

**Tesis presentada en opción al título de Master
en Ingeniería Industrial**

Mención: Recursos Humanos.

**Título: Modelo y Procedimiento para la
evaluación y mejora de las condiciones
ergonómicas en líneas de envasado de
bebidas alcohólicas**

Autora: Ing. Odalis Osorio Díaz

Tutor: MSc. Ricardo Rojas Casas

Holguín, 2011

Resumen.

La iluminación, el ruido, la temperatura, las vibraciones, el diseño del lugar de trabajo, el de las herramientas, de las máquinas, los asientos, el calzado y el puesto de trabajo, incluidos elementos como el trabajo en turnos, las pausas y los horarios de comidas, relacionadas con las condiciones laborales y el trabajo repetitivo, es una causa habitual de lesiones y enfermedades en el sistema oseomuscular. Las lesiones provocadas por esfuerzos repetitivos (LER) influyen en la salud del trabajador y por ende en su productividad. A partir de estas consideraciones se desarrolló la investigación, que tiene como objetivo: elaborar y aplicar modelo y procedimiento para la evaluación y mejora de las condiciones ergonómicas en líneas de envasado de bebidas alcohólicas.

Se elaboró un modelo de mejora continua con enfoque de proceso, para la evaluación y mejora de las condiciones ergonómicas en líneas de envasado de bebidas alcohólicas.

Se propuso un procedimiento en base al modelo propuesto, su aplicación parcial en el Combinado de Bebidas, específicamente en la línea de envasado, demostró que para la identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos no es suficiente el empleo del método tradicional- la observación- sino, a través del análisis de la actividad, facilitando llegar a soluciones ingenieríles o administrativas adecuadas a cada caso que forman parte del programa de prevención de seguridad y salud.

Se demostró que la realización de movimientos repetitivos, trabajo de pie, sentado y la manipulación de cargas, provocan trastornos acumulativos perjudiciales para el trabajador, a mediano o largo plazo y desencadenan enfermedades como: tendinitis, síndrome del túnel carpiano, osteoartritis, tendosinovitis, cervicalgia, sacro lumbalgias entre otras, las cuales fueron las causantes del mayor porcentaje de ausentismo en los trabajadores de la línea de producción del Combinado de Bebidas en los últimos cinco años.

En el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos teóricos y empíricos, incluyendo técnicas y herramientas de la ingeniería industrial y otras especialidades afines.

INDICE.

INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO - REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.1. Teorías motivacionales centradas en la satisfacción de las necesidades.	6
1.2. La ergonomía organizacional.	8
1.3. Factores de riesgo de trabajo.	10
1.4. Patologías laborales con relación a la Ergonomía.....	11
1.5. Tratamiento de factores ergonómicos organizacionales.....	14
1.6. Métodos para la evaluación de riesgos ergonómicos.....	15
CAPÍTULO 2. MODELO Y PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN Y MEJORA DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN LÍNEAS DE ENVASADO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS.	19
2.1. Modelo de mejora continua para la evaluación y mejora de las condiciones ergonómicas en líneas de envasado de bebidas alcohólicas.....	20
2.2. Procedimiento para la implementación del modelo propuesto	23
CAPÍTULO 3. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PROPUESTO.	31
3.1. Caracterización del Combinado de Bebidas Pedro Díaz Coello de la EMBER Holguín.	31
3.2. Resultados de la aplicación del procedimiento propuesto.....	31
3.3. Valoración económico-social y medio ambiental.	47
CONCLUSIONES.....	49
RECOMENDACIONES.	50
BIBLIOGRAFÍA.....	51
ANEXOS	55

INTRODUCCION

El factor humano es esencial en cualquier sistema de trabajo que se quiera desarrollar; desde épocas pasadas, el hombre ha buscado su comodidad en el manejo de sus herramientas, como por ejemplo; los hombres prehistóricos daban forma a estas teniendo en cuenta variables como materiales con que se construían, capacidades y limitaciones de las personas en cuanto a las dimensiones de los dedos, mano, longitud del brazo, etc., con la finalidad de lograr una mejor precisión, alcance, movilidad, fuerza, etc, (Montero, 1995). Esto confirma que la ergonomía se empezó a aplicar desde años anteriores como necesidad del trabajo para la subsistencia del hombre.

Según Montero (1995), el interés inicial en la relación entre el hombre y su vínculo con el ambiente laboral comenzó cerca de la primera guerra mundial, en 1915 donde se crea el Health of Munitions Workers Committee (HMWC, por sus siglas en inglés), con el fin de llevar a cabo investigaciones acerca de los problemas de fatiga en la industria, transformándose en 1929 en Industrial Health Research Board (IHRB, por sus siglas en inglés), con el objetivo de investigar las condiciones generales del empleo industrial y particularmente la preservación de la salud entre los trabajadores y la eficiencia industrial. También plantea que dicha organización contaba con varios investigadores como psicólogos, fisiólogos, médicos e ingenieros y que trabajaban, separados o juntos, en los problemas de: la postura, acarreo de cargas, el físico de los trabajadores, pausas de descanso, inspección, iluminación, calefacción, ventilación, música en el trabajo, la selección y el entrenamiento.

Es criterio de López Badilla (2005), con el que coincide la autora que las condiciones laborales pueden influir en la comodidad y la salud del trabajador manifestado en factores como la iluminación, el ruido, la temperatura, las vibraciones, diseño del lugar de trabajo, las herramientas, máquinas, asientos, el calzado, puesto de trabajo, trabajo en turnos, pausas y los horarios de comidas.

En investigaciones realizadas en el campo de la ergonomía en general y en el puesto de trabajo "laminador", en particular, se puso de manifiesto que cada día las máquinas efectúan más trabajos, pero el hombre continúa intercambiando con ellas,

por lo que la relación hombre- máquina debe ser cada vez más eficiente, a pesar de esto todavía hay muchas tareas que se deben hacer manualmente y que entrañan esfuerzo físico. Una de las consecuencias del trabajo manual, es que cada vez hay más trabajadores que padecen dolores de espalda, cuello, inflamación de muñecas, brazos y piernas y tensión ocular entre otras dolencias¹. Se ha registrado que:

1. Muchos trabajadores padecen lesiones y enfermedades comunes o profesionales provocadas por el trabajo manual y el aumento de la mecanización del trabajo.
2. La ergonomía busca la manera de que el puesto de trabajo se adapte al trabajador, en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a aquél.
3. Se puede emplear la ergonomía para mejorar condiciones laborales deficientes y para evitar que los procesos estén mal diseñado.

Las mejoras ergonómicas en los procesos garantizan al trabajador condiciones laborales más sanas y seguras y al empleador, el aumento de la productividad. En tal sentido López Badilla (2005), considera que si no se aplican los principios de la ergonomía a las herramientas, las máquinas, el equipo y los lugares de trabajo, estos se diseñan sin tener en cuenta que las personas tienen distintas alturas, formas, tallas y fuerza; ocasionando que los trabajadores se vean obligados a adaptarse a condiciones laborales deficientes.

Los principios básicos de la ergonomía industrial a tener en cuenta son: ²

- a) El diseño del puesto de trabajo.
- b) El trabajo que se realiza sentado y el diseño de los asientos.
- c) El puesto de trabajo para trabajadores de pie.
- d) Las herramientas manuales.
- e) El trabajo físico pesado.

Cuba importa la mayoría de las maquinarias y equipos para su desarrollo productivo, esto condiciona que el trabajador se enfrente a instrumentos u equipos cuyas dimensiones no coinciden con sus características, trabajar con tecnologías obsoletas,

¹ Tomado de Evaluación Ergonómica. Puesto de trabajo laminador, realizado por Aref, Alejandra; Fernández y Walter Buenos Aires, 2007

² Ibidem.

con bajo o mediano nivel de mecanización y en actividades manuales y repetitivas frecuentes. En tal sentido el perfeccionamiento empresarial promueve la mejora continua de todas las funciones de las organizaciones, estimulando la introducción de los avances de la ciencia y la técnica como necesidad constante.

La industria alimentaria cubana es un reflejo de esta situación y mucho más las líneas de envasado de bebidas alcohólicas, en las que la interrelación hombre-máquina-medio ambiente influye directamente en la salud del trabajador. En el Combinado de Bebidas Pedro Díaz Coello, donde se realiza la investigación, se verificó que el ausentismo está afectado significativamente por enfermedades relacionadas con la postura, levantamiento de cargas, movimientos repetitivos, etc., con origen en las condiciones de trabajo, no consideradas como profesionales por la legislación laboral, pero prevenibles y evitables con un buen manejo y control.

La **problemática** antes planteada da pie a definir el **problema científico** a resolver: Necesidad de una intervención eficaz en la prevención y reducción de efectos nocivos de lesiones y enfermedades, sobre la salud de los trabajadores, asociadas a condiciones ergonómicas.

El **objeto de la investigación** lo constituye las condiciones de trabajo.

La **hipótesis** planteada para la solución del problema científico es: La evaluación ergonómica, en procesos de líneas de envasado de bebidas alcohólicas, garantiza una intervención eficaz, en la prevención y reducción de los efectos nocivos de lesiones y enfermedades, sobre la salud de los trabajadores.

El **campo de acción** se define como las condiciones ergonómicas en procesos de líneas de envasado de bebidas alcohólicas.

Con la finalidad de comprobar la hipótesis propuesta, el trabajo tiene como **objetivo general**: elaborar y aplicar modelo y procedimiento para la evaluación y mejora de las condiciones ergonómicas en líneas de envasado de bebidas alcohólicas.

Para cumplir el objetivo general, se definieron los **objetivos específicos**:

1. Confeccionar el marco teórico referencial de la investigación con la consulta de literatura nacional e internacional actualizada sobre el tema objeto de estudio.
2. Realizar un análisis crítico sobre el estado actual de las condiciones ergonómicas en la línea de envasado de bebidas alcohólicas del Combinado Pedro Díaz Coello

de la EMBER Holguín y la influencia que éstas tienen en la salud de sus trabajadores.

3. Diseñar un modelo conceptual y un procedimiento para la evaluación y mejora de las condiciones ergonómicas en líneas de envasado de bebidas alcohólicas.
4. Aplicar parcialmente el procedimiento propuesto para la evaluación y mejora de las condiciones ergonómicas de los procesos que se realizan en líneas de envasado de bebidas alcohólicas que permita la intervención eficaz en la prevención de los efectos nocivos sobre los trabajadores.

En la investigación se utilizaron los **métodos teóricos y empíricos** siguientes:

Métodos Teóricos: Análisis y síntesis de la información obtenida a partir de la revisión de documentos y literatura especializada, así como de la experiencia de especialistas consultados, para el análisis del objeto de estudio; inducción - deducción para diagnosticar las condiciones de trabajo en el área objeto de estudio y para el diseño y aplicación del modelo y procedimiento propuesto; sistémico - estructural para abordar el carácter sistémico de la organización, las condiciones de trabajo en general y las ergonómicas en particular, analizando los procesos involucrados en ellos y para la elaboración del modelo y procedimiento; histórico – lógico para el análisis del devenir histórico de la evolución y desarrollo de la ergonomía organizacional con enfoque de procesos.

Métodos empíricos: encuestas, entrevistas, observación directa, consulta de documentos recopilar de información, entre otros. Su aplicación sistémica permite el desarrollo exitoso de las diferentes etapas de la investigación y el alcance de los resultados previstos.

La investigación se desarrolló mediante las **etapas** siguientes:

1. Análisis teórico de los aspectos vinculados con la temática objeto de estudio y en la confección del marco teórico-referencial de la investigación.
2. Investigación de campo, para el diagnóstico de los principales problemas asociados con el ambiente laboral, las condiciones de trabajo, sentado o de pie, las herramientas, el trabajo físico pesado y el diseño de procesos que tiene influencia en la salud del trabajador y la productividad.

3. Concepción del modelo teórico y el procedimiento para la evaluación y mejora de las condiciones ergonómicas en líneas de envasado de bebidas alcohólicas.
4. Aplicación parcial de procedimiento para la evaluación y mejora de las condiciones ergonómicas, en líneas de envasado de bebidas alcohólicas, en el Combinado de Bebidas Pedro Díaz Coello de la EMBER Holguín.

La novedad científica de la investigación y sus principales aportes pueden resumirse en la propuesta de un modelo integral para la evaluación y mejora de las condiciones ergonómicas en líneas de envasado de bebidas alcohólicas, sobre la base de la revisión de las principales tendencias nacionales e internacionales vinculadas con la problemática estudiada, que aborda con enfoque sistémico los aspectos de las condiciones de trabajo, e integra coherentemente procedimientos específicos, métodos y herramientas de diversos orígenes, que facilitan su gestión en el campo de la ergonomía.

Además el trabajo posee valor económico y social, al obtener como resultado mayor eficacia en los costos de Recursos Humanos, mayor involucramiento de los integrantes de la organización en la prevención de enfermedades relacionadas con las condiciones de trabajo, mejoramiento sistemático de las condiciones de trabajo y aumento del compromiso, además, se dota a la organización de una capacidad de cambio propia que permite la mejora continua de las condiciones de trabajo, de la productividad y calidad total.

La presente investigación se llevó a cabo a través de la estructuración de una **introducción y tres capítulos**, en el primero se hace un análisis de la tendencia actual de los fundamentos teóricos y metodológicos que servirán de apoyo en la confección del modelo y procedimiento propuesto, en el segundo se describe el modelo y procedimiento a seguir en la entidad objeto de estudio, y en el tercer capítulo se muestran los resultados parciales de la aplicación del procedimiento propuesto, demostrando la factibilidad de su aplicación. Además se incluyen las **conclusiones parciales** de cada capítulo y las **generales**, así como las **recomendaciones** derivadas de la investigación realizada, la **bibliografía** consultada y los **anexos** que sirven como fundamento y complemento de los resultados expuestos.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO - REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo de este capítulo es efectuar un análisis de teorías motivacionales centradas en la satisfacción de las necesidades, la ergonomía organizacional, evolución, análisis, características y limitaciones de esta temática en la literatura internacional y cubana, dentro de ella los factores ergonómicos que provocan lesiones o enfermedades a los trabajadores. Se profundiza en las técnicas para la evaluación de riesgos ergonómicos y sus tendencias actuales. En el **anexo 1** se muestra el hilo conductor seguido para la construcción del marco teórico referencial.

1.1. Teorías motivacionales centradas en la satisfacción de las necesidades.

La seguridad en su más amplio sentido es una necesidad del hombre, y así aparece definido en la teoría de la motivación humana que argumentara Abraham H. Maslow, caracterizada por ubicar en diferentes niveles las necesidades del hombre, según la jerarquía de importancia, como se muestra en la **figura 1**. En la base de la jerarquía piramidal están las necesidades fisiológicas, le siguen las de seguridad, de estimación, de pertenencia o amor, y por último, las de autorrealización, donde yacen los motivos más fuertes que conducen a la plena realización humana. Las más potentes de todas son las necesidades fisiológicas, para un ser humano que carece de todo en grado extremo, lo más factible es que su motivación principal sea satisfacerlas antes que cualquier otra. A una persona que le falte comida, seguridad, amor y estimación, probablemente tenga más ganas y necesidad de alimentos que cualquier otra cosa. Las necesidades fisiológicas satisfechas ya no son elementos motivacionales, es decir una necesidad satisfecha no es un motivador del comportamiento. Le siguen las necesidades de seguridad relacionadas con la protección, el orden, la organización, en evitación de peligros o agresiones que afecten la integridad. Una vez satisfechas se recurre a satisfacer las necesidades de pertenencia, vinculadas a la afiliación a otras personas o grupos humanos, para alcanzar amor o afecto. Al satisfacerlas le continúan las necesidades de estimación, de buen concepto de sí mismo, de respeto a sí mismo y de estimación hacia uno por los demás.

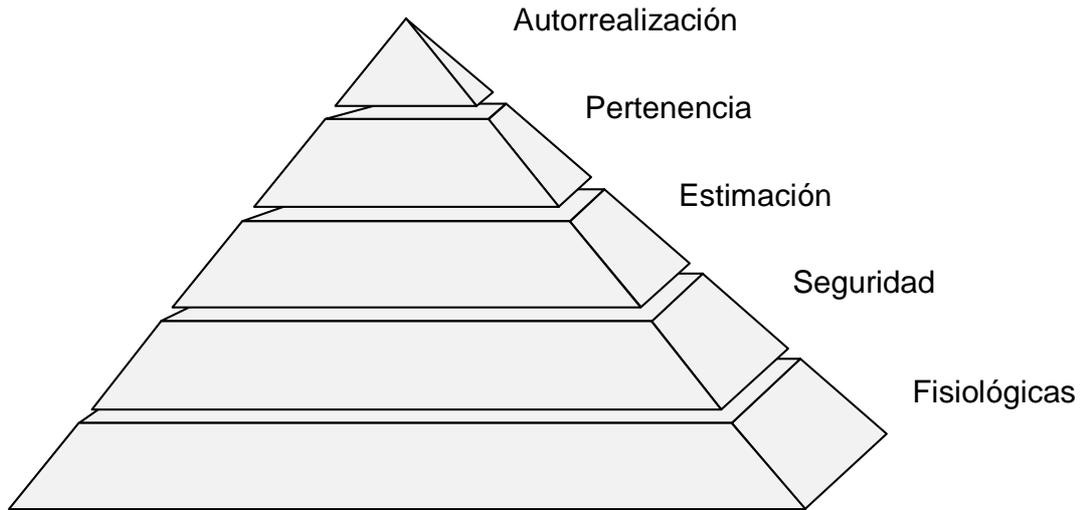


Figura 1. Estratificación jerárquica de necesidades según Maslow.

Otros autores coinciden en que la satisfacción de las necesidades se mueve en forma ascendente desde los factores insatisfactorios o estado de higiene hasta los factores satisfactorios o estado de motivación. En la **figura 2** se muestra un resumen de estas teorías.

