermedades ocupacionales provocadas de los factores ergonómicos, como levantamiento de cargas etc. Por el cual no se tiene un porcentaje real de problemas provocados por el levantamiento de cargas por el sector industrial, sin embargo actualmente se ha creado instituciones gubernamentales como es El Seguro General de Riesgos de Trabajo del IESS, que servirá de mucho aporte para llevar datos estadísticos reales referente a accidentes y enfermedades laborales o profesionales, y lo más importante por sector y actividad productiva.

La gran demanda que exige el mercado, en la actualidad muchas industrias mecánicas han crecido, esto hace que la empresa incremente su producción, implementando y adquiriendo tecnología nueva, pero al mismo tiempo descuidando lo referente al diseño del puesto de trabajo y las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo, en las que desarrollan las actividades (CRECIMIENTO EN EL USO DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS, EN LA CONSTRUCCIÓN), siendo uno de los factores principales que determina en el apareamiento de enfermedades ocupacionales como es la lumbalgia durante el año 2015 que se presentaron 5 casos con problemas en la columna.

1.2. Formulación del problema

¿El plan de prevención de lumbalgia incide en los datos estadísticos en atenciones con el diagnostico de dolores musculares en los operadores del área de abastecimiento de la empresa SEDEMI SCC?

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Analizar la incidencia a enfermedades en las zonas lumbares en los trabajadores del área de abastecimiento de la empresa SEDEMI SCC con la actividad de levantamiento manual de cargas.

1.3.2. Específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual de las actividades de levantamiento de cargas en los operadores del área de abastecimiento.
- Evaluar el índice de levantamiento de cargas en los operadores del área de abastecimiento aplicando con el método NIOHS en el software de ergonomistas.
- Análisis de resultados de cada trabajador y por tarea.
- Implementación del plan de prevención de lumbalgia, y difundir a los involucrados.

1.4. Hipótesis

¿Existe diferencia significativa entre el número de atenciones con el diagnóstico de dolores musculares antes de la implementación del plan de prevención de lumbalgia, y el número de atenciones después de implementar el plan?

1.5. Justificación

La ejecución de este proyecto de investigación se justifica por argumentos técnicos ya que se ha considerado que el personal que labora en el área de abastecimiento se encuentran expuestos al factor de riesgo de levantamiento de cargas de las condiciones y exigencias que ofrece la actividad a realizar, para lo cual se evaluará el impacto de dicho factor de riesgo en la salud de los trabajadores, debido a que en el área de trabajo se ha reportado lesiones y enfermedades lumbares.

El propósito de la evaluación de índice de levantamiento es la de obtener el nivel de riesgo que presenta al manipular cargas pesadas, el desarrollo de la misma será de mucha importancia para contribuir en el mejoramiento de las condiciones de trabajo y para la prevención y minimización de enfermedades ocupacionales como es la lumbalgia.

Para lo cual se desea aportar con medidas preventivas y correctivas a nivel técnico y organizativo que permita minimizar el nivel de riesgo a datos aceptables con el fin de mejorar las condiciones del ambiente de trabajo y la calidad de vida de los trabajadores. Además este estudio servirá de base a futuras investigaciones referentes a la actividad,

brindando un gran aporte a la empresa para el mejoramiento continuo del ambiente de trabajo.

1.6. Antecedentes del tema

Las actividades relacionadas con la seguridad y la salud en el trabajo, han adquirido mayor importancia. Por tanto las industrias a nivel mundial requieren obtener certificaciones a través del departamento de seguridad industrial, el cual permite identificar los factores de riesgo en el trabajo, dentro de los cuales se encuentran, las condiciones ergonómicas a las que están sometido el trabajador durante la jornada laboral; y, el derecho de los trabajadores a un chequeo médico periódico del estado de salud que se encuentre.

Como definición básica la ergonomía es la ciencia que estudia como adecuar la relación del ser humano con su entorno, por tanto se aplica al diseño de productos y equipamiento, principalmente del puesto de trabajo, por una parte para minimizar riesgos ergonómico como malas posturas, reduciendo la fatiga, estrés y la incomodidad al realizar una actividad, así para poder aumentar su productividad, protegiendo la integridad de los trabajadores evitando accidentes, esto involucra también imponer pausas activas en los trabajos con movimientos repetitivos que requieran de gran fuerza.

No se han presentado estudios realizados sobre este tema en la empresa por lo cual es necesario un estudio profundo en todas las áreas de los riesgos ergonómicos en general, este estudio servirá de base a futuras investigaciones referentes a la actividad, brindando un gran aporte a la empresa para el mejoramiento continuo.

“La palabra ergonomía proviene del griego ergon = trabajo, y nomos = leyes naturales. El término ergonomía fue propuesto por el naturalista Polaco Woitej Yastembowski en 1857, en su estudio: Ensayos de ergonomía o ciencia del trabajo, basado en las leyes objetivas de la ciencia sobre la naturaleza, en el cual se proponían construir un modelo de la actividad humana laboral, A finales del siglo XIX y principios del siglo XX, Alemania, Estados Unidos de América y otros países organizaron seminarios sobre la influencia que ejerce el proceso laboral y el entorno industrial sobre el organismo humano (Ramírez Cavassa, 1991). Etimológicamente, el término “ergonomía” proviene del griego “nomos”, que significa norma, y “ergo”, que significa trabajo. Podría proponerse que la ergonomía debería desarrollar “normas” para una concepción prospectiva del diseño más encaminada hacia el futuro. Al contrario de la “ergonomía correctiva”, la idea de la ergonomía prospectiva se basa en aplicar recomendaciones ergonómicas que tienen en cuenta, simultáneamente, los márgenes de beneficios. (Laurig, 1989).

El término ergonomía empezó a utilizarse alrededor de 1950, cuando las prioridades de la industria en desarrollo comenzaron a anteponerse a las prioridades de la industria militar. El desarrollo de la investigación y sus aplicaciones, a lo largo de los 30 años siguientes. Algunas organizaciones de las Naciones Unidas, en especial la OIT y la OMS, comenzaron su actividad en este campo en el decenio de 1960. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo., 2012)

(Ramírez Cavassa, 1991) en su libro cita que en un estudio realizado por Sanders y McCormick descubrieron que durante la Segunda Guerra Mundial, se aplicaban cuestionarios para seleccionar a la persona apropiada para el trabajo y así poder desarrollar procedimientos de entrenamiento, sin embargo fue evidente que aun con la mejor selección y entrenamiento algunos de los complejos equipos se mantenían excedidos en comparación con la capacidad de la gente que los operaba y se tuvo que reconsiderar estos equipos.

En sus estudios (Móndelo, Gregori, & Barrau, 1999) sostiene que la ergonomía es en la actualidad un tema que amerita especial atención en las empresas, principalmente de niveles directivos a operarios, donde no sólo se debe otorgar al trabajador las herramientas necesarias para el desarrollo de sus actividades, sino también analizar las condiciones en las que labora, la interacción con su maquinaria y herramienta; el entorno, abarcando factores como la temperatura, el ruido, las vibraciones, etc. sus habilidades para llevar a cabo una tarea; las posturas y movimientos que realiza; las relaciones laborales; la carga mental, así como su situación emocional y económica. Podemos decir que no se han realizado estudios anteriores referentes al tema

1.6.1. Reseña Histórica de la empresa Sedemi SCC.

SEDEMI SCC, es una empresa ecuatoriana que inicio sus actividades en 1983 como servicios de mecánica industrial. Gracias al incremento del área de ingeniería, en 1990 comienza a brindar sus servicios al sector eléctrico con la fabricación de torres y herrajes eléctricos.

En 1999 se constituye legalmente como SEDEMI SCC. (SERVICIOS DE MECÁNICA INDUSTRIAL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES), para atender con responsabilidad los requerimientos de las industrias eléctrica, petrolera, de telecomunicación y construcción en general.

Antes las exigencias del mercado y el firme compromiso por satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, se hizo necesaria la expansión de las instalaciones. La nueva planta ubicada en la zona industrial de Sangolquí, cuenta con 3000 m² de construcción,

implantada en un terreno de 10.000 m² y una capacidad de producción de 400 ton/mes, donde los procesos de mecanizado y soldadura en la producción son automatizados, además el departamento de ingeniería opera con los últimos paquetes de diseño y dibujo industrial. El 3 de Noviembre de 1999 ante Dr. Dueñas Roberto siendo el notario Trigésimo Séptimo del cantón Rumiñahui. Comparecen el Sr. Rafael Proaño con C.I N° 170032112-6 y el Ing. Esteban Proaño con C.I. N° 171005282-8 en forma voluntaria

Constituye una Sociedad Civil y Comercial, que se denomina “SEDEMI SERVICIOS DE MECANICA INDUSTRIAL DISEÑO CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES S.C.C” con un Capital Inicial de 2’000.000 (DOS MILLONES DE SUCRES) teniendo las siguientes participaciones:

| Nombre se Socio | Participantes Suscritos | Valor | Forma de Pago |
|-----------------|-------------------------|-----------|---------------|
| Rafael Proaño | 1.000 | 1000000 | Numerario |
| Esteban Proaño | 1.000 | 1000000 | Numerario |
| Total | 2.000 | 2.000.000 | |

Su domicilio se encuentra ubicado en la Ciudad de Sangolquí cantón Rumiñahui provincia de Pichincha, la misma que puede abrir sucursales en cualquier parte de la República del Ecuador.

La Constitución de la Empresa tendrá una duración de 30 años contados a partir de la fecha de Constitución, plazo en el cual podrá ser prorrogado o reducido de acuerdo a las conveniencias de los socios.

Los socios nombran como Gerente por PERÍODO de dos años al Sr. Esteban Proaño, quien queda autorizado para realizar todos los trámites pertinentes.

El 26 de Marzo del 2004 ante Dr. Gabriel Cobo Urquiza siendo el notario vigésimo tercero de la ciudad Quito Comparecen el Sr. Rafael Proaño con C.I N° 170032112-6 y el Ing. Esteban Proaño con C.I. N° 171005282-8 en forma voluntaria ejecutan un aumento de capital y reforma de sus estatutos:

| Nombre se Socio | Participantes Suscritos | Valor | Forma de Pago |
|-----------------|-------------------------|---------|---------------|
| Rafael Proaño | 2.500 | \$2.500 | Numerario |
| Esteban Proaño | 2.500 | \$2.500 | Numerario |
| Total | 5.000 | \$5.000 | |

La presente sociedad tendrá una duración de 30 años contados a partir de la fecha de

Inscripción en el registro mercantil, plazo en el cual podrá ser prorrogado o reducido de acuerdo a las conveniencias de los socios.

Los socios nombran como Gerente por período de cinco años al Ing. Esteban Proaño, quien queda autorizado para realizar todos los trámites pertinentes y podrá ser reelegido indefinidamente.

Se divide en 3 líneas de negocio las mismas que son:

- **Sector Petrolero e Industrial**

El sector petrolero, por su importancia e impacto, exige el cumplimiento de altos estándares en la entrega de productos y servicios.

Se cuenta con una división especializada de técnicos y personal altamente capacitado y con la experiencia necesaria para atender los distintos requerimientos de las empresas públicas y privadas del sector.

El sector industrial por su dinámica y variedad requieren soluciones aplicadas a la particularidad de cada sector, tales como: agroindustrial, construcción, infraestructura, otros. El departamento de diseño e ingeniería está en capacidad de generar las mejores opciones para los requerimientos de cada cliente y sector.

- **Sector Telecomunicaciones**

La sofisticación de las operaciones y de la tecnología aplicada a las telecomunicaciones, exige ciertamente la ejecución de tareas de alta especialización y personalización de los productos y servicios.

En este sentido, desde hace algunos años hemos desarrollado procesos especializados en el diseño e ingeniería para los requerimientos de esta industria, lo cual nos permite personalizar los productos bajo requerimientos específicos de clientes.

- **Sector Eléctrico**

SEDEMI SCC, se especializa en la investigación y desarrollo de tecnología aplicable al diseño, suministro, construcción y montaje de estructuras metálicas para el sector eléctrico. Tienen el propósito de alcanzar altos niveles de satisfacción de clientes, cumpliendo con las normas y estándares más estrictos del ramo.

Además cabe mencionar que todos los productos que ejecuta SEDEMI SCC, se lo realiza a través del proceso del galvanizado el mismo que consiste en aplicar un recubrimiento metálico al acero limpiando químicamente, sumergiéndolo en un baño de zinc fundido a 450 ° aproximadamente.

Toda superficie fabricada en acero que haga contacto con el zinc fundido, será recubierta de manera uniforme, por dentro y fuera, en los bordes y dentro de las cavidades, con el propósito de recubrir íntegramente el material.

El verdadero costo de protección del acero contra la corrosión requiere de todo un enfoque de vida; es decir, los costos de mantenimiento de los recubrimientos de protección, serán invariablemente más altos que el costo inicial del recubrimiento a través del proceso de galvanizado en caliente.

Organigramas

La estructura organizacional puede ser definida como las distintas maneras en que es dividido el trabajo dentro de una organización para alcanzar luego la coordinación del mismo orientándolo al logro de los objetivos.

Organigrama Estructural

Toda empresa cuenta con una división jerárquica y división de las funciones, permite ubicar a las unidades administrativas en relación con las que le son subordinadas en el proceso de la autoridad.

1.6.2. Miembros que Conforman la administración de la Empresa SEDEMI SCC.

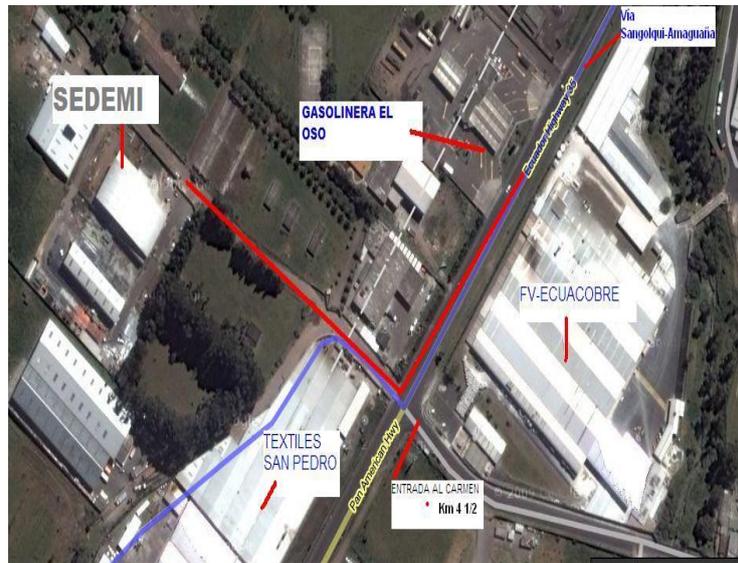
Tabla No. 1 Personal Administrativo

| Teléfono Planta y Oficinas : (593 2) 2093 992 / Cel.: (593 9) 8717 7583 | |
|---|-----------|
| Departamento | Extensión |
| Gerencia General | 101 |
| Gerencia Comercial | 120 |
| Gerencia de Producción | 401 |
| Sector Petrolero | 501 |
| Sector Telecomunicaciones | 701 |
| Sector Eléctrico | 601 |
| Sector Industrial y Construcción | 551 |
| Sedemi Construcciones | 351 |
| Ingeniería y Modelado 3D | 810 |
| Sistemas & TI | 141 |
| Recursos Humanos | 131 |
| Administrativo Financiero | 201 |
| Compras | 301 |
| Marketing | 121 |
| Seguridad Industrial | 450 |
| Dispensario Médico | 460 |
| Galvanizado | 470 |

Elaborado por: William Cartagena

1.6.3. Datos generales de la Provincia de Pichincha

Figura 1 Mapa de la Provincia de Pichincha



Fuente: <http://luisyugcha.blogspot.com/>

Emplazamiento y aspectos geográficos:

El cantón Rumiñahui está ubicado al Sureste de la Provincia de Pichincha, a veinte minutos de Quito; su temperatura es de 17° grados centígrados.

La lotización El Carmen, ubicada a la derecha de la vía Sangolquí– Amaguaña, posee un camino de ingreso de segunda orden, empedrado con algunos baches en la vía.

Altitud: 2550 msnm

Al Oeste de la planta se encuentra el Río San Pedro, uno de los más importantes del sector.

Construcciones e instalaciones en el entorno:

La empresa SEDEMI S.C.C, tiene varias construcciones aledañas, así:

Norte: Hacienda Las Magnolias

Sur: Bodegas de Graiman colinda con la empresa

Este: Textiles San Pedro

Oeste: Plastic UV colinda con la empresa

Red vial:

La vía de comunicación más importante de la localidad es la carretera Sangolquí – Amaguaña, la cual está ubicada a 200 metros al Este de la empresa.

La carretera de segundo orden que ingresa a la Lotización El Carmen se interseca con la carretera Sangolquí – Amaguaña en el Km 4 ½.

Razón Social: Sedemi SCC.

R.U.C.: 1791734920001

Dirección

Provincia : Pichincha

Cantón : Rumiñahui

Parroquia : Sangolquí

Barrio : Lotización El Carmen

Calle : Vía Sangolquí – Amaguaña, km 4 1/2, intersección
Lotización El Carmen, lote # 4.

Teléfono : 022094042

Telefax : 022093992 opción 1

Contactos

Representante Legal

Ing. Esteban Rafael Proaño Pillajo

Correo Electrónico: esteban_proano@sedemi.com

Cel.: 099499492)

Representante de Seguridad Industrial

Héctor Gabriel Díaz Balseca

Correo Electrónico: gabriel_diaz@sedemi.com

Cel.: 0999444806

Actividad empresarial

Diseño, Construcción y Montaje de Estructuras Metálicas en general, Montajes Electromecánicos y Obras Civiles.

Medidas de Superficie total y área útil de trabajo

Medidas de superficie total: 14679.1 m²

Área útil de trabajo: 11503.49 m²

Cantidad de población de la empresa

Se detalla en el siguiente cuadro la cantidad de población actual de la empresa SEDEMI SCC.

Cantidad de población que laboran en la empresa considerando género y condiciones especiales.

Tabla No. 2 Número del personal de la empresa

| CONDICIÓN Y GÉNERO | NUMERO DE TRABAJADORES |
|---|-------------------------------|
| Nº Hombres | 746 |
| Nº Mujeres | 66 |
| Nº Embarazadas | 5 |
| Nº Periodo de Lactancia | 4 |
| Nº Empleados con capacidades especiales | 29 |
| Nº Total de Empleados | 950 |

Elaborado por: William Cartagena

1.6.4. Filosofía de la Empresa SEDEMI SCC.

1.6.4.1. Misión

“Generar soluciones innovadoras para proyectos de Infraestructura.”

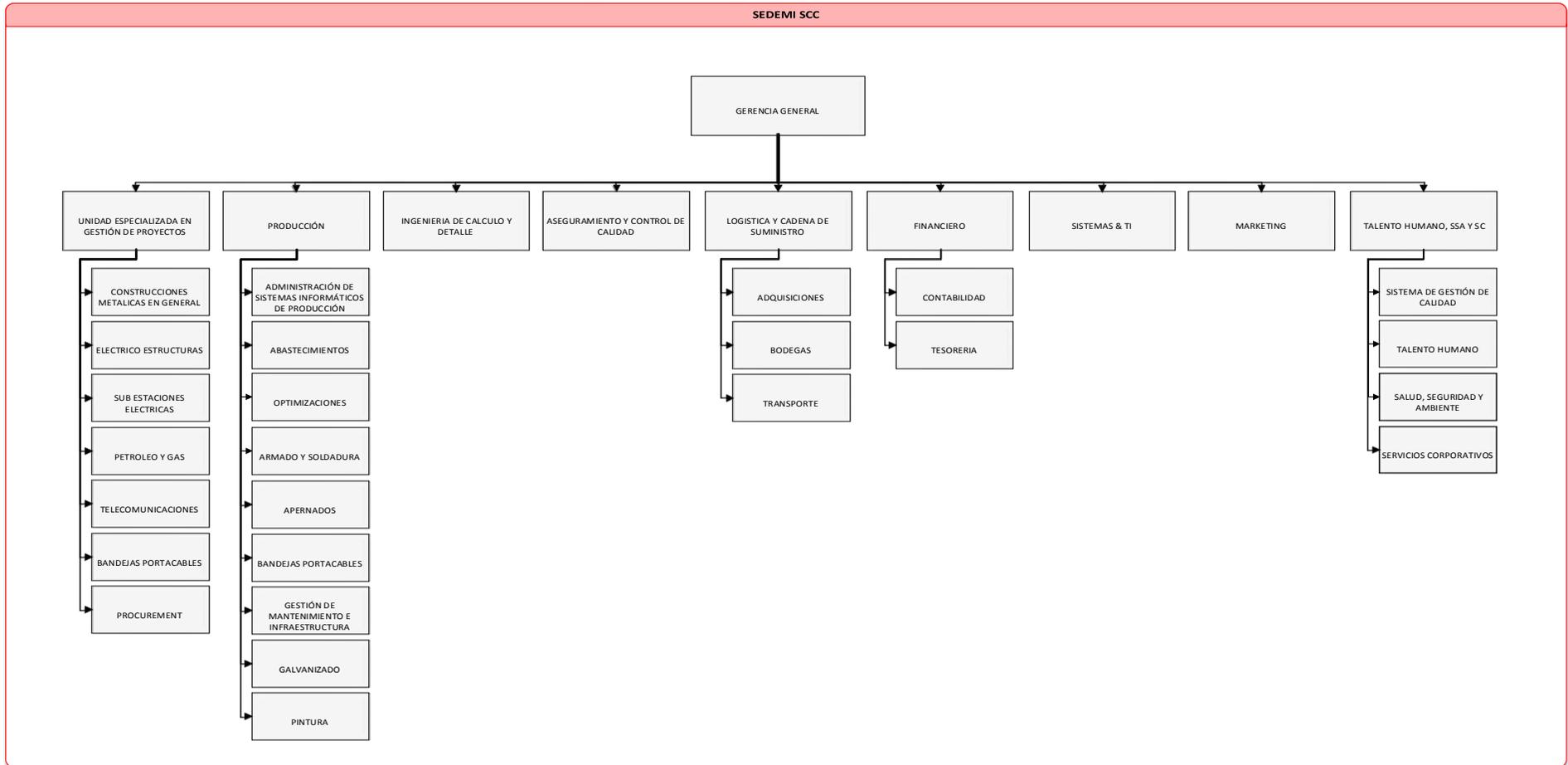
1.6.4.2. Visión

“Posicionarnos dentro de las empresas más grandes del país, reconocidos por generar confianza en base a las experiencias de satisfacción de los Stakeholders, eficiencia de los procesos y el compromiso de nuestros colaboradores. Tendremos presencia comercial y productiva dentro de la Región Andina”

El término stakeholders también se conoce como “multistakeholders” o “constituencias”, por la similitud que existe en los ciudadanos con respecto a los asuntos del estado. Su significado se refiere a que en las organizaciones participan diversos grupos responsables además de sus propietarios. Dichos grupos son todas las personas, organizaciones y empresas que tienen interés en una empresa u organización dada.

1.6.5. Organigrama Institucional

Figura No. 2 Organigrama institucional



Fuente: Sedemi SCC.

1.7. Enfoque Teórico

1.7.1. Seguridad Industrial.

Según (Madrid., 2013) es el conjunto de estrategias técnicas, educacionales médicas y psicológicas empleadas para prevenir accidentes, además se encarga de eliminar las condiciones inseguras del ambiente, y a instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de implantación de prácticas preventivas.

1.7.2. Salud Ocupacional.

Según (Madrid., 2013) La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la salud ocupacional como un completo estado de bienestar de los aspectos físicos, mentales y sociales. Esta disciplina reconoce que la salud es uno de los derechos fundamentales de los seres humanos, y que lograr el más alto grado de bienestar depende de la operación de los individuos y grupos, mediante la aplicación de medidas sociales y sanitarias.

Seguridad y Salud Ocupacional. Se define como el conjunto de estrategias de manejo de riesgos ocupacionales para asegurar el equilibrio social, mental y físico de los trabajadores.

1.7.3. Peligro.

(Ecuatoriano, 2012) Situación inherente con la capacidad del lugar de trabajo, o una combinación de estos.

1.7.4. Ambiente de Trabajo.

Según (Ecuatoriano, 2012) Es el conjunto de condiciones que rodea a la persona y que directa o indirectamente influye en su salud y en su vida laboral.

1.7.5. Riesgo.

(Ecuatoriano, 2012) Es la probabilidad de ocurrencia de un evento. Ejemplo. Riesgo de una caída, riesgo de corte con alguna herramienta o máquina.

Factor de Riesgo. Es un elemento, fenómeno o acción humana que puede provocar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones Ejemplo, sobre esfuerzo, ruido, monotonía.

1.7.6. Incidente.

(Ecuatoriano, 2012) Es un acontecimiento no deseado, que bajo circunstancias diferentes, podría haber resultado en lesiones a las personas o a las instalaciones. Es decir un casi accidente. Ejemplo. Un tropiezo o un resbalón.

1.7.7. Accidente de trabajo.

Según. (Ecuadoriano, 2012) Es un suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo y que produce en el trabajador danos a la salud Ejemplo. Herida, fractura, quemadura

1.7.8. Enfermedad profesional.

(Ecuadoriano, 2012) Es el daño a la salud que se adquiere por la exposición a uno o varios factores de riesgo presentes en el ambiente de trabajo.

1.7.9. Ergonomía.

A través del tiempo se ha proporcionado diferentes definiciones de ergonomía entre estas tenemos:

(Cavassa, 1991) En su libro define la ergonomía como una disciplina científico - técnica y de diseño que estudia integralmente al hombre (o grupos de hombres) en su marco de actuación relacionado con el manejo de equipos y maquinas, dentro de un ambiente laboral especifico, y que busca la optimización de los tres sistemas (hombre-máquina- entorno), para lo cual elabora métodos de estudio del individuo, de la técnica y de la organización del trabajo.”

(Kroemer, 1994)“La ergonomía es la disciplina que estudia las características humanas para diseñar de manera apropiada el medio ambiente laboral y la vida moderna. Es preciso señalar que encierra todo lo que involucre la mano del hombre como herramientas, dispositivos, equipos, máquinas y los posibles avances directos e indirectos en el medio como la seguridad, el bienestar y la capacidad laboral”

Una definición (Cormick, 1993) más enfocada a la actualidad es establecida por donde centran a la ergonomía en los principios humanos y sus interacciones con productos, equipos, and procesos y el medio ambiente usado para trabajar y vivir cada día. El énfasis en los principios humanos y como el diseño de las cosas influye en la gente. La ergonomía pretende cambiar las cosas que la gente usa y el medio ambiente que se utiliza para lograr que cada una de estas tenga una mejor capacidad, menores limitaciones y satisfagan las necesidades de la gente.

1.7.10. Factores de Riesgo Ergonómico

La CONFEDERACIÓN REGIONAL DE ORGANIZACIONES EMPRESARIALES DE MURCIA definen los siguientes conceptos (CROEM)

1.7.11. Carga Física

La fatiga física o muscular es la disminución de la capacidad física del individuo debida bien a una tensión muscular estática, dinámica o repetitiva, bien a una tensión excesiva del conjunto del organismo o bien a un esfuerzo excesivo del sistema psicomotor (Musculo esquelético)

1.7.12. Posturas Forzadas

(Silverstein, 1986) 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.”

1.7.13. Manipulación Manual de Cargas

(Silverstein, 1986) 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 inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores

1.7.14. Movimiento Repetitivo

Según (Silverstein, 1986) cita como movimientos repetidos a un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en la misma fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión, se considera repetido cuando la duración del ciclo de trabajo fundamental es menor de 30 segundos.

1.7.15. Lumbalgia.

(Silverstein, 1986) La lumbalgia se podría definir como la sensación dolorosa circunscrita al área de la columna lumbar, teniendo como efecto final una repercusión en la movilidad normal de la zona, debido a la sensación dolorosa.

Antiguamente se creía que la lumbalgia se debía a sobreesfuerzos musculares o alteraciones orgánicas como artrosis, escoliosis o hernia discal. Al paciente se le aplicaban pruebas radiológicas para confirmar la existencia de esas anomalías; el tratamiento de los episodios agudos consistía en reposo y analgésicos. Si el dolor desaparecía se recomendaba la protección de la espalda con el propósito de reducir la actividad física y en caso de persistir se aplicaba cirugía para corregir la eventual anomalía orgánica existente.

Los estudios científicos publicados en los últimos 15 años, han demostrado consistentemente que la mayoría de esos conceptos son erróneos y que el manejo clínico que los fundamentaban era más perjudicial que beneficioso.

En el trabajo los principales factores de riesgo productores de lumbalgia están asociados con el esfuerzo físico muscular y, a su vez, determinados por la aplicación de fuerza, manejo, levantamiento, transporte, tracción y el empuje de cargas.

1.7.16. Origen anatómico del dolor lumbar.

El dolor parte de los nociceptores que son sensores neuronales que provocan los impulsos, los que pueden localizarse en:

Disco intervertebral. La (Silverstein, 1986) inervación del disco se produce en el tercio externo del anillo fibroso, no obstante, se ha observado que en pacientes con lumbalgia esta inervación está aumentada, ya que se pueden encontrar terminaciones nerviosas en la parte interna del anillo fibroso e incluso en el núcleo pulposo, acompañado de proceso inflamatorio en el que intervienen tanto sustancias procedentes del disco y otras que llegan al sitio de lesión o se liberan en su vecindad, por lo que en estas personas el dolor está determinado por una mayor inervación y un proceso inflamatorio agregado.

Articulaciones interapofisiarias posteriores. Están implicadas en la génesis de la lumbalgia, pues se ha comprobado que la cápsula articular a este nivel presenta una rica inervación.

Músculo. Una de las principales (Silverstein, 1986) causas de lumbalgia es el espasmo o la contractura de los músculos paravertebrales, debido a la rica inervación de ellos.

Periostio, raíz nerviosa, ganglio posterior, duramadre. La inervación (Vicente, 2012) del periostio es el origen del dolor asociado a los procesos degenerativos de tipo óseo, como en la osteoporosis. En relación a las raíces nerviosas posteriores envueltas por la duramadre y el ganglio posterior formado por fibras nerviosas de tipo sensitivo se ha comprobado que son los principales causantes del dolor asociado con el proceso ciático.

1.7.17. MÉTODO N.I.O.S.H (National Institute for Occupational Safety and Health)

Análisis ergonómico de levantamiento manual de cargas

La ecuación de Niosh (Ergonautas.com/NIOSH, 2014) evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado (RWL: Recommended Weight Limit) que es posible levantar en las condiciones del puesto para evitar la aparición de lumbalgias y problemas de espalda. Además, el método proporciona una valoración de la posibilidad de aparición de dichos trastornos dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los resultados intermedios sirven de apoyo al evaluador para determinar los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento.

Diversos estudios afirman que cerca del 20% de todas las lesiones producidas en el puesto de trabajo son lesiones de espalda, y que cerca del 30% son debidas a sobreesfuerzos. Estos

datos proporcionan una idea de la importancia de una correcta evaluación de las tareas que implican levantamiento de carga y del adecuado acondicionamiento de los puestos implicados.

En 1981 el Instituto para la Seguridad Ocupacional y Salud del Departamento de Salud y Servicios Humanos publicó una primera versión de la ecuación NIOSH; posteriormente, en 1991 hizo pública una segunda versión en la que se recogían los nuevos avances en la materia, permitiendo evaluar levantamientos asimétricos, con agarres de la carga no óptimos y con un mayor rango de tiempos y frecuencias de levantamiento. Introdujo además el Índice de Levantamiento (LI), un indicador que permite identificar levantamientos peligrosos.

Básicamente son tres los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación: biomecánico, fisiológico y psicofísico. El criterio biomecánico se basa en que al manejar una carga pesada o una carga ligera incorrectamente levantada, aparecen momentos mecánicos que se transmiten por los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares dando lugar a un acusado estrés. A través del empleo de modelos biomecánicos, y usando datos recogidos en estudios sobre la resistencia de dichas vértebras, se llegó a considerar un valor de 3,4 kN como fuerza límite de compresión en la vértebra L5/S1 para la aparición de riesgo de lumbalgia. El criterio fisiológico reconoce que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesión. El comité NIOSH recogió unos límites de la máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético y los aplicó a su fórmula. La capacidad de levantamiento máximo aeróbico se fijó para aplicar este criterio en 9,5 kcal/min. Por último, el criterio psicofísico se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones, para considerar combinadamente los efectos biomecánico y fisiológico del levantamiento.

A partir de los criterios expuestos se establecen los componentes de la ecuación de Niosh. La ecuación parte de definir un "levantamiento ideal", que sería aquél realizado desde lo que Niosh define como "localización estándar de levantamiento" y bajo condiciones óptimas; es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantándola menos de 25 cm. En estas condiciones, el peso máximo recomendado es de 23 kg. Este valor, denominado Constante de Carga (LC) se basa en los criterios psicofísico y biomecánico, y es el que podría ser levantado sin problemas en esas condiciones por el 75% de las mujeres y el 90% de los hombres. Es decir, el peso límite recomendado (RWL) para un levantamiento ideal es

de 23 kg. Otros estudio consideran que la Constante de Carga puede tomar valores mayores (por ejemplo 25 Kg.)

La ecuación de Niosh calcula el peso límite recomendado mediante la siguiente fórmula:

$$RWL = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$$

En la que LC es la constante de carga y el resto de los términos del segundo miembro de la ecuación son factores multiplicadores que toman el valor 1 en el caso de tratarse de un levantamiento en condiciones óptimas, y valores más cercanos a 0 cuanto mayor sea la desviación de las condiciones del levantamiento respecto de las ideales. Así pues, RWL toma el valor de LC (23 kg) en caso de un levantamiento óptimo, y valores menores conforme empeora la forma de llevar a cabo el levantamiento.

Localización Estándar de Levantamiento

La Localización Estándar de Levantamiento (Figura 1) es la posición considerada óptima para llevar a cabo el izado de la carga; cualquier desviación respecto a esta referencia implica un alejamiento de las condiciones ideales de levantamiento. Esta postura estándar se da cuando la distancia (proyectada en un plano horizontal) entre el punto agarre y el punto medio entre los tobillos es de 25 centímetros y la vertical desde el punto de agarre hasta el suelo de 75.

Se hace necesario recordar que en la aplicación del método todas las medidas deben ser expresadas en centímetros.

Ilustración No. 1 Postura para elevar carga



La distancia vertical del agarre de la carga al suelo es de 75 cm. (V)

La distancia horizontal del agarre al punto medio entre los tobillos es de 25 cm. (H)

Fuente: (Ergonautas.com/NIOSH, 2014)

Limitaciones del método

Como en la aplicación de cualquier método de evaluación ergonómica, para emplear la ecuación de Niosh deben cumplirse una serie de condiciones en la tarea a evaluar. En caso de no cumplirse dichas condiciones será necesario un análisis de la tarea por otros medios.

Para que una tarea pueda ser evaluada convenientemente con la ecuación de Niosh ésta debe cumplir que:

Las tareas de manejo de cargas que habitualmente acompañan al levantamiento (mantener la carga, empujar, estirar, transportar, subir, caminar...) no supongan un gasto significativo de energía respecto al propio levantamiento. En general no deben suponer más de un 10% de la actividad desarrollada por el trabajador. La ecuación será aplicable si estas actividades se limitan a caminar unos pasos, o un ligero mantenimiento o transporte de la carga.

No debe haber posibilidad de caídas o incrementos bruscos de la carga.

- El ambiente térmico debe ser adecuado, con un rango de temperaturas de entre 19° y 26° y una humedad relativa entre el 35% y el 50% [2].
- La carga no sea inestable, no se levante con una sola mano, en posición sentado o arrodillado, ni en espacios reducidos.
- El coeficiente de rozamiento entre el suelo y las suelas del calzado del trabajador debe ser suficiente para impedir deslizamiento y caídas, debiendo estar entre 0.4 y 0.5.
- No se emplean carretillas o elevadores
- El riesgo del levantamiento y descenso de la carga es similar.
- El levantamiento no es excesivamente rápido, no debiendo superar los 76 centímetros por segundo.

