



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "ZARAGOZA"

ESPECIALIZACION EN SALUD EN EL TRABAJO

"EFICACIA DE UN PROGRAMA PREVENTIVO DE HIGIENE DE COLUMNA  
EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA PRODUCTORA Y  
DISTRIBUIDORA DE AGUA CARBONATADA, NO CARBONATADA Y  
PURIFICADA EN EL AÑO 2007"

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO COMO ESPECIALISTA  
EN SALUD EN EL TRABAJO.

**P R E S E N T A**

**MC. ADRIANA CASIANO SÁNCHEZ**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**M. en C. JUAN ALFREDO SANCHEZ VAZQUEZ  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION**



México, Distrito Federal a junio de 2009.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **A LOS TRABAJADORES,**

Que en su labor diaria y exponiendo su vida; son la base de la economía, el pilar de las familias y el cimiento de los sueños de los hombres del mañana; por sus interminables horas de trabajo, frágil salud y cansancio.

A los que en el anonimato del ejercicio médico me mostraron la ruta del conocimiento y me motivaron a seguir en esta increíble aventura llamada Salud en el Trabajo.

### **A MIS PADRES,**

Porque siempre están dispuestos a apoyarme en mis aventuras, proyectos y sueños, tratando de darme lo posible e imposible para llevarlos a cabo. Sin su amor, guía y paciencia no hubiera aspirado a una especialidad, ojala estén orgullosos de este nuevo logro y preparados para muchas sorpresas más a partir de esta nueva etapa... ¡los amo!

### **A MIS HERMANAS,**

Soñar y hacer realidad no es tan difícil... Espero que estén orgullosas de mí tanto como yo lo estoy de ustedes.

### **A EDUARDO,**

Los triunfos y fracasos se viven distintos, cuando los compartes con la persona que con amor, apoyo y paciencia te acompaña. Este logro forma parte de los sueños que se hacen realidad, sigamos planeando y anhelando el futuro, porque hay una vida por delante que nos espera.

UN AGRADECIMIENTO ESPECIAL PARA LAS PERSONAS QUE HICIERON  
POSIBLE CONCRETAR ESTE TRABAJO.

**ING. JUAN ALFREDO SÁNCHEZ VÁZQUEZ,**

GRACIAS "INGE" POR CREER EN MI PROYECTO, ESTAR SIEMPRE  
DISPUESTO A DARMME APOYO, TIEMPO Y ESPACIO, SU EXPERIENCIA Y  
GUIA FUERON EL PILAR DE ESTE AVENTURADO TRABAJO.

**DR. JOSÉ HORACIO TOVALIN AHUMADA,**

ESTE PROYECTO ME PERMITIO CONVIVIR CON USTED, MUCHAS  
GRACIAS POR ESAS LARGAS HORAS DE TRABAJO Y GUIA CONSTANTE,  
ASÍ COMO SU APOYO PARA CONCLUIR ESTE TRABAJO.

**DR. JORGE LORIA CASTELLANOS,**

QUE SIN FORMAR PARTE DEL CUERPO DOCENTE DE LA ESPECIALIDAD  
ME BRINDÓ LOS MEDIOS NECESARIOS Y UN POCO MÁS PARA PODER  
REALIZAR ESTE TRABAJO. RECIBI MUCHO DE USTED, GRACIAS POR SU  
INFINITO APOYO Y GUIA.

**A MIS PROFESORES DE ESPECIALIDAD,**

POR SU CAPACIDAD PARA TRANSMITIRLE A LOS ALUMNOS NO SOLO EL  
CONOCIMIENTO, SINO LA CALIDAD HUMANA Y LA PASION POR EL AREA  
LABORAL QUE LOS CARACTERIZA.

**DRA. BEATRIZ VELASQUEZ VALASSI,**

POR DARMME APOYO Y PALABRAS DE ALIENTO DESDE MI ETAPA DE  
ESTUDIANTE DE MEDICINA.

**DRA. MARIZA ECHEVERRIA DAVILA,**

POR BRINDARME LA OPORTUNIDAD DE CONOCER SU EMPRESA,  
LABOR DIARIA, AMISTAD Y EXPERIENCIA.

## INDICE

1. DEDICATORIA _____	02
2. AGRADECIMIENTOS _____	04
3. RESUMEN/SUMMARY _____	07
4. INTRODUCCIÓN _____	08
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA _____	09
6. ANTECEDENTES _____	10
6.1 IMPORTANCIA DE LA COLUMNA VERTEBRAL.....	10
6.2 MÉTODO SEGURO DE MANEJO DE CARGAS.....	11
6.3 NOM-006-STPS-2000.....	12
6.3.1 CARGA MANUAL DE MATERIALES.....	19
6.3.2 PROGRAMAS PREVENTIVOS .....	14
6.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.....	16
6.4.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	16
6.5 DAÑOS A LA SALUD.....	19
7. JUSTIFICACIÓN _____	22
8. OBJETIVOS _____	23
8.1 OBJETIVO GENERAL.....	23
8.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	23
9. MATERIAL Y MÉTODOS _____	24
9.1 INSTRUMENTOS.....	24
9.1.1 PROGRAMA PREVENTIVO.....	24
9.1.2 ESCALA VISUAL ANÁLOGA.....	24
9.1.3 EVALUACIONES PRE Y POS CAPACITACIÓN.....	24
9.1.4 GUÍA DE EVALUACIÓN DE MANEJO DE CARGAS.....	24
9.1.5 MATERIAL VISUAL.....	25
9.2 DISEÑO.....	25
9.3 TIPO DE ESTUDIO.....	25
9.4 UNIVERSO DE ESTUDIO.....	25
9.5 MUESTRA.....	27
9.6 CRITERIOS.....	27
9.6.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	27

9.6.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	27
9.7 VARIABLES.....	27
9.8 ANALISIS ESTADÍSTICO.....	29
9.9 FACTIBILIDAD Y ASPECTOS ÉTICOS.....	29
9.10 RECURSOS.....	30
9.10.1 RECURSOS MATERIALES.....	30
9.10.2 RECURSOS HUMANOS.....	30
9.10.3 RECURSOS FINANCIEROS.....	30
9.11 CRONOGRAMA.....	30
10. RESULTADOS _____	32
10.1 SESIONES DE CAPACITACIÓN.....	32
10.2 FRECUENCIA DE RIESGOS DE TRABAJO.....	34
10.3 COSTOS DE LOS RIESGOS DE TRABAJO.....	38
11. DISCUSIONES _____	41
12. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS _____	43
13. BIBLIOGRAFÍA _____	44
14. ANEXOS _____	47

### 3. RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el efecto de un programa preventivo de higiene de columna en términos estadísticos y económicos, así como y su acción directa sobre la presencia y recaída de lumbalgias en una empresa de giro alimenticio en el año 2007.

**Material y Métodos:** Estudio Observacional, prospectivo y analítico durante el año 2007, las variables analizadas fueron presencia de dolor músculo esquelético, intensidad del dolor, género, área laboral, puesto, turno, conocimiento de manejo de cargas, presencia de lumbalgia, antigüedad, días de incapacidad. Se analizó por medio de frecuencias, porcentajes, prima de riesgo y análisis de costos.

**Resultados:** Se ejecutó el programa preventivo a 1001 trabajadores, en los que 90.1% tuvieron al inicio un conocimiento hasta del 60% sobre manejo de cargas, en la fase practica se encontró que el método de cargas era deficiente, en la frecuencia riesgos de trabajo hubo una disminución de 9 casos con respecto al año anterior, 66 días menos de incapacidad laboral y un ahorro costo-beneficio de \$1,234,560.94 posterior al programa.

**Conclusión:** El programa preventivo tuvo un alto impacto en términos de productividad y economía una vez ejecutado, y llevándose a cabo eliminará los riesgos de trabajo a largo plazo.

**Palabras clave:** programa, preventivo, lumbalgia, análisis de costos, eficacia

### 3. SUMMARY

**Objective:** To determine the effect of a preventive program of column hygiene in statistical and economic terms, as well as and his direct action on the presence and relapse of lumbalgias in a company of nourishing draft in the year 2007.

**Methods:** transverse Study, observacional and descriptive during the year 2007, the analyzed variables were kind, laboral area, position, shift, knowledge of managing loads(charges), presence of lumbalgia, antiquity, days of disability. It was analyzed by means of frequencias, percentages and premium for risk.

**Results:** the preventive program was executed to 1001 workers, in whom 90.1 % had to the beginning a knowledge up to of 60 % on managing loads, in the practical phase one thought that the method of loads was deficient, in the frequency risks of work there was a decrease of 9 cases with regard to the previous year, 66 days less of laboral disability and a saving cost-benefit of \$1,234,560.94 later to the program.

**Conclusion:** The preventive program had a high impact in terms of productivity and economy once executed, and being carried out it will eliminate the risks of long-term work.

**Key words:** program, preventive, back pain, cost, effectiveness.

#### 4. INTRODUCCION.

Se llama síndrome doloroso lumbar o lumbalgia al dolor en la región lumbar, que si bien desde el punto de vista anatómico corresponde estrictamente a la localización de las vértebras lumbares, compromete estructuras osteomusculares y ligamentarias. Clínicamente comprende desde el borde inferior de la parrilla costal hasta la región glútea inferior, acompañado por lo general de espasmo muscular (López, RV *et al.* 2003). La lumbalgia ha sido un problema para los sistemas de asistencia en salud y data por lo menos de los antiguos egipcios, hace 5000 años. (Yu, TS *et al.* 1984)

Esta es producida por lesiones en las estructuras que conforman la unidad vertebral, así como estructuras aledañas que contribuyen al equilibrio y estabilidad, secundariamente por otras estructuras que proporcionan la movilidad o fuerza entre ellas ligamentos y músculos. (Peña, S. *et al.* 2002)

El síndrome doloroso lumbar es tan frecuente que se estima que alrededor del 90% de las personas adultas han presentado al menos un episodio del mismo, se considera la principal causa de limitación física en sujetos menores de 45 años. (López, Roldan *et al.* 2003)

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) lo sitúa como el séptimo lugar denominándolo trastornos del dorso y lumbares como motivo de consulta en primer nivel de atención, para el años 2003 se registro como la quinta causa de accidentes de trabajo y para el año 2007 siguió ocupando un lugar importante entre las 10 primeras causas de morbilidad laboral. (IMSS, 2007)

Actualmente se considera que los factores que incrementan su incidencia están asociados con trabajo físico repetitivo, predominantemente manejando objetos pesados, así como posturas estáticas o esfuerzos vibratorios, elevando el riesgo de manera importante al existir patologías congénitas o previas de otra índole en la columna vertebral. (Peña S. *et al.* 2002)

En el primer informe sobre dolor lumbar (Hult, Suecia 1954) se menciona que ocurre en 64% de los trabajadores de las diversas industrias. Otros autores han informado cifras similares: 51 a 80%. En la clínica de columna del Hospital General de México se observó un 84.1% con dolor lumbar; correspondió el 78.3% al sexo femenino. El dolor lumbar ocurre en las más diferentes edades, en ambos sexos y en una amplia variedad de ocupaciones sin que sea regla absoluta que estén relacionadas con la industria pesada. Se ha informado su presencia en adolescentes, en atletas jóvenes, odontólogos (al parecer relacionado con su trabajo), en trabajadores que manejan grúas, oficinistas, enfermeras, los que se exponen a vibraciones intensas y muchos otros más. Los costos por lumbalgia en (Estados Unidos) EU alcanzan 75 a 100 billones de dólares por año, con una pérdida laboral de 10 millones de días por año; la incapacidad promedio es de 36 días y el 29% de la población laboral suspende sus funciones por esta causa. El dolor lumbar es un problema tan frecuente como el 84.1% (Hospital General de México SSA), presente en todas las edades, en ambos sexos y en una amplia variedad de ocupaciones sin que domine en el grupo de trabajo pesados. Representa no sólo un problema clínico sino terapéutico, laboral y económico de la mayor importancia. (Iñarritu, 1997)

## **5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

¿Es eficaz un programa preventivo de higiene de columna para disminuir la frecuencia y recaída de lumbalgias en el área de producción de la empresa productora y distribuidora de bebidas carbonatadas, no carbonatadas y agua purificada?

Se ha reconocido que la lumbalgia es una entidad de elevada traducción económica y funcional que año con año repercute notablemente en la industria y en el sector salud debido a la frecuencia con la que se presenta, a la variabilidad e intensidad de los síntomas que la acompañan, así como la notable pérdida de días trabajador que produce en la industria, por lo tanto el área crítica para nuestro medio es producción y el puesto de mayor impacto por su exposición son aquellos relacionados directamente con el manejo manual de objetos pesados (estiba de materiales, almacén, carga y descarga de objetos, manipulación de objetos pesados), por lo tanto aplicar y evaluar un programa preventivo es imperativo para disminuir la frecuencia de dicha entidad y disminuir su impacto económico.

## 6. ANTECEDENTES.

La lumbalgia esta considerada una enfermedad multifactorial que mundialmente genera cada año una quinta parte de los costos derivados de incapacidad y ausentismo laboral. La lumbalgia es una enfermedad determinada por la actividad fundamental del ser humano: el trabajo. (Noriega-Elío, M. *et al.* 2005)

Se han encontrado 3 factores fundamentales en la lumbalgia: 1) los relacionados directamente con la edad y el peso corporal, 2) factores biomecánicos, 3) factores relacionados con el ambiente laboral y la satisfacción en el trabajo. (Latz, U. *et al.* 2000).

Las lumbalgias son factores de riesgo relacionados con trabajadores que se dedican a la manipular cargas sin tener el quipo de protección personal adecuado ni emplear una técnica segura para el manejo, transporte y levantamiento de objetos que pesan más de 20 kilogramos. Por lo tanto, es un problema de salud pública en el ambiente laboral que aún no tiene especificaciones internacionales para su prevención y manejo. Algunos investigadores han propuesto desde diferentes puntos de vista, tanto ergonómicos, biomecánicos y médicos diferentes maneras de abordarla dando algunas alternativas de prevención, sin embargo las conclusiones siguen siendo un dilema por cuestiones de costos, vigilancia y control, ya que esta enfermedad es de evolución crónica y múltiples los factores desencadenantes, siendo más difícil aún poder abordarla ver su repercusión a largo plazo.

Existe la necesidad de programas dirigidos a la Salud de los trabajadores, dirigidos a promover la salud y disminuir la morbilidad relacionada directamente con el trabajo (Saldívar, GA. *et al* 2003).