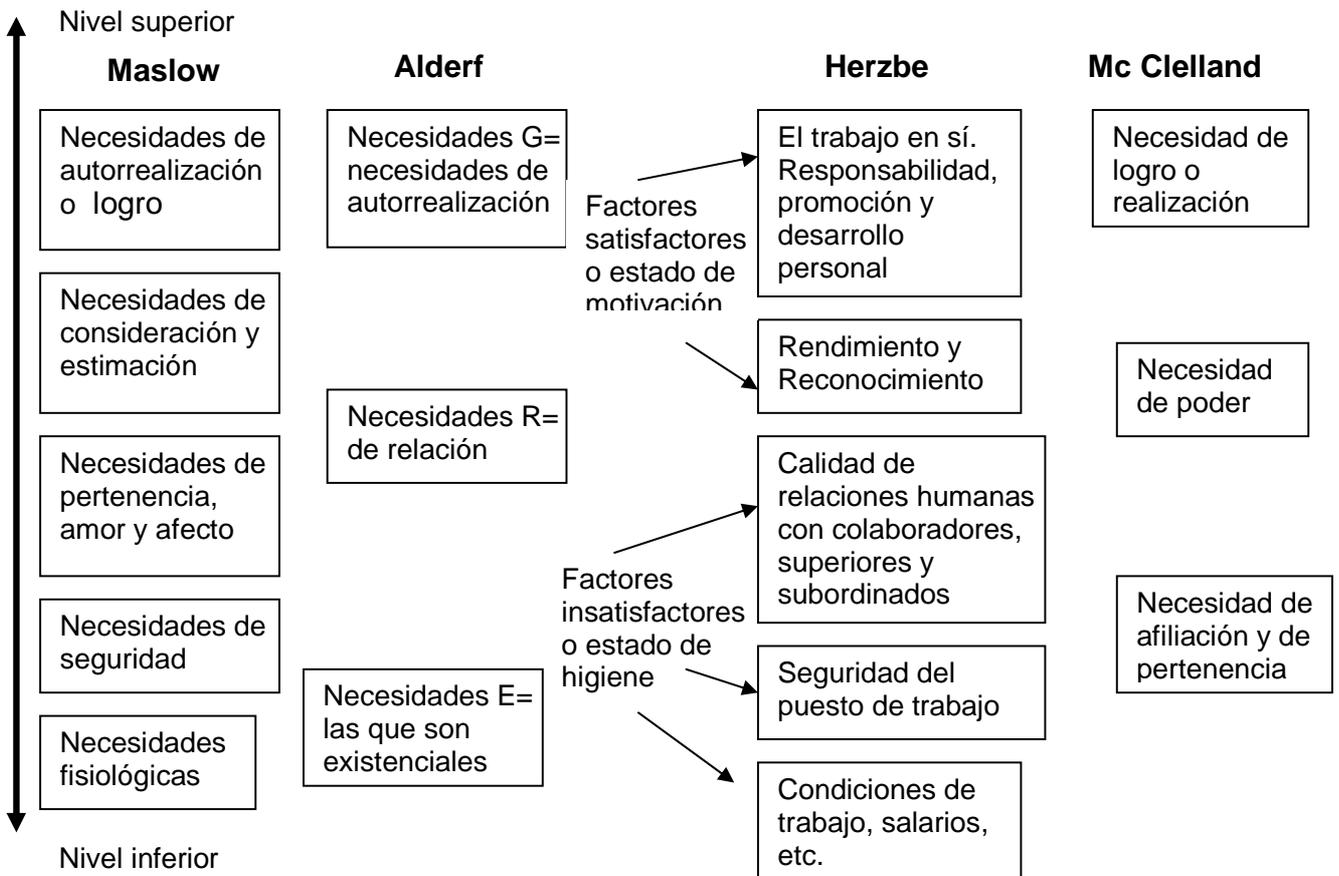


Figura 2. Teorías motivacionales centradas en la satisfacción de necesidades.

1.2. La ergonomía organizacional.

La ergonomía organizacional es un campo de conocimiento que interviene en la producción y esta interrelacionada con la gestión de seguridad y salud del trabajo, en Cuba hay pocos conocimientos y aplicación; en la base legal de la actividad se regulan acciones para la seguridad y no para el diseño de puestos, herramientas u otras relacionadas con el trabajo, por lo que debe tener resultado su aplicación por poner al hombre en el centro de atención, alrededor del cual se “diseñan” las mejores condiciones de trabajo para que se sienta cómodo y seguro y aporte mayores resultados a la organización. Las principales inversiones en seguridad se enmarcan en acciones ingenieriles, de formación, participación e información.

En tal sentido Cuesta (2007), plantea que actividades claves de GRH como inventario de personal, evaluación del potencial humano, diseño de métodos y puestos de trabajo, destacan el valor de la Ergonomía Organizacional para las actividades claves de planeación de RH y optimización de plantillas, la selección de personal y el headhunting, la formación, la evaluación del desempeño, el clima organizacional y la motivación, la recolocación o el outplacement y la auditoría.

También precisó el amplio y profundo campo multidisciplinario de la ergonomía al señalar que quedaría inconsecuente el trato de la tecnología de las tareas si no se abordaran las condiciones de trabajo y la seguridad e higiene, así como las exigencias ergonómicas. La Seguridad e Higiene Ocupacional y la Ergonomía son por sí mismas ciencias multidisciplinarias, con identidad o personalidad científica propias, hoy comprendidas con fuerza por la Ingeniería Industrial.

La ergonomía maneja conocimientos acerca de habilidades, limitaciones y características humanas, que se aplican en el diseño de herramientas, máquinas, sistemas, tareas y trabajos que propician ambientes seguros y confortables para el uso humano, dentro de sus objetivos generales se encuentran:

- reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales.
- disminución de los costos por incapacidad de los trabajadores.
- aumento de la producción.
- mejoramiento de la calidad del trabajo.
- disminución del ausentismo.
- aplicación de las normas existentes.
- disminución de la pérdida de materia prima.

Según Estrada Jairo (2007), la ergonomía se fundamenta en una proyección tecnológica, no solo con relación al trabajo sino también sobre la vida cotidiana del hombre, tiene la posibilidad de planear máquinas, utensilios y objetos en función de una meta externa o del operador humano.

Para intentar clasificar a la ergonomía es necesario tener en consideración el objeto sobre el cual se va a realizar la intervención, a partir del cual se impondrán criterios particulares o generales.

Considera además que la primera clasificación se refiere a la distinción entre ergonomía del producto y ergonomía de la producción. Entendiéndose que con el primero anuncia la utilidad y satisfacción de necesidades para un usuario y la segunda se refiere al proceso productivo, el diseño de métodos, puestos de trabajo, máquinas, herramientas, tareas y posición del cuerpo que optimicen la producción y preserven la salud del trabajador.

La segunda clasificación, plantea la ergonomía de movimiento, la informacional, la heurística y la de sistemas.

Una tercera plantea la existencia del sistema hombre- máquina y de los sistemas hombre- máquinas. Relacionada con esta clasificación hace una definición muy interesante del concepto de **estación de trabajo**, como el espacio físico donde se ejecuta un conjunto de actividades del proceso productivo, con principio y fin claramente definidos. Por lo que en una estación podrán ubicarse, entonces, un hombre que manipula materiales, varios hombres que manipulan materiales, un hombre y una máquina, varios hombre y varias máquinas, varios hombre y una máquina, varios hombres y varias máquinas.

La cuarta esta relacionada con las posibilidades de aplicación según el grado de desarrollo tecnológico y sus objetivos, ergonomía preventiva o correctiva, en la primer se definen los factores que tienen que ver con el control de los riesgos posibles y la segunda se refiere al rediseño del puesto de trabajo que ya existe.

Y una quinta clasificación divide la ergonomía en áreas especializadas o mas específicas: biomecánica, ambiental, cognitiva, preventiva, de concepción, específica y correctiva.

En cuanto a la participación del factor humano en la gestión y la reingeniería o cambio, Cuestas (2007), planteó: “la implicación o involucramiento (la participación)

de los empleados en la gestión, es vital, la reingeniería se acoge como una necesidad, ella implica un proceder consecuente, la autoridad del empleado es una consecuencia inevitable de los procesos rediseñados. Los procesos de trabajo no se pueden rediseñar hoy sin facultar a los trabajadores. Y el hecho de facultar constituye una significativa estimulación o compensación laboral para ellos, para su autoestima y realización personal. Si se quiere éxito (y apréciase aquí una vez más el carácter sistémico de la GRH), en la contratación de los empleados, ya no basta examinar únicamente la formación de los que solicitan empleo, su capacitación y habilidades; también entra en juego su personalidad toda: ¿Tienen iniciativa? ¿Tienen autodisciplina? ¿Están motivados para hacer lo que demanda el cliente?”

1.3. Factores de riesgo de trabajo.

Ciertas características del ambiente de trabajo se han asociado con lesiones, llamadas factores de riesgo de trabajo e incluyen:

Características físicas de la tarea (interacción primaria entre el trabajador y el puesto de trabajo).

- Posturas.
- Fuerza.
- Repeticiones.
- Velocidad/aceleración.
- Duración.
- Tiempo de recuperación.
- Carga dinámica.
- Vibración por segmentos.

Características ambientales (interacción primaria entre el trabajador y el ambiente laboral).

- Estrés por el calor.
- Estrés por el frío.
- Vibración hacia el cuerpo.
- Iluminación.
- Ruido.

1.4. Patologías laborales con relación a la Ergonomía.

Muchos trabajadores perciben que los problemas ergonómicos no figuran entre los prioritarios a resolverse en materia de seguridad y salud, pero el número cada vez mayor de trabajadores afectados por un diseño mal concebido, hace que las cuestiones ergonómicas tengan vital importancia.

La ergonomía aplica principios de biología, psicología, anatomía y fisiología para suprimir en lo laboral las situaciones que provocan incomodidad en los trabajadores, fatiga o daño a la salud, además se puede utilizar para evitar que un puesto de trabajo y las herramientas estén mal diseñados cuando se conciben. Las condiciones laborales mal diseñadas, pueden lesionar gravemente las manos, las muñecas, las articulaciones, la espalda u otras partes del cuerpo.

Las lesiones y enfermedades provocadas por herramientas y lugares de trabajo mal diseñado o inadecuado, se desarrollan con lentitud, a lo largo de meses o años, habrá señales y síntomas que indican que algo no va bien durante mucho tiempo. Hay que investigar estos problemas porque lo que empieza con una incomodidad puede acabar en lesiones o enfermedades que incapaciten gravemente.

La **figura 3** muestra un resumen de las lesiones y enfermedades más habituales asociadas a labores repetitivas o mal concebidas, reconocidas por la OIT.

LESIONES	SINTOMAS	CAUSAS TIPICAS
Bursitis: inflamación de la cavidad que existe entre la piel y el hueso o el hueso y el tendón. Se puede producir en la rodilla, el codo o el hombro.	Inflamación en el lugar de la lesión.	Arrodillarse, hacer presión sobre el codo o movimientos repetitivos de los hombros.
Celulitis: infección de la palma de la mano a raíz de roces repetidos.	Dolores e inflamación de la palma de la mano.	Empleo de herramientas manuales, como martillos y palas, junto con abrasión por polvo y suciedad.
Cuello u hombro tensos: inflamación del cuello y de los músculos y tendones de los hombros.	Dolor localizado en el cuello o en los hombros.	Tener que mantener una postura rígida.
Dedo engatillado:	Incapacidad de mover	Movimientos repetitivos.

inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones de los dedos.	libremente los dedos, con o sin dolor.	Tener que agarrar objetos durante demasiado tiempo, con demasiada fuerza o con demasiada frecuencia.
Epicondilitis: inflamación de la zona en que se unen el hueso y el tendón. Se llama "codo de tenista" cuando sucede en el codo.	Dolor e inflamación en el lugar de la lesión.	Tareas repetitivas, a menudo en empleos agotadores como ebanistería, enyesado o colocación de ladrillos.
Ganglios: un quiste en una articulación o en una vaina de tendón. Normalmente, en el dorso de la mano o la muñeca.	Hinchazón dura, pequeña y redonda, que normalmente no produce dolor.	Movimientos repetitivos de la mano.
Osteoartritis: lesión de las articulaciones que provoca cicatrices en la articulación y que el hueso crezca en demasía.	Rigidez y dolor en la espina dorsal y el cuello y otras articulaciones.	Sobrecarga durante mucho tiempo de la espina dorsal y otras articulaciones.
Síndrome del túnel del carpo bilateral: presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca.	Hormigueo, dolor y entumecimiento del dedo gordo y de los demás dedos, sobre todo de noche.	Flexión o extensión repetida de la muñeca. Torsión repetida de la muñeca. Desviación radial o cubital. Esfuerzos repetidos de la muñeca en posturas forzadas. Maniobras de presión con la palma o con los dedos. Trabajo repetitivo con la muñeca encorvada. Utilización de instrumentos vibratorios. A veces va seguido de tenosinovitis (véase más abajo), Se relaciona con actividades como pulir, fregar, afilar, lijar, abrillantar, tareas de montaje, teclear, remachar, martillar, empaquetar, lavar a mano, enladrillar, y profesiones como: cajeros, carpinteros, cocineros y matarifes.

<p>Tendinitis: inflamación de la zona en que se unen el músculo y el tendón.</p>	<p>Dolor, inflamación, reblandecimiento y enrojecimiento de la mano, la muñeca y/o el antebrazo. Dificultad para utilizar la mano.</p>	<p>Esfuerzos repetidos con la muñeca en extensión-flexión o en desviación cubital</p> <p>Movimientos repetitivos. Se relaciona con actividades relacionadas con montaje, uso de alicates, tendido de cables y empaquetar.</p>
<p>Tenosinovitis: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones.</p>	<p>Dolores, reblandecimiento, inflamación, grandes dolores y dificultad para utilizar la mano.</p>	<p>Movimientos repetitivos, a menudo no agotadores. Un aumento repentino de la carga de trabajo o la implantación de nuevos procedimientos de trabajo. Empujar con la muñeca en extensión y desviación radial. Maniobras de presión con la palma de la mano, estando la muñeca en flexión o extensión</p> <p>Se relaciona con actividades manuales como: pulir, afilar, coser, uso de alicates, abrillantar, cortar, trabajo en prensas, atornillar, retorcer y escurrir, Matarifes.</p>

Figura 3. Lesiones y enfermedades asociadas a labores repetitivas o mal concebidas.

El trabajo repetitivo es una causa habitual de lesiones y enfermedades del sistema oseomuscular (y relacionadas con la tensión). Estas lesiones se denominan lesiones provocadas por esfuerzos repetitivos (LER). Son muy dolorosas y pueden incapacitar permanentemente. En las primeras fases de una LER, el trabajador puede sentir únicamente dolores y cansancio al final del turno de trabajo. Conforme empeora, puede padecer grandes dolores y debilidad en la zona del organismo afectada. Esta situación puede volverse permanente y avanzar hasta un punto tal que el trabajador no pueda desempeñar ya sus tareas. Las LER se pueden prevenir y evitar. La aplicación de los principios de la ergonomía puede evitar lesiones o enfermedades y hacer que el trabajo sea más cómodo y fácil de realizar.

La Postura: Es la posición que el cuerpo adopta al desempeñar un trabajo.

Lesiones que se asocian con posturas específicas:

- En la muñeca: La posición de extensión y flexión se asocian con el síndrome del túnel del carpo, desviación ulnar mayor de 20 grados se asocia con un aumento del dolor y de datos patológicos.
- En el hombro: Abducción o flexión mayor de 60 grados que se mantiene por mas de una hora/día, se relaciona con dolor agudo de cuello, las manos arriba o a la altura del hombro se relacionan con tendinitis y varias patologías del hombro.
- En la columna cervical: Una posición de flexión de 30 grados toma 300 minutos para producir síntomas de dolor agudo, con una flexión de 60 grados toma 120 minutos para producir los mismos síntomas, la extensión con el brazo levantado se ha relacionado con dolor y adormecimiento cuello-hombro, el dolor en los músculos de los hombros disminuye el movimiento del cuello.
- En la espalda baja: el ángulo sagital en el tronco se ha asociado con alteraciones ocupacionales en la espalda baja.
- La postura agachada se asocia con un aumento en el riesgo de lesiones. Generalmente se considera que más de una articulación que se desvía de la posición neutral produce altos riesgos de lesiones.

1.5. Tratamiento de factores ergonómicos organizacionales.

La organización del tiempo de trabajo, incluyendo el trabajo nocturno, la distribución de la jornada laboral, las pausas, los descansos, el contenido de las tareas, las competencias laborales, el trabajo en cadena o en grupo y su relación con la eficacia y la fatiga, son factores ergonómicos organizacionales sobre los que hay que continuar trabajando metodológicamente.

Las nuevas formas de organización del trabajo se traducen en los últimos modelos de gestión de la producción que plantean las competencias laborales, la rotación, los cambios de horario y de disponibilidades del tiempo, la contratación de muchos procesos que asumía la propia empresa, y, en general, el cambio de funciones derivado del cambio tecnológico y de las demandas sociales externas, la diversificación de productos y de servicios derivados de la competencia.

En el campo de la prevención laboral lo principal es conocer en que medida estos cambios afectan a la persona en relación a las tensiones y presiones físicas y psicológicas que genera:

- 1- La motivación en el trabajo.
- 2- La participación y control sobre los cambios.
- 3- Los efectos sobre la estructura, la organización y la oportunidad.

La Ergonomía se puede ver como una ingeniería de los factores humanos que permite aplicar el principio de que “trabajar bien pasa por trabajar a gusto”, y posibilita analizar de lo tangible a lo intangible y de la confortabilidad física al bienestar psicológico, donde el papel del ajuste organizacional es fundamental.

En la constante relación hombre-máquina, la reingeniería busca la ayuda de la ergonomía para reducir los riesgos de todo tipo. En los proyectos de reingeniería, las nuevas tecnologías y formas de la organización del trabajo, tienden a ocupar cada vez a menos personas, pero no reducen los problemas de salud y tensiones acumuladas, aunque los entornos sean aparentemente menos agresivos.

1.6. Métodos para la evaluación de riesgos ergonómicos.

Existen varios métodos para evaluar riesgos ergonómicos, su selección depende de la filosofía de la organización (participación de los trabajadores en la toma de decisiones), nivel de análisis (evaluar un puesto o toda la organización) o preferencias personales, se agrupan en tres grandes grupos, objetivos; con criterios de evaluación objetivos y medibles (carga física, factores ambientales, etc.), subjetivos, donde los propios operadores y sus mandos directos, son los mejores expertos para detectar los incidentes y problemas que puedan surgir en el desarrollo de su , y los mixtos que es una combinación de los dos.

Los métodos más utilizados y efectivos para la evaluación de riesgos son:

- Método **LEST**, para la evaluación global de puestos de trabajo.
- Método **MAPFRE**, para detectar condiciones críticas en puestos o tareas.
- Método **JOYCE**, evaluación ergonómica de puestos para eliminar o minimizar causas de desordenes traumáticos acumulativos relacionados con el trabajo.
- Método **PLIBEL**, para identificar riesgos ergonómicos en el diseño.
- Método de **SUZANNE RODYERS**, análisis ergonómico de funciones basado en la fatiga de los músculos del cuerpo al realizar una tarea específica.
- Método **ANACT**, analiza condiciones de trabajo global a nivel de empresa.
- Método **RENAULT**, para evaluar puesto con cadenas de montaje.

- Método **FRIMAT**, evalúa carga física, según el grado de penosidad.
- Método **REBA**, evaluación multitarea de la carga física, Ergonomía y Psicología aplicada.
- Método **OCRA**, Valoración del riesgo asociado a movimientos repetitivos.
- Método **PIPA** (Porcentaje de Inducción de la Postura del Astronauta), evalúa la adecuación del asiento a cualquier actividad de sedestación prolongada.
- Método **FAGOR**, para la evaluación de puestos de trabajo, especializado para sus empresas, pero aplicado a otras con adaptaciones.
- Método **RULA**, evaluación rápida de miembros superiores, investiga riesgos de trauma acumulativo como la postura, fuerza y uso de los músculos.
- Método **EWA**. Analiza postura y carga.
- **EVALUACIÓN DE DRURY** para movimientos repetitivos, analiza postura, repetición e incomodidad del trabajador al realizar movimientos de riesgo.
- **MODELO DE FUERZA COMPRESIVA DE UTA**, evalúa riesgos de lesiones en la espalda baja, a través del análisis de la compresión de discos lumbares en la realización de una tarea de carga durante un tiempo determinado.
- **GUÍAS PRÁCTICAS DE TRABAJO NIOSH Y SU ECUACIÓN**, evalúa los riesgos de carga basados en los parámetros de NIOSH.
- **GUÍA DE PROGRAMA ERGONÓMICO OSHA**, para plantas de empaquetado de carne.
- **ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO**. Determina las dimensiones apropiadas al puesto de trabajo para varios tamaños del cuerpo.
- **ANÁLISIS DETALLADO POR CHECKLIST**, para estaciones de trabajo de computación.
- **AUDITORÍA ERGONÓMICA**, basada en factores: antropométricos; tiempo de recuperación (descanso) y eliminación de movimientos repetitivos y excesivos.