Proceso a seguir para evaluar con el método NIOHS

La aplicación del método comienza con la observación de la actividad desarrollada por el trabajador y la determinación de cada una de las tareas realizadas. A partir de dicha observación deberá determinarse si el puesto será analizado como tarea simple o multitarea. Se escogerá un análisis multitarea cuando las variables a considerar en los diferentes levantamientos varíen significativamente. Por ejemplo, si la carga debe ser recogida desde diferentes alturas o el peso de la carga varía de unos levantamientos a otros se dividirá la actividad en una tarea para cada tipo de levantamiento y se efectuará un análisis multitarea. El análisis multitarea requiere recoger información de cada una de las tareas, llevando a cabo la aplicación de la ecuación de Niosh para cada una de ellas y calculando, posteriormente, el Índice de Levantamiento Compuesto. En caso de que los levantamientos no varíen significativamente de unos a otros se llevará a cabo un análisis simple.

En segundo lugar, para cada una de las tareas determinadas, se establecerá si existe control significativo de la carga en el destino del levantamiento. Habitualmente la parte más

problemática de un levantamiento es el inicio del levantamiento, pues es en éste donde mayores esfuerzos se efectúan. Por ello las mediciones se realizan habitualmente en el origen del movimiento, y a partir de ellas se obtiene el límite de peso recomendado. Sin embargo, en determinadas tareas, puede ocurrir que el gesto de dejar la carga provoque esfuerzos equiparables o superiores a levantarla. Esto suele suceder cuando la carga debe ser depositada con exactitud, debe mantenerse suspendida durante algún tiempo antes de colocarla, o el lugar de colocación tiene dificultades de acceso. Cuando esto ocurre diremos que el levantamiento requiere control significativo de la carga en el destino. En estos casos se deben evaluar ambos gestos, el inicio y el final del levantamiento, aplicando dos veces la ecuación de NIOSH seleccionando como peso máximo recomendado (RWL) el más desfavorable de los dos (el menor), y como índice de carga (LI) el mayor. Por ejemplo, tomar cajas de una mesa transportadora y colocarlas ordenadamente en el estante superior de una estantería puede requerir un control significativo de la carga en el destino, dado que las cajas deben colocarse de una manera determinada y el acceso puede ser difícil por elevado.

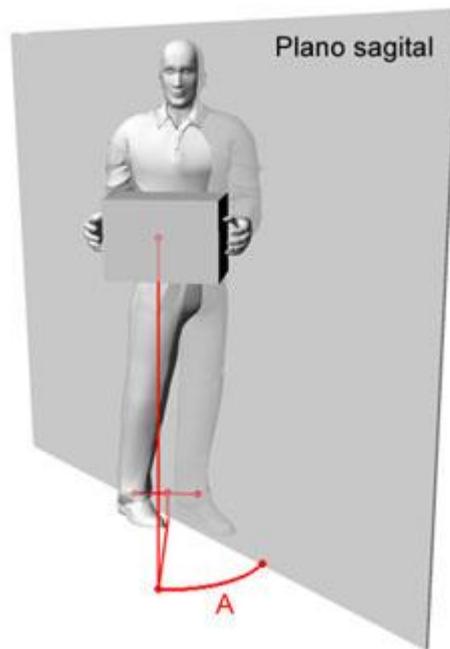
Una vez determinadas las tareas a analizar y si existe control de la carga en el destino se debe realizar la toma de los datos pertinentes para cada tarea. Estos datos deben recogerse en el origen del levantamiento, y si existe control significativo de la carga en el destino, también en el destino. Los datos a recoger son:

- El peso del objeto manipulado en kilogramos incluido su posible contenedor.
- Las distancias horizontal (H) y vertical (V) existente entre el punto de agarre y la proyección sobre el suelo del punto medio de la línea que une los tobillos (ver Figura 1). V debe medirse tanto en el origen del levantamiento como en el destino del mismo independientemente de que exista o no control significativo de la carga.
- La Frecuencia de los levantamientos (F) en cada tarea. Se debe determinar el número de veces por minuto que el trabajador levanta la carga en cada tarea. Para ello se observará al trabajador durante 15 minutos de desempeño de la tarea obteniendo el número medio de levantamientos por minuto. Si existen diferencias superiores a dos levantamientos por minuto en la misma tarea entre diferentes sesiones de trabajo debería considerarse la división en tareas diferentes.
- La Duración del Levantamiento y los Tiempos de Recuperación. Se debe establecer el tiempo total empleado en los levantamientos y el tiempo de recuperación tras un periodo de levantamiento. Se considera que el tiempo de recuperación es un periodo en el que se realiza una actividad ligera diferente al propio levantamiento. Ejemplos

de actividades de este estilo son permanecer sentado frente a un ordenador, operaciones de monitoreo, operaciones de ensamblaje, etc.

- El Tipo de Agarre clasificado como Bueno, Regular o Malo. En apartados posteriores se indicará como clasificar los diferentes tipos de agarre.
- El Ángulo de Asimetría (A) formado por el plano sagital del trabajador y el centro de la carga (Figura 2). El ángulo de asimetría es un indicador de la torsión del tronco del trabajador durante el levantamiento, tanto en el origen como en el destino del levantamiento.

Ilustración No. 2 Medición del Ángulo de Asimetría.



Fuente: (Ergonautas.com/NIOSH, 2014)

Realizada la toma de datos se procederá a calcular los factores multiplicadores de la ecuación de Niosh (HM, VM, DM, AM, FM y CM). El procedimiento de cálculo de cada factor se expondrá en apartados posteriores. Conocidos los factores se obtendrá el valor del Peso Máximo Recomendado (RWL) para cada tarea mediante la aplicación de la ecuación de Niosh:

$$RWL = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$$

En el caso de tareas con control significativo de la carga en el destino se calculará un RWL para el origen del desplazamiento y otro para el destino. Se considerará que el RWL de dicho tipo de tareas será el más desfavorable de los dos, es decir, el más pequeño. El RWL de cada tarea es el peso máximo que es recomendable manipular en las condiciones del

levantamiento analizado. Si el RWL es mayor o igual al peso levantado se considera que la tarea puede ser desarrollada por la mayor parte de los trabajadores sin problemas. Si el RWL es menor que el peso realmente levantado existe riesgo de lumbalgias y lesiones.

Conocido el RWL se calcula el Índice de levantamiento (LI). Es necesario distinguir la forma en la que se calcula LI en función de si se trata de una única tarea o si el análisis es multitarea:

Calculo de LI en análisis monotarea

El Índice de Levantamiento se calcula como el cociente entre el peso de la carga levantada y el límite de peso recomendado calculado para la tarea.

Ecuación No. 1 Análisis monótonas

$$LI = \frac{\text{peso de la carga a levantar}}{RWL}$$

Calculo de LI en análisis multitarea

Una simple media de los distintos índices de levantamiento de las diversas tareas daría lugar a una compensación de efectos que no valoraría el riesgo real. Por otra parte, la selección del mayor índice para valorar globalmente la actividad no tendría en cuenta el incremento de riesgo que aportan el resto de las tareas. NIOSH recomienda el cálculo de un índice de levantamiento compuesto (ILc), cuya fórmula es la siguiente:

Ecuación No. 2 Análisis monótonos

$$-ILc = ILT1 + \sum_{i=2}^n \Delta ILTi$$

En la que el sumatorio del segundo miembro de la ecuación se calcula de la siguiente manera:

$$\sum_{i=2}^n \Delta ILTi = (ILT2(F1 + F2) - ILT2(F1)) + (ILT3(F1 + F2 + F3) - ILT3(F1 + F2)) \\ + (ILTn(F1 + F2 + F3 + Fn) - (ILTn(F1 + F2 + F3 + F(N - 1)))$$

Donde:

- ILT_1 es el mayor índice de levantamiento obtenido de entre todas las tareas simples.
- $ILT_i (F_j)$ es el índice de levantamiento de la tarea i , calculado a la frecuencia de la tarea j .
- $ILT_i (F_j + F_k)$ es el índice de levantamiento de la tarea i , calculado a la frecuencia de la tarea j , más la frecuencia de la tarea k .

El proceso de cálculo es el siguiente:

1. Cálculo de los índices de levantamiento de las tareas simples (ILT_i).
2. Ordenación de mayor a menor de los índices simples ($ILT_1, ILT_2, ILT_3 \dots, ILT_n$).
3. Cálculo del acumulado de incrementos de riesgo asociados a las diferentes tareas simples. Este incremento es la diferencia entre el riesgo de la tarea simple a la frecuencia de todas las tareas simples consideradas hasta el momento incluida la actual, y el riesgo de la tarea simple a la frecuencia de todas las tareas consideradas hasta el momento, menos la actual $ILT_i(F_1+F_2+F_3+\dots+F_i) - ILT_i(F_1+F_2+F_3+\dots+F_{i-1})$.

Aunque es recomendable realizar el cálculo del índice de levantamiento compuesto mediante la ecuación de riesgo acumulado, otros autores consideran la posibilidad de calcular el ILC de tres formas más:

Suma de riesgos: suma los índices de cada tarea.

Riesgo promedio: calcula el valor medio de los índices de levantamiento de cada tarea.

Mayor riesgo: El ILC es igual al mayor de los índices de levantamiento simple.

Finalmente, conocido el valor del Índice de Levantamiento puede valorarse el riesgo que entraña la tarea para el trabajador. Niosh considera tres intervalos de riesgo:

- Si LI es menor o igual a 1 la tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas.
- Si LI está entre 1 y 3 la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.
- Si LI es mayor o igual a 3 la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse.

Cálculo de los factores multiplicadores de la ecuación.

Factor de distancia horizontal

Penaliza los levantamientos en los que la carga se levanta alejada del cuerpo. Para calcularlo se emplea la siguiente fórmula:

$$HM = \frac{25}{H}$$

Donde H es la distancia proyectada en un plano horizontal, entre el punto medio entre los agarres de la carga y el punto medio entre los tobillos (Figura 1). Se tendrá en cuenta que:

Si H es menor de 25 cm., se dará a HM el valor de 1

Si H es mayor de 63 cm., se dará a HM el valor de 0

Una forma alternativa a la medición directa para obtener H es estimarla a partir de la altura de las manos medida desde el suelo (V) y de la anchura de la carga en el plano sagital del trabajador (w). Para ello consideraremos:

$$\text{Si } V \geq 25\text{cm} \quad H = 20 + w/2$$

$$\text{Si } V < 25\text{cm} \quad H = 25 + w/2$$

Si existe control significativo de la carga en el destino HM deberá calcularse con el valor de H en el origen y con el valor de H en el destino.

Factor de distancia vertical

Penaliza levantamientos con origen o destino en posiciones muy bajas o muy elevadas. Se calcula empleando la siguiente fórmula:

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

En la que V es la distancia entre el punto medio entre los agarres de la carga y el suelo medida verticalmente (Figura 1). Es fácil comprobar que en la posición estándar de levantamiento el factor de altura vale 1, puesto que V toma el valor de 75. VM decrece conforme la altura del origen del levantamiento se aleja de 75 cm. Se tendrá en cuenta que:

Si $V > 175$ cm, se dará a VM el valor de 0

Factor de desplazamiento vertical

Penaliza los levantamientos en los que el recorrido vertical de la carga es grande. Para su cálculo se empleará la fórmula:

Ecuación No. 3 Factor de desplazamiento

$$DM=0,82+\frac{4,5}{D}$$

Donde D es la diferencia, tomada en valor absoluto, entre la altura de la carga al inicio del levantamiento (V en el origen) y al final del levantamiento (V en el destino). Así pues DM decrece gradualmente cuando aumenta el desnivel del levantamiento.

$$D=|V_o-V_d|$$

Se tendrá en cuenta que:

Si $D < 25\text{cm}$, DM toma el valor de 1

D no podrá ser mayor de 175 cm

Factor de asimetría.

Penaliza los levantamientos que requieran torsión del tronco. Si en el levantamiento la carga empieza o termina su movimiento fuera del plano sagital del trabajador se tratará de un levantamiento asimétrico. En general los levantamientos asimétricos deben ser evitados. Para calcular el factor de asimetría se empleará la siguiente fórmula:

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

Donde A es ángulo de giro (en grados sexagesimales) que debe medirse como se muestra en la Figura 2. AM toma el valor 1 cuando no existe asimetría, y su valor decrece conforme aumenta el ángulo de asimetría. Se considerará que:

$$\text{Si } A > 135^\circ, \text{ AM toma el valor } 0$$

Si existe control significativo de la carga en el destino AM deberá calcularse con el valor de A en el origen y con el valor de A en el destino.

Factor de frecuencia

Penaliza elevaciones realizadas con mucha frecuencia, durante periodos prolongados o sin tiempo de recuperación. El factor de frecuencia puede calcularse a partir de la tabla 1 a partir de la duración del trabajo, y de la frecuencia y distancia vertical del levantamiento. Como ya se ha indicado la frecuencia de levantamiento se mide en elevaciones por minuto y se

determinara observando al trabajador unos periodos de 15 minutos. Para calcular la duración del trabajo solicitada.

Tabla No. 3 Cálculo del Factor de Frecuencia

| FRECUENCIA elev/min | DURACIÓN DEL TRABAJO | | | | | |
|------------------------|----------------------|------|----------|------|-------|------|
| | Corta | | Moderada | | Larga | |
| | V<75 | V>75 | V<75 | V>75 | V<75 | V>75 |
| ≤0,2 | 1,00 | 1,00 | 0,95 | 0,95 | 0,85 | 0,85 |
| 0,5 | 0,97 | 0,97 | 0,92 | 0,92 | 0,81 | 0,81 |
| 1 | 0,94 | 0,94 | 0,88 | 0,88 | 0,75 | 0,75 |
| 2 | 0,91 | 0,91 | 0,84 | 0,84 | 0,65 | 0,65 |
| 3 | 0,88 | 0,88 | 0,79 | 0,79 | 0,55 | 0,55 |
| 4 | 0,84 | 0,84 | 0,72 | 0,72 | 0,45 | 0,45 |
| 5 | 0,80 | 0,80 | 0,60 | 0,60 | 0,35 | 0,35 |
| 6 | 0,75 | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 0,27 | 0,27 |
| 7 | 0,70 | 0,70 | 0,42 | 0,42 | 0,22 | 0,22 |
| 8 | 0,60 | 0,60 | 0,35 | 0,35 | 0,18 | 0,18 |
| 9 | 0,52 | 0,52 | 0,30 | 0,30 | 0,00 | 0,15 |
| 10 | 0,45 | 0,45 | 0,26 | 0,26 | 0,00 | 0,13 |
| 11 | 0,41 | 0,41 | 0,00 | 0,23 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 0,37 | 0,37 | 0,00 | 0,21 | 0,00 | 0,00 |
| 13 | 0,00 | 0,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 14 | 0,00 | 0,31 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | 0,00 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| >15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Fuente: (Ergonautas.com/NIOSH, 2014)

La duración de la tarea puede obtenerse de la siguiente tabla:

Tabla No. 4 Cálculo de la duración de la tarea

| Tiempo | Duración | Tiempo de recuperación |
|--------------|----------|---|
| ≤1 hora | Corta | al menos 1,2 veces el tiempo de trabajo |
| >1 - 2 horas | Moderada | al menos 0,3 veces el tiempo de trabajo |
| >2 - 8 horas | Larga | |

Fuente: (Ergonautas.com/NIOSH, 2014)

Para considerar ‘Corta’ una tarea debe durar 1 hora como máximo y estar seguida de un tiempo de recuperación de al menos 1’2 veces el tiempo de trabajo. En caso de no cumplirse esta condición, se considerará de duración ‘Moderada’. Para considerar ‘Moderada’ una tarea debe durar entre 1 y 2 horas y estar seguida de un tiempo de recuperación de al menos

0,3 veces el tiempo de trabajo. En caso de no cumplirse esta condición, se considerará de duración ‘Larga’.

CM (Coupling multiplier)

Factor de agarre

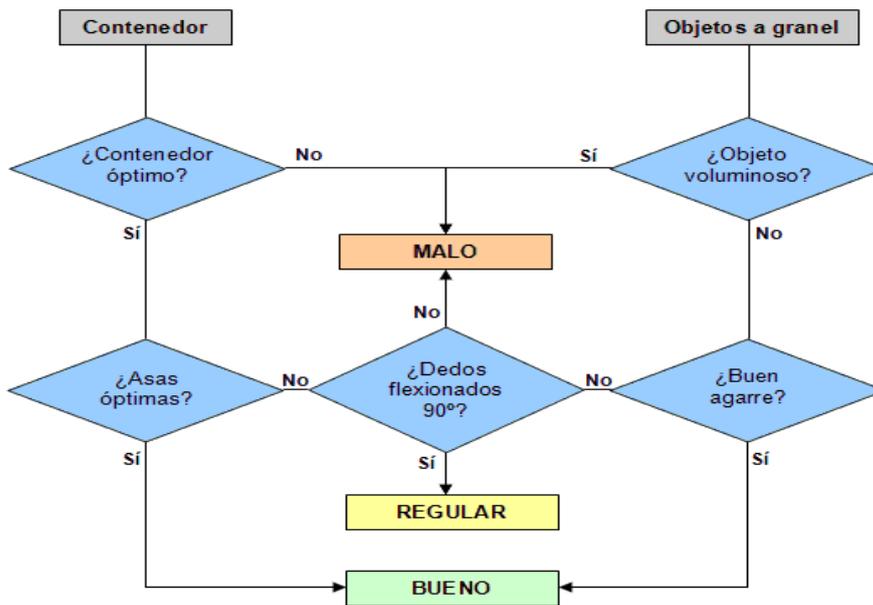
Este factor penaliza elevaciones en las que el agarre de la carga es deficiente. El factor de agarre puede obtenerse en la Tabla 3 a partir del tipo y de la altura del agarre. Para decidir el tipo de agarre puede emplearse el árbol de decisión presentado en la Ilustración 3

Tabla No. 5 Cálculo del factor de agarre

| TIPO DE AGARRE | (CM) FACTOR DE AGARRE | |
|----------------|-----------------------|--------|
| | v < 75 | v ≥ 75 |
| Bueno | 1,00 | 1,00 |
| Regular | 0,95 | 1,00 |
| Malo | 0,90 | 0,90 |

Fuente: (Ergonautas.com/NIOSH, 2014)

Ilustración No. 3 Árbol de Decisión para la determinación del tipo de agarre



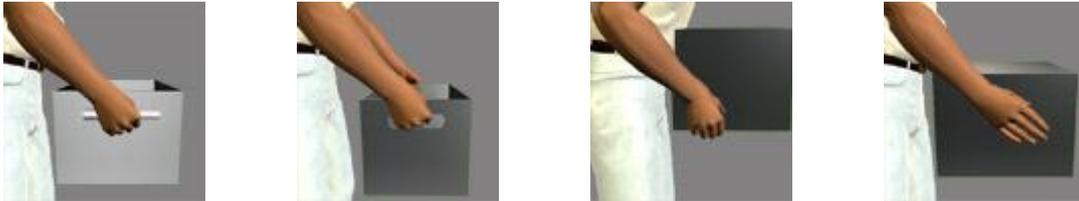
Fuente: (Ergonautas.com/NIOSH, 2014)

Se consideran agarres buenos los llevados a cabo con contenedores de diseño óptimo con asas o agarraderas, o aquéllos sobre objetos sin contenedor que permitan un buen asimiento y en el que las manos pueden ser bien acomodadas alrededor del objeto.

Un agarre regular es el llevado a cabo sobre contenedores con asas o agarraderas no óptimas por ser de tamaño inadecuado, o el realizado sujetando el objeto flexionando los dedos 90°.

Se considera agarre pobre el realizado sobre contenedores mal diseñados, objetos voluminosos a granel, irregulares o con aristas, y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionando sobre sus laterales.

Ilustración No. 4 Ejemplos de tipo de agarre



Fuente: (Ergonautas.com/NIOSH, 2014)

1.8. Ergonomía desde el punto de vista medico

1.8.1. Estructura de la columna vertebral

La columna (Iatarjet, LATARJET, 2009) vertebral es una de las partes fundamentales de nuestro organismo. Es sumamente complicada y frágil. La misma sostiene el tronco y soporta la cabeza, envuelve y protege la médula espinal y participa en cada movimiento de los miembros y del cuerpo.

Su estructura está compuesta por 33 vértebras óseas, las cuales están separadas entre sí por discos intervertebrales que actúan entre ellas como amortiguadores; y además le dan una gran movilidad.

Por el centro de ellas se encuentra la médula espinal. La misma conduce los impulsos nerviosos de ida y vuelta, hacia todos los músculos y órganos del organismo, mediante 31 pares de nervios.

Los músculos de toda esa zona mantienen la columna erguida y a cada pieza en su sitio.

Tanto las vértebras como los discos son resistentes, pero pueden desgastarse o salirse de su lugar. Lesiones pequeñas a largo plazo pueden acarrear problemas serios.

También los músculos pueden sufrir lesiones como consecuencias de los esfuerzos. Los estiramientos excesivos pueden causar daños.

Debemos cuidar los músculos y la columna vertebral para evitar lesionarnos.

Para ello es importante que apliquemos las instrucciones del levantamiento manual de cargas.

Lesiones causadas por el levantamiento de cargas

La columna vertebral y los músculos del tronco constituyen un dispositivo altamente flexible y controlado para levantar objetos.

Tiene la posibilidad de moverse en todos los sentidos. Con el cuidado apropiado durará toda la vida.

Por levantar cargas en posiciones incorrectas se producen lesiones en la espalda pero también en brazos y piernas como los esguinces de hombro.

Las lesiones más comunes son las hernias de los discos intervertebrales, las hernias inguinales, los esguinces o las zafaduras de hombros. Todas estas son altamente dolorosas e incapacitantes.

La posición que se adopta para levantar cargas manualmente es la clave para evitar estas lesiones. El abuso constante del cuerpo efectuando levantamientos incorrectos tiene consecuencias dolorosas a largo plazo. Prevengamos estas lesiones empleando las posiciones correctas al levantar cargas manualmente.

La mecánica del levantamiento manual de cargas

Al levantar una carga, es importante considerar la distancia a la que se encuentra el peso que estamos levantando.

Mientras más lejos se halla la carga del centro del cuerpo, mayor será el esfuerzo.

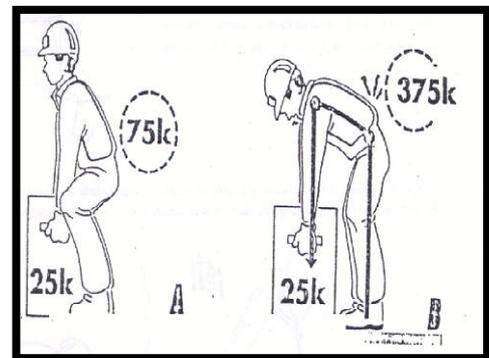
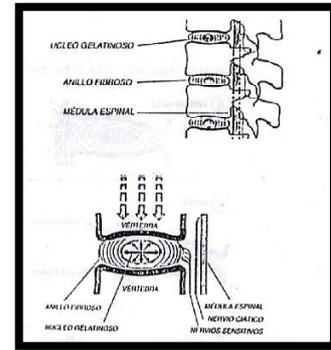
La mayor parte del esfuerzo se concentra en la parte baja de la espalda, cerca de la base de la columna vertebral.

Si mantenemos la espalda recta y el peso cerca del cuerpo el esfuerzo será mínimo.

El esfuerzo necesario para levantar una carga de 35 kg. Resultará nueve veces mayor con la espalda doblada.

El esfuerzo excesivo causado por movimientos bruscos con la espalda, puede ser diez veces mayor que el peso que se levanta, a pesar de tener la espalda recta.

Levantar los objetos gradual y suavemente previene lesiones.



1.8.2. Consideraciones anatómicas de la columna vertebral.

La columna vertebral (Iatarjet, LATARJET, 2009) es una estructura rígida que permite soportar presiones y a la vez es flexible, lo que le da un gran rango de movilidad. Está compuesta por piezas óseas superpuestas, las vértebras, cuyo número es de 33 a 34. La columna comprende cuatro porciones que, de arriba hacia abajo, son: cervical, torácica o dorsal, lumbar y pelviana.

- 7 cervicales (cuello).
- 12 torácicas (pecho)
- 5 lumbares (abdomen)
- 9 (ó 10) pelvianas, soldadas entre sí para formar el sacro y el cóccix

La longitud de la columna varía con la talla del individuo, variando de 73 a 75 cm en el hombre y de 60 a 65 cm en la mujer. Posee curvaturas vertebrales las cuales son anteroposteriores y laterales.

Las anteroposteriores son cuatro: la cervical es convexa hacia adelante, la torácica es convexa hacia atrás, la lumbar es convexa hacia adelante y la sacra convexa hacia atrás.

Las (Iatarjet, Anatomía, 2004) curvaturas laterales son imperceptibles en el hombre normal.

Las vértebras están articuladas entre sí por sus cuerpos vertebrales que son articulaciones cartilaginosas que corresponden al subgrupo de articulaciones del tipo sínfisis intervertebrales; los medios de unión están constituidos por los discos intervertebrales que son estructuras que contienen dos porciones, una periférica dura fibrosa formada por haces fibrosos a manera de laminillas en forma de anillo y una porción central gelatinosa que es el núcleo pulposo.

Además, están unidas por varios ligamentos como: ligamentos interespinosos y supraespinoso. Existe musculatura en la espalda, los posteriores aseguran la extensión de la misma y los laterales en la rotación e inclinación, los que están en contacto directo con los canales vertebrales en los que se sitúan el músculo iliocostal, espinoso torácico y transversos espinosos, individualizados pero que se confunden en la zona lumbar con el músculo erector de la columna o masa común.

La columna (Iatarjet, Anatomía, 2004) puede realizar 5 movimientos que son flexión, extensión, inclinación lateral, rotación y circunducción. En la flexión intervienen músculos, los abdominales (rectos, oblicuos y transversos) tienen una acción preponderante. La extensión la realizan los músculos erectores de la columna en su totalidad. La inclinación lateral está dada por acción de los músculos intertransversos y espinoso torácico, en la rotación intervienen los músculos transversos-espinoso, longísimo torácico e iliocostal, y la circunducción resulta de la combinación de los movimientos descritos.

1.8.3. Biomecánica de la columna.

La columna (Iatarjet, LATARJET, 2009). Vertebral realiza movimientos de flexión, extensión, inclinación lateral y rotación, todos tienen como misión que el cráneo pueda girar 270° con respecto a la pelvis, para obtener una visión binocular, que es necesaria en los seres humanos, y poder tener una interpretación consciente de los hechos que se producen a nuestro alrededor, por este motivo la columna presenta dos segmentos que son muchos más móviles.

1.- El primer segmento es la columna cervical, que permite girar el cráneo hasta obtener un mayor campo visual.

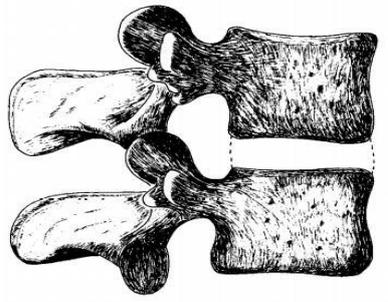
2.- El segundo segmento es el raquis lumbar, que acerca las manos al suelo; por ello, la flexión es el movimiento más amplio que se produce en la región lumbosacra.

Existe la interrogante del porqué de la presencia de curvas raquídeas en el plano sagital. Se ha podido demostrar que la resistencia de una columna es igual al número de curvas al cuadrado más uno. Esto hace que una columna normal presente una resistencia diez veces mayor que si fuera rectilínea. Esta simple disposición biomecánica hace que las vértebras puedan ser de menor tamaño y peso consiguiéndose una mayor resistencia mayor al mismo tiempo.

1.8.4. Biomecánica de la unidad funcional.

(García D. L., 2007) La unidad funcional está constituida por el disco vertebral y las articulaciones interapofisiarias. Este complejo se encuentra formado funcionalmente por dos vértebras y su disco intervertebral.

Ilustración No. 5. Unidad Funcional



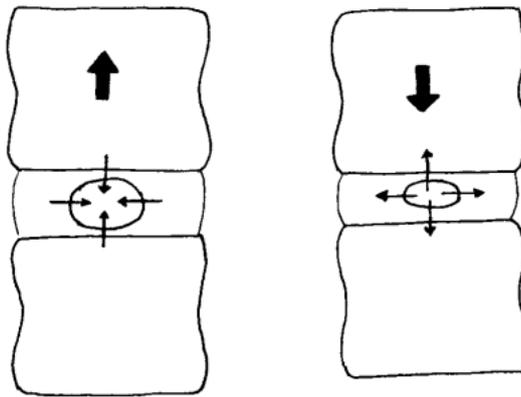
Formada por dos vértebras contiguas y su disco intervertebral

(García D. E., 2007)

1.8.5. Disco Intervertebral.

Es una (García D. E., 2007) estructura avascular en todos los adultos, ya que a partir de los 8 años no se encuentran vasos en su interior. La razón fisiológica es sencilla, ya que no existe ninguna pared vascular que pueda soportar las presiones a la que se ve sometida esta formación anatómica. Al no presentar sistema circulatorio, debe instaurarse alguna forma de nutrición, ya que es un tejido celular, vivo y con su propio metabolismo.

Ilustración No. 6. Nutrición Discal



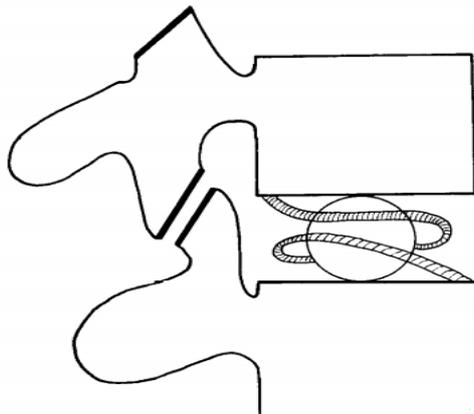
Si el disco no produce presión se produce aumento de entrada de líquido en el núcleo pulposos.
Si la situación es inversa, existe salida
(Garcia D. L., 2007)

1.8.6. Biomecánica del disco.

Es una (millares, 2001) estructura visco elástica que hace de sistema amortiguador entre dos vértebras. Está formado por una estructura periférica que envuelve a una sustancia hidrófila (núcleo) el mismo que está compuesto de proteoglicanos.

No se puede terminar el estudio de la fisiología del disco intervertebral si no se conoce como actúa en los movimientos de la columna. El disco tiene dos funciones que pueden parecer contradictorias. Por su estructura anatómica limita los movimientos vertebrales y a su vez los facilita. Las fibras del anillo fibroso se encuentran fuertemente insertadas al cuerpo vertebral. Mantienen una continuidad con las fibras del ligamento vertebral común anterior. Las láminas o estratos están formados por las propias fibras del anulus adoptando una disposición en espiral con ángulos de 40 a 85° entre ellos.

Ilustración No. 7. Láminas o Estratos



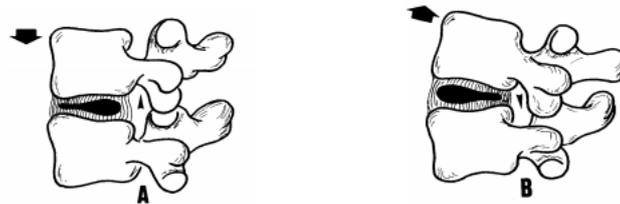
Las láminas actúan como un muelle helicoidal para limitar los movimientos.
(Garcia D. L., 2007)

El disco (millares, 2001) intervertebral actúa en los movimientos de la siguiente forma. En la extensión, la vértebra superior se desplaza hacia atrás, por lo que el núcleo, al ser comprimido, aumenta su grosor en su zona anterior. En la flexión el mecanismo es inverso al anterior. En la flexión lateral, el núcleo aumenta de grosor en el lado en que se produce la separación de las vértebras. En el movimiento de rotación las fibras debido a su oblicuidad se comportan de diversas maneras. Aquellas que se oponen al movimiento se tensan y las fibras que presentan una oblicuidad favorable se relajan. Las fibras que se oponen a la rotación transmiten al núcleo una fuerte presión, si esta presión llega a niveles superiores a la resistencia de las fibras cercanas al núcleo se produce la rotura.

1.8.7. Articulaciones Interapofisiarias.

(millares, 2001) Durante la flexión de dos vértebras, las apófisis articulares inferiores de la vértebra superior se deslizan hacia arriba, produciendo la separación de las apófisis articulares de la vértebra inferior. En los movimientos de extensión las apófisis articulares de la vértebra superior se encajan con las apófisis articulares de la vértebra inferior produciendo el deslizamiento de las facetas articulares hacia abajo.

Ilustración No. 8. Apófisis articulares en flexión y extensión

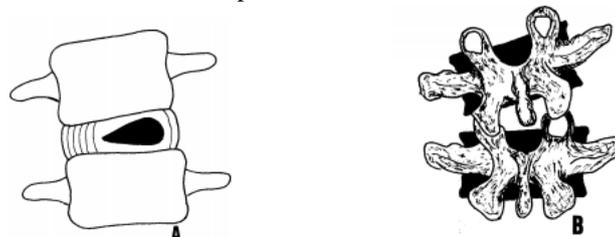


A. Flexión de la columna. **B.** Extensión de la columna.

(García D. L., 2007)

En la flexión lateral existe un deslizamiento desigual de las apófisis articulares. En el lado que se produce la extensión lateral hay la traslación de la faceta articular superior hacia arriba, mientras que la faceta inferior se desliza hacia abajo.

Ilustración No. 9. Apófisis Articulares en flexión lateral



En los movimientos de flexión lateral el disco se adelgaza en el lado en que se produce el movimiento y hay un movimiento inverso de ambas facetas: una se desliza hacia arriba y la otra se encastra.

(García D. L., 2007)

El movimiento en las rotaciones vertebrales es más complicado. El eje de rotación se encuentra por detrás del arco vertebral, cerca de la base de la apófisis transversa. Esta disposición mecánica facilita la probabilidad de este difícil movimiento. Las carillas vertebrales se deslizan transversalmente, pero esto tiene que ir acompañado al mismo tiempo de una traslación del cuerpo vertebral, del superior con respecto al inferior.

Ilustración No. 10. Apófisis articulares en rotación

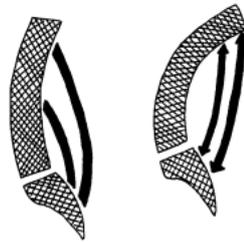


Rotación vertebral. Traslación de las carillas y del cuerpo vertebral en sentido inverso.
(Garcia D. L., 2007)

1.8.8. Biomecánica muscular.

La acción de los músculos posteriores es totalmente extensora para la zona lumbar con punto de apoyo en el sacro.

Ilustración No. 11. Acción de músculos posteriores



(Garcia D. L., 2007)

Los músculos latero vertebrales son el cuadrado lumbar y el psoas. La acción de este músculo es la flexión lateral de la columna lumbar ayudada por el oblicuo mayor y menor.

Ilustración No. 12. Acción del cuadrado lumbar y psoas



(Garcia D. L., 2007)

Los músculos anteriores o de la pared abdominal son los dos músculos rectos mayores, los músculos transversos, el oblicuo mayor y menor. El resto de los músculos de la pared

abdominal son potentes flexores del tronco, movilizándolo al raquis hacia delante sobre la charnela dorso lumbar y lumbosacra.

1.8.9. Columna Vertebral.

La base de la columna está compuesta por el intrincado segmento vertebral L5-S1, también llamado articulación lumbosacra. Este segmento de la columna vertebral tiene varios componentes interconectados, cualquiera de los cuales pueden causar dolor lumbar o dolor de piernas.