### 6.1 Importancia de la columna vertebral.

La columna lumbar soporta el peso corporal suprayacente siendo el último nivel móvil. La articulación lumbosacra, que soporta el mayor peso y la mayor fuerza cizallante en flexión o extensión es como un vástago que se mueva hacia adelante, atrás, lateralmente y en rotación sobre el punto de apoyo lumbosacro. El último espacio lumbosacro es el que tiene la mayor movilidad: 75% de toda la flexión de la columna lumbar (sólo 5 a 10% entre L1 y L4). Esto determina que la mayor exigencia y la mayor cantidad de enfermedad lumbar se genera a nivel de L5-S1 y L4-L5. El ángulo lumbosacro es aquel entre el plano horizontal y el plano inclinado de la superficie superior del sacro en el plano lateral. La quinta vértebra lumbar, y por consiguiente el resto de la columna vertebral que se encuentra sobre el plano inclinado, ejerce una fuerza deslizante cizallante hacia adelante y abajo. Cuando éste ángulo crece, el declive del plano también aumenta, provocando dolor por distensión de estructuras ligamentosas y sobrecarga de estructuras articulares. Además, en posición estática, el aumento del ángulo condiciona una hiperlordosis que es causa de dolor por varios mecanismos: compresión del disco intervertebral lumbosacro en su parte posterior, sobrecarga en las articulaciones interapofisiarias, estrechamiento del agujero de conjunción lumbosacro y compresión radicular. La fuerza cizallante del ángulo lumbosacro se encuentra contrarrestada por la musculatura lumbar posterior, las estructuras óseas, disco intervertebral, ligamento y articulaciones interapofisiarias posteriores, que impiden

su desplazamiento anterior. Además, existe un equilibrio entre la musculatura abdominal anterior y la musculatura vertebral posterior. Esta, como si fuese una rienda, sujeta la columna en su virtual desplazamiento hacia adelante, fuerza que deba ser aumentada cada vez que la musculatura abdominal anterior se relaja; esto incrementa la hiperlordosis, produciéndose nuevamente un mecanismo de generación permanente del dolor lumbar, especialmente en personas sedentarias. En obesos o durante el embarazo, el centro de gravedad se desplaza hacia adelante y en compensación debe aumentar la hiperlordosis para volver el centro de gravedad a su posición neutra. Una situación frecuente capaz de provocar dolor lumbar es el levantar un peso en forma inadecuada. Este fenómeno se explica por una sobrecarga excesiva a nivel lumbosacro generado por un sistema de palancas. Si aumenta el peso, la fuerza que debe desarrollar la musculatura aumenta en relación al brazo de palanca, provocando una fuerza compresiva amplificada sobre las estructuras vertebrales y sobre el disco intervertebral; esta fuerte compresión pueda provocar un abombamiento hacia posterior del núcleo pulposo, provocando un lumbago agudo, si sólo se produce una compresión sobre el ligamento común posterior, o una lumbociática aguda si además se comprime la raíz nerviosa (habitualmente L5 o S1). (Bernhardt, *et al.* 2000)

## 6.2 Método seguro de manejo manual de cargas.

La manipulación y el transporte de cargas constituyen un problema específico que puede provocar molestias o lesiones, sobre todo en la espalda, siendo un factor importante de sobrecarga muscular. Es una tarea frecuente que puede producir fatiga física o lesiones como contusiones, cortes, heridas, fracturas y lesiones músculo esqueléticas en zonas sensibles como son los hombros, brazos, manos y espalda, es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales, las lesiones que se producen no suelen ser mortales, pero originan grandes costes económicos y humanos ya que pueden tener una larga y difícil curación o provocar incapacidad.

6.2.1. Las técnicas de levantamiento, tienen como principio básico mantener la espalda recta y hacer el esfuerzo con las piernas. Se separan los pies aproximadamente 50 cm y se realiza en un sitio plano, sin obstáculos para tener un soporte adecuado.

6.2.2. Utilizar la técnica correcta de elevación y transporte:

- Aproximarse a la carga.
- Apoye los pies firmemente separándolos a una distancia igual a la de sus hombros.
- Agáchese doblando las rodillas para recoger la carga.
- Tome la carga por la parte más segura y sujétela de forma equilibrada.
- Mantenga la espalda recta durante toda la maniobra.
- Levante suavemente la carga enderezando las piernas. No realice tirones bruscos.
- Mantenga la carga lo más próxima posible a su cuerpo con los brazos extendidos.

- Si el peso o las dimensiones de la carga son excesivos, pida ayuda a un compañero.
- A la hora de transportar, es mejor empujar que tirar de la carga.
- Deslizar un objeto requiere menos esfuerzo que levantarlo.
- Revise que la superficie sobre la que va a realizar el desplazamiento de la carga sea lo más lisa posible.
- Utilice medios mecánicos siempre que pueda (transpaletas, carretillas, mesas móviles, carritos, etc.).

#### 6.2.3. Maniobras Erróneas:

- Nunca elevar la carga por encima de los hombros.
- No realizar giro de cintura mientras se carga el objeto. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del trabajo, España).

### 6.3 Norma Oficial Mexicana 006 (NOM-006-STPS-2000), Manejo y almacenamiento de materiales, condiciones y procedimientos de seguridad.

La Constitución política de los Estado Unidos Mexicanos a través de la Ley Federal del Trabajo y Esta mediante las Normas Oficiales Mexicanas son las encargadas de regir las distintas acciones, métodos y condiciones mediante las que se lleva a cabo el trabajo, siendo la Norma Oficial Mexicana número 006 de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) la encargada de determinar como se debe de llevar a cabo la manipulación de objetos pesados en los centros de trabajo como se menciona a continuación:

#### 6.3.1 Carga manual de materiales.

6.3.1.1 El patrón debe proporcionar a los trabajadores el equipo de protección personal necesario para realizar actividades de levantamiento y transporte de carga, con el fin de evitar lesiones por sobreesfuerzo muscular o postural.

6.3.1.2. Realizar y registrar la vigilancia a la salud de los trabajadores que realicen esta actividad y al menos cada año practicarles exámenes médicos periódicos enfocados a prevenir lesiones. El contenido de los exámenes debe ser el establecido en las normas oficiales mexicanas emitidas para tal efecto por la Secretaría de Salud. De no existir éstas, el contenido será el que determine el médico de la empresa.

6.3.1.3. Ante la presencia de síntomas de lesión o enfermedad en el trabajador expuesto, se deben realizar los exámenes médicos especiales que establezcan las normas oficiales mexicanas emitidas por la Secretaría de Salud. De no existir éstas, los exámenes médicos especiales serán los que determine el médico de la empresa.

6.3.1.4. No deben desempeñar trabajos relacionados con la carga manual de materiales, aquellos trabajadores que padezcan una enfermedad

cardiorrespiratoria, deformidad de columna, lesión tuberculosa cicatrizada en la columna vertebral, deformidad de miembros superiores e inferiores, diastásis de músculo recto mayor del abdomen, degeneración de discos, hernia de disco, hernia umbilical, hernia inguinal o prolapso uterino, aún después de haber sido operados y dados de alta.

6.3.1.5. Los procedimientos seguros deben contener, cuando menos, instrucciones para que:

a) cuando se desplacen objetos pesados mediante rodillos, deban utilizarse barras u otros medios, para que el trabajador no entre en contacto con la carga en movimiento;

b) la carga manual máxima que levanten los trabajadores sea de 50 Kg., para los menores sea de 35 Kg. y para las mujeres sea de 20 Kg. Esta actividad no la deben realizar las mujeres en estado de gestación, y durante las primeras 10 semanas posteriores al parto;

c) a los trabajadores que realicen actividades de carga de materiales con objetos que tengan aristas cortantes, rebabas, astillas, puntas agudas, clavos u otros salientes peligrosos, así como aquellos que posean temperaturas extremas, o sustancias irritantes, corrosivas o tóxicas, se les proporcione la ropa y el equipo de protección personal, de conformidad con lo establecido en la NOM-017-STPS-1993;

d) cuando se carguen objetos de longitud mayor a 4 metros, se emplee al menos un trabajador por cada 4 metros o fracción del largo del objeto;

e) los barriles o tambos de hasta 200 litros, sólo puedan ser trasladados manualmente inclinándolos y rotándolos por la orilla de su base. Los que tengan mayor capacidad, sólo podrán ser trasladados con el uso de maquinaria, diablos, patines o carretillas, adoptando las correspondientes medidas de seguridad;

f) la carga manual de materiales cuyo peso o longitud sea superior a lo establecido en la presente Norma, se realice integrando grupos de carga manual, de tal manera que haya coordinación entre los miembros del grupo;

g) la carga que sea mayor de 200 Kg. con el empleo de diablos o patines, se realice al menos con dos trabajadores;

h) en piso plano, para impulsar diablos, patines y carretillas, se empuje de frente al camino y no se tire o jale dándole la espalda al mismo;

i) en pendientes, para impulsar diablos, patines y carretillas, se cuide la estabilidad de la carga y se adopten las medidas de seguridad necesarias para evitar que ésta represente un riesgo para el trabajador o trabajadores;

j) cuando se bascule una carretilla para descargarla al borde de una zanja, se coloque un tope en la zona de descarga. (NOM-006-STPS-2000).

### 6.3.2 Programas preventivos de Higiene de columna.

No se conocen la incidencia ni la prevalencia precisa de la lumbalgia en la industria, pero hasta la fecha sigue siendo una causa de alto impacto económico mundial, se estima que el 2% de la fuerza de trabajo estadounidense ha experimentado lumbalgia, y su importancia radica en los días perdidos que produce por incapacidad, por ejemplo durante un periodo de 10 años en Suecia (1960-1971) se atribuyó a lumbalgia el 12.5% de todos los días de enfermedad, del total de días de trabajo disponibles, se perdió 1% cada año a causa de dolor lumbar es decir, 2.5 días en promedio por cada trabajador al año, en Inglaterra en 1969 se perdieron 3.6% de todos los días laborales y en 1974, 10 y 11 días por cada 1000 trabajadores. (Boden y Wiesel, 2000)

Durante el año 2007 el IMSS reportó 361,244 casos de riesgo de trabajo (RT) de los cuales 22,433 (4.9%) correspondieron a la región pélvica y lumbosacra, por incapacidades parciales (IP) 17,679 siendo 266 (1.5%) para lesiones pélvicas y lumbosacras, de las 1,279 defunciones 9 (0.70%) correspondieron para este mismo grupo. De los accidentes de trabajo (AT) (261,244 casos reportados) 5,109 (1.41%) fueron documentados como dorsalgia que se distribuyeron por estados de la República en la siguiente manera: Jalisco con 1,018 (19.92%), Nuevo León 832 (0.31%) Baja California 538 (0.20%) y DF Norte 431(0.16%). Las principales ocupaciones afectadas fueron peones de carga con 466, vendedores y demostradores de almacén 406 trabajadores afectados, empleados de producción 386, albañiles y mamposteros 245 y operadores de maquinas 234. Los accidentes de trabajo (AT) relacionados con ocupación mencionan las estadísticas al grupo de peones de cargas comprendiendo a hombres 26,871 y 4464 mujeres. Como enfermedad de trabajo la dorsalgia presentó 6 casos (0.1%) de los cuales 2 correspondieron a operadores de maquinas herramientas, 1 peón de carga, 1 empleado de apoyo de producción y 2 de ocupaciones varias. Por Invalidez se presentaron 1393 (9.7%) casos de dorsopatía y los principales grupos de riesgo se encontraron entre los 40 y 64 años. Como actividad económica la industria de alimentos y bebidas ocupó 2.4% de riesgo de trabajo (RT), 3.1% AT y 1.9% como enfermedad de trabajo, no presentó defunciones. (IMSS, 2007)

De aquí que la prevención se ha establecido como una necesidad en la Medicina Ocupacional ya que esta contribuye directamente sobre los factores que se relacionan con los riesgos y accidentes de trabajo que desenlazan en lumbalgias.

Los programas o sistemas organizados que toman como punto de partida asegurar que los pasos del proceso de producción, las actividades del puesto de trabajo y el uso de maquinas y herramientas se realice sin causar daños debido a que se describen detalladamente la forma de actuar de los individuos. A esto se le denomina Programa Preventivo. Se dice que la prevención esta fundamentada en dos principios básicos que aseguran que personas expertas se encarguen de educar a los trabajadores en cuanto a los procedimientos que realizan y la manera más segura en que deben desempeñarse y enseñar al trabajador a desenvolverse en un ambiente seguro. La prevención es un tema que en estos últimos años ha tomado auge en el área laboral ya que de aplicarse adecuadamente en los centros de trabajo garantiza control de lesiones, daños y pérdidas humanas, materiales y

monetarias, así como disminución de costos, rotación de personal y tiempos muertos y asegura continuidad del proceso de producción. (Bustelo, M. 2006)

La eficacia en los programas preventivos se refiere al proceso de formar juicios fundamentados del mismo carácter y la calidad de un proceso educativo o de parte del mismo. Es decir los programas preventivos no tienen relevancia si estos no son probados para demostrar si son capaces de modificar adecuadamente los factores involucrados en alteraciones o riesgos laborales así como demostrar que están estructurados además debido a que cuentan con las características técnicas y de procedimiento que estén aceptadas en los comités nacionales e internacionales que cuenten con medidas pertinentes para desempeñarse en las diversas actividades laborales. (Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud 1990)

En 1995 Kim, P. *et al.* en Toronto, Canadá redujeron en un 72.4% la frecuencia de lumbalgias mediante un programa de escuela de espalda en 92 bomberos mostrando una reducción de 0.64 días por trabajador a 0.13 días trabajador 2 años después de ejecutar el programa, mostrando una disminución sustancial de los costos.

García, M *et al.* en Alicante, España implementaron un programa de escuela de espalda en una unidad de rehabilitación, donde demostraron que mediante 6 sesiones colectivas teórico prácticas a 192 paciente se incrementó en un 25% las respuestas certeras de los paciente a conceptos biomecánicos, 46.2% modificó su conducta, donde 37% realizó ejercicios de columna por mes, mientras que 18.5% realizó sesiones diarias de ejercicio, mostrando que el programa fue útil en un 77.8% mejorando notablemente la calidad de vida de pacientes previamente diagnosticados con patología de columna vertebral.

Mientras que Quiceno H, *et al.* 2006 establecieron que sus trabajadores al estar expuestos a cargas entre 4.5 y 30kg tenían una alta frecuencia de dolor lumbar por lo que establecieron un programa de manejo de cargas a través de la ecuación de The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), capacitación e implementación de un programa de ejercicios y cambios de puesto del que obtuvieron 100% en disminución de dolor lumbar inicial y 24.29% a los 6 meses, con un 68.42% de dolor específicamente en la zona lumbar y disminuyendo en un 21.05% a los tres meses del programa y 10.53% se estabilizó, concluyendo de esta forma que es necesaria una capacitación detallada de la anatomía y fisiología lumbar, así como del método adecuado de manejo de cargas para controlar y disminuir la lumbalgia, ya que los trabajadores se concientizan de los riesgos a los que están expuestos.

