



**Universidad
de Holguín**

FACULTAD
CIENCIAS EMPRESARIALES
Y ADMINISTRACIÓN
DPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL

GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS INHERENTES A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE LA UEB BRIGADA CONSTRUCTORA INTEGRAL HOLGUÍN, PERTENECIENTE A LA ECOI No.9

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL

Autor: Eduardo Ernesto González Montes

Tutor: Ing. Alberto Manuel García Peña

HOLGUÍN 2019



PENSAMIENTO

**Todos tenemos sueños. Pero para convertir los
sueños en realidad, se necesita una gran
cantidad de determinación, dedicación,
autodisciplina y esfuerzo**

Jesse Owens



DEDICATORIA

Porque todo se los debo, porque siempre que necesito un consejo, un apoyo, esa sonrisa segura que me dice que todo está bien, sé que están ahí conmigo. Para ustedes va dedicado esto, por estar alentándome en toda esta jornada, sin importar que larga y difícil fuera, llena de alegrías, de esfuerzo, constancia y sacrificios. Pero todo ha valido la pena y es gracias a ustedes:

Mi madre, porque tu si has estado en cada etapa de mi vida, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, por tu amor incondicional perfectamente mantenido a través del tiempo por eso te dedico este título, Te Quiero,

Mi padre, mis hermanos, a Marisol, mi segundo hogar, por compartir mis alegrías, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, gracias por orar por mí,

A **mi abuelo**, el que me brindó toda la sabiduría, el carácter y el temple que me ha permitido ser una persona de bien y que ha sido imprescindible para enfrentar la vida. Gracias Pío,

A **Migue**, hermano, gracias por siempre tener un consejo para mí, por ayudarme cuando he estado en problemas y por guiarme en todo el inicio de esta tesis,

Al **Ing. Alberto Manuel García Peña**, porque cuando te pedí que me guiaras en esta etapa final de la carrera, accediste en ayudarme, por su gran apoyo, motivación y por brindarme los conocimientos necesarios para culminar la tesis. Muchas gracias,

Mi novia, por demostrarme tu amor sincero cada día, porque eres el soporte que me permitió afrontar con firmeza y serenidad esta etapa tan difícil,



AGRADECIMIENTOS

A mis compañeros que nos reímos, peleamos, nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y en la vida y que hasta ahora, seguimos siendo amigos: Dairon, Olivia, Yane, Kadir, Alexis, Rey, José, Andrés, Yandra y todos los demás que por no encontrarse no dejan de ser menos importantes, Gracias a ustedes, chavales.

A los profesores de la carrera por ayudarme en mi formación como profesional, gracias a sus conocimientos y esfuerzo.

A los compañeros de la ECOI No. 9, por su solidaridad, por brindarme la ayuda y la información necesaria para el desarrollo de este proyecto.

A todos los que de una manera u otra me han ayudado en la realización de este Trabajo de Diploma.



RESUMEN

El presente trabajo de diploma tiene como objetivo realizar la aplicación parcial de un procedimiento diseñado para gestionar los riesgos ergonómicos mediante un análisis de los riesgos por procesos y las actividades que los componen con el fin de evitar accidentes laborales, disminuir las pérdidas económicas, por consiguiente, lograr una mejora continua de la calidad y las condiciones de trabajo.

Para ello fue tomado como objeto de estudio la UEB Brigada de Construcción Integral (BCI) Holguín perteneciente a la Empresa de Construcciones Industriales No.9, específicamente en el proceso de construcción de viviendas, por los síntomas presentes en esta área de trabajo, que evidencian la exposición de los trabajadores a grandes riesgos ergonómicos.

Por las características del procedimiento seleccionado fue aplicado de forma parcial hasta la quinta fase de la segunda etapa, con el que, empleando diversos métodos de evaluación ergonómica se logró identificar y evaluar situaciones de peligros antes no concebidas que influían negativamente en la seguridad y salud de los trabajadores, relacionadas principalmente con el entorno ambiental y la carga física, además de los tiempos de trabajo.