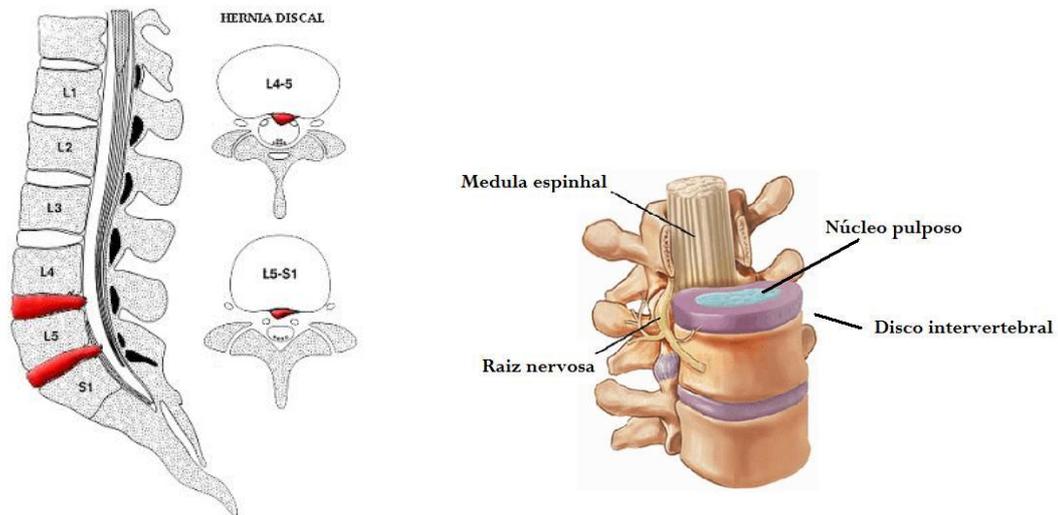


(millares, 2001) La más baja de las cinco vértebras lumbares de la columna (llamada L5) puede deslizarse hacia delante sobre la primera vértebra del sacro (llamada S1) y provocar dolor al comprimir la raíz nerviosa.

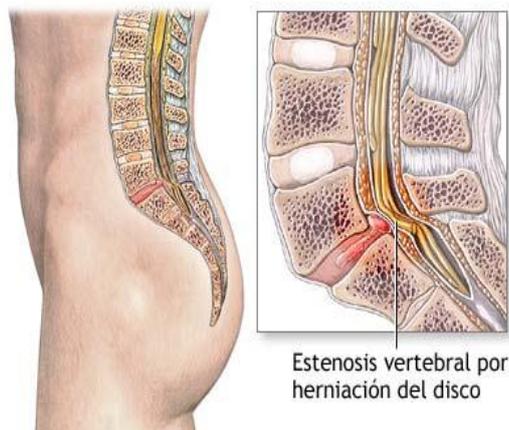
El disco L5-S1, que se encuentra entre las vértebras L5 y S1, puede ocasionar dolor en las piernas o lumbalgia si la parte interna del disco está herniada o si el disco se deteriora

Las vértebras L5 y S1 están conectadas en la parte posterior de la columna mediante dos articulaciones llamadas articulaciones facetarias (carillas articulares o articulaciones cigapofisarias), que pueden ocasionar dolor si se degeneran o permiten una cantidad anormal de movimiento

Hay un nervio que pasa desde el canal raquídeo a través de una abertura en la parte posterior del segmento L5-S1 y baja por la parte posterior de cada pierna (como parte del gran nervio ciático). Este nervio se llama raíz nerviosa L5. Puede producirse dolor de pierna (ciática) si cualquier estructura presiona contra él o si las proteínas altamente inflamatorias de la parte interna del disco se filtran y lo tocan.



Hernia de disco L5-S1: el disco se hernia cuando la parte interna se filtra y toca la raíz nerviosa cercana, lo cual hace que el dolor se irradie hacia la parte baja de la espalda o hacia abajo en la pierna.



1.9. Argumentos legales

1.9.1. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo decisión 584.

Disipaciones generales Art 1. Literal

c) Salud: Es un derecho fundamental que significa no solamente la ausencia de afecciones o de enfermedad, sino también de los elementos y factores que afectan negativamente el estado físico o mental del trabajador y están directamente relacionados con los componentes del ambiente del trabajo.

d) Medidas de prevención: Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores, medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de parte de los empleadores.

h) Condiciones y medio ambiente de trabajo: Aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

m) Enfermedad profesional: Una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral.

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo decisión 584.

EN LOS CENTROS DE TRABAJO – OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES

Art.11 literal g) Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares, además de servir como fuente de insumo para desarrollar y difundir la investigación y la creación de nueva tecnología.

Artículo 14.- Los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de pre empleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores.

Tales exámenes serán practicados, preferentemente, por médicos especialistas en salud ocupacional y no implicarán ningún costo para los trabajadores y, en la medida de lo posible, se realizarán durante la jornada de trabajo.

1.9.2. Artículo 2 del Real Decreto 487/1997.

“Se entenderá por manipulación de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, el empuje, la colocación, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.”

1.9.3. Código de trabajo, Decreto 2393.

Artículo 139.- Límites máximos de carga para mujeres y adolescentes de quince años. En el transporte manual de carga en que se empleen mujeres y menores, se observarán los límites máximos siguientes:

Tabla No. 6 Limite de carga permisible.

| LIMITES MÁXIMOS DE CARGA EN LIBRAS | |
|------------------------------------|-----------|
| Varones hasta 16 años | 35 |
| Mujeres hasta 18 años | 20 |
| Varones de 16 a 18 años | 50 |
| Mujeres de 18 a 21 años | 25 |
| Mujeres de 21 años o más | 50 |
| Varones de más de 18 años | Hasta 175 |

(trabajo, 2015)

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

Para el desarrollo del proyecto de investigación en lo inicial se llevó a cabo de la identificación del objetivo que se debe realizar dentro del estudio ergonómico en levantamiento de cargas y su incidencia en las zonas lumbares, para ello se realizó una evaluación de Índice de levantamiento de Cargas, así cumplir con la parte legal solicitada por el IESS, ofreciendo un buen ambiente de trabajo en cada puesto de trabajo en el área de abastecimiento de la empresa. Con esta información se justificó la incidencia de lumbalgia en los operadores, así también se elaboró un plan de prevención de lumbalgia para minimizar el índice de morbilidad

2.1. Tipo de Estudio

Se realizará un estudio descriptivo transversal en el cual se detallara los factores de riesgo por levantamiento de cargas movimientos en el área de abastecimiento de la empresa SEDEMI SCC, con la incidencia de problemas a enfermedades en las zonas lumbares.

Para el nivel de investigación utilizaremos los siguientes métodos:

➤ **Investigación de Campo**

Nos permitirá estudiar una situación actual para diagnosticar necesidades y problemas a afectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos.

➤ **Investigación Explicativa**

No solo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo.

➤ **Investigación Descriptiva**

Consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de las actividades, objeto, procesos y personas.

➤ **Investigación científica.**

Se realizará una investigación científica, la misma que se encuentra en búsqueda de soluciones a problemas enfocadas con teorías de acuerdo al diseño que se quiere planear

utilizando el proceso inductivo y deductivo con el fin de obtener resultados óptimos del estudio.

Inductivo

Para argumentar sobre los hechos observados

Deductivo

Para realizar propuesta hacia el diseño

- **Técnicas**

Observación: la técnica que se utilizó es una actividad que consiste en detectar y asimilar acciones sub estándares de los trabajadores y condiciones del ambiente de trabajo, con el fin de obtener información necesaria. Es decir que mediante ello se pudo observar los actos inseguros y las condiciones que representa realizar una dicha actividad, para lo cual se vio necesario implementar un plan de prevención de lumbalgia.

Análisis: Lo que mencionamos un análisis en general de todo lo que se descompone en partes con el fin de poder ser abordado en el estudio. Entre las diferentes disciplinas académicas el análisis se puede realizar de otras maneras, aplicando diversas herramientas para abordar el objeto bajo exposición, pero todo estudio tiene un mismo fin: observar y aprender es decir ejecutar un estudio detallado de lo que necesitan en el área de abastecimiento de la empresa SEDEMI SCC. Para la implementación de un plan de prevención de lumbalgia.

2.2.Población Muestra

Para esta investigación, la población de estudio son los colaboradores del área de Abastecimiento de la empresa SEMEDI SCC.

Dicha área está compuesta de 11 personas entre operadores y ayudantes que realizan actividades de manipulación manual de cargas, por lo que no se evaluará una muestra, ya que se tomará el 100% de la población de estudio.

2.3. Operacionalización de Variables

Variables de este estudio son las siguientes:

Tabla No. 7 Operacionalización de las variables

| OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES | | | | |
|---|---|---|---|--|
| VARIABLE INDEPENDIENTE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | INDICADORES | TÉCNICAS | INSTRUMENTOS |
| Levantamiento de cargas: | Elevación y traslado de objetos que realizamos con el cuerpo y que repercuten forzando los tendones, ligamentos, músculos y huesos de las estructuras anatómicas y que provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión | Resultados del software riesgo bajo medio alto. | Observación Encuestas Métodos de evaluación de riesgos ergonómicos en levantamiento de cargas NIOSH, | Software de ergonomistas del método NIOSH. |
| VARIABLE DEPENDIENTE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | INDICADORES | TÉCNICAS | INSTRUMENTOS |
| Enfermedades en zona lumbar: (Lumbalgia) | Se presenta con dolor de espalda baja, en la zona lumbar, causado por un síndrome músculo-esquelético, es decir, trastornos relacionados con las vértebras lumbares y las estructuras de los tejidos blandos como músculos, ligamentos, nervios y discos intervertebrales | Resultado de chequeos médicos. | Encuestas. Entrevistas. Estadísticos de morbilidad. | Cuestionario Formatos de estadística del departamento médico. |

Elaborado por: William Cartagena.

2.4.Procedimientos

Para la realización del estudio se partió de los datos estadísticos de morbilidad que se maneja en el área e dispensario médico, también encuestas, entrevistas, al personal de área (abastecimiento) involucrada, los cuales nos sirvieron para determinar la necesidad urgente de un plan del estudio ergonómico en levantamiento de cargas.

Tabla No. 8 Procedimientos

| ¿Qué? | ¿Dónde? | ¿Cuándo? | ¿Cómo? | ¿Quién? |
|--|--------------------------------|-----------|-------------|-------------------|
| Realizar el diagnóstico de la situación actual | En las instalaciones de SEDEMI | Octubre | Formatos | William Cartagena |
| Descripción de la empresa | En las instalaciones de SEDEMI | Octubre | Formatos | William Cartagena |
| Recopilación de información y datos en el área | En las instalaciones de SEDEMI | Octubre | Encuesta | William Cartagena |
| Verificación de índice de morbilidad | Departamento medico | Noviembre | Formatos | William Cartagena |
| Realización de chequeos médicos | Clínica Biodilab | Diciembre | Formatos | William Cartagena |
| Análisis de riesgos por levantamiento de cargas | Área de abastecimiento | Diciembre | NIOSH | William Cartagena |
| Evaluación de riesgo ergonómico en levantamiento de cargas | En las instalaciones de SEDEMI | Diciembre | NIOSH | William Cartagena |
| Interpretación de resultados | En las instalaciones de SEDEMI | Enero | Formatos | William Cartagena |
| Medidas correctivas | En las instalaciones de SEDEMI | Enero | Descripción | William Cartagena |
| Procedimiento para levantamiento de cargas | En las instalaciones de SEDEMI | Febrero | Formatos | William Cartagena |

Fuente: William Cartagena

2.5. Procesamiento y análisis

La investigación se basara en analizar la incidencia de enfermedades profesionales (lumbalgia) en los operadores, al levantar cargas, y la necesidad de implementar un plan de prevención de lumbalgia.

Se aplicó tres tipos de análisis:

- Analítico
- Descriptivo
- Sistemático

Al aplicar análisis directamente al personal involucrado como trabajadores, que participan de este proyecto le permitió establecer propuestas de acciones consensuadas que posibiliten la elaboración e implementación de un plan de prevención de lumbalgia.

Este análisis se fortaleció a través de la utilización de herramientas informáticas como Excel para la elaboración de cuadros, gráficos estadísticos, mismos que permitieron un análisis cuantitativo y cualitativo de la información.

El nivel de análisis está relacionado con los objetivos e hipótesis planteados en este estudio.

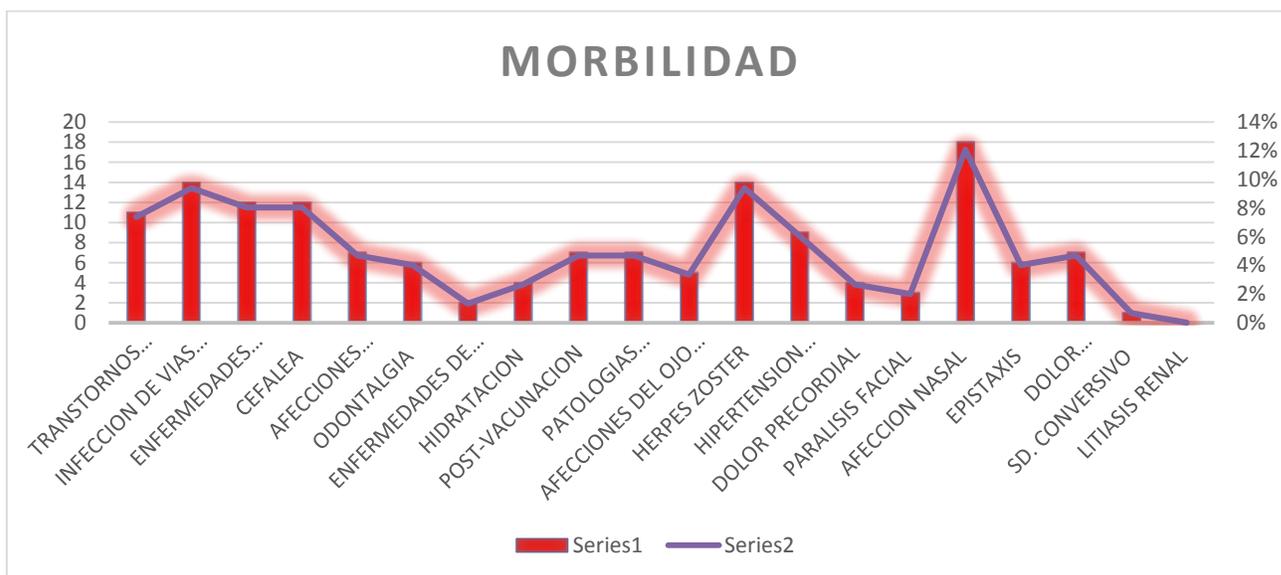
2.6. Diagnóstico de la situación actual.

Datos estadísticos de morbilidad facilitados por el departamento de Dispensario Médico de la empresa SEDEMI SCC. Del primer semestre y segundo semestre del año 2015, donde se detalla la cuatro áreas que existe como es galvanizado, armado y soldadura, galvanizado, y abastecimiento, donde se puede observar el diagnóstico y el número de atenciones dadas durante el semestre, también se detalla lo que es incidentes y accidentes.

Tabla No. 9 Morbilidad primer semestre- Galvanizado 2015

| | | | |
|---|---|--|---|
|  | DEPARTAMENTO SIG - UNIDAD MÉDICA | |  |
| | ÁREA: GALVANIZADO | ATENCIÓNES MÉDICAS – 1MER SEMESTRE 2015 | |
| | REALIZADO POR: | Dr. LORENA PROCEL / WILLIAM CARTAGENA | |

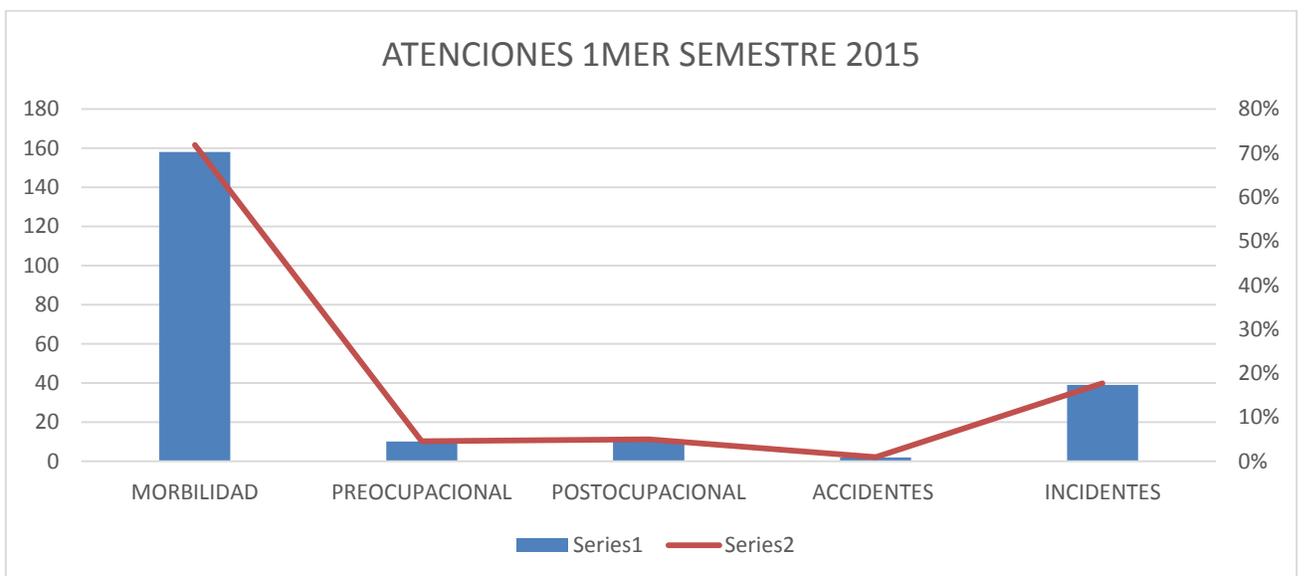
| CIE-10 | DIAGNOSTICO | ATENCIÓNES | PORCENTAJE |
|--------------|----------------------------------|------------|-------------|
| J06 | TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS | 11 | 7% |
| M79 | INFECCION DE VIAS RESPIRATORIAS | 14 | 9% |
| A08.5 | ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES | 12 | 8% |
| G44.2 | CEFALEA | 12 | 8% |
| M73.8 | AFECCIONES GINECOLÓGICAS | 7 | 5% |
| K08 | ODONTALGIA | 6 | 4% |
| L25 | ENFERMEDADES DE LA PIEL | 2 | 1% |
| E87.8 | HIDRATACION | 4 | 3% |
| R53 | POST-VACUNACION | 7 | 5% |
| Y83 | PATOLOGIAS QUIRURGICAS | 7 | 5% |
| C698 | AFECCIONES DEL OJO Y ANEXOS | 5 | 3% |
| B00 | HERPES ZOSTER | 14 | 9% |
| I10.X | HIPERTENSION ARTERIAL | 9 | 6% |
| R07.2 | DOLOR PRECORDIAL | 4 | 3% |
| G51.0 | PARALISIS FACIAL | 3 | 2% |
| J34 | AFECCION NASAL | 18 | 12% |
| R04.0 | EPISTAXIS | 6 | 4% |
| R52 | DOLOR POSTQUIRURGICO | 7 | 5% |
| F412 | SD. CONVERSIVO | 1 | 1% |
| N200 | LITIASIS RENAL | 0 | 0% |
| TOTAL | | 149 | 100% |



| INCIDENTES | |
|-------------------------------|-----------|
| Cuerpo Extraño en ojo | 12 |
| quemadura química superficial | 7 |
| conjuntivitis actínica | 7 |
| Quemaduras superficiales | 3 |
| contusión | 5 |
| laceración-herida | 5 |
| TOTAL | 39 |

| | |
|-------------------|----|
| ACCIDENTES | 2 |
| Preocupacionales | 10 |
| Postocupacionales | 11 |

| ATENCIONES | N° | PORCENTAJE |
|-----------------|------------|-------------|
| MORBILIDAD | 158 | 72% |
| PREOCUPACIONAL | 10 | 5% |
| POSTOCUPACIONAL | 11 | 5% |
| ACCIDENTES | 2 | 1% |
| INCIDENTES | 39 | 18% |
| TOTAL | 220 | 100% |

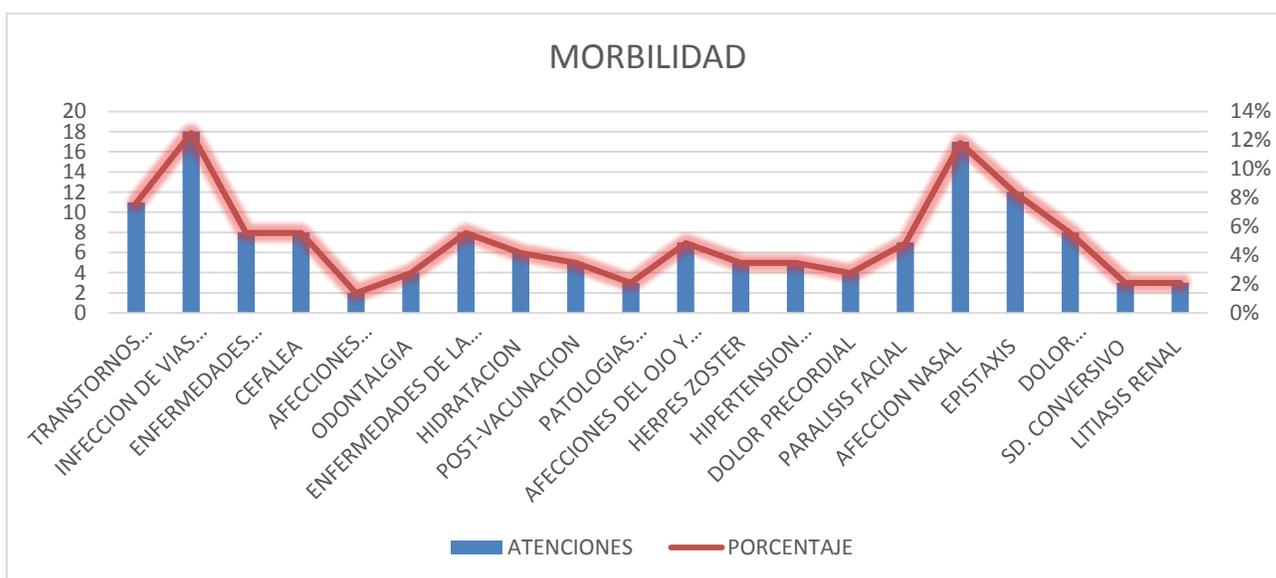


(Morbilidad Sedemi, 2015)

Tabla No. 10 Morbilidad primer semestre- Pintura 2015

| | | | |
|---|---|--|---|
|  | DEPARTAMENTO SIG - UNIDAD MÉDICA | |  |
| | ÁREA: PINTURA | ATENCIÓNES MÉDICAS – 1MER SEMESTRE 2015 | |
| | REALIZADO POR: | Dr. LORENA PROCEL / WILLIAM CARTAGENA | |

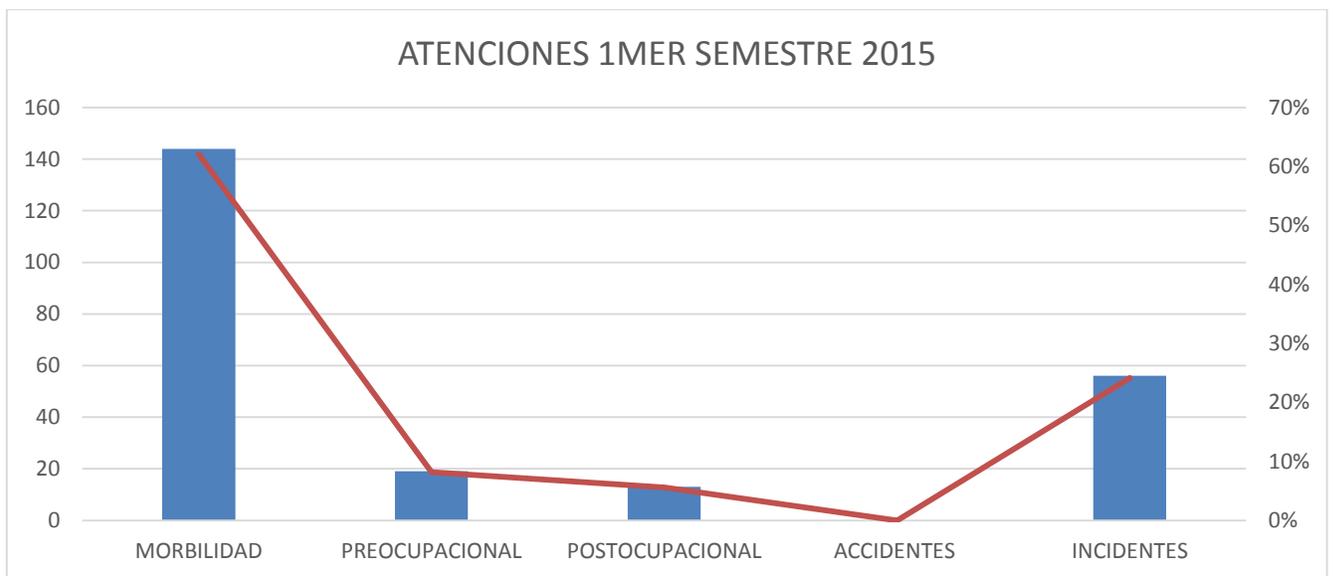
| CIE-10 | DIAGNOSTICO | ATENCIÓNES | PORCENTAJE |
|--------------|----------------------------------|------------|-------------|
| J06 | TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS | 11 | 8% |
| M79 | INFECCION DE VIAS RESPIRATORIAS | 18 | 13% |
| A08.5 | ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES | 8 | 6% |
| G44.2 | CEFALEA | 8 | 6% |
| M73.8 | AFECCIONES GINECOLÓGICAS | 2 | 1% |
| K08 | ODONTALGIA | 4 | 3% |
| L25 | ENFERMEDADES DE LA PIEL | 8 | 6% |
| E87.8 | HIDRATACION | 6 | 4% |
| R53 | POST-VACUNACION | 5 | 3% |
| Y83 | PATOLOGIAS QUIRURGICAS | 3 | 2% |
| C698 | AFECCIONES DEL OJO Y ANEXOS | 7 | 5% |
| B00 | HERPES ZOSTER | 5 | 3% |
| I10.X | HIPERTENSION ARTERIAL | 5 | 3% |
| R07.2 | DOLOR PRECORDIAL | 4 | 3% |
| G51.0 | PARALISIS FACIAL | 7 | 5% |
| J34 | AFECCION NASAL | 17 | 12% |
| R04.0 | EPISTAXIS | 12 | 8% |
| R52 | DOLOR POSTQUIRURGICO | 8 | 6% |
| F412 | SD. CONVERSIVO | 3 | 2% |
| N200 | LITIASIS RENAL | 3 | 2% |
| TOTAL | | 144 | 100% |



| INCIDENTES | |
|-------------------------------|-----------|
| Cuerpo Extraño en ojo | 19 |
| quemadura quimica superficial | 13 |
| conjuntivitis actinica | 6 |
| Quemaduras superficiales | 8 |
| contusion | 8 |
| laceracion-herida | 2 |
| TOTAL | 56 |

| | |
|-------------------|----|
| ACCIDENTES | 0 |
| Preocupacionales | 19 |
| Postocupacionales | 13 |

| ATENCIONES | N° | PORCENTAJE |
|-----------------|------------|-------------|
| MORBILIDAD | 144 | 62% |
| PREOCUPACIONAL | 19 | 8% |
| POSTOCUPACIONAL | 13 | 6% |
| ACCIDENTES | 0 | 0% |
| INCIDENTES | 56 | 24% |
| TOTAL | 232 | 100% |

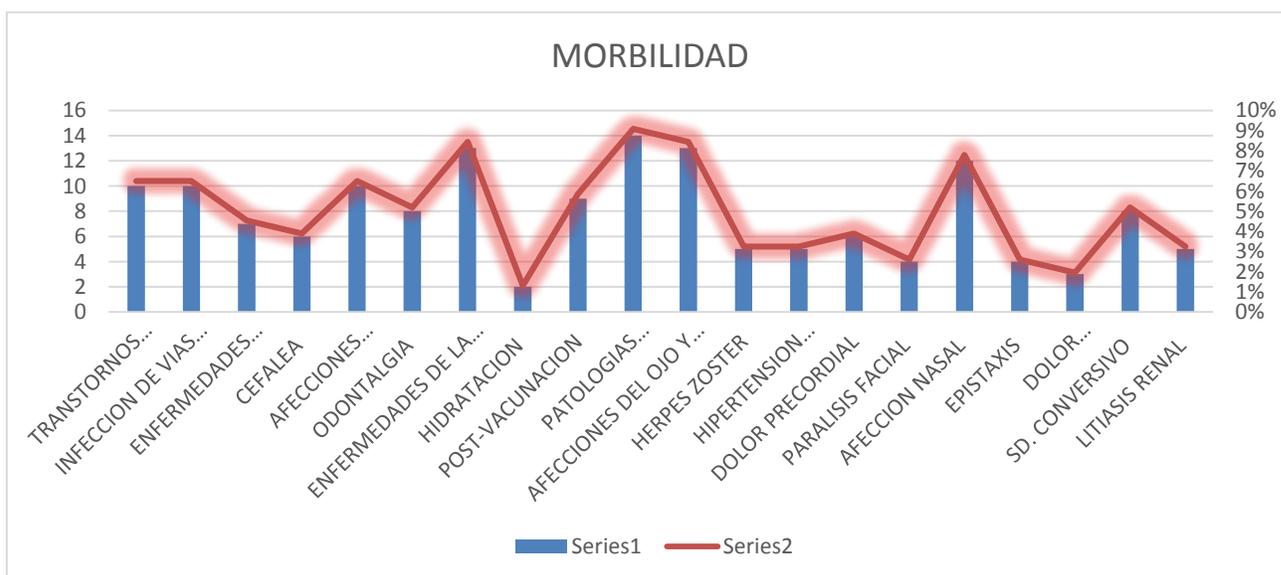


(Morbilidad Sedemi, 2015)

Tabla No. 11 Morbilidad primer semestre- Armado y soldadura 2015

| | | | |
|---|---|--|---|
|  | DEPARTAMENTO SIG - UNIDAD MÉDICA | |  |
| | ÁREA: ARMADO Y SOLDADURA | ATENCIÓNES MÉDICAS – 1MER SEMESTRE 2015 | |
| | REALIZADO POR: | Dr. LORENA PROCEL / WILLIAM CARTAGENA | |

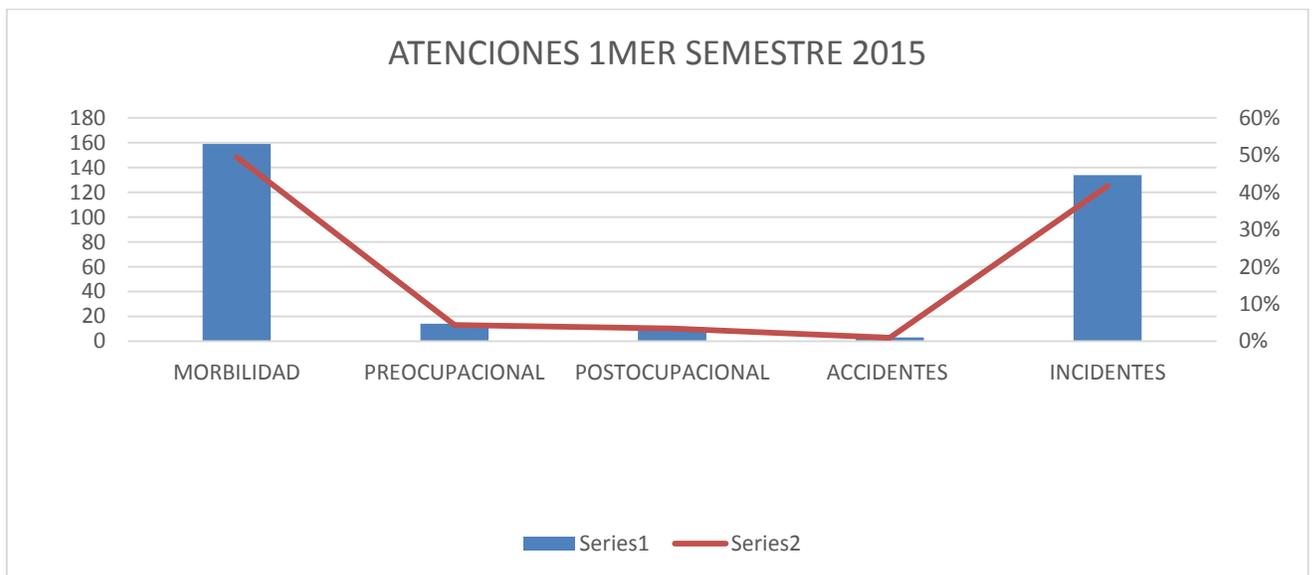
| CIE-10 | DIAGNOSTICO | ATENCIÓNES | PORCENTAJE |
|--------------|----------------------------------|------------|-------------|
| J06 | TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS | 10 | 6% |
| M79 | INFECCION DE VIAS RESPIRATORIAS | 10 | 6% |
| A08.5 | ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES | 7 | 5% |
| G44.2 | CEFALEA | 6 | 4% |
| M73.8 | AFECCIONES GINECOLÓGICAS | 10 | 6% |
| K08 | ODONTALGIA | 8 | 5% |
| L25 | ENFERMEDADES DE LA PIEL | 13 | 8% |
| E87.8 | HIDRATACION | 2 | 1% |
| R53 | POST-VACUNACION | 9 | 6% |
| Y83 | PATOLOGIAS QUIRURGICAS | 14 | 9% |
| C698 | AFECCIONES DEL OJO Y ANEXOS | 13 | 8% |
| B00 | HERPES ZOSTER | 5 | 3% |
| I10.X | HIPERTENSION ARTERIAL | 5 | 3% |
| R07.2 | DOLOR PRECORDIAL | 6 | 4% |
| G51.0 | PARALISIS FACIAL | 4 | 3% |
| J34 | AFECCION NASAL | 12 | 8% |
| R04.0 | EPISTAXIS | 4 | 3% |
| R52 | DOLOR POSTQUIRURGICO | 3 | 2% |
| F412 | SD. CONVERSIVO | 8 | 5% |
| N200 | LITIASIS RENAL | 5 | 3% |
| TOTAL | | 154 | 100% |



| INCIDENTES | |
|-------------------------------|------------|
| Cuerpo Extraño en ojo | 90 |
| quemadura quimica superficial | 12 |
| conjuntivitis actinica | 10 |
| Quemaduras superficiales | 15 |
| contusion | 3 |
| laceracion-herida | 4 |
| TOTAL | 134 |

| | |
|-------------------|----|
| ACCIDENTES | 3 |
| Preocupacionales | 14 |
| Postocupacionales | 11 |

| ATENCIONES | N° | PORCENTAJE |
|-----------------|------------|-------------|
| MORBILIDAD | 159 | 50% |
| PREOCUPACIONAL | 14 | 4% |
| POSTOCUPACIONAL | 11 | 3% |
| ACCIDENTES | 3 | 1% |
| INCIDENTES | 134 | 42% |
| TOTAL | 321 | 100% |