La autora considera que los métodos que más se adaptan a las condiciones de Cuba son el L.E.S.T., A.N.A.C.T., R.E.N.A.U.L., R.E.B.A y R.U.L.A, por realizar evaluaciones desde el nivel organizacional hasta el puesto de trabajo, con la participación de los trabajadores y con criterios fáciles de procesar.

El campo de la ergonomía es amplio, por lo que debe seguirse trabajando en investigaciones aplicadas en líneas de producción. Cuando se aplican criterios

ergonómicos se ahorran muchos riesgos y económicamente es rentable y se puede limitar la carga o frecuencia de movimientos de trabajos que provocan afectaciones. En el **anexo 2** se resumen características de los métodos más conocidos.

Conclusiones parciales del Capítulo I.

1. La necesidad de seguridad, relacionada con la protección, el orden y la organización, en evitación de peligros o agresiones que afecten la integridad del hombre, se ubica en el segundo escalón de la pirámide de las necesidades según Maslow.
2. La ergonomía organizacional es un campo de conocimiento que interviene en la producción y está muy interrelacionada con la gestión de seguridad y salud del trabajo, maneja conocimientos acerca de habilidades, limitaciones y características humanas, que se aplican en el diseño de herramientas, máquinas, sistemas, tareas y trabajos que propician ambientes seguros y confortables para el uso humano.
3. Para el análisis de las condiciones de trabajo se introduce el concepto de estación de trabajo, definido como el espacio físico donde se ejecuta un conjunto de actividades del proceso productivo, con principio y fin claramente definidos.
4. Los factores de riesgo de trabajo incluye la interacción entre el trabajador y el puesto de trabajo y entre el trabajador y el ambiente laboral.
5. Las lesiones y enfermedades más habituales asociadas a labores repetitivas o mal concebidas son: bursitis, celulitis, cuello u hombro tenso, dedo engatillado, epicondilitis, ganglios, osteoartritis, síndrome del túnel del carpo bilateral, tenosinovitis, tendinitis.
6. Las lesiones que se asocian con la postura se concentran en la espalda baja, el hombro, la columna cervical y la muñeca.
7. La organización del tiempo de trabajo, el trabajo nocturno, la distribución de la jornada laboral, las pausas, los descansos, el contenido de las tareas, las competencias laborales, el trabajo en cadena o en grupo y su relación con la eficacia y la fatiga, son factores ergonómicos organizacionales sobre los que hay que continuar trabajando.

8. Los métodos para evaluar riesgos ergonómicos se agrupan en tres grandes grupos, objetivos; con criterios de evaluación objetivos y medibles (carga física, factores ambientales, etc.), subjetivos, donde los propios operadores y sus mandos directos, son los mejores expertos para detectar los incidentes y problemas que puedan surgir en el desarrollo de su trabajo y los mixtos que es una combinación de los dos.

CAPÍTULO 2. MODELO Y PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN Y MEJORA DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN LÍNEAS DE ENVASADO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS.

Una vez realizado el análisis de los criterios que plantean diferentes autores sobre la GSST, enfocado en la ergonomía como un campo de conocimiento que interviene en la producción, se elaboró el modelo de mejora continua para seleccionar un procedimiento adecuado a los procesos que se realizan en líneas de envasados de bebidas alcohólicas, que permita una intervención eficaz en la prevención y reducción de los efectos nocivos sobre la salud de los trabajadores de lesiones y enfermedades provocadas por las condiciones ergonómicas.

El modelo está compuesto por un grupo de elementos que se interrelacionan mutuamente de forma vertical y horizontal; ascendente y descendente, asegurando el logro de los objetivos del sistema y permitiendo mejoras en las condiciones ergonómicas que influyen positivamente en el aumento de la productividad, la satisfacción laboral y la reducción de accidentes del trabajo y enfermedades relacionadas con las condiciones de trabajo.

Los elementos que componen este modelo son:

- Diagnóstico de la situación actual.
- Análisis del trabajo.
- Grupos de interés.
- Mejoras en las condiciones de trabajo.
- Evaluación y control de riesgos.
- Retroalimentación.

El modelo diseñado reúne en su aplicación características, que le permiten la obtención de los resultados esperados, como son:

- **Integral:** Abarcar la organización en su conjunto, ya que su objetivo es contemplar todos los riesgos que pueden afectar la integridad física y mental de los trabajadores.
- **Participativo:** La aplicación de este procedimiento lleva implícita la participación activa de todos los integrantes de la organización para la consecución de su objetivo, se tiene en cuenta la valoración subjetiva de los grupos de interés.

- **Retributivo:** Todo el personal debe conocer que la aplicación del modelo redundará en su propio beneficio.
- **Permanente:** Este procedimiento debe extenderse dentro de la filosofía de la mejora continua y no debe constituir un programa para solucionar un problema particular; debe ser cíclico y en cada ciclo ir adaptándose a nuevos estados deseados más exigentes en la elevación de los niveles de SST, con su aplicación debe generarse en la organización una capacidad de cambio permanente en lo que se refiere a condiciones de trabajo.

2.1. Modelo de mejora continua para la evaluación y mejora de las condiciones ergonómicas en líneas de envasado de bebidas alcohólicas.

El modelo concebido (**Anexo 3**) parte del diagnóstico de la situación actual de las condiciones de trabajo en la organización objeto de estudio, dando elementos que actúan como indicadores para programas preventivos y correctivos al determinar áreas de actuación, definiendo las variables independientes y suministrando criterios de medidas para las variables dependientes.

El diagnóstico adecuado garantiza la inclusión de todos los factores que ejercen influencia sobre la eficacia de una operación (entradas), también es un instrumento para conocer la eficiencia de la organización a cualquier nivel, ya que al investigar algunos problemas va poniendo al descubierto las deficiencias de las funciones que están relacionadas con la organización.

En el diagnóstico están contemplados los siguientes aspectos:

1. Aspectos normativos y legislativos: análisis de la legislación vigente referido al tema, Manual de seguridad y salud en el trabajo, objeto social de la empresa, convenio colectivo, entre otros.
2. Características tecnológicas y del proceso: definición del tipo de proceso (manual, mecanizado, automatizado), características de la tecnología, equipos utilizados y recomendaciones del fabricante para el trabajo fiable y seguro.
3. Operatividad y ejecución del proceso: objetivos del proceso, definir las entradas al proceso, las principales transformaciones y las salidas.
4. Participación de los recursos humanos en el proceso: selección, entrenamiento, formación, promoción, instrucciones para el trabajo seguro, régimen de trabajo y descanso, horarios, supervisión, criterios para la evaluación de trabajadores.

5. Indicadores de gestión de los RRHH: productividad del trabajo, índice de rotación, índice de ausentismo, y satisfacción laboral, comparado con períodos anteriores.
6. Condiciones de trabajo y su influencia sobre el trabajador: identificación de los factores de riesgos, su localización, medición y cuantificación a través del análisis de la actividad.

El resultado del diagnóstico permite que se inicien las transformaciones desde el análisis del trabajo hasta la evaluación y control de los riesgos, orientado hacia una integración más eficiente y efectiva del factor humano en el sistema diseñado y sus operaciones, concentrada en tres áreas principales.

Seguridad: los sistemas deben ser seguros en término de los recursos humanos y la integridad con el medio y el impacto medio ambiental:

Productividad: ayuda en la toma de decisiones relacionadas con la adquisición de nueva tecnología, automatización de los procesos, determinación de los requerimientos del personal, su selección, formación, evaluación, promoción, y entrenamiento.

La mecanización y la automatización han llevado a tratar de manera priorizada el incremento de la productividad, por ello es necesario que se plantee su análisis en tres áreas fundamentales.

- a) Análisis de la organización del trabajo: donde se examinan los objetivos del trabajo, la orientación, su ejecución, los procedimientos utilizados, la forma de programar y el control de los objetivos.
- b) Análisis ergonómico de la actividad: mediante el examen de la estructura del proceso operativo a través de sus actividades, tarea y operaciones.
- c) El análisis del comportamiento humano: valora la factibilidad de utilizar o no hábitos y experiencias adquiridos en un nuevo trabajo, método o sistema de trabajo seguro, al igual que la comunicación y cooperación del individuo con su entorno.

Disponibilidad: para determinar las demandas de mantenimiento y definir las necesidades de herramientas que apoyen el mantenimiento y los sistemas de trabajo de forma segura y eficiente.

Estrada Jairo, considera que el análisis del trabajo se debe usar cuando se diseñe un sistema, cuando se evalúe el diseño de un sistema o cuando en el desempeño de un sistema hombre-máquina se ha detectado un problema que debe analizar y resolver.

Coincidiendo con este criterio la autora considera que el análisis del trabajo se debe realizar teniendo en cuenta los diferentes grupos de intereses.

Alta dirección: para la asignación de funciones y determinar características del capital humano para su selección, entrenamiento e integración organizacional.

Especialistas de seguridad y salud: para evaluar el diseño propuesto o construido.

Mandos intermedios: evalúan lo útil y necesario para el trabajador y la organización.

Trabajador: valoran la percepción del cambio en las condiciones de trabajo.

Cada grupo de interés tiene su responsabilidad con respecto a la valoración, pero el carácter multidisciplinario y multidimensional de la ergonomía hace que entre ellos existan relaciones de influencias y retroalimentación directa o indirecta y facilite las transformaciones que dan como resultado mejoras en las condiciones de trabajo.

Una vez realizado la valoración del análisis de trabajo por los diferentes grupos de interés, se deben realizar las principales transformaciones en las condiciones de trabajo y la salud, en este sentido algunas de las principales tendencias de la organización que pueden tener una mayor incidencia son:

ORIENTACIONES.

1. Hacia la calidad y la eficiencia (externa e interna).
2. Hacia el cliente (interno o externo).
3. Definiciones de proveedores.
4. Subordinación de las tareas y funciones a los procesos.

ESTRUCTURA Y TOMA DE DECISIONES.

1. Simplificación jerárquica.
2. Inversión piramidal.

ORGANIZACION Y TECNOLOGÍA.

1. Grupos de trabajo.
2. Flexibilidad, autocontrol.
3. Círculos de calidad, JUST in time.
4. Mejoras progresivas.
5. Reingeniería o innovaciones de procesos.

Luego de la implementación de las principales transformaciones se debe realizar la evaluación y control de los riesgos ergonómicos como un proceso de mejora

continua, en las que se pueden establecer dos tipos de soluciones para reducir la magnitud de los factores de riesgo: controles de ingeniería o administrativos.

Controles de ingeniería: Cambian los aspectos físicos del puesto de trabajo, identifica los estresores como malas posturas, fuerza y repetición entre otros, además de aquéllos aspectos del ambiente laboral que afectan al trabajador controlando o reduciendo los riesgos de manera temporal o permanente.

Controles administrativos: Propician cambios en la organización del trabajo. Este enfoque es menos amplio que los ingenieriles pero son menos dependientes, está determinado por la voluntad de cambiar todo lo que la organización necesite que sea cambiado en aras de un beneficio esperado, lleva implícito un serio compromiso para el cambio.

Las soluciones ergonómicas deben ser revisadas por los trabajadores y los especialistas, y probado los prototipos, si hay cambio o rediseño del puesto de trabajo deben ser evaluados, para asegurarse que los riesgos identificados se reduzcan o eliminen y que no produzcan nuevos riesgos de trabajo.

A partir de que sea perceptible y aceptado el cambio se puede considerar que las mejoras son acertadas y se procederá a su aplicación, el impacto de su aplicación se mide en el tiempo que se prevea para ello, a través del comportamiento de indicadores seleccionados.

El control de los riesgos ergonómicos tiene como salida la reducción de accidentes y enfermedades relacionadas con las condiciones de trabajo, el mejoramiento sistemático de las condiciones de trabajo propicia que los puestos sean funcionales y cómodos, lo cual incrementa la satisfacción laboral y la productividad del trabajo, la evaluación de estos indicadores sirve como retroalimentación del sistema para propiciar una escalada superior en la mejora continua.

2.2. Procedimiento para la implementación del modelo propuesto

El procedimiento propuesto se basa en el método general para la solución de problemas y se descompone en seis fases que dan la secuencia racional para el estudio (anexo 4):

Fase 1. Diagnóstico de la situación actual.

Paso 1. Precisar el alcance del estudio, analizar aspectos normativos y legislativos referido al tema, Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo, objeto social de la empresa, convenio colectivo, entre otras.

Paso 2. Definir características tecnológicas del proceso: el tipo de proceso (manual, mecanizado, automatizado), la tecnología, equipos utilizados y recomendaciones del fabricante para el trabajo fiable y seguro.

Paso 3. Definir Operatividad y ejecución del proceso: objetivos del proceso, entradas, principales transformaciones y las salidas.

Paso 4. Especificar la participación de los recursos humanos en el proceso: selección, entrenamiento, formación, promoción, instrucciones para el trabajo seguro, régimen de trabajo y descanso, horarios, supervisión, criterios para la evaluación de trabajadores, especialistas, mandos intermedios y alta dirección.

Paso 5. Evaluar indicadores de gestión de los RRHH: productividad del trabajo, índice de rotación, índice de ausentismo, satisfacción laboral, entre otros, comparados con períodos anteriores, determinando la relación causal del comportamiento de los indicadores seleccionados.

Paso 6. Describir la condiciones de trabajo y su influencia sobre el trabajador: mediante la aplicación de las técnicas recomendadas que identifiquen los factores de riesgos, los resultados se muestran a través de mapas de riesgos, diagrama en planta, de flujo o recorrido del producto, descripción de mediciones realizadas en puestos de trabajo, evaluaciones fisiológicas, análisis de objetos y medios de trabajo (forma, tamaño, calidad), espacio de trabajo, postura de trabajo, esfuerzo muscular (exigencia físico-corporal para realizar una actividad), transporte de pesos, movimientos repetitivos, principales patologías asociadas a estas condiciones, ejecución de los mantenimientos y procesos de información del sistema para la toma de decisiones (señales de control).

Paso 7. Utilizar métodos objetivos, subjetivos o mixtos para la evaluación ergonómica, en este caso la autora recomienda utilizar el método de valoración subjetiva A.N.A.C.T. que facilita el análisis sistemático de las condiciones de trabajo, tiene en cuenta el medio en que se desarrolla y busca sus consecuencias para determinar la forma más adecuado para enfrentar una situación no satisfactoria, se basa en la convicción de que “los trabajadores son los mejores expertos de sus

condiciones de trabajo", es utilizado por la alta dirección, mandos intermedios y trabajadores por estar relacionado con la mejora de las condiciones de trabajo, en su evaluación armoniza las exigencias de la tarea-contenido del trabajo, espacio físico, equipos y organización con las capacidades físicas y mentales y las necesidades psicosociales de los individuos.

Fase 2. Análisis del problema.

Paso 1. Caracterizar el problema, a partir de la identificación de un riesgo, un accidente de trabajo, enfermedades relacionadas con las condiciones de trabajo, etc., es decir con el reconocimiento de una incompatibilidad en un proceso, operación, puesto o estación de trabajo, detectados previamente en el diagnóstico, que establece criterios bases para dar prioridad a los problemas detectados.

Paso 2. Análisis del trabajo, centrado en una de las áreas principales, seguridad, productividad o disponibilidad.

Si el criterio para el punto de partida es la **seguridad** hay que identificar el riesgo para el operador en el puesto de trabajo, orientado al alcance de un nivel general de seguridad en el sistema con un buen diseño para la operación humana, analizar el error humano como una valoración cuantificada del riesgo presente en el sistema, los incidentes, accidentes o enfermedades, para definir que ha estado incorrecto y proponer las medidas correctivas.

La **productividad** tiene en cuenta el cumplimiento de las metas, compromisos y planes con el uso eficiente del factor humano, la efectividad de las decisiones relacionadas con la adquisición de nueva tecnología, automatización de los procesos, determinación de los requerimientos del personal, su selección, formación, evaluación, promoción, entrenamiento, eficiencia, identificación y reducción de errores que generan producciones no conforme.

Estos análisis se concretan en la **organización del trabajo**: donde se examinan los objetivos del trabajo, la orientación, su ejecución, los procedimientos utilizados, la forma de programar y el control de los objetivos.

El análisis ergonómico de la actividad: mediante el examen de la estructura del proceso operativo a través de sus actividades, tarea y operaciones, a partir de las cuales se pueden inferir los problemas asociados con el incremento de la productividad, el diseño, dimensiones, tamaño, espacio de trabajo, postura de trabajo, esfuerzo muscular,

transporte de pesos, movimientos repetitivos y patologías asociadas a estas condiciones.

El **comportamiento humano**: valora la factibilidad de utilizar o no hábitos y experiencias adquiridos en un nuevo trabajo, método o sistema de trabajo seguro, el incremento de la capacidad creativa mediante la capacitación y creación de condiciones para nuevos procedimientos, al igual que la comunicación y cooperación del individuo con su entorno.

La disponibilidad: tiene en cuenta la utilización eficiente de los recursos disponibles, ejecución de los mantenimientos, sus demandas, necesidad de herramientas que apoyen el mantenimiento y los sistemas de trabajo de forma segura y eficiente y las garantías del funcionamiento continuo y fiable del sistema.

El análisis del trabajo examinando el sistema como un todo, en dependencia de los grupos de interés, facilita decidir si la seguridad es especialmente importante, la tecnología es vulnerable al error humano, los cambios en los sistemas han creado un alto nivel de incertidumbre sobre la integridad del sistema, hay problemas de productividad o disponibilidad, cuando se requiere particularmente una alta calidad del producto que depende del desempeño humano o hay problemas de afectación a la salud de los trabajadores.

Es importante la valoración subjetiva del problema y su tratamiento, en dependencia del evaluador, pues es en el campo de las percepciones humanas donde se evalúa el impacto de las desviaciones y de las correcciones, los estados deseados se consideran alcanzados a partir de las manifestaciones de conformidad con los cambios, de no ser así por muy objetivo que sea el problema y su tratamiento no se propicia satisfacción alguna.

En esta fase aunque existe la posibilidad de aplicar otros, es recomendable utilizar el método de valoración objetiva L.E.S.T., el cual sirve para diagnosticar las condiciones de trabajo de un puesto en particular o de un conjunto de puestos considerados en forma globalizada, no requiere conocimientos especializados para su aplicación y está concebido para que todo el personal implicado participe en todas las fases del proceso. Para ello cuenta con una Guía de Observación que, cuantificando al máximo la información recogida, garantiza la mayor objetividad posible, de forma que los

resultados que se obtengan en una situación concreta son independientes de la persona que aplica el método.

La guía de observación es un cuestionario donde figura una descripción de la tarea, una serie de preguntas a modo de indicadores que hacen referencia a 16 variables (numeradas del 1 al 16), agrupadas en 5 bloques de información (A, B, C, D y E), relativos al puesto de trabajo, y un breve cuestionario de empresa.