La investigación se divide en dos capítulos, el primero tiene en cuenta los fundamentos teóricos relacionado con los riesgos en el trabajo y la ergonomía que respaldan el estudio y reflejan la metodología empleada para la evaluación ergonómica plasmada en el segundo capítulo, en el que se realizó una breve caracterización de la organización objeto de estudio, así como la aplicación parcial del procedimiento.



ABSTRACT

The present diploma work has as objective to make the partial application of a procedure designed to manage the ergonomics risks through an analysis of the risks by process and the activities that they compose themselves in order to avoid occupational accidents, decrease economical lost, achieving a continuous improvement of quality and increase work's conditions.

For that was taken as center object of study the UEB Brigade of Integral Construction (BCI) Holguin belonging to the Company of Industrials Constructions No.9, specifically in the process of building houses, by the symptoms on this work area, that evidence the expose of the workers to high ergonomics risks.

By the characteristics of the selected procedure was applied partially until the fifth part of the second stage, by using several methods of ergonomics evaluations it was gotten to identify and evaluate situations of danger not know before that they had a negative influence on the worker's security and health, mainly related with the environmental background and the physical charge, besides the work's times.

The research is divided into two chapters, the first one takes into account the theoretical foundations related to the risks at work and the ergonomics that support the study and reflect the methodology used for the ergonomic evaluation embodied in the second chapter, in which a brief characterization of the organization under study was made, as well as the partial application of the procedure.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS	6
1.1 Gestión de Riesgos Laborales	6
1.1.1 Riesgos Laborales. Definición, clasificación y principales características.....	7
1.1.2 Principales elementos que componen la Gestión de Riesgos Laborales.....	9
1.1.3 Principales ventajas de contar con una adecuada Gestión de Riesgos Laborales	15
1.1.4 Métodos más utilizados para el análisis de Riesgos Laborales.....	16
1.2 Ergonomía	17
1.2.1 Evolución y Conceptualización.....	17
1.2.2 Objetivos de la Ergonomía y Objeto de estudio en sus diferentes Áreas de especialización.....	20
1.2.3 El mejoramiento de las condiciones de trabajo y su influencia en el logro de los objetivos de la ergonomía.....	23
1.2.4 Riesgos ergonómicos. Conceptos y clasificación.....	25
1.3 Gestión de Riesgos Ergonómicos y su aporte a la GRL	26
1.3.1 Análisis de los enfoques metodológicos para la Gestión de Riesgos Ergonómicos.....	27
1.3.2 Métodos de valoración ergonómica.....	28
1.4 La gestión de riesgos ergonómicos para la GRL en la UEB BCI Holguín perteneciente a la ECOI 9	30
CAPITULO II: APLICACIÓN PARCIAL DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA	32
Etapas 1: Introducción al estudio ergonómico	32
Etapas 1, Fase 1: Involucramiento y compromiso.....	32
Etapas 1, Fase 2: Caracterización del centro objeto de estudio.....	32
Etapas 2: Desarrollo de la evaluación ergonómica	35
Etapas 2, Fase 1: Búsqueda de conflictos (síntomas).....	36
Etapas 2, Fase 2: Selección del proceso y su evaluación ergonómica.....	40
Etapas 2, Fase 3: Diseño del perfil del puesto de trabajo.....	53
Etapas 2, Fase 4. Evaluación de los riesgos identificados.....	54
Etapas 2, Fase 5: Corrección y propuesta de posibles soluciones (sinergia).....	54
VALORACIÓN ECONÓMICA – SOCIAL	57
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES	60
BIBLIOGRAFIA	61
ANEXOS	



INTRODUCCIÓN

El trabajo es un elemento de integración social que permite a los individuos realizar sus aspiraciones, cubrir sus necesidades básicas y, hacer un aporte productivo a la sociedad; sin embargo, las actividades laborales que suponen el trabajo, en ocasiones pueden atentar contra la salud, seguridad y en general, la integridad física de los trabajadores, lo cual debería llamar la atención no solo de las empresas, sino del Estado como ente rector y garante de derechos humanos (53).