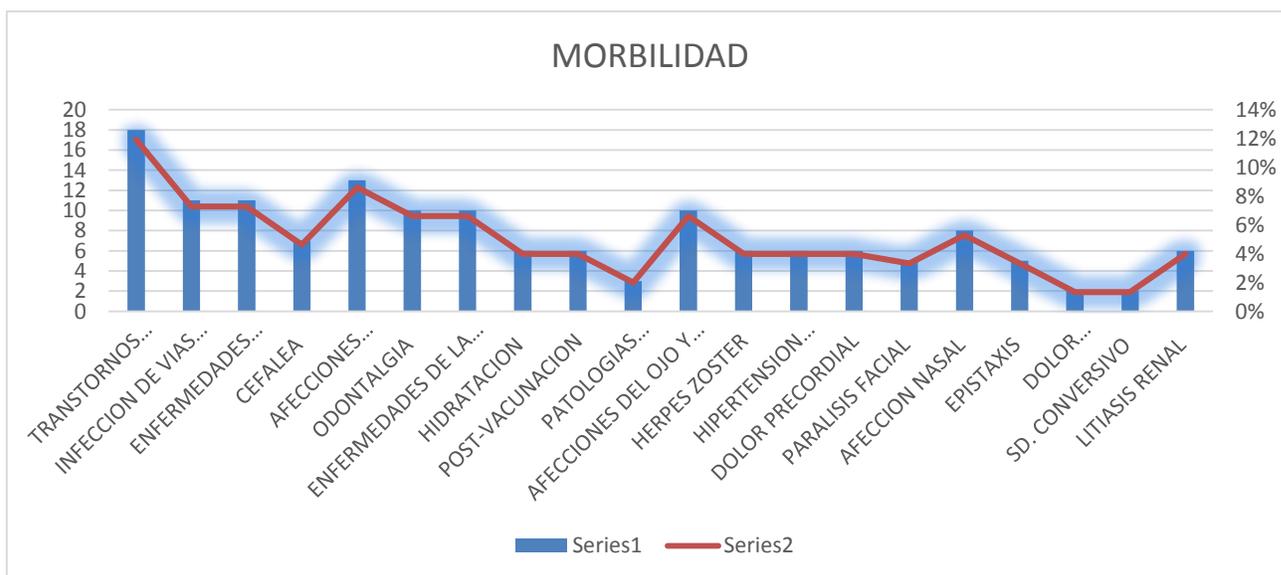


(Morbilidad Sedemi, 2015)

Tabla No. 12 Morbilidad primer semestre - Abastecimiento 2015

| | | | |
|---|---|--|---|
|  | DEPARTAMENTO SIG - UNIDAD MÉDICA | |  |
| | ÁREA: ABASTECIMIENTO | ATENCIÓNES MÉDICAS – 1MER SEMESTRE 2015 | |
| | REALIZADO POR: | Dr. LORENA PROCEL / WILLIAM CARTAGENA | |

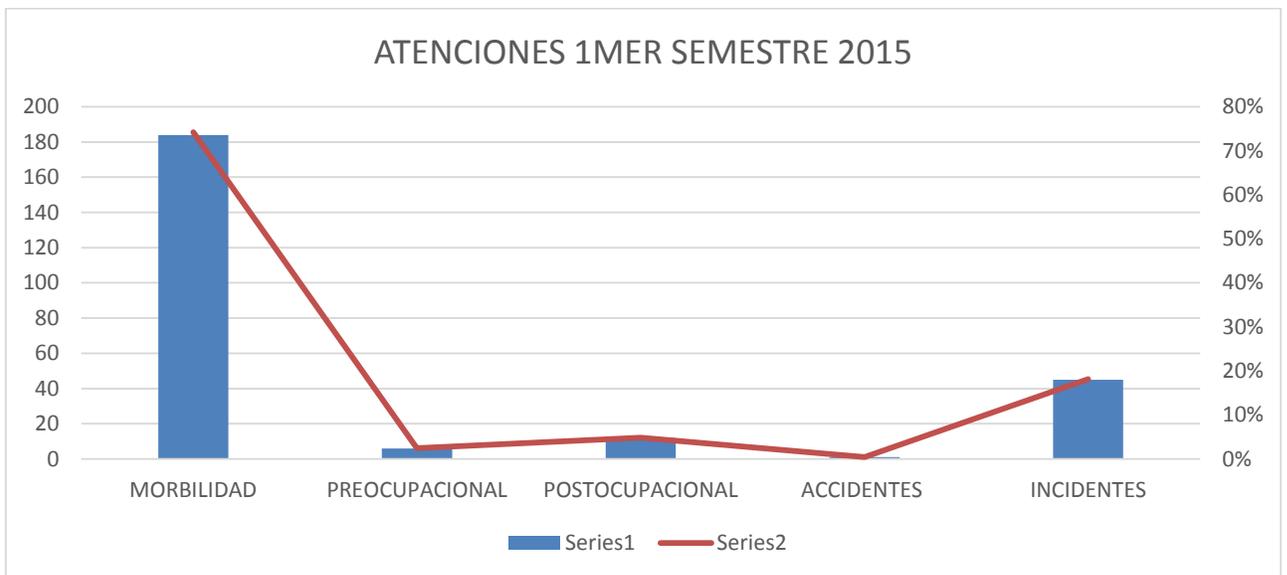
| CIE-10 | DIAGNOSTICO | ATENCIÓNES | PORCENTAJE |
|--------------|----------------------------------|------------|-------------|
| J06 | TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS | 18 | 12% |
| M79 | INFECCION DE VIAS RESPIRATORIAS | 11 | 7% |
| A08.5 | ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES | 11 | 7% |
| G44.2 | CEFALEA | 7 | 5% |
| M73.8 | AFECCIONES GINECOLÓGICAS | 13 | 9% |
| K08 | ODONTALGIA | 10 | 7% |
| L25 | ENFERMEDADES DE LA PIEL | 10 | 7% |
| E87.8 | HIDRATACION | 6 | 4% |
| R53 | POST-VACUNACION | 6 | 4% |
| Y83 | PATOLOGIAS QUIRURGICAS | 3 | 2% |
| C698 | AFECCIONES DEL OJO Y ANEXOS | 10 | 7% |
| B00 | HERPES ZOSTER | 6 | 4% |
| I10.X | HIPERTENSION ARTERIAL | 6 | 4% |
| R07.2 | DOLOR PRECORDIAL | 6 | 4% |
| G51.0 | PARALISIS FACIAL | 5 | 3% |
| J34 | AFECCION NASAL | 8 | 5% |
| R04.0 | EPISTAXIS | 5 | 3% |
| R52 | DOLOR POSTQUIRURGICO | 2 | 1% |
| F412 | SD. CONVERSIVO | 2 | 1% |
| N200 | LITIASIS RENAL | 6 | 4% |
| TOTAL | | 151 | 100% |



| INCIDENTES | |
|-------------------------------|-----------|
| Cuerpo Extraño en ojo | 17 |
| quemadura quimica superficial | 8 |
| conjuntivitis actinica | 4 |
| Quemaduras superficiales | 8 |
| contusion | 4 |
| laceracion-herida | 4 |
| TOTAL | 45 |

| | |
|-------------------|----|
| ACCIDENTES | 1 |
| Preocupacionales | 6 |
| Postocupacionales | 12 |

| ATENCIONES | N° | PORCENTAJE |
|-----------------|------------|-------------|
| MORBILIDAD | 184 | 74% |
| PREOCUPACIONAL | 6 | 2% |
| POSTOCUPACIONAL | 12 | 5% |
| ACCIDENTES | 1 | 0% |
| INCIDENTES | 45 | 18% |
| TOTAL | 248 | 100% |

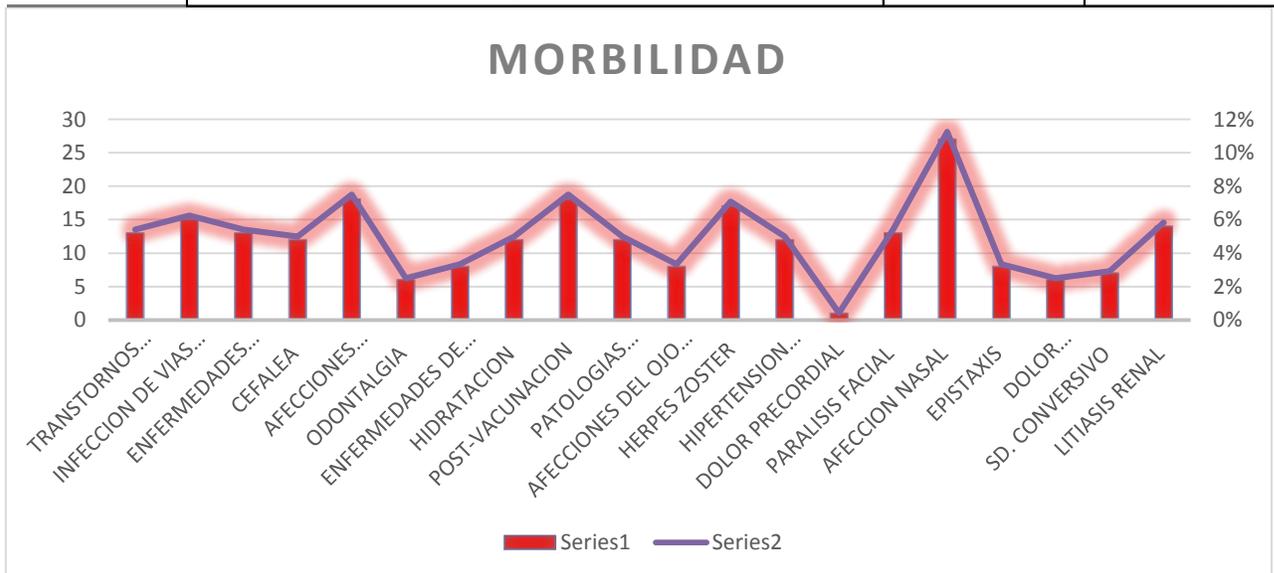


(Morbilidad Sedemi, 2015)

Tabla No. 13 Morbilidad Segundo Semestre – Galvanizado 2015

| | | | |
|---|---|---|---|
|  | DEPARTAMENTO SIG - UNIDAD MÉDICA | |  |
| | ÁREA: GALVANIZADO | ATENCIÓNES MÉDICAS – 2DO SEMESTRE 2015 | |
| | REALIZADO POR: | Dr. LORENA PROCEL / WILLIAM CARTAGENA | |

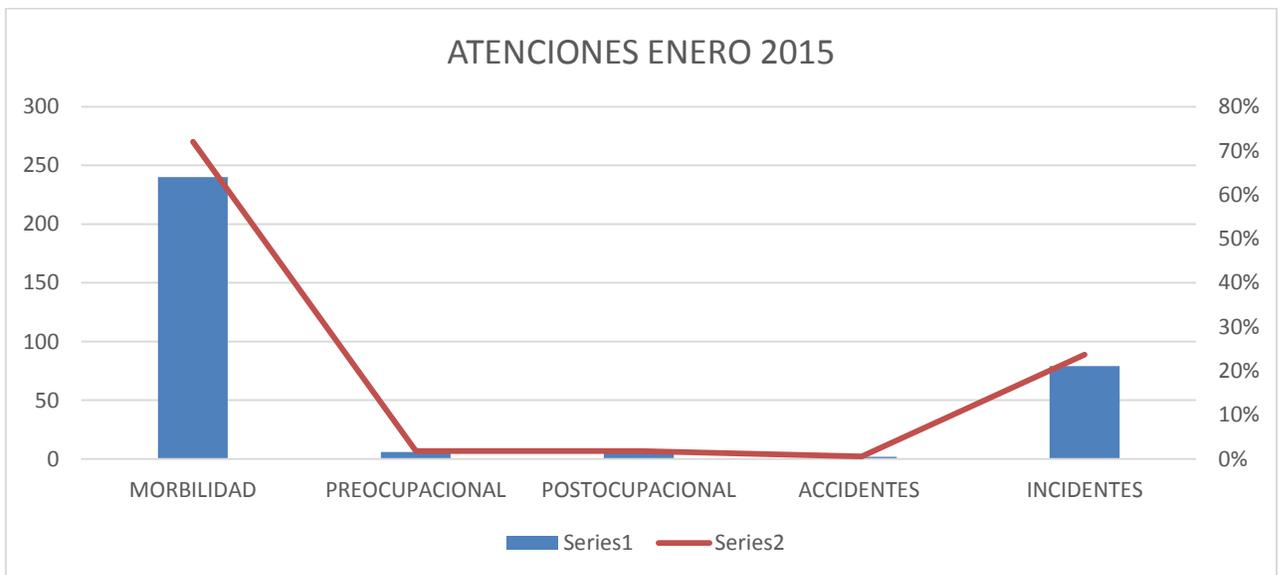
| CIE-10 | DIAGNOSTICO | ATENCIÓNES | PORCENTAJE |
|--------------|----------------------------------|------------|-------------|
| J06 | TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS | 13 | 5% |
| M79 | INFECCION DE VIAS RESPIRATORIAS | 15 | 6% |
| A08.5 | ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES | 13 | 5% |
| G44.2 | CEFALEA | 12 | 5% |
| M73.8 | AFECCIONES GINECOLÓGICAS | 18 | 8% |
| K08 | ODONTALGIA | 6 | 3% |
| L25 | ENFERMEDADES DE LA PIEL | 8 | 3% |
| E87.8 | HIDRATACION | 12 | 5% |
| R53 | POST-VACUNACION | 18 | 8% |
| Y83 | PATOLOGIAS QUIRURGICAS | 12 | 5% |
| C698 | AFECCIONES DEL OJO Y ANEXOS | 8 | 3% |
| B00 | HERPES ZOSTER | 17 | 7% |
| I10.X | HIPERTENSION ARTERIAL | 12 | 5% |
| R07.2 | DOLOR PRECORDIAL | 1 | 0% |
| G51.0 | PARALISIS FACIAL | 13 | 5% |
| J34 | AFECCION NASAL | 27 | 11% |
| R04.0 | EPISTAXIS | 8 | 3% |
| R52 | DOLOR POSTQUIRURGICO | 6 | 3% |
| F412 | SD. CONVERSIVO | 7 | 3% |
| N200 | LITIASIS RENAL | 14 | 6% |
| TOTAL | | 240 | 100% |



| INCIDENTES | |
|-------------------------------|-----------|
| Cuerpo Extraño en ojo | 23 |
| quemadura quimica superficial | 12 |
| conjuntivitis actinica | 16 |
| Quemaduras superficiales | 15 |
| contusion | 6 |
| laceracion-herida | 7 |
| TOTAL | 79 |

| | |
|-------------------|---|
| ACCIDENTES | 2 |
| Preocupacionales | 6 |
| Postocupacionales | 6 |

| ATENCIONES | N° | PORCENTAJE |
|-----------------|------------|-------------|
| MORBILIDAD | 240 | 72% |
| PREOCUPACIONAL | 6 | 2% |
| POSTOCUPACIONAL | 6 | 2% |
| ACCIDENTES | 2 | 1% |
| INCIDENTES | 79 | 24% |
| TOTAL | 333 | 100% |

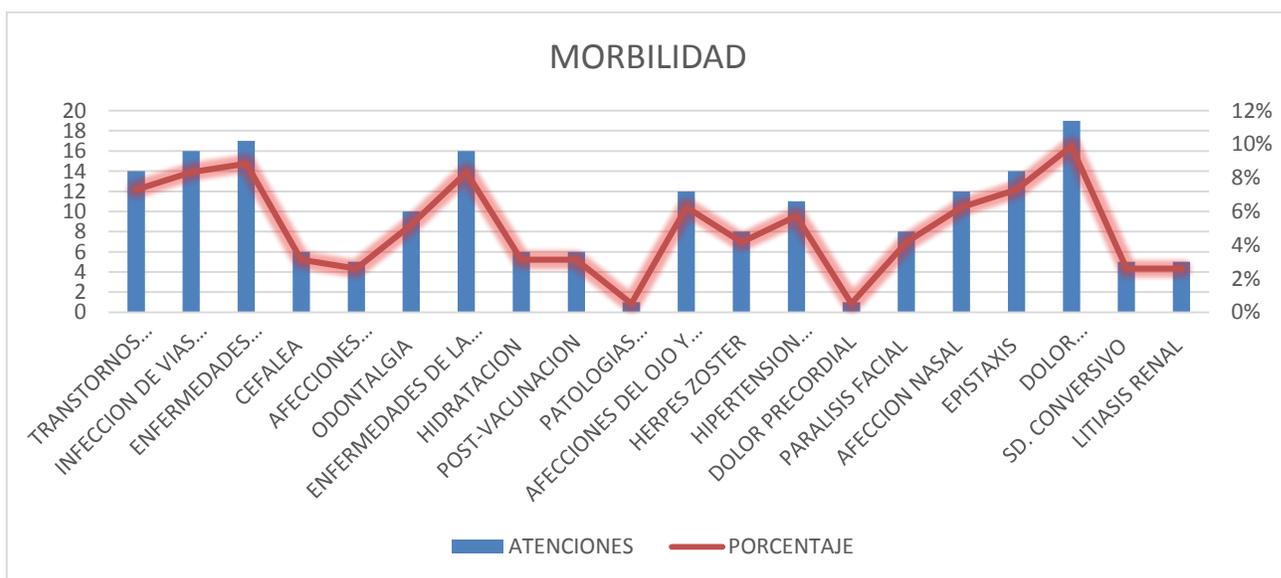


(Morbilidad Sedemi, 2015)

Tabla No. 14 Morbilidad Segundo Semestre – Pintura 2015

| | | | |
|---|---|---|---|
|  | DEPARTAMENTO SIG - UNIDAD MÉDICA | |  |
| | ÁREA: PINTURA | ATENCIÓNES MÉDICAS – 2DO SEMESTRE 2015 | |
| | REALIZADO POR: | Dr. LORENA PROCEL / WILLIAM CARTAGENA | |

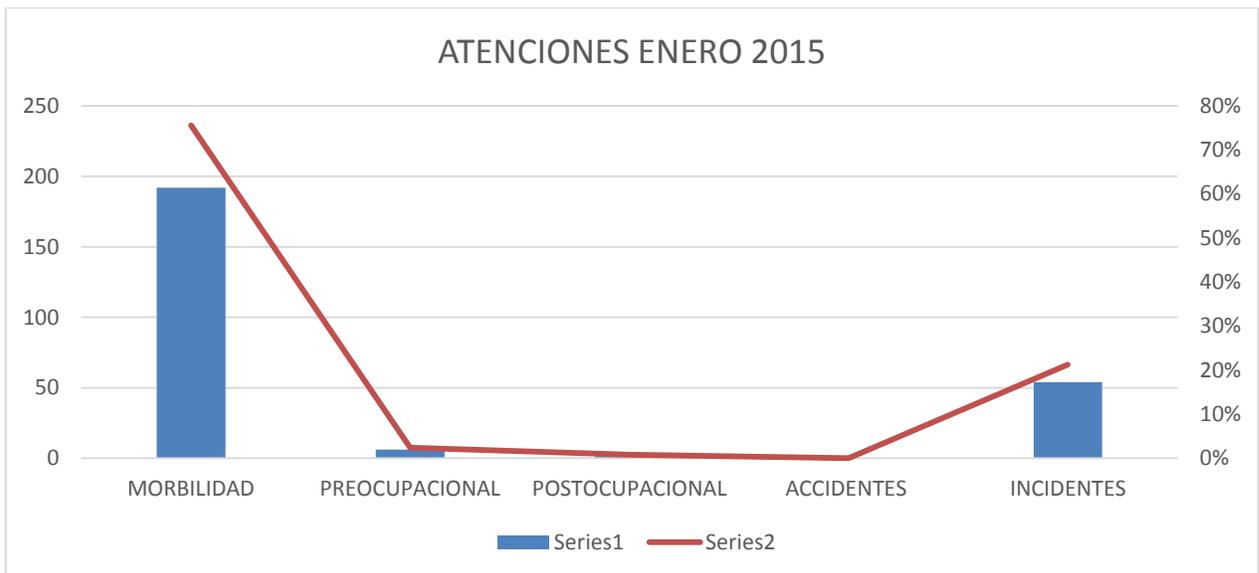
| CIE-10 | DIAGNOSTICO | ATENCIÓNES | PORCENTAJE |
|--------------|----------------------------------|------------|-------------|
| J06 | TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS | 14 | 7% |
| M79 | INFECCION DE VIAS RESPIRATORIAS | 16 | 8% |
| A08.5 | ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES | 17 | 9% |
| G44.2 | CEFALEA | 6 | 3% |
| M73.8 | AFECCIONES GINECOLÓGICAS | 5 | 3% |
| K08 | ODONTALGIA | 10 | 5% |
| L25 | ENFERMEDADES DE LA PIEL | 16 | 8% |
| E87.8 | HIDRATACION | 6 | 3% |
| R53 | POST-VACUNACION | 6 | 3% |
| Y83 | PATOLOGIAS QUIRURGICAS | 1 | 1% |
| C698 | AFECCIONES DEL OJO Y ANEXOS | 12 | 6% |
| B00 | HERPES ZOSTER | 8 | 4% |
| I10.X | HIPERTENSION ARTERIAL | 11 | 6% |
| R07.2 | DOLOR PRECORDIAL | 1 | 1% |
| G51.0 | PARALISIS FACIAL | 8 | 4% |
| J34 | AFECCION NASAL | 12 | 6% |
| R04.0 | EPISTAXIS | 14 | 7% |
| R52 | DOLOR POSTQUIRURGICO | 19 | 10% |
| F412 | SD. CONVERSIVO | 5 | 3% |
| N200 | LITIASIS RENAL | 5 | 3% |
| TOTAL | | 192 | 100% |



| INCIDENTES | |
|-------------------------------|-----------|
| Cuerpo Extraño en ojo | 17 |
| quemadura quimica superficial | 7 |
| conjuntivitis actinica | 9 |
| Quemaduras superficiales | 1 |
| contusion | 10 |
| laceracion-herida | 10 |
| TOTAL | 54 |

| | |
|-------------------|---|
| ACCIDENTES | 0 |
| Preocupacionales | 6 |
| Postocupacionales | 2 |

| ATENCIONES | N° | PORCENTAJE |
|-----------------|------------|-------------|
| MORBILIDAD | 192 | 76% |
| PREOCUPACIONAL | 6 | 2% |
| POSTOCUPACIONAL | 2 | 1% |
| ACCIDENTES | 0 | 0% |
| INCIDENTES | 54 | 21% |
| TOTAL | 254 | 100% |

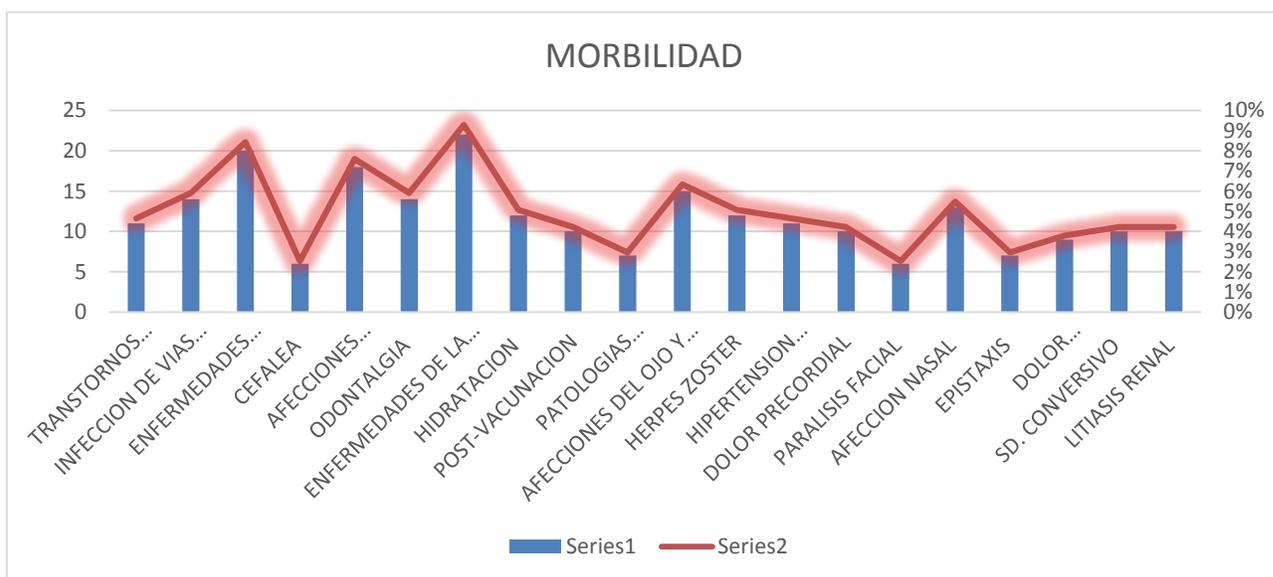


(Morbilidad Sedemi, 2015)

Tabla No. 15 Morbilidad Segundo Semestre – Armado y Soldadura 2015

| | | | |
|---|---|---|---|
|  | DEPARTAMENTO SIG - UNIDAD MÉDICA | |  |
| | ÁREA: ARMADO Y SOLDADURA | ATENCIÓNES MÉDICAS – 2DO SEMESTRE 2015 | |
| | REALIZADO POR: | Dr. LORENA PROCEL / WILLIAM CARTAGENA | |

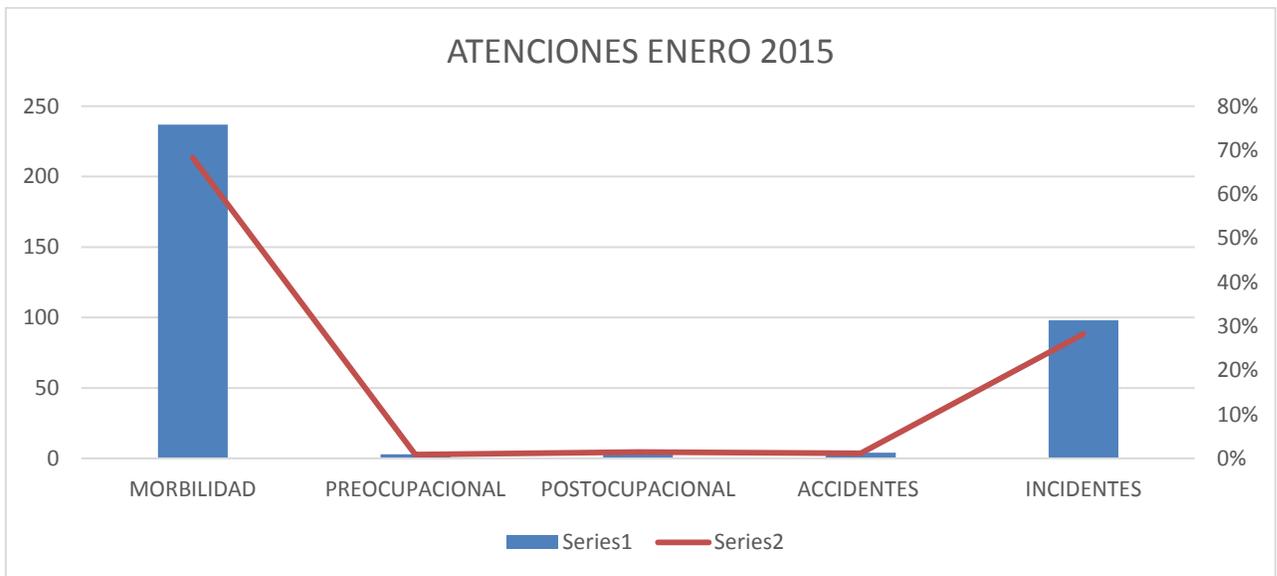
| CIE-10 | DIAGNOSTICO | ATENCIÓNES | PORCENTAJE |
|--------------|----------------------------------|------------|-------------|
| J06 | TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS | 11 | 5% |
| M79 | INFECCION DE VIAS RESPIRATORIAS | 14 | 6% |
| A08.5 | ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES | 20 | 8% |
| G44.2 | CEFALEA | 6 | 3% |
| M73.8 | AFECCIONES GINECOLÓGICAS | 18 | 8% |
| K08 | ODONTALGIA | 14 | 6% |
| L25 | ENFERMEDADES DE LA PIEL | 22 | 9% |
| E87.8 | HIDRATACION | 12 | 5% |
| R53 | POST-VACUNACION | 10 | 4% |
| Y83 | PATOLOGIAS QUIRURGICAS | 7 | 3% |
| C698 | AFECCIONES DEL OJO Y ANEXOS | 15 | 6% |
| B00 | HERPES ZOSTER | 12 | 5% |
| I10.X | HIPERTENSION ARTERIAL | 11 | 5% |
| R07.2 | DOLOR PRECORDIAL | 10 | 4% |
| G51.0 | PARALISIS FACIAL | 6 | 3% |
| J34 | AFECCION NASAL | 13 | 5% |
| R04.0 | EPISTAXIS | 7 | 3% |
| R52 | DOLOR POSTQUIRURGICO | 9 | 4% |
| F412 | SD. CONVERSIVO | 10 | 4% |
| N200 | LITIASIS RENAL | 10 | 4% |
| TOTAL | | 237 | 100% |



| INCIDENTES | |
|-------------------------------|-----------|
| Cuerpo Extraño en ojo | 63 |
| quemadura quimica superficial | 9 |
| conjuntivitis actinica | 4 |
| Quemaduras superficiales | 11 |
| contusion | 5 |
| laceracion-herida | 6 |
| TOTAL | 98 |

| | |
|-------------------|---|
| ACCIDENTES | 4 |
| Preocupacionales | 3 |
| Postocupacionales | 5 |

| ATENCIONES | N° | PORCENTAJE |
|-----------------|------------|-------------|
| MORBILIDAD | 237 | 68% |
| PREOCUPACIONAL | 3 | 1% |
| POSTOCUPACIONAL | 5 | 1% |
| ACCIDENTES | 4 | 1% |
| INCIDENTES | 98 | 28% |
| TOTAL | 347 | 100% |

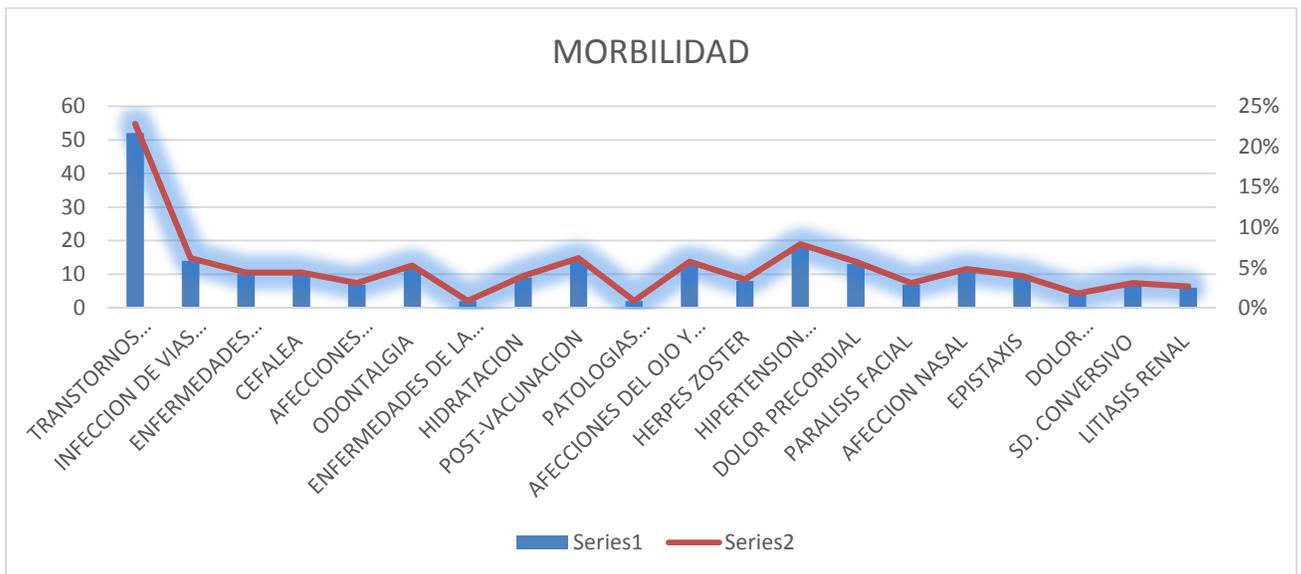


(Morbilidad Sedemi, 2015)

Tabla No. 16 Morbilidad 2do Semestre

| | | | |
|---|---|---|---|
|  | DEPARTAMENTO SIG - UNIDAD MÉDICA | |  |
| | ÁREA: ABASTECIMIENTO | ATENCIÓNES MÉDICAS – 2DO SEMESTRE 2015 | |
| | REALIZADO POR: | Dr. LORENA PROCEL / WILLIAM CARTAGENA | |

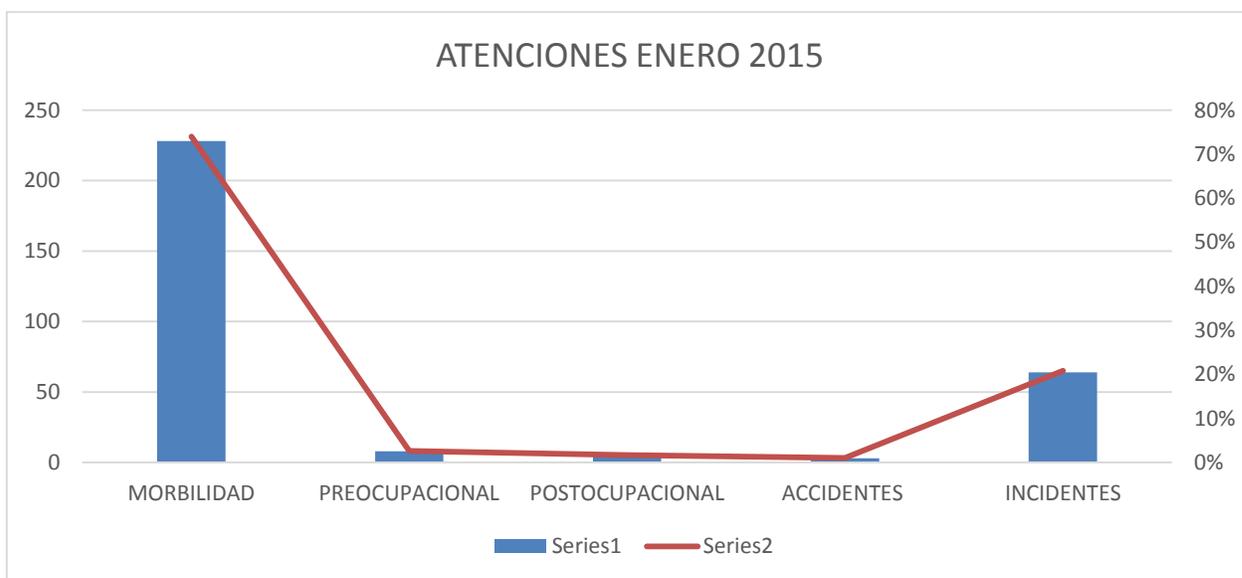
| CIE-10 | DIAGNOSTICO | ATENCIÓNES | PORCENTAJE |
|--------------|----------------------------------|------------|-------------|
| J06 | TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS | 52 | 23% |
| M79 | INFECCION DE VIAS RESPIRATORIAS | 14 | 6% |
| A08.5 | ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES | 10 | 4% |
| G44.2 | CEFALEA | 10 | 4% |
| M73.8 | AFECCIONES GINECOLÓGICAS | 7 | 3% |
| K08 | ODONTALGIA | 12 | 5% |
| L25 | ENFERMEDADES DE LA PIEL | 2 | 1% |
| E87.8 | HIDRATACION | 9 | 4% |
| R53 | POST-VACUNACION | 14 | 6% |
| Y83 | PATOLOGIAS QUIRURGICAS | 2 | 1% |
| C698 | AFECCIONES DEL OJO Y ANEXOS | 13 | 6% |
| B00 | HERPES ZOSTER | 8 | 4% |
| I10.X | HIPERTENSION ARTERIAL | 18 | 8% |
| R07.2 | DOLOR PRECORDIAL | 13 | 6% |
| G51.0 | PARALISIS FACIAL | 7 | 3% |
| J34 | AFECCION NASAL | 11 | 5% |
| R04.0 | EPISTAXIS | 9 | 4% |
| R52 | DOLOR POSTQUIRURGICO | 4 | 2% |
| F412 | SD. CONVERSIVO | 7 | 3% |
| N200 | LITIASIS RENAL | 6 | 3% |
| TOTAL | | 228 | 100% |



| INCIDENTES | |
|-------------------------------|-----------|
| Cuerpo Extraño en ojo | 19 |
| quemadura quimica superficial | 7 |
| conjuntivitis actinica | 11 |
| Quemaduras superficiales | 14 |
| contusion | 8 |
| laceracion-herida | 5 |
| TOTAL | 64 |

| | |
|-------------------|---|
| ACCIDENTES | 3 |
| Preocupacionales | 8 |
| Postocupacionales | 5 |

| ATENCIONES | N° | PORCENTAJE |
|-----------------|------------|-------------|
| MORBILIDAD | 228 | 74% |
| PREOCUPACIONAL | 8 | 3% |
| POSTOCUPACIONAL | 5 | 2% |
| ACCIDENTES | 3 | 1% |
| INCIDENTES | 64 | 21% |
| TOTAL | 308 | 100% |

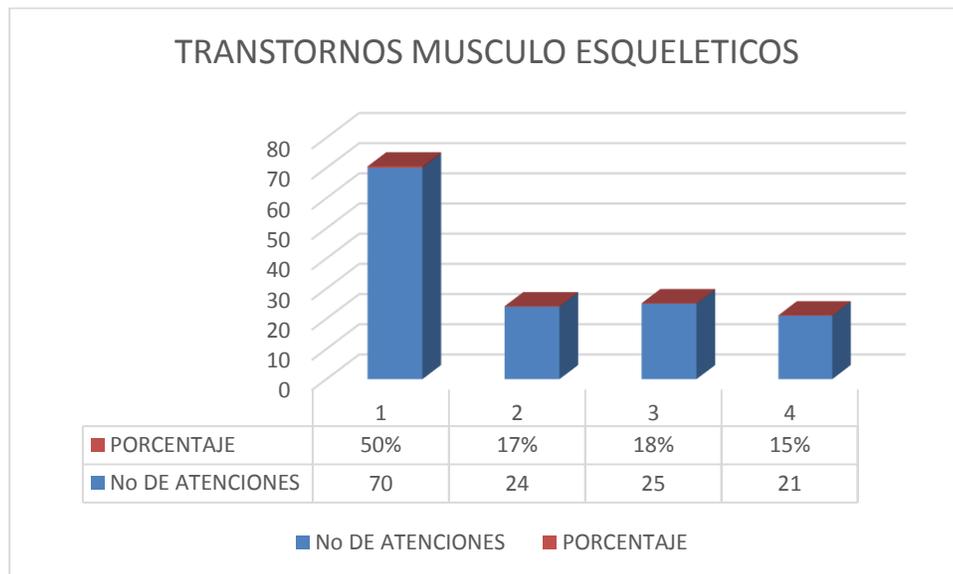


(Morbilidad Sedemi, 2015)

En el presente estudio solo se analiza las atenciones de musculo esquelético del primer semestre y Segundo semestre que a continuación se detalla.

