

**EVALUACION DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN EL PROCESO DE
FABRICACION DE SHAMPOO MEDIANTE LA METODOLOGIA CHECK LIST
OCRA**

Elaborado por:

**JOHN ENRIQUE RAMOS
INGENIERO INDUSTRIAL**

**GABRIEL MARTINEZ ZAMUDIO
INGENIERO INDUSTRIAL**

**ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES ECCI
DIRECCION DE POSTGRADOS
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO
BOGOTA, 2016**

**EVALUACION DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN EL PROCESO DE
FABRICACION DE SHAMPOO MEDIANTE LA METODOLOGIA CHECK LIST
OCRA**

Elaborado por:

**JOHN ENRIQUE RAMOS
INGENIERO INDUSTRIAL**

**GABRIEL MARTINEZ ZAMUDIO
INGENIERO INDUSTRIAL**

Tutor:

INGENIERO GONZALO YEPES CALDERÓN

**ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES ECCI
DIRECCION DE POSTGRADOS
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
BOGOTA, 2016**

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos Generales

2.2 Objetivos Específicos

3. JUSTIFICACION

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 Marco Teórico

4.2 Marco Legal

4.3 Marco Conceptual

4.4 Marco Espacial

4.5 Marco Temporal

4.6 Descripción del Proceso

5. MATERIALES Y METODOS

5.1 Tipo de Estudio

5.2 Materiales y Métodos

5.2.1 Métodos de investigación

5.2.2 Criterios de inclusión

5.3 Fuentes y Técnicas

5.3.1 Primarias

5.3.2 Secundarias

6. ANALISIS ESTADISTICO

6.1 Análisis cuestionario Nórdico

6.2 Método de estudio Check List OCRA

7. CONCLUSIONES

8. RECOMENDACIONES

9. ANEXOS

10. BIBLIOGRAFIA

1. INTRODUCCIÓN

Paralelamente a la evolución que ha tenido el hombre en relación con el trabajo, han evolucionado las técnicas y procesos de manufactura, lo que conlleva a que el hombre se vea expuesto a mayores riesgos asociados a la complejidad de las máquinas y puestos de trabajo.

Esta relación hombre – trabajo interactúa con tres criterios importantes que permiten la optimización integral de la misma. El primer criterio es la producción, la cual hace referencia a la optimización de los procesos productivos; seguido de la participación de los seres humanos en la modificación a través de la creatividad tecnológica, comodidad para la ejecución del trabajo y roles psicosociales; y por último la protección en las áreas de la seguridad industrial e higiene industrial del hombre con las máquinas y el entorno en el que se desenvuelve.

En esta investigación se va a puntualizar sobre el criterio “Prevención” a través de la identificación de las actividades que pueden generar patologías asociadas a los procesos repetitivos en la fabricación de shampoo de la compañía QUALA S.A. Tocancipa.

La empresa QUALA S.A., planta Tocancipa, inició labores el 20 de septiembre de 2010, a partir de esta fecha ha existido el acompañamiento del área de Seguridad y Salud en el Trabajo, implementando estrategias que promuevan y conserven el bienestar integral de los trabajadores dentro de un ambiente físico y material en sus lugares de trabajo. Estos programas han partido desde la identificación y valoración de los riesgos presentes y de igual forma la definición del tratamiento de los mismos por medio de medidas de eliminación, sustitución, controles de ingeniería, administrativos y uso de elementos de protección personal; esto enfocado siempre a la prevención.

A partir de estas estrategias se detectó que los riesgos de mayor impacto eran el ruido, aerosoles, y riesgos ergonómicos, inicialmente se trabajó en la protección y cuidado de patologías derivadas del ruido y material particulado, como factores de mayor incidencia, por medio de la creación de los diferentes Sistemas de Vigilancia Epidemiológica, sin embargo, para el caso del riesgo ergonómico a la fecha no existe un Sistema de Vigilancia Epidemiológica dirigido a su prevención.

En el año 2012 se empezaron a realizar evaluaciones a puestos de trabajo en donde los empleados manifestaron síntomas de origen osteomuscular. Con los resultados obtenidos en las

evaluaciones se emitieron recomendaciones para disminuir la exposición a los factores de riesgo que generaban estas sintomatologías.

A nivel nacional, la compañía QUALA cuenta con dos plantas de producción; en el año 2009 en la Planta del barrio Venecia en la ciudad de Bogotá, se creó un programa de pausas activas, que busca controlar la sintomatología de origen osteomuscular, el cual fue replicado en la planta de Tocancipa, sin realizar un análisis que caracterizara a la población y que pudiera identificar las relaciones de causalidad con las actividades asociadas al cargo.

La identificación de las patologías osteomusculares por riesgo ergonómico se hace importante, ya que en la planta de Tocancipa no se cuenta con mecanismos que permitan controlar la sintomatología por desórdenes osteo-musculares, a pesar de estar plasmada en su política de Seguridad y Salud en el Trabajo, lo cual hace parte de los objetivos trazados a partir de esta; igualmente, durante el año 2015 se ha evidenciado un aumento en los índices estadísticos de incapacidades laborales por patología osteo-muscular en comparación al año 2014.

1.1 Planteamiento del Problema.

La inclusión de máquinas especializadas y definición de procesos industriales de fabricación en serie, sin duda alguna ha generado un alivio en cuanto a la fabricación de bienes se refiere, haciendo los procesos más eficientes y disminuyendo así mismos costos de fabricación. A pesar de este desarrollo estas máquinas no son totalmente autónomas ya en la mayoría de los casos requieren de operarios que estén al tanto de su funcionamiento; lastimosamente estos operadores se deben igualar al ritmo de estos equipos convirtiéndose en máquinas humanas.

La aparición de enfermedades laborales asociadas a la ejecución de movimientos repetitivos es evidente, más cuando las condiciones de fabricación industrial exigen maquinas en funcionamiento con velocidades excesivas, causando problemas osteo-musculares prematuros en la población trabajadora. En muchas ocasiones la aparición de estas molestias y enfermedades obligan a las organizaciones a reasignar tareas, implementar rotaciones, contratar personal adicional catalogando a los colaboradores en condiciones de desempeño especial como Trabajador de Enfermedad Laboral (TEL).

Este es el caso de la compañía Quala S.A., dedicada a la fabricación de alimentos y elementos de cuidado personal y hogar de consumo masivo en Latinoamérica; dado que el diseño de sus procesos obliga a la inclusión de equipos que funciona con más de 40.000 ciclos en cada turno laboral de 8 horas diarias, es creciente la población de Trabajadores con Enfermedad Laboral (TEL) en sus instalaciones. Con el fin de identificar *¿Cómo influye la ejecución de actividades repetitivas en la generación de enfermedades Laborales de tipo osteo-muscular y dolencias asociadas a las extremidades?*, se tomará para el presente estudio la sección de etiquetado de envases de shampoo para el cabello producido por la compañía Quala S.A. siendo este proceso uno de los tantos que

exigen movimientos repetitivos en su operación, donde en la actualidad están expuestos a la situación 12 trabajadores.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Identificar patologías asociadas a problemas osteo-musculares derivadas de la ejecución de tareas repetitivas de los trabajadores de la sección de etiquetado de la planta de producción de shampoo de la empresa QUALA S.A Tocancipa, por medio de la aplicación de una herramienta diagnóstica.

2.2 Objetivos Específicos

- 2.2.1** Aplicar una herramienta diagnóstica con el fin de identificar los principales problemas a nivel osteomuscular que presentan los trabajadores de la sección de etiquetado de frascos de la planta de producción de shampoo de la compañía Quala SA.
- 2.2.2** Describir la operación del proceso de etiquetado de frascos para el empaque de shampoo fabricado por la compañía Quala S.A. planta Tocancipa, sobre el cual se hará el correspondiente análisis de las actividades y aplicación del caso de estudio.
- 2.2.3** Determinar la relación de las condiciones de salud de los trabajadores de la sección de etiquetado de frascos con la ejecución de trabajos y tareas repetitivas, por medio de un sistema de observación basado en la metodología Check List OCRA.
- 2.2.4** Realizar las recomendaciones pertinentes derivadas de la aplicación de la metodología basada en la observación de situaciones importantes, que inciden en la presencia de molestias de tipo ergonómico en los trabajadores.

3. JUSTIFICACION

En la construcción del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de las organizaciones, es indispensable apreciar la totalidad de componentes y peligros asociados a las apariciones objeto de análisis, es así que el éxito y obtención de buenos resultados derivados del sistema de gestión se califica como crítico la aplicación de métodos de estudio e identificación de peligros apremiantes necesarias para la estructuración de los diferentes programas asociados a cada materia.

La compañía Quala S.A., comprometida con la seguridad y salud de los trabajadores, se ha ocupado de generar programas y Sistemas de vigilancia epidemiológica, que contribuya a identificar y definir planes de acción para evitar la aparición de sintomatologías de carácter Osteo-Muscular en sus trabajadores, sin embargo, la población con estos síntomas asociados tiende a crecer, incrementando los índices de ausentismo y enfermedades relacionadas con dicho concepto.

Básicamente se ha podido observar que la mayoría de los procesos de fabricación de la compañía, implica de manera significativa la ejecución de movimientos repetitivos, por cuenta de seguir ritmos de máquinas indispensables en la ejecución de tareas fabriles, esta situación impacta de manera importante esta problemática, es por esto necesario definir acciones y medidas adecuadas, proyectadas con base en estudios y diagnósticos aplicados en los diferentes procesos de fabricación, con el fin de poder identificar mejoras a realizar disminuyendo de manera eficaz dicha problemática, haciendo más seguros dichos procesos.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 Marco Teórico

Uno de los aspectos más relevantes en el bienestar de los hombres son los efectos que tiene el trabajo sobre el sistema Osteo-muscular y que generan en los trabajadores lesiones y alteraciones patológicas. Las patologías de origen Osteo-muscular son un conjunto de enfermedades de los tejidos blandos, caracterizados por molestia, debilidad, incapacidad para ejercer movimiento o trabajo y dolor continuo. Según Salazar, Viveros, Arat, Castillo & Rios, 2010). Estos problemas primordialmente son causados, o agravados por una serie de factores ocupacionales como las actividades de fuerza y actividades repetitivas, carga muscular estática, postura inadecuada del cuerpo, vibraciones, y en general, están asociados con la necesidad de seguir el ritmo de máquinas que producción Industrial.

Igualmente, se ha evidenciado que hay factores no ocupacionales, como los individuales (peso, talla, sexo, edad, desarrollo muscular, estado de salud, características genéticas, adiestramiento, aptitud física para la ejecución de tareas específicas, acondicionamiento físico, adecuación de ropas, calzados y otros efectos personales llevados por el trabajador) y los ambientales (temperaturas extremas, el ruido, la humedad, la iluminación, la organización del trabajo) que contribuyen a la etiología de tales desórdenes (Salazar, Viveros, Ararat, Castillo, & Rios, 2010). Los elementos que intervienen en la generación de riesgos Osteo-musculares se relacionan principalmente con los mencionados en la figura 1.

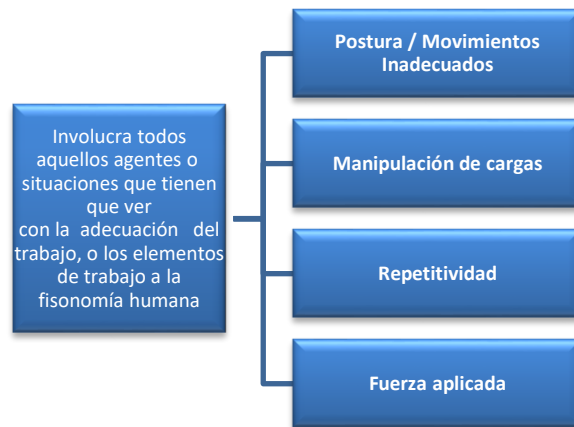


Figura 1. Factores ocupacionales que intervienen en la generación de riesgos Osteo-musculares
Fuente: Autor

Las posturas prolongadas generan los principales problemas en este tipo de sintomatología, esta se da cuando se adopta la misma postura por el 75% o más de la jornada laboral (6 horas). (Ministerio de la Protección Social, 2006)

La postura mantenida de igual forma afecta esta condición, esta se refiere cuando se adopta una postura bio-mecánicamente correcta (manteniendo los ángulos de confort) por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios. Si la postura es bio-mecánicamente incorrecta, se considerará mantenida cuando se mantiene por 20 minutos o más. Las posturas forzadas, se dan cuando se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort (Ministerio de la Protección Social, 2006).

Las posturas anti gravitacionales son posicionamientos del cuerpo o un segmento en contra de la gravedad; el movimiento repetitivo está dado por los ciclos de trabajo cortos (ciclo menor a 30 segundos o 1 minuto) o > 4 movimientos por minutos o alta concentración de movimientos (> del 50%), que utilizan pocos músculos (Ministerio de la Protección Social, 2006)

Las patologías más frecuentes en el miembro superior son la tendinitis, la sinovitis, la Epicondilitis y el Síndrome de Túnel Carpiano (Ministerio de la Protección Social, 2006); sin embargo, también se presentan la Teno sinovitis, la enfermedad de Quervain, la periartrosis y la neuritis cubital. En otras regiones del cuerpo aparecen mialgias, desórdenes en la espalda (cervical, dorsal y lumbar), así como también en miembros inferiores.

Es importante realizar una introducción a la ergonomía ya que existe una relación entre ésta y la presencia de patologías Osteo-musculares. En la Primera Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo en el Sistema General de Riesgos Profesionales del año 2007 del Ministerio de la Protección Social, en la que se encontró que los factores de riesgo relacionados con las condiciones

ergonómicas fueron por mucho, los agentes más frecuentemente reportados en los centros de trabajo evaluados. Los factores de riesgo ergonómicos fueron reportados en más de la mitad de los centros de trabajo entrevistados y los agentes con las mayores prevalencias de exposición durante más de la mitad o toda la jornada fueron en su orden: “Los relacionados con las condiciones no ergonómicas del puesto de trabajo (movimientos repetitivos de las manos y los brazos con un 51%, mantenimiento de la misma postura con un 43% y posiciones que producen cansancio o dolor con un 24%)” (Ministerio de la Protección Social, 2008).