Aquí se pone de manifiesto la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), disciplina que se encarga de la prevención de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, de la protección, promoción, además del mantenimiento de una óptima salud física y mental y de bienestar de los trabajadores en todas las ocupaciones.

Nuestra nación ha instituido todo un marco legal en función de lograr el cumplimiento y puesta en práctica de las garantías a los trabajadores referente a la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) en las organizaciones, plasmado en la Constitución de la República de Cuba aprobada el 24 de febrero del 2019, que establece en su artículo 69 que es obligación del Estado "...garantizar el derecho a la seguridad y salud en el trabajo mediante la adopción de medidas adecuadas para la prevención de accidentes y enfermedades profesionales". Para ello se han emitido otros instrumentos legales, como la Ley 116/2013 del Código de Trabajo, que define como objetivos "garantizar condiciones seguras e higiénicas, prevenir los accidentes, enfermedades profesionales y otros daños a la salud de los trabajadores y al medio ambiente laboral" (Asamblea Nacional del Poder Popular, 2013). El Decreto 326/2014 Reglamento del Código de Trabajo, que instituye procedimientos para cumplir con lo establecido en la Ley 116/2013; y otras resoluciones específicas.

Un proceso clave para lograr una adecuada gestión de la SST lo constituye la Gestión de los Riesgos Laborales (GRL), ya que este es un proceso encaminado a la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales en la organización y sus procesos, a través del empleo de técnicas y métodos efectivos acordes a las

características del trabajador, las actividades de trabajo, los medios de producción y el ambiente laboral (20).

Para ello se encuentra en vigor y en exigencia la implantación de las normas cubanas (NC) 45001:2018 (50), donde uno de sus requerimientos fundamentales se basa en la gestión de los riesgos laborales y como aplicarla en cada uno de los procesos identificados dentro de las organizaciones, contemplando la GRL como el eje principal de los Sistemas de Gestión de SST (SGSST).

En los últimos años estudios encaminados a la GRL se han expuesto problemas asociados a las condiciones ergonómicas inadecuadas del trabajo, los que están adquiriendo una importancia creciente en esta rama. Los trastornos de tipo músculo-esquelético han tenido un aumento significativo en el número de enfermedades relacionadas al trabajo que se asocia principalmente a las condiciones ergonómicas, consecuencia de una exposición más o menos prolongada en el tiempo a movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas, posturas forzadas, etc. Asimismo, se va teniendo cada vez más en cuenta la importancia de los aspectos psicosociales y organizativos del trabajo y de su influencia en el desempeño y la salud de los trabajadores.

Para contrarrestar esta situación entra en juego una de las ramas de la GRL, la Gestión de Riesgos Ergonómicos, proceso compuesto por un conjunto de actividades coordinadas, dirigidas a la identificación, evaluación e implantación de las medidas de control para minimizar los riesgos ergonómicos, y así atenuar el impacto de su ocurrencia en los trabajadores, la organización, la sociedad y el medio ambiente (9).

Lo antes expuesto constituye líneas de trabajo en materia de GRL para todas las organizaciones entre las que no se encuentra exenta la Empresa Constructora de Obras Industriales N° 9 Holguín, la que tiene como objeto social brindar servicios de construcción civil y montaje de nuevas obras, edificaciones e instalaciones; realizar operaciones de demolición, restauración, mantenimiento, entre otros objetivos. A pesar de que la empresa cuenta con un SGSST implantado, según investigaciones realizadas a la Unidad Empresarial de Base Brigada Constructora Integral (BCI) Holguín, unidad subordinada a la empresa que opera en nuestro municipio, se

constató que en el primer trimestre del presente 2019 fueron registrados 65 certificados médicos de los cuales 27 fueron por causa de trastornos musculoesqueléticos (esguince, sacro lumbalgia, bursitis, entre otros), así como la ocurrencia de 10 incidentes, esto trajo como resultado del ausentismo por estas causas y daños monetarios con un monto de \$17 931.89.