Tabla No. 17 Atenciones Dolores Musculares

| TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS 2015 | | |
|---------------------------------------|------------------|------------|
| | No DE ATENCIONES | PORCENTAJE |
| ABASTECIMIENTO | 70 | 50% |
| GALVANIZADO | 24 | 17% |
| PINTURA | 25 | 18% |
| ARMADO Y SOLDADURA | 21 | 15% |
| TOTAL | 140 | 100% |



Elaborado por: William Cartagena

2.7. ANÁLISIS

Durante el primer, y segundo semestre del año 2015 de las cuatro áreas existentes, se ha tenido 140 atenciones con el diagnóstico dolores musculo-esquelético, de las cuales 70 atenciones equivalente a 50% del total se realiza al área de abastecimiento, 21 atenciones equivalente a 15% al área de armado y soldadura, 25 atenciones equivalente a 18% al área de pintura, 24 atenciones equivalente a 17% al área de galvanizado.

2.8.INTERPRETACIÓN

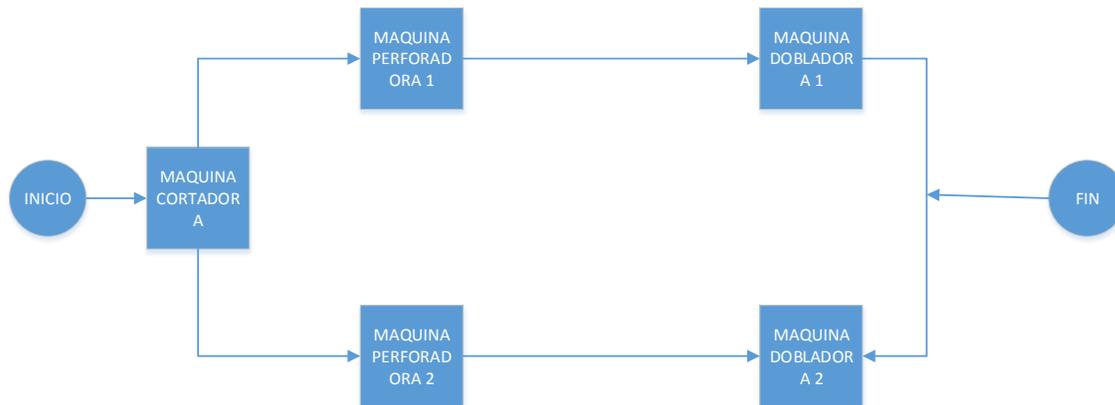
Del análisis total se puede evidenciar que el personal del área de abastecimiento presenta frecuentemente dolores musculares, por lo cual se debe realizar un estudio profundo ya que la actividad principal en esta área es la preparación de materiales y la actividad física que realiza el operador es alzar y a veces transportar material.

2.9.ESTUDIO.

2.9.1. DIAGRAMA DE PROCESO GENERAL

Ilustración No. 13 Diagrama de operaciones

DIAGRAMA DE OPERACIÓN GENERAL



(SCC., 2015)

2.9.2. PERSONAL INVOLUCRADO

Tabla No. 18 Operadores del área de abastecimiento

| PERSONAL DEL AREA DE ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA SEDEMI SCC. | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------|---------------|----------------|----------------------|
| | <u>APELLIDOS Y NOMBRES</u> | <u>ÁREA</u> | <u>CEDULA</u> | <u>MAQUINA</u> | <u>CARGO TALENTO</u> |
| <u>1</u> | CAIZA TALAVERA MIGUEL ANGEL | ABASTECIMIENTO | 1719692376 | N/A | LIDER (CAPATAZ) |
| <u>2</u> | PONCE MERECI JULIO CESAR | ABASTECIMIENTO | 1722062096 | CORTADORA | AYUDANTE |
| <u>3</u> | TOAPANTA COLOMA JONATHAN DANIEL | ABASTECIMIENTO | 1724578545 | CORTADORA | OPERADOR |
| <u>4</u> | HARO SANGOVALIN VICTOR CRESENCIO | ABASTECIMIENTO | 1714203732 | PERFORADORA 1 | AYUDANTE |
| <u>5</u> | QUINGA ARCOS JONATHAN SEGUNDO | ABASTECIMIENTO | 1725539413 | DOBLADORA 1 | OPERADOR |
| <u>6</u> | PONCE MERECI ANGEL MIGUEL | ABASTECIMIENTO | 1723112049 | PERFORADORA 2 | OPERADOR |
| <u>7</u> | ESCORZA MORALES KLEVER STALIN | ABASTECIMIENTO | 1724915721 | PERFORADORA 2 | AYUDANTE |
| <u>8</u> | TOAPANTA QUINGA ALEX ADRIAN | ABASTECIMIENTO | 1723561682 | DOBLADORA 1 | OPERADOR |
| <u>9</u> | QUINGA ARCOS MAURICIO ROLANDO | ABASTECIMIENTO | 1722498092 | PERFORADORA 1 | AYUDANTE |
| <u>10</u> | PACA GANAN ANGEL FERNANDO | ABASTECIMIENTO | 603525379 | DOBLADORA 2 | AYUDANTE |
| <u>11</u> | LLULLUNA ALQUINGA BYRON ROBERTO | ABASTECIMIENTO | 1723959233 | DOBLADORA 2 | OPERADOR |

(SCC., 2015)

2.9.3. PESO DE LA CARGA

Tabla No. 19 Promedio de Peso

|  SEDEMI <small>DISEÑO, CONSTRUCCION Y MONTAJES</small> | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--|-------------------|-------|-------|-----|-----|------------|-------------|----------|-----------|--------|---------------|
| CLIENTE : | | CAMCE Z | | | | | | | | | | | |
| PROYECTO : | | 1516100 PLATAFORMAS GUBERNAMENTALES BLOQUE 5 | | | | | | | | | | | |
| ORDEN DE COMPRA : | | 15-CMG-150 | | | | | | | | | | | |
| CONTENIDO : | | PACKING LIST NIVEL -8,00 | | | | | | | | | | | |
| FECHA: | | 08/01/20016 | | | | | | | | | | | |
| PACKING LIST NIVEL -8,00 | | | | | | | | | | | | | |
| ITE | CODIGO | DESCRIPCION | SECCION | LARGO | ANCHO | CAN | CAN | PESO BRUTO | | NORMA | TERMINADO | PLANO | OBSERVACIONES |
| 1 | 16PC1 | PLACA CONTINUIDA | PLE 20mm | 600 | 200 | 64 | 64 | 37,30 | 2387,20 | A572 G50 | PINTADO | N/A | |
| 2 | 16PC2 | PLACA CONTINUIDA | PLE 15mm | 600 | 100 | 172 | 172 | 32,20 | 5538,40 | A572 G50 | PINTADO | N/A | |
| 3 | 8GV95 | PLACA CONTINUIDA | G 250x100x30x4 mm | 724 | 200 | 2 | 2 | 23,23 | 46,46 | A572 G50 | PINTADO | 8GV95 | |
| 4 | 8GV96 | PLACA CONICA V800C | WB800-12-20X250 | 8248 | 800 | 2 | 2 | 30,53 | 61,06 | A572 G50 | PINTADO | 8GV96 | |
| 5 | 12GV54 | PLACA CONICA V800C | HI450-12-20X200 | 8527 | 100 | 4 | 4 | 21,49 | 85,96 | A572 G50 | PINTADO | 12GV54 | |
| 6 | 12GV55 | PLACA CONICA V800C | HI800-15-20X250 | 11672 | 200 | 2 | 2 | 26,73 | 53,46 | A572 G50 | PINTADO | 12GV55 | |
| 7 | 12GV56 | PLACA CONICA V800C | HI450-12-20X200 | 100 | 100 | 1 | 1 | 25,49 | 25,49 | A572 G50 | PINTADO | 12GV56 | |
| 8 | 12GV57 | PLACA CONICA V800C | HI800-15-20X250 | 8292 | 400 | 2 | 2 | 29,28 | 58,56 | A572 G50 | PINTADO | 12GV57 | |
| 9 | 20GV1 | PLACA VIGA V450 | HI450-12-20X200 | 7583 | 200 | 1 | 1 | 37,69 | 37,69 | A572 G50 | PINTADO | 20GV1 | |
| 10 | 20GV12 | PLACA VIGA V451 | HI450-12-20X200 | 2250 | 200 | 4 | 4 | 32,77 | 131,08 | A572 G50 | PINTADO | 20GV12 | |
| 11 | 20GV13 | PLACA VIGA V452 | HI450-12-20X200 | 3870 | 200 | 20 | 20 | 19,29 | 385,80 | A572 G50 | PINTADO | 20GV13 | |
| 12 | 28GV15 | PLACA VIGA V453 | G 250x100x30x4 mm | 3967 | 150 | 48 | 48 | 39,53 | 1897,44 | A572 G50 | PINTADO | 28GV15 | |
| 13 | 28GV16 | ACOPLE CORREA Vx | G 250x100x30x4 mm | 3968 | 180 | 4 | 4 | 38,55 | 154,20 | A572 G50 | PINTADO | 28GV16 | |
| 14 | 28GV17 | ACOPLE CORREA Vx | G 250x100x30x4 mm | 3968 | 200 | 54 | 54 | 38,55 | 2081,70 | A572 G50 | PINTADO | 28GV17 | |
| 15 | 28GV18 | ACOPLE CORREA Vx | G 250x100x30x4 mm | 1018 | 250 | 2 | 2 | 32,79 | 65,58 | A572 G50 | PINTADO | 28GV18 | |
| 16 | 32PC1 | PLACA CONTINUIDA | PLE 20mm | 600 | 150 | 54 | 54 | 14,13 | 763,02 | A572 G50 | PINTADO | 32PC1 | |
| 17 | 32PC2 | PLACA CONTINUIDA | PLE 15mm | 400 | 100 | 184 | 184 | 4,71 | 866,64 | A572 G50 | PINTADO | 32PC2 | |
| 18 | 32SP1 | PLACA | PLE 15mm | 1060 | 200 | 38 | 38 | 24,96 | 948,59 | A572 G50 | PINTADO | 32SP1 | |
| 19 | 36GV9 | PLACA | HI800-15-20X250 | 300 | 250 | 1 | 1 | 31,34 | 31,34 | A572 G50 | PINTADO | 36GV9 | |
| 20 | 36GV90 | PLACA | HI800-15-20X250 | 300 | 250 | 1 | 1 | 31,34 | 31,34 | A572 G50 | PINTADO | 36GV90 | |
| 21 | 36GV91 | PLACA | HI450-12-20X200 | 300 | 120 | 1 | 1 | 21,58 | 21,58 | A572 G50 | PINTADO | 36GV91 | |
| 22 | 36GV92 | PLACA | HI450-12-20X200 | 320 | 100 | 1 | 1 | 33,84 | 33,84 | A572 G50 | PINTADO | 36GV92 | |
| 23 | 36GV93 | PLACA | HI450-12-20X200 | 320 | 200 | 1 | 1 | 31,84 | 31,84 | A572 G50 | PINTADO | 36GV93 | |
| 24 | 36PC1 | PLACA CONTINUIDA | PLE 20mm | 600 | 150 | 60 | 60 | 30,13 | 1807,80 | A572 G50 | PINTADO | 36PC1 | |
| 25 | 36PC2 | PLACA CONTINUIDA | PLE 15mm | 400 | 100 | 272 | 272 | 28,71 | 7809,12 | A572 G50 | PINTADO | 36PC2 | |
| | | | | | | | | PESO TOTAL | 718,00 Kg | | | | |
| | | | | | | | | PESO BRUTO | 25355,19 Kg | | | | |

Peso Promedio **28.72 Kg**

(SCC., 2015)

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS

3.1.1. Maquina cortadora (Cizalla Hidráulica)



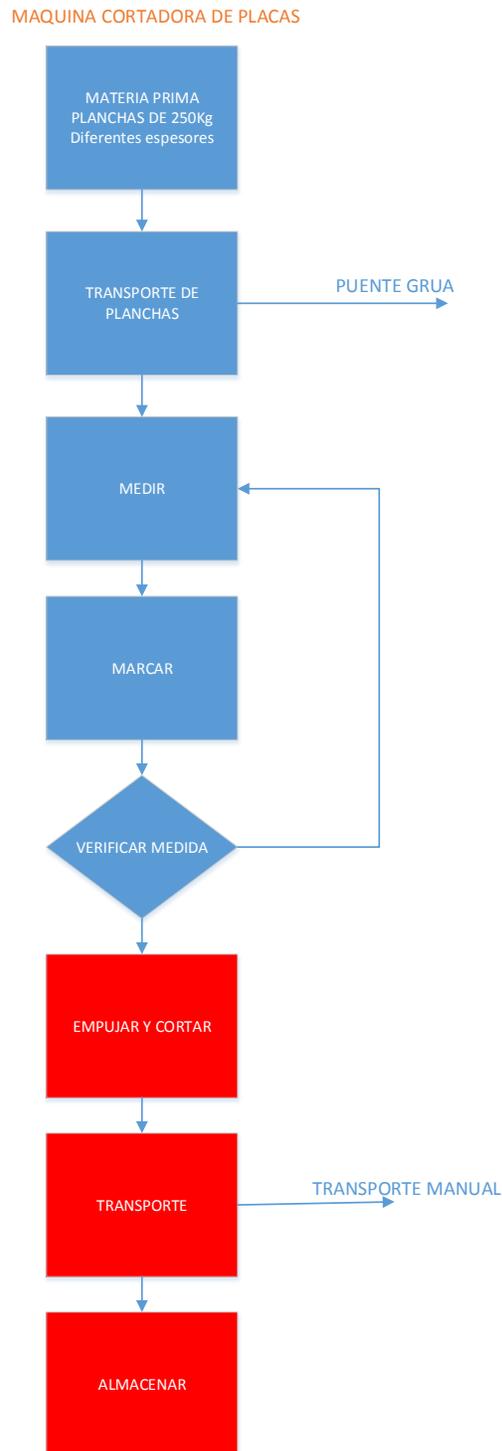
Descripción.

La cizalla hidráulica también es conocida como cortadora hidráulica de acero. El ajuste de la distancia de la cuchilla es conveniente y se puede realizar rápidamente. La presión puede ser ajustada en un amplio rango de acuerdo los requerimientos de cada proceso. Adoptando un botón centralizado, en general la máquina es muy fácil de operar. La cizalla hidráulica posee funciones de doble acción en el deslizamiento del bloque superior y el amortiguamiento hidráulico inferior.

La presión puede ser ajustada en un amplio rango de acuerdo los requerimientos de cada proceso. Está equipada con una función especial de alineamiento del material. HB ofrece cizalla hidráulica de guillotina y cizalla hidráulica de péndulo. Envíennos un correo con los requerimientos necesarios para su industria y con mucho gusto le responderemos.

3.1.1.1. Flujograma de proceso Cortadora (Cizalla hidráulica)

Ilustración No. 14 Flujograma cortadora



Elaborado por: William Cartagena

Informe Evaluación NIOSH.

3.1.1.2. Informe de evaluación Cortadora Operador 1

| | | | | |
|------------------------------------|----------------|------------|-----------|----------|
| TOAPANTA COLOMA JONATHAN DANIEL | ABASTECIMIENTO | 1724578545 | CORTADORA | OPERADOR |
|------------------------------------|----------------|------------|-----------|----------|

Tareas identificadas (cortadora).

Tarea 1. Empujar y cortar el material

Tarea 2. Transporte de material piezas cortadas hacia el área de almacenamiento.

Pesos de materiales (Placas)

Datos Recopilados.

Tabla No. 20 Datos Operador 1 Cortadora

| CORTADORA OPERADOR 1 | | | | |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| | TAREA 1 | | TAREA 2 | |
| | ORIGEN | DESTINO | ORIGEN | DESTINO |
| DISTANCIA V | 73cm | 112cm | 32cm | 73cm |
| DISTANCIA H | 28cm | | 34cm | |
| ANGULO SAGITAL | 87 | | 103 | |
| PESO PROMEDIO | 29Kg | | 29Kg | |
| NUMERO ELEV X min | 1 x min | | 0,5min | |
| AGARRE | R | | R | |
| FLEXION DE RODILLA | 63 | | 52 | |

Elaborado por: William Cartagena

Informe de Evaluación Ergonómica

Ecuación de levantamiento de NIOSH

Informe de Evaluación Ergonómico

Datos generales

Datos del puesto

| | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Identificador del puesto | Maquina Cortadora |
| Descripción | Doblar placas de diferentes medidas |
| Empresa | SEDEMI SCC. |
| Departamento/ Área | Seguridad Industrial |
| Sección | Abastecimiento |

Datos de la Evaluación

| | |
|------------------------|------------------------------|
| Nombre del evaluador | Edgar William Cartagena Lema |
| Fecha de la evaluación | 04/01/2016 16:46 |

Datos del trabajador

| | |
|---|---------------------------------|
| Nombre del trabajador | Jonathan Daniel Toapanta Coloma |
| Sexo | Hombre |
| Edad | 30 |
| Antigüedad en el puesto | 6 años |
| Tiempo que se ocupa el puesto por jornada | 4 Horas |
| Duración de la jornada laboral | 8 Horas |

Informe de Evaluación Ergonómico

Imágenes

Distancia horizontal origen



Distancia vertical origen



Angulo de giro sagital



Distancia horizontal tarea 2



Angulo de giro sagital tarea 2



Informe de Evaluación Ergonómico

Resultado General

- **Tareas**

Tipo de análisis: **Multi-tarea**

Duración global del levantamiento: 4h, 0 minutos

Número total de tareas evaluadas: **2**

Constante de carga (LC): **23 Kg**

- **Resumen de los resultados por tareas**

La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados obtenidos por tarea.

| Nombre de la tarea | Carga | LC | RWL-O | RWL-D | RWL | IL |
|---------------------|-------|----|-------|-------|-------|------|
| 1. Elevar y colocar | 29 | 23 | 10,18 | - | 10,18 | 2,85 |
| 2. Cortar y alma | 29 | 23 | 7,48 | - | 7,48 | 3,88 |

(*) Carga: Peso levantado por el trabajador – LC: Constante de la carga – RWL-O: Peso limite recomendado para la tarea en el Origen del Levantamiento – RWL-D: Peso limite recomendado para la tarea en el Destino del Levantamiento – RWL: Peso limite recomendado para la tarea – IL: Índice de Levantamiento.

Resultado de tarea

A continuación de detalla, para cada tarea, la información introducida para su evaluación y su resultado.

TAREA 1: Elevar y colocar planchas (ayuda de puente grúa)

▪ **Datos de la tarea**

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos | | |
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 20 cm. | 120 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 27 cm. | 0 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 87grados | 0 grados |

• **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: **Regular**

El peso de la carga en Kilogramo es: **0**

• **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **1**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

▪ **RESULTADOS**

• **Factores múltiples de la Niosh**

| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 0,93 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,86 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 0,87 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0,72 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,75 | - |
| Agarre (CM) | 0,95 | - |

▪ **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: **0,98**

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.

(*) No existe control significativo de la carga en destino



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "1-Tarea 1. Elevar y colocar planchas (ayuda de puente grúa)."

El índice de levantamiento de la tarea es menor o igual a 1. La tarea puede ser realizada sin problemas por la mayor parte de los trabajadores.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.
- Disminuir la distancia horizontal desde 27 cm. hasta un valor cercano a 25 cm. Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga. Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "1-Tarea 1. Elevar y colocar planchas (ayuda de puente grúa)."

- El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda.
- El trabajador empuja o tira de la carga más de un 10% del tiempo de actividad total. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- El levantamiento se realiza con ayuda de carretillas o palas. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobreestimado.

TAREA 2: Cortar y almacenar

▪ **Datos de la tarea**

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos | | |
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 32 cm. | 73 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 34 cm. | 0 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 103 grados | 0 grados |

• **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: Regular

El peso de la carga en Kilogramo es: 29

• **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **1**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

▪ **RESULTADOS**

• **Factores múltiples de la Niosh**

| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 0,74 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,87 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 0,93 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0,77 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,75 | - |
| Agarre (CM) | 0,95 | - |

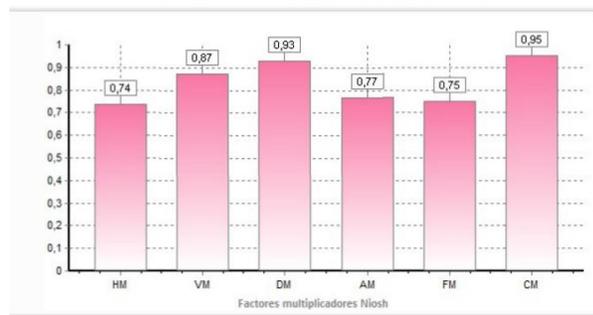
▪ **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: 3.88

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.

(*) No existe control significativo de la carga en destino



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "2-Tarea 2. Cortar y almacenar"

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Disminuir la distancia horizontal desde 34 cm. hasta un valor cercano a 25 cm. Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga. Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "2-Tarea 2. Cortar y almacenar"

- El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda.

- El trabajador se desplaza transportando la carga más de tres pasos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobreestimado.

3.1.2. Máquina perforadora 1 (Punzonadora de placas)

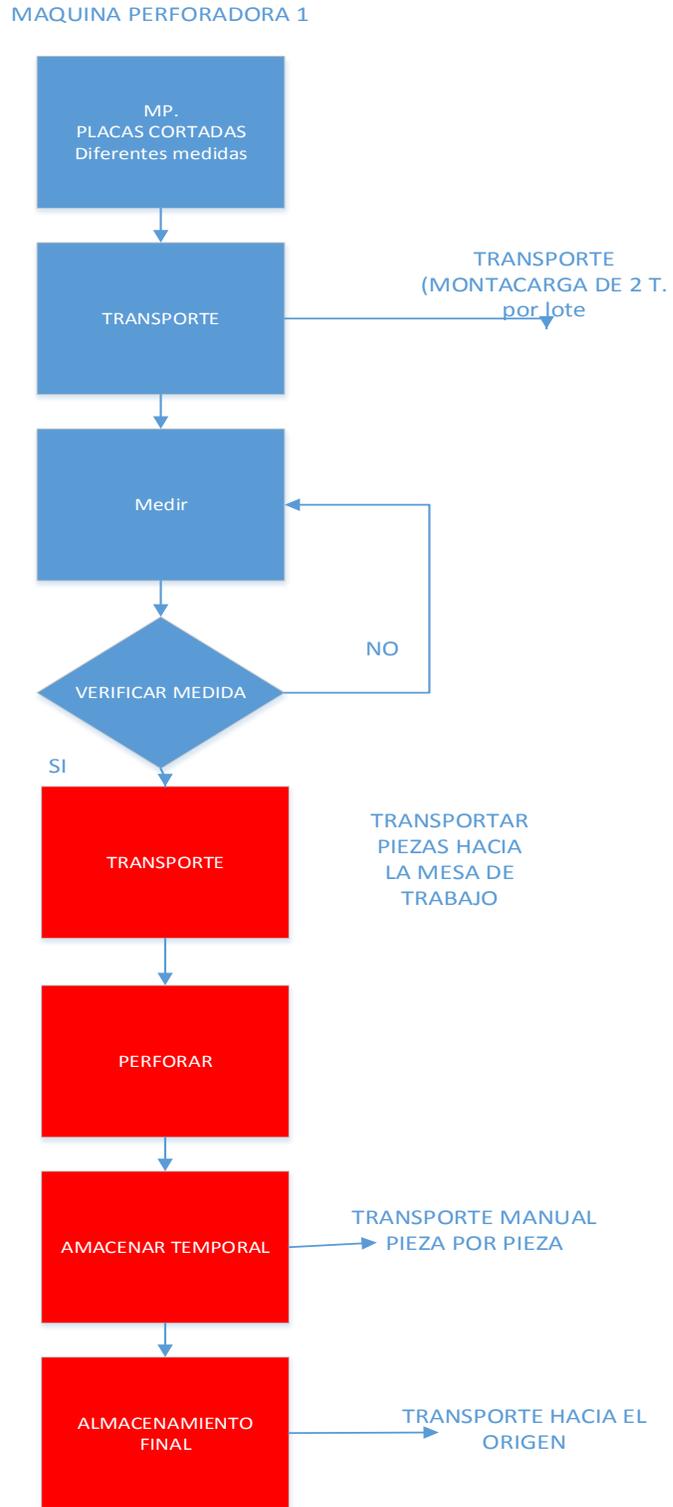


Descripción.

Nuestra perforadora punzonadora de placas se utiliza en especial para perforar chapas de conexión en la fabricación de sistemas de aparcamiento y de torres, cuenta con cuatro estaciones de trabajo, incluyendo dos estaciones de punzonado, una estación de marcado y una estación de perforación. Las estaciones de trabajo pueden cambiar automáticamente, tiene una alta precisión de punzonado y taladrado, alta velocidad de trabajo, alta eficiencia de producción y puede hacer el cambio adecuado de la placa.

3.1.2.1. Flujograma de proceso perforadora 1

Ilustración No. 15 Flujograma perforadora 1



Elaborado por: William Cartagena

Informe Evaluación NIOSH.

3.1.2.2. Informe de evaluación Perforadora 1. Operador 1.

| | | | | |
|-------------------------------|----------------|------------|---------------|----------|
| QUINGA ARCOS MAURICIO ROLANDO | ABASTECIMIENTO | 1722498092 | PERFORADORA 1 | AYUDANTE |
|-------------------------------|----------------|------------|---------------|----------|

Tareas identificadas (Perforadora 1).

Tarea 1. Elevar y colocar en la mesa de trabajo

Tarea 2. Perforar y colocar en el pallets almacenar

Datos Recopilados.

Tabla No. 21 Datos perforadora 1 operador 1

| DATOS PERFORADORA 1 OPERADOR 1 | | | | |
|--------------------------------|-----------|---------|---------|---------|
| | TAREA 1 | | TAREA 2 | |
| | ORIGEN | DESTINO | ORIGEN | DESTINO |
| DISTANCIA V | 20cm | 120cm | 10cm | 10cm |
| DISTANCIA H | 20cm | | 20cm | |
| ANGULO SAGITAL | 192 | | 77 | |
| PESO PROMEDIO | 29Kg | | 29Kg | |
| NUMERO ELEV X min | 0,25x min | | 0,25min | |
| AGARRE | R | | R | |
| FLEXION DE RODILLA | 42 | | 0 | |

Elaborado por: William Cartagena

Informe de Evaluación Ergonómica

Ecuación de levantamiento de NIOSH

Informe de Evaluación Ergonómico

Datos generales

Datos del puesto

| | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| Identificador del puesto | Perforadora maquina 1 |
| Descripción | Perforar placas de diferentes medidas |
| Empresa | SEDEMI SCC. |
| Departamento/ Área | Seguridad Industrial |
| Sección | Abastecimiento |

Datos de la Evaluación

| | |
|------------------------|------------------------------|
| Nombre del evaluador | Edgar William Cartagena Lema |
| Fecha de la evaluación | 11/01/2016 13:40 |

Datos del trabajador

| | |
|---|-------------------------------|
| Nombre del trabajador | Mauricio Rolando Quinga Arcos |
| Sexo | Hombre |
| Edad | 22 |
| Antigüedad en el puesto | 8 meses |
| Tiempo que se ocupa el puesto por jornada | 4 Horas |
| Duración de la jornada laboral | 8 Horas |

Informe de Evaluación Ergonómico

Imágenes

Distancia horizontal



Distancia vertical



Angulo de giro



Distancia vertical de origen y destino



Informe de Evaluación Ergonómico

Resultado General

▪ Tareas

Tipo de análisis: **Multi-tarea** Duración global del levantamiento: 4h, 0 minutos

Número total de tareas evaluadas: **2** Constante de carga (LC): **23 Kg**

▪ Resumen de los resultados por tareas

La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados obtenidos por tarea.

| Nombre de la tarea | Carga | LC | RWL-O | RWL-D | RWL | IL |
|-----------------------|-------|----|-------|-------|-------|----------|
| 3. Elevar y colo..... | 29 | 23 | 0 | - | 0 | infinito |
| 4. Perforar y alma | 29 | 23 | 11,27 | - | 11,37 | 2,57 |

(*) Carga: Peso levantado por el trabajador – LC: Constante de la carga – RWL-O: Peso limite recomendado para la tarea en el Origen del Levantamiento – RWL-D: Peso limite recomendado para la tarea en el Destino del Levantamiento – RWL: Peso limite recomendado para la tarea – IL: Índice de Levantamiento.

Resultado de tarea

A continuación de detalla, para cada tarea, la información introducida para su evaluación y su resultado.

TAREA 1: Elevar y colocar en la mesa de trabajo

▪ Datos de la tarea

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos | | |
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 20 cm. | 120 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 20 cm. | 0 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 192grados | 0 grados |

• **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: **Regular**

El peso de la carga en Kilogramo es: **29**

• **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,2**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

▪ **RESULTADOS**

• **Factores múltiples de la Niosh**

| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 1 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,84 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 0,87 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,85 | - |
| Agarre (CM) | 0,95 | - |

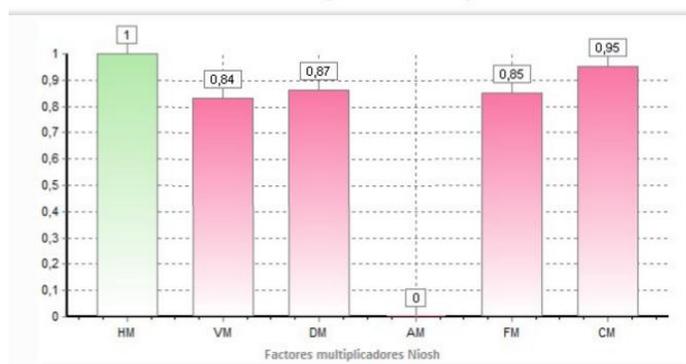
▪ **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: **Infinito**

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.

(*) No existe control significativo de la carga en destino



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "1- Tarea 1. Elevar y colocar en la mesa de trabajo"

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.

- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga. Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "1-Tarea 1. Elevar y colocar en la mesa de trabajo"

- El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobreestimado.

TAREA 2: Perforar y colocar en pallets almacenamiento

▪ **Datos de la tarea**

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos | | |
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 10 cm. | 10 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 20 cm. | 0 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 77 grados | 0 grados |

• **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: Regular

El peso de la carga en Kilogramo es: 29

• **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,2**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

▪ **RESULTADOS**

• **Factores múltiples de la Niosh**

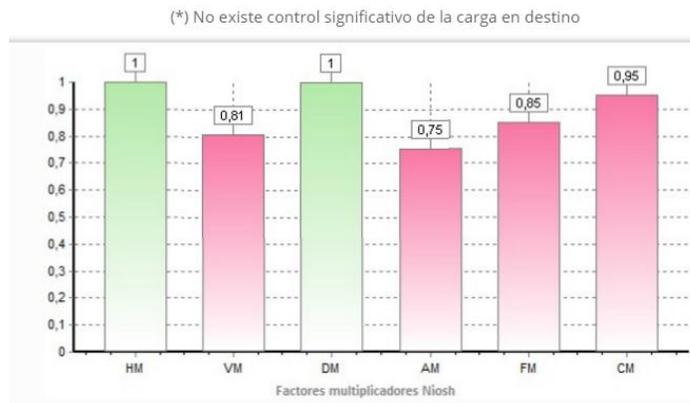
| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 1 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,81 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 1 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0,75 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,85 | - |
| Agarre (CM) | 0,95 | - |

- **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: **2.57**

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "2-Tarea 2. Perforar y almacenar"

El índice de levantamiento de la tarea está entre 1 y 3. Existe cierto riesgo de dolencias o lesiones por parte de algunos trabajadores.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga. Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "2-Tarea 2. Perforar y almacenar"

- El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso limite recomendado resultará sobreestimado.

3.1.2.3. Informe de evaluación Perforadora 1. Operador 2.

| | | | | |
|-------------------------------------|----------------|------------|---------------|----------|
| HARO SANGOVALIN VICTOR CRESENCIO | ABASTECIMIENTO | 1714203732 | PERFORADORA 1 | AYUDANTE |
|-------------------------------------|----------------|------------|---------------|----------|

Tareas identificadas (Perforadora 1).

Tarea 1. Elevar y colocar en la mesa de trabajo

Tarea 2. Perforar y colocar en el pallets almacenar

Datos Recopilados.