La ergonomía se puede definir como una disciplina científica que apunta a la comprensión fundamental de las interacciones entre los seres humanos y los otros componentes de un sistema, y la puesta en marcha de la concepción de teorías, principios, métodos e información pertinente, con el fin de mejorar el bienestar de los hombres y la eficacia global de los sistemas. El objetivo de la ergonomía es la concepción de medios de trabajo que sean compatibles con las características físicas, psicológicas, medioambientales y sociales de hombres y mujeres con los criterios de salud y de eficacia económica (Apud & MEyer, 2003), ahora bien, por medio de la ergonomía es posible crear estrategias de intervención que disminuyan la presencia de patología Osteo-muscular en los trabajadores. Es en este punto en el cual la ergonomía y las patologías Osteo-musculares se relacionan para cumplir con el objetivo de mantener la salud de esta población.

De esta forma, podemos decir que es indispensable la identificación de aquellos factores que pueden incidir en patologías de orden Osteo-muscular, por esto es necesario aplicar metodologías diagnósticas y estudios de puestos de trabajo que contribuyan a plantear estrategias de mitigación de riesgos identificados.

Un sistema de vigilancia epidemiológica se define como la recolección sistemática, continua, oportuna y confiable de información relevante y necesaria sobre las condiciones de salud de la población trabajadora siendo éste el instrumento el resultado de la aplicación de las metodologías diagnósticas donde se consigne el manejo eficiente del riesgo.

Del mismo modo es preciso mencionar que en el marco de legislación nacional se obliga a las empresas a cumplir con procedimientos y programas en función de la protección de los trabajadores. Dentro de este marco legal tenemos:

4.2 Marco Legal

El estado colombiano ha hecho grandes esfuerzos por implementar estrategias, a través de las disposiciones legales consignadas en el Sistema General de Riesgos Profesionales, para proteger proactivamente a los trabajadores frente a los riesgos de enfermedades o accidentes y a la vez prevenir los efectos negativos que se puedan, por este tipo de eventos en la salud física y mental de los trabajadores.

Dentro de extenso marco normativo y legislativo de Colombia, la ergonomía se introduce a mediados del siglo XX e introduce los conceptos Ergonómicos en Colombia; a partir de este momento se inicia el desarrollo de esta disciplina, particularmente en la década de los 70's mediante la Ley 9/79; por la cual se dictan medidas sanitarias. El título III habla de las disposiciones de la Salud Ocupacional y estas son aplicables a todo lugar y clase de trabajo. (Antioquia, Universidad de, s.f.).

En relación a seguimiento del marco legislativo, encontramos la Resolución 2013/86 la cual reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial.

Un par de años más tarde, se expide la Resolución 1016/89 la cual determina la obligatoriedad legal y ejecución permanente de los programas y subprogramas de medicina preventiva y del trabajo, así mismo reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos, los cuales deben contemplar la evaluación e identificación del riesgo ergonómico. (Antioquia, Universidad de, s.f.).

En los años 90's el gobierno expide la Ley 100/93, la cual mediante los decretos 1295/94, 1771/94, 1772/94, Ley 776/02, Circular 01 de 2003 organizan el Sistema General de Riesgos Profesionales, a fin de fortalecer y promover las condiciones de trabajo y de salud de los trabajadores en los sitios donde laboran. El sistema aplica a todas las empresas y empleadores, lo anterior evidencia una construcción implícita de un marco estructural enfocado a la prevención de Riesgo ergonómico en Colombia.

Adicionalmente, se cuenta con la siguiente normativa que dispone sobre el cuidado integral de los trabajadores en la ejecución de sus labores:

- Resolución 2400 de 1979 que en los artículos 388, 389, 390, 301, 392 y 393 da las disposiciones de higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
- Decreto 614 de 1984, en el literal b numeral 2 y 3 del artículo 30, determina que el subprograma de Medicina del Trabajo deberá desarrollar actividades de vigilancia epidemiológica de enfermedades profesionales, patología relacionada con el trabajo y ausentismo por tales causas.
- La resolución 1016 de 1989, en el numeral 2 del artículo 10, determina que se deben desarrollar actividades de vigilancia epidemiológica, conjuntamente con los subprogramas de higiene y seguridad industrial.

4.2.1 Tabla De Enfermedades Laborales

En 1994 se emite la primera tabla de enfermedades profesionales y clasificación de actividades económicas reglamentado en los Decretos 1831 y 1832/94 los cuales presentan algunas

enfermedades laborales relacionadas al riesgo ergonómico. En el año 2009 es derogado por el Decreto 2566. En año 2014 se emite el Decreto 1477 expedido por el Gobierno Nacional derogando el Decreto 2566 de 2009, el cual tiene por objeto expedir la Tabla de Enfermedades Laborales, que tendrá doble entrada: agentes de riesgo, Para facilitar la prevención de enfermedades. En las actividades laborales y, grupos de enfermedades, para determinar el diagnóstico médico en los trabajadores afectados (Ministerio del Trabajo, 2014).

El Decreto 1477 del 7 de julio de 2014 tiene un gran objeto diferenciador la cual consiste en establecer dos entradas al proceso: una, por patologías con fines de calificación por parte de las Entidades de la Seguridad Social y otra, por la clasificación por factores de riesgos con fines preventivos por parte de los empleadores; alineándose perfectamente con los estándares internacionales (Ministerio del Trabajo, 2014). Por otro lado, este nuevo decreto innova en la creación de la categoría de Enfermedades Directas, que no requieren de examen previo para que las Administradoras de Riesgos Laborales, asuman el pago de las prestaciones del afectado.

La nueva tabla también promueve la prevención de enfermedades en las actividades laborales y determinará el diagnóstico médico en los trabajadores afectados. Otro objeto diferenciador de la Tabla 2014 es que ahora las enfermedades no solo están agrupadas por categorías, sino detallada de tal manera que el trabajador y el empresario pueden ver cuáles son las posibles enfermedades que puede adquirir durante la actividad laboral, permitiendo a su vez que el empleador o empresario pueda poner en marcha acciones de promoción y prevención puntuales y a los médicos de las EPS, dictaminar de una manera más expedita una posible enfermedad laboral (Ministerio de Salud y Protección Social, s.f.).

4.2.2 Análisis De La “Doble Entrada” De La Tabla De Enfermedades Laborales

Clasificación por patologías:

En la clasificación por patologías, se encuentran las enfermedades catalogadas como directas, donde los trabajadores que adquieran y estén expuestos a los factores de riesgos señalados en la tabla se les garantizarán por parte del Sistema General de Riesgos Laborales las prestaciones asistenciales y pago de incapacidades. Si llegara a existir controversia será al mismo porcentaje del Sistema General de Seguridad Social en Salud hasta tanto se dirima la controversia. Las demás patologías requieren que inicialmente se lleve a cabo el proceso de calificación que determine el origen.

Una vez sea diagnosticada la enfermedad y cuando las Empresas Promotoras de Salud, EPS, Instituciones Administradoras de Salud y las Administradoras de Riesgos Laborales podrán hacer unos mejores diagnósticos y calificación de las posibles enfermedades laborales. Además, para que los empresarios realicen actividades de prevención.

Clasificación por factores de riesgos:

La nueva tabla establece además cinco factores de riesgo ocupacional para la prevención de las enfermedades entre los que están: los químicos, físicos, biológicos, psicosociales y agentes ergonómicos. En lo que tiene que ver con agentes ergonómicos posturales, producto de los movimientos repetitivos como actividades que involucren posiciones forzadas o vibraciones se determinaron 63 enfermedades que afectan los tejidos blandos, lesiones de hombro, tendinitis, síndrome del manguito rotador y trastornos de disco cervical y lumbar.

El Decreto 1477 del 7 de julio de 2014, también especifica las enfermedades laborales directas ocasionados por los agentes anteriormente expuestos y que permite determinar el diagnóstico médico y está dividido en 15 grupos, el cual para Riesgo Ergonómico nos presenta el Grupo XII Enfermedades del sistema músculo-esquelético y tejido conjuntivo.

4.2.3 Otras generalidades del Decreto 1477 del 7 de julio de 2014

El Decreto determinó que en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla, pero que se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacionales, será reconocida como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes. La tabla de enfermedades se actualiza cada tres años, atendiendo los estudios técnicos financiados por el Fondo Nacional de Riesgos Laborales para prevenir enfermedades en las actividades laborales y por grupos de enfermedades para determinar el diagnóstico médico en los trabajadores afectados.

4.2.4 Guía De Atención Integrada Basada En La Evidencia – Gatisos

Las Guías De Atención Integrada Basada En La Evidencia – GATISOS se adoptan en Colombia mediante la RESOLUCIÓN 2844 MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, AGOSTO 16 DE 2007 para mejorar la competitividad y productividad de las empresas, identificando las enfermedades profesionales con las guías adoptadas (Cohintec, 2006).

Según Cohimtec (2006), las guías de atención integrada, están compuestas por 10 elementos que nos sirven como guía para montar un programa de vigilancia epidemiológica en la empresa basados en las evidencias de condiciones de salud que ya tienen. A continuación, se detallan las Gatisos existentes hasta la fecha en Colombia que hablan de la prevención de riesgo ergonómico:

- GATISO - Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal Relacionados con la Manipulación Manual de Cargas y otros Factores de Riesgo en el Lugar de Trabajo.

- GATISO – Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hombro Doloroso (GATI- HD) relacionado con Factores de Riesgo en el Trabajo
- GATISO - Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculo esqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores
- Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain (GATI- DME)

Son de obligatoria referencia por parte de las entidades promotoras de salud, administradoras de riesgos profesionales, instituciones prestadoras de servicios de salud, sociedades científicas, instituciones prestadoras de servicios de salud ocupacional, representantes de los trabajadores y empleadores, en la prevención, vigilancia, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de los trabajadores en riesgo de sufrir o que padecen las mencionadas patologías ocupacionales. (Cohintec, 2006).

La Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional serán revisadas y actualizadas cada 4 años.

Finalmente es importante recordar que para la empresa es pertinente mantener los criterios de “Producción y participación” de los trabajadores con lo cual se disminuirán los gastos de incapacidad por sintomatología Osteo-muscular generando bienestar en la organización.

4.3 Marco Conceptual

Para el presente caso de estudio tendremos presentes los conceptos mencionados a continuación.

- **Epidemiología:** estudio de la frecuencia y distribución de los eventos de salud y de sus determinantes en las poblaciones humanas y la aplicación de este estudio en la prevención y control de los problemas de salud.
- **Riesgo:** Combinación de la probabilidad y la(s) consecuencia(s) de que ocurra un evento peligroso específico.
- **Peligro:** Es una fuente o situación con potencial de daño en términos de lesión o enfermedad, daño a la propiedad, al ambiente de trabajo o una combinación de estos.
- **Prevalencia:** Se refiere al número total de casos en una población determinada, sin diferencias entre casos antiguos y nuevos, en un período determinado.
- **Incidencia:** se define como el número de casos nuevos de una enfermedad que se desarrolla en la población durante un periodo de tiempo determinado.
- **Población:** Mayor y/o completa colección de entidades de interés para una investigación o

un fin específico.

- **Muestra:** Parte representativa de la población.
- **Puesto de trabajo:** Lugar que ocupa un trabajador cuando desempeña una tarea.
- **Matriz de riesgos:** Esquema general sobre las condiciones de trabajo, los factores de riesgos allí presentes y los efectos que estos ocasionan sobre la salud de los trabajadores expuestos a ellos.
- **Enfermedad laboral:** Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar.
- **Ambiente de trabajo:** Es el conjunto de condiciones que rodean a la persona y que directa o indirectamente influyen en su estado de salud y en su vida laboral.
- **Factores de riesgo ergonómicos:** Conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo.
- **Trabajo:** Es toda actividad que el hombre realiza de transformación de la naturaleza con el fin de mejorar la calidad de vida.
- **Índice de ausentismo:** Porcentaje del tiempo no trabajado durante las ausencias, con relación al volumen de actividad esperada.

4.4 Marco Espacial

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la empresa QUALA S.A. Planta Tocancipa, tomando como población de estudio a los operarios de las áreas de Producción de cuidado personal, específicamente 12 trabajadores de la sección de etiquetado de envases para el empaclado de shampoo.

4.5 Marco Temporal

El comportamiento de los índices de ausentismo por patología Osteo-muscular se determinó en el lapso correspondiente al segundo semestre del año 2015.

4.6 Descripción del Proceso

Productos QUALA S.A. planta Tocancipa, especializada la fabricación de productos de cuidado personal, geles, shampoo y cremas, de consumo masivo, está dividida en áreas o secciones de producción; en cada una de ellas se desarrollan procesos diferentes según el requerimiento de cada producto. Las áreas de Producción están en operación seis días a la semana con un día de descanso,

en turnos de 8 y 12 horas; la planta está constituida por personal masculino y femenino.

Para la producción de shampoo se realizan las actividades mencionadas a continuación:

En el área de procesos (fabricación de shampoo) se inicia con el alistamiento y pesaje de las materias primas con el propósito de realizar la homogenización de las mismas. Pre mezcla Etapa I, se realiza el cargue por bomba de vacío del reactor con agua y un componente denominado Carbopol este proceso se demora algunos minutos.