Fase 3. Evaluación y Búsqueda de posibles soluciones.

Paso 1. Evaluación: Una vez realizado el análisis del trabajo se evalúa el problema por diferentes grupos de interés (alta dirección, especialistas de seguridad y salud, mandos intermedios y trabajadores), se fijan las prioridades y se generan las soluciones potenciales a partir de la experiencia de investigadores y trabajadores, comparación con procesos o situaciones similares, etc., todo ello se procesa por un grupo de expertos para la generación de mejoras ergonómicas.

La alta dirección, se concentra en la asignación de funciones, determinación de características del capital humano para su selección, entrenamiento e integración organizacional.

Los Especialistas de seguridad y salud evalúan el diseño propuesto o construido como parte de una revisión periódica, ya que se pueden presentar problemas cuando se ha incorporado un nuevo equipo, método de trabajo o modificado el puesto de trabajo, estas evaluaciones se pueden hacer a través de auditorías internas o evaluaciones que cuantifique el riesgo, es decir se puede utilizar para considerar lo adecuado del diseño de equipos, puestos, procedimientos, la organización del trabajo, el desempeño humano en el sistema y su efecto.

Los mandos intermedios como responsables de la ejecución de las mejoras diseñadas, evalúan lo útil y necesario por razones de beneficios para el trabajador y la organización.

Los trabajadores prueban los prototipos, evalúan y aprueban las soluciones a través de la percepción del cambio en las condiciones de trabajo.

Entre los grupos de interés existen relaciones de influencias y de retroalimentación directa o indirecta que permiten las transformaciones necesarias, dando como resultado mejoras en las condiciones de trabajo.

Paso 2. Generación de posibles soluciones: Finalmente las soluciones potenciales para reducir la magnitud de los factores de riesgo se agrupan en controles ingenieriles o administrativos.

Los controles ingenieriles cambian los aspectos físicos del puesto de trabajo, tales como modificaciones espaciales y de mobiliario del puesto de trabajo, adquisición de equipo diferente o cambio de herramientas modernas, identifica los estresores como malas posturas, fuerza y repetición entre otros, además de aquéllos aspectos del ambiente laboral que afectan al trabajador, controlando o reduciendo los riesgos de manera temporal o permanente.

Los controles administrativos propician cambios en la organización del trabajo en aspectos relacionados con la rotación de los trabajadores, aumento en la frecuencia y duración de los descansos, preparación de los trabajadores en los diferentes puestos para una rotación adecuada (amplio perfil), mejoramiento de las técnicas y (o) métodos de trabajo, acondicionamiento físico a los trabajadores para que respondan a las demandas de las tareas, enriquecimiento de la tarea para que sea más variada y no sea monótono, mantenimiento preventivo para equipos, maquinarias y herramientas, desarrollo del automantenimiento por parte de los trabajadores o limitar la sobrecarga de trabajo en tiempo.

Fase 4. Selección de las soluciones.

La efectividad de las soluciones ingenieriles o administrativas escogidas dependen de que en el plan de mejoras ergonómicas se considere el tiempo de ejecución, recursos demandados, acciones de mantenimiento necesario entre otros aspectos, los que deberán ser expresados en términos económicos a través de un análisis (costo beneficio), seleccionando finalmente las soluciones más factibles. A partir de la evaluación realizada por los grupos de interés y la generación de soluciones potenciales, la selección se realiza teniendo en cuenta la tendencia de organización escogida:

- **Orientación:** hacia la calidad y la eficiencia (externa e interna), el cliente (interno o externo), definiciones de proveedores y subordinación de tareas y funciones a los procesos.
- **Estructura y toma de decisiones:** con una simplificación jerárquica o inversión piramidal.

- **Organización y tecnología:** teniendo en cuenta grupos de trabajo, flexibilidad, autocontrol, círculos de calidad, JUST in time, mejoras progresivas, reingeniería o innovaciones de procesos.

Si hay cambio o rediseño del puesto de trabajo, los prototipos deben ser evaluados y probados por trabajadores y especialistas para asegurar que los mismos reduzcan o eliminen los efectos negativos y que no generen nuevos riesgos de trabajo, estas evaluaciones deben realizarse teniendo en cuenta la percepción del cambio en los trabajadores, aplicando una lista de comprobación ergonómica, cuyos resultados cualitativos demuestren si las medidas son efectivas o no, ya que los trabajadores son los máximos exponentes de la efectividad de las intervenciones ergonómica, si no hay percepción del cambio, es conveniente un retroceso para hacer un nuevo análisis del trabajo y evaluar otros aspectos que no se tuvieron en cuenta anteriormente.

Fase 5. Aplicación de las soluciones.

El plan de mejoras ergonómicas puede aplicarse a corto, mediano o largo plazo, en dependencia de la orientación y prioridad definida, propiciando que lo conozcan todos los involucrados.

A partir de que sea perceptible y aceptado el cambio en el tiempo previsto, se puede considerar que las mejoras son acertadas, el impacto de los cambios se mide a través del comportamiento de los indicadores seleccionados.

Fase 6. Control.

El resultado del estudio se debe plasmar en términos claros y concisos, donde se evidencien las dificultades apreciadas, la efectividad, factibilidad e impacto de las soluciones, medidos a través de indicadores previamente seleccionados, en este caso se compararan los resultados actuales con los reportados antes de las intervenciones ergonómicas, evaluando productividad del trabajo, satisfacción laboral, accidentalidad y enfermedades relacionadas con las condiciones de trabajo, el estado deseado se concreta en la reducción de accidentes y enfermedades relacionadas con las condiciones de trabajo, el mejoramiento de las condiciones de trabajo, contar con puestos funcionales y cómodos y el incremento de la satisfacción laboral, lo cual sirve de retroalimentación y punto de partida para nuevos análisis en el proceso de mejora continua.

Conclusiones parciales del capítulo II

1. Se propuso modelo y procedimiento para mejoras en las condiciones ergonómicas en procesos de líneas de envasado de bebidas alcohólicas como parte de la gestión de seguridad y salud en el trabajo, que garantiza:
 - Una adecuada interrelación hombre- máquina-medio ambiente.
 - La prevención de los efectos nocivos de las condiciones de trabajo sobre la salud, asociadas a la posición, postura, esfuerzo físico, movimiento repetitivo entre otras.
 - Considerar el “factor humano” como un eslabón clave y decisivo en la organización de los procesos productivos.
2. La aplicación de este procedimiento ejercerá una fuerte influencia en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud del Trabajo y en la Gestión Integrada del Capital Humano.
3. Abordar el tema de la ergonomía organizacional en líneas de envasado de bebidas alcohólicas resulta muy educativo, porque ayuda a disciplinar a toda la organización en que realmente es necesario tener en cuenta al factor humano para que el diseño y aplicación de los procesos sean efectivos.

CAPÍTULO 3. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PROPUESTO.

A continuación se describe el resultado de la aplicación del procedimiento propuesto para mejoras en las condiciones ergonómicas en la línea de envasado de bebidas alcohólicas del Combinado de Bebidas Pedro Díaz Coello de la EMBER Holguín.

3.1. Caracterización del Combinado de Bebidas Pedro Díaz Coello de la EMBER Holguín.

El Combinado de Bebidas “Pedro Díaz Coello”, tuvo su origen en Junio de 1926, en los manantiales el Fraile de González Tijera y Hermano, se dedicaba inicialmente a la distribución de agua y posteriormente a los refrescos embotellados (en cajas de 24 botellas de 207 ml), con el nombre de “El Fraile”. En el año 1971 se crea la embotelladora de cerveza, la cual durante 20 años ofreció esta bebida a Holguín, parte de Las Tunas y Granma. En 1980 inicia su producción la fábrica de Ron Bariay, la unión de ambas producciones da lugar a lo que es hoy el Combinado de Bebidas “Pedro Díaz Coello”.

Pertenece a la Empresa de Bebidas y Refrescos Holguín. En él se ejecuta el 60% del plan de producción de toda la empresa, su objeto social es producir rones, aguardientes, licores, cordiales, vinos, cerveza y agua, para el consumo nacional y el mercado en divisa, satisfaciendo la demanda de la provincia Holguín y otras del territorio nacional.

Cuenta con una plantilla aprobada de 218 trabajadores, de la cual tiene cubierta 210, 53 mujeres y 157 hombres, de ellos 121 son operarios que representan el 58 % del total, 22 técnicos, 3 administrativos, 53 de servicios y 11 dirigentes.

3.2. Resultados de la aplicación del procedimiento propuesto.

Fase 1. Diagnóstico de la situación actual.

Paso 1. Para precisar el alcance del estudio, se analizaron aspectos normativos y legislativos referido al tema, dentro de ella la ley de leyes, la Constitución de la república de 1992, donde se plantea el derecho que tiene cada ciudadano a la protección en el trabajo, la Ley 13 de Protección e Higiene del Trabajo de 1977, que plantea el derecho del trabajador a laborar en condiciones seguras y ergonómicas adecuadas, que no afecten su integridad física, salud o bienestar psicosocial.

La Resolución conjunta 2 de 1996 del MTSS y el MINSAP, que define las enfermedades profesionales reconocidas en Cuba, no considera como tal a las que tienen su origen en las condiciones de trabajo, relacionadas con espacio y postura de trabajo, esfuerzo muscular, transporte de pesos, movimientos repetitivos o diseño de medios y objetos de trabajo.

La Ley 105 de Seguridad Social del 2008 y su Reglamento, le dan un tratamiento de enfermedad común a las asociadas a condiciones de trabajo que no sean reconocidas como profesionales.

Como se observa, aunque existe voluntad política para atender la seguridad en el trabajo como una preocupación del estado, en la legislación cubana no se le ha dado el espacio que necesita la ergonomía, que permita ponerla a la altura de otros países como España, Italia, Francia, Alemania, Japón y latinoamericanos como Colombia y México, donde los empresarios por ley están obligados a garantizar que las condiciones de trabajo no afecten la salud del trabajador, porque pueden ser demandados y terminar indemnizándolos con una fuerte suma, y porque además han entendido que la seguridad de los RRHH es una necesidad para la organización, más que una obligación.

No obstante se muestran esfuerzos para alcanzar los niveles requeridos con la implantación de la familia de NC 18000:2007 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo y la NC 3000:2007: Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano. Además se establecen normas ergonómicas en el grupo 5 del sistema de normas cubanas.

En la Empresa de Bebidas y Refrescos se implementó la Resolución 51/08, Metodología para la elaboración del Manual de Seguridad en el Trabajo, que prevé la evaluación y control de riesgos ergonómicos que afecten la salud de los trabajadores y en el Convenio Colectivo de trabajo, está plasmada la política de seguridad y salud en el trabajo, donde la administración se compromete a cumplir con el programa de prevención, por lo que la organización, esta comprometida a brindarle a los recursos humanos la mejor atención de sus necesidades.

Paso 2. El Combinado de Bebidas Pedro Díaz Coello, cuenta con tecnología especializada en la elaboración de la gama de surtidos diseñados en la cartera de

productos, con un considerable nivel de obsolencia, por lo que las operaciones manuales y mecanizadas son muy frecuentes en la relación hombre- máquina.

Aquí se ejecutan diferentes procesos de forma manual para elaborar vinos, agua, cerveza, rones, aguardiente y envasado de los mismos, en la ficha 1 que recoge el **anexo 5**, se muestra información de cada uno de los procesos, de manera que en ella se resume la organización global. La información general ilustra que es en la línea de envasado donde se concentra la mayor cantidad de trabajadores expuestos y donde existe mayor probabilidad de trastornos ocasionados por las condiciones ergonómicas.

Paso 3. El mayor volumen de producción se concentran en las bebidas alcohólicas, para su elaboración se parte de una base añejada en la solera en barriles de roble blanco, a través de intercambio entre el producto y enzimas de la madera, se logra el BOUQUET deseado (combinación de olor, color y aspecto) con propiedades organolépticas típicas, haciéndolo distintivo. Una vez elaborado el producto se procede a su envasado, el cual consta de las operaciones siguientes.

1. Lavado de Botellas: Limpieza y esterilización de las botellas que serán utilizadas en el envasado de bebidas.
2. Inspección del vacío.
3. Llenado de Botella: es donde se llenan las botellas, a la altura de llenado y contenido establecido en las normas de calidad.
4. Tapado de Botella: donde se tapan las botellas llenas, para su etiquetado posterior.
5. Inspección del lleno.
6. Etiquetado de Botellas: donde se pegan las etiquetas, contraetiquetas y collarines.
7. Embalaje: Para su protección y traslado al retractilado se colocan las botellas ya etiquetadas en cajas y estas en paletas.
8. Retractilado: donde se extraen las botellas de las cajas, se colocan en una base de cartón, alineándose en dos hileras de seis botellas y se pasan por el túnel de la retractiladora para su embalaje final con nylon.
9. Paletizado: se acomodan las cajas retractiladas de forma correcta en las paletas de intercambio, para ser transportadas al almacén de productos terminados.

10. Transportador de paletas llenas: transportar las paletas con las cajas retractiladas con montacargas hacia el almacén destinado para su fin.

11. Almacenamiento de producto terminado: Almacena el producto terminado, listo para su distribución y comercialización.

Paso 4. Los recursos humanos participaron activamente en todo el proceso, los operarios se seleccionaron, entrenaron, formaron y promovieron teniendo en cuenta sus habilidades y experiencia en la actividad e instruyeron para el trabajo seguro y fiable del sistema, se trabaja un turno, la jornada laboral se divide en dos sesiones, mañana y tarde, entre ambas una hora para el almuerzo, se inicia a las 7:30 a.m. hasta las 4:30 p.m.

Trabajadores, especialistas, mandos intermedios y la dirección coinciden en la identificación de riesgos ergonómicos presentes en la línea de producción, es aquí donde se realiza la investigación por ser la de mayor cantidad de trabajadores expuestos, presentar mayor diversidad de factores de riesgos ergonómicos y un mayor número de ausencia laborales por enfermedades asociadas a las condiciones de trabajo, en el **anexo 6** se muestra el comportamiento del ausentismo en los últimos 5 años en el objeto de estudio.

Paso 5. Para evaluar el resto de los elementos a tener en cuenta en el diagnóstico se utilizó el método de valoración subjetiva ANACT.

La evaluación de indicadores de gestión de los RRHH como índice de rotación e índice de ausentismo se realizó teniendo en cuenta la ficha 3, del citado método, cuyo resultado se recoge en el **anexo 7**, comparando el comportamiento de los mismos con períodos anteriores (cinco años).

El comportamiento de estas dos variables indicó problemas en el funcionamiento de la organización, aunque la fluctuación es relativamente baja, no lo es el índice de ausentismo, que en todos los casos cierra el año por encima del 3%, esto es una señal que sugiere indagar en los índices de tensión y mal funcionamiento, referido a la relación causal de este comportamiento con la edad, lo cual se recoge en la ficha 4 del **anexo 8**.

El resumen de los datos demográficos del personal indicó que la línea de envasado cuenta con un personal relativamente joven que oscila en el grupo atareo de 25 a 50 años, con un considerable tiempo de exposición a determinadas condiciones de

trabajo, esta información resultó útil para la interpretación de los datos que se obtuvieron en encuestas sobre el terreno, y para tomar medidas posteriormente.

Paso 6. A continuación se describen las condiciones de trabajo y su influencia sobre el trabajador, por estaciones de trabajo, en el **anexo 9** se presenta una vista en plante de la línea de envasado, con el recorrido del producto, representando los puestos o estaciones de trabajo por letras e indicando la cantidad de trabajadores expuestos.

- A. Almacén de Materias Primas: no muestra condiciones de trabajo de interés para la investigación.
- B. Casilleros: la máquina lavadora, es alimentada manualmente por dos operadores, que vacían los sacos o cajas que contienen las botellas, (con un peso que oscila entre 15 y 40 Kg), desde las paletas hasta 85 cm de altura, donde se encuentra el transportador que las conduce a la lavadora, en esta operación se realizan movimientos repetitivos con flexión de rodillas, tronco y muñecas, el trabajo es de pie durante seis horas efectivas, es el área con mayor nivel de ruido y menor ventilación y está próxima a la lavadora que utiliza el vapor para calentar la dilución de sosa cáustica.
- C. Entrada a la Lavadora: se colocan dos operarios que garantizan que las botellas no se salgan de los casilleros en su movimiento de entrada a la lavadora, utilizan para ello eventualmente un dispositivo similar a un rastrillo para empujar las botellas, por lo que permanecen de pie, toman el dispositivo con ambas manos y realizan esfuerzos con los brazos por encima de los hombros, en esta posición tensan los músculos y articulaciones del cuello y espalda, están sometido a la temperatura y ruido que genera el equipo.
- D. Salida de la Lavadora: se colocan 2 operarios que deben separar las botellas que se han roto dentro de los casilleros, para ello se colocan en una plataforma a 20 cm del nivel del piso, al igual que en la entrada, utilizan un dispositivo en forma de gancho para sacar las botellas rotas y no obstaculizar el movimiento de las sanas hacia la estera transportadora, están sometidos al calor, ruido y pequeños esfuerzos físicos con movimientos de los brazos por encima de los hombros.
- E. Mirador de Vacío: el trabajo es sentado, en una silla metálica no regulable, con descanso fijo para los pies, no se realizan esfuerzo físico, pero se mantiene

una postura estática y forzada con la vista fija, la iluminación localizada es insuficiente, se rotan las tareas cada 30 minutos para evitar la fatiga visual y la monotonía.

- F. Llenadora: el operario trabaja de pie durante seis horas al día, las válvulas de llenado se manipulan con ambas manos, subiendo y bajando el dispositivo de llenado (que tienen tres válvulas cada uno), los mayores esfuerzos se concentran en las extremidades superiores.
- G. Tapadora: el operador con la derecha toma el martillo de plástico y da un golpe sobre el tapón que ha colocado previamente con la mano izquierda, se trabaja de pie, con constante flexión de las muñecas, los mayores esfuerzos se concentran en los músculos y articulaciones de las extremidades superiores, esta acción es repetitiva, la zona de trabajo se localiza aproximadamente a 1 m del nivel de piso.
- H. Mirador de Lleno: el trabajo es sentado, en una silla metálica no regulable, con descanso fijo para los pies, no se realizan esfuerzo físico, pero se mantiene una postura estática y forzada con la vista fija, la iluminación localizada es insuficiente, se rotan las tareas cada 30 minutos para evitar la fatiga visual y la monotonía.
- I. Mesa Acumulativa: el operario trabaja de pie durante seis horas efectivas al día, rota con el operario del paletizado, en esta operación se realizan movimientos repetitivos con flexión de rodillas, tronco y muñecas.
- J. Etiquetado de Botellas: El trabajo es repetitivo, requiere tomar la botella que se encuentra en una caja a la derecha del operario, colocarla en un dispositivo en forma de cepo para su mejor manipulación, ubicado a una distancia cómoda para el trabajo, con la mano derecha se toma la etiqueta a la que se le aplica el pegamento en uno de sus borde laterales, la cual se apoya en el área prevista en la botella, presionando y desplazando la misma convenientemente contra la botella, hasta lograr que quede colocada correctamente, luego, de similar forma, se colocan contraetiqueta y collarín y finalmente se depositan en una caja a la izquierda del operario, toda la operación se realiza sentado, en un taburete que no tiene donde apoyar los pies. En dependencia de la distancia, para tomar la botella antes y después de etiquetada se requiere doblar el

tronco desde la posición de sentado, la mayor parte del tiempo se mantiene el cuello tenso con la barbilla próxima al pecho, lo que hace que el cuerpo permanezca ligeramente inclinado hacia adelante, con tendencia a mantener una posición encorvada, sin apoyar la espalda, hay constantes y repetidos movimientos y agarre con ambas manos, tensando los músculos y articulaciones de la muñeca. Esta zona es menos ruidosa y más ventilada, los estibadores trabajan de pie, en constante movimiento garantizan el servicio al puesto, para ello mueven las cajas llenas que provienen de la mesa acumulativa empleando una carretilla, y colocan en una paleta las etiquetadas listas para retractilar que serán movidas con el montacargas, en estas actividades se realizan constantes flexiones del tronco, rodillas y extremidades superiores, tensando todos los músculos del cuerpo.