El proceso de construcción es el que presenta una mayor presencia de estos eventos antes descritos, en el cual mediante entrevistas a sus trabajadores se pudo comprobar que presentaban varias inconformidades relacionadas con las condiciones de trabajo, por lo que al aplicar diversas técnicas y métodos de obtención de información se pudo determinar las problemáticas siguientes:

- No existen estudios o registros previos que establezcan una relación causal entre los trastornos músculo-esqueléticos padecidos por los trabajadores y los riesgos a los que están expuestos.
- Existe desconocimiento por parte de los trabajadores y directivos de los diversos riesgos ergonómicos que pudieran estar afectando la SST de los empleados.
- Adopción de posturas de trabajo incorrectas relacionadas al desempeño de las tareas, lo que incide en la aparición de trastornos musculoesqueléticos.
- Escasa capacitación en materia de SST y Ergonomía.
- Exposición a altas temperaturas.

Lo expuesto anteriormente comprende la **situación problemática** que despierta el interés de la Dirección de la Empresa y el departamento de Capital Humano, en realizar estudios sobre riesgos ergonómicos, lo que lleva a la definición del **problema profesional** siguiente:

Limitaciones en la gestión de los riesgos ergonómicos en el proceso de construcción de la UEB-BCI Holguín perteneciente a la ECOI #9.

El **objeto de estudio** correspondiente lo constituye la gestión de los riesgos laborales.

El **objetivo general** de la investigación consiste en la aplicación parcial de un procedimiento que permita gestionar los riesgos ergonómicos en el proceso de construcción de la obra de viviendas del asentamiento poblacional Sanfield de la UEB BCI Holguín.

Para dar cumplimiento al objetivo general, se definieron los **objetivos específicos** siguientes:

1. Confeccionar los fundamentos teóricos de la investigación, derivado de la revisión y consulta de la literatura especializada referentes a riesgos ergonómicos.
2. Diagnosticar la situación actual de la gestión de riesgos laborales en la empresa objeto de estudio.
3. Adecuar y aplicar parcialmente el procedimiento para la gestión de los riesgos ergonómicos.

El **campo de acción** está centrado en la gestión de riesgos ergonómicos relacionados con el proceso de construcción de viviendas del asentamiento poblacional Sanfield de la UEB BCI Holguín perteneciente a la ECOI #9.

Para contribuir a la solución del problema planteado se tiene como **idea a defender** de la investigación: La aplicación parcial de un procedimiento para la gestión de riesgos ergonómicos a las actividades inherentes al proceso de construcción de viviendas del asentamiento poblacional Sanfield, contribuirá a la gestión de los riesgos laborales de la Empresa Constructora de Obras Industriales #9.

En el desarrollo de la investigación se utilizaron los métodos investigativos siguientes:

Métodos teóricos:

- Análisis y síntesis: aplicado en la determinación de los fundamentos teóricos que podrán servir de soporte al enfoque y solución del problema, así como en la valoración de la información recibida sobre la GRL.

- Inductivo-deductivo: usado para considerar los elementos que podrán hacer factible al procedimiento propuesto, previniendo los resultados parciales de su aplicación.
- Histórico-Lógico: aplicado en el acercamiento al devenir histórico de la temática sobre GRL.
- Hipotético-deductivo: En el planteamiento de la idea que se defiende en la investigación.

Métodos empíricos:

Encuestas, entrevistas, cuestionarios, observación directa y revisión de documentos aplicados durante el proceso de búsqueda y recopilación de la información. Métodos de evaluación ergonómica como los métodos LEST, REBA, FANGER, MAPFRE, STRAIN ÍNDEX.