- Premezcla Etapa II, se adicionan componentes por bomba y manihole de pre mezcla de polyox y Steol.
- pre mezcla Etapa III, se suspende el Vacío y se adiciona un componente denominado Methocel con ayuda de la bomba de conducción.
- Premezcla Etapa IV, Se carga por el manihole soda caustica al 18% y se mezcla los diferentes componentes.
- Premezcla Etapa V, se realiza el cargue por bomba de Jaguar, Timiron, Súper Sheen y Betaina, se inicia el ciclo de vacío y se mezcla por 20 minutos.
- Premezcla Etapa VI, se realiza el cargue y mezcla de Silicona CE., y se le da tiempo de agitación, al momento la mezcla tiene un peso de 877,7 kg.
- Premezcla Etapa VII, se adiciona los componentes Euperlan y benzoato sódico, diluido en agua, se le da tiempo de agitación.
- Premezcla Etapa VIII, se realiza el cargue por manihole de los compuestos, colorantes, Euxylk, Lisina, Keratina, Lip Vital y fragancia, luego de esta etapa viene un ajuste y homogenización de los componentes. La mayoría de las materias primas se cargan con ayuda mecánica, sin embargo algunas de las materias primas se deben adicionar a los mezcladores con fuerza humana.

Una vez se tiene el producto final se pasa por medio de tubería al área de empaque y embalaje donde es envasado por maquinas especializadas de funcionamiento continuo, la intervención de los operarios del área radica en la ejecución de actividades de empaque y manejo de las diferentes maquinas necesarias en el proceso.

4.6.1 Distribución de las plantas de producción.

En la Figura 2, se muestra la distribución de planta de Procesos de fabricación de Shampoo para el nivel 1 y en la Figura 2 se puede observar la planta de empaque para la fabricación de shampoo para el nivel 2; igualmente en las mismas se ubica la maquinaria y las diferentes áreas de trabajo.

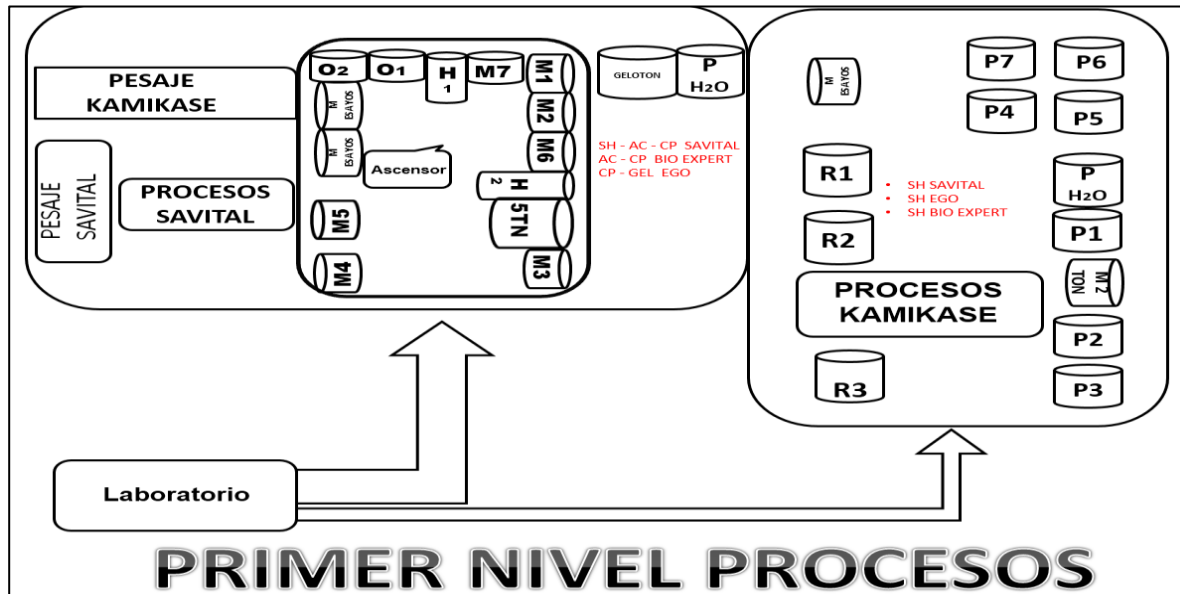


Figura 2. Diagrama Planta de Procesos fabricación Shampoo
Fuente: El Autor

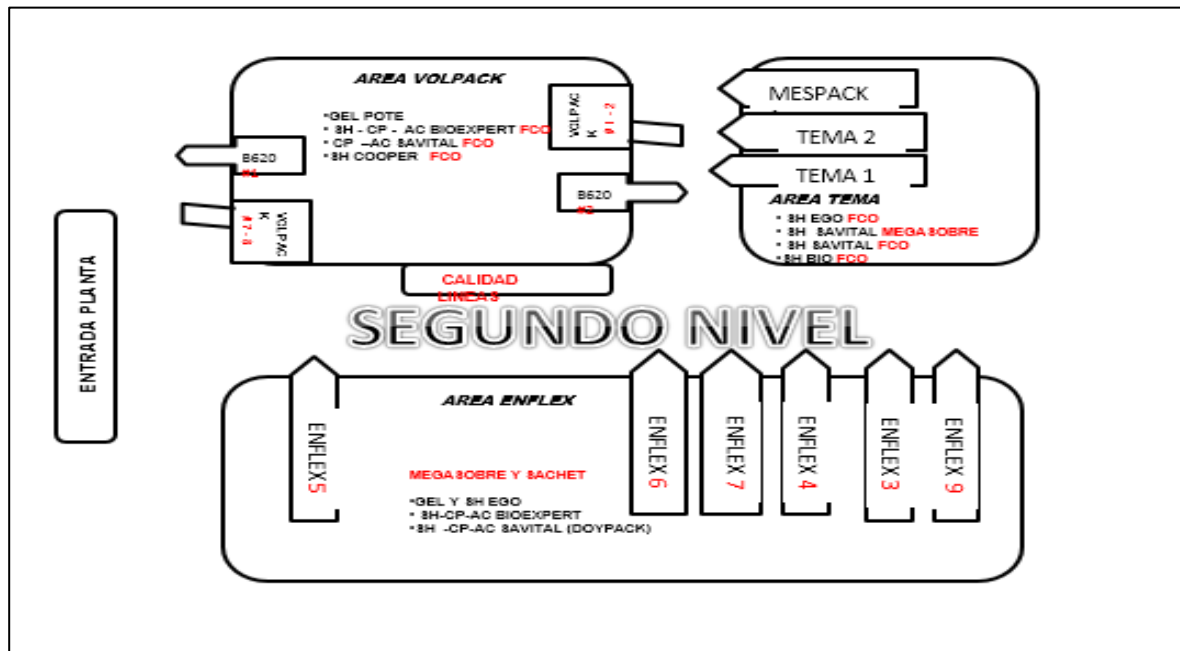


Figura 3. Diagrama Planta de Empaque fabricación Shampoo
Fuente: El Autor

4.6.2 Registro fotográfico del área de producción.

En el área de producción de shampoo de la compañía Quala, se tomaron diferentes fotografías que muestra algunas de las distribuciones de las áreas y puestos de trabajo. En la Figura 4 se observa

el área de pesaje y marmitas de mezclado, en la Figura 5 el sistema de transporte del producto Manihole y los reactores de mezclado; asimismo, en las Figura 6 se visualiza el área de adición de materias primas, en la Figura 7, el área de empaque y de embalaje del producto y en la figura Numero 8, se muestra las máquinas y operación del área de etiquetado de frascos para el empaque de shampoo.



Área de pesaje	Marmitas de Mezclado
	

Figura 4. Fotografía áreas de proceso de Shampoo
Fuente: El Autor



Sistema de transporte del producto Manihole	Reactores de mezclado
	

Figura 5. Fotografía áreas de proceso de Shampoo
Fuente: El Autor


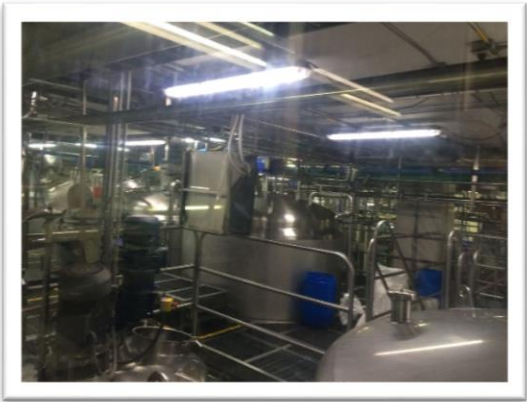
Área de adición de materias primas	Área de adición de materias primas
	

Figura 6. Fotografía áreas de proceso de Shampoo
Fuente: El Autor

Area de empaque de producto	Area de Embalaje de producto
	

Figura 7. Fotografía áreas de empaque de producto
Fuente: El Autor



Figura 8. Fotografía áreas de etiquetado de frascos
Fuente: El Autor

Áreas de fabricación:

Para el caso de fabricación de shampoo de la empresa Quala SA., se identifican 6 secciones la cuales se relacionan en la Tabla 1; en la planta de fabricación de shampoo los turnos de los trabajadores son de 12 horas diarias, en el horario de día y noche, con un total de seis (6) días a la semana.

Tabla 1. Secciones áreas de proceso fabricación de shampoo

Sección	Total Trabajadores
Pesaje de materias primas	8
Fabricación y Mezcla:	14
Proceso de conducción y Reposo	4
Etiquetado de frascos	12
Empaque rígidos y flexibles	40
Almacenamiento de MP y PT	4
Total Trabajadores	82

Fuente: El Autor.

5. METODOLOGÍA

5.1 Tipo de Estudio

Para el presente caso de estudio basado en la incidencia de los movimientos repetitivos en la generación de patologías y molestias osteo-musculares, se tomará una de las secciones de más incidencia del proceso de fabricación y empaque de shampoo, según observaciones previas realizados por el equipo investigador, esta sección es la de etiquetado de frascos; en esta laboran un total de 12 trabajadores que participan en las diferentes tareas, como son colocación de frascos, empaque, manejo de máquinas y recogedores.

El tipo de estudio a utilizar de basa en una metodología descriptiva con el cual se obtiene la información de la población para poder categorizarla en aquellos que presentan sintomatología y aquellos que no la presentan.

- Tipo de estudio:
 - ✓ Descriptivo
- Población:
 - ✓ Trabajadores sección de etiquetado
- Muestra:
 - ✓ 12 trabajadores
- Criterios de inclusión:
 - ✓ Colocador de envases
 - ✓ Empacador de envases
- Criterios de Exclusión:
 - ✓ Operador de equipo
 - ✓ Recorredor
- Instrumentos de recolección de datos:
 - ✓ Cuestionario Nórdico
 - ✓ Check List OCRA

5.2 Materiales y Métodos

5.2.1 Método de Investigación

Para el presente caso de estudio, se utilizó el método de investigación Analítico, con el fin de identificar cada una de las partes que caracterizan el contexto, donde se pudo establecer la relación causa- efecto de los elementos que componen la investigación, como son la ejecución de actividades repetitivas y patologías asociadas.

5.2.2 Aplicación Cuestionario Nórdico

Con el fin de determinar la relación entre las operaciones realizadas en la sección de etiquetado, con posibles molestias osteo-musculares manifestadas por las trabajadoras, se aplicó un Cuestionario Nórdico a la muestra poblacional indicada como de 12 trabajadores, cuyo puesto de trabajo se encuentra en la sección de etiquetado frascos para el envase de Shampoo de la compañía QUALA SA.; las encuestas se aplicaron a los 12 trabajadoras que laboran en dicha actividad; los resultados de la misma más adelante.

El Cuestionario Nórdico aplicado se enfocó a lograr identificar problemas existentes y ocurridos en los principales órganos musculo-Esqueléticos involucrados en la actividad ya señalada; como se muestra en la figura No.1, este se dividió en 5 secciones de la siguiente manera:

1. Datos personales de los trabajadores; en la cual se consignaron los datos básicos del trabajador.
2. Problemas en órganos de locomoción; se le indico al trabajador mencionar posibles patologías o molestias en brazos, codos, muñeca, extremidades inferiores, rodillas y tobillos.
3. Problemas en la columna lumbar; se solicitó al trabajador indicar molestias asociadas a la columna baja, lesiones, además de cambios de actividad por cuenta de las patologías.
4. Problemas en los hombros; los trabajadores indicaron molestias asociadas a los hombros, lesiones presentadas y cambios de actividad por cuenta de dichas situaciones.
5. Problemas de cuello; se tuvieron en cuenta las condiciones anteriores.

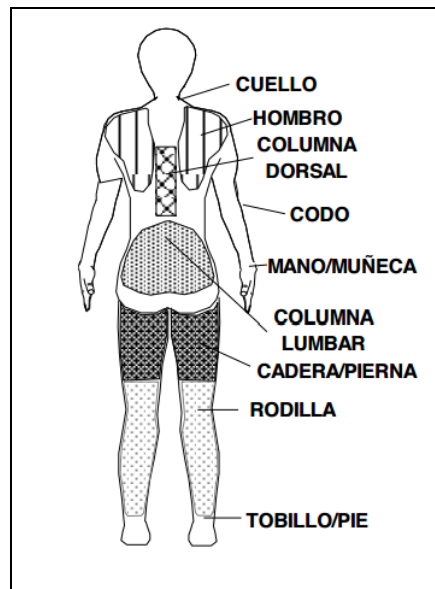


Figura 9. Identificación de órganos a evaluar
Fuente: El Autor

5.2.3 Metodología Check List OCRA

Para efectos de estudio del puesto de trabajo en la sección de etiquetado de envases de la línea Savital de la Planta de Producción de la Compañía QUALA S.A., se considerara como método de Evaluación del Riesgo por movimientos repetitivos el Índice Check List OCRA, el cual fue desarrollado por los Autores Enrico Occhipinti y Daniela Colombini. (Universidad Politecnica de Valencia, 2016).

La metodología OCRA (Occupational Repetitive Action) publicada en 1998 por Enrico Occhipinti y Daniela Colombini evalúa los posibles Desordenes musculo-Esqueléticos por movimientos y esfuerzos repetitivos de un trabajador en sus miembros superiores (hombros, codos, brazos y muñeca) al transcurrir su jornada laboral. (Universidad Politecnica de Valencia, 2016).

Considera factores de riesgo como: repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados, la falta de descansos, factores organizacionales y factores ambientales.