Aunque se ha reconocido que las lumbalgias son padecimientos prevenibles y controlables su impacto mundial ha generado pérdidas por millones de dólares como Boden SD y Wiesel SW mencionan que 1989 en Liberty Mutual Company la lumbalgia se presentó en el 16% de los accidentes y representaron el 33% de los costos por accidentes de trabajo, siendo el costo promedio por caso de \$8 321 dólares estadounidenses, de los cuales 32% represento a costos médicos y 66% por indemnización. Para 1990 la lumbalgia impactó económicamente con indemnizaciones mayores de \$25 000 millones de dólares estadounidenses cada año, así como que en un estudio en una gran industria se encontró que los casos de lumbalgia representaron el 19% de todas las reclamaciones por indemnización

y fueron la causa de 41% de los costos totales por lesión, y estimaron que en la actualidad menos del 10% de los casos de lumbalgia constituyen en 75% de los días perdidos, los costos médicos y los pagos por indemnización, siendo una valoración cuidadosa un elemento que permitiera una mejor conservación de recursos y aumento de productividad.

#### 6.4 Descripción general de la empresa.

La empresa productora y distribuidora de agua carbonatada, no carbonatada y purificada se encuentra ubicada en México DF, se encuentra dividida físicamente en 2 partes fundamentales, producción y corporativo, tiene una superficie de 36,000m<sup>2</sup>, y su área de producción cuenta con 3 turnos de trabajo de 8 horas, siendo rotatorio semanal y un turno mixto para administrativos de 10 horas ambos con 1 día de descanso a la semana. Los principales productos que elabora son bebidas envasadas en polietilentereftalato (PET) de 6.5 oz, 10.0oz, 11.0 oz, 15.0 oz, 330ml, 500ml, 600ml, 1L, 1.5 L, 2.0 L, 2.5 L, 3.0 L, 5.25L.

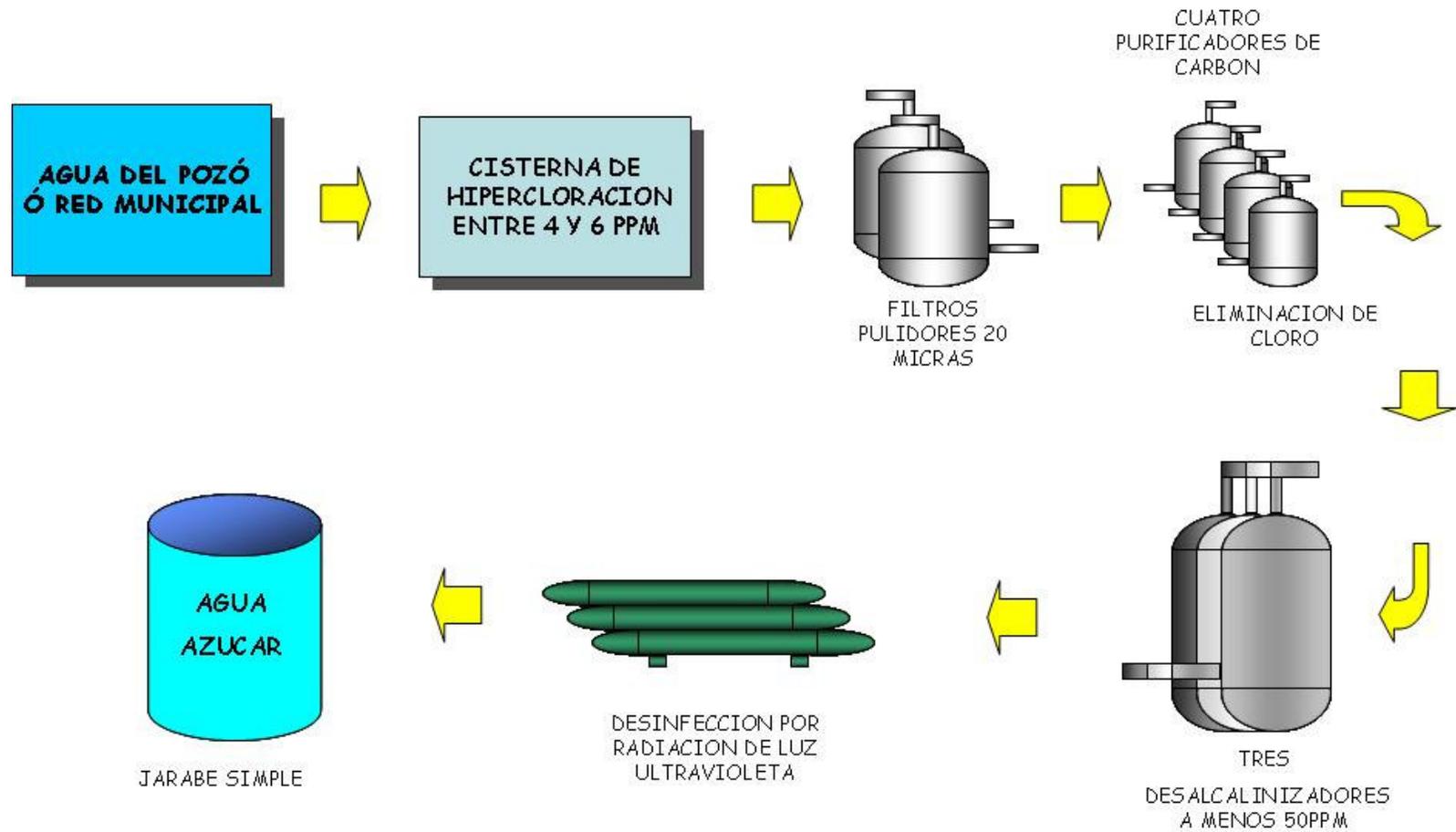
##### 6.4.1 El proceso de producción.

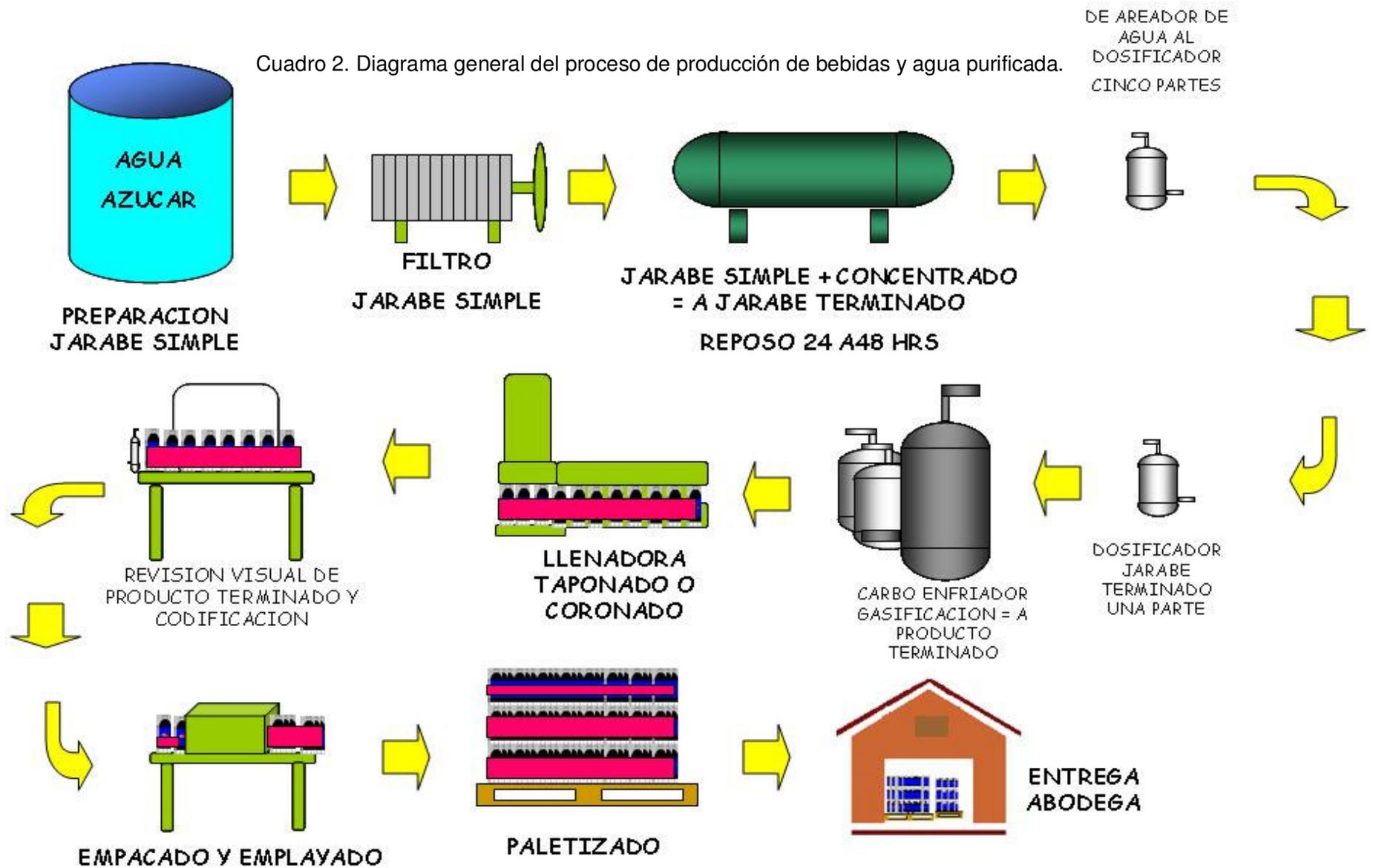
Inicia con la purificación de agua que inicia en el área de tratamiento de aguas en donde se recibe el agua potable a través de la red municipal y se almacena en dos cisternas de 570m<sup>3</sup>. Durante el almacenamiento se aplica una hipercloración. El agua clorada se divide en dos ramales, una para alimentación de calderas y la otra para el proceso. El agua tratada pasa por distintas etapas que son: eliminación de sólidos a través de un filtro de antracita, sistema alcalinizador, tratamiento de hipercloración y sistema purificador de carbón activado para la eliminación de cloro. Esta agua se envía a la sala de jarabes y embotellado a través de un sistema hidroneumático. Una vez purificada se continúa con la elaboración del jarabe simple, que es la adición de azúcar en determinada proporción, posteriormente este se hace pasar por un filtro prensa para la separación de cualquier material sólido. Cuando este está libre de sólidos, se adiciona el concentrado y el conservador, dependiendo del tipo de bebida que se vaya a producir, almacenándose en contenedores de acero inoxidable hasta su utilización.(Cuadro 1).

El proceso de soplado se realiza un tubo de resina de PET con la boquilla y cuerda ya formada que se transporta en contenedores de distintos tamaños, el proceso se realiza a través de calor producido por bombillas y la intensidad del mismo depende del envase final, no existen estándares de temperatura. El área de etiquetado comprende el corte y pegado de la etiqueta que identifica el tipo de bebida y la información para el consumidor. El embotellado es la operación con mayor volumen de producción, en este se integran todos los procesos y materiales de empaque para la obtención de producto terminado. El proceso se realiza con el equipo Carbo-cooler, llenadora y encapsuladora, en el Carbo-cooler se mezclan el agua, jarabe terminado y ácido carbónico, el jarabe se enfría a 4°C para que el ácido carbónico se disuelva y no escape de la bebida. En este equipo se controla la calidad fisicoquímica del producto, el envase lleno pasa al encapsulador donde se coloca el tapón con el enroscado preciso. La botella se codifica por láser con lote, fecha y código identificador que proporciona información como planta y turno de elaboración. El área de empaquetado comprende envolver y empaquetar el producto

terminado en paquetes de determinado número de acuerdo a la presentación, el proceso utiliza calor para comprimir el polietileno la temperatura varia de acuerdo al producto y tipo de empaque. El entarimado los paquetes se colocan manualmente en una tarima plástica o de madera de cuatro planchas, se envuelve con polietileno y con montacargas se transporta a almacén de producto terminado. (Cuadro 2).

Cuadro 1. Tratamiento de Aguas.





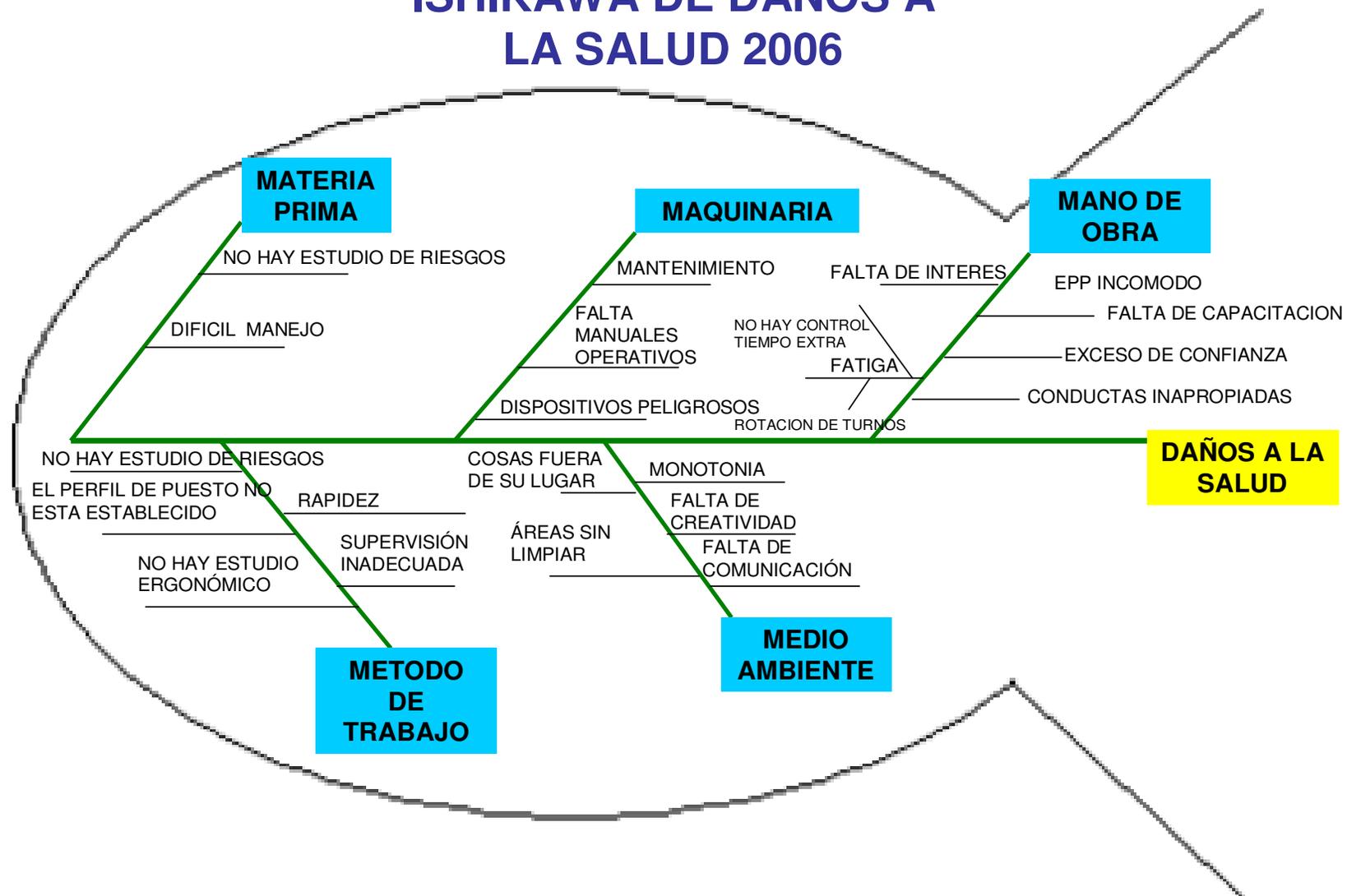
## 6.5 Daños a la salud.