Este trabajo está estructurado de tal manera que cuenta con un capítulo I, en el que se aborda todo lo referente al marco teórico-práctico referencial enmarcado en la gestión de riesgos ergonómicos. Un capítulo II en el que se verán reflejados los resultados obtenidos de la aplicación parcial del procedimiento de Castillo Rosal (2010), seguido de las conclusiones, recomendaciones realizadas, la bibliografía consultada y el conjunto de anexos necesarios para el desarrollo del trabajo.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO PRÁCTICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de toda investigación se necesita contar con un basamento teórico que respalde las consideraciones, criterios y conceptos del contenido a tratar. El presente capítulo se sustenta básicamente en un análisis de las principales concepciones teóricas referidas al objeto de estudio y al campo de acción de la presente investigación, que de acuerdo a la revisión de diferentes fuentes bibliográficas contribuirán en gran medida al logro del objetivo propuesto. En consecuencia, se reflejarán los aspectos más relevantes relacionados con las principales definiciones y características de la Gestión de Riesgos Laborales, la Ergonomía y la Gestión de Riesgos Ergonómicos. Para reflejar la estrategia seguida en la construcción del capítulo se elaboró la figura que se muestra en el **(Anexo 1)**.

1.1 Gestión de Riesgos Laborales (GRL)

A escala mundial, en las organizaciones se ha visto un crecimiento acelerado de la productividad, ya sea por el desarrollo de nuevas tecnologías, el desarrollo de nuevos productos, el incremento de la rapidez y masividad de los medios de transporte en conjunto con una mayor exigencia social por la calidad de vida, la preservación de la salud y del medio ambiente. Todos estos avances a su vez traen consigo el incremento de la diversidad, complejidad y potencialidad de los riesgos laborales inherentes a la tarea desarrollada por sus trabajadores. Este riesgo es una variable permanente en todas las actividades de la organización e influye en sus oportunidades de mejora, además que también afecta los resultados y puede poner en peligro su estabilidad y la confianza de sus empleados. Bajo la premisa de que "no es posible eliminar totalmente los riesgos en un sistema" (Principio de permanencia del riesgo), se requiere "manejarlos" de una manera adecuada, coherente y consistente.

En ese aspecto se observa una creciente actuación por parte de las organizaciones, las que fomentan la gestión de riesgos laborales como muestra de su compromiso de mejorar las condiciones de trabajo y el control de todos los riesgos, tomando como base el hecho de que prevenir los riesgos resulta menos costoso que la

compensación, facilitando la gestión hacia la prevención de riesgos asociados con el negocio. Esto incluye la definición de responsabilidades y estructura de la organización, actividades de planificación, responsabilidades, prácticas, procedimientos y recursos para desarrollar, implantar, alcanzar, revisar y mantener la política de prevención de riesgos laborales de la organización. El mejoramiento de las condiciones y del ambiente de trabajo debe considerarse como un objetivo importante y práctico, que puede lograrse con acciones tales como el control de los factores de riesgo; la adaptación de las máquinas y herramientas de trabajo a las capacidades humanas; los cambios en la organización, contenido y control del trabajo; la vigilancia ambiental y la educación. La evaluación de riesgos debe ser un proceso dinámico, para ello toda empresa apoyándose en la Ley, debe implantar un efectivo Sistema de Prevención de Riesgos Laborales que tiene por objeto promover la mejora de la seguridad y salud del factor humano mediante aplicación de medidas adecuadas y procedimientos necesarios para la continua identificación de peligros, evaluación de los riesgos e implementación de las medidas de control necesarias (1).

1.1.1 Riesgos Laborales. Definición, clasificación y principales características

Con frecuencia el riesgo se expresa por muchos autores en términos de una combinación de las consecuencias de un evento, incluidos cambios en las circunstancias, y la “probabilidad “asociada de que ocurra, es decir, que comúnmente estas definiciones se refieren, que este, el riesgo está presente al exponerse a una fuente de peligro en combinación con una actividad determinada donde probablemente ocurra un daño, que puede ser al trabajador, el medio ambiente o la propia organización(24).