Para llevar a cabo la evaluación de un puesto deberá considerarse:

- **Organización del tiempo de trabajo:** tiempo que el trabajador ocupa el puesto en la jornada y las pausas y tareas no repetitivas.
- **Los periodos de recuperación:** periodos durante el cual uno o varios grupos musculares implicados en el movimiento permanecen totalmente en reposo.
- **La frecuencia y tipo de acciones:** tiempo de Ciclo de Trabajo, número y tipo de Acciones Técnicas en un Ciclo de Trabajo.

- **Las posturas adoptadas:** considerando fundamentalmente el hombro, el codo, la muñeca y los agarres, así como la presencia de movimientos estereotipados.
- **Las fuerzas ejercidas:** esta información es necesaria sólo si se ejercen fuerzas con las manos o brazos de forma repetida al menos una vez cada pocos ciclos.
- **Factores de riesgo adicionales:** como el uso de equipos de protección individual, golpes, exposición al frío, vibraciones o ritmos de trabajo inadecuados.

Aunque no todas las acciones llevadas a cabo en el puesto de trabajo han de ser necesariamente repetitivas, por lo tanto el método considera la duración real neta del trabajo repetitivo. Por otra parte, el tiempo de ocupación real por el trabajador y la duración de las pausas y descansos también son consideradas en el análisis. La evaluación de un puesto de trabajo con un ciclo de trabajo de aproximadamente 15 segundos puede realizarse en 3-4 minutos. (Universidad Politecnica de Valencia, 2016).

Por otra parte, el cálculo de los factores de riesgo de forma independiente ofrece puntuaciones para cada uno de ellos, lo que permite al evaluador conocer cuánto aportan al riesgo total y guiarle en el proceso de mejora de las condiciones del puesto.

La aplicación del método pretende determinar el valor del Índice Check List OCRA (**ICKL**) y, a partir de este valor, clasificar el riesgo como:

- Optimo
- Aceptable
- Muy Ligero
- Ligero
- Medio
- Alto

El Índice Check List OCRA (**ICKL**) se calcula empleando la siguiente ecuación:

$$\mathbf{ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD}$$

Donde;

FR = Factor de Recuperación

FF = Factor de Frecuencia

FFz = Factor de Fuerza

FP = Factor de Posturas y Movimientos

FC = Factor de Riesgos Adicionales

MD = Multiplicador de Duración

El valor de **ICKL** es el resultado de la suma de cinco (5) factores posteriormente modificada por el multiplicador de duración (**MD**). Como paso previo al cálculo de cada factor y del multiplicador de duración, es necesario conocer, a partir de los datos organizativos del trabajo, el tiempo neto de trabajo repetitivo (**TNTR**) y el tiempo neto de ciclo de trabajo (**TNC**). (Universidad Politecnica de Valencia, 2016).

$$\mathbf{TNTR = DT - (TNR + P + A)}$$

Donde;

DT = duración en minutos del turno o el tiempo que el trabajador ocupa el puesto en la jornada.

TNR = tiempo de trabajo no repetitivo en minutos. Este tiempo es el dedicado por el trabajador en tareas no repetitivas como orden y aseo, alistamiento, etc.

P = duración en minutos de las pausas que realiza el trabajador mientras ocupa el puesto.

A = duración en minutos del descanso para el almuerzo.

Una vez conocido el tiempo neto de trabajo repetitivo (**TNTR**) es posible calcular el Tiempo Neto del Ciclo de trabajo (**TNC**).

$$\mathbf{TNC = 60 * TNTR / NC}$$

Donde;

TNC = se expresa en segundos

NC = número de ciclos de trabajo que el trabajador realiza en el puesto.

Una vez se cuente con el **TNTR** y el **TNC** se procede a realizar el cálculo de los correspondientes factores y multiplicadores de la ecuación **ICKL**.

Factor de Recuperación (FR)

Se determina como el tiempo durante el cual uno o varios grupos musculares implicados en el movimiento repetitivo permanecen totalmente en reposo. Este factor puede estar relacionado con: descansos para el almuerzo, las tareas de control visual, las pausas en el trabajo (oficiales o no), las tareas que permiten el reposo de los grupos de músculos utilizados en tareas repetitivas. (Universidad Politecnica de Valencia, 2016).

La proporción entre trabajo repetitivo y periodo de recuperación es de 5:1, es decir, 50 minutos de tareas repetitivas por cada 10 minutos de recuperación.

La tabla 5 presenta las posibles situaciones respecto a los periodos de recuperación, se debe escoger la más parecida a la situación real del puesto de trabajo.

Tabla 5. Datos Periodos de recuperación de la actividad

Puntuación	Situación de los periodos de recuperación
0	<ul style="list-style-type: none">- Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo).- El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno).
2	<ul style="list-style-type: none">- Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas.- Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).
3	<ul style="list-style-type: none">- Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.- Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).
4	<ul style="list-style-type: none">- Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.- Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas.- Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.
6	<ul style="list-style-type: none">- Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar.- En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).
10	<ul style="list-style-type: none">- No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.

Tabla 1. Puntuación Factor de Recuperación (FR)

Factor de Frecuencia (FF)

Para determinar el valor del Factor Frecuencia es necesario identificar el tipo de las acciones técnicas realizadas en el puesto. Se distinguen dos tipos de acciones técnicas: estáticas y dinámicas.

Las acciones técnicas dinámicas (**ATD**) se caracterizan por ser breves y repetidas (sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos actuantes de corta duración). Las acciones técnicas estáticas (**ATE**) se caracterizan por tener una mayor duración (contracción de los músculos continua y mantenida 5 segundos o más). Deberán analizarse por separado los dos tipos de acción técnicas. Además, se analizarán por separado las acciones realizadas por ambos brazos, debiendo realizar una evaluación diferente para cada brazo si es necesario. (Universidad Politecnica de Valencia, 2016).

Conocidos los valores de **ATD** y **ATE**, la puntuación del factor **FF** se obtendrá como el máximo de los dos valores:

$$FF = \text{Max} (ATD; ATE)$$

Una Acción Técnica hace referencia a uno o varios movimientos necesarios para completar una operación simple con implicación de una o varias articulaciones de los miembros superiores.

Se consideran acciones técnicas: mover objetos, alcanzar objetos, coger un objeto con la mano o los dedos, pasar un objeto de la mano derecha a la izquierda y viceversa, colocar un objeto o herramienta en un lugar determinado para realizar una actividad, empujar o tirar un objeto con requerimiento de fuerza, apretar botones o palancas con la mano o los dedos para activar una herramienta, doblar, cepillar, rotar, etc. (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

A continuación se describen las características de las acciones técnicas a evaluar, Acciones Técnicas Dinámicas (**ATD**) en la tabla 2 y las Acciones Técnicas Estáticas (**ATE**) en la tabla 3.

Tabla 6. Acciones Técnicas Dinámicas (ATD)

Puntuación	Acciones Técnicas Dinámicas (ATD)
0	- Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.
1	- Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.

3	- Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.
4	- Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.
6	- Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.
8	- Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.
10	- Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Tabla 7. **Acciones Técnicas Estáticas (ATE)**

Puntuación	Acciones técnicas estáticas (ATE)
2,5	- Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).
4,5	- Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Factor de Fuerza (FFz)

El Factor de Fuerza se debe calcular únicamente si se ejerce fuerza con los brazos y/o manos al menos una vez cada pocos ciclos y si la aplicación de la fuerza está presente durante todo el movimiento repetitivo. En la tabla 4 se presenta la escala CR-10 de Borg mediante la cual se puede medir el nivel de intensidad de fuerza y en la tabla 5 se describe la escala de puntuación para cada una de las acciones detectadas en función de la intensidad del esfuerzo, (moderado, intenso y casi máximo). (Universidad Politecnica de Valencia, 2016).

Tabla 8. Escala CR-10 de Borg

Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz
Nulo	0	No se considera
Muy débil	1	
Débil	2	
Moderado	3	Fuerza moderada
	4	
	5	Fuerza intensa

Fuerte	6	
Muy fuerte	7	
Cercano al máximo	8	
	9	
	10	
		Fuerza casi máxima

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Tabla 9. Puntuación de acciones que requieren esfuerzo

FUERZA MODERADA	
Puntuación	Duración
2	1/3 del tiempo
4	50% del tiempo
6	> 50% del tiempo
8	Casi todo el tiempo
FUERZA INTENSA	
Puntuación	Duración
4	2 segundos cada 10 minutos
8	1% del tiempo
16	5% del tiempo
24	> 10% del tiempo
FUERZA CASI MAXIMA	
Puntuación	Duración
6	2 segundos cada 10 minutos
12	1% del tiempo
24	5% del tiempo
32	> 10% del tiempo

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Factor de Posturas y Movimientos (FP)

La metodología Check List OCRA valora las posturas y movimientos realizados con el hombro, codo, muñeca y mano. Además considera los movimientos estereotipados; estos últimos corresponden a aquellos movimientos que se repiten de forma idéntica o similar dentro del ciclo de trabajo.

Para la valoración de las posturas y movimientos en hombro debe considerarse la posición del brazo en cuanto a flexión, extensión y abducción. Del codo se valoran los movimientos tales como: flexión, extensión y pronosupinación. En cuanto a la muñeca se valoran posturas y movimientos forzados tales como: flexiones, extensiones y desviaciones radio-cubitales. El tipo de agarre

realizado por la mano puede ser: agarre en pinza o pellizco, agarre en gancho o agarre palmar, aquí se evalúa según la duración del agarre. (Universidad Politecnica de Valencia, 2016).

El factor de posturas y movimientos se determina mediante la siguiente formula, donde se selecciona la mayor puntuación entre las posturas y movimientos de hombro, codo, muñeca y mano, a este valor se le debe sumar la puntuación de los movimientos estereotipados (**PEs**). (Universidad Politecnica de Valencia, 2016).

$$FP = \text{Max} (PHo; PCo; PMu; PMa) + PEs$$

Puntuaciones de posturas y movimientos hombro, codo, muñeca, mano y movimientos estereotipados.

Tabla 10. Puntuación del hombro (**PHo**)

Puntuación	Posturas y movimientos del hombro (PHo)
1	El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.
2	El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.
6	El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.
12	El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.
24	El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Tabla 11. Puntuación del codo (**PCo**)

Puntuación	Posturas y movimientos del codo (PCo)
2	El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.
4	El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.
8	El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Tabla 12. Puntuación de la muñeca (PMu)

Puntuación	Posturas y movimientos de la muñeca (PMu)
2	La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.
4	La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.
8	La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Tabla 13. Puntuación de la mano (PMa)

Puntuación	Duración del Agarre (PMa)
2	Alrededor de 1/3 del tiempo.
4	Más de la mitad del tiempo.
8	Casi todo el tiempo.

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Tabla 14. Puntuación de movimientos estereotipados (PEs)

Puntuación	Movimientos estereotipados (PEs)
1.5	- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo. - El tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.
3	- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo. - El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos.

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Factor de Riesgos Adicionales (FC)

Los factores de Riesgo Adicionales se enmarcan en dos tipos, los de tipo físico-mecánico y los derivados de aspectos socio-organizativos del trabajo. Al obtener la puntuación de los factores de riesgo físico-mecánicos (**Ffm**) y la puntuación de los factores de riesgo socio-organizativos (**Fso**) se determina el (**FC**) mediante la siguiente formula:

$$FC = Ffm + Fso$$

Tabla 15. Puntuación de factores físico-mecánicos (**Ffm**)

Puntuación	Factores físico-mecánicos Ffm
2	Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.
2	La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.
2	La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más.
2	Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo.
2	Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.
2	Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.
2	Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)
2	Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)
2	Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.
3	Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Tabla 16. Puntuación de factores socio-organizativos (**Fso**)

Puntuación	Factores socio-organizativos (Fso)
1	El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.
2	El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Multiplicador de Duración (MD)

Para obtener el nivel de riesgo considerando el tiempo de exposición debe calcularse el multiplicador de duración (MD). Este resultado multiplicará la suma total de las puntuaciones determinadas para los factores anteriormente expuestos, esto dará como resultante el Índice Check List OCRA (CIKL) mediante la siguiente fórmula. (Universidad Politecnica de Valencia, 2016).

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD$$

Tabla 17. Puntuación de multiplicador de duración (MD)

MD	Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos
0.5	60-120
0.65	121-180
0.75	181-240
0.85	241-300
0.925	301-360
0.95	361-420
1	421-480
1.5	> 480

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Determinación del Nivel de Riesgo

Con el valor calculado del Índice Check List OCRA puede obtenerse el Nivel de Riesgo y la Acción recomendada mediante la siguiente tabla:

Tabla 18. Nivel de Riesgo, Acción recomendada e índice Check List OCRA

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1.5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 - 3.5
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 - 9
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	> 9

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

5.2.4 Criterios de Inclusión.

Se incluyeron en el estudio los trabajadores con cargo operativo del área de Producción de shampoo de la planta de Tocancipa, sección de etiquetado en el cual trabajan un total de 12 trabajadores los cuales realizan tareas repetitivas sometidas al ritmo de una máquina de etiquetado de frascos.

5.3 Fuentes y Técnicas

5.3.1 Primarias

Se recolectó la información a través de la aplicación del cuestionario Nórdico de Signos y Síntomas Osteo-musculares, aplicada a los trabajadores del área de Producción de shampoo. Igualmente se realizó la evaluación del ambiente de trabajo mediante el análisis de la matriz de Riesgos.

5.3.2 Secundarias

Además de la información primaria, se recolectó información existente con base en los datos de incapacidad laboral existentes, por patologías Osteo-musculares del año 2015. Adicionalmente se tomó en cuenta el análisis del ambiente de trabajo por medio de la matriz de Riesgos.

6. RESULTADOS

Para el análisis del caso en particular se aplicaron las metodologías de Diagnostico Nórdico según Kuorinka B. Jonsson, y Método de estudio Check List OCRA explicada por la Universidad pontificia de Valencia España, 2016; la aplicación de estos métodos se detallan a continuación.