Tabla No. 22 Datos Perforadora 1 Operador 2

| DATOS PERFORADORA 1 OPERADOR 2 | | | | |
|--------------------------------|-----------|---------|---------|---------|
| | TAREA 1 | | TAREA 2 | |
| | ORIGEN | DESTINO | ORIGEN | DESTINO |
| DISTANCIA V | 20cm | 120cm | 10cm | 10cm |
| DISTANCIA H | 20cm | | 20cm | |
| ANGULO SAGITAL | 183 | | 79 | |
| PESO PROMEDIO | 29Kg | | 29Kg | |
| NUMERO ELEV X min | 0,25x min | | 0,25min | |
| AGARRE | R | | R | |
| FLEXION DE RODILLA | 42 | | 0 | |

Elaborado por: William Cartagena

Informe de Evaluación Ergonómica

Ecuación de levantamiento de NIOSH

Informe de Evaluación Ergonómico

Datos generales

Datos del puesto

| | |
|--------------------------|---|
| Identificador del puesto | Perforadora 1 |
| Descripción | Perforar placas metálicas de diferentes medidas |
| Empresa | SEDEMI SCC. |
| Departamento/ Área | Seguridad Industrial |
| Sección | Abastecimiento |

Datos de la Evaluación

| | |
|------------------------|------------------------------|
| Nombre del evaluador | Edgar William Cartagena Lema |
| Fecha de la evaluación | 18/01/2016 08:50 |

Datos del trabajador

| | |
|---|-----------------------------------|
| Nombre del trabajador | Víctor Crescencio Haro Sangovalin |
| Sexo | Hombre |
| Edad | 33 |
| Antigüedad en el puesto | 6 años |
| Tiempo que se ocupa el puesto por jornada | 4 Horas |
| Duración de la jornada laboral | 8 Horas |

Informe de Evaluación Ergonómico

Imágenes

Distancia horizontal y el Angulo de flexión de la rodilla



Distancia vertical origen y destino



Angulo de giro y almacenamiento de placas metálicas



Informe de Evaluación Ergonómico

Resultado General

- **Tareas**

Tipo de análisis: **Multi-tarea** Duración global del levantamiento: 4h, 0 minutos
 Número total de tareas evaluadas: **2** Constante de carga (LC): **23 Kg**

- **Resumen de los resultados por tareas**

La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados obtenidos por tarea.

| | Nombre de la tarea | Carga | LC | RWL-O | RWL-D | RWL | IL |
|----|--------------------|-------|----|-------|-------|-------|----------|
| 2. | Elevar y colo..... | 29 | 23 | 0 | - | 0 | infinito |
| 3. | Perforar y alma | 29 | 23 | 11,27 | - | 11,37 | 2,57 |

(*) Carga: Peso levantado por el trabajador – LC: Constante de la carga – RWL-O: Peso limite recomendado para la tarea en el Origen del Levantamiento – RWL-D: Peso limite recomendado para la tarea en el Destino del Levantamiento – RWL: Peso limite recomendado para la tarea – IL: Índice de Levantamiento.

Resultado de tarea

A continuación de detalla, para cada tarea, la información introducida para su evaluación y su resultado.

TAREA 1: Elevar y colocar en la mesa de trabajo

- **Datos de la tarea**

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|---|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 20 cm. | 120 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 20 cm. | 0 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 183grados | 0 grados |

- **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: Regular

El peso de la carga en Kilogramo es: 29

- **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,2**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

▪ **RESULTADOS**

• **Factores múltiples de la Niosh**

| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 1 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,84 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 0,87 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,85 | - |
| Agarre (CM) | 0,95 | - |

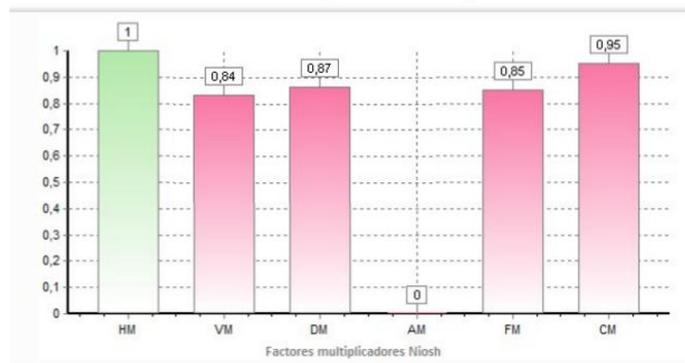
▪ **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: **Infinito**

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.

(*) No existe control significativo de la carga en destino



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "1-Tarea 1. Elevar y colocar en la mesa de trabajo"

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.

- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga. Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "1-Tarea 1. Elevar y colocar en la mesa de trabajo"

- El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobreestimado.

TAREA 2: Perforar y colocar en pallets almacenamiento

▪ **Datos de la tarea**

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos | | |
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 10 cm. | 20 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 20 cm. | 0cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 79 grados | 0 grados |

• **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: Regular

El peso de la carga en Kilogramo es: 29

• **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,2**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

▪ **RESULTADOS**

• **Factores múltiples de la Niosh**

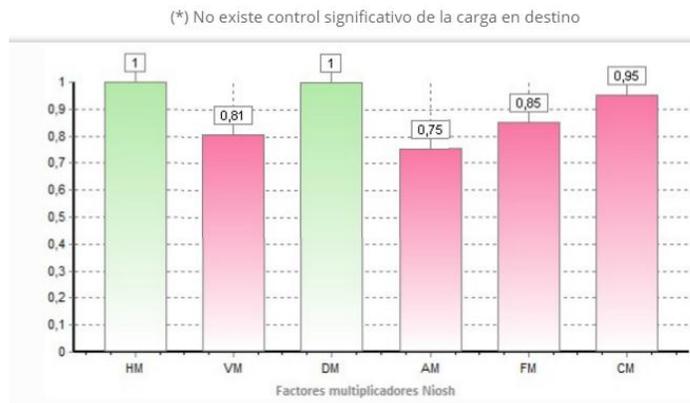
| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 1 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,81 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 1 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0,75 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,85 | - |
| Agarre (CM) | 0,95 | - |

- **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: **2.57**

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "2-Tarea 2. Perforar y almacenar"

El índice de levantamiento de la tarea está entre 1 y 3. Existe cierto riesgo de dolencias o lesiones por parte de algunos trabajadores.

PUEDA MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga. Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "2-Tarea 2. Perforar y almacenar"

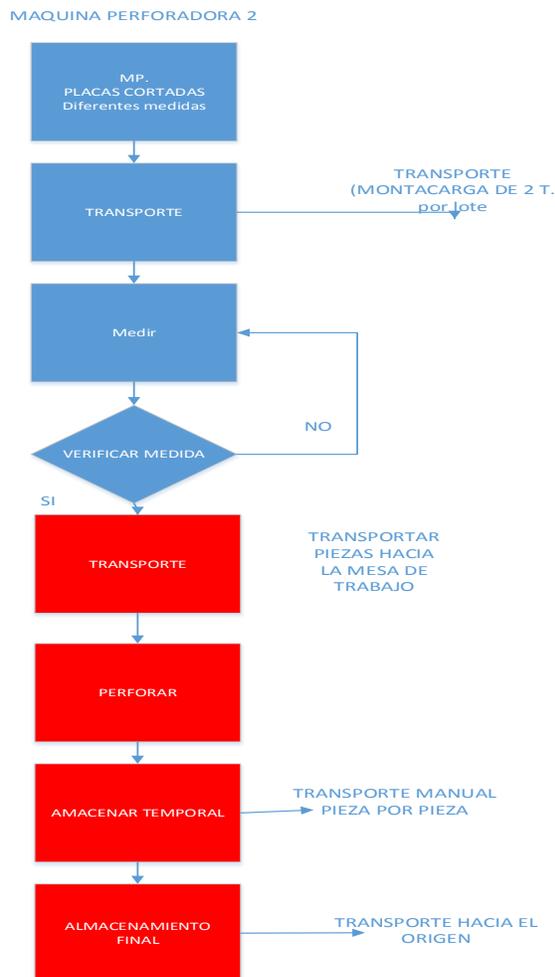
- El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobreestimado.

3.1.3. Máquina perforadora 2



3.1.3.1. Flujograma de proceso

Ilustración No. 16 Flujograma perforadora 2



Elaborado por: William Cartagena

3.1.3.2. Informe de evaluación Perforadora 2. Operador 1.

| | | | | |
|---------------------------|----------------|------------|---------------|----------|
| PONCE MERECI ANGEL MIGUEL | ABASTECIMIENTO | 1723112049 | PERFORADORA 2 | OPERADOR |
|---------------------------|----------------|------------|---------------|----------|

Tareas identificadas (Perforadora 2).

Tarea 1. Elevar y colocar en la mesa de trabajo

Tarea 2. Perforar y colocar en el pallets almacenar

Datos Recopilados.

Tabla No. 23 Datos Perforadora 2 Operador 1

| DATOS PERFORADORA 2 OPERADOR 1 | | | | |
|--------------------------------|-----------|---------|---------|---------|
| | TAREA 1 | | TAREA 2 | |
| | ORIGEN | DESTINO | ORIGEN | DESTINO |
| DISTANCIA V | 20cm | 120cm | 10cm | 20cm |
| DISTANCIA H | 27cm | | 25cm | |
| ANGULO SAGITAL | 182 | | 67 | |
| PESO PROMEDIO | 29Kg | | 29Kg | |
| NUMERO ELEV X min | 0,25x min | | 0,25min | |
| AGARRE | R | | R | |
| FLEXION DE RODILLA | 42 | | 0 | |

Elaborado por: William Cartagena

Informe de Evaluación Ergonómica

Ecuación de levantamiento de NIOSH

Informe de Evaluación Ergonómico

Datos generales

Datos del puesto

| | |
|--------------------------|---|
| Identificador del puesto | Perforadora 2 |
| Descripción | Perforar placas metálicas de diferentes medidas |
| Empresa | SEDEMI SCC. |
| Departamento/ Área | Seguridad Industrial |
| Sección | Abastecimiento |

Datos de la Evaluación

| | |
|------------------------|------------------------------|
| Nombre del evaluador | Edgar William Cartagena Lema |
| Fecha de la evaluación | 25/01/2016 16:31 |

Datos del trabajador

| | |
|---|---------------------------|
| Nombre del trabajador | Ángel Miquel Ponce Merecí |
| Sexo | Hombre |
| Edad | 32 |
| Antigüedad en el puesto | 4 años |
| Tiempo que se ocupa el puesto por jornada | 4 Horas |
| Duración de la jornada laboral | 8 Horas |

Informe de Evaluación Ergonómico

Imágenes

Distancia vertical



Angulo de giro



Placas perforadas



Informe de Evaluación Ergonómico

Resultado General

▪ Tareas

Tipo de análisis: **Multi-tarea**

Duración global del levantamiento: 4h, 0 minutos

Número total de tareas evaluadas: **2**

Constante de carga (LC): **23 Kg**

▪ Resumen de los resultados por tareas

La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados obtenidos por tarea.

| Nombre de la tarea | Carga | LC | RWL-O | RWL-D | RWL | IL |
|-----------------------|-------|----|-------|-------|-------|----------|
| 2. Elevar y colo..... | 29 | 23 | 0 | - | 0 | infinito |
| 3. Perforar y alma | 29 | 23 | 11,75 | - | 11,75 | 2,47 |

(*) Carga: Peso levantado por el trabajador – LC: Constante de la carga – RWL-O: Peso limite recomendado para la tarea en el Origen del Levantamiento – RWL-D: Peso limite recomendado para la tarea en el Destino del Levantamiento – RWL: Peso limite recomendado para la tarea – IL: Índice de Levantamiento.

Resultado de tarea

A continuación de detalla, para cada tarea, la información introducida para su evaluación y su resultado.

TAREA 1: Elevar y colocar en la mesa de trabajo

▪ Datos de la tarea

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos | | |
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 20 cm. | 120 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 27 cm. | 0 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 182grados | 0 grados |

• **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: **Regular**

El peso de la carga en Kilogramo es: **29**

• **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,2**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

▪ RESULTADOS

• Factores múltiples de la Niosh

| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 0,93 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,84 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 0,87 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,85 | - |
| Agarre (CM) | 0,95 | - |

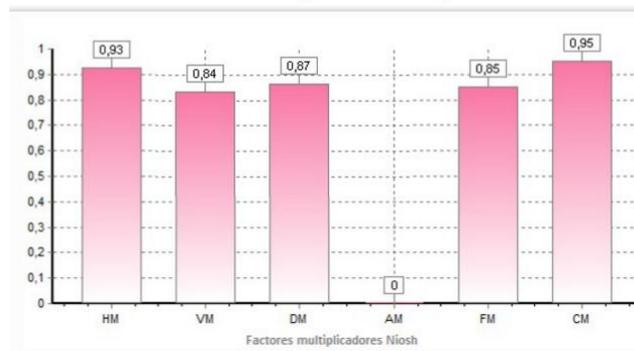
▪ Índice de Levantamiento Compuesto

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: Infinito

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.

(*) No existe control significativo de la carga en destino



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "1-Tarea 1. Elevar y colocar en la mesa de trabajo"

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.
- Disminuir la distancia horizontal desde 27 cm. hasta un valor cercano a 25 cm. Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga. Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "1-Tarea 1. Alzar y colocar en la mesa de trabajo"

- El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda.
- El trabajador se desplaza transportando la carga más de tres pasos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobreestimado.

TAREA 2: Perforar y colocar en pallets almacenamiento

▪ **Datos de la tarea**

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|---|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 10 cm. | 20 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 25cm. | 0cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 67 grados | 0 grados |

• **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: Regular

El peso de la carga en Kilogramo es: 29

• **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,2**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

▪ **RESULTADOS**

• **Factores múltiples de la Niosh**

| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 1 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,81 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 1 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0,79 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,85 | - |
| Agarre (CM) | 0,95 | - |

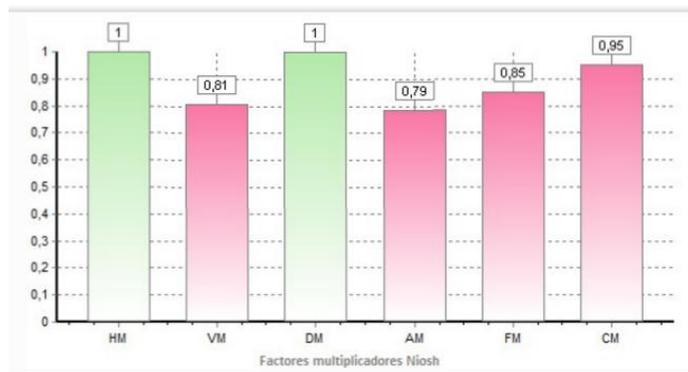
▪ **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: **2.47**

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.

(*) No existe control significativo de la carga en destino



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "2-Tarea 2. Perforar y almacenar"

El índice de levantamiento de la tarea está entre 1 y 3. Existe cierto riesgo de dolencias o lesiones por parte de algunos trabajadores.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga. Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "2-Tarea 2. Perforar y almacenar"

- El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda.
- El trabajador se desplaza transportando la carga más de tres pasos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobreestimado.

3.1.3.3. Informe de evaluación Perforadora 2. Operador 2.

| | | | | |
|-------------------------------|----------------|------------|---------------|----------|
| ESCORZA MORALES KLEVER STALIN | ABASTECIMIENTO | 1724915721 | PERFORADORA 2 | AYUDANTE |
|-------------------------------|----------------|------------|---------------|----------|

Tareas identificadas (Perforadora 2).

Tarea 1. Elevar y colocar en la mesa de trabajo

Tarea 2. Perforar y colocar en el pallets almacenar

Datos Recopilados.

Tabla No. 24 Datos Perforadora 2 Operador 2

| DATOS PERFORADORA 2 OPERADOR 2 | | | | |
|--------------------------------|-----------|---------|---------|---------|
| | TAREA 1 | | TAREA 2 | |
| | ORIGEN | DESTINO | ORIGEN | DESTINO |
| DISTANCIA V | 20cm | 120cm | 10cm | 20cm |
| DISTANCIA H | 34cm | | 25cm | |
| ANGULO SAGITAL | 184 | | 85 | |
| PESO PROMEDIO | 29Kg | | 29Kg | |
| NUMERO ELEV X min | 0,25x min | | 0,25min | |
| AGARRE | R | | R | |
| FLEXION DE RODILLA | 42 | | 0 | |

Elaborado por: William Cartagena

Informe de Evaluación Ergonómica

Ecuación de levantamiento de NIOSH

Informe de Evaluación Ergonómico

Datos generales

Datos del puesto

| | |
|--------------------------|---|
| Identificador del puesto | Perforadora 2 |
| Descripción | Perforar placas metálicas de diferentes medidas |
| Empresa | SEDEMI SCC. |
| Departamento/ Área | Seguridad Industrial |
| Sección | Abastecimiento |

Datos de la Evaluación

| | |
|------------------------|------------------------------|
| Nombre del evaluador | Edgar William Cartagena Lema |
| Fecha de la evaluación | 01/02/2016 12:17 |

Datos del trabajador

| | |
|---|--------------------------------|
| Nombre del trabajador | Klever Estalin Escorsa Morales |
| Sexo | Hombre |
| Edad | 35 |
| Antigüedad en el puesto | 3 años |
| Tiempo que se ocupa el puesto por jornada | 4 Horas |
| Duración de la jornada laboral | 8 Horas |

Informe de Evaluación Ergonómico

Imágenes

Distancia vertical



Angulo de giro inicial



Distancia vertical de destino



Informe de Evaluación Ergonómico

Resultado General

▪ **Tareas**

Tipo de análisis: **Multi-tarea**

Duración global del levantamiento: 4h, 0 minutos

Número total de tareas evaluadas: **2**

Constante de carga (LC): **23 Kg**

▪ **Resumen de los resultados por tareas**

La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados obtenidos por tarea.

| Nombre de la tarea | Carga | LC | RWL-O | RWL-D | RWL | IL |
|-----------------------|-------|----|-------|-------|-------|----------|
| 2. Elevar y colo..... | 29 | 23 | 0 | - | 0 | infinito |
| 3. Perforar y alma | 29 | 23 | 10,88 | - | 10,88 | 2,66 |

(*) Carga: Peso levantado por el trabajador – LC: Constante de la carga – RWL-O: Peso limite recomendado para la tarea en el Origen del Levantamiento – RWL-D: Peso limite recomendado para la tarea en el Destino del Levantamiento – RWL: Peso limite recomendado para la tarea – IL: Índice de Levantamiento.

Resultado de tarea

A continuación de detalla, para cada tarea, la información introducida para su evaluación y su resultado.

TAREA 1: Elevar y colocar en la mesa de trabajo

- **Datos de la tarea**

Existe control significativo de la carga en el destino.

| • Distancia y ángulos | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 20 cm. | 120 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 34 cm. | 0 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 184grados | 0 grados |

- **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: Regular

El peso de la carga en Kilogramo es: 29

- **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,2**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

- **RESULTADOS**

- **Factores múltiples de la Niosh**

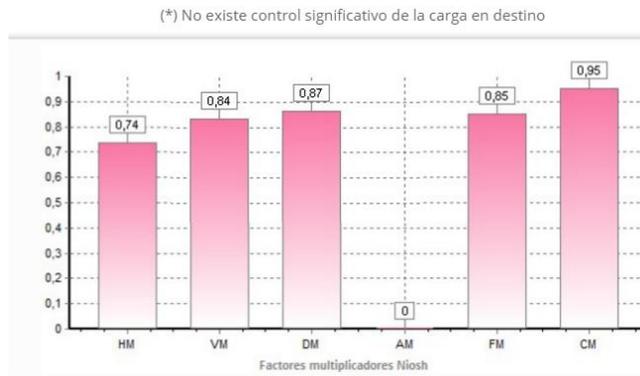
| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 0,74 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,84 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 0,87 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,85 | - |
| Agarre (CM) | 0,95 | - |

- **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: Infinito

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "1-Tarea 1. Elevar y colocar en la mesa de trabajo"

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Disminuir la distancia horizontal desde 34 cm. hasta un valor cercano a 25 cm. Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga. Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "1-Tarea 1.Elevar y colocar en la mesa de trabajo"

- El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda.
- El trabajador se desplaza transportando la carga más de tres pasos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobreestimado.

TAREA 2: Perforar y colocar en pallets almacenamiento

▪ **Datos de la tarea**

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|---|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 10 cm. | 20 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 20cm. | 0cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 85 grados | 0 grados |

• **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: Regular

El peso de la carga en Kilogramo es: 29

• **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,2**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

▪ **RESULTADOS**

• **Factores múltiples de la Niosh**

| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 1 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,81 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 1 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0,73 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,85 | - |
| Agarre (CM) | 0,95 | - |

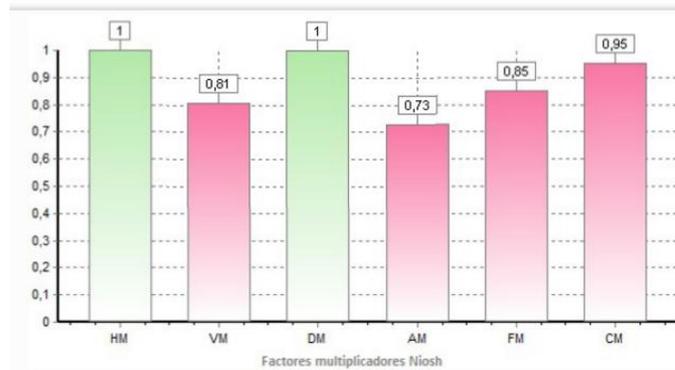
▪ **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: **2.66**

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.

(*) No existe control significativo de la carga en destino



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "2-Tarea 2. Perforar y almacenar"

El índice de levantamiento de la tarea está entre 1 y 3. Existe cierto riesgo de dolencias o lesiones por parte de algunos trabajadores.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga. Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "2-Tarea 2 Perforar y almacenar"

- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobreestimado

3.1.4. Maquina dobladora 1

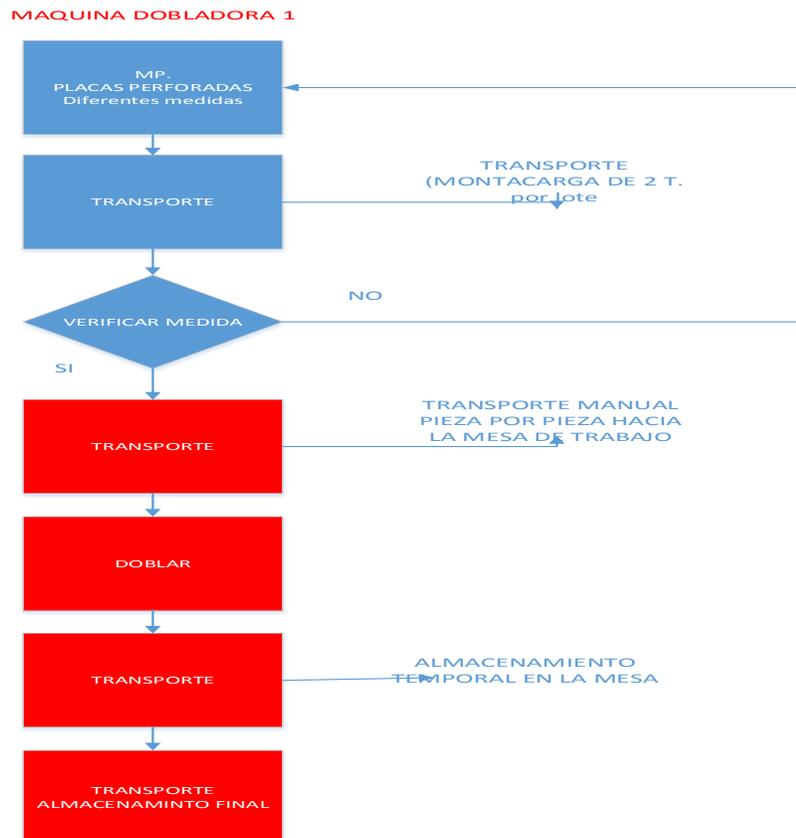


Descripción.

Esta prensa plegadora es una prensa electro-hidráulica de doble cilindro. El proceso de doblado es similar al de las máquinas dobladoras comunes para hojas o placas de acuerdo a diferentes ángulos y moldes.

3.1.4.1. Flujograma de proceso.

Ilustración No. 17 Flujograma Dobladora 1



Elaborado por: William Cartagena

3.1.4.2. Informe de evaluación Dobladora 1. Operador 1.

| | | | |
|-----------------------------|----------------|------------|-------------|
| TOAPANTA QUINGA ALEX ADRIAN | ABASTECIMIENTO | 1723561682 | DOBLADORA 1 |
|-----------------------------|----------------|------------|-------------|

Tareas identificadas (Dobladora 1).

Tarea 1. Transporte de material hacia la mesa de trabajo

Tarea 2. Doblar

Tarea 3. Transporte (almacenamiento final)

Datos Recopilados.

Tabla No. 25 Datos Dobladora 1 Operador 1

| DATOS DOBLADORA 1 OPERADOR 1 | | | | | | |
|------------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | TAREA 1 | | TAREA 2 | | TAREA 3 | |
| | ORIGEN | DESTINO | ORIGEN | DESTINO | ORIGEN | DESTINO |
| DISTANCIA V | 78cm | 110cm | 10cm | 10cm | 20cm | 78cm |
| DISTANCIA H | 33cm | | 20cm | | 20cm | |
| ANGULO SAGITAL | 182 | | 85 | | 199 | |
| PESO PROMEDIO | 29Kg | | 29Kg | | 29Kg | |
| NUMERO ELEV X min | 0,5x min | | 0,5min | | 0,5min | |
| AGARRE | R | | R | | R | |
| FLEXION DE RODILLA | 42 | | 0 | | 0 | 42 |

Elaborado por: William Cartagena

Informe de Evaluación Ergonómica

Ecuación de levantamiento de NIOSH

Informe de Evaluación Ergonómico

Datos generales

Datos del puesto

| | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Identificador del puesto | Doblado maquina 1 |
| Descripción | Doblar placas de diferentes medidas |
| Empresa | SEDEMI SCC. |
| Departamento/ Área | Seguridad Industrial |
| Sección | Abastecimiento |

Datos de la Evaluación

| | |
|------------------------|------------------------------|
| Nombre del evaluador | Edgar William Cartagena Lema |
| Fecha de la evaluación | 11/01/2016 11:13 |

Datos del trabajador

| | |
|---|-----------------------------|
| Nombre del trabajador | Alex Adrián Toapanta Quinga |
| Sexo | Hombre |
| Edad | 29 |
| Antigüedad en el puesto | 2 Años |
| Tiempo que se ocupa el puesto por jornada | 4 Horas |
| Duración de la jornada laboral | 8 Horas |

Informe de Evaluación Ergonómico

Imágenes

Distancia horizontal origen



Flexión de la rodilla, y ángulo de giro inicial



Distancia vertical inicial



Angulo de destino



Angulo de giro inicial



Angulo de giro al realizar la actividad de doblar



Angulo de giro de la tarea 3 (almacenamiento)



Informe de Evaluación Ergonómico

Resultado General

▪ Tareas

Tipo de análisis: **Multi-tarea** Duración global del levantamiento: 4h, 0 minutos

Número total de tareas evaluadas: **3** Constante de carga (LC): **23 Kg**

▪ Resumen de los resultados por tareas

La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados obtenidos por tarea.

| Nombre de la tarea | Carga | LC | RWL-O | RWL-D | RWL | IL |
|----------------------|-------|----|-------|-------|-------|----------|
| 2. Transporte de... | 29 | 23 | 0 | - | 0 | infinito |
| 3. Doblar | 29 | 23 | 10,37 | - | 10,37 | 2,8 |
| 4. Transportar y.... | 29 | 23 | 0 | 9,26 | 0 | infinito |

(*) Carga: Peso levantado por el trabajador – LC: Constante de la carga – RWL-O: Peso limite recomendado para la tarea en el Origen del Levantamiento – RWL-D: Peso limite recomendado para la tarea en el Destino del Levantamiento – RWL: Peso limite recomendado para la tarea – IL: Índice de Levantamiento.

Resultado de tarea

A continuación de detalla, para cada tarea, la información introducida para su evaluación y su resultado.

TAREA 1: Transporte de piezas metálicas

▪ Datos de la tarea

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos | | |
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 78 cm. | 110 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 33 cm. | 20 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 182grados | 0 grados |

• **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: Regular

El peso de la carga en Kilogramo es: 29

• **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,5**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

▪ RESULTADOS

• Factores múltiples de la Niosh

| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 0,76 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,99 | - |

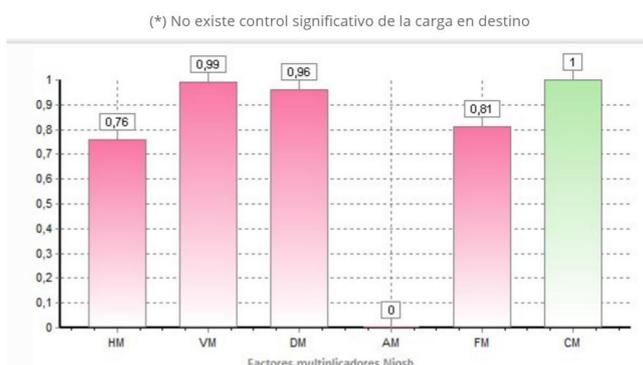
| | | |
|-------------------------------|------|---|
| Factor de desplazamiento (DM) | 0,96 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,81 | - |
| Agarre (CM) | 1 | - |

▪ **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: **Infinito**

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "1-Tarea. Transportarte de piezas metálicas"

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias. **PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:**

- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Disminuir la distancia horizontal desde 33 cm. hasta un valor cercano a 25 cm. Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "1-Tarea. Transportarte de piezas metálicas"

- El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda.
- El trabajador se desplaza transportando la carga más de tres pasos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso limite recomendado resultará sobreestimado.

TAREA 2: Doblar

▪ **Datos de la tarea**

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos | | |
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 10 cm. | 10 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 20 cm. | 0 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 85 grados | 0 grados |

• **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: Regular

El peso de la carga en Kilogramo es: 29

• **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: 0,5

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: Pausa estándar

▪ **RESULTADOS**

• **Factores múltiples de la Niosh**

| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 1 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,81 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 1 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0,73 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,81 | - |
| Agarre (CM) | 0,95 | - |

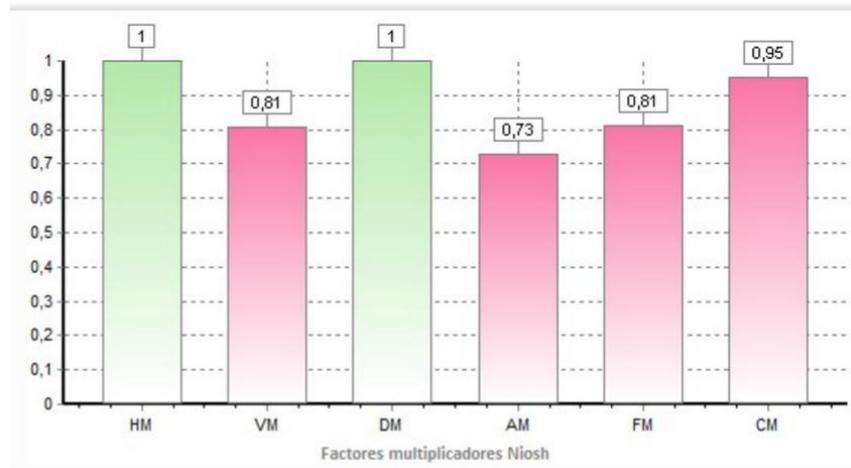
▪ **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: 2.8

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.

(*) No existe control significativo de la carga en destino



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "2-Tarea 2. Doblar"

El índice de levantamiento de la tarea está entre 1 y 3. Existe cierto riesgo de dolencias o lesiones por parte de algunos trabajadores.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga. Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "2-Tarea 2. Doblar"

- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobreestimado.

TAREA 3: Transporte de piezas hacia el pallets

▪ **Datos de la tarea**

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos | | |
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 20 cm. | 78 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 20 cm. | 0 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 119 grados | 0 grados |

• **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: **Regular**

El peso de la carga en Kilogramo es: **29**

• **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,5**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

▪ **RESULTADOS**

• **Factores múltiples de la Niosh**

| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 1 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,84 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 0,9 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,81 | - |
| Agarre (CM) | 0,95 | - |

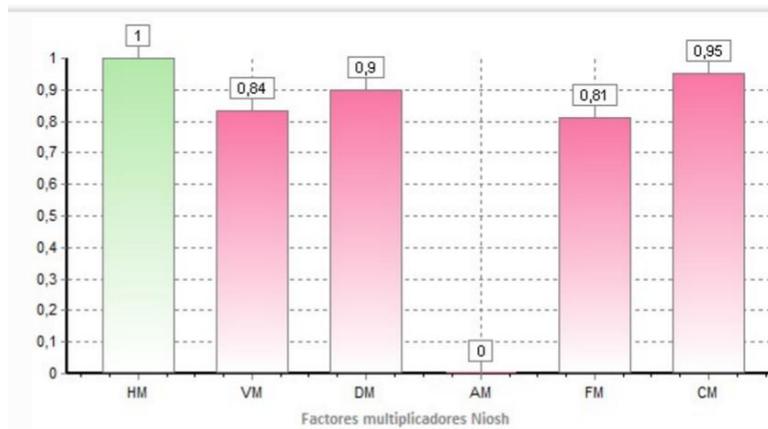
▪ **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: **Infinito**

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.

(*) No existe control significativo de la carga en destino



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "3-Tarea 3 almacenar"

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "3-Tarea 3 almacenar"

- El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda.
- El trabajador se desplaza transportando la carga más de tres pasos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobreestimado.

3.1.4.3. Informe de evaluación Dobladora 1. Operador 2.

| | | | | |
|-------------------------------|----------------|------------|-------------|----------|
| QUINGA ARCOS JONATHAN SEGUNDO | ABASTECIMIENTO | 1725539413 | DOBLADORA 1 | OPERADOR |
|-------------------------------|----------------|------------|-------------|----------|

Tareas identificadas (Dobladora 1).

Tarea 1. Transporte de material hacia la mesa de trabajo

Tarea 2. Doblar

Tarea 3. Transporte (almacenamiento final)

Datos Recopilados.

Tabla No. 26 Datos Dobladora 1 Operador 2

| DATOS DOBLADORA 1 OPERADOR 2 | | | | | | |
|------------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | TAREA 1 | | TAREA 2 | | TAREA 3 | |
| | ORIGEN | DESTINO | ORIGEN | DESTINO | ORIGEN | DESTINO |
| DISTANCIA V | 80cm | 125cm | 23cm | 10cm | 23cm | 80cm |
| DISTANCIA H | 43cm | | 38cm | | 20cm | |
| ANGULO SAGITAL | 172 | | 26 | | 199 | |
| PESO PROMEDIO | 29Kg | | 29Kg | | 29Kg | |
| NUMERO ELEV X min | 0,5x min | | 0,5min | | 0,5min | |
| AGARRE | R | | R | | R | |
| FLEXION DE RODILLA | 37 | | 0 | | 0 | 42 |

Elaborado por: William Cartagena

Informe de Evaluación Ergonómica

Ecuación de levantamiento de NIOSH

Informe de Evaluación Ergonómico

Datos generales

Datos del puesto

| | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Identificador del puesto | Doblado maquina 1 |
| Descripción | Doblar placas de diferentes medidas |
| Empresa | SEDEMI SCC. |
| Departamento/ Área | Seguridad Industrial |
| Sección | Abastecimiento |

Datos de la Evaluación

| | |
|------------------------|------------------------------|
| Nombre del evaluador | Edgar William Cartagena Lema |
| Fecha de la evaluación | 27/01/2016 15:40 |

Datos del trabajador

| | |
|---|-------------------------------|
| Nombre del trabajador | Jonathan Segundo Quinca Arcos |
| Sexo | Hombre |
| Edad | 27 |
| Antigüedad en el puesto | 1 años |
| Tiempo que se ocupa el puesto por jornada | 4 Horas |
| Duración de la jornada laboral | 8 Horas |

Informe de Evaluación Ergonómico

Imágenes

Angulo de giro inicial



Distancia vertical de destino tarea 2



Distancia a caminar con la carga



Informe de Evaluación Ergonómico

Resultado General

- **Tareas**

Tipo de análisis: **Multi-tarea**

Duración global del levantamiento: 4h, 0 minutos

Número total de tareas evaluadas: **3**

Constante de carga (LC): **23 Kg**

- **Resumen de los resultados por tareas**

La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados obtenidos por tarea.

| Nombre de la tarea | Carga | LC | RWL-O | RWL-D | RWL | IL |
|---------------------|-------|----|-------|-------|------|----------|
| 2. Transporte de... | 29 | 23 | 0 | - | 0 | infinito |
| 3. Doblar | 29 | 23 | 9,01 | - | 9,01 | 3,22 |
| 4. Transportar y... | 29 | 23 | 0 | - | 0 | infinito |

(*) Carga: Peso levantado por el trabajador – LC: Constante de la carga – RWL-O: Peso limite recomendado para la tarea en el Origen del Levantamiento – RWL-D: Peso limite recomendado para la tarea en el Destino del Levantamiento – RWL: Peso limite recomendado para la tarea – IL: Índice de Levantamiento.

Resultado de tarea

A continuación de detalla, para cada tarea, la información introducida para su evaluación y su resultado.