Las paletas con las cajas ya etiquetadas están ubicada a una distancia que puede variar en dependencia de la movilidad del montacargas, para aproximar las cajas a las paletas se emplean dos métodos diferentes, halándolas con un dispositivo en forma de gancho en estivas de hasta tres o empujándolas ligeramente, con el primer método desde la posición de pie se sujeta el dispositivo y realiza esfuerzo usando ambas manos a la altura de la cintura, el desplazamiento es de aproximadamente 5 metros y en el segundo se empujan individualmente en dependencia de la distancia, esto requiere de mayor esfuerzo y se utiliza más tiempo en la manipulación.

- K. Retractilado: El operario se coloca frente al equipo que trabaja con resistencia eléctrica que genera calor, la estera transportadora las introduce en el interior del túnel, previamente un dispositivo ha colocado el nylon que con el efecto del calor cubre toda la superficie de las botellas, dejándola a la salida completamente retractiladas, el trabajo se realiza de pie, con pequeños esfuerzos físicos e inclinación del tronco.
- L. Paletizado: El operario se coloca a la salida del túnel y toma la caja con ambas manos para acomodarla adecuadamente en la paleta, el trabajo se realiza de pie, con esfuerzo físico, manipulando cajas aún calientes que pesan 17 Kg, con flexiones del tronco y giros hacia ambos lados.

M. Almacén de Productos Terminados: no muestra condiciones de trabajo de interés para la investigación.

Paso 7. Se utilizó el método subjetivo A.N.A.C.T. para el análisis sistemático de las condiciones de trabajo, abordando a través de una encuesta todo lo relacionado con el trabajo, por su importancia a cada aspecto se le dio una puntuación entre 0 y 3, considerando el más importante el máximo valor, el resultado se recoge en la siguiente tabla.

ÁREA DE ESTUDIO	INDICADORES
CONTENIDO DEL TRABAJO	2
PUESTO DE TRABAJO	3
ENTORNO DE TRABAJO	3
DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO	2
EJECUCIÓN DE LAS TAREAS	2
EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL PERSONAL	1
RELACIONES SOCIALES	0
LOS INDIVIDUOS DEL GRUPO	1
ESTILO DE MANDO	1

Al procesar las encuestas y ponderar los resultados se pudo determinar que los aspectos que más peso específicos alcanzaron (3: muy importante), fueron el puesto de trabajo y el entorno de trabajo, por lo que en ellos se concentrará la investigación. Para concluir el diagnóstico se integró e interpretó la información obtenida en la encuesta. Esta labor la realizaron tres especialistas que participaron en el estudio. La evaluación detallada de los indicadores seleccionados “Puesto de Trabajo” y “Entorno de Trabajo”, la hicieron operarios y mandos intermedios seleccionados, teniendo en cuenta la ficha 5, los resultados se muestran en el **anexo 10**.

Fase 2. Análisis del problema.

Paso 1. En el análisis del problema se describen las tareas realizadas por los operarios en sus puestos o estaciones de trabajo, para la ejecución de las operaciones que se realizan en la línea de producción en el proceso de envasado.

La interpretación de los resultados por los expertos teniendo en cuenta la evaluación de los dos grupos, demostró que las causas de las condiciones de trabajo consideradas perjudiciales a nivel organizacional están relacionadas con:

En el puesto de trabajo.

- Esfuerzos estáticos: El trabajo de pie y sentado es incómodo.
- Esfuerzo dinámico: El traslado y levantamiento de carga requiere de esfuerzo y movimientos repetitivos con flexión del tronco o las rodillas.

En el entorno de trabajo.

- Ruido y Vibración: El mantenimiento se realiza con insuficientes recursos, la protección en equipos (Guarderas, tapas, topes, etc.) no es segura, los medios de protección son insuficientes y de mala calidad.
- Iluminación: La iluminación localizada y el aprovechamiento de la luz natural son insuficientes.

Por lo que las propuestas de soluciones o mejoras a realizar están alrededor de estos estresores. Lo realizado hasta el momento permitió diagnosticar la situación actual, describir las condiciones de trabajo con sus afectaciones y determinar donde se concentran las áreas con mayor incidencia.

Para caracterizar el problema se realizó un análisis detallado de las condiciones de trabajo en las diferentes estaciones de trabajo del proceso de envasado, utilizando el método de valoración objetiva L.E.S.T., que permitió establecer criterios bases para dar prioridad a los problemas detectados, centrados en la seguridad, se identificó el riesgo para el operador en el puesto de trabajo, orientado al alcance de un nivel general de seguridad en el sistema, con un buen diseño para la operación humana, se definió qué estaba incorrecto y se plantearon las medidas correctivas para cada caso.

Paso 2. El análisis del trabajo se orientó a resolver los problemas que afectan la salud de los trabajadores y así fue evaluado por los grupos de interés. Con el método L.E.S.T., se diagnosticaron las condiciones de trabajo por estaciones de trabajo, para ello se contó con una Guía de Observación, donde figura una descripción de la tarea, con una serie de preguntas a modo de indicadores que hacen referencia a 16 variables (numeradas del 1 al 16), agrupadas en 5 bloques de información (A, B, C, D y E), relativos al puesto de trabajo, acompañado de un breve cuestionario del área objeto de estudio.

- A. Ambiente físico: Ambiente térmico, Ruido, Iluminación, Vibración.
- B. Carga física: Carga estática, Carga dinámica, Carga mental, Exigencias de tiempo, Complejidad – rapidez, Minuciosidad, Atención.
- C. Aspectos psicosociológicos: Iniciativa, Estatus social, Comunicaciones, Cooperación, identificación del producto.
- D. Tiempo de trabajo: Tiempo de trabajo

Cuantificando al máximo la información recogida se garantizó la mayor objetividad posible, el resultado final se muestra en el **anexo 11** que presenta un resumen de las puntuaciones obtenidas para cada una de las 16 variables consideradas en la guía de observación.

Resumen del cuestionario del área objeto de estudio.

El local de la línea de producción tiene más de 30 años de construido, recibió una reparación general en el año 2000, posee instalaciones sanitarias y taquillas para hombres y mujeres independientes, las áreas sociales se concentran en el comedor obrero y áreas de circulación interna amplias, las áreas de fumar se ubican en lugares abiertos y ventilados fuera de la línea de producción, la jornada laboral es de 7,5 horas, la higienización y limpieza de locales y equipos de producción se realiza al final del proceso como actividad conclusiva de la tarea.

La puntuación para cada una de las variables estudiadas determina la situación del puesto o estación de trabajo y se corresponde con los criterios siguientes:

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

Análisis de las causas.

A partir de los resultados obtenidos con la aplicación del método L.E.S.T. en las estaciones de trabajo, se enfocó el análisis de las condiciones de trabajo a mejorar, considerado entre aquellas que alcanzaron una puntuación entre seis y diez, (Ruido,

Carga estática, Carga dinámica, Ambiente Térmico, Iluminación, Complejidad-Rapidez), porque pueden originar desde molestias medias con riesgo de fatiga hasta ser nocivo para los trabajadores, los cuales se agrupan en el **anexo 12**, aquí se concentran los factores de discomfort para los que se proponen una efectiva intervención ergonómica.

Análisis de las causas por variables:

Ruido: todos los puestos de la línea de producción están expuesto a niveles de ruido por encima de los valores permisibles, como lo muestra las mediciones realizadas por medicina del trabajo³, siendo las estaciones de trabajo más ruidosa la empacadora, con 96,6 Db, entrada a la lavadora 95,5, salida de la lavadora 94,3, mirador de vacío 94,6, el trabajo expuesto a estas condiciones se considera que provoca riesgo de fatiga, en todos los casos las fuentes de ruido provienen del funcionamiento de motores, mecanismos en movimiento, esteras y roce o choque entre botellas, que pudieran atenuarse con un adecuado mantenimiento preventivo planificado y usando protección auditiva, se pudo constatar que para los mantenimientos no hay suficientes recursos y que los medios de protección son insuficientes y de mala calidad.

Carga estática: En la llenadora y la tapadora se **trabaja de pie**, el trabajo es repetitivo con constante flexión de las muñecas, y en la mesa acumulativa, se trabaja de pie manipulando frecuentemente botellas que se acomodan en cajas colocadas a nivel del piso, por lo que se flexiona constantemente el tronco y las extremidades, todo ello provoca riesgo de fatiga en los trabajadores, **en el etiquetado** la operación se realiza sentado, en **taburetes que no tienen donde apoyar los pies**, hay constantes y repetidos movimientos y agarre con ambas manos, tensando los músculos y articulaciones de la muñeca y el cuello, en el paletizado el trabajo se realiza de pie, con esfuerzo físico, manipulando cajas aún calientes que pesan hasta 25 Kg, con flexiones del tronco y giros hacia ambos lados, lo cual provoca molestias fuertes con fatiga y en la entrada a la lavadora se trabaja de pie, realizando esfuerzos de empuje con ambas manos con un dispositivo por encima de los hombros,

³ En el año 2005, a partir de quejas de los trabajadores y para evaluar los riesgos laborales se solicitó un estudio de ruido, iluminación y microclima en el Combinado de Bebidas Pedro Díaz Coello al Centro Provincial de Higiene y Epidemiología, el cual fue ejecutado por el Grupo Provincial de Salud Ocupacional en diferentes áreas, los resultados más significativos se registraron en la línea de producción y sala de máquina, donde se tomaron una serie de medidas correctivas que se iniciaron con los chequeos audiométricos, este trabajo se apoya en el resultado de las diferentes mediciones que en él se registran.

tensando los músculos y articulaciones del cuello y la espalda, esta posición desafía la gravedad y provoca sensación de cansancio en el operario, por lo que se considera nociva para la salud, se pudo comprobar que efectivamente en estas actividades se realizan esfuerzos físicos, poniendo en tensión diferentes músculos o articulaciones del cuerpo, pero en la mayoría de los casos no se utilizan los métodos correctos para levantar cargas o no se usan transportadores o esteras en lugares factibles que minimicen los recorridos para el traslado de carga, **medios de protección** como muñequeras y cinturones de fuerza, realmente no atenúan el efecto del esfuerzo realizado y en algunos casos son considerados molestos para trabajar, **además no son suficientes**, se verifico también que la **rotación de tareas** para minimizar el tiempo de exposición solo esta limitada al sexo masculino, las operarias del sexo femenino no rotan, y las rotaciones se realizan entre un número reducido de **operarios**, porque hay otros que tienen **limitada sus capacidades físicas**.

Carga dinámica: en los casilleros se levantan sacos o cajas desde las paletas hasta 0,85 m de altura con un peso que oscila entre 11 y 35 Kg, se realizan movimientos repetitivos con flexión de rodillas, troncos y muñecas, se trabaja de pie durante seis horas, en la mesa acumulativa, igualmente se realizan movimientos repetitivos con flexión de rodillas, troncos y muñecas y se trabaja de pie, en el etiquetado los estibadores trabajan de pie, con constantes flexiones del tronco, rodillas y extremidades superiores, tensando todos los músculos del cuerpo, en el paletizado el trabajo se realiza de pie, con esfuerzo físico cargando cajas aún calientes que pesa 25 Kg, con flexiones del tronco y giros hacia ambos lados lo cual provoca riesgo de fatiga a los trabajadores, los movimientos y giros del cuerpo en estas actividades son necesarios, pero pudieran tener menor efecto en la salud si los **recorridos** entre el etiquetado y la mesa acumulativa, y el etiquetado y la retractiladora fuera **menor** y se usaran **métodos de trabajo adecuado para el levantamiento y el traslado de cargas**, se verifico que para la actividad de etiquetado existe una **máquina etiquetadora, que no funciona** por no existir disponibilidad de etiquetas autoadhesiva, sustituyéndose esta operación por el etiquetado manual.

Ambiente Térmico: En la entrada a la lavadora el operario está expuesto al calor que genera el equipo que trabaja con vapor, lo cual provoca riesgo de fatiga, en el retractilado igualmente los operarios están expuesto al calor que genera el equipo

que trabaja con resistencias eléctricas para deformar el nylon que conforma la caja, esto provoca molestias fuertes o fatiga y la salida de la retractiladora es nocivo porque además las cajas manipuladas aún están caliente. Necesariamente la lavadora y retractiladora desprenden calor por tener fuentes térmicas, pero no hay una adecuada extracción de los gases con una correcta ventilación general o (y) localizada, hay ventanales y puertas clausuradas que dificultan la circulación del aire fresco y la salida del aire caliente a nivel del techo, lo cual provoca un efecto invernadero y una sensación de sofocación, además no hay disponibilidad permanente de agua fría dentro de la línea para atenuar la sed.

Iluminación: todos los puestos de la línea están por debajo del nivel de iluminación normado, según las mediciones de medicina del trabajo, siendo las estaciones de trabajo más afectadas la empacadora, con 25 Lux de 200 normado, entrada a la lavadora, con 70 Lux de 200, mesa acumulativa 90 Lux de 300 y en el paletizado 75 Lux de 200 normado, lo cual provoca riesgo de fatiga a los trabajadores, en los casilleros con 70 Lux de 200, la tapadora con 135 Lux de 200 y etiquetado con 80 Lux de 200, provoca molestias fuertes o fatiga y en salida de la lavadora, con 410 Lux de 1000, en el mirador de vacío con 1380 Lux de 2000, en la llenadora 95 Lux de 300, el mirador de lleno 1040 Lux de 2000 y el retractilado 25 Lux de 300 se consideran nocivos para la salud.

Complejidad- Rapidez: el apremio y rapidez en la realización de las tareas, que influyen en la continuidad de otras, sometidas a las tenciones antes señaladas en la llenadora, tapadora y el etiquetado, provoca riesgo de fatiga a los trabajadores y en el paletizado manual fatiga.

Para la cuantificación de los resultados los estudios de Medicina del Trabajo se apoyaron en aparatos de medición tales como:

- Anemómetro para medir la velocidad del aire.
- Un Psicrómetro de Asman, alemán para medir la temperatura seca y húmeda.
- Sonómetro de Precisión Modelo Ak 40 Marca Schallpegelmesser de procedencia alemana.
- Luxómetro para medir los niveles de iluminación.
- Cronómetro para medir tiempos de ciclos, de posturas, etcétera.
- Cinta métrica para medir desplazamientos, alturas, etc.

- Un pistófono Modelo 4230 de la firma Brüel and Kjaer, danés
- Anemómetro de aspas, alemán
- Termómetros de globo, cubano
- Luxómetro yew, japonés.
- Pesa

Fase 3. Evaluación y Búsqueda de posibles soluciones.

Paso 1. Identificado los factores de riesgos, sus causas y efectos en la salud de los trabajadores, los diferentes grupos de interés evaluaron, fijaron las prioridades y generaron soluciones potenciales a partir de sus experiencias, todo ello se procesó por un grupo de expertos para la generación de mejoras ergonómicas, las cuales se agrupan en controles ingenieriles o administrativos.

Paso 2. Las soluciones potenciales para reducir la magnitud de los factores de riesgo se agrupan en:

Controles Ingenieriles.

- Construir o adquirir sillas regulables, adecuadas a las dimensiones de los operarios, que garanticen una posición cómoda, donde apoyen ambos pies y la espalda, para la operación de etiquetado manual.
- Usar transportadores o esteras donde sea factible para minimizar los recorridos en el traslado de cargas.
- Estudiar y proponer un correcto diseño para la iluminación general y localizada.
- Garantizar suficiente disponibilidad de lámparas y luminarias para recuperar los valores normados, fundamentalmente en los miradores.
- Garantizar las etiquetas autoadhesivas para el trabajo continuo de la máquina etiquetadora.
- Rediseñar el puesto de trabajo de etiquetado de manera que se pueda utilizar ambas manos y hacer un uso óptimo del espacio, con mínimas afectaciones para la salud y un impacto positivo en la productividad.

Controles administrativos

- Planificar, gestionar y garantizar los recursos necesarios para los mantenimientos de equipos, maquinarias y herramientas de manera eficaz.

- Lubricar adecuadamente los mecanismos y partes móviles de manera que no se generen ruidos innecesarios por roce o fricción.
- Abrir ventanales y puertas para facilitar la circulación del aire.
- Entrenar a los operarios que manipulan cargas en los métodos de trabajo mas seguros, procurando recargar el peso en la planta de los pies y no en la estructura ósea, realizando flexiones de las rodillas para levantar pesos desde el nivel del piso hasta cualquier posición.
- Entrenar a las operarias que etiquetan, en la realización del trabajo con métodos mas seguro, apoyando la espalda y los pies.
- Organizar gimnasia laboral, para acondicionar los músculos que más trabajan, donde las operarias de etiquetado, cada una hora y media, durante tres minutos, desde la posición de pie realicen ejercicios de flexión y extensión del cuello hacia delante, atrás y los costados y seguidamente con los dedos de ambas manos entrelazados, estiramientos, girando las palmas hacia dentro y hacia fuera, alternándolo al frente y por encima de la cabeza, dos repeticiones cada uno, y relajamientos, rotando las muñecas de forma suave y pausada hasta sentir la sensación de alivio, en la sesión de la mañana se dosifican dos ciclos y tres en la tarde.
- Acomodar el puesto de trabajo de las etiquetadoras de manera que puedan utilizar ambas manos eficientemente.
- Garantizar medios de protección auditivas para atenuar el efecto del ruido.
- Garantizar disponibilidad de agua fría en la línea, colocando otro bebedero.
- Garantizar medios de protección para la realización de esfuerzos físicos como muñequeras y cinturones de fuerza.
- Evaluar la idoneidad para el trabajo de los operarios de la línea, midiendo la capacidad física para el trabajo.
- Ubicar la actividad de etiquetado entre la mesa acumulativa y la retractiladora, para que los recorridos sean mínimos y no haya retrocesos.
- Realizar los mantenimientos correspondientes en luminarias y lámparas.
- Entrenar a todos los operadores en los diferentes puestos para una rotación adecuada (amplio perfil).

Fase 4. Selección de las soluciones.