La NC 45001:2018 define al mismo como “la combinación de la probabilidad de que ocurra un daño y la gravedad de las consecuencias de éste”. Uno de los riesgos más estudiados constituye los riesgos laborales, debido a su connotación social y económica, ya que pueden ser causantes de accidentes, incidentes y la aparición de enfermedades profesionales. Estos sucesos tienen un impacto negativo en la salud del hombre, el patrimonio de la organización y el medioambiente. La NC 45001:2018 define a los riesgos laborales como “la combinación de la probabilidad de que ocurra

un suceso o exposición peligrosa, y la severidad del daño o deterioro de la salud que pueda causar el suceso o exposición”.

Los riesgos laborales pueden presentarse generalmente de dos formas:

- **Objetivamente:** propio de la tarea que se realiza (electricidad, altura), no se puede eliminar, pero si minimizar o controlar (equipos de protección individual)
- **Subjetivamente:** es el que la gente siente y tiene que ver con los temores e inseguridades individuales y grupales, más allá de las medidas de seguridad adoptadas. Centrando el análisis un poco más en los riesgos objetivos, pero sin olvidar la importancia de la confianza hacia la labor desempeñada, podemos clasificar los riesgos de dos formas:

Riesgos comunes o de sentido común: son los obvios tanto en las tareas del trabajo como en vida cotidiana. (Ej. Caídas al mismo nivel).

Riesgos tecnológicos: son aquellos riesgos de difícil identificación con el sentido común de los propios trabajadores. (Ej. Radiaciones ionizantes).

Ambas clasificaciones presentan determinados tipos de riesgos, los cuales siendo comunes o tecnológicos pueden representar, si se materializan, significativos daños y pérdidas, tanto al hombre como a materiales y herramientas, incluyendo instalaciones.

De forma general, los riesgos se pueden clasificar en cinco grandes grupos como se muestran en la figura 1.



Figura 1. Clasificación de los Riesgos Laborales

1.1.2 Principales elementos que componen la Gestión de Riesgos Laborales

La mayoría de los especialistas en materia de gestión de riesgos laborales coinciden en que el proceso de gestión tiene implícito tres elementos fundamentales representados en la Figura 2.



Figura 2: Elementos Principales que componen la Gestión de Riesgos Laborales

Fuente: Tesis de Celia A. Orges Ávila 2018.

1. Identificación de Riesgos:

Es la tarea dirigida a identificar y reconocer las situaciones peligrosas, los peligros y riesgos existentes y poder determinar posteriormente la magnitud de afectación que estos puedan presentar (21).

En la NC 45001:2018 se define la identificación de peligros como un proceso mediante el cual se reconoce que existe un peligro y se definen sus características. Es la actividad realizada para reconocer los peligros y riesgos existentes y poder determinar posteriormente la magnitud de afectación que estos puedan presentar. La identificación de peligros y riesgos es la actividad más importante dentro de las organizaciones, en materia de seguridad y salud en el trabajo, pues es la más compleja y la que requiere mayor nivel de atención cuando se habla de prevención. Una correcta identificación de peligro y riesgos asociados a este disminuirá la probabilidad de ocurrencias de accidentes e incidentes de trabajo, así como la aparición de enfermedades profesionales.

Para la identificación de los riesgos existen dos vías:

- Vía retrospectiva o indirecta: Se efectúa a través del análisis posterior al accidente. Un accidente ocurrido indica la existencia de un riesgo que no detectado anteriormente lo conocemos a través de sus consecuencias. Para el conocimiento retrospectivo de los riesgos se toma como base o punto de partida la accidentalidad real de la empresa
- Vía prospectiva o directa: se basa en el reconocimiento del riesgo antes de que se produzcan los daños a la salud, o sea, se realiza un pronóstico de su existencia por eso recibe el nombre de prospectiva. La ventaja de esta determinación es que prevé el hecho antes de que ocurra, o sea, es preventiva

Al observar ambas vías para la identificación de riesgos apreciamos que