TAREA 1: Transporte de piezas metálicas

▪ **Datos de la tarea**

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos | | |
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 80 cm. | 125 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 43 cm. | 0 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 172grados | 0 grados |

• **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: **Regular**

El peso de la carga en Kilogramo es: **29**

• **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,5**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

▪ **RESULTADOS**

• **Factores múltiples de la Niosh**

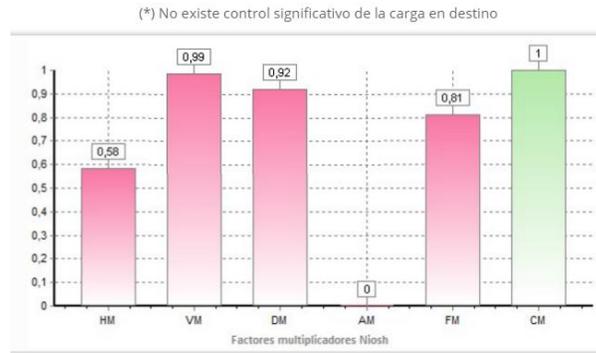
| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 0,58 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,99 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 0,92 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,81 | - |
| Agarre (CM) | 1 | - |

▪ **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: Infinito

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "1-Tarea1. Transporte de piezas metálicas"

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

PUEDA MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Disminuir la distancia horizontal desde 43 cm. hasta un valor cercano a 25 cm. Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "1-Tarea transporte de piezas metálicas"

- El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda.

- El trabajador se desplaza transportando la carga más de tres pasos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso limite recomendado resultará sobreestimado.

TAREA 2: Doblar

▪ Datos de la tarea

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos | | |
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 23cm. | 10 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 38 cm. | 0 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 26 grados | 0 grados |

• **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: **Regular**

El peso de la carga en Kilogramo es: **29**

• **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,5**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

▪ RESULTADOS

• Factores múltiples de la Niosh

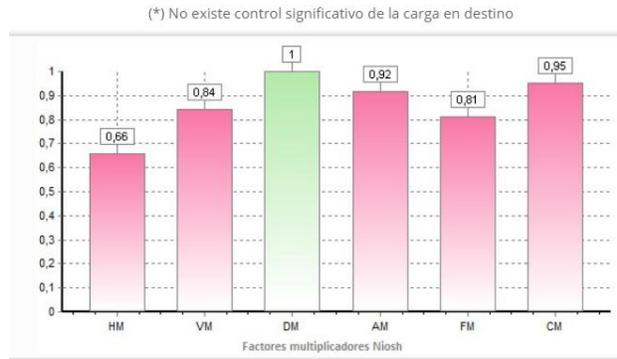
| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 0,66 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,84 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 1 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0,92 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,81 | - |
| Agarre (CM) | 0,95 | - |

▪ Índice de Levantamiento Compuesto

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: 3.22

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "2-Tarea 2 Doblar"

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Disminuir la distancia horizontal desde 38 cm. hasta un valor cercano a 25 cm. Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga. Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "2-Tarea 2 Doblar"

- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso limite recomendado resultará sobreestimado.

TAREA 3: Transporte de piezas hacia el pallets

▪ **Datos de la tarea**

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos | | |
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 20 cm. | 78 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 20 cm. | 33 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 199 grados | 0 grados |

• **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: **Regular**

El peso de la carga en Kilogramo es: **29**

• **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,5**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

▪ **RESULTADOS**

• **Factores múltiples de la Niosh**

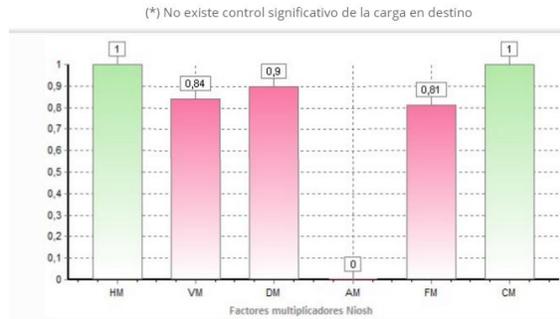
| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 1 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,84 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 0,9 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,81 | - |
| Agarre (CM) | 1 | - |

▪ **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: **Infinito**

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "3-Tarea 3. Transporte de piezas hacia el pallets"

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "3-Tarea 3. Transporte de piezas hacia el pallets"

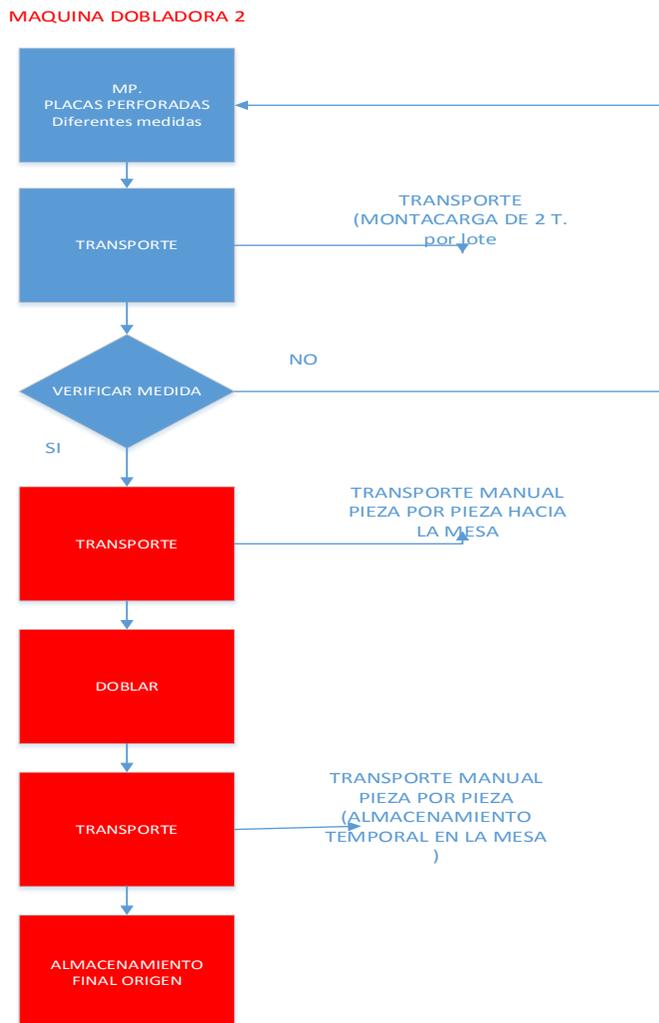
- El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda.
- El trabajador se desplaza transportando la carga más de tres pasos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobreestimado.

3.1.5. Maquina dobladora 2.



3.1.5.1. Flujograma de proceso.

Ilustración No. 18 Flujograma dobladora 2



Elaborado por: William Cartagena

3.1.5.2. Informe de evaluación Dobladora 2. Operador 1.

Tareas identificadas (Dobladora 2).

Tarea 1. Transporte de material hacia la mesa de trabajo

Tarea 2. Doblar

Tarea 3. Transporte (almacenamiento final)

Datos Recopilados.

Tabla No. 27 Datos Dobladora 2 Operador 1

| DATOS DOBLADORA 2 OPERADOR 1 | | | | | | |
|------------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | TAREA 1 | | TAREA 2 | | TAREA 3 | |
| | ORIGEN | DESTINO | ORIGEN | DESTINO | ORIGEN | DESTINO |
| DISTANCIA V | 84cm | 110cm | 20cm | 10cm | 20cm | 84cm |
| DISTANCIA H | 42cm | | 40cm | | 20cm | |
| ANGULO SAGITAL | 85 | | 26 | | 199 | |
| PESO PROMEDIO | 29Kg | | 29Kg | | 29Kg | |
| NUMERO ELEV X min | 0,5x min | | 0,5min | | 0,5min | |
| AGARRE | R | | R | | R | |
| FLEXION DE RODILLA | 53 | | 0 | | 0 | 50 |

Elaborado por: William Cartagena

Informe de Evaluación Ergonómica

Ecuación de levantamiento de NIOSH

Informe de Evaluación Ergonómico

Datos generales

Datos del puesto

| | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Identificador del puesto | Doblado maquina 2 |
| Descripción | Doblar placas de diferentes medidas |
| Empresa | SEDEMI SCC. |
| Departamento/ Área | Seguridad Industrial |
| Sección | Abastecimiento |

Datos de la Evaluación

| | |
|------------------------|------------------------------|
| Nombre del evaluador | Edgar William Cartagena Lema |
| Fecha de la evaluación | 13/01/2016 10:40 |

Datos del trabajador

| | |
|---|---------------------------|
| Nombre del trabajador | Ángel Fernando Paca Ganan |
| Sexo | Hombre |
| Edad | 28 |
| Antigüedad en el puesto | 4 años |
| Tiempo que se ocupa el puesto por jornada | 4 Horas |
| Duración de la jornada laboral | 8 Horas |

Informe de Evaluación Ergonómico

Imágenes

Distancia horizontal



Distancia vertical de la tarea 2 (doblado)



Angulo de giro



Informe de Evaluación Ergonómico

Resultado General

▪ **Tareas**

Tipo de análisis: **Multi-tarea** Duración global del levantamiento: 4h, 0 minutos

Número total de tareas evaluadas: **3** Constante de carga (LC): **23 Kg**

▪ **Resumen de los resultados por tareas**

La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados obtenidos por tarea.

| | Nombre de la tarea | Carga | LC | RWL-O | RWL-D | RWL | IL |
|----|--------------------|-------|----|-------|-------|------|----------|
| 5. | Transporte de... | 29 | 23 | 7,3 | - | 7,3 | infinito |
| 6. | Doblar | 29 | 23 | 8,47 | - | 8,47 | 3,42 |
| 7. | Transportar y... | 29 | 23 | 0 | - | 0 | infinito |

(*) Carga: Peso levantado por el trabajador – LC: Constante de la carga – RWL-O: Peso limite recomendado para la tarea en el Origen del Levantamiento – RWL-D: Peso limite recomendado para la tarea en el Destino del Levantamiento – RWL: Peso limite recomendado para la tarea – IL: Índice de Levantamiento.

Resultado de tarea

A continuación de detalla, para cada tarea, la información introducida para su evaluación y su resultado.

TAREA 1: Transporte de piezas metálicas

- **Datos de la tarea**

Existe control significativo de la carga en el destino.

| • Distancia y ángulos | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 84 cm. | 125 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 42 cm. | 0 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 85grados | 0 grados |

- **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: Regular

El peso de la carga en Kilogramo es: 29

- **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,5**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

- **RESULTADOS**

- **Factores múltiples de la Niosh**

| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 0,6 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,97 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 0,93 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0,73 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,81 | - |
| Agarre (CM) | 1 | - |

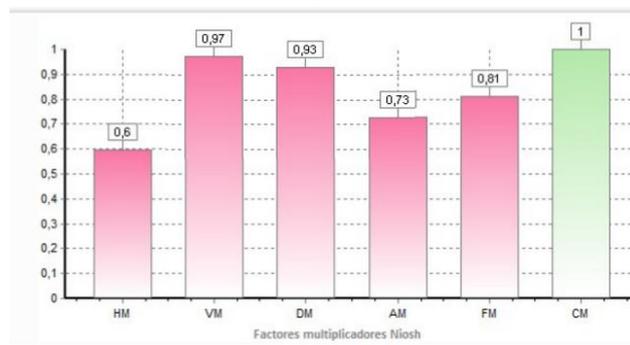
- **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: 3,97

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.

(*) No existe control significativo de la carga en destino



El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias. **PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:**

- Disminuir la distancia horizontal desde 42 cm. hasta un valor cercano a 25 cm. Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "1-Tarea 1 Transportar el material a la mesa de trabajo"

- El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda.
- El trabajador se desplaza transportando la carga más de tres pasos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobreestimado.

TAREA 2: Doblar

- Datos de la tarea

Existe control significativo de la carga en el destino.

- **Distancia y ángulos**

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 20 cm. | 10 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 40 cm. | 0 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 26 grados | 0 grados |

- **Carga**
El tipo de agarre de la carga es: Regular

El peso de la carga en Kilogramo es: 29

- **Tiempos**
El número medio de levantamiento por minuto: 0,5

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: Pausa estándar

▪ **RESULTADOS**

- **Factores múltiples de la Niosh**

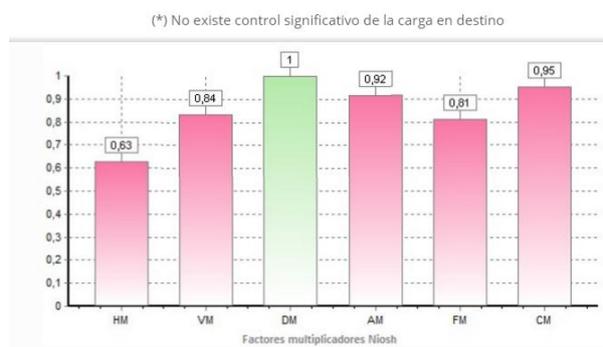
| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 0,63 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,84 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 1 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0,92 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,81 | - |
| Agarre (CM) | 0,95 | - |

- **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: **3.42**

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.



El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Disminuir la distancia horizontal desde 40 cm. hasta un valor cercano a 25 cm. Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga. Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "2-Tarea 2 doblar"

- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobreestimado.

TAREA 3: Transporte de piezas hacia el pallets

▪ **Datos de la tarea**

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos | | |
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 20 cm. | 78 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 20 cm. | 33 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 199 grados | 0 grados |

• **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: Regular

El peso de la carga en Kilogramo es: 29

• **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,5**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

▪ **RESULTADOS**

• **Factores múltiples de la Niosh**

| AFCTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 1 | - |

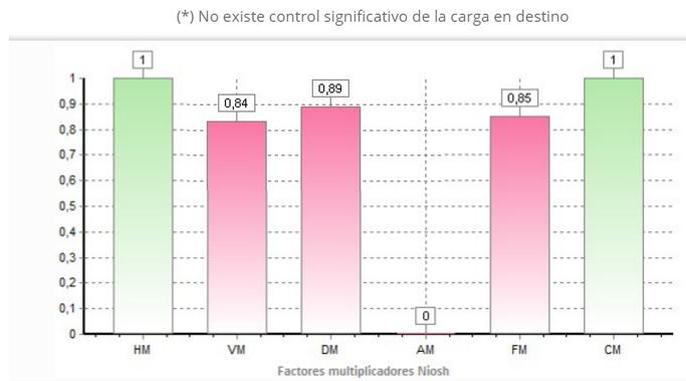
| | | |
|-----------------------------------|------|---|
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,84 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 0,89 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,85 | - |
| Agarre (CM) | 1 | - |

▪ **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: **Infinito**

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "3-Tarea 3 Transportar al pallets almacenar"

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.

- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "3-Tarea 3 Transportar al pallets almacenar"

- El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda.
- El trabajador se desplaza transportando la carga más de tres pasos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobreestimado.

3.1.5.3. Informe de evaluación Dobladora 2. Operador 2.

Tareas identificadas (Dobladora 2).

Tarea 1. Transporte de material hacia la mesa de trabajo

Tarea 2. Doblar

Tarea 3. Transporte (almacenamiento final)

Datos Recopilados.

Tabla No. 28 Datos Dobladora 2 Operador 2

| DATOS DOBLADORA 2 OPERADOR 2 | | | | | | |
|------------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | TAREA 1 | | TAREA 2 | | TAREA 3 | |
| | ORIGEN | DESTINO | ORIGEN | DESTINO | ORIGEN | DESTINO |
| DISTANCIA V | 81cm | 110cm | 20cm | 10cm | 20cm | 81cm |
| DISTANCIA H | 28cm | | 40cm | | 20cm | |
| ANGULO SAGITAL | 105 | | 76 | | 199 | |
| PESO PROMEDIO | 29Kg | | 29Kg | | 29Kg | |
| NUMERO ELEV X min | 0,5x min | | 0,5min | | 0,5min | |
| AGARRE | R | | R | | R | |
| FLEXION DE RODILLA | 48 | | 0 | | 0 | 46 |

Elaborado por: William Cartagena

Informe de Evaluación Ergonómica

Ecuación de levantamiento de NIOSH

Informe de Evaluación Ergonómico

Datos generales

Datos del puesto

| | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Identificador del puesto | Doblado maquina 2 |
| Descripción | Doblar placas de diferentes medidas |
| Empresa | SEDEMI SCC. |
| Departamento/ Área | Seguridad Industrial |
| Sección | Abastecimiento |

Datos de la Evaluación

| | |
|------------------------|------------------------------|
| Nombre del evaluador | Edgar William Cartagena Lema |
| Fecha de la evaluación | 13/01/2016 13:23 |

Datos del trabajador

| | |
|---|--------------------------------|
| Nombre del trabajador | Byron Roberto Llulluna Alquina |
| Sexo | Hombre |
| Edad | 31 |
| Antigüedad en el puesto | 3 años |
| Tiempo que se ocupa el puesto por jornada | 4 Horas |
| Duración de la jornada laboral | 8 Horas |

Informe de Evaluación Ergonómico

Imágenes

Distancia vertical inicial



Distancia vertical de la tarea dos (doblar)



Distancia total a caminar con la carga



Informe de Evaluación Ergonómico

Resultado General

- **Tareas**

Tipo de análisis: **Multi-tarea**

Duración global del levantamiento: 4h, 0 minutos

Número total de tareas evaluadas: **3**

Constante de carga (LC): **23 Kg**

- **Resumen de los resultados por tareas**

La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados obtenidos por tarea.

| | Nombre de la tarea | Carga | LC | RWL-O | RWL-D | RWL | IL |
|-----|--------------------|-------|----|-------|-------|-------|----------|
| 8. | Transporte de... | 29 | 23 | 10,58 | - | 10,58 | 2,74 |
| 9. | Doblar | 29 | 23 | 6,99 | - | 6,99 | 4,5 |
| 10. | Transportar y... | 29 | 23 | 0 | - | 0 | infinito |

(*) Carga: Peso levantado por el trabajador – LC: Constante de la carga – RWL-O: Peso limite recomendado para la tarea en el Origen del Levantamiento – RWL-D: Peso limite recomendado para la tarea en el Destino del Levantamiento – RWL: Peso limite recomendado para la tarea – IL: Índice de Levantamiento.

Resultado de tarea

A continuación de detalla, para cada tarea, la información introducida para su evaluación y su resultado.

TAREA 1: Transporte de piezas metálicas

- **Datos de la tarea**

Existe control significativo de la carga en el destino.

| • Distancia y ángulos | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 81 cm. | 110 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 28 cm. | 0 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 105grados | 0 grados |

- **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: Regular

El peso de la carga en Kilogramo es: 29

- **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,5**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

- **RESULTADOS**

- **Factores múltiples de la Niosh**

| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 0,89 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,98 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 0,98 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0,66 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,81 | - |
| Agarre (CM) | 1 | - |

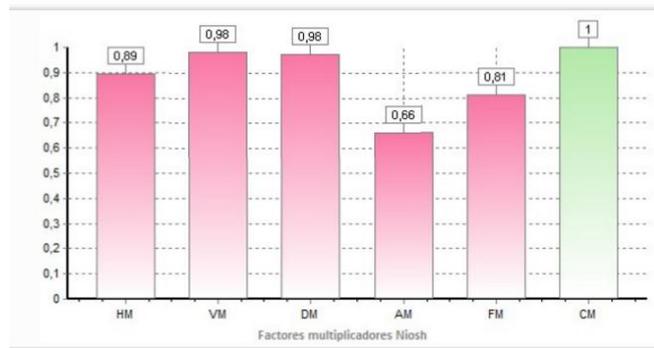
- **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: 2,74

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.

(*) No existe control significativo de la carga en destino



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "1-Tarea Transporte de piezas metálicas"

El índice de levantamiento de la tarea está entre 1 y 3. Existe cierto riesgo de dolencias o lesiones por parte de algunos trabajadores.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Disminuir la distancia horizontal desde 28 cm. hasta un valor cercano a 25 cm. Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "1-Tarea Transporte de piezas metálicas"

- El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda.
- El trabajador se desplaza transportando la carga más de tres pasos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobreestimado.

TAREA 2: Doblar

- **Datos de la tarea**

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos | | |
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 20 cm. | 10 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 40 cm. | 0 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 76grados | 0 grados |

- **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: Regular

El peso de la carga en Kilogramo es: 29

- **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,5**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

- **RESULTADOS**

- **Factores múltiples de la Niosh**

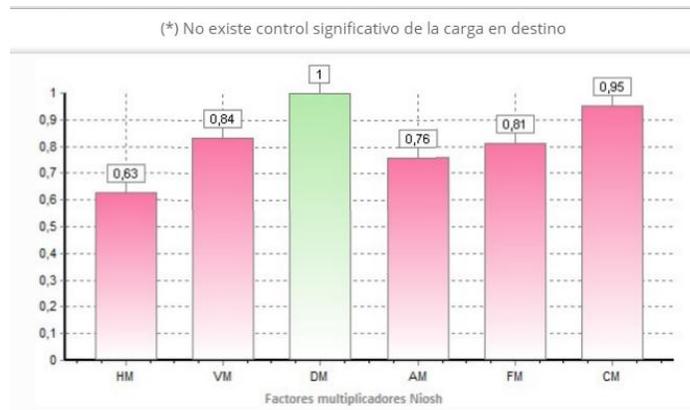
| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 0,63 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,84 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 1 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0,76 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,81 | - |
| Agarre (CM) | 0,95 | - |

- **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: 4,15

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "2-Tarea 2 Doblar"

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Disminuir la distancia horizontal desde 40 cm. hasta un valor cercano a 25 cm. Acercar la carga al trabajador eliminando obstáculos o disminuyendo el tamaño del objeto levantado. Evitar levantamientos desde el suelo; si son inevitables procurar que puedan asirse fácilmente entre las piernas.
- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Mejorar las condiciones de agarre de la carga. Emplear contenedores adecuados con asas o sistemas de agarre.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "2-Tarea 2 Doblar"

- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso limite recomendado resultará sobreestimado.

TAREA 3: Transporte de piezas hacia el pallets

▪ **Datos de la tarea**

Existe control significativo de la carga en el destino.

| | <u>Origen</u> | <u>Destino</u> |
|--|---------------|----------------|
| • Distancia y ángulos | | |
| Distancia vertical del centro de agarre de la carga | 20 cm. | 81 cm. |
| Distancia Horizontal del punto de agarre de la carga | 20 cm. | 33 cm. |
| Angulo entre la carga y el medio sagital del cuerpo | 199 grados | 0 grados |

• **Carga**

El tipo de agarre de la carga es: **Regular**

El peso de la carga en Kilogramo es: **29**

• **Tiempos**

El número medio de levantamiento por minuto: **0,5**

El tiempo de recuperación tras la realización de la tarea es: **Pausa estándar**

▪ **RESULTADOS**

• **Factores múltiples de la Niosh**

| FACTOR | ORIGEN | DESTINO |
|-------------------------------------|--------|---------|
| Factor de distancia horizontal (HM) | 1 | - |
| Factor de distancia vertical (VM) | 0,84 | - |
| Factor de desplazamiento (DM) | 0,89 | - |
| Factor de Asimetría (AM) | 0 | - |
| Frecuencia (FM) | 0,81 | - |
| Agarre (CM) | 0,95 | - |

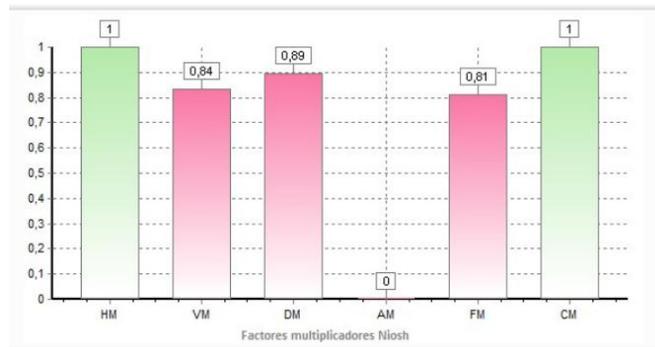
▪ **Índice de Levantamiento Compuesto**

Tipo de índice de levantamiento compuesto aplicado **Riesgo acumulado**

Valor del índice de levantamiento compuesto: **Infinito**

ILC>1. El conjunto de tareas debe rediseñar a asignarse a operarios seleccionados para ella.

(*) No existe control significativo de la carga en destino



Recomendaciones para mejorar las condiciones del levantamiento de la tarea "3-Tarea 3 almacenar"

El índice de levantamiento de la tarea es mayor que 3. La tarea debe ser rediseñada pues existe un acusado riesgo de lesiones o dolencias.

PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE LEVANTAMIENTO CON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO:

- Eliminar la asimetría de la postura del trabajador. Acercar el origen y el destino del levantamiento para disminuir la torsión necesaria en el levantamiento; si no es posible, apartar lo suficiente el origen y el destino para obligar al trabajador a girar los pies y caminar evitando la torsión.
- Disminuir la frecuencia de la tarea y su duración, o proporcionar periodos de recuperación más largos.
- Variar la altura vertical de la carga para aproximarla a 75 cm. Evitar levantamientos desde el suelo o sobre los hombros.
- Disminuir la distancia de elevación de la carga. Acercar el origen y el destino del levantamiento.

Características de la tarea que pueden provocar infravaloración del riesgo de la tarea "3-Tarea 3 almacenar"

- El levantamiento se realiza flexionando las rodillas. Debe realizarse encorvando la espalda.
- El trabajador se desplaza transportando la carga más de tres pasos. Para estos casos se requeriría un análisis ergonómico diferente.
- La carga es inestable, o su centro de gravedad variable. El peso límite recomendado resultará sobreestimado.

- El **Índice de Levantamiento** se calcula como el cociente entre el peso de la carga levantada y el límite de peso recomendado calculado para la tarea
- Si **LI es menor o igual a 1** la tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas.
- Si **LI está entre 1 y 3** la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.
- Si **LI es mayor o igual a 3** la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse.

3.1.6. Resumen Índice de levantamiento de cargas (IL).

Tabla No. 29 Índice de levantamiento

| RESUMEN DE INDICE DE LEVANTAMIENTO DE CARGAS IL. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|---------------|-------------|------------|-------------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| AREA: ABASTECIMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Responsable: Edgar William Cartagena Lema | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CORTADORA | | PERFORADORA 1 | | | | PERFORADORA 2 | | | | DOBLADORA 1 | | | | DOBLADORA 2 | | | |
| Operador 1 | | Operador 1 | | Operador 2 | | Operador 1 | | Operador 2 | | Operador 1 | | Operador 2 | | Operador 1 | | Operador 2 | |
| T1 | IL<=1 | T1 | IL>infinita | T1 | IL>infinita | T1 | IL>infinita | T1 | IL>infinita | T1 | IL>infinita | T1 | IL>infinita | T1 | IL>3,97 | T1 | IL=2,74 |
| T2 | IL=3,88 | T2 | IL=2,57 | T2 | IL=2,57 | T2 | IL=2,47 | T2 | IL=2,66 | T2 | IL=2,8 | T2 | IL=3,22 | T2 | IL>3,42 | T2 | IL=4,15 |
| | | | | | | | | | | T3 | IL>infinita | T3 | IL>infinita | T3 | IL>infinita | T3 | IL>infinita |

Elaborado por: William Cartagena

CAPÍTULO IV

4. DISCUSIÓN

Según los datos estadísticos de morbilidad del año 2015 existe un elevado número de atenciones médicas en cuanto a dolores musculares en el área de abastecimiento en comparación a otras áreas, y existen trabajadores que ya presentan la enfermedad de lumbalgia, es por eso las evaluaciones y recomendaciones para minimizar los riesgos ergonómicos existentes en cuanto a levantamiento de cargas, para lo cual se implementa un plan de acción en prevención de lumbalgia y tener en claro los pasos antes, durante, y después de realizar una actividad de levantamiento

- Mediante este proyecto de investigación que se ha realizado será de mucha importancia especialmente al del SIG Sistema Integrado de Gestión departamento de salud ocupacional ya que se tendrá un mejor control de prevenciones de enfermedades profesionales en el área de abastecimiento así cumplir con las exigencias legales de brindar las mejores condiciones de trabajo.
- Las evaluaciones se realizó de acorde al método NIOSH para calcular el índice de levantamiento de cargas (IL).
- Con este proyecto de investigación se lograra minimizar los datos estadísticos de morbilidad y prevenir enfermedades profesionales como es la lumbalgia.
- Con la implementación de plan de prevención de lumbalgia el personal tendrá mayor información sobre, actos, y condiciones de trabajo, y causas básicas de la incidencia de dolores lumbares.
- El plan de prevención de lumbalgia es aplicable en diferentes áreas de trabajo inclusive para el personal administrativo.

CAPÍTULO IV

5. PROPUESTA

5.1.1. Plan de prevención de lumbalgia

El manual de prevención de lumbalgia tiene por alcance a proteger del mayor recurso de la empresa que es el personal y el ambiente de trabajo en el cual se realiza las diferentes actividades diarias, por lo cual es necesario realizar una correcta planificación de capacitaciones y charlas de seguridad industrial enfocado a los riesgos ergonómicos que existe de las actividades que la empresa SEDEMI SCC. Desarrolla.

5.1.2. Introducción.

El presente plan servirá como una herramienta para ayudar a evitar enfermedades profesionales referentes a lumbalgias de los operadores, este manual no solo se aplica en el área de mayor riesgo, si no también se utilizara todas las áreas de la empresa SEDEMI SCC.

Para que este plan sea de mucha ayuda, los trabajadores deben tener este documento en la base de documentos general y no solo como documentos del departamento del SIG para que pueda ser puesto en práctica y evitar cualquier tipo de molestia Musculo esquelético en zonas lumbares y que puede convertirse en enfermedad profesional.

5.1.3. Objetivo.

Elaborar un plan de prevención de lumbalgias para la ejecución en las actividades, los mismos que servirán para minimizar los riesgos existentes que provocan los dolores lumbares, y Socializar el presente plan con capacitaciones a los trabajadores de cada área.

5.1.4. Fundamentación teórica.

En la actualidad la seguridad industrial de ha ido enfocando en la prevención de riesgos laborales y enfermedades profesionales mediante elaboración de manuales y planes de

prevención, para dar cumplimiento de los trabajos con mayor eficiencia y así brindar una mejor calidad de vida a los trabajadores.

Por lo que se ha visto necesario que SEDEMI SCC. Elabore un plan de prevención de lumbalgia para las actividades que realizan en los puestos de Abastecimiento, el cual nos ayudara a realizar las actividades de mejor manera, previniendo cualquier tipo de molestias en las zonas lumbares el cual presenta perdidas económicas a la empresa.

Normativas vigentes de derechos y obligaciones de los empleadores y trabajadores

5.1.5. Normativa

Código de trabajo R.O. No 167. 16 de diciembre del 2015

Reglamento de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores y medio ambiente, Decreto Ejecutivo 2393 del 17 de Noviembre de 1986 R. 565.

Decisión 584 de la C. A. N. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 07 de Mayo del 2004, R. O. (S) No. 461 de Noviembre del 2004.

5.1.6. Descripción de la propuesta

El plan de prevención de lumbalgia será de vital importancia para SEDEMI SCC. Lo cual servirá para minimizar los riesgos expuestos y prevenir enfermedades profesionales en las actividades que realizan diariamente los trabajadores.

5.1.7. Diseño organizacional personal de horarios de trabajo.

Misión.

Generar soluciones innovadoras para proyectos de Infraestructura.

Visión.

Posicionarnos dentro de las empresas más grandes del país, reconocidos por generar confianza en base a las experiencias de satisfacción de los Stakeholders, eficiencia de los procesos y el compromiso de nuestros colaboradores. Tendremos presencia comercial y productiva dentro de la Región Andina.

Horario de trabajo.

Turno único de 8:00 a 13:00 – 14:00 a 17:00,

Número de operadores 11

5.2. PLAN CORRECTIVO Y PREVENTIVO DE PROBLEMAS MUSCULARES EN ZONAS LUMBARES

Este plan nos ayudara a estar familiarizados y como realizar correctamente una actividad de levantamiento de carga, y que serán aplicados a todo el personal que se encuentran en el área de abastecimiento, como son supervisor del área, operadores de primera, operadores de segunda y ayudantes.

1. OBJETIVO

- Ejecutar medidas correctivas y preventivas, a fin de evitar problemas musculares en zona lumbar en los trabajadores de las áreas de Abastecimiento, Armado y Soldadura, Pintura, Galvanizado.

2. ALCANCE

- El presente plan está dirigido a todos los trabajadores que se encuentran laborando en la empresa SEDEMI SCC. Específicamente las áreas de Abastecimiento.

3. METAS

- Establecer una política de cumplimiento de trabajo en conjunto con el personal que se encuentra en el área de abastecimiento.
- Minimizar el índice de morbilidad en cuanto al diagnóstico de dolor musculoesquelético.

4. RESULTADOS ESPERADOS

- Plan de correctivo y preventivo de problemas musculares en zona lumbar.
- Planificar adecuadamente para que el personal que realiza actividades en equipo así minimizar el riesgo.
- Llevar un control adecuado de la evolución de lesiones lumbares identificadas en el área.
- Reducir el índice de morbilidad en cuanto a las atenciones de dolores musculares en zonas lumbares.

5. RESPONSABILIDADES

Gerente General

Proporcionar los recursos y apoyo necesario para la implementación del presente plan.

Área de Seguridad Industrial

- Difundir y hacer cumplir lo establecido en el presente Plan. Ver anexo 10.
- Vigilar que el personal involucrado cumpla a cabalidad con el presente plan.
- Aplicar el PRO SEI 03 Procedimiento de Incentivos y Sanciones, en caso de cumplimiento e incumplimiento del presente Plan.
- Coordinar las actividades que desempeñarán los Supervisores de planta para el cumplimiento del Plan Correctivo y Preventivo de Problemas musculares en zona lumbar.
- Realizar la capacitación acerca del Plan Correctivo y Preventivo de Problemas musculares en zona lumbar, a todos los trabajadores de las áreas de Abastecimiento.
- Generar el reporte de resultado obtenido.
- Controlar las actividades que realicen los trabajadores con el fin de evitar nuevos problemas con el personal.

Dispensario Médico

- Dar seguimiento al personal involucrado, verificando avances de mejora y evolución del plan.
- Generar reporte de morbilidad semestralmente con respecto a los problemas musculares en zona lumbar, posterior a implementación del presente plan.
- Coordinar actividades con Seguridad Industrial en la implementación del plan.

Supervisores de Áreas

- Proporcionar el apoyo necesario para la implementación del presente plan.
- Asegurarse que el personal a su cargo cumpla con las actividades planteadas en el presente plan.
- Comprometerse al fiel cumplimiento del presente plan.

Trabajadores en general

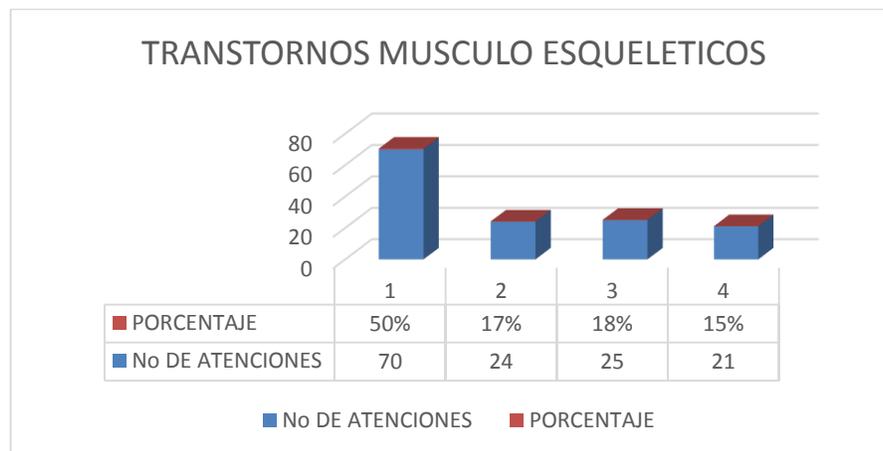
- Acatar y cumplir las actividades descritas en el Plan Correctivo y Preventivo de Problemas musculares en zona lumbar.
- Reportar inmediatamente todo problema o dolencia muscular en zona lumbar al departamento médico.