Las soluciones más factibles seleccionadas y orientada hacia los trabajadores como cliente interno, fueron:

- Construir o adquirir sillas regulables, adecuadas a las dimensiones de los operarios, que garanticen una posición cómoda, donde apoyen ambos pies y la espalda, para la operación de etiquetado manual.
- Rediseñar el puesto de trabajo de etiquetado de manera que se pueda utilizar ambas manos y hacer un uso óptimo del espacio, con mínimas afectaciones para la salud y un impacto positivo en la productividad.
- Entrenar a los operarios que manipulan cargas en los métodos de trabajo mas seguros, procurando recargar el peso en la planta de los pies y no en la estructura ósea, realizando flexiones de las rodillas para levantar pesos desde el nivel del piso hasta cualquier posición.
- Entrenar a las operarias que etiquetan, en la realización del trabajo con métodos mas seguro, apoyando la espalda y los pies.
- Organizar gimnasia laboral, para acondicionar los músculos que más trabajan, donde las operarias de etiquetado, cada una hora y media, durante tres minutos, desde la posición de pie realicen ejercicios de flexión y extensión del cuello hacia delante, atrás y los costados y seguidamente con los dedos de ambas manos entrelazados, estiramientos, girando las palmas hacia dentro y hacia fuera, alternándolo al frente y por encima de la cabeza, dos repeticiones cada uno, y relajamientos, rotando las muñecas de forma suave y pausada hasta sentir la sensación de alivio, en la sesión de la mañana se dosifican dos ciclos y tres en la tarde.
- Acomodar el puesto de trabajo de las etiquetadoras de manera que puedan utilizar ambas manos eficientemente.
- Evaluar la idoneidad para el trabajo de los operarios de la línea, midiendo la capacidad física para el trabajo.
- Garantizar disponibilidad de agua fría en la línea, colocando otro bebedero.
- Entrenar a todos los operadores en los diferentes puestos para una rotación adecuada (amplio perfil).

Estas medidas están resumidas en un programa de mejoras ergonómicas y forman parte del programa de prevención de riesgos de seguridad y salud en el trabajo, como se muestra en el **anexo 13**. Los prototipos propuestos (sillas), serán evaluados y probados por trabajadores y especialistas para asegurar que los mismos reduzcan o eliminen los efectos negativos y que no generen nuevos riesgos, teniendo en cuenta la percepción del cambio en los trabajadores.

Fase 5. Aplicación de las soluciones.

Las soluciones seleccionadas se aplican a corto o largo plazo, en dependencia de la disponibilidad de recursos y son del conocimiento de los involucrados.

Hasta aquí se aplicó parcialmente el procedimiento propuesto, quedando pendiente medir el impacto de los cambios a partir del comportamiento de los indicadores seleccionados, que demuestren que son perceptibles y aceptados.

3.3. Valoración económico-social y medio ambiental.

La importancia de la investigación radica en su significación económica- social, al considerar al factor humano como el más importante en el proceso, al que hay que seleccionar, evaluar, formar, estimular y proteger para que sea más productivo y eficiente, esto permite contar con la fuerza de trabajo idónea para el desarrollo de las actividades de manera mas eficiente, con una influencia directa en la disminución de indisciplina, ausencias, llegadas tardes, rotación de personal, malas relaciones interpersonales y otras, lo que influirá positivamente en los resultados económicos.

La preservación de la salud humana debe garantizarse en la relación hombre-máquina, en función del desarrollo del hombre, ya que el cumplimiento de su objetivo supremo implica conjugar las aptitudes personales, sus intereses y potencialidades en función de su formación, desarrollo y satisfacción, lo que no puede estar divorciado de la eficiencia y la eficacia en el desarrollo de la actividad laboral, toda vez que el elemento económico incide significativamente en el desarrollo humano.

Los recursos destinados para eliminar los factores de riesgos que afectan la salud son una inversión y bien conducida debe producir un rápido “retorno de la inversión”. Son incalculables los beneficios que en el ámbito social, material, y financiero reporta a la institución contar con la fuerza de trabajo sana y con las características adecuadas para el desempeño de sus funciones.

El impacto medio ambiental es el conjunto de alteraciones positivas y (o) negativas que sufren los elementos del entorno de dicha instalación o actividades producto de su funcionamiento y desarrollo.

Conociendo esto, se puede concluir que la investigación realizada tiene relación directa con las acciones medioambientales, al generar cambios significativos en métodos de trabajo, diseño de puestos y condiciones de trabajo más seguras, se propone un programa que propicia que los operarios adquieran mayores competencias y se dota a la organización con personas más preparadas, con un mayor nivel de compromiso, conciencia, participación y sentido de pertenencia, que entrenadas y capacitadas son capaces de hacer un uso más adecuado de los recursos y no solo incrementar la productividad con eficiencia sino también preservar el entorno de la acción perjudicial del propio hombre.

Conclusiones parciales del capítulo III

1. Se aplicó parcialmente el procedimiento para mejoras en las condiciones ergonómicas en procesos de líneas de envasado de bebidas alcohólicas como parte de la gestión de seguridad y salud en el trabajo, que garantiza:
 - Una adecuada interrelación hombre- máquina-medio ambiente.
 - La prevención de los efectos nocivos de las condiciones de trabajo sobre la salud, asociadas a la posición, postura, esfuerzo físico, movimiento repetitivo entre otras.
 - Considerar el “factor humano” como un eslabón clave y decisivo en la organización de los procesos productivos.
2. La aplicación de este procedimiento introduce una valoración práctica y objetiva sobre la evaluación de los factores ergonómicos, como un riesgo que tiene efectos irreversibles en la salud y la productividad del hombre, si no se diagnostica y se toman las medidas oportunamente.
3. Se propició la participación activa de los trabajadores en todas las etapas del proceso, reconociendo lo válido de sus criterios para la toma de decisiones.
4. En la investigación se aplicaron técnicas de evaluación ergonómicas demostrando la efectividad de los métodos ANACT y LEST como técnicas de análisis ergonómico del puesto.

CONCLUSIONES

- En la línea de producción se corroboró que la realización de movimientos repetitivos, trabajo de pie, sentado y la manipulación de cargas, provocan trastornos acumulativos perjudiciales para el trabajador, a mediano o largo plazo, tal y como lo plantean otros autores.
- Se confirmó que cinco trabajadores de la línea de producción que levantan y mueven cargas, presentaron sacrolumbalgias y otras afectaciones en la estructura ósea, por no utilizar los métodos de trabajo correctos.
- Enfermedades asociadas a las condiciones de trabajo como: tendinitis, síndrome del túnel carpiano, osteoartritis, tendosinovitis, cervicalgia, sacro lumbalgias entre otras, fueron las causantes del mayor por ciento de ausentismo en los trabajadores de la línea de producción en los últimos cinco años.
- En la gestión de riesgos de la línea de envasado del Combinado de Bebidas Pedro Díaz Coello, al realizar la identificación de riesgos por el método tradicional de la observación, no se detectaban algunos relacionados con el deficiente diseño ergonómico del puesto de trabajo, que se identificaron a través del análisis de la actividad.
- El método subjetivo fue útil en la investigación, permitió analizar el criterio de los trabajadores sobre las condiciones de trabajo y llegar a soluciones adecuadas a sus percepciones sobre el cambio.
- La evaluación ergonómica en procesos de líneas de envasado de bebidas alcohólicas garantiza una intervención eficaz en la prevención y reducción de los efectos nocivos de lesiones y enfermedades y afectaciones a la salud de los trabajadores.

RECOMENDACIONES.

- Poner en práctica el plan de mejoras ergonómicas recomendado en el trabajo, para minimizar el efecto negativo de las condiciones de trabajo sobre la salud, la productividad y calidad.
- Incorporar la evaluación de factores ergonómicos en la gestión de riesgos del Combinado de Bebidas Pedro Díaz Coello y su programa de prevención de riesgos de seguridad y salud, utilizando el análisis de actividad en el puesto de trabajo.
- Aplicar y evaluar las soluciones propuestas y medir su impacto a través de la productividad del trabajo, satisfacción laboral, accidentalidad y enfermedades relacionadas con las condiciones de trabajo.
- Aplicar el procedimiento propuesto para mejoras en las condiciones ergonómicas en procesos de líneas de envasado de bebidas alcohólicas, en otras áreas del Combinado de Bebidas y posteriormente en empresas similares.
- Realizar estudios relacionados con el diseño de sistemas de alumbrado y ventilación en la línea de producción.

BIBLIOGRAFÍA

1. Almaguer, Rustán; Molina, Mirielis. “Aplicación de un Procedimiento para la Gestión de la Seguridad e Higiene Ocupacional en la empresa de Bebidas y Licores de Holguín”. Trabajo de Diploma. Universidad de Holguín, 1997.
2. Almirall Hernández, Pedro Juan; Carral Flores, Jesús. “Diagnóstico ergonómico en la industria. Informe final de tema”. Programa Ramal de Calidad de Vida. La Habana: Dirección de Ciencia y Técnica. Ministerio de Salud Pública, 2001.
3. Almirall Hernández, Pedro Juan; Carral Flores, Jesús. “Diagnóstico preliminar en la Empresa Inergy Automotive Systems. Mexico, Planta Ramos Arizpe”, Instituto Nacional de la Salud de los trabajadores. Republica de Cuba, 2001.
4. Almirall. Hernández, Pedro Juan. “Efectos negativos del esfuerzo mental”. Folleto. Instituto de Medicina del Trabajo. La Habana. 1993.
5. Almirall; Hernández, Pedro Juan. “Efectos negativos de la carga mental. Aspectos teórico-metodológicos. Un método para su evaluación”. Trabajo para optar por el título de Doctor en Ciencias. Instituto de Medicina del Trabajo. La Habana, 1987.
6. Almirall Hernández, Pedro Juan. “Ergonomía cognitiva. Apuntes para su aplicación en salud y trabajo”. Editorial Universitaria. Caracas: Universidad Central de Venezuela, 2001.
7. Almirall Hernández, Pedro Juan. “Ergonomía y diagnostico automatizado”. Folleto. Maestría en Salud Ocupacional. Instituto de Salud de los Trabajadores. Ministerio de Salud Pública. La Habana, 1997.
8. Almirall Hernández, Pedro Juan: “Evaluación Ergonómica: su aplicación en la industria de San Pedro Sula”. Revista Cubana de Salud del Trabajo. Cuba. 2004.
9. Almirall Hernández, Pedro Juan; Carral Flores, Jesús; Hernández Romero, Jesús: “Un modelo en ergonomía organizacional: Su aplicabilidad en un grupo de empresas”. Revista Cubana de Salud del Trabajo. Cuba, 2004.
10. Alonso Becerra, Alicia: “Ergonomía”, Cuba, 2006.
11. Anónimo. “Ergonomía. Conceptos y métodos”. Editorial Complutense. 1998.
12. Anónimo. “La ergonomía y el factor humano”. www.monografias.com.

13. Anónimo. "Síndrome del Túnel Carpiano (CTS)". NIOSh Folleto informativo. Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. España, 1997.
14. Aref, Alejandra; Fernández, Walter. "Ergonomía. Evaluación Ergonómica. Puesto de trabajo laminador". Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo. Universidad Nacional de tres de febrero. Buenos Aires, 2007.
15. Carral Flores, Jesús; Almirall Hernández, Pedro Juan. "Estudio de la Fatiga y el Estrés en una Maquiladora del Norte de México". Presentado en tercer simposio internacional salud y trabajo. La Habana, Cuba 5 – 8 Diciembre. Memorias, 2001.
16. Cebollada Pras, F.; Torres Portero, M.A. "Principios ergonómicos generales para aplicar en el diseño de máquinas seguras, bajo normativa europea". XIV Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica. Santander, España 5-7 junio, 2002.
17. Colectivo de autores. "Ingeniería de Métodos". Universidad de Oriente. Guía de estudio N° 7, 2005. www.jcdelnogal.com.ve.
18. Colectivo de autores. "Manual de Ergonomía". Editorial Fundación MAPFRE. España, 1997.
19. Cuesta Santos, Armando: "Tecnología de Gestión de los Recursos Humanos". Editorial Academia. La Habana, 2007
20. "Ergonomía". Enciclopedia. Microsoft Encarta, 2001.
21. Estrada, Jairo. "Ergonomía". Editorial Universidad de Antioquia. Medellín (Colombia), 2007.
22. González Pérez, Eriberto: "El análisis del puesto de trabajo en la gestión de riesgo": Trabajo de Diploma. Holguín: Universidad de Holguín (Oscar Lucero Moya, Facultad de Ingeniería Industrial), 2009.
23. Grupo Provincial de Salud Ocupacional, Holguín: "Estudio de ruido, iluminación y microclima en la fábrica de ron Pedro Díaz Coello". Holguín, 2005.
24. Hernández Soto, Aquiles; Folgar Fraga, Zaira. "Estudio comparativo de dos métodos de valoración del riesgo asociado a movimientos repetitivos". 3ra Conferencia Internacional de Prevención de Riesgo Ocupacional. Universidad Politécnica de Cataluña, 2004.

25. Hevia Fuentes, Juan Carlos. "Método strain index: su aplicación para evaluar trabajos con riesgos de desarrollar trastornos dolorosos de extremidad superior distal". Asociación Chilena de Seguridad. Santiago de Chile. Chile, 2003.
26. Idoate García, V. M; Pollán Rufo, M. "Evaluación multitarea de la carga física". MAPFRE. Seguridad No 90, segundo trimestre. España, 2003.
27. Ley No. 13: "Ley de protección e higiene del trabajo". Gaceta oficial de la Republica de Cuba. Edición ordinaria, La Habana, 1977.
28. López Badilla. "Ergonomía", <http://waste.ideal.es/ergonomia.htm> , 2005.
29. Minaya, L.G. "El análisis de tareas como herramientas de ayuda en la gestión de la salud y seguridad en el trabajo". MAPFRE. Seguridad No 71:3-13. España, 1998.
30. Montero. "Programa de reducción de accidentes mediante el cambio de conducta hacia la seguridad ", 1995.
31. NC 3000: 2007. Sistema de Gestión Integrada del Capital Humano.
32. NC 18000: 2004. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo.
33. NC 702: 2009. Sistemas de normas de Protección e Higiene del Trabajo. organización de la capacitación de los trabajadores en materia de protección e higiene del trabajo.
34. NTP 175: Evaluación de las Condiciones de Trabajo: el método L.E.S.T.
35. NTP 176: Evaluación de las condiciones de trabajo: Método de los perfiles de puestos.
36. NTP 210: Análisis de las condiciones de trabajo: método de la A.N.A.C.T.
37. NTP 452: "Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural". http://www.mtas.es/insht/information/Ind_temntp.htm
38. NTP 601: "Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)", http://www.mtas.es/insht/information/Ind_temntp.htm
39. Organización Internacional del Trabajo, "Ergonomía", Apéndice IV: Cómo evaluar los factores de riesgo del trabajo, <http://www.ergonomia.cl/bv/oit.html> , 2003.
40. Roman, J. "Los factores psicosociales y la salud en el trabajo". Tesis de

- Candidatura. Instituto de Medicina del Trabajo. MINSAP. La Habana; 1990.
41. RULA. "Evaluación rápida de la extremidad superior", <http://ergo.human.cornell.edu/Pub/AHquest/CURULA.pdf>
 42. Stark, H.; Enderlein, G.; Heuchert, G.; Kersten, N.; Wetzel, A. "Estrés en el puesto de trabajo y las enfermedades cardiocirculatorias". Fundamentos, valoración comparativa de estudios relevantes, informe sobre un estudio caso - control de infarto cardíaco. Instituto Federal de Protección del Trabajo y Medicina Ocupacional, Dpto. de Epidemiología. 2000.
 43. Sociedad de Ergonomistas de México A.C. <http://www.semac.org.mx> .
 44. OIT. "Lista de comprobación ergonómica. Ergonomic checkpoints. Soluciones prácticas y de sencilla aplicación para mejorar la seguridad, la salud y las condiciones de trabajo". Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid. España, 2000.
 45. (ED.) Jeanne Mager Stellman. "Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo". Oficina Internacional del Trabajo (OIT), Ginebra y Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, España, 2001.
 46. Velázquez Zaldívar, Reynaldo: "Modelo de mejora continua para la gestión de la seguridad e higiene ocupacional. Aplicaciones en empresas de la Industria Alimenticia": Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Ciudad Habana: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (Facultad de Ingeniería Industrial), 2002.
 47. Colectivo de autores. "Temas de Gestión de Recursos Humanos". Universidad de Holguín (Oscar Lucero Moya, Facultad de Ciencias Económicas e Ingeniería Industrial), 2003.
 48. V. M. Idoate García, M. Pollán Rufo, "Evaluación multitarea de la carga física". MAPFRE. Seguridad. No 90, Segundo Trimestre, 2003.
 49. Zayas Miranda, Enrique: "El proceso de las decisiones y la solución de problemas" (Series temas de Dirección, N° 004). Instituto Superior Técnico de Holguín (GETEDI). Holguín, 1990.

ANEXOS

Anexo 1. Hilo Conductor.

Figura 1: Estrategia seguida para la construcción del marco teórico referencial de la investigación. Fuente: Elaboración propia.



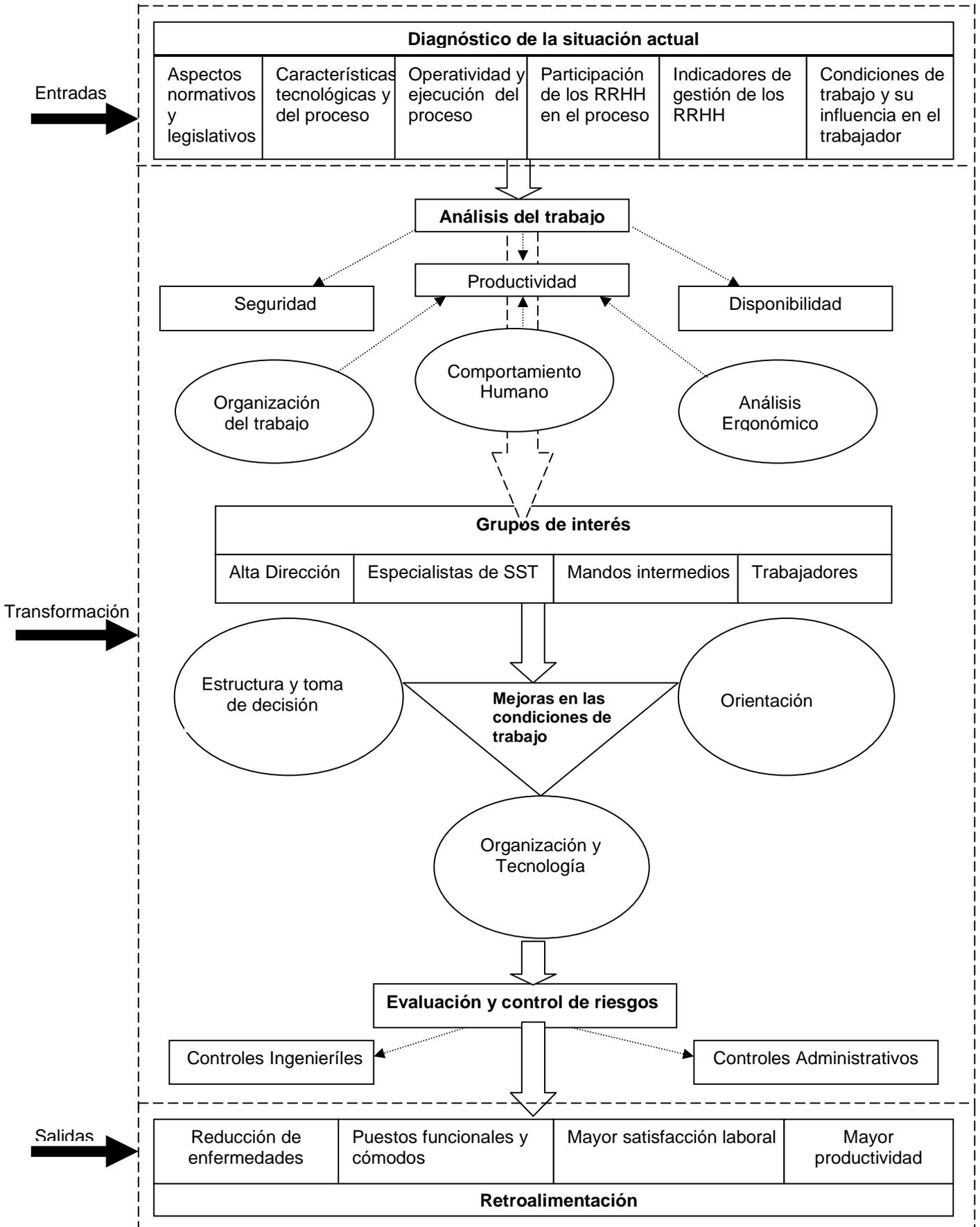
Anexo 2. Descripción de las características más importantes de los métodos de evaluación de riesgos más conocidos.