6.1 Análisis Cuestionario Nórdico

Los datos básicos de la población objeto del presente estudio, se levantó mediante la metodología de aplicación de un diagnostico nórdico, en donde se evaluaron diferentes categorías relacionados con los miembros de locomoción y postura, los cuales inciden de manera directa en la clase de actividad realizada en su trabajo; estos se describen en la Tabla2.

Tabla 2. Cargos en el área de etiquetado

N.	Cargo	Genero	Edad	Peso	Estatura	Diestro	Horas a la semana	Tiempo en la Operación en Meses	Tiempo en Años
1	Colocador 1	F	35	68	1,65	D	50	27	2,25
2	Colocador 2	F	32	58	1,52	D	48	96	8
3	Colocador 3	F	31	60	1,6	D	50	72	6
4	Colocador 4	F	29	70	1,6	Z	50	39	3,25
5	Empacador 1	F	27	62	1,53	Z	72	7	0,5833
6	Empacador 2	F	31	58	1,6	D	50	60	5
7	Empacador 3	F	30	50	1,52	Z	50	72	6
8	Empacador 4	F	37	50	1,57	D	50	96	8
9	Operario de equipo 1	F	25	49	1,68	D	50	60	5
10	Operario de equipo 2	F	33	60	1,68	Z	50	24	2
11	Recorredor 1	F	41	77	1,62	D	48	84	7
12	Recorredor 2	F	26	54	1,62	Z	48	84	7
	Promedio	12	31,42	59,67	1,60	7	51,33	60,08	5

Fuente: El Autor.

Sección 1. Datos personales de los trabajadores.

A continuación, se muestra los rangos de edades en las cuales se encuentran los 12 trabajadores objeto de estudio, de la sección de etiquetado de envases, con su respectiva participación en cuanto a porcentajes se refiere.

Tabla 3. Rango de edades de trabajadores objeto de estudio

Rango de edades de los trabajadores	
Edad mínima	25 años
Edad máxima	41 años
Edad promedio	32 años

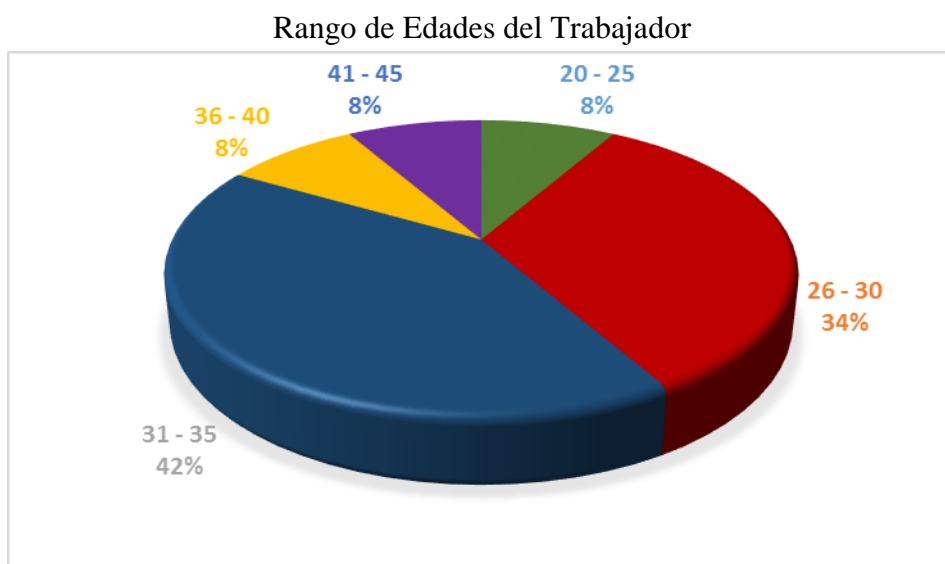


Figura 9. Porcentaje participación por rango de edad de los trabajadores del área
Fuente: El Autor

De los tres rangos de edad de los trabajadores evaluados, se obtuvo que el mayor número se encuentran en un rango de 31 a 35 años, con una participación de 42% (Tabla 3 y Figura 9).

En el diagnóstico aplicado, otros datos relevantes de los trabajadores son los descritos en la Tabla 4, tales como peso promedio, estatura promedio, horas promedio trabajadas en la semana, antigüedad en la compañía. La antigüedad en la Compañía señalada como resultado del diagnóstico se identifica como 5 años, sin embargo, el proceso de etiquetado tiene tres años de iniciado.

Tabla 4. Datos asociados al caso de estudio

Peso promedio del trabajador	60 kg
Estatura promedio	1,60 mts
Horas promedio trabajadas en la semana	51,5
Antigüedad en la compañía	5 años

Sección 2. Molestias presentadas en los últimos 12 meses en Hombros, codos, muñeca, columna dorsal y lumbar, piernas, rodillas y tobillos.

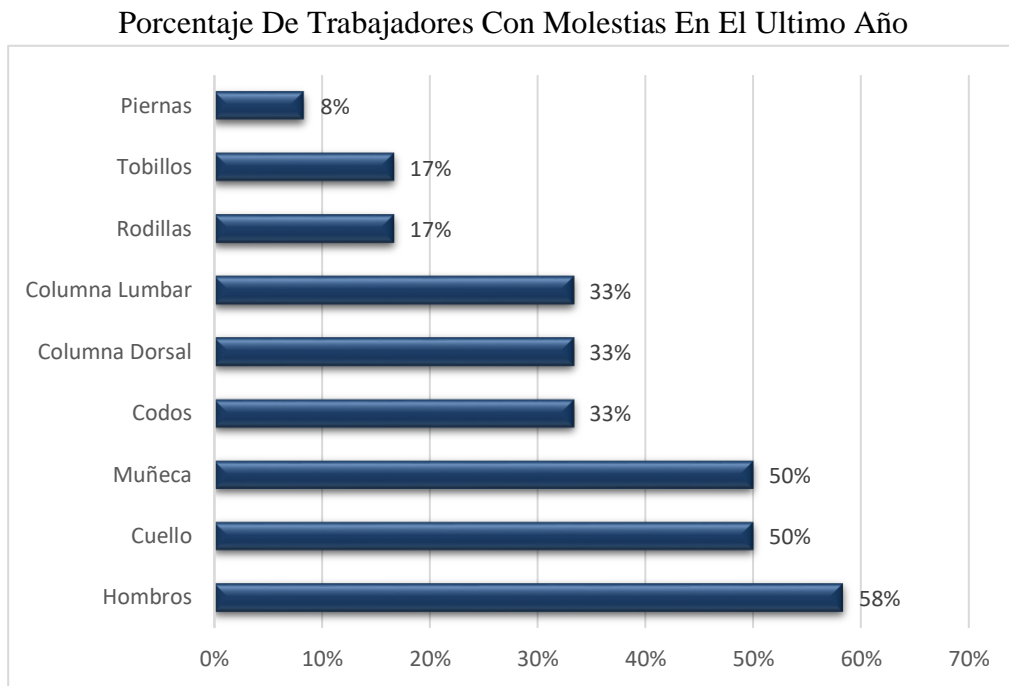


Figura 10. Porcentaje de los trabajadores con molestias por sección en el caso de estudio
Fuente: El Autor.

Como se puede observar en la Figura 10, el segmento con mayor participación en cuanto a trabajadores con molestia son los hombros con un 58%, seguido de cuello y muñeca con un 50%, codos y columna dorsal con un 33%.

De la pregunta; ¿Ha estado impedido los últimos 12 meses por molestias en las partes del cuerpo señaladas?, se obtuvo que el 17% de los trabajadores en algún momento del último año, se ha visto impedido para realizar actividades en el trabajo o en casa debido a molestias en hombros, cuello y codos; mientras que un 8% ha presentado molestias en la columna dorsal y lumbar (Figura 11).

Porcentaje De Trabajadores Impedidos Para Trabajar

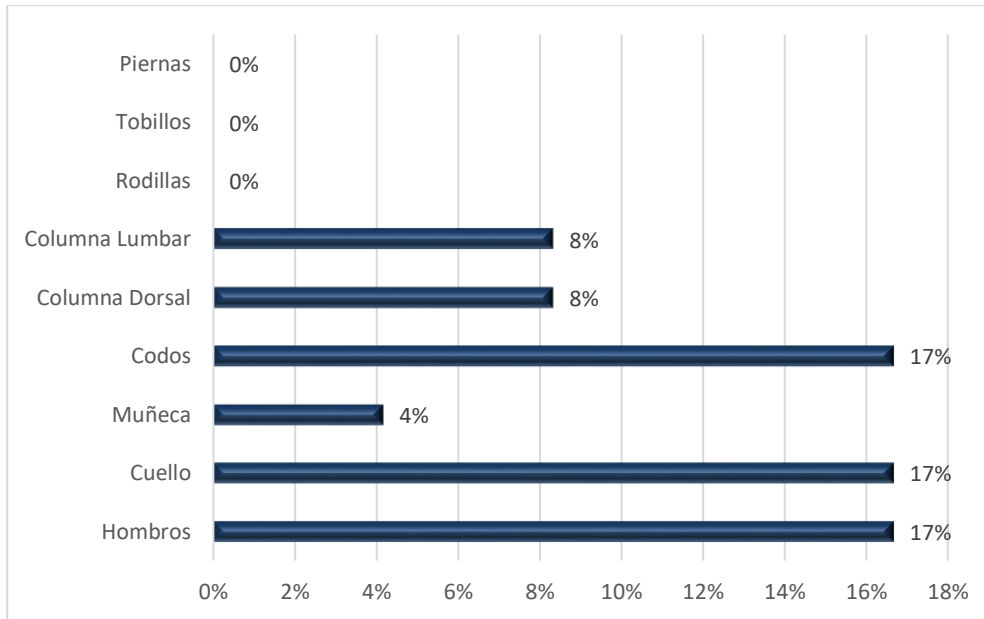


Figura 11. Descripción de los trabajadores impedidos para trabajar por sección en el caso de estudio

Fuente: El Autor.

Las molestias presentadas por rango de edad en las áreas del cuerpo señaladas se muestran en la Figura 12.

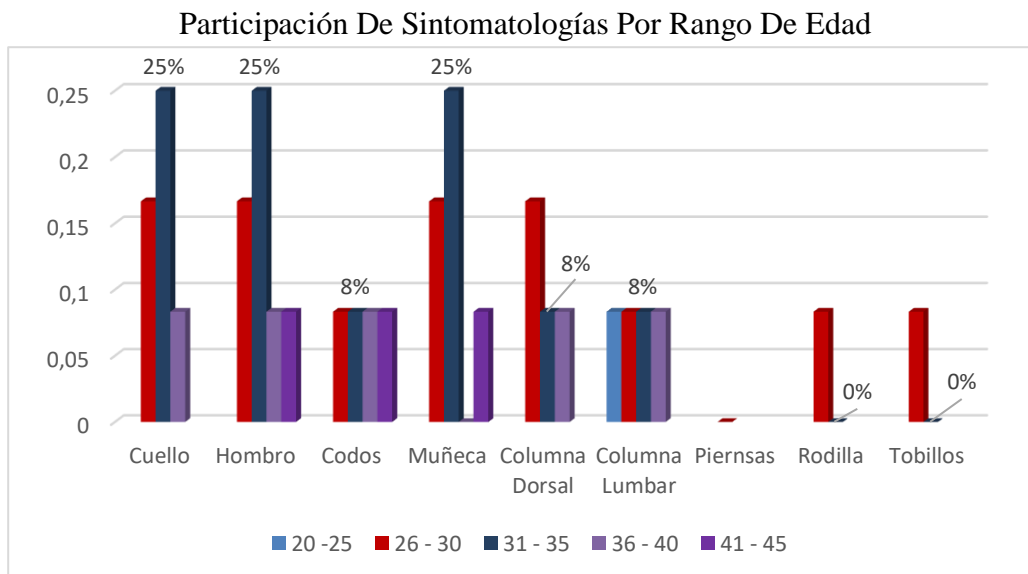


Figura 12. Existencia Sintomatología por rango de edad

Fuente: El Autor.

De la Figura 12, se concluye que el 25% de los trabajadores del área de etiquetado que están en el rango de edad de 31 a 35 años han presentado sintomatologías asociadas en cuello, hombro y muñeca; el 17% de la población que esta e el rango de edad de los 26 a 30 años han presentado sintomatología en cuello, hombro, muñeca y columna dorsal.

Sección 3. Problemas en columna Lumbar.

En esta sección se preguntó al trabajador sobre posible sintomatología en el área señalada; además, si ha sido hospitalizado por dicha situación, y cambios de actividad en su trabajo por impedimentos debido a la molestia.

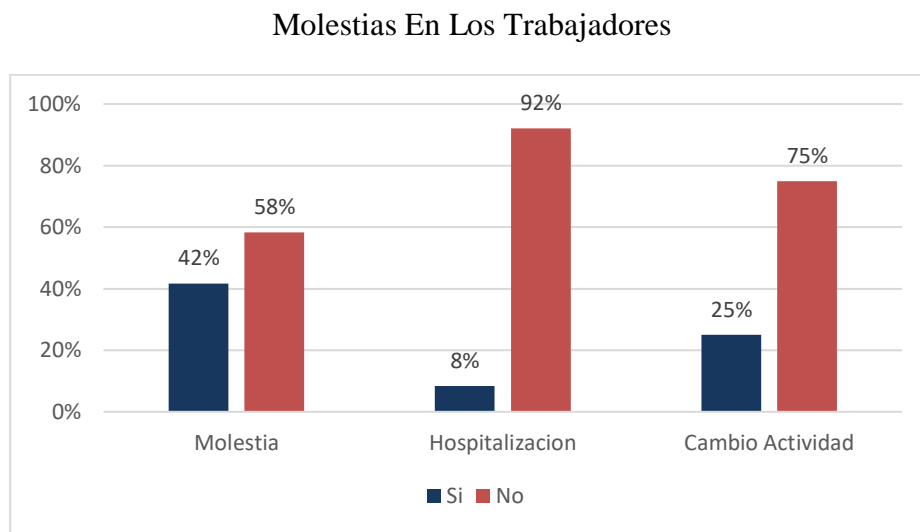


Figura 13. Porcentaje de existencia del evento, casos de hospitalización y cambio de actividad por el evento
Fuente: El Autor

Como se describe en la Figura 13, del total de 12 trabajadores, el 42% ha presentado molestia en la zona lumbar, el 8% de ellos ha estado hospitalizado por dicha situación, el 25% de los trabajadores ha tenido que cambiar de actividad debido a las molestias en el área lumbar.