Una vez realizado el diagnóstico situacional se encontró que el problema principal en la empresa es la falta de comunicación ya que los trabajadores en un sondeo realizado saben que deben realizar un producto pero no consideran la posibilidad de inmiscuirse y hacer suya la misión de la empresa, misión que únicamente se encasilla en el producto y olvida al trabajador, la interacción entre los trabajadores es impersonal y lineal sin la posibilidad en múltiples ocasiones de expresar abiertamente sus ideas. Por lo tanto una falla como esta nos crea alta accidentabilidad, recaídas, accidentes en días, horas y momentos precisos para terminar la jornada antes del tiempo estipulado, y el segundo gran obstáculo es la falta de conocimiento en Seguridad ya que el personal es insuficiente en esta área y en servicio médico para llevar a cabo las labores de prevención y solución de problemática, además una falta de coordinación entre ambos departamentos es la fractura que existe al depender de áreas distintas, al unificarlo se podrían establecer programas y soluciones que resolverían la mayor parte de los problemas detectados, así mismo la seguridad es un tema poco conocido entre los trabajadores ya que las limitaciones del mismo repercuten directamente en el tipo y cantidad de accidentes encontrados.

En el área médica el principal factor para no conocer la morbilidad general de los trabajadores es la falta de un expediente de continuidad de cada trabajador y un concentrado de enfermedades generales y considerar la posibilidad de reorganizar la vigilancia médica y la prevención mediante programas estratégicos preventivos.

En general con lo ya comentado se puede concluir que el principal factor a corregir en la empresa es la cultura de la Seguridad y la falta de persona capacitado y adiestrado para llevarla a cabo adecuadamente. A continuación se muestra el diagrama correspondiente a los daños a la salud detectados en la empresa.

# ISHIKAWA DE DAÑOS A LA SALUD 2006



En base a los datos obtenidos del diagnóstico situaciones se realizaron las siguientes recomendaciones para mejorar las condiciones de la empresa:

1. Crear un programa anual de capacitación en materia de seguridad e higiene.
2. Dar a conocer a todos los trabajadores el Reglamento General de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.
3. Realizar un diagnóstico situacional anual y comparar metas y resultados.
4. Realizar actividades de información y prevención en enfermedades generales.
5. Llevar a cabo platicas informativas sobre los efectos de la exposición a agentes de trabajo.
6. Realizar examen médico anual a los trabajadores y establecer las medidas a vigilar dependiendo del puesto de trabajo y los factores a los que se esta expuesto.
7. Llevar a cabo un control de expedientes médicos.
8. establecer el perfil de puesto y darlo a conocer a los trabajadores y al personal que realiza la selecciona del personal.
9. Realizar programas de vigilancia epidemiológica para las primeras causas de morbimortalidad.
10. Contar con personal suficiente y capacitado para llevar a cabo estas actividades.
11. Realizar estudio de ruido y realizar audiometrías dependiendo de los resultados del mismo.
12. Realizar estudio de ergonomía y un programa de manejo de cargas.
13. Realizar estudio de condiciones térmicas alteradas
14. Realizar monitoreo continuo de cumplimiento de normatividad.
15. Activar la Comisión de Seguridad e Higiene.
16. Crear criterios unificados entre Servicio médico y Seguridad para el manejo de información estadística.
17. Crear concentrados para enfermedades generales.
18. Ejecutar VICORSAT para conocer las condiciones generales de la población trabajadora.

## **7. JUSTIFICACION.**

En la actualidad las lumbalgias se ubican como una de las principales causas de ausentismo laboral, esto si consideramos los elevados costos económicos que derivan de su atención, así como la repercusión que de forma directa o indirecta influye sobre el individuo y su familia. Con todo esto, se constituye como un problema de salud pública y uno de los principales retos en materia de prevención, detección y rehabilitación.

Siendo congruente con esta idea, el presente trabajo pretende disminuir la frecuencia y días de incapacidad de lumbalgias mecano posturales en el puesto de entarimador, la presencia de una incapacidad permanente parcial (IPP); así como el aumento en un punto de la prima de riesgo (PR).

De forma secundaria se pretende evaluar el grado de conocimiento del método de manejo de cargas establecido en la Norma Oficial Mexicana (NOM-006-STPS-2000) relativa al manejo y almacenamiento de materiales, condiciones y procedimientos de seguridad para evitar riesgos en el trabajo, ocasionados por el manejo de materiales en forma manual, así como analizar su repercusión económica mediante un análisis de costos y determinar el costo-beneficio del programa preventivo.

## **8. OBJETIVOS.**

### 8.1 Objetivo General.

Analizar los efectos de la aplicación de un programa preventivo de higiene de columna vertebral en el área de producción de una empresa productora y distribuidora de bebidas carbonatadas, no carbonatadas y agua purificada, en términos de la frecuencia de casos nuevos y recaídas de lumbalgias y su impacto económico durante el período comprendido de de enero de 2007 a junio de 2008.

### 8.2 Objetivos específicos.

8.2.1 Conocer el nivel de conocimiento que tienen los trabajadores de producción acerca del método de manejo de cargas.

8.2.2 Determinar como se realiza el manejo de cargas en los diferentes departamentos del área de producción.

8.2.3 Reconocer el principal obstáculo para que el trabajador realice adecuadamente y bajo condiciones seguras las actividades correspondientes a su puesto de trabajo.

8.2.4 Determinar si es adecuada la inducción al puesto de trabajo que se otorga a los trabajadores del área de producción.

8.2.5 Determinar si los trabajadores utilizan adecuadamente su equipo de protección personal.

8.2.6 Determinar la eficacia del programa preventivo en manejo de cargas mediante un análisis de costos.

## **9. MATERIAL Y MÉTODOS.**

### 9.1 Instrumentos.

#### 9.1.1 Programa Preventivo.

Previo autorización del protocolo por los departamentos de Seguridad e Higiene Industrial, Buenas prácticas de manufactura y Servicio Médico de la Empresa productora y distribuidora de agua carbonatada, no carbonatada y purificada se estableció en conjunto con el ingeniero de producción las áreas de oportunidad que estableció el diagnóstico situacional del año 2006 para la realización de un programa que reforzara las partes críticas en cuestiones de seguridad e higiene, así como las principales causas de ausentismo laboral. Por lo que se propuso un programa preventivo de higiene de columna (anexo1) para realizarlo en la totalidad de la población de la empresa, en un periodo de 18 meses mediante sesiones de capacitación teórico prácticas con duración de 1 hora por grupos de trabajadores de distintas áreas bajo previa autorización del área de producción.

#### 9.1.2 Escala Visual Análoga.

Durante las sesiones se realizaron 1 evaluación de dolor músculo esquelético previa a la capacitación mediante la escala visual análoga (anexo 2) para detectar algún grado de dolor relacionado con el puesto de trabajo.

#### 9.1.3 Evaluaciones pre y pos capacitación.

Se realizaron 2 valuaciones previa a la capacitación y posterior a la demostración del método de manejo de cargas (anexo 3) para medir el conocimiento del método de manejo de cargas y se entregó un tríptico informativo reafirmando los conocimientos adquiridos al final de la misma (anexo5). Estas sesiones se realizaron en promedio 1 por semana debido a las demandas de producción, las sesiones contaron con 30 participantes en promedio y se realizaron por 34 semanas consecutivas.

#### 9.1.4 Guía de evaluación de manejo de cargas.

Para la evaluación del método de manejo de cargas se contó con una guía de evaluación que consta de 8 reactivos donde se evalúan las condiciones del ambiente de trabajo y las condiciones en las que se manipulan objetos pesados (anexo 4) que realizó el equipo del proyecto y supervisores de líneas de producción en el primer turno de trabajo 2 veces por semana durante el año 2007.

#### 9.1.5 Material Visual.

Además, se realizó la toma de material visual (anexo 8) dos veces por mes durante 12 meses para comparar los avances del proyecto mediante cámara digital y observaciones por parte del equipo de trabajo. Se recolectaron los incidentes y accidentes de trabajo (anexo 6) mediante la hoja de inspección de accidentes de control interno de la empresa, ST-1, y la bitácora del servicio médico.

#### 9.2 Diseño de estudio.

Observacional.

#### 9.3 Tipo de estudio.

Por la recopilación de información este es un estudio de tipo Prospectivo Analítico.

#### 9.4 Universo de estudio.

La empresa productora y distribuidora de agua carbonatada, no carbonatada y purificada cuenta con 1001 trabajadores distribuidos en 4 turnos de trabajo, primer turno 642 (64.13%), segundo turno 150 (14.98%) y tercer turno 112 (11.18%), turno mixto 97 (9.69%) y dividida en 2 apartados producción 577 (57.64%) y corporativo 424 (42.35%). Siendo predominante el sexo masculino 846 (84.51%). El siguiente cuadro muestra la distribución de la población por puesto y turno.

Cuadro 4. Distribución de la población.

AREA	PUESTO	1ER. TURNO	2DO. TURNO	3ER. TURNO	TURNO MIXTO	TOTAL
Administración	Administrativos	0	0	0	30	30
Almacén	Vaciador de azúcar	13	13	0	0	26
	Operador de trailer	15	15	5	0	35
	Verificador	5	3	2	0	10
	Jefe de almacén	2	1	1	0	4
	Maniobras Generales	7	7	7	0	21
Almacenistas	Almacenistas	4	3	3	0	10
	Inspector de CC	10	4	4	0	18
	Jefe de CC	3	1	1	0	5
Gerente de C. C.	Gerente de C. C.	0	0	0	1	1
	Administrativos	412	0	0	0	412
Departamentos varios	Oficinas	0	0	0	40	40
Jarabes	Supervisor de jarabes	4	1	1	0	6
Producción	Entarimador	28	15	15	0	58
	Maniobras Generales	25	15	15	0	55
	Operador Llenadora	20	9	9	0	38
	Operador sopladora	8	8	4	0	20
	Operador etiquetadora	10	10	5	0	25
	Sanitizador	12	8	5	0	25
	Jefe producción	1	1	1	0	3
	Supervisor producción	4	4	4	0	12
	Operador empaquetadora	13	6	6	0	25
	Operador de montacargas	15	7	7	0	29
	Mecánicos	12	12	11	0	35
	Mantenimiento de edificio	7	7	6	0	20
	Jefe mantto. de maquinas	0	0	0	1	1
	Analista	0	0	0	20	20
	Gerente de planta	0	0	0	1	1
	Gerente de producción	0	0	0	1	1
	Recursos Humanos	Servicio médico	0	0	0	1
Gerente de R H		0	0	0	1	1
Supervisor de R H		0	0	0	1	1
Seguridad e Higiene	Externos	12	0	0	0	12
		642	150	112	97	1001

Fuente: Recursos Humanos 2006-2007.

## 9.5 Muestra.

Para este estudio se aplicó el programa al total de la población de la empresa.

## 9.6 Criterios.

### 9.6.1 Criterios de inclusión.

Todos los trabajadores de la empresa que trabajen en la planta de estudio, de cualquier género, de 18 años en adelante, de cualquier puesto, sin importar el conocimiento de manejo de cargas, así como presencia de lumbalgia, antigüedad, tipo de contrato y cumplimiento de la NOM-006-STPS-2000 al realizar las actividades del puesto de trabajo y que acepten participar.

### 9.6.2 Criterios de exclusión.

Trabajadores que no pertenezcan a la planta de estudio, que tengan IPP secundaria a lumbalgia, con invalidez calificada por lumbalgia, que no quieran participar, que no lleven a cabo las estrategias del programa. Por este motivo un trabajador no fue incluido en el programa.

## 9.7 Variables del estudio.

### 9.7.1 Presencia de dolor músculo esquelético:

Definición Operativa: Percepción de dolor en algún segmento corporal que produzca algún grado de molestia y/o incapacidad de movilidad y se pueda describir mediante un número en una escala del 1 al 10 de acuerdo a la Escala Visual Análoga.

Escala de medición: Nominal

Categorías: a) sin dolor [0] b) leve [1,2,3] c) moderado [4,5,6] d) severo [7,8,9] e) insoportable [10]

### 9.7.1 Segmento corporal doloroso:

Definición Operativa: Lugar donde se presenta algún grado de dolor músculo esquelético en del lado izquierdo o derecho.

Categorías: a) cuello b) hombro c) pecho d) codo/antebrazo d) mano/muñeca e) cadera muslo f) rodilla g) pierna h) tobillo/pie i) otro

### 9.7.1 Género:

Definición Operativa: Características fenotípicas de los genitales externos, que separan lo masculino y lo femenino y que queda registrado en las sesiones de capacitación.

Escala de medición: Nominal

Categorías: a) Masculino b) Femenino

### 9.7.2 Área evaluada:

Definición Operativa: Área de la empresa en el cual se realice el manejo manual de cargas.

Escala de medición: Nominal

Categorías: a) producción b) almacén c) Tolva de azúcar d) vestidores e) depósito de basura f) jarabes

### 9.7.3 Puesto:

Definición Operativa: Tipo de actividad laboral que se desempeña en la empresa.