	LEST	RENAULT	FAGOR	ANACT	EWA
Persona e instrumentos de recogida de datos	Técnico experto con los instrumentos: luxómetro, anemómetro, sonómetro, cronómetro, cinta métrica	Técnico con los instrumentos: cinta métrica, luxómetro, sonómetro, anemómetro y /o ejemplos orientativos de valoración	Técnico con termómetro, sonómetro y luxómetro	No requiere formación específica. Se pueden seguir las puntuaciones orientativas o para mayor precisión utilizar instrumentos: sonómetro, luxómetro.	Observación y entrevista y/o aparatos simples de medición
Tiempo aproximado de observación	3-4 h.	2-3 h.	30 min-1 h.	2-3 h.	15 min- 30 min
Valoración (puntuaciones altas corresponden a peores condiciones de trabajo)	Se valoran los aspectos de 0 a 10 puntos, que se categorizan en 5 niveles de gravedad	Valoración en 5 niveles	Valoración en 5 niveles, excepto los apartados abiertos	La evaluación da como resultado 3 niveles. La encuesta pondera el peso de los factores entre 0 y 3	Para todos los factores: Valoración del analista con 5 niveles. Valoración del trabajador con 4 niveles
Aplicaciones	Preferentemente puestos fijos del sector industrial, poco o nada cualificados	Puestos de cadena de montaje, trabajos repetitivos y de ciclo corto	En su origen, análisis a nivel individual o de conjunto de las plantas de la propia empresa. Adecuado a puestos similares en el sector industrial	Análisis de las condiciones de trabajo en la empresa para promover la acción. No especifica aplicaciones concretas, en general relacionado con el sector industrial	No está orientado a trabajos en cadena
Participación de los trabajadores	En la discusión de resultados	Pueden realizar la evaluación los trabajadores, después de un período breve de formación	Se incluye un apartado de "opinión del operario"	"Los trabajadores, sea cual sea su función, son los mejores expertos de sus condiciones de trabajo". Participan en todos los niveles	Se entrevista a los trabajadores, mientras se realiza la evaluación

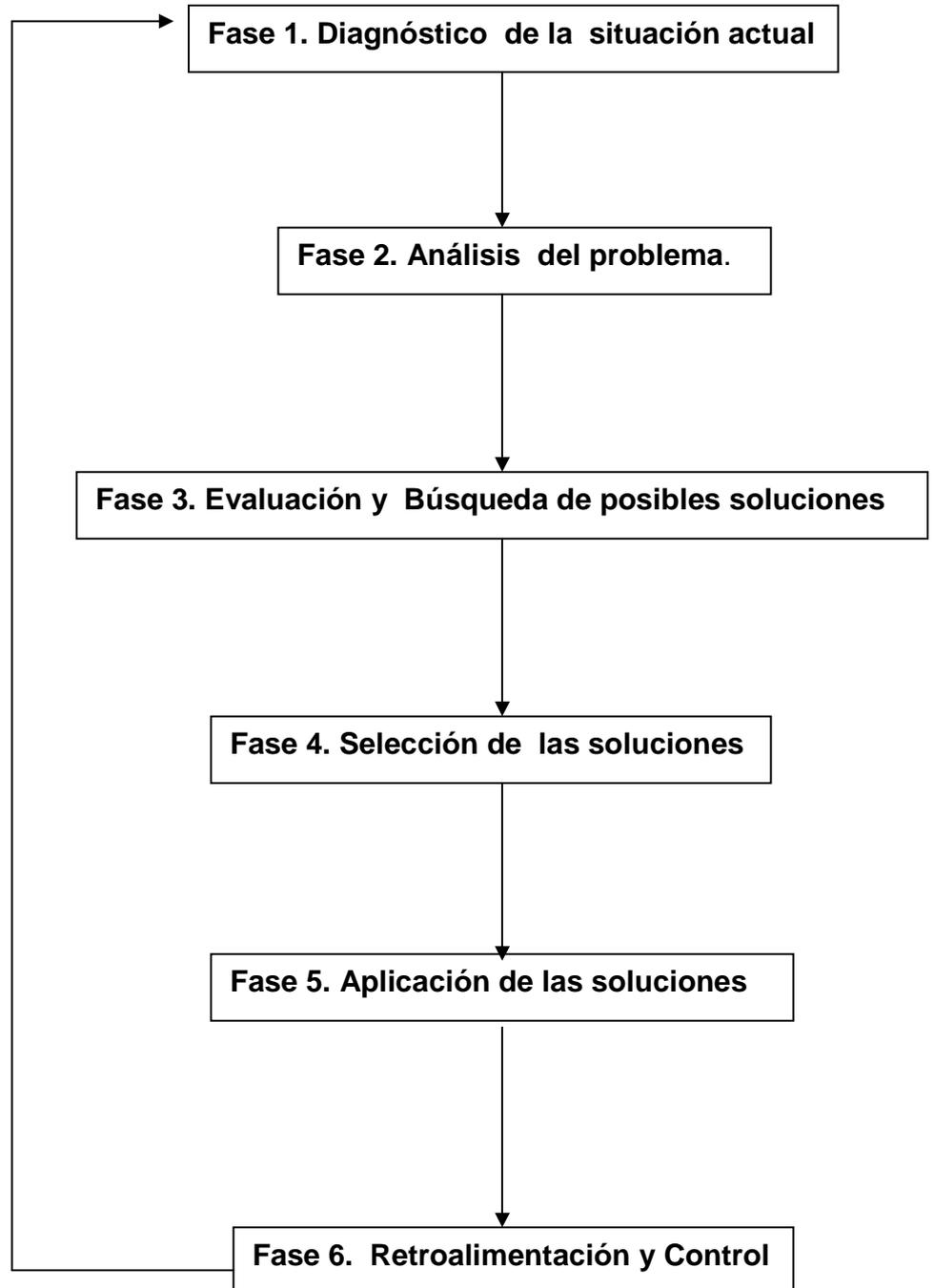
Comentarios	<p>Referencia básica para los otros métodos</p> <p>Justifica teóricamente los elementos evaluados en el método</p> <p>Herramienta de mejora de las condiciones de trabajo</p> <p>No incluye factores de salario, o seguridad en el empleo</p>	<p>Referencia para muchos otros métodos</p> <p>Es susceptible de ser adaptado y modificado para analizar otras características</p>	<p>Método sencillo, gráfico, con posibilidad de fácil manejo y una fácil comprensión</p> <p>Es una aplicación elaborada por una empresa en concreto</p>	<p>Aproximación pluridisciplinar y participativa</p> <p>Es una guía de análisis que debe ser adaptada a cada situación</p> <p>En la recogida de datos se parte de una visión global del conjunto de la empresa, hasta la visión detallada de un puesto concreto</p>	<p>Elaboración desde el punto de vista ergonómico</p> <p>Las escalas de los ítems no son comparables.</p>
Factores en los distintos métodos	<p>Descripción de la tarea</p> <p>A. Entorno físico ambiente térmico ruido iluminación vibraciones</p> <p>B. Carga física carga estática carga dinámica</p> <p>C. Carga mental apremio de tiempo complejidad-rapidez atención minuciosidad</p> <p>D. Aspectos psicosociales iniciativa status social comunicaciones cooperación identificación con el producto</p> <p>E. Tiempo de trabajo</p>	<p>Criterios de evaluación</p> <p>Concepción del puesto altura-alejamiento alimentación- evacuación aglomeración- accesibilidad mandos-señales</p> <p>A. Seguridad</p> <p>B. Entorno físico ambiente térmico ambiente sonoro iluminación artificial vibraciones higiene industrial aspecto del puesto</p> <p>C. Carga física postura principal postura más desfavorable esfuerzo de trabajo postura de trabajo</p>	<p>Datos de identificación</p> <p>Factores de riesgo:</p> <p>A. Ambiente físico iluminación ruido ambiente térmico atmosférico carga física postura habitual habilidad manual</p> <p>B. Organización horario de trabajo tiempo de ciclo tiempo de autonomía espacios y grupos</p> <p>Descripción y observaciones</p> <p>Definición del puesto</p>	<p>Conocer la empresa</p> <p>Análisis global de la situación</p> <p>Encuesta sobre el terreno:</p> <p>A. Contenido del trabajo</p> <p>B. Puesto de trabajo</p> <p>C. Entorno del puesto</p> <p>D. Distribución del trabajo</p> <p>E. Ejecución de las tareas</p> <p>F. Evaluación-promoción del personal</p> <p>G. Relaciones sociales</p> <p>H. Individuo y grupos</p> <p>I. Estilo de mando</p> <p>Asignar peso</p> <p>Balance del estado de las condiciones de trabajo</p>	<p>Contenidos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Puesto de trabajo 2. Actividad física general 3. Levantamiento de cargas 4. Postura de trabajo y movimientos 5. Riesgo de accidente 6. Contenido del trabajo 7. Autonomía 8. Comunicación del trabajo y contactos personales 9. Toma de decisiones 10. Repetitividad del trabajo 11. Atención 12. Iluminación 13. Ambiente

	<p>tiempo de trabajo</p> <p>Cuestionario de empresa</p>	<p>esfuerzo de manutención de postura de manutención</p> <p>D. Carga mental operaciones mentales nivel de atención</p> <p>E. Autonomía autonomía individual autonomía de grupo</p> <p>F. Relaciones independientes del trabajo dependientes del trabajo</p> <p>G. Repetitividad repetitividad del ciclo</p> <p>H. Contenido del trabajo potencial responsabilidad interés del trabajo</p>	<p>material que utiliza prendas de seguridad del puesto riesgo de accidente opinión del operador</p>	<p>Discusión de los resultados obtenidos y propuesta de un programa de mejora concreto.</p>	<p>térmico 14. Ruido</p>
--	---	---	--	---	------------------------------

Anexo 3. Modelo de mejora continua con enfoque de proceso (propuesta de la Autora)



Anexo 4. Procedimiento para mejoras en las condiciones ergonómicas en procesos de líneas de envasado de bebidas alcohólicas como parte de la gestión de seguridad y salud ocupacional.



Anexo 5. Organización Global

CONOCER LA ORGANIZACIÓN		LISTADO DE ÁREAS Y SUS PROBLEMAS		FECHA: _____	FICHA 1
Procesos		Cargo del responsable (3)	Trabajadores abarcados (4)	Condiciones desfavorables (5)	Trastornos ocasionados (6)
Principales (1)	Áreas (2)				
Elaboración de agua	1	jefe de Brigada	4	<ul style="list-style-type: none"> • Características física de la tarea: Acarreo y traslado de agua en cubetas desde la pipa hasta los domicilios • Fuerza: realización de esfuerzos físicos • repeticiones: repeticiones cíclicas • tiempo de recuperación: poco tiempo • carga dinámica: movimiento con cargas 	<ul style="list-style-type: none"> • Síndrome del túnel carpiano • Tendinitis • Sacrolumbalgia
Elaboración de vinos	1	Especialista "A" en Procesos Tecnológicos para Producciones de la Industria Alimenticia	4	<ul style="list-style-type: none"> • Características físicas de la tarea: manipulación de tanques y dispositivos • Posturas: trabajo de pie • Fuerza: realiza pocos esfuerzos físicos • Características ambientales: insuficiente iluminación y ventilación 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuello u hombro tensos • Osteoartritis
Elaboración de cerveza	Turnos 1,2,3 y 4	Especialista "A" en Procesos Tecnológicos para Producciones de la Industria Alimenticia	6	<ul style="list-style-type: none"> • Características físicas de la tarea: manipulación de tanques y dispositivos • Posturas: trabajo de pie • Fuerza: realiza pocos esfuerzos físicos • Características ambientales: insuficiente iluminación y altos niveles de ruido • estrés por el frío 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuello u hombro tensos • Osteoartritis
Elaboración de rones	1	Especialista "B" en Procesos Tecnológicos para Producciones de la Industria Alimenticia	6	<ul style="list-style-type: none"> • Características físicas de la tarea: manipulación de tanques y dispositivos • Posturas: trabajo de pie • Fuerza: realiza pocos esfuerzos físicos • Características ambientales: insuficiente iluminación, ventilación y niveles permisibles de ruido • estrés por el calor 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuello u hombro tensos • Osteoartritis
Elaboración de aguardiente	1	Jefe de Brigada	6	<ul style="list-style-type: none"> • Características físicas de la tarea: manipulación de tanques y dispositivos • Posturas: trabajo de pie • Fuerza: realiza pocos esfuerzos físicos • Características ambientales: insuficiente iluminación, 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuello u hombro tensos • Osteoartritis

				<ul style="list-style-type: none"> • ventilación y altos niveles de ruido • estrés por el calor 	
Línea de envasado	Brigada	Jefe de Brigada	30	<ul style="list-style-type: none"> • Características físicas de la tarea: manipulación de productos, accesorios y equipos • Posturas: de pie, sentado y con flexión del tronco, las muñecas y las rodillas • Fuerza: se realizan esfuerzos físicos en posiciones estáticas y dinámicas de forma cíclica y repetitiva. • Características ambientales: insuficiente iluminación, ventilación y altos niveles de ruido • estrés por el calor 	<ul style="list-style-type: none"> • Dedo engatillado • Osteoartritis • Síndrome del túnel carpiano • Tendinitis • Tenosinovitis • Sacrolumbalgias • Cervicalgia

Anexo 6. Comportamiento del ausentismo y enfermedades relacionadas con las condiciones de trabajo en los últimos cinco años.

Gráfico 1. Comportamiento del Ausentismo en los últimos 5 años

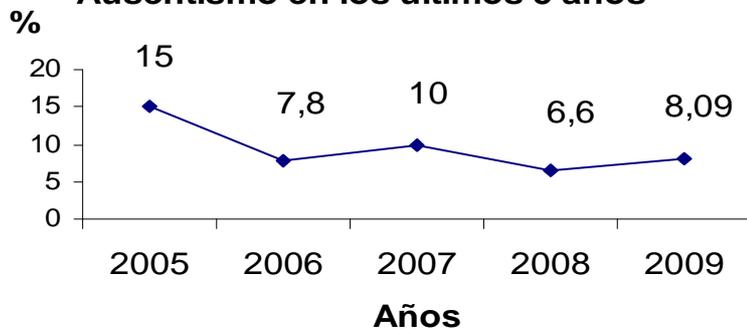
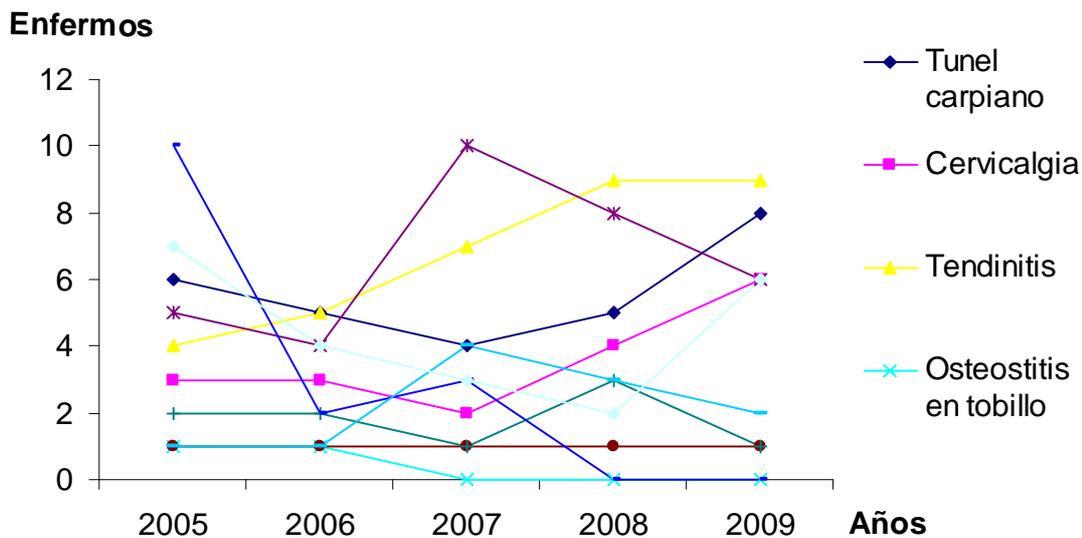


Gráfico 2. Comportamiento en los últimos 5 años de las enfermedades más comunes relacionadas con las condiciones de trabajo que afectan el ausentismo.