El resultado del tiempo de duración de la molestia se muestra en la Figura 14.

Duración De La Molestia Por Parte De Los Trabajadores

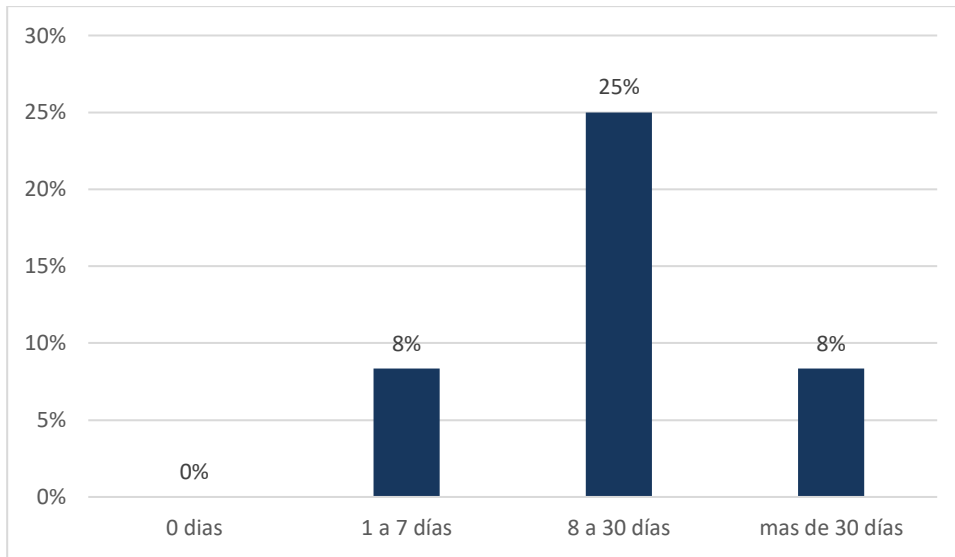


Figura 14. Porcentaje días con la molestia por parte de los trabajadores con el antecedente
Fuente: El Autor

Del 100% de los trabajadores del área el 25% manifestó que su molestia duro de 8 a 30 días mientras que un 8% de ellos, la molestia se mantuvo de 1 a 7 días y por un periodo mayor a 30 días.

Reducción De Actividad Física Por Parte De Los Trabajadores

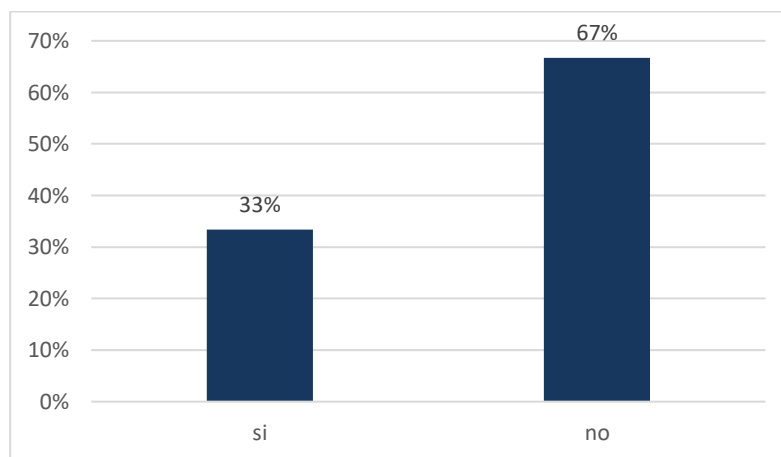


Figura 15. Porcentaje reducción de la actividad física de los trabajadores que presentan el evento
Fuente: El Autor

Igualmente, se tuvo que el 33% de los trabajadores ha visto reducida su actividad física tanto en el trabajo como en casa debido a las molestias en la zona lumbar (Figura 15)

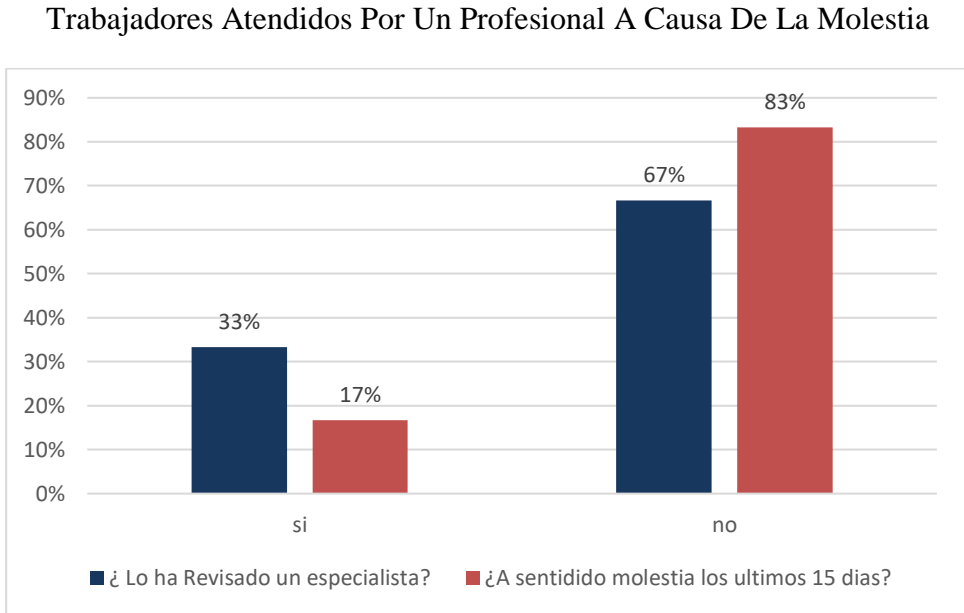


Figura 16. Porcentaje atención de los trabajadores por parte de un especialista a causa del evento
Fuente: El Autor

Asimismo, se encontró que del total de los trabajadores un 33% ha sido revisado por parte de un especialista por razón de las molestias en la columna lumbar y el 17% ha presentado molestias los últimos 15 días (Figura 16).

Los resultados relacionados con la presencia de la molestia por rango de edad se muestran continuación.

Presencia De La Molestia Por Rango De Edad

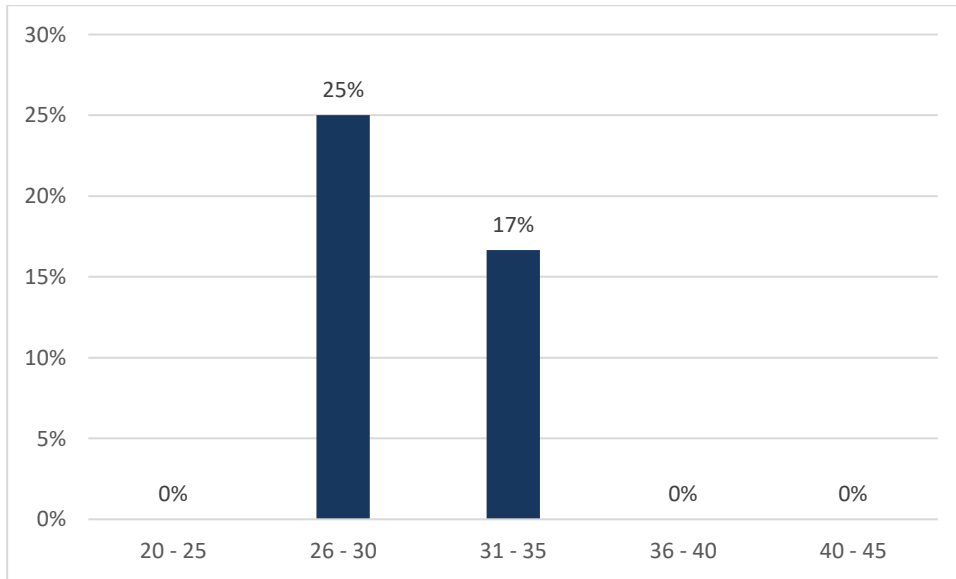


Figura 17. Porcentaje atención de los trabajadores por parte de un especialista
Fuente: El Autor

Se evidencia que un 25% de la población presenta molestia en un rango de edad de 26 a 30 años siendo la mayor participación.

Sección 4. Problemas en los hombros

En esta sección se evalúa a presencia de molestia asociadas a la actividad en hombros derecho e izquierdo, posibles lesiones y días en que ha estado presente estas molestias.

Presencia de la Molestia en los Trabajadores

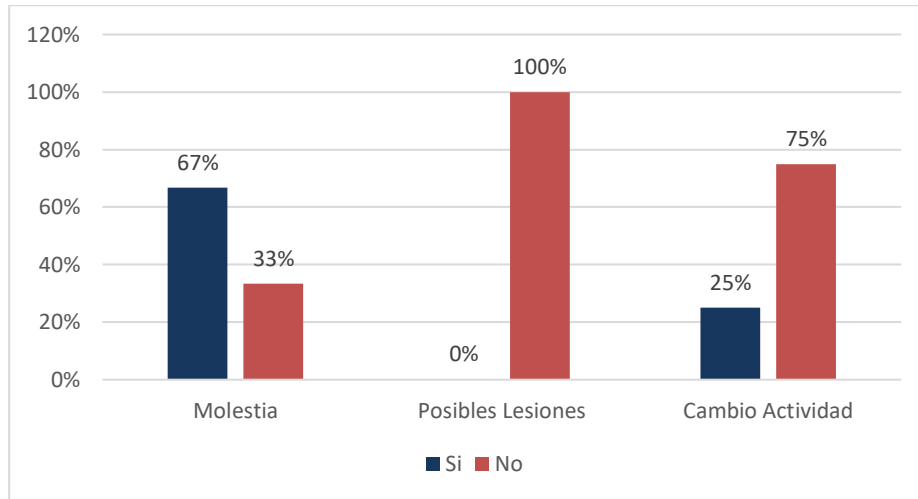


Figura 18. Porcentaje Presencia de la molestia en los trabajadores, lesiones presentadas y cambio de actividad por el evento.

Fuente: El Autor

Como se muestra en la Figura 18, s los resultados del diagnóstico aplicado muestra que un 67% de los trabajadores han presentado molestias en sus hombros, ninguno ha presentado posibles lesiones importantes en sus hombros, y el 25% de los trabajadores se ha visto obligado a cambiar de actividad por cuenta del problema presentado.

Molestias en Hombros

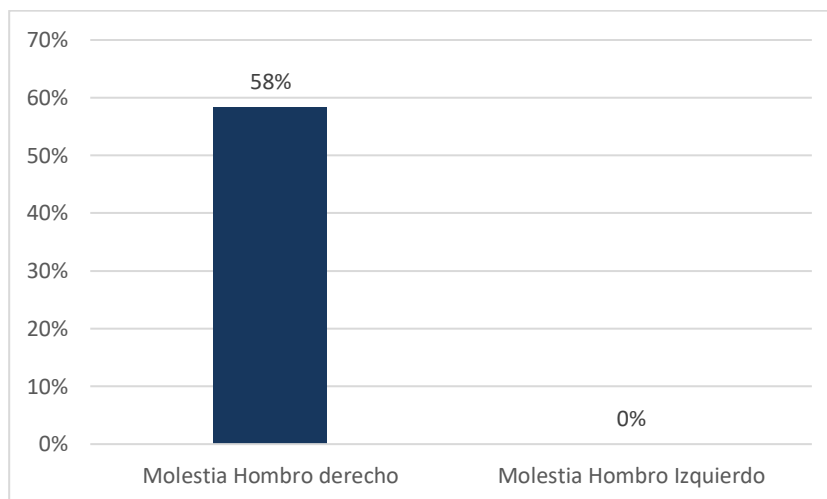


Figura 19. Molestia tipo de hombro afectado

Fuente: El Autor

Como se visualiza en la Figura 19, se obtuvo que un 58% de los trabajadores han presentado molestia en su hombro derecho principalmente.

Tiempo con la Molestia

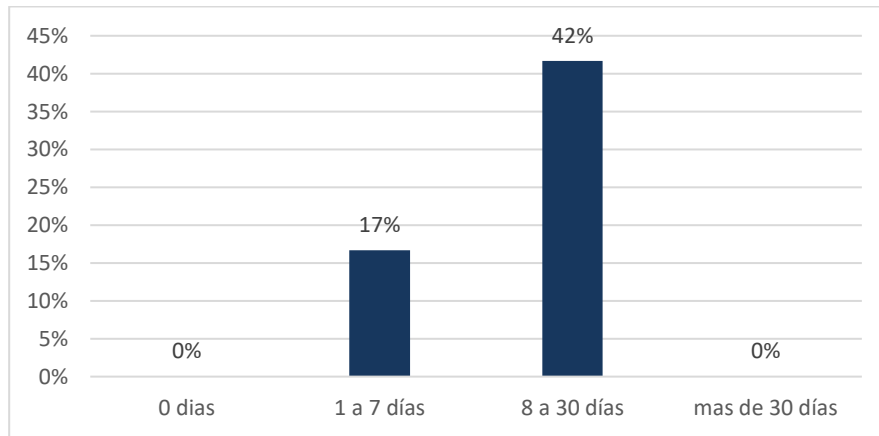


Figura 20. Porcentaje tiempo de la molestia en los trabajadores del área
Fuente: El Autor

El 42% de los trabajadores de la sección presentaron molestia de 8 a 30 días y un 17% presentaron molestia de 1 a 7 días (Figura 20).

Reducción de la Actividad física

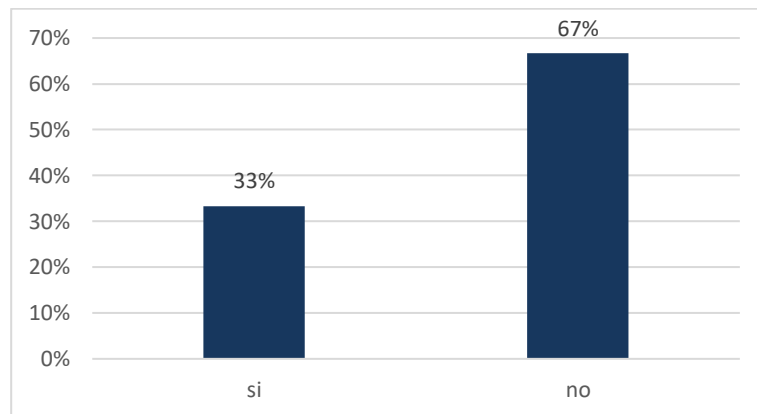


Figura 21. Porcentaje reducción de la actividad física en el trabajador por molestia en los
hombros
Fuente: El Autor

Por otro lado, se obtuvo que el 33% de los trabajadores ha visto reducida su actividad física tanto en el trabajo como en casa debido a las molestias en sus hombros (Figura 21)

Trabajadores Atendidos por un Profesional

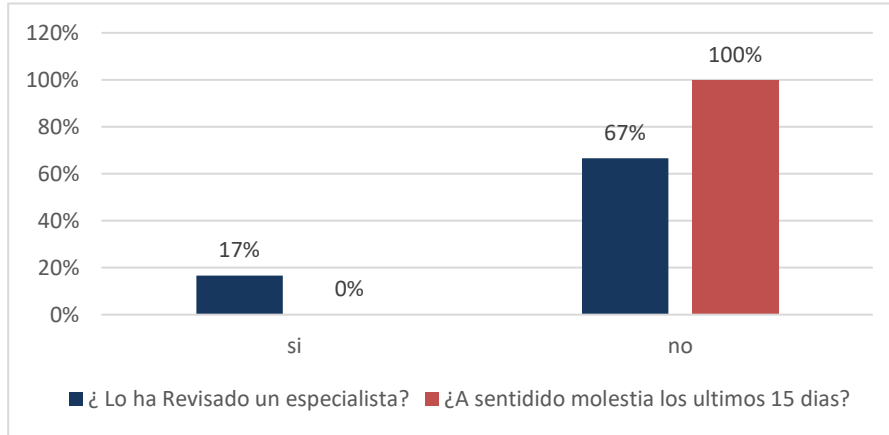


Figura 22. Porcentaje trabajadores atendidos por un especialista por molestia en los hombros
Fuente: El Autor

En relación con los trabajadores asistidos por un profesional especialista, se tuvo que el 17% de los trabajadores fueron revisados por especialistas debido a sus molestias en los hombros, mientras que ninguno de ellos ha presentado molestia en los últimos 15 días (Figura 22)

Presencia de la molestia por Rango de Edad

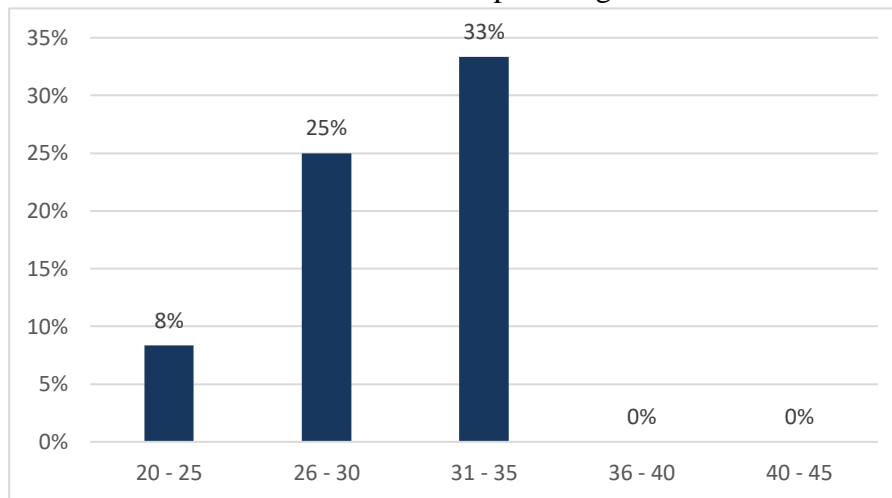


Figura 23. Porcentaje molestia por rango de edad
Fuente: El Autor

Como se puede observar en la Figura 23, el 33% de los trabajadores con molestias en sus hombros se encuentran en un rango de edad comprendido entre los 31 a 35 años, seguido por el 25% que se encuentran en el rango de edad de los 26 a los 30 años.

Sección 5. Problemas en el Cuello

En esta sección se evalúan las molestias de los trabajadores presentadas en el cuello, igualmente el tiempo de la molestia y los rangos de edad donde se hace representativa la situación.

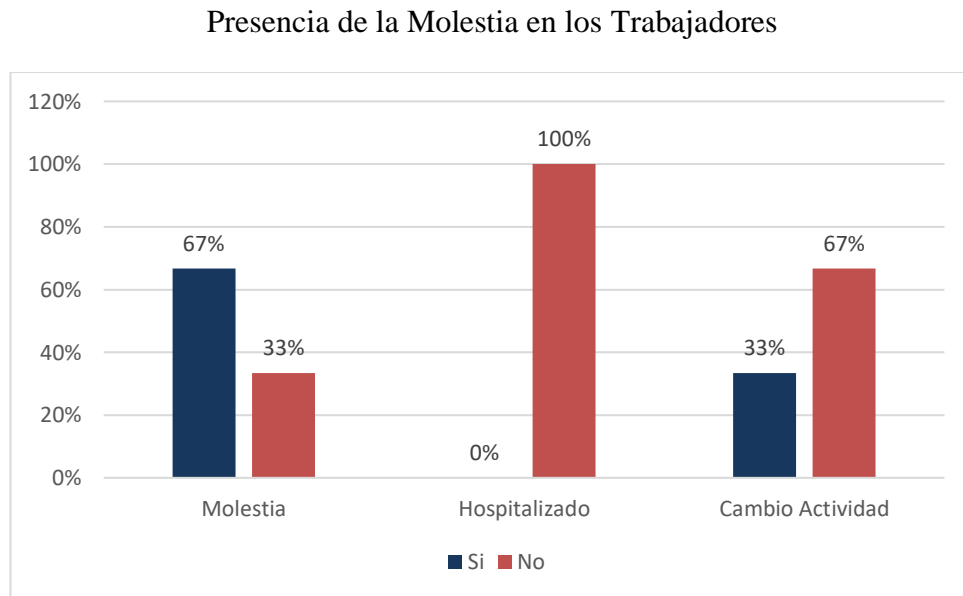


Figura 24. Porcentaje molestia en los trabajadores – Sección Cuello
Fuente: El Autor

Del total de los trabajadores un 67% de ellos presentaron molestias en el cuello, además el 33% cambiaron de actividad por cuenta de las molestias (Figura 24)

Tiempo de la Molestia

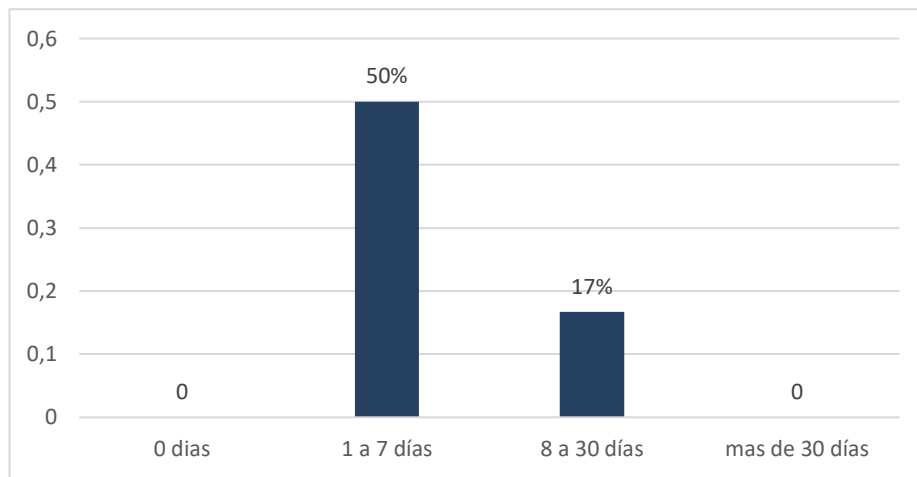


Figura 25. Porcentaje tiempo presencia de la molestia en cuello
Fuente: El Autor

Igualmente, se presentó que el 50% de los trabajadores permanecieron con la molestia de 1 a 7 días; mientras que el 17% han continuado con la molestia de 8 a 30 días (Figura 25)

Reducción de la Actividad Física

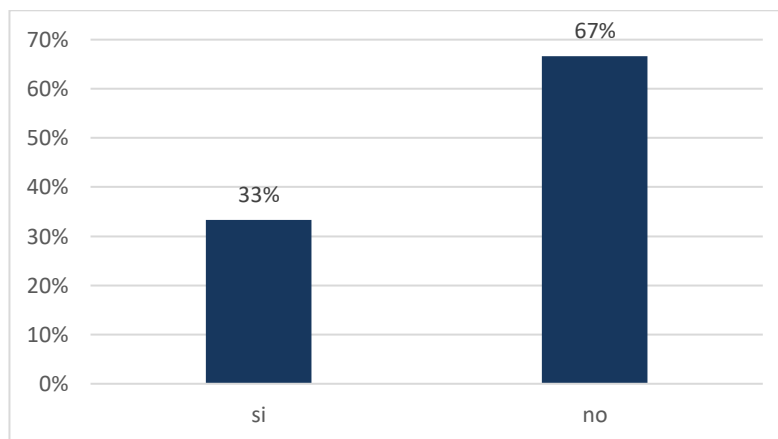


Figura 26. Porcentaje reducción de la actividad física por la molestia en cuello
Fuente: El Autor

El 33% de los trabajadores han visto reducción en su actividad física por cuanta de molestias en el cuello.

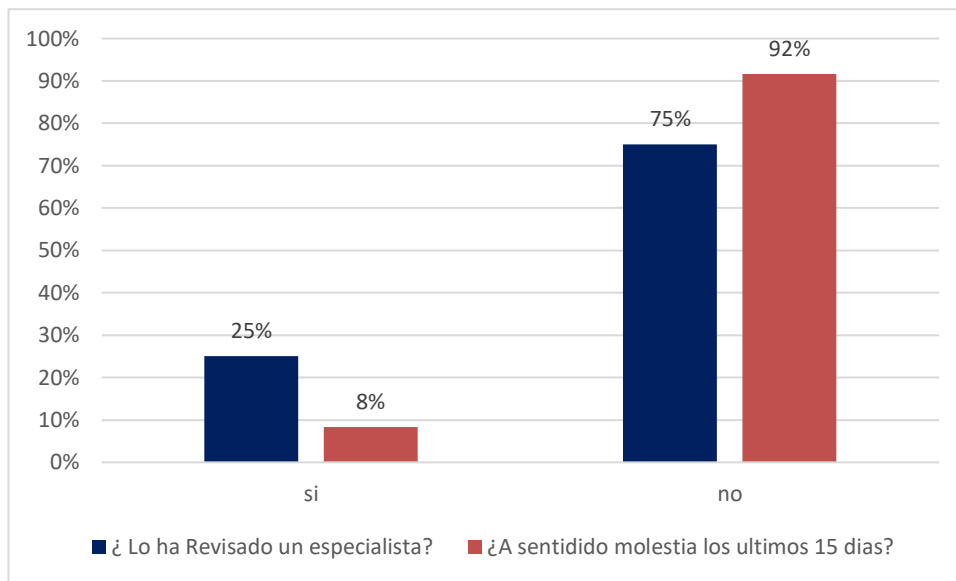


Figura 27. Porcentaje atención de los trabajadores por parte de un especialista
Fuente: El Autor

Un 25% de los trabajadores ha sido visto por un especialista debido a la molestia, mientras que el 8% ha sentido molestias en el área señalada los últimos 15 días.

Molestia Por Rango de Edad

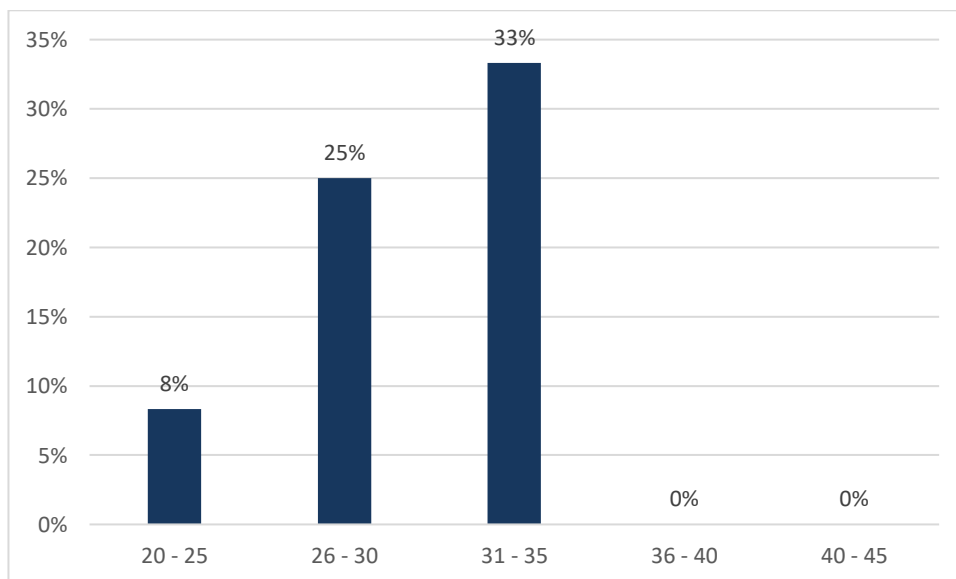


Figura 28. Porcentaje presencia de la molestia por rango de edad
Fuente: El Autor

La molestia en cuello se manifiesta principalmente en los trabajadores con rango de edad de 31 a 35 años con una participación del 33%.