Escala de medición: Nominal

Categorías: a) entarimador b) operador c) supervisor d) jefe e) sanitizador f) administrativo g) gerente h) analista i) director j) inspector k) almacenista l) jaranero m) verificador n) oficinista ñ) externo

### 9.7.4 Turno:

Definición Operativa: Horario laboral en que se desempeña la actividad en la empresa

Escala de medición: Nominal

Categorías: a) primer turno b) segundo turno c) tercer turno d) turno mixto e) tiempo extra

### 9.7.5 Conocimiento de manejo de cargas:

Definición Operativa: Se traduce como las nociones que se tienen de las características de la columna vertebral, su importancia y cuidado, así como la técnica del manejo manual de objetos pesados

Escala de medición: Nominal

Categoría: a) si b) no

### 9.7.6 Presencia de lumbalgia:

Definición Operativa: Presencia de dolor o síntomas asociados a la región lumbar y relacionado con el manejo de objetos pesados.

Escala de medición: Nominal

Categorías: a) si b) no

### 9.7.7 Antigüedad:

Definición Operativa: Número de años laborados en la empresa a la fecha de ejecución del programa y que quede registrado en los exámenes pre y post capacitación.

Escala de medición: Numérica continua.

Categoría: Número de años laborados.

### 9.7.8 Días de incapacidad:

Definición Operativa: Número de días no laborados en la empresa a partir del 1 de enero del 2006 al 31 de diciembre del 2007 como consecuencia de riesgo o accidente de trabajo.

Escala de medición: Numérica continua.

Categorías: Número de días no laborados

## 9.8 Análisis estadístico:

Se empleará estadística descriptiva con determinación de frecuencia y porcentajes, además de un análisis de costos a través de la prima de riesgo.

$$PRIMA = \left[ \left( \frac{S}{365} \right) + V * (I + D) \right] * \left( \frac{F}{N} \right) + M$$

Donde:

S= días de incapacidad por riesgo de trabajo (RT)

V= 29

I= Incapacidades totales o parciales

D= defunciones

F= 2.3

N= número de trabajadores

M= 0.005

Cabe mencionar que para efectos de costos se tomó en consideración la Prima de Riesgo de la empresa, siendo esta conformada por plantas y centros de distribución (CDIS) en 3 estados de la República Mexicana, por lo tanto, nos limitaremos a realizar una aproximación de los costos generados en la planta en estudio.

Para fines de costos se realizó una recopilación hasta junio 2008 para realizar una proyección de los resultados a largo plazo, así mismo para estimar costos para un periodo mayor al estudiado. Se tomo un salario promedio de \$ 172.5 pesos por trabajador y se tomo un promedio de 1000 trabajadores para realizar los cálculos debido a la alta rotación de personal, no se tomó en cuenta el aumento del salario mínimo entre cada año de análisis y las primas de riesgo se calcularon en base al salario diario promedio por la prima de riesgo que la empresa maneja ante el IMSS.

## 9.9 Factibilidad y aspectos éticos:

Es factible ya que se cuenta con los recursos y requerimientos para llevarlo a la práctica, así como con el apoyo de las autoridades correspondientes.

Se solicitará consentimiento informado a los participantes. (Anexo 7)

El presente estudio se apega a las consideraciones de los principios de investigación médica, establecidos en Helsinki en 1975 enmendados en Edimburgo en el 2000, así como al reglamento de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en el mismo rubro.

Los resultados servirán para establecer estrategias a fin de mejorar las condiciones de seguridad e higiene industrial de los trabajadores de dicha

empresa, en especial los expuestos al manejo manual de cargas. Se trata de un estudio sin intervención.

#### 9.10 Recursos.

##### 9.10.1 Materiales:

Base de datos en sistema de cómputo.

Fotocopias

Hojas papel Bond tamaño carta.

Computadora Pentium IV.

Proyector de diapositivas.

Cámara digital.

Impresora

Lápices, plumas, sobres, folders.

##### 9.10.2 Humanos:

Investigadores del proyecto, supervisores de área.

##### 9.10.3 Financieros:

Aportados por el investigador.

#### 9.11 Cronograma.

Se realizó un cronograma de actividades que comprenden 12 meses de trabajo y recolección de la información.

2006

2007

Cuadro 5. Cronograma de Actividades.

ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PRESENTACION DE PROGRAMA PREVENTIVO	P R											
SESIONES DE CAPACITACION COORPORATIVO	P R	P R										
SESIONES DE CAPACITACION PRODUCCION	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R
APLICACIÓN DE EXAMENES DE CONOCIMIENTOS	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R
EVALUACION DEL METODO DE CARGAS EN SITIO DE TRABAJO	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R
TOMA DE MATERIAL VISUAL	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R
RECOLECCION DE HOJAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R
RECOPIACION DE BITACORA DE SERVICIO MÉDICO	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R	P R
ANALISIS DE RESULTADOS		P R		P R		P R		P R		P R		P R

ACTIVIDAD PROGRAMADA = P  
 ACTIVIDAD REALIZADA =R  
 ACTIVIDAD NO REALIZADA =X

## 10. RESULTADOS.

### 10.1 Sesiones de capacitación.

En las 34 semanas de sesiones de capacitación en las que se presentaron un total de 1001 trabajadores, se encontró que 526 (52.54%) presentaban un grado leve de dolor músculo esquelético, siendo predominante el grado leve (49.85%) y 27 (2.69%) trabajadores presentaron un grado moderado, como se muestra a continuación en el siguiente cuadro.

Cuadro 6. Tabla de evaluación mediante escala visual análoga

<b>ESCALA VISUAL ANALOGA</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Sin dolor (0)	475	47.45
Dolor leve (1,2, 3)	499	49.85
Dolor moderado (4,5,6)	27	2.69
Dolor severo (7,8,9)	0	0
Dolor insoportable (10)	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1001</b>	<b>100</b>

De los cuales tuvieron una distribución heterogénea para los segmentos corporales con una predominancia para las zonas codo/antebrazo y cadera/muslo y del lado derecho principalmente como se muestra en el cuadro.

Cuadro 7. Tabla de segmento corporal doloroso.

<b>ZONA DE MOLESTIA</b>	<b>DERECHO</b>		<b>IZQUIERDO</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
CUELLO	13	2.47	29	5.51
HOMBRO	-	-	1	0.19
PECHO	-	-	3	0.57
CODO/ANTEBRAZO	101	19.20	7	1.33
CADERA/MUSLO	203	38.59	75	14.25
RODILLA	-	-	30	5.70
PIERNA	32	6.08	24	4.56
TOBILLO/PIE	2	0.38	6	1.14
<b>TOTAL</b>	<b>351</b>	<b>66.73</b>	<b>175</b>	<b>33.26</b>

De los exámenes pre capacitación se encontró que de los 10 reactivos que se evaluaron 902 de los participantes (90.10%) tuvieron un conocimiento entre 1 y 6 puntos positivos de la prueba, que correspondieron primordialmente al conocimiento básico de la columna vertebral y el uso del equipo de protección personal (EPP). A continuación se muestra el cuadro correspondiente de la prueba precapacitación.

Cuadro 8. Tabla de aciertos en evaluación 1.

<b>ACIERTOS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>% ACUMULADO</b>
1	334	33.36	33.36
2	185	18.48	51.84
3	178	17.78	69.62
4	62	6.19	75.81
5	143	14.28	90.09
6	83	8.29	98.38
7	10	0.99	99.37
8	5	0.49	99.86
9	1	0.09	100
10	0	0	100
<b>TOTAL</b>	<b>1001</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Una vez terminada la capacitación, se realizó la demostración práctica en el sitio de trabajo, 217 trabajadores (21.67%) manifestó de forma verbal no haber tenido capacitación a la inducción del puesto de trabajo durante la demostración del método de manejo de cargas, mientras que 382 (38.16%) manifestaron durante la práctica una modificación importante de su método para manejar objetos pesados. Una vez concluida la sesión práctica se realizó la evaluación pos capacitación donde se la mayor parte de la población se encontró entre 3 y 10 aciertos 899 (89.81%) siendo los rangos mas altos entre 6 y 9 aciertos (75.92%), como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 9. Tabla de evaluación 2.

<b>ACIERTOS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
1	60	5.99
2	42	4.19
3	84	8.39
4	38	3.79
5	15	1.49
6	263	26.27
7	254	25.37
8	139	13.88
9	104	10.38
10	2	0.19
<b>TOTAL</b>	<b>1001</b>	<b>100</b>

La evaluación del método de manejo de cargas en las líneas de producción donde hay áreas de entarimado se evaluaron 8 condiciones de manejo de cargas y ambiente laboral donde se encontró que las mas realizadas fueron las condiciones 1, 2 y 5, que corresponden a ambiente laboral limpio, EPP y uso miembros superiores e inferiores en la manipulación de cargas respectivamente, mientras que los menos llevados a cabo fueron los puntos 3 y 7 correspondiente a uso de miembros superiores durante el manejo de cargas y realizar manipulación de

objetos por tiempos definidos respectivamente. A continuación se muestra el cuadro comparativo de condiciones de trabajo y manejo manual de cargas.

Cuadro 10. Tabla de evaluación 3 en el sitio de trabajo

CONDICION	REALIZADA		NO REALIZADA		N EVALUACIONES
	N	%	N	%	
Limpieza del sitio de trabajo	74	82.22	16	17.77	90
Uso del EPP	82	91.11	8	8.88	90
Uso de miembros superiores para cargas	50	55.55	40	44.44	90
Punto de apoyo para manejar cargas	66	73.33	24	26.66	90
Uso de miembros superiores e inferiores para elevar objetos	87	96.66	3	3.33	90
Presencia de giros de cuello y cintura	61	67.77	29	32.22	90
Manejo de cargas por tiempos definidos	58	64.44	32	35.55	90
Establecimiento de ambiente seguro para manipulación de cargas	73	81.11	17	18.88	90

#### 10.2. Frecuencia de Riesgos de trabajo.

Una vez recabada la información y obteniendo las formas ST-1, ST-7 y bitácora del servicio médico (anexo 6) se encontró que la distribución de accidentes de trabajo en la planta de producción de la empresa productora y distribuidora de bebidas carbonatadas, no carbonatadas y agua purificada para el 2006 fue de un total de 22 casos de riesgo de trabajo, de los cuales 5 (22.72%) correspondieron a lumbalgias. Para el año de 2007 se presentaron 13 casos a los cuales 2 (15.38%) correspondieron a lumbalgias y para el corte a junio de 2008 se presentaron 3 casos sin lumbalgias, como a continuación se describe en el cuadro correspondiente:

Cuadro 11. Tabla de Frecuencia de lesiones

2006	N	TASA	2007	N	TASA	Junio 2008	N	TASA
Herida	10	9.99	Contusión	6	5.99	Esguince	2	1.99
Contusión	5	4.99	Lumbalgia	2	1.99	Herida	1	0.99
Lumbalgia	5	4.99	Traumatismo	2	1.99			
Esguince	2	1.99	Esguince	1	0.99			
			Torcedura	1	0.99			
			Herida	1	0.99			
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>21.97</b>		<b>13</b>	<b>12.98</b>		<b>3</b>	<b>2.99</b>

Así mismo encontramos una disminución considerable en la tasa de frecuencia de lesiones entre los años comparados, al igual que el avance 2008 que muestra una clara tendencia hacia el descenso de riesgos de trabajo.

Para los segmentos corporales afectados en los años 2006 y 2007 se presentan nuevamente columna, y de manera esperada para el avance 2008 no se encuentran riesgos relacionados con columna vertebral. A continuación se presenta el cuadro correspondiente.

Cuadro 12. Frecuencia de lesiones por parte del cuerpo afectada 2006-2008.

<b>2006</b>	<b>N</b>	<b>2007</b>	<b>N</b>	<b>Junio 2008</b>	<b>N</b>
mano	8	mano	4	hombro	1
columna	5	pierna	2	tobillo	1
cabeza	3	columna	2	boca	1
dedo	2	muñeca	1		
tobillo	2	cadera	1		
hombro		hombro	1		
tórax	1	rodilla	1		
pie	1	tobillo	1		
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>		<b>13</b>		<b>3</b>

La distribución por género se presentó para el año 2006 masculinos 20 (90.90%) y femeninos 2 (9.09%) para 2007 y 2008 predominantemente el sexo afectado fue el masculino. A continuación se presenta la tabla de distribución de lesiones por género. En los años 2006, 2007 y hasta junio de 2008 los casos de lumbalgia solo se presentó en hombres.

Cuadro 13. Tabla de distribución de lesiones por género.

<b>GENERO</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>JUNIO 2008</b>
masculino	20	13	3
femenino	2		
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	<b>3</b>

Por lugar del accidente de trabajo se encontró el área de producción como punto crítico de ocurrencia de lumbalgias, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 14. Tabla de distribución del área de ocurrencia de lumbalgia.

<b>ÁREA DEL ACCIDENTE</b>	<b>2006 N</b>	<b>2007 N</b>	<b>2008* N</b>
PRODUCCIÓN	5	2	-
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

\* A junio de 2008

Por puesto de trabajo en el año 2006 el puesto de trabajo más riesgoso fue para entarimador con 6 casos (27.27%), seguido de mecánico y operador ambos con 4 (18.18%) casos; para el año 2007 se siguió conservado a entarimador presentándose con 5 casos (38.46%), seguido de mecánico y operador de montacargas y en el avance 2008 el puesto de operador desplaza a entarimador al presentarse con 2 casos (66.6%) y 1 (33.33%) para entarimador. A continuación se presenta el cuadro correspondiente a la distribución de lesiones por puesto de trabajo.

Cuadro 15. Tabla de frecuencia de riesgos de trabajo por puesto de trabajo.

2006	N	TASA	2007	VALOR	TASA	JUNIO 2008	VALOR	TASA
Entarimador	6	10.34	Entarimador	5	8.62	Operador	2	2.40
Mecánico	4	11.42	Mecánico	2	5.71	Entarimador	1	1.72
Operador	4	4.81	Operador montacargas	2	6.89			
Maniobras generales	3	5.45	Operador de grúa	2	6.89			
Jarabero	1	16.66	Sanitizador	1	4			
Operador de etiquetadora	1	4	Electricista	1	2.85			
Operador de montacargas	1	3.44						
Ayudante general	1	1.81						
Sanitizador	1	4						
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>			<b>13</b>			<b>3</b>	

La distribución por turno de trabajo y riesgos de trabajo se presentó para el año 2006, 2007 y 2008 con una clara tendencia al turno matutino. A continuación se presenta el cuadro correspondiente.