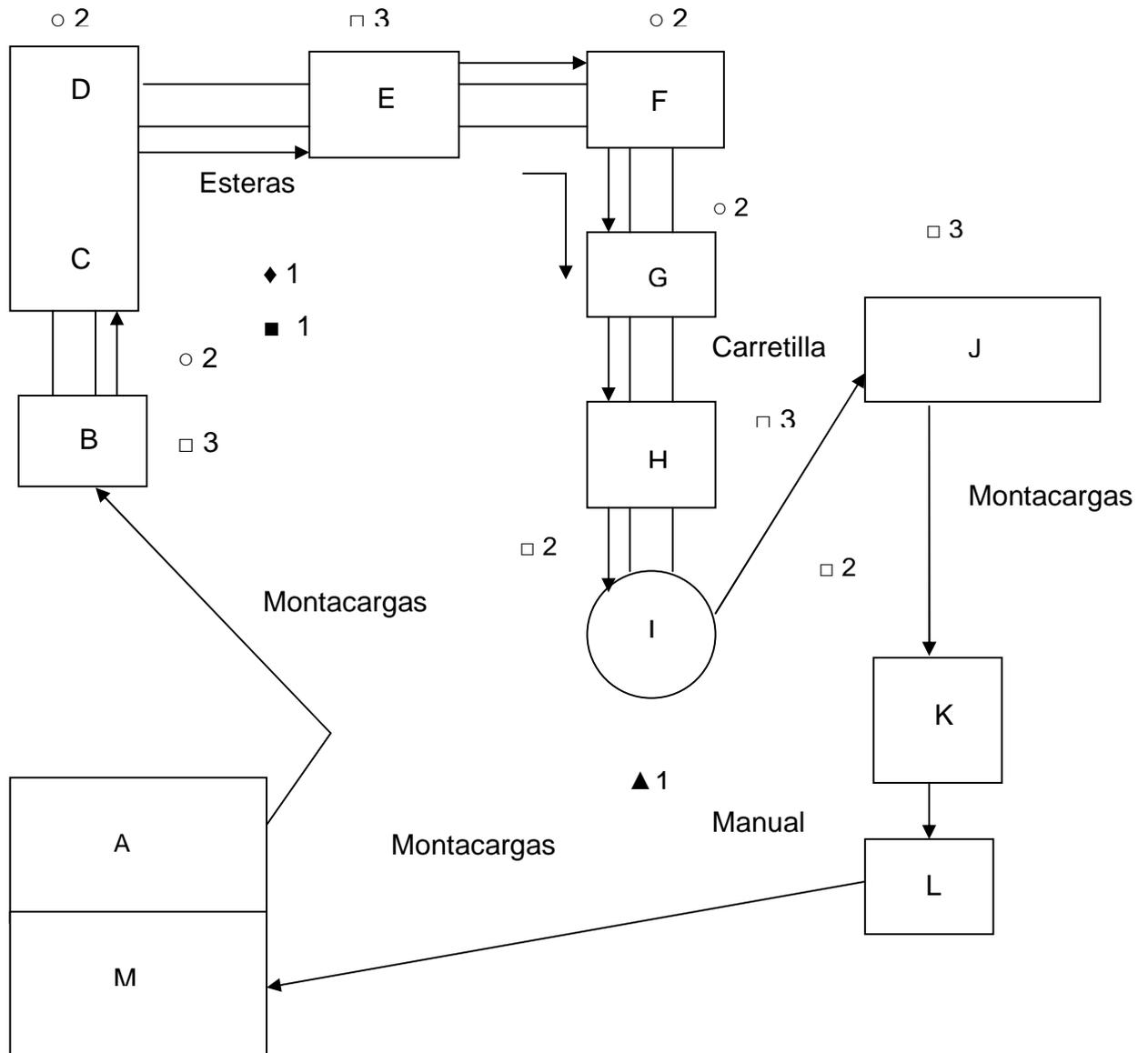
Anexo 7. Comportamiento de Indicadores de gestión de los RRHH

CONOCER LA EMPRESA	ÍNDICE DE TENSION Y MAL FUNCIONAMIENTO			FICHA 3	
INDICES GLOBALES					
INDICADORES	AÑOS				
	2005	2006	2007	2008	2009
AUSENTISMO					
Cantidad de accidentes	2	1	1	0	0
HH perdidas por enfermedad o accidente (horas).				289	308
Ausencias Accidentes				289	308
Ausencias por Enfermedad Común					
Ausencias por otras Razones (horas)				0	0
Ausencias Injustificadas (horas)				0	0
% de Ausentismo (h/i*100)	15	7,8	10	6,6	8,09
ROTACIÓN DE PERSONAL					
Plantilla aprobada inicio de año	178	180	180	181	181
Plantilla cubierta final de año	173	178	173	174	168
Promedio de Trabajadores	217	171	230	203	184
Bajas	4	6	8	2	11
% Fluctuación Laboral (Bajas/ Promedio de Trabajadores)	1,8	3,5	3,4	0,98	6

Anexo 8. Análisis de la edad del personal.

CONOCER LA EMPRESA		ÍNDICE DE TENSION Y MAL FUNCIONAMIENTO						FICHA 4		
ANÁLISIS DE LA EDAD DEL PERSONAL					ÁREA: Línea de envasado					
Al cierre del año	2005		2006		2007		2008		2009	
PLANTILLA TOTAL		100%		100%		100%		100%		100%
HOMBRES	43	74,2	44	73,3	38	66,7	36	69,2	17	56,7
Menores de 25 años	10	17,2	8	13,3	10	17,5	12	23,0	4	13,3
De 25 a 50 años	24	41,4	28	46,7	21	37,0	18	34,6	8	26,7
Mayores de 50 años	9	15,6	8	13,3	7	12,2	6	11,6	5	16,7
MUJERES	15	25,8	16	26,7	19	33,3	16	30,8	13	43,3
Menores de 25 años	2	3,5	3	5,0	0	0,0	8	15,4	2	6,6
De 25 a 50 años	9	15,5	7	11,7	13	23,0	4	7,7	8	26,7
Mayores de 50 años	4	6,8	6	10,0	6	10,3	4	7,7	3	10,0
OBSERVACIONES: La edad promedio en la línea de producción es de 48 años										

Anexo 9. Vista en plante de la línea de producción, con el recorrido del producto.



- A.- Almacén de Materias Primas
- B.- Casilleros.
- C.- Entrada a la Lavadora
- D.- Salida de la Lavadora.
- E.- Mirador de Vacío
- F.- Llenadora.
- G.- Tapadora.
- H.- Mirador de Lleno.
- I.- Mesa Acumulativa
- J.- Etiquetado
- K.- Retractilado
- L.- Paletizado
- M.- Almacén de Productos Terminados

Leyenda

- ◆ Operario B de Líneas de Envases de Productos Alimenticios (Jefe de Brigada)
- Operario B de Líneas de Envases de Productos Alimenticios
- Operario de Inspección y Atención a Líneas de Envases
- ▲ Operador de Montacargas
- Operario Auxiliar "A" de Elaboración de Productos de la Industria Alimenticia

Anexo 10. Evaluación detallada de los indicadores seleccionados

EVALUACIÓN DETALLADA DE LOS INDICADORES		ÁREA DE INVESTIGACIÓN: A. PUESTO DE TRABAJO			FICHA 5	
FECHA Mes: Marzo año: 2010		EVALUADOR: Especialista en Seguridad y Salud del Trabajo	SECTOR OBSERVADO Línea de envasado		PESO GLOBAL 1,8	
CÓDIGO	INDICADORES	CÓDIGO PREGUNTA	VARIABLES (cuestionario)	EVALUACIÓN		
				BIEN	REGULAR	MAL
A0	Esfuerzos estáticos. Peso: 3	A.0.1	Trabajo de pie	Buena	Regular	Mala
					•	*
	A.0.2	Trabajo sentado	Buena	Regular	Mala	
					• *	
	A.0.3	Esfuerzo visual	Normal	Medio	Mucho	
				• *		
A1	Esfuerzo dinámico Peso: 3	A.1.1	Traslado de cargas	Buena	Regular	Mala
						• *
	A.1.2	Levantamiento de cargas	Buena	Regular	Mala	
					• *	
	A.1.3	Manipulación de cargas	Buena	Regular	Mala	
				• *		
A2	Rapidez de ejecución. Peso: 1	A.2.1	Operación manual	Segura	Normal	Insegura
				•	*	
	A.2.2	Volumen de trabajo	Adecuado	Mediano	Alto	
				• *		
	A.2.3	Control del proceso	Buena	Regular	Mala	
			• *			
A3	Nivel de atención. Peso: 1	A.3.1	Ejecución de las tareas	Rápido	Medio	Lento
					• *	
	A.3.2	Fatiga	Ninguna	Alguna	Mucha	
			• *			
	A.3.3	Monotonía	Ninguna	Alguna	Mucha	
					• *	

A4	Margen de iniciativa.	A.4.1	Toma de decisiones	Buena	Regular	Mala
					• *	
	Peso: 2	A.4.2	Corrección de los errores	Buena	Regular	Mala
					• *	
		A.4.3	Interrupciones	No hay	Pocas	Frecuentes
						• *
A5	Seguridad.	A.5.1	Autocontrol	Adecuada	Media	Mala
					• *	
	Peso: 2	A.5.2	Concentración	Adecuada	Media	Mala
					• *	
		A.5.3	Habilidades	Adecuada	Media	Mala
				*	•	
A6	Organización	A.6.1	capacitación	Se cumple	A veces	Nunca
				•	*	
	Peso: 1	A.6.2	Disciplina	Se controla	A veces	Nunca
				•	*	
		A.6.3	Responsabilidad	Esta bien definida	Se conoce	No se conoce
				•	*	
A7	Remuneración	A.7.1	Necesidades	Satisfecha	Aceptable	Insatisfecha
						• *
	Peso: 0	A.7.2	Sistema de pago	Satisfecha	Aceptable	Insatisfecha
					•	*
		A.7.3	Información	Buena	Regular	Mala
					•	*
A8	Status del puesto	A.8.1	Experiencia	Mucha	Alguna	Ninguna
				*	•	
	Peso: 0	A.8.2	Promociones	Frecuentes	Esporádicas	No se hace
					• *	
		A.8.3	Reconocimientos	Frecuentes	Esporádicas	No se hace
				•	*	

A9	Tiempo de trabajo. Peso: 1	A.9.1	Rotaciones	Largas	Medianas	Cortas
						• *
		A.9.2	Horarios	Adecuado	Aceptable	Inadecuado
				• *		
	A.9.3	Descansos	Adecuado	Aceptable	Inadecuado	
				• *		
	Peso: 1,8			4	9	7
EVALUACIÓN GLOBAL		PUNTUACIÓN	PESO	ATENCIÓN		
Media		<ul style="list-style-type: none"> • El mando * El operario 	0: sin importancia 1: tener en cuenta 2: bastante importante 3: muy importante	La evaluación global no es la suma de las columnas. Hay que tener el peso de cada indicador		

EVALUACIÓN DETALLADA DE LOS INDICADORES		ÁREA DE INVESTIGACIÓN: B. ENTORNO DE TRABAJO			FICHA 5	
FECHA Mes: Marzo Año: 2010		EVALUADOR: Representante de los trabajadores	SECTOR OBSERVADO Línea de envasado		PESO GLOBAL 2	
CÓDIGO	INDICADORES	CÓDIGO PREGUNTA	VARIABLES (cuestionario)	EVALUACIÓN		
				BIEN	REGULAR	MAL
B0	Cantidad. Peso: 1	B0.1	Estaciones de Trabajo	Suficientes	Necesarias	Insuficientes
					•	*
		B0.2	Ejecución de las operaciones	Adecuadas	Aceptables	No adecuadas
*	•					
B0.3	Trabajadores por estaciones de trabajo	Necesarios	En exceso	Insuficientes		
			•	*		
B1	Calidad del espacio Peso: 2	B1.1	Espacio para movimiento de trabajadores	Adecuado	Restringido	Amplio
				•*		
		B1.2	Espacio para esteras, paletas u otros accesorios	Adecuado	Restringido	Amplio
•*						
B1.3	Espacio para movimiento de montacargas y otros	Adecuado	Restringido	Amplio		
			•*			
B2	Higiene Peso: 1	B2.1	Higiene del puesto de trabajo	Adecuada	Aceptable	Insuficiente
					•*	
		B2.2	Limpieza y desinfección de equipos	Adecuada	Aceptable	Insuficiente
	•*					
B2.3	Control de vectores	Adecuada	Aceptable	Insuficiente		
				•*		
B3	Ruido y Vibración Peso: 3	B3.1	Realización de mantenimientos	Adecuada	Aceptable	Insuficiente
						•*
		B3.2	Protección en equipos	Adecuada	Aceptable	Insuficiente
	•			*		
B3.3	Medios de protección individual	Adecuada	Aceptable	Insuficiente		
				•*		

B4	Iluminación. Peso: 3	B4.1	General	Adecuada	Aceptable	Insuficiente
					• *	
		B4.2	Localizada	Adecuada	Aceptable	Insuficiente
					•	*
		B4.3	Aprovechamiento de la luz natural	Adecuada	Aceptable	Insuficiente
						• *
B5	Ambiente Térmico Peso: 2	B5.1	Posición de puertas y ventanas	Adecuada	Aceptable	Insuficiente
						• *
		B5.2	Ventilación	Adecuada	Aceptable	Insuficiente
						• *
		B5.3	Extracción de aire caliente	Adecuada	Aceptable	Insuficiente
					•	*
B6	Espacios sociales Peso: 1	B6.1	Áreas para fumar	Adecuada	Aceptable	Insuficiente
					•	*
		B6.2	Áreas sanitarias	Adecuada	Aceptable	Insuficiente
					• *	
		B6.3	Comedores	Bueno	Regular	Malo
					• *	
B7	Localización geográfica. Peso: 1	B7.1	Ubicación espacial de los equipos	Bueno	Regular	Malo
					• *	
		B7.2	Circulación de vientos predominantes	Adecuada	Aceptable	Insuficiente
					• *	
		B7.3	Ubicación de almacenes	Adecuada	Aceptable	Insuficiente
					• *	
	Peso: 2			2	9	6
EVALUACIÓN GLOBAL Media		PUNTUACIÓN • El mando * El operario	PESO 0: sin importancia 1: tener en cuenta 2: bastante importante 3: muy importante	ATENCIÓN La evaluación global no es la suma de las columnas. Hay que tener el peso de cada indicador		

Anexo 11. Resumen de resultados obtenidos en la guía de observación

Nivel de satisfacción con las condiciones de trabajo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ambiente físico											
1. Ambiente Térmico	3	6	10	2	2	2	2	2	2	8	8
2. Ruido	7	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5
3. Iluminación	8	6	10	10	10	9	10	6	8	10	6
4. Vibraciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Carga física											
5. Carga estática	3	10	3	5	7	7	5	7	9	4	8
6. Carga dinámica	6	3	2	0	5	4	0	6	6	4	6
Carga mental											
7. Exigencias de tiempo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8. Complejidad- Rapidez	2	2	0	5	6	6	5	2	7	5	8
9. Atención	3,6	4,3	4,6	4	4,6	4	4	2,3	5,3	3,3	2,6
10. Minuciosidad	3,6	4,3	4,6	4	4,6	4	4	2,3	5,3	3,3	2,6
Aspectos psicosociológicos											
11. Iniciativa	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2,6	3,3	2,3	2,6
12. Comunicación	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
13. Estatus social	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
14. Cooperación	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15. Identificación del producto	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Tiempo de trabajo											
16. Tiempo de trabajo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Anexo 12. Condiciones de trabajo de las estaciones de trabajo vs valoraciones finales

Nivel de satisfacción con las condiciones de trabajo	1. Casilleros	2. Entrada a la Lavadora	3. Salida de la Lavadora	4. Mirador de Vacío	5. Llenadora	6. Tapadora	7. Mirador de Lleno	8. Mesa Acumulativa	9. Etiquetado	10. Retractilado	11. Paletizado
Situación Satisfactoria (0,1,2)			Carga dinámica	Ambiente Térmico							
	Vibraciones	Vibraciones	Vibraciones								
	Exigencias de tiempo	Exigencias de tiempo	Exigencias de tiempo	Carga dinámica	Exigencias de tiempo	Exigencias de tiempo	Carga dinámica	Exigencias de tiempo	Exigencias de tiempo	Exigencias de tiempo	Exigencias de tiempo
	Complejidad	Rapidez	Complejidad	Exigencias de tiempo			Exigencias de tiempo	Complejidad-Rapidez			Atención
	Comunicación Atención	Comunicación	Comunicación	Comunicación	Comunicación	Comunicación	Comunicación	Comunicación Atención	Comunicación	Comunicación	Comunicación
Molestias débiles para la trabajadora (3,4,5)	Ambiente Térmico	Carga dinámica	Carga estática	Carga estática	Carga dinámica	Carga dinámica	Carga estática	Ruido	Ruido	Ruido	Ruido
	Carga estática	Atención	Atención	Complejidad-Rapidez	Atención	Atención	Complejidad-Rapidez	Minuciosidad	Minuciosidad	Carga estática	Minuciosidad
	Minuciosidad			Carga dinámica	Iniciativa						
	Iniciativa	Complejidad-Rapidez	Estatus social								
	Estatus social	Atención	Cooperación								
	Cooperación	Minuciosidad	Identificación del producto								
	Identificación del producto	Iniciativa	Tiempo de trabajo								
	Tiempo de trabajo	Estatus social									
				Atención			Atención		Atención	Comunicación	
										Cooperación	
									Identificación del producto		
									Tiempo de trabajo		

Molestias medias.	Ruido	Ambiente Térmico	Ruido	Ruido	Ruido	Ruido	Ruido	Carga estática	Carga dinámica		Iluminación
Riesgo de fatiga para la trabajadora (6,7)	Carga dinámica	Ruido			Carga estática	Carga estática		Carga dinámica	Complejidad-Rapidez		Carga dinámica
		Iluminación			Complejidad-Rapidez	Complejidad-Rapidez		Iluminación			
Molestias fuertes para la trabajadora. Fatiga (8,9)	Iluminación					Iluminación			Iluminación	Ambiente Térmico	Ambiente Térmico
									Carga estática		Carga estática
											Complejidad - Rapidez
Nocividad (10)		Carga estática	Ambiente Térmico								
			Iluminación	Iluminación	Iluminación		Iluminación			Iluminación	

Anexo 13. Programa de mejora ergonómica.

#	ACTIVIDADES PREVENTIVAS PROPUESTAS	RESPONSABLES	FECHA	OBSERVACIÓN
Mejoras inmediatas. Para un plazo no superior a 4 meses				
1	Entrenar a los operarios que manipulan cargas y etiquetan en la realización del trabajo con los métodos de trabajo más seguros.	Jefe inmediato superior y Especialistas de seguridad y salud en el trabajo.	2 meses	Se chequeara su realización diariamente por el jefe inmediato
2	Coordinar con el INDER y organizar gimnasia laboral, para acondicionar los músculos que mas trabajan, donde las operarias de etiquetado cada una hora y media durante tres minutos, desde la posición de pie realicen pequeños ejercicios de flexión y extensión del cuello hacia delante, atrás y los costados y seguidamente con los dedos de ambas manos entrelazados, estiramientos, girando las palmas hacia dentro y hacia fuera, alternándolo al frente y por encima de la cabeza, dos repeticiones cada uno, y relajamientos, rotando las muñecas de forma suave y pausada hasta sentir la sensación de alivio, en la sesión de la mañana se dosifican dos ciclos y tres en la tarde.	Personal designado por el INDER y Jefe inmediato del trabajador	1 mes	
3	Incorporar como requisito específico para la evaluación de la idoneidad demostrada, para el trabajo en la línea de producción, la realización de chequeos médicos periódicos que certifiquen la capacidad física para el trabajo.	Administrador	1 mes	

4	Ubicar otro bebedero en la línea de producción	Administrador	4 meses	Se incorpora al programa de prevención de seguridad y salud
Aspectos donde se necesita un estudio más profundo. Para un plazo entre 6 meses y 2 años				
5	Crear una base de datos antropométricos con las principales dimensiones corporales de los operarios de la línea de producción que facilite los datos necesarios para el diseño o (y) adquisición de sillas regulables, adecuadas a las dimensiones de los operarios, con apoya pies, que garanticen una posición cómoda, para la operación de etiquetado manual.	Especialistas de seguridad y salud en el trabajo.	En 8 meses	Se incorpora al programa de prevención de seguridad y salud
6	Coordinar con especialistas de la Universidad de Holguín para que rediseñen el puesto de trabajo de las etiquetadoras, de manera que puedan hacer un uso óptimo del espacio, con mínimas afectaciones para la salud y un impacto positivo en la productividad.	Especialistas de la Universidad de Holguín y de Seguridad y Salud de la unidad	Año y medio	Se incorpora al programa de prevención de seguridad y salud
7	En los planes de formación y desarrollo se programarán entrenamientos en el puesto para todos los operadores de la línea, que garantizan la formación con un amplio perfil y mayores competencias laborales, para una rotación de tareas adecuada.	Capacitadora	1 año	Se incorpora al programa de prevención de seguridad y salud