6.2 Calculo Indicador Check List OCRA

Datos de la operación

Los datos básicos a analizar en la sección de etiquetado en cuanto a número de y trabajadores, cargo y horarios de trabajo se muestran en las siguientes tablas.

Nombre del proceso	Etiquetado Frascos para Shampoo		
Numero de Operarios	Día	Noche	Total
	6	6	12

Cargos del proceso	Día	Noche	Total
Colocador de envases	2	2	4
Operador de equipo	1	1	2
Empacadores de Envases	2	2	4
Recorredor	1	1	2

Tiempo trabajado por turno	12	horas c/u
Ciclos por minuto maquina (2 operarios)	84	Repeticiones

Paradas de maquina	Minutos	Hora
Tiempo de Almuerzo	45	0,75
2 Descansos x 15 min c/u	30	0,50
Inicio de Turno	15	0,25
Finalización de Turno	15	0,25
5 Cambios de rollo x 10 min c/u	50	0,83
Total Paradas de Maquina	155	2,58

Total tiempo real de trabajo	565	9,42
# de Repeticiones por Turno (2 operarios)	47.460	

Tabla 15. Información de tiempos de ejecución de acciones repetitivas

Fuente: Autores

6.2.1 Descripción del Proceso de etiquetado

En esta operación se etiquetan los frascos de varias referencias para el envasado de Shampoo (Figura 29); el proceso empieza con el alistamiento de la maquina etiquetadora, a la cual se le montan dos rollos con etiquetas que contienen la información para cara y dorso del frasco (Figura 30), dependiendo de la referencia a trabajar.

Posteriormente se cargan los frascos en blanco por un extremo de la máquina, mientras una banda transportadora los organiza y los dirige al punto de pegue de la etiqueta, esta operación es realizada por dos personas; en el otro extremo de la maquina salen los frascos ya etiquetados mientras dos operarias los empacan en cajas con destino al área de envasado.

La operación y funcionamiento de la maquina es controlada por una persona capacitada a la cual se le denomina operario Junior; otro de ellos es el encargado de recoger y estibar las cajas ya listas, además de surtir frascos en blanco en el inicio del proceso.

Registro Fotográfico



Figura 29. Actividad repetitiva inicial el proceso

Fuente: El Autor

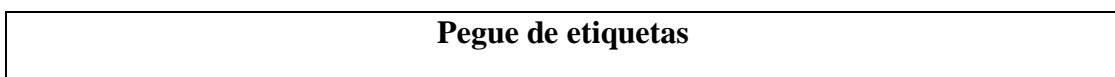




Figura 30. Peque de etiquetas por el equipo, 84 unidades por minuto
Fuente: El Autor



Figura 31. Empaque de frascos etiquetados por parte de los operarios
Fuente: El Autor

6.2.1 Cálculo del índice Check List OCRA

Puesto de trabajo: Etiquetado frascos para Shampoo

Cargos a evaluar: Colocador de envase, empacador de envase

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \cdot MD$$

Cálculo Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo

$$TNTR = DT - (TNR + P + A)$$

DT = 12horas --> 720min

TNR = 80min

P = 30min

A = 45min

$$TNTR = 720 - (80 + 30 + 45)$$

$$TNTR = 720 - (155)$$

$$TNTR = 565 \text{ min}$$

Cálculo Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo

$$TNC = 60 * TNTR / NC$$

TNTR = 565min

NC = 23.730ciclos/jornada

$$\text{TNC} = 60 * (565/23.730)$$

$$\text{TNC} = 1,43\text{seg}$$

Factor de Recuperación (FR)

$$\text{FR} = 4$$

Tabla 19. Puntuación Factor de Recuperación (FR)

Puntuación	Situación de los periodos de recuperación
0	<ul style="list-style-type: none"> - Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). - El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno).
2	<ul style="list-style-type: none"> - Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. - Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).
3	<ul style="list-style-type: none"> - Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).
4	<ul style="list-style-type: none"> - Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. - Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.
6	<ul style="list-style-type: none"> - Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar. - En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).
10	<ul style="list-style-type: none"> - No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Factor de Frecuencia (FF)

$$FF = \text{Max} (ATD; ATE)$$

$$FF = 4$$

Tabla 20. Puntuación Acciones Técnicas Dinámicas (ATD)

Puntuación	Acciones Técnicas Dinámicas (ATD)
0	- Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.
1	- Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.
3	- Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.
4	- Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.
6	- Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.
8	- Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.
10	- Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Tabla 21. Puntuación Acciones Técnicas Estáticas (ATE)

Puntuación	Acciones técnicas estáticas (ATE)
2,5	- Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).

4,5	- Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).
-----	---

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Factor de Fuerza (FFz) = No se considera

FFz = No se considera

Tabla 22. Escala CR-10 de Borg

Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz
Nulo	0	No se considera
Muy débil	1	
Débil	2	
Moderado	3	Fuerza moderada
	4	
Fuerte	5	Fuerza intensa
	6	
Muy fuerte	7	
Cercano al máximo	8	Fuerza casi máxima
	9	
	10	

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Factor de Posturas y Movimientos (FP)

FP = Max (PHo; PCo; PMu; PMa) + PEs

FP = 8 + 3

FP = 11

Tabla 23. Puntuación del hombro (**PHo**)

Puntuación	Posturas y movimientos del hombro (PHo)
1	El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.
2	El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.
6	El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.
12	El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.
24	El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Tabla 24. Puntuación del codo (**PCo**)

Puntuación	Posturas y movimientos del codo (PCo)
2	El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.
4	El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.
8	El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Tabla 25. Puntuación de la muñeca (**PMu**)

Puntuación	Posturas y movimientos de la muñeca (PMu)
2	La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.
4	La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.
8	La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Tabla 26. Puntuación de la mano (P_{Ma})

Puntuación	Duración del Agarre (P _{Ma})
2	Alrededor de 1/3 del tiempo.
4	Más de la mitad del tiempo.
8	Casi todo el tiempo.

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Tabla 27. Puntuación de movimientos estereotipados (P_{Es})

Puntuación	Movimientos estereotipados (P _{Es})
1.5	- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo. - El tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.
3	- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo. - El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos.

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Factor de Riesgos Adicionales (FC)

$$FC = F_{fm} + F_{so}$$

$$F_{fm} = 3 + 2$$

$$F_{fm} = 5$$

Tabla 28. Puntuación de factores físico-mecánicos (F_{fm})

Puntuación	Factores físico-mecánicos F _{fm}
2	Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.
2	La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.
2	La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más.
2	Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo.

2	Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.
2	Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.
2	Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)
2	Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)
2	Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.
3	Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Tabla 29. Puntuación de factores socio-organizativos (**Fso**)

Puntuación	Factores socio-organizativos (Fso)
1	El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.
2	El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Multiplicador de Duración

F_{fm} = 1,5

Tabla 30. Puntuación de multiplicador de duración (**MD**)

MD	Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos
0,5	60-120
0,65	121-180
0,75	181-240
0,85	241-300
0,925	301-360
0,95	361-420

1	421-480
1,5	> 480

Fuente: (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)

Índice Check List OCRA

$$\text{ICKL} = (\text{FR} + \text{FF} + \text{FFz} + \text{FP} + \text{FC}) * \text{MD}$$

$$\text{ICKL} = (4 + 4 + 0 + 11 + 5) * 1.5$$

$$\text{ICKL} = (23) * 1,5$$

$$\text{ICKL} = 34,5$$

Tabla 31. Nivel de Riesgo, Acción recomendada e índice Check List OCRA

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1.5
5,1 – 7,5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7,6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 - 3.5
11,1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 - 4.5
14,1 – 22,5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 - 9
> 22,5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	> 9

Fuente: Autores

El índice Check List OCRA para los puestos de trabajo evaluados es un valor superior a 22,5, por lo tanto se considera que los trabajadores se encuentran expuestos a un Riesgo Inaceptable Alto, se recomienda una mejora inmediata del puesto de trabajo, en cuanto a los ritmos de trabajo y tiempo de exposición.

7. CONCLUSIONES

- La aplicación de la una metodología de diagnóstico preliminar como lo es el Cuestionario Nórdico, basada en la información de primera mano, cómo es la suministrada directamente por los trabajadores, permitió en el presente caso de estudio identificar condiciones osteomusculares específicas, basada en hechos y datos reales que contribuye a poder generar y plantear mecanismos de mejora, reducción y tratamiento de posibles patologías.
- De acuerdo a la información obtenida del cuestionario Nórdico, la mayoría de trabajadores que se encuentra en un rango de edad de entre los 31 y 35 años, están presentando molestias osteomusculares principalmente en hombro y cuello; además estos rangos de población llevan en la compañía de 3 a 5 años realizando actividades de tipo repetitivo.
- La realización de actividades repetitivas relacionado con el proceso de etiquetado de frascos el cual exigen un ritmo de trabajo con más de 40.000 ciclos por turno de 8 horas, genera molestias importantes en la población trabajadora, que incrementa los índices de ausentismo por cuanta de la aparición de enfermedades osteo-musculares.
- El método Check List OCRA permite la realización de estudios previos del riesgo asociado a la ejecución de trabajos o acciones repetitivas. El método permitió a los evaluadores determinar la necesidad y exigencia de realizar controles administrativos, lo anterior en relación a que el Índice Check List OCRA calculado se encuentra con un valor muy elevado y se determina que es un riesgo Inaceptable Alto ($> 22,5$).
- Mediante la implementación de los diferentes controles se pretende reducir el Índice Check List OCRA a un intervalo resultante con nivel de riesgo Inaceptable Medio (14,1 – 22,5)
- Se concluye que los trabajadores de la sección de etiquetado se encuentran sobre-expuestos a la exposición de movimientos repetitivos, las jornadas de trabajo son extensas y los tiempos de recuperación son muy cortos.
- En relación a lo estipulado por la resolución 1016/89, se evidencia una clara gestión del riesgo ergonómico por parte de la compañía Quala S.A., basado en la identificación evaluación temprana de los peligros asociados a sus operaciones, con el fin de aplicar estrategias que conlleven a la prevención y no el tratamiento de las patologías.

8. RECOMENDACIONES

Dentro de las recomendaciones que resultan del informe estadístico del cuestionario Nórdico y del método de evaluación e identificación de riesgo por la repetitividad de movimientos en el lugar de trabajo de determina:

- Realizar un programa de vigilancia epidemiológica orientado a la detección de enfermedades tempranas a causa de desórdenes osteo-musculares, por la realización de actividades de tipo repetitivo.
- Generar en los trabajadores la necesidad de vincularse con estrategias de identificación de posibles peligros, así como también el reporte de incidentes asociadas al trabajo repetitivo, como son la aparición de molestias y patologías.
- Capacitar a los trabajadores de la sección de etiquetado en la realización de las diferentes actividades, 0033 como son la de colocador de envases, empacador, operario de equipo y Recorredor, con el fin de rotar las actividades con la finalidad de reducir los tiempos críticos que implica repetitividad de movimientos y ejecutar tareas de diferente para disminuir la exposición al riesgo.
- Reducir los tiempos de la jornada actual es decir pasar de un turno 12 horas a un turno 8 horas, de esta manera habría una reducción importante del tiempo de exposición al riesgo.
- Aumentar los tiempos de recuperación de al menos 7 a 8 minutos cuatro veces al día y adicionalmente una hora de almuerzo para un turno de 8 horas.
- Si cambia el proceso y se ajustan nuevos turnos de trabajo con más tiempos de receso, se debe realizar una nueva valoración de los puestos de trabajo mediante el Check List OCRA, adicionalmente ejecutar a los seis meses un nuevo Cuestionario Nórdico que permita confrontar datos estadísticos iniciales V.S. la implementación de las recomendaciones.

9. ANEXOS

- **Encuestas Cuestionario Nórdico**
- **Material Audio-Visual**

10. BIBLIOGRAFIA

Trabajos citados

- Antioquia, Universidad de. (s.f.). *ergounadantioquia*. Obtenido de <http://ergounadantioquia.blogspot.com.co/p/legislacion-aplicable.html>
- Apud, E., & MEyer, F. (2003). LA IMPORTANCIA DE LA ERGONOMÍA PARA LOS PROFESIONALES DE LA SALUD. *Ciencia y Enfermería IX*, 15-20.
- Cohintec. (Diciembre de 2006). *Cohintec*. Obtenido de <http://www.conhintec.com/images/stories/doc/gatiso/GATI-DME.pdf>
- Ministerio de la Proteccion Social. (Diciembre de 2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculo esqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain. Bogota, Bogota D.C., Colombia.
- Ministerio de la Protección Social. (Diciembre de 2008). *UNAD*. Recuperado el 16 de Junio de 2016, de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102505/Entorno_de_conocimiento/GUIA_EPIDEMIOLOGICA.pdf
- Ministerio de Salud y Proteccion Social. (s.f.). *Ministerio de Salud y Proteccion Social*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/RiesgosLaborales/Paginas/indicadores.aspx>
- Ministerio del Trabajo. (05 de Agosto de 2014). *Alcaldia de Bogota*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=58849>
- Salazar, I., Viveros, J., Ararat, J., Castillo, C., & Rios, C. (2010). Factores de riesgo asociados a sintomatología de dolor, en descortezadores de la cooperativa agroforestal del Cauca (Cootraforc) Popayán, segundo periodo de 2008. *Revista Nacional de Investigación-Memorias*. 8, (13)., 62-77.
- UNAD. (s.f.). *Universidad Nacional Abierta y a Distancia*. Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358016/Higiene%20y%20seguridad%20laboral/leccin_26_programas_de_vigilancia_epidemiologica.html
- Universidad Politecnica de Valencia. (2016). *Ergonaunas*. Recuperado el 06 de Agosto de 2016, de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>