Cuadro 16. Tabla de distribución de lesiones por turno de trabajo.

TURNO	2006	2007	Junio 2008
MATUTINO	11	6	2
VESPERTINO	5	3	-
NOCTURNO	1	4	-
MIXTO	3	-	-
TIEMPO EXTRA	2	-	-
SIN ESPECIFICAR		-	1
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	<b>3</b>

Los riesgos de trabajo asociados al tiempo de labor del trabajador en la empresa se presentaron en el año 2006 para los que tenían una antigüedad menor a un año, para el año 2007 y junio 2008 con una tendencia entre 1 y 10 años de labor. A continuación se presenta el cuadro correspondiente.

Cuadro 17. Tabla de Antigüedad del trabajador y riesgos de trabajo.

<b>TIEMPO</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>Junio 2008</b>
Menos de 1 año	11	3	1
1 a 10 años	6	7	2
Más de 10 años	5	3	
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	<b>3</b>

La distribución de riesgos de trabajo por días de incapacidad se presentaron para el 2006 con una tendencia a lumbalgias con 110 días de incapacidad (50%), para el año 2007 con 18 días (11.68%) y sin presentarse para el corte junio 2008. A continuación se presenta el cuadro correspondiente a riesgos de trabajo por tiempo de incapacidad laboral.

Cuadro 18. Días de incapacidad por tipo de lesión.

<b>2006</b>	<b>DÍAS N</b>	<b>2007</b>	<b>DIAS N</b>	<b>2008</b>	<b>DÍAS N</b>
Lumbalgia	110	Contusión	52	Esguince	50
Heridas	78	Torcedura	36	Herida	12
Contusiones	29	Lumbalgia	18		
Esguince	3	Traumatismo	10		
		Esguince	3		
		Heridas	35		
<b>TOTAL</b>	<b>220</b>		<b>154</b>		<b>62</b>

Los días promedio de incapacidad por lumbalgias para el año 2006 fue de 22, para el año 2007 de 9 y hasta junio de 2008 no se presentaron. A continuación se presenta el cuadro correspondiente:

Cuadro 19. Días de incapacidad por lumbalgia.

<b>AÑO</b>	<b>CASOS DE LUMBALGIA</b>	<b>DIAS DE INCAPACIDAD</b>	<b>DIAS PROMEDIO</b>
2006	5	110	22
2007	2	18	9
2008	0	0	0

### 10.3. Costos de los riesgos de trabajo.

Debido al número de riesgos de trabajo encontramos que para el año 2006 la prima de riesgo alcanzó 3.98 debido a la frecuencia de casos presentados, los días de incapacidad laboral y una Incapacidad permanente parcial (IPP) del 20% correspondiente a una recaída de lumbalgia. Para el año de al año 2007 la prima de riesgo fue de 2.98, y el costo directo por riesgos de trabajo tuvo una disminución de \$629,625.00 con respecto a 2006, debido una disminución sustancial en la presentación de riesgos de trabajo. La prima esperada para el 2008 siguiendo una tendencia descendente es de 1.98 con un ahorro de \$629,625.00, haciendo un ahorro neto de \$1'259,250.00 durante 2007 y 2008 debido a la ejecución del programa preventivo. A continuación se presenta el cuadro correspondiente a costos directos por prima de riesgo de trabajo.

Cuadro 20. Costos directos en relación a la prima de riesgo

<b>AÑO</b>	<b>PRIMA DE RIESGO</b>	<b>COSTO DIRECTO</b>
2005	2.98	\$1,876,282.50
2006	3.98	\$2,505,907.50
2007	2.98	\$1,876,282.50
2008	1.98*	\$1,246,657.50

\*ESTIMACION DE PRIMA DE RIESGO EN RELACIÓN A LA DISMINUCIÓN DE RIESGOS DE TRABAJO

Por gravedad de los riesgos de trabajo para el año 2007 hubo una reducción de 66 días de incapacidad laboral con relación al año 2006, y haciendo una proyección hasta el primer semestre del año 2008 se encuentra una reducción sustancial de 92 días teniendo una disminución clara de 158 días de incapacidad laboral. A continuación se presenta el cuadro correspondiente a la gravedad de los riesgos de trabajo.

Cuadro 21. Tabla correspondiente a Gravedad de los riesgos de trabajo.

<b>AÑO</b>	<b>DÍAS DE INCAPACIDAD TEMPORAL</b>	<b>DISMINUCIÓN DE DÍAS DE INCAPACIDAD</b>
2006	220	
2007	154	66 días
2008	62	92 días
<b>TOTAL</b>		158

En la frecuencia de riesgos de trabajo hubo una disminución sustancial de 19 casos entre el año 2006 y la proyección hasta el año 2008, por lo tanto se esperaría para el 2009 una presentación mínima de riesgos e incluso que no existan los riesgos de trabajo. A continuación se presenta el cuadro correspondiente a la frecuencia de riesgos de trabajo.

Cuadro 22. Tabla de Frecuencia general de riesgos de trabajo.

<b>AÑO</b>	<b>CASOS</b>	<b>DISMINUCIÓN</b>	<b>% Reducción</b>
2006	22		
2007	13	9	41
2008	3	10	

El costo por días de incapacidad debido a lumbalgias se presentó de la siguiente manera para el año 2006 hubo una pérdida de \$ 18,975.00 por 110 días sin tomar en consideración un trabajador sustituto o incluso tiempo extra para cubrir el tiempo de incapacidad, mientras que para el 2007 el costo se redujo \$15,870.00 al presentarse 18 días de incapacidad y para el año 2008 no se presentaron casos de lumbalgia. A continuación se presenta el cuadro correspondiente a costos por días de incapacidad.

Cuadro 23. Tabla de Costos por días de incapacidad.

<b>AÑO</b>	<b>DÍAS DE INCAPACIDAD</b>	<b>COSTO</b>	<b>REDUCCIÓN</b>
2006	110	\$18,975.00	
2007	18	\$3,105.00	\$15,870.00
2008	0	0	0

El costo-beneficio del programa preventivo tuvo un impacto económico de \$1'234'560.94 incluyendo la hora-trabajador perdido utilizado para la capacitación, con un costo mínimo por el programa en correlación con el ahorro total. A continuación se presenta el cuadro correspondiente al costo-beneficio del programa preventivo.

Cuadro 24. Tabla de ahorro costo-beneficio.

<b>TOTAL POR REDUCCIÓN DE LA PRIMA DE RIESGO</b>	<b>COSTO DEL PROGRAMA PREVENTIVO</b>	<b>COSTO POR LUMBALGIAS</b>	<b>AHORRO FINAL DEL PROGRAMA</b>
\$1,259,250	- \$21,584.06	-\$3,105.00	\$1,234,560.94

#### 10.4. Evaluación fotográfica.

En la toma de material visual y evaluación de manejo de cargas en el sitio de trabajo se realizaron tomas de las líneas 1 a 6 (Anexo 8) debido a que es el área de entarimado y de mayor manejo de cargas en la empresa, se encontró que de enero a mayo existió una clara deficiencia en el método de manejo de cargas principalmente en el eje de apoyo del cuerpo y el escaso uso de los miembros superiores para realizar el cambio de lugar de la carga, presentándose primordialmente giros con columna y falta de apoyo con ambos pies en el suelo. A partir del mes de junio existió una clara mejoría del método de cargas, así como el uso del EPP completo en el sitio de trabajo, al igual que un ambiente laboral limpio y libre de obstáculos. Para los meses de septiembre a diciembre se encontraron deficiencias nuevamente en el método de manejo de cargas una vez más presentando el principal vicio postural, la falta de apoyo con ambos pies y el giro de columna.

## 11. DISCUSIONES.

En múltiples estudios se habla de importancia de la seguridad y la prevención en el trabajo, sin embargo hasta la fecha no existe un punto que trate eficazmente a las lumbalgias laborales, esta se ha abordado desde distintos puntos de vista, desde mejoramiento de la técnica de levantamiento de objetos pesados hasta reorganización de los parámetros ergonómicos y ambientales, sin embargo en ninguno de estos se ha llegado a eliminar por completo las causales de las lumbalgias laborales, ni se han identificado en su totalidad los factores que predisponen a los individuos a presentar la enfermedad.

En distintos países se habla de las causales de lumbalgia como psicológicas, ergonómicas y las inherentes al individuo, sin embargo en ninguno de los casos se han establecido los puntos clave para detectar oportunamente la presencia del riesgo, ni se han determinado las constantes biológicas que evolucionarán directamente al padecimiento, ya que solo se habla de la predisposición y la influencia del ambiente.

Por otro lado se nos habla de las importantes pérdidas económicas que produce al año, y los gastos directos que causa la enfermedad, pero hasta el momento solo se ha descrito por algunos autores la disminución de los gastos debido a prevención, pero hasta el momento no existe un estudio a largo plazo que nos describa un método eficaz para las lumbalgias, así como su impacto económico directo a largo plazo.

En este estudio al igual que García-Manzanares, *et al.* (2006), nos encontramos ante un universo de variables utilizadas en múltiples estudios mismas que no siempre son susceptibles de valorar al igual que la calidad de los mismos.

Al igual que García-Manzanares (2006) nuestro estudio contempló el uso de escala visual análoga y en ella encontró una mejoría notable en la valoración subjetiva del dolor, por nuestra parte no pudimos realizar una segunda evaluación del dolor debido a los requerimientos de producción. Así mismo menciona un tiempo de 21 meses para poder valorar adecuadamente un programa de columna, siendo que para nuestro estudio se realizó en 18 meses de trabajo y una proyección a 12 meses más.

García-Manzanares (2006) menciona que la mayor parte de las escuelas de columna contemplan como herramientas las encuestas siendo estas de vital importancia para los resultados, por nuestra parte encontramos que el monitoreo continuo y la demostración práctica para levantar objetos nos da un resultado mas objetivo de cómo están llevando a cabo los trabajadores el método de manejo de cargas.

Por su parte Miralles, I (2001) menciona en su estudio que es de vital importancia tomar en consideración factores como la satisfacción en el trabajo y la visión negativa entre jefes y subordinados para que funcionen los programas preventivos y las escuelas de columna en el trabajo, mismo que no fue tomado en consideración en nuestro estudio pero que por los sujetos en estudio fue manifestado.

En múltiples literaturas se determina como un agente protector el uso de fajas para la manipulación de cargas y disminución y prevención de lumbalgias (Wassel, *et al.*2000, Latza, *et al.*2000) factor que no pudo ser estudiado debido a que la faja es parte del EPP de los entarimadores.

Daltroy *et al* (1997) encontró que el éxito de los programas preventivos se alcanza si son implantados a largo plazo, ya que los costos día/trabajador, costo beneficio se alcanzan después de 5 años , nuestro estudio obtuvo resultados positivos en 18 meses de trabajo y se espera el éxito después de 24 meses, pero se necesitaría una valoración posterior para valorar los verdaderos alcances con el tiempo.

## 12. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

12.1. En este como en la mayor parte de los estudios de investigación relacionados con el manejo de cargas y las lumbalgias se encontró que el programa preventivo es eficaz para disminuir la presentación de las mismas y los costos económicos directos relacionados con la presencia de dolor lumbar, por lo que la hipótesis y los objetivos fueron cumplidos.

12.2. El programa preventivo tuvo la aplicación y el efecto que se deseaba obtener ya que indirectamente durante el tiempo de ejecución se observó una disminución no solo en la presentación de lumbalgias, sino un efecto secundario sobre otro tipo de lesiones y accidentes de trabajo.

12.3. La aplicación del programa preventivo de columna vertebral produce una disminución importante de la morbilidad laboral pero esta depende fundamentalmente del grado de apego de jefes de área y trabajadores para realizarlo.

12.4. La educación para la salud y la capacitación continua son las herramientas primordiales para prevenir cualquier tipo de accidente de trabajo y relacionados con las lumbalgias mecano posturales determinantes para evitarlas en todo aquel trabajador dedicado a la manipulación de objetos pesados ya sea de manera continua u ocasional.

12.5. Por las condiciones de la empresa en estudio el programa se llevó a cabo en la totalidad de la población trabajadora desde obreros hasta administrativos ya que era la primera vez que se realizaba un estudio de esta magnitud, sin embargo de esta manera pudimos obtener datos extra que reforzaron no sólo la causalidad de la lumbalgia sino nos mostró factores que intervienen en la presentación de un incidente o accidente de trabajo tales como las relaciones entre trabajadores, y jefes – subordinados.

12.6. En México existen pocos conocimientos relacionados con la prevención de la lumbalgia laboral, por lo tanto se propone este trabajo como base para futuras aportaciones y estudios.

## **14. ANEXOS**

1. PROGRAMA PREVENTIVO
2. ENCUESTA LUMBALGIA
3. EXAMEN PRE Y POST CAPACITACION
4. GUIA DE EVALUACION DE MÉTODO DE MANEJO DE CARGAS
5. TRIPTICO INFORMATIVO
6. ESTADISTICAS
7. CONSENTIMIENTO INFORMADO
8. EVALUACION FOTOGRAFICA.

## ANEXO 1.

# PROGRAMA PREVENTIVO HIGIENE DE COLUMNA

### Capítulo 1. Introducción

#### Las enfermedades de Columna vertebral

### Capítulo 2. Responsabilidades

- Servicio Preventivo de Medicina del Trabajo
- Servicio Seguridad e Higiene
- Supervisores: acceso del trabajador a los controles y equipo
- Patrones

### Capítulo 3. Evaluación del método de manejo de cargas y procedimientos de vigilancia

- Identificación de áreas de manejo de cargas en área de producción.
- Determinar método adecuado de manejo de cargas
  - o Monitoreo en área de estiba y desestiba de objetos
  - o Monitoreo personal que maneja cargas superiores a 20kg.
- Monitoreo anual.
- Monitoreo de áreas por cambio de presentación y peso de producto terminado.

### Capítulo 4. Medidas de control.

- Controles administrativos y de ingeniería: primera opción.
- Equipo de protección personal (EPP): faja ortopédica previa valoración médica.
- Evaluación teórica del manejo de cargas.
- Determinación del peso máximo de manejo manual.

### Capítulo 5. Vigilancia médica

- Notificación: empleados incluidos en el programa.
- Examen médico: de ingreso y semestral, atención especial en flexibilidad y fuerza.

### Capítulo 6. Entrenamiento:

- Temas: cuidados y ejercicios de columna, EPP, método de manejo de cargas, enfermedades de columna, programa de conservación.

### Capítulo 7. Evaluación del programa: mensual

- Auditorias método de manejo de cargas
- Auditorias de uso de EPP
- Procedimientos de operación
- Entrenamiento
- Educación para la salud.