6. DESCRIPCIÓN DEL PLAN

Selección de la Muestra.- De acuerdo a la morbilidad del primer y segundo semestre del 2015, se pudo identificar que el área con mayor incidencia de Lumbalgia es el área de Abastecimiento.

Tabla No. 30 Trastorno musculo esquelético 2015

| TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS 2015 | | |
|---------------------------------------|------------------|-------------|
| | No DE ATENCIONES | PORCENTAJE |
| ABASTECIMIENTO | 70 | 50% |
| GALVANIZADO | 24 | 17% |
| PINTURA | 25 | 18% |
| ARMADO Y SOLDADURA | 21 | 15% |
| TOTAL | 140 | 100% |



Elaborado por: William Cartagena

Sociabilización a Jefes de Área.- Difundir el presente plan.

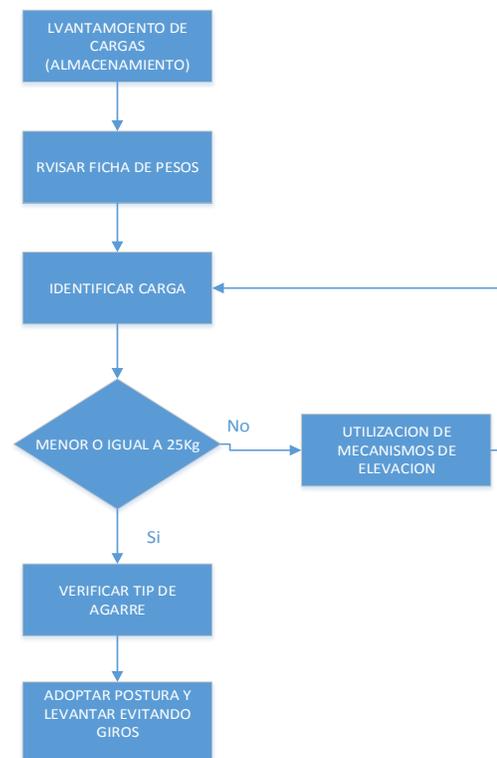
- Firmar acta de compromiso de la implementación del plan con Jefes de Área y Líderes de Grupo.

- Capacitación a personal de áreas involucradas (Abastecimiento, armado y soldadura, Pintura y galvanizado).
- Aplicación del Test de Ergonomía a personal de áreas involucradas, (Abastecimiento).
- Implementación de pausas activas con rutina de ejercicios propuestos.
- Impartir conocimientos al Líder de Grupo para que ejecuten las actividades planificadas en el presente Plan.
- Seguimiento de Ejecución del presente Plan.
- Dispensario Médico realizará informe de morbilidad con las mejoras obtenidas.

7. MÉTODO PARA LEVANTAR CARGA

Ilustración No. 19 Flujograma de levantamiento de carga

PLAN DE LEVANTAMIENTO DE CARGAS



Elaborado por: William Cartagena

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.

Si las cargas que se van a manipular se encuentran en el suelo o cerca del mismo, se utilizarán las técnicas de manejo de cargas que permitan utilizar los músculos de las piernas más que los de la espalda.

Figura No. 1 Levantamiento de Carga

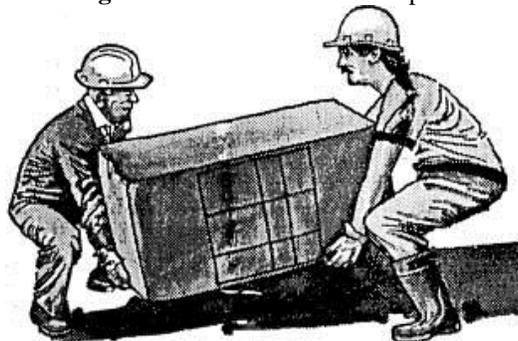


Fuente: William Cartagena

8. IDENTIFICACIÓN DE PESO A LEVANTAR

Antes de realizar el levantamiento manual de carga, evaluar e identificar el entorno de trabajo y el peso estimado de la carga a ser manipulada (recordar que el peso máx. a levantar por persona en general es de 25 kg; excepto para mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población es de 15kg de acuerdo normativa aplicable en el Ecuador).

Figura No. 2 Identificación de peso



Fuente: William Cartagena

9. PLANIFICACIÓN DEL LEVANTAMIENTO

- Siempre que sea posible se deberán Implementar ayudas mecánicas.
- Seguir las indicaciones que aparezcan en la descripción acerca de los posibles riesgos de la carga.
- Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo.
- Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados para realizar la actividad.

Figura No. 3 Planificación de levantamiento



Fuente: William Cartagena

10. COLOCAR LOS PIES

- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
- Separa los pies a una distancia aproximada de 50 cm uno de otro.
- Acérquese al objeto. Cuanto más pueda aproximarse al objeto, con más seguridad lo levantará.

Figura No. 4 Posturas correctas



Fuente: William Cartagena

11. AGARRE FIRME

- Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda recta y mantener el mentón metido.
- No flexionar demasiado las rodillas.
- No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
- El objeto debe levantarse cerca del cuerpo, pues de otro modo los músculos de la espalda y los ligamentos están sometidos a tensión, y aumenta la presión de los discos intervertebrales.
- Deben tensarse los músculos del estómago y de la espalda, de manera que ésta permanezca en la misma posición durante toda la operación de levantamiento.

Figura No. 5 Identificación de agarre



Fuente: William Cartagena

12. ADOPTAR LA POSTURA DE LEVANTAMIENTO

- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
- Cuando sea necesario cambiar el agarre, hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.
- Trate de agarrar firmemente el objeto, utilizando totalmente ambas manos, en ángulo recto con los hombros.

Figura No. 6 Adaptación de postura



Fuente: William Cartagena

13. LEVANTAMIENTO SUAVE Y EVITAR GIROS

- Levantarse suavemente, por extensión de las piernas manteniendo la espalda erguida.
- No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
- Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
- Nunca gires el cuerpo mientras sostienes una carga pesada, cuando se gira el cuerpo al mismo tiempo que se levanta un peso, aumenta el riesgo de lesión de la espalda.

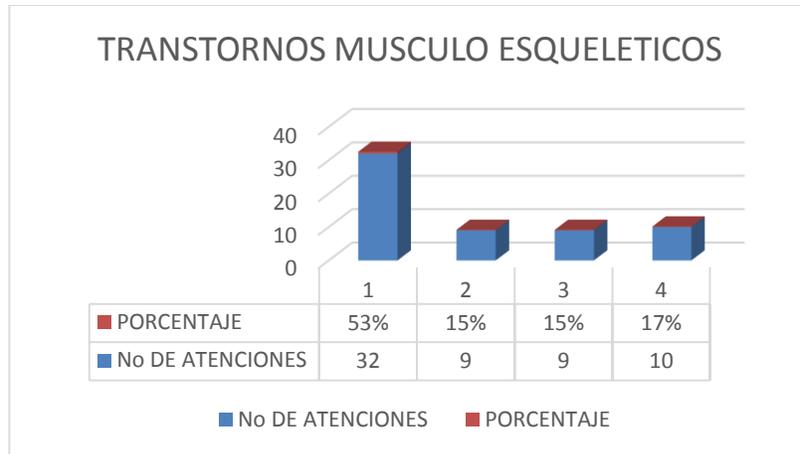
5.3. Comparación de datos de morbilidad 2015 y 2016

Con la implementación del plan de prevención de lumbalgia se puede observar que le índice de morbilidad en cuanto a las atenciones médicas de dolores musculares en el primer semestre del año 2016 se ha reducido notablemente con la comparación del primer semestre del 2015.

Tabla índice morbilidad primer semestre 2016

Tabla No. 31 Trastorno Musculo Esquelético después de la implementación del plan.

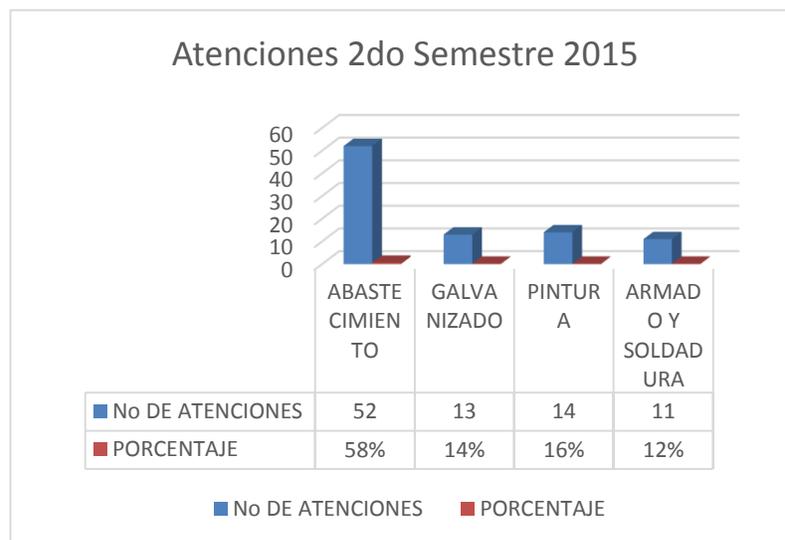
| TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS | | |
|----------------------------------|------------------|------------|
| | No DE ATENCIONES | PORCENTAJE |
| ABASTECIMIENTO | 32 | 53% |
| GALVANIZADO | 9 | 15% |
| PINTURA | 9 | 15% |
| ARMADO Y SOLDADURA | 10 | 17% |
| TOTAL | 60 | 100% |



Fuente: William Cartagena

Tabla No. 32 Trastorno Musculo Esquelético antes de la implementación del plan.

| TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS 2015 | | |
|---------------------------------------|------------------|------------|
| | No DE ATENCIONES | PORCENTAJE |
| ABASTECIMIENTO | 51 | 53% |
| GALVANIZADO | 20 | 21% |
| PINTURA | 11 | 11% |
| ARMADO Y SOLDADURA | 15 | 15% |
| TOTAL | 97 | 100% |



Fuente: William Cartagena

Como se muestra en la gráfica se ha reducido el número de intenciones de dolores musculares en el primer semestre del año 2016 de 51 a 32 atenciones eso quiere decir que se ha reducido el 37% menos 19 atenciones.

5.4. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

5.4.1. Verificación de la hipótesis

Para realizar la prueba de la hipótesis se utilizó el análisis de t de student, ya que se tiene las dos variables, datos de antes y después de una intervención.

5.4.2. Hipótesis.

Existe diferencia significativa entre el número de atenciones con el diagnostico de dolores musculares antes de la implementación del plan de prevención de lumbalgia, y el número de atenciones después de implementar el plan.

5.4.3. Formulación de la hipótesis:

Nula (Ho): No hay diferencia significativa en el número de atenciones con el diagnostico de dolores musculares antes y después de implementar el plan de prevención de lumbalgia.

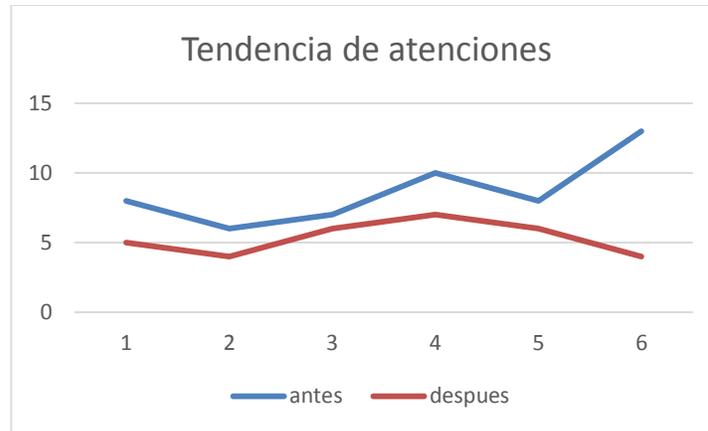
Alternativa (Hi): Hay una diferencia significativa en el número de atenciones con el diagnostico de dolores musculares antes y después de implementar el plan de prevención de lumbalgia

5.4.4. Nivel de significación

Para la comprobación se toma el 5% nivel de significancia.

Tabla No. 33 Análisis de datos para la comprobación de hipótesis.

| ANÁLISIS DE DATOS | | | |
|------------------------------|----|-------------------------------|---|
| atenciones 2do semestre 2015 | | atenciones 1mer semestre 2016 | |
| antes | | después | |
| Julio | 8 | Enero | 5 |
| Agosto | 6 | Febrero | 4 |
| Septiembre | 7 | Marzo | 6 |
| Octubre | 10 | Abril | 7 |
| Noviembre | 8 | Mayo | 6 |
| Diciembre | 13 | Junio | 4 |



Elaborado por: William Cartagena

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

| | <i>Variable 1</i> | <i>Variable 2</i> |
|--|--------------------|-------------------|
| Media | 8,666666667 | 5,333333333 |
| Varianza | 6,266666667 | 1,466666667 |
| Observaciones | 6 | 6 |
| Coefficiente de correlación de Pearson | -0,087959899 | |
| Diferencia hipotética de las medias | 0 | |
| Grados de libertad | 5 | |
| Estadístico t | 2,839809171 | |
| P(T<=t) una cola | 0,018127286 | |
| Valor crítico de t (una cola) | 2,015048373 | |
| P(T<=t) dos colas | 0,036254572 | |
| Valor crítico de t (dos colas) | 2,570581836 | |

I. Muestra Relacionada

Antes y después de una intervención

Nivel de confianza de 95% 5% significancia

| | | | |
|--|----------------|-------------|-------|
| Existe diferencia significativa entre el número de atenciones con el diagnóstico de dolores musculares antes de la implementación del plan de prevención de lumbalgia, y el número de atenciones después de implementar el plan. | Valor prueba t | Valor P | SI/NO |
| | 2,839809171 | 0,036254572 | SI |

Hipotesis Nula(Ho) =

No hay diferencia significativa en el número de atenciones con el diagnóstico de dolores musculares antes y después de implementar el plan de prevención de lumbalgia

Prueba F 0,13691959

Ho las varianzas son iguales

H1 las varianzas son diferentes

VALOR P ≤ NIVEL DE SIGNIFICANCIA (0,05), SE RECHAZA LA HIPOTESIS NULA

Hipotesis Nula(H1) =

Hay una diferencia significativa en el número de atenciones con el diagnóstico de dolores musculares antes y después de implementar el plan de prevención de lumbalgia

VALOR P > NIVEL DE SIGNIFICANCIA (0,05), SE ACEPTA LA HIPOTESIS NULA

Valor P (0,036) < nivel de significancia (0,05) por tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, y se acepta que existe una diferencia significativa.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

En base a los resultados conseguidos en esta investigación, se puede confirmar que personal del área de abastecimiento de la empresa SEDEMI SCC, están bajo una carga física biomecánica elevada, producida por las circunstancias actuales existentes en la manipulación manual de carga de placas metálicas de diferentes medidas, lo que a corto plazo cooperará a la presentación de lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores y enfermedades profesionales como la lumbalgia.

Se presentan en el actual proceso, como principales factores de riesgo, el peso máximo y las distintas distancias de levantamiento de cargas.

Al analizar los resultados de índices de levantamientos, podemos deducir que el proceso de manipulación de placas metálicas es el que más afecta al trabajador debido a su peso máximo que promedia los 29Kg. De igual manera, deducimos que los procesos de perforado y doblado presentan mayor riesgo en levantamiento manual y que puede ser controlado fácilmente para que sus índices de levantamiento manual, puedan reducir en un riesgo limitado, que no pueda producir afectaciones a los operadores.

Se diagnostica también, en base al índice de morbilidad, que actualmente ya se presentan molestias en el personal del área en la cual se basó la investigación.

Se determina que los procesos de perforado y doblado, es imprescindible para el control de los índices de levantamientos y que esta medida administrativa es el primer paso para reducir el riesgo de trastornos músculo esqueléticos, pudiendo alcanzar la reducción notable del índice de levantamiento de placas metálicas, Esto determina que el peso es el factor principal para un índice.

Se concluye que se ha reducido en un 37 % las atenciones con el diagnostico de dolores musculares, en el año 2015 se tuvo 51 atenciones en el área de abastecimiento durante el primer

semestre y en el 2016 se tiene 32 atenciones, eso quiere decir que se redujo 19 atenciones durante el primer semestre del presente año.

Se concluye que para el proceso de perforado y doblado, es imperiosa mantener orden y limpieza en el puesto de trabajo, para así con la ayuda del montacargas acercar a la mesa de trabajo y eliminar los pasos que dan los operadores con la carga en la mano, la cual reduce al mínimo necesario la manipulación manual de carga en estos procesos.

6.2. Recomendaciones

Como recomendaciones después de obtener los resultados de la evaluación por levantamiento manual de cargas, se propone medidas preventivas de carácter obligatorio y de urgente aplicación, las cuales se enfocaran a nivel organizativo, diseño del puesto de trabajo y formación para lo cual se recomendó lo siguiente:

A nivel organizativo se recomienda la implementación de pausas de 10 min cada 50 min de trabajo con el fin de obtener un mayor número de horas de trabajo con una adecuada recuperación.

Rotar el personal durante la jornada de trabajo y asignar un ayudante para levantar cosas de pesos excesivos, así limitar el levantamiento de cargas pesada por una persona.

A nivel de requerimiento se recomienda mantener orden alrededor de la máquina para colocar lo más cerca posible con la ayuda de un montacargas, y evitar la distancia a caminar con la carga en la mano

En la formación del personal será fundamental con el fin que los colaboradores se comprometan a respetar los pasos que se encuentran enfocadas en el plan de prevención de lumbalgia, y su compromiso a realizar las pausas de trabajo planificadas como el cambio de actividades.

Implantar planes de capacitación continua sobre el manejo y manipulación manual de cargas al personal, con el fin de mejorar los hábitos laborales en el proceso asignados a ellos.

Luego de implementada las recomendaciones, establecer exámenes periódicos a los colaboradores del área de abastecimiento, analizar y comparar resultados pasados con los futuros, y de esta forma reforzar bajo parámetros médicos, la efectividad de las recomendaciones implantadas.

GLOSARIO

SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Es el conjunto de estrategias técnicas, educacionales médicas y psicológicas empleadas para prevenir accidentes, además se encarga de eliminar las condiciones inseguras del ambiente, y a instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de implantación de prácticas preventivas.

SALUD OCUPACIONAL.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la salud ocupacional como un completo estado de bienestar de los aspectos físicos, mentales y sociales de los trabajadores.

PELIGRO.

Situación inherente con la capacidad del lugar de trabajo, o una combinación de estos.

AMBIENTE DE TRABAJO.

Es el conjunto de condiciones que rodea a la persona y que directa o indirectamente influye en su salud y en su vida laboral.

RIESGO.

Es la probabilidad de ocurrencia de un evento. Ejemplo. Riesgo de una caída, riesgo de corte con alguna herramienta o máquina.

Factor de Riesgo. Es un elemento, fenómeno o acción humana que puede provocar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones Ejemplo, sobre esfuerzo, ruido, monotonía.

INCIDENTE.

Es un acontecimiento no deseado, que bajo circunstancias diferentes, podría haber resultado en lesiones a las personas o a las instalaciones. Es decir un casi accidente. Ejemplo. Un tropiezo o un resbalón.

ACCIDENTE DE TRABAJO.

Es un suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo y que produce en el trabajador danos a la salud.

ENFERMEDAD PROFESIONAL.

Es el daño a la salud que se adquiere por la exposición a uno o varios factores de riesgo presentes en el ambiente de trabajo.

ERGONOMÍA.

La ergonomía como una disciplina científico - técnica y de diseño que estudia integralmente al hombre (o grupos de hombres) en su marco de actuación relacionado con el manejo de equipos y maquinas, dentro de un ambiente laboral especifico, y que busca la optimización de los tres sistemas (hombre-máquina- entorno), para lo cual elabora métodos de estudio del individuo, de la técnica y de la organización del trabajo.”

CARGA FÍSICA

La fatiga física o muscular es la disminución de la capacidad física del individuo debida bien a una tensión muscular estática, dinámica o repetitiva, bien a una tensión excesiva del conjunto del organismo o bien a un esfuerzo excesivo del sistema psicomotor.

POSTURAS FORZADAS

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.”

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, que por sus

características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores

MOVIMIENTO REPETITIVO

Actividades monótonas que se repite con mayor frecuencia en un tiempo establecido

LUMBALGIA.

Es la sensación dolorosa circunscrita al área de la columna lumbar, teniendo como efecto final una repercusión en la movilidad normal de la zona, debido a la sensación dolorosa.

NIOSH

National Institute for Occupational Safety and Health (análisis ergonómico de levantamiento manual de cargas)

SSA.

Seguridad Salud y Ambiente de la empresa SEDEMI SCC.

BIBLIOGRAFÍA

- Cavsi. (s.f.). <http://www.cavsi.com/>. Obtenido de <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-software-de-programacion/cms>, O. W. (2013). <http://openwebcms.es/>. Obtenido de <http://openwebcms.es/2013/que-es-bootstrap/>
- Colocho, I. J. (2000). *Manual de Mantenimiento Preventivo Programado*. EL SALVADOR: APREMAT.
- Ecuadoriano, C. (2012). Quito.
- EcuRed. (2 de Mayo de 2015). <http://www.ecured.cu/>. Obtenido de http://www.ecured.cu/index.php/Mantenimiento_preventivo_planificado
- Ergonautas.com/NIOSH. (2014). *Metodo NIOST*.
- framework, Y. (28 de 11 de 2008). <http://www.yiiframework.com/>. Obtenido de <http://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/es/quickstart.what-is-yii>
- Garcia, D. E. (2007). *CIR Ortopedia y Traumatologia*. CIR Ortopedia y Traumatologia. Obtenido de www.traumazaragoza.com
- Garcia, D. L. (2007). *CIR ortopedia y traumatologia*. Obtenido de www.traumazaragoza.com
- gnustep. (Marzo de 2015). gnustep.wordpress.com. Obtenido de <https://gnustep.wordpress.com/gnustep-a-fondo/%C2%BFque-es-un-framework-%C2%BFcomo-se-utiliza/>
- <http://mantenimientosdeunapc.blogspot.com/>. (Domingo de Noviembre de 2011). <http://mantenimientosdeunapc.blogspot.com/2011/11/que-es-xampp-y-para-que-sirve.html>. Obtenido de <http://mantenimientosdeunapc.blogspot.com/2011/11/que-es-xampp-y-para-que-sirve.html>.
- Inter. (s.f.). <http://ponce.inter.edu/>. Obtenido de <http://ponce.inter.edu/v1/computing/soft5.html>
- Knezevic, J. (1996). *Mantenimiento*. Madrid: Isdefe.
- Knezevic, J. (1996). *Mantenimiento* (Cuarta ed., Vol. 4). (J. Knezevic, Ed., & J. T. Tarancón, Trad.) Madrid, España: Isdefe.
- latarjet. (2004). *Anatomia*.
- latarjet. (2009). *LATARJET*. BARCELONA. Madrid., M. d. (2013). Madrid.
- Mark Otto, J. T. (2015). *Bootstrap 3, el manual oficial*. LibrosWeb.es.
- masadelante. (2015). <http://www.masadelante.com/>. Obtenido de <http://www.masadelante.com/faqs/servidor>
- millares. (2001). *MILLARES*.
- Molina, J. (2013). *Mantenimiento y Seguridad Industrial*. 11.
- MORA GUTIÉRREZ, L. A. (2009). *MANTENIMIENTO Planeacion, ejecucion, y control* (Vol. Primera edicion). C.V. Mexico, Mexico: Alfaomega Grupo Editor.
- Morbilidad Sedemi*. (2015).
- perez. (2006). *Perez*.
- Pérez, L. A. (2008). <http://www.unalmed.edu.co/>. Obtenido de http://www.unalmed.edu.co/tmp/curso_concurso/area3/QUE_ES_EL_MANTENIMIENTO_MECANICO.pdf
- Sedemi SCC*. (2015).
- Vicente, J. (2012). *J Vicente*.

Webcindario. (s.f.). *http://proyectoova.webcindario.com/*. Obtenido de http://proyectoova.webcindario.com/software_de_sistema.html
yiiframework. (2015). *http://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/es/quickstart.what-is-yii*.
Yugcha, L. (Marzo de 2013). *Archivo del blog*. Obtenido de <http://luisyugcha.blogspot.com/>
Zapata, C. (13 de 11 de 2011). *blogspot.com*. Obtenido de mantenimientos de unapc:
<http://mantenimientosdeunapc.blogspot.com/2011/11/que-es-xampp-y-para-que-sirve.html>

ANEXOS

Anexo No. 1 Difusión de Plan de Prevención de Lumbalgia

**PREVENCIÓN DE LEVANTAMIENTO
MANUAL DE CARGAS Y
POSTURAS FORZADAS**



Seguridad Industrial
Salud Ocupacional

OBJETIVOS



Ejecutar medidas correctivas y preventivas, a fin de evitar problemas musculares en zona lumbar en los trabajadores de las áreas de Abastecimiento, pintura, armado y soldadura, galvanizado.



Figura 80



Figura 81
Modo correcto de levantar la carga

www.sedemi.com



El presente plan está dirigido a todos los trabajadores que se encuentran laborando en las áreas de Abastecimiento, Elementos Aternados, Bodega y Pintura.



www.sedemi.com



ÁREA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL:

- Difundir y hacer cumplir lo establecido en el presente Plan.
- Vigilar que el personal involucrado cumpla a cabalidad con el presente plan.
- Aplicar el PRO SEI 03 Procedimiento de Incentivos y Sanciones, en caso de cumplimiento e incumplimiento del presente Plan.
- Coordinar las actividades que desempeñarán los Supervisores de planta para el cumplimiento del Plan Correctivo y Preventivo de Problemas musculares en zona lumbar.
- Realizar la capacitación acerca del Plan Correctivo y Preventivo de Problemas musculares en zona lumbar, a todos los trabajadores de las áreas de Abastecimiento, Elementos Aternados, Bodega y Pintura.
- Generar el reporte de resultado obtenido.
- Controlar las actividades que realicen los trabajadores con el fin de evitar nuevos problemas con el personal.

www.sedemi.com

RESPONSABILIDADES



DISPENSARIO MÉDICO

- Dar seguimiento al personal involucrado, verificando avances de mejora y evolución del plan.
- Generar reporte de morbilidad con respecto a los problemas musculares en zona lumbar, posterior a implementación del presente plan.
- Coordinar actividades con Seguridad Industrial en la implementación del plan.

www.sedemi.com

MÉTODO PARA LEVANTAR CARGA



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.

Si las cargas que se van a manipular se encuentran en el suelo o cerca del mismo, se utilizarán las técnicas de manejo de cargas que permitan utilizar los músculos de las piernas más que los de la espalda.

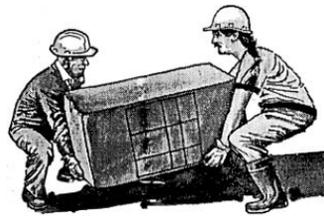


www.sedemi.com

IDENTIFICACIÓN DE PESO A LEVANTAR



Antes de realizar el levantamiento manual de carga, evaluar e identificar el entorno de trabajo y el peso estimado de la carga a ser manipulada (recordar que el peso máx. a levantar por persona en general es de 25 kg; excepto para mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población es de 15kg de acuerdo normativa aplicable en el Ecuador).



www.sedemi.com

PLANIFICACIÓN DEL LEVANTAMIENTO



- Siempre que sea posible se deberán implementar ayudas mecánicas.
- Seguir las indicaciones que aparezcan en la descripción acerca de los posibles riesgos de la carga.
- Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo.
- Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados para realizar la actividad.



www.sedemi.com

COLOCAR LOS PIES



- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
- Separa los pies a una distancia aproximada de 50 cm uno de otro.
- Acérquese al objeto. Cuanto más pueda aproximarse al objeto, con más seguridad lo levantará.



www.sedemi.com

AGARRE FIRME



- Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda recta y mantener el mentón metido.
- No flexionar demasiado las rodillas.
- No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
- El objeto debe levantarse cerca del cuerpo, pues de otro modo los músculos de la espalda y los ligamentos están sometidos a tensión, y aumenta la presión de los discos intervertebrales.
- Deben tensarse los músculos del estómago y de la espalda, de manera que ésta permanezca en la misma posición durante toda la operación de levantamiento.



www.sedemi.com

ADOPTAR LA POSTURA DE LEVANTAMIENTO



- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
- Cuando sea necesario cambiar el agarre, hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.
- Trate de agarrar firmemente el objeto, utilizando totalmente ambas manos, en ángulo recto con los hombros.



www.sedemi.com

LEVANTAMIENTO SUAVE Y EVITAR GIROS



- Levantarse suavemente, por extensión de las piernas manteniendo la espalda erguida.
- No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
- Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
- Nunca gires el cuerpo mientras sostienes una carga pesada, cuando se gira el cuerpo al mismo tiempo que se levanta un peso, aumenta el riesgo de lesión de la espalda.

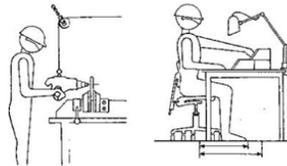


www.sedemi.com

EL TRABAJO SENTADO



- En el trabajo sentado, la posición más cómoda es aquella que posibilita que el tronco se mantenga derecho y erguido frente al plano de trabajo. Factores que intervienen:
- La mesa o el plano de trabajo debe ser el mismo que el de apoyo de los codos. En trabajos de precisión deberá haber un apoyo regulable para codos y antebrazos.
- El diseño de la silla se adecuará al tipo de trabajo y posibilita la regulación de la altura.
- Si es preciso, se dotará al puesto de trabajo de un apoyo pies de dimensiones adecuadas.

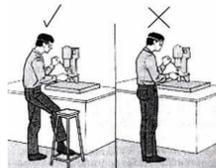


www.sedemi.com

EL TRABAJO DE PIE



- El área de trabajo debe ser suficientemente amplia para permitir el cambio de posición de los pies y del cuerpo.
- Los elementos de control y herramientas deben estar dentro del área de trabajo.
- La altura del plano de trabajo estará determinada en función del tipo de tarea a desempeñar:
 - En trabajos de precisión el plano estará más elevado para permitir una mejor visibilidad.
 - En tareas en donde se realice un mayor esfuerzo físico, el plano de trabajo se situará más bajo para aprovechar la fuerza del trabajador.



www.sedemi.com

Anexo No. 2 Difusión de plan de prevención de lumbalgia al personal operativo.



Anexo No. 3 Difusión de plan de prevención de lumbalgia al personal Administrativo



Anexo No. 4 Lista de asistencia a la inducción de plan de prevención de lumbalgia.

| SEDEMI | | LISTA DE ASISTENCIA SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE | | | SIG | | Código | FOR SEI 11 | | | |
|-----------------------|--|---|--------------------|-------------|---------|---|---------|------------|---|---|---|
| | | | | | | | Versión | 04 | | | |
| | | | | | | | Fecha | 28 08 14 | | | |
| Temas de Capacitación | | | | | Jueves | | | | | | |
| Lunes | | | | | Viernes | | | | | | |
| Martes | Ejecución de Plan de Prevención de Lumbalgia | | | | Sábado | | | | | | |
| Miércoles | | | | | Domingo | | | | | | |
| Nro | NOMBRE | SECCIÓN | CARGO | # CÉDULA | FIRMA | L | M | J | V | S | D |
| 1 | Carlos Curcuto | CMG | Montador | 1705261896 | [Firma] | | | | | | |
| 2 | Alfredo Córdova | CMG | Montador | 1705392690 | [Firma] | | | | | | |
| 3 | Solón Pilequingo | CMG | Montador | 12102199948 | [Firma] | | | | | | |
| 4 | Henry Nacimiento | BODESA | Ayudante | 1105525270 | [Firma] | | | | | | |
| 5 | Dubert Camacho | Soldadura | Ayudante | 0800633182 | [Firma] | | | | | | |
| 6 | Gerardo Alex Pizarro | Soldador | Soldador | 1703490371 | [Firma] | | | | | | |
| 7 | Franco Cuevas | Soldador | Soldador | 1210506648 | [Firma] | | | | | | |
| 8 | Yinson Bague R | Welder | Welder | 0915532785 | [Firma] | | | | | | |
| 9 | Luis Moreno | Soldador | Soldador | 1208454542 | [Firma] | | | | | | |
| 10 | Marco Chigloro | Soldador | Soldador | 1801628254 | [Firma] | | | | | | |
| 11 | Rubén Gallegos | Soldadura | Soldador | 149525410 | [Firma] | | | | | | |
| 12 | Yago Díaz | Soldadura | Soldador | 0800845774 | [Firma] | | | | | | |
| 13 | Ernesto T. Paz | Soldador | Soldador | 1400101010 | [Firma] | | | | | | |
| 14 | Arnold Yanchaliquin Quispe | Pintura | Ayudante | 0505524474 | [Firma] | | | | | | |
| 15 | Guillermo Nolasco | Pintura | Ayudante | 1105570699 | [Firma] | | | | | | |
| 16 | Robert Lopez Rojas | Pintura | Ayudante | 0928911626 | [Firma] | | | | | | |
| 17 | Luis Randoillo | Pintura | SEBEMI | 140012308 | [Firma] | | | | | | |
| 18 | Geovanny Caiza | Médico | Asistente | 1100100001 | [Firma] | | | | | | |
| 19 | Bruno Urrego | Ayudante | Ayudante | 1422627551 | [Firma] | | | | | | |
| 20 | Luis Narango | Ayudante | Ayudante | 172692170 | [Firma] | | | | | | |
| 21 | Raúl Sosa | CMG | Ayudante | 1200010011 | [Firma] | | | | | | |
| 22 | Rodrigo Sosa | CMG | Soldador | 1107113282 | [Firma] | | | | | | |
| 23 | Eduin Tapiza | CMG | Ayudante | 1715181762 | [Firma] | | | | | | |
| 24 | Edison Diaz | CMG | Ayudante | 1805340000 | [Firma] | | | | | | |
| 25 | Edgar Cortogona | SIG | Supervisor | 0604250009 | [Firma] | | | | | | |
| 26 | Dario Naula | CMG | Topógrafo | 1105610479 | [Firma] | | | | | | |
| 27 | Felista Crisanto | CMG | Ayudante | 17198447-2 | [Firma] | | | | | | |
| 28 | Stalin Vivero | CMG | Montador | 0802833362 | [Firma] | | | | | | |
| 29 | CRISTIAN NACIMEN | CMG | Montador | 1707000496 | [Firma] | | | | | | |
| 30 | CARLOS CARLOS | CMG | Montador | 1722417415 | [Firma] | | | | | | |
| Observaciones: | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Fecha | Hora | Duración | Nombre instructor | | Firma | | | | | | |
| 19/04/2016 | 14:00 | 1 hora | WILIAN CRISTIAN NA | | [Firma] | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Anexo No. 5 Certificado de aceptación del proyecto a realizar



Sangolquí, 17 de noviembre del 2015

La empresa SEDEMI S.C.C por medio de la presente se compromete a brindar las facilidades técnicas y documentales al señor Edgar William Cartagena Lema con CI 0604250019 egresado de la universidad Nacional de Chimborazo de la Escuela de Ingeniería Industrial para el desarrollo de su tema de tesis de titulación como ingeniero industrial.

El proyecto consiste en ANÁLISIS DE RIESGOS DE LA EXPOSICIÓN EN LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN LOS OPERADORES DEL ÁREA DE ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA SEDEMI SCC. Y SU RELACIÓN A TRASTORNOS EN LA ZONA LUMBAR EN EL PERIODO 2015.

El tiempo estimado para la realización del mismo es de 6 meses a partir de diciembre del 2015.

Ing. Henry Cárdenas

COORDINADOR DE SEGURIDAD SALUD Y AMBIENTE



SEGURIDAD INDUSTRIAL
SEDEMI S.C.C.

📞 593 - 2 209 3992
📠 593 999 664 501
www sedemi.com
✉ info@sedemi.com
📍 Vía Sangolquí – Amagaña Km. 4.5
Integración El Carmen lote #4