### Capítulo 8. Conservación de registros médicos

**ANEXO 2.**

**CURSO: "MANEJO DE CARGAS"**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_

**PUESTO:** \_\_\_\_\_

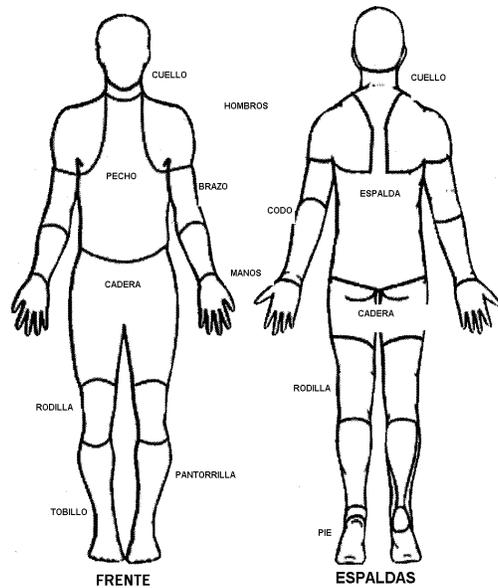
**ÁREA:** \_\_\_\_\_

1. Piense acerca de cómo se siente EN ESTE MOMENTO.
2. Marque o señale las zonas en las cuales sienta alguna molestia o dolor.
3. Pensando que en una escala del 0 al 10 déle un número a su dolor o molestia considerando el cero como sin dolor o molestia y diez como la peor molestia o el dolor más fuerte que haya sentido en su vida. Anótelas en el cuadro.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Sin molestia La peor molestia de su vida

ZONA DE MOLESTIA	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO
<b> cuello </b>		
<b> Hombro </b>		
<b> Pecho </b>		
<b> Codo/antebrazo </b>		
<b> Mano/muñeca </b>		
<b> Cadera/muslo </b>		
<b> Rodilla </b>		
<b> Pierna </b>		
<b> Tobillo/pie </b>		
<b> Otro </b>		
<b> TOTAL </b>		



SI EL RESULTADO ES MAYOR A 20, USTED DEBE CONSULTAR A UN MÉDICO.

¿SABE COMO LEVANTAR UNA CARGA?      SI                  NO

### ANEXO 3.

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ CALIF: \_\_\_

#### EVALUACIÓN FINAL

**INSTRUCCIONES:** Lea con atención las siguientes preguntas y subraye la respuesta correcta.

**1. Forman los pasos necesarios para realizar un manejo adecuado de cargas:**

- a) Usar ropa holgada, levantar cargas mayores a 70kg, evitar usar brazos y piernas.
- b) Alejar la carga, tomarla por la parte superior, levantarla por debajo de la cintura y dejarla en el piso.
- c) Usar equipo de protección personal, acercar la carga, tomarla firmemente, levantar cargas menores a 50 Kg., usar brazos y piernas.

**2. El equipo de protección personal de entarimador es:**

- a) Uniforme, zapato de seguridad, cubre bocas, cofia, lentes, guantes.
- b) Uniforme, zapatos de seguridad, cofia, guantes, faja, lentes.
- c) Uniforme, zapatos de seguridad, cofia, tapones auditivos, faja, guantes.

**3. SON LAS ACCIONES QUE NO SE DEBEN REALIZAR AL LEVANTAR UNA CARGA DE FORMA MANUAL.**

- a) Utilizar la espalda para levantar la carga.
- b) Girar con cargas que se levanten por arriba de la cintura.
- c) Alejar la carga del cuerpo al levantarla.
- d) Todas las anteriores.
- e) Ninguna de las anteriores.

**4. INDIQUE QUE OTRAS ACCIONES SE DEBEN REALIZAR PARA EVITAR DAÑOS A LA COLUMNA VERTEBRAL.**

- a) NO recargarse en lugares fríos después de terminar la jornada de trabajo.
- b) Bañarse con agua fría.
- c) Cambiarse el uniforme diariamente.

**5. ¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE LA COLUMNA VERTEBRAL?**

- a) Sostener el cuerpo, dar equilibrio, proteger la medula espinal y nervios.
- b) Nos ayuda a ser más altos.
- c) Da una apariencia elegante.

**6. OBSERVE LA SIGUIENTE IMAGEN UNA LA PALABRA CON LOS ERRORES PARA LEVANTAR CARGAS.**



**No usa tapones auditivos**  
**No se para con firmeza frente a la carga.**  
**No toma la carga con seguridad.**  
**Utiliza su espalda para levantar la carga.**  
**La carga esta lejos del trabajador**



**ANEXO 4.**

**GUIA DE EVALUACION  
“MANEJO DE CARGAS EN EL SITIO DE TRABAJO”  
PROGRAMA PREVENTIVO DE HIGIENE DE COLUMNA  
2007.**

FECHA: \_\_\_\_\_

DEPARTAMENTO: \_\_\_\_\_

ÁREA: \_\_\_\_\_

TURNO: \_\_\_\_\_

ELABORÓ: \_\_\_\_\_

1. EL SITIO DE TRABAJO SE ENCUENTRA LIMPIO :

SI  NO

2. LOS TRABAJADORES UTILIZAN EPP ADECUADO A SU ÁREA Y PUESTO DE TRABAJO:

SI  NO

3. LOS TRABAJADORES UTILIZAN AMBOS MIEMBROS SUPERIORES PARA TOMAR OBJETOS PESADOS:

SI  NO

4. LOS TRABAJADORES UTILIZAN UN PUNTO DE APOYO CON AMBOS PIES PARA MANEJAR OBJETOS PESADOS:

SI  NO

5. LOS TRABAJADORES UTILIZAN MIEMBROS INFERIORES Y SUPERIORES PARA ELEVAR OBJETOS PESADOS:

SI  NO

6. LOS TRABAJADORES GIRAN EL CUELLO O/Y CINTURA PARA MANIPULAR OBJETOS PESADOS DE UN LUGAR A OTRO:

SI  NO

7. LOS TRABAJADORES REALIZAN LA MANIPULACION DE OBJETOS PESADOS POR TIEMPOS DEFINIDOS Y ESTABLECIDOS DE ACUERDO A SU PUESTO Y ACTIVIDADES RELACIONADAS:

SI  NO

8. LOS TRABAJADORES ESTABLECEN UN AMBIENTE SEGURO PARA REALIZAR EL MANEJO MANUAL DE OBJETOS PESADOS:

SI  NO

## ANEXO 5.

### METODO PARA EL MANEJO DE CARGAS.

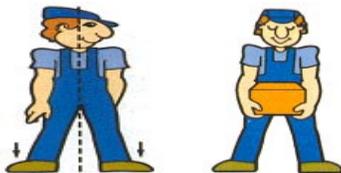
1. Antes de iniciar la actividad verifique que porta su equipo de protección personal completo.



2. Verifique que el área donde va a realizar el levantamiento de carga esta libre de obstáculos.
3. Recuerde que el peso máximo de carga manual es de 50 kg.



4. Tome con firmeza la carga.
5. La carga debe estar lo más cerca posible del cuerpo.
6. Separe los pies para tener buen balance y equilibrio.



7. Doble las rodillas, NO ENCORVE LA ESPALDA, utilice los músculos de los brazos y las piernas.



8. Contraiga el abdomen, y realice más de un movimiento si tiene que girar el cuerpo para depositar la carga.



9. Siempre que sea posible procure colocar las cargas más pesadas a un nivel más alto que el piso.
10. Y no lo olvide cuando no este seguro de realizar la carga pida ayuda o utilice maquinas y transportadores.



### ALGO QUE NO DEBE OLVIDAR:

- Su equipo de protección personal.
- Utilizar sus músculos fuertes para realizar la carga.
- Nunca girar con cargas por arriba de la cintura.
- Realizar una carga con giro en un solo movimiento.
- Al terminar su jornada recargarse en lugares húmedos y fríos.
- **ACUDIR AL MÉDICO EN CASO DE MOLESTIAS.**



**¿SABE COMO REALIZAR UN MANEJO DE CARGA MANUAL ADECUADO?**

SEGURIDAD, HIGIENE Y ECOLOGIA  
BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA  
SERVICIO MÉDICO  
“PROGRAMA PREVENTIVO DE HIGIENE DE COLUMNA 2007”

### **“MANEJO DE CARGAS”**

- 🕒 Las lesiones en la espalda son el problema de seguridad número uno en el trabajo.
- 🕒 La principal causa de lesiones de espalda es la forma errónea en la que se realiza el manejo de cargas.
- 🕒 Además del método deficiente para el levantamiento de cargas la mayor parte de los trabajadores ignoran la forma adecuada para realizar esta actividad.
- 🕒 Nuestra espalda es importante porque en ella encontramos a la columna vertebral que es la estructura más importante del cuerpo ya que en esta se encuentran la espina dorsal, nervios, el equilibrio, así como el soporte de nuestro cuerpo.

## ANEXO 6.

TABLA DE RIESGOS DE TRABAJO 2006.

PARTE AFECTADA	PUESTO	ÁREA ACCIDENTE	MES	HORA	LESIÓN	MECANISMO LESIÓN	ANTIGÜEDAD EN MESES	INCAPACIDAD	MES	DIA SEMANA	TURNOS	TIEMPO EXTRA	SEXO	RECAIDA
CABEZA	OPERADOR MONTACARGAS	CARGA Y DESCARGA FORÁNEO	01	21:30	TRAUMATISMO PARIETAL IZQ.	GOLPEADO POR	216	5	ENERO	MARTES	SEGUNDO		MASCULINO	
MANO	MECÁNICO	L-2 LLENADO	02	12:00	CONTUSIÓN M IZQ	GOLPEADO POR	312	9	FEBRERO	LUNES	PRIMERO		MASCULINO	
MANO	JARABERO	TOLVA AZÚCAR	02	08:15	HERIDA MANO IZQ.	CORTADO POR	18	7	FEBRERO	VIERNES	PRIMERO		MASCULINO	
MANO	MG	ALMACÉN REEMPAQUE	02	14:15	CONTUSIÓN DEDO 1/2 MD	GOLPEADO POR	4	15	FEBRERO	DOMINGO	PRIMERO		MASCULINO	
MANO	TO	SIDEL L-5	02	15:00	HERIDA DEDO MANO DERECHA	CORTADO POR	1	9	FEBRERO	VIERNES	SEGUNDO		MASCULINO	
PIE	ENTARIMADOR	PRODUCCIÓN L-5	02	20:00	HERIDA PUNZOCORTANTE PIE DERECHO	CORTADO POR	12	3	FEBRERO	MARTES	SEGUNDO	SI	MASCULINO	
MANO	TO	ETIQUETADOTA L-4	03	03:40	HERIDA CONTUSA DEDO PULGAR E ÍNDICE	GOLPEADO POR	22	12	AGOSTO	MARTES	TERCERO		MASCULINO	
MANO	TO SMI	SMI	03	20:30	HERIDA DEDO MEDIO Y ANULAR MD	CORTADO POR	1	5	MARZO	JUEVES	SEGUNDO		MASCULINO	
MANO	MECÁNICO	PRODUCCIÓN	05	08:20	HERIDA DEDO MEDIO MD	CORTADO POR	312	3	MAYO	MIÉRCOLES	PRIMERO		MASCULINO	
COLUMNA	ENTARIMADOR	L-2	06	10:23	LUMBALGIA	LUMB MP	3	3	JUNIO	VIERNES	PRIMERO		MASCULINO	
COLUMNA	ENTARIMADOR	L-3	06	10:00	LUMBALGIA	LUMB MP	18	7	JUNIO	VIERNES	PRIMERO		MASCULINO	
TÓRAX	ENTARIMADOR	LENTE DE LLENADO	06	12:00	CONTUSIÓN	GOLPEADO POR	55	0	FEBRERO	DOMINGO	PRIMERO		MASCULINO	
COLUMNA	MG	PRODUCCIÓN	06	10:00	LUMBALGIA	LUMB MP	11	0	FEBRERO	LUNES	PRIMERO		MASCULINO	
TOBILLO D	MG	JARABES	06	20:30	TORSIÓN	EVERSIÓN	4	3	FEBRERO	LUNES	SEGUNDO		FEMENINO	
CABEZA	AYTE GENERAL	JARABES	06	10:00	CONTUSIÓN CABEZA	GOLPEADO POR	12 MESES	0	JUNIO	MIÉRCOLES	PRIMERO		MASCULINO	
COLUMNA	TO	SMI	06	08:00	LUMBALGIA	LUMB MP	30	0	MAYO	MIÉRCOLES	PRIMERO		MASCULINO	
COLUMNA	ENTARIMADOR	L-1	07	16:30	LUMBALGIA	LUMB MP	36	100	JULIO	LUNES	SEGUNDO		MASCULINO	SI
CABEZA	MECÁNICO LLENADO	VESTIDORES	07	15:00	HERIDA CEJA IZQ	CAÍDA DE MISMO NIVEL	12 MESES	0	NOVIEMBRE	VIERNES	PRIMERO		MASCULINO	
DEDO MANO IZ	OP ETIQUETADORA	ETIQUETADORA L-4	08	03:40	HERIDA DEDOS PULGAR E ÍNDICE	CORTADO POR	22	12	AGOSTO	MARTES	TERCERO		MASCULINO	
TOBILLO IZQ	ENTARIMADOR	L-5	10	03:00	ESGUINCE	EVERSIÓN	120 MESES	0	OCTUBRE	MARTES	TERCERO		MASCULINO	
MANO	MECÁNICO	EMPACADORA	12	09:00	HERIDA	MACHACAMIENTO	120 MESES	27	DICIEMBRE	DOMINGO	PRIMERO	SI	MASCULINO	
DEDO	SANITIZADOR	DEPOSITO BASURA	12	09:00	HERIDA DEDOS PULGAR E ÍNDICE	CORTADO POR	12	0	DICIEMBRE	DOMINGO	PRIMERO		FEMENINO	

RIESGOS DE TRABAJO 2007

PARTE AFECTADA	PUESTO	ÁREA ACCIDENTE	MES	LESIÓN	MECANISMO LESIÓN	ANTIGÜEDAD EN MESES	INCAPACIDAD	TURNO	TIEMPO EXTRA	RECAÍDA
TOBILLO	EMBALADORES MANUALES	PRODUCCION	02	CONTUSION DEL TOBILLO	OBJETO ARROJADO	2 AÑOS	6	TURNO NOCTURNO	NO	NO
PIERNA	SANITIZADOR	PRODUCCION	03	TRAUMATISMOS SUPERFICIAL DE LA PIERNA	CAIDA DEL MISMO NIVEL	1 AÑO	7	TURNO NOCTURNO	NO	NO
MANO	ENTARIMADOR	PRODUCCION	04	ESGUINCES Y TORCEDURA DE DEDO(S) DE LA MANO	GOLPEADO POR	6 MESES	3	TURNO VESPERTINO	NO	NO
COLUMNA	ENTARIMADOR	PRODUCCION	05	LUMBALGIA MECANOPOSTURAL	SOBRESFUERZO	4 MESES	6	TURNO VESPERTINO	NO	NO
COLUMNA	OPERADORES DE GRUA	PRODUCCION	07	LUMBALGIA MECANOPOSTURAL	SOBRESFUERZO	2 AÑOS	12	TURNO NOCTURNO	NO	NO
MUÑECA	MECANICO	PRODUCCION	07	HERIDAS MULTIPLES DE LA MUÑECA Y DE LA MANO	APLASTADO POR	15 AÑOS	35	TURNO VESPERTINO	NO	NO
MANO	OPERADOR DE GRUA	PRODUCCION	07	CONTUSION DE DEDOS DE LA MANO	GOLPEADO POR	8 AÑOS	8	TURNO NOCTURNO	NO	NO
PIERNA	OPERADOR DE MONTACARGAS	PRODUCCION	07	TRAUMATISMO SUPERFICIAL DE LA PIERNA	GOLPEADO POR	4 AÑOS	3	TURNO MATUTINO	NO	NO
CADERA	OPERADOR DE MONTACARGAS	PRODUCCION	07	CONTUSION DE LA CADERA	APLASTADO POR	19 AÑOS	28	TURNO MATUTINO	NO	NO
MANO	ENTARIMADOR	PRODUCCION	09	CONTUSION DE DEDOS DE LA MANO,	GOLPEADO POR	3 MESES	9	TURNO MATUTINO	NO	NO
RODILLA	MECANICO	PRODUCCION	09	CONTUSION DE LA RODILLA	GOLPEADO POR	7 AÑOS	0	TURNO MATUTINO	NO	NO
MANO	ENTARIMADOR	PRODUCCION	11	CONTUSION DE DEDOS DE LA MANO	GOLPEADO POR	2 AÑOS	1	TURNO MATUTINO	NO	NO
HOMBRO	ELECTRICISTA	PRODUCCION	12	TORCEDURAS DE LA ARTICULACION DEL HOMBRO	CAIDA DEL MISMO NIVEL	14 AÑOS	36	TURNO MATUTINO	NO	NO

RIESGOS DE TRABAJO ENERO-JUNIO 2008.

PARTE AFECTAD	PUESTO	ÁREA ACCIDENTE	MES	LESIÓN	MECANISMO LESIÓN	ANTIGÜEDAD EN MESES	INCAPACIDAD	TURNO	TIEMPO EXTRA	SEXO	RECAÍDA
HOMBRO	ENTARIMADOR	PRODUCCION	01	ESGUINCES Y TORCEDURAS DE LA ARTICULACION ACROMIOCLAVICULAR	EXCESO DE ESFUERO	2 AÑOS	34	TURNO MATUTINO	NO	M	NO
TOBILLO	OPERADOR	PRODUCCION	02	ESGUINCES Y TORCEDURAS DEL TOBILLO	GOLPEADO POR	3 AÑOS	16	TURNO MATUTINO	NO	M	NO
BOCA	OPERADOR	VIA PÚBLICA	04	HERIDA DEL LABIO Y DE LA CAVIDAD BUCAL	AGRESION	5 MESES	12	SIN ESPECIFICACION	NO	M	NO

## ANEXO 7.

### HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Es de mi voluntad participar en el protocolo de estudio “EFECTO DE UN PROGRAMA PREVENTIVO DE HIGIENE DE COLUMNA SOBRE LA PRESENCIA Y RECAIDA DE LUMBALGIAS EN EL AREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA PRODUCTORA Y DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS CARBONATADAS, NO CARBONATADAS Y AGUA PURIFICADA EN EL AÑO 2007” cuyos fines únicamente son de carácter científico y educacional, sin repercusión en mi trabajo en la empresa dedicada a la producción de bebidas carbonatadas, no carbonatadas y agua purificada, informándome en forma clara y precisa la intención del estudio así como la confidencialidad de los resultados, que me serán entregados de forma personal así como la posibilidad de retirarme del mismo sin compromiso alguno con el investigador o la empresa.

NOMBRE: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_

ÁREA DE TRABAJO: \_\_\_\_\_

PUESTO: \_\_\_\_\_

**ANEXO 8.**



22 enero 2007  
Entarimado línea 4



24 de abril 2007. Línea 6. Jarabes



25 mayo 2008. Línea 2. Entarimado



14 de junio 2008. Deposito de residuos.



18 de julio 2008. Línea 5.



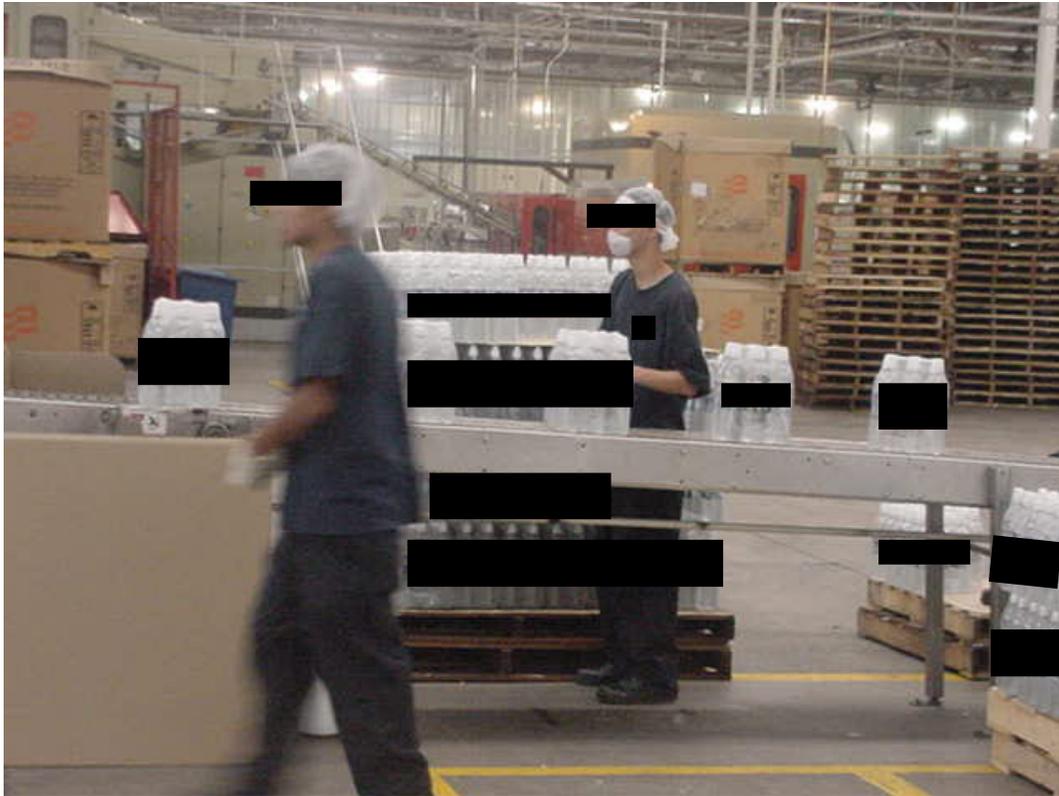
20 de julio 2007. Línea 5.



13 de agosto 2007. Línea 1.



18 de septiembre 2007. Línea 1.



16 de octubre 2007. Línea 3.



21 de Noviembre 2007. Línea 1.



21 de Noviembre 2007. Línea 1.



09 de diciembre 2007. Línea 3.



04 diciembre 2007. Línea 4.



10 diciembre 2007. Línea 4.

### 13. BIBLIOGRAFIA.

Azpetia D, Noriega M, Maldonado M. Diagnóstico y Rediseño ergonómico en el área de corte de una planta maquiladora. Sociedad de Ergonomistas de México AC. Memorias del VII Congreso Internacional de Ergonomía. Universidad Autónoma de Nuevo León del 3 al 5 de Nov. 2005:93-107.

Bart Staal, et al. Graded activity for low back pain in occupational health care. *Annals Int Med.* January,2004;2(140):77-85.

Canadian task force on preventive health care. Use of back belts to prevent occupational low-back pain. *CMAJ.* Aug 5 2003. 169(3):207-11.

Castillo J, Cubillos A, Orozco A, Valencia J. El análisis ergonómico y las lesiones de espalda en sistemas de producción flexibles. *Rev Científica Salud.* Bogotá, 5(3): 43-57.

Daltroy L, Iversen M, Larson M, Lew M, *et al.* A controlled trial of educational program to prevent low back injuries. *N Engl J Med* 1997;337:322-8.

Diaz CC, Ipas BM. Método de evaluación de carga física en puestos de trabajo. Instituto de Ergonomía MAPFRE SA. España, 2004. 22 Abril.

García-Manzanares, et al. Estudio de eficacia de un programa de escuela de espalda aplicado a un centro de salud. *Rev Mex Med Fis Rehab.*2006;18:81-88.

Guillén Fonseca M. Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en la salud ocupacional. *Rev Cubana Enfermer,* 2006;22(4) versión on line.

Instituto Mexicano del Seguro Social. Estadísticas de Morbilidad y Mortalidad Laboral 2007.

Instituto Mexicano del Seguro Social. Manejo Médico-legal de las lesiones de columna lumbosacra reclamadas como accidentes de trabajo. IMSS, 1985.

Instituto Mexicano del Seguro Social. Prevención de lesiones y enfermedades de la columna vertebral en personal de guardería. IMSS, 2000.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas. INSHT. España, 1998.

Kerr MS, et al. Biomechanical and psicosocial risk factors for low back pain at work. *Am J Public Health,* 2001;91: 1069.1075.

Latza U, et al. Cohort study of occupational risk factors of low back pain in construction workers. *Occup Environ Med.* 2000;57:28-34.

Lauren H, et al. A controlled trial of an educational program to prevent low back injuries. *N Engl J Med,* 1997;337:322-8.

Ley Federal del Trabajo, México,1970.

Lutmann, Jäger M, Griefahn B. Prevención de los trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Serie protección de los trabajadores No. 5. OMS, 2004.  
Miralles I. Prevención del dolor lumbar. Efectividad de la escuela de columna. Rev Soc Esp Dolor. España, 2001. 8 (supl 2):14-21.

New Zealand guidelines group. New Zealand acute low back pain guide incorporating the guide to assessing psychosocial yellow flags in acute back pain. New Zealand guidelines group. New Zealand. Oct, 2004.

National Institute for Occupational Safety and Health. Elements of Ergonomics Programs. NIOSH, 1997. publication 97-117.

Nogaresda S, Canosas M. Nota Técnica de prevención 477. Levantamiento manual de cargas: ecuación de NIOSH. INSHT. España, 1998.

Noriega-Elio M, et al. La polémica de las lumbalgias y su relación con el trabajo: Estudio retrospectivo en trabajadores con invalidez. Cad Saúde Públic, Brasil, 2005. 21(3):887-897.

Occupational Safety and Health Administration. Ergonomics Program Management Guidelines for meatpacking plants. OSHA 3123, 1993.

Occupational Safety and Health Administration. Guidelines for retail Grocery Stores. OSHA 3192-05N, 2004: [www.osha.gov](http://www.osha.gov)

Organización Internacional del Trabajo. Convenio 127 de la OIT. Relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador. Organización Internacional del Trabajo.

Papageorgious AC, et al. psychosocial risks for low back pain: are these related to work? Ann Rheum Dis, 1998;57:500-5002.

Peña S, Peña C, Brieva P, Pérez M, Humbría M. Fisiopatología de la lumbalgia. Rev Esp Reumatol 2002;29(10):483-488.

Peña S, Humbría A, Carmona L, Ortiz A. Tratamiento de la lumbalgia inespecífica: ¿qué nos dice la literatura médica? Rev Esp Reumatol 2002;29(10):494-498.

Pichardo V, Sánchez G, Sánchez V. Apuntes de ergonomía. Asesoría y Capacitación en Riesgos Industriales. México. CD interactivo.

Pintos V, Caballero E, Fernandez L, et al. Acupuntura versus tratamiento medicamentoso en trabajadores con dolor lumbar. Rev Cubana Salud Trabajo, 2005; 6(2) version on line.

Quiceno HL, Celedón A. Implementación de un programa de control y prevención de síndrome de dolor lumbar asociado al manejo de cargas en la planta de pinturas a base de agua en la empresa Sherwin Williams Santiago. 2006, Ciencia y Trabajo. 19 (8):11-15.

Saldivar GA, Cruz TD, Vázquez NF, Joffre UV. Lumbalgia en trabajadores. Epidemiología. Rev Med IMSS, México; 41(3):203-209.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Norma Oficial Mexicana No. 006, Relativa a Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones y procedimientos de seguridad. STPS, México, 2000.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Norma Oficial Mexicana No. 030, relativa a Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo. NO. 030. STPS, México, 2006.

Serrano W, Caballero E, Valero H. Trastornos musculoesqueléticos relacionados con la condición de trabajo de estibadores y operadores de equipos montacargas en el puerto de la Habana. Rev Cubana Salud Trabajo, 2005;6(1):19-26.

Universidad de Málaga. Manipulación manual de cargas. Universidad de Málaga, Vicerrectorado de Servicios a la comunidad universitaria. Servicio de prevención de riesgos laborales (SEPRUMA). España, Marzo 2006 en: [www.uma.es/prevención](http://www.uma.es/prevención).

Van Poppel M, Koes B, Smid T, Bourter L. A systematic review of controlled clinical trials on the prevention of back pain in industry. Occ Environ Med, 1997;54:841-847.

Van Poppel M, Koes B, Van Der Ploeg, Mirelle N, et al. Lumbar supports and educational for the prevention of low back pain in industry: A randomized controlled trial. JAMA, 1998;279(22):1789-1794.

Vernaza P, Sierra T. Dolor musculoesquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos en trabajadores administrativos. Rev Salud Pública, 2005, 7(3):317-326.

Waddell G, Burton A. Occupational Health guidelines for the Management of low back pain at work: evidence review. Gran Bretaña, 2001. Occup Med 2(51):124-135.

Wassell T, Lytt I, Gardner, et al. A prospective study of back belts for prevention of back pain and injury. JAMA, 2000; 284(21):2727-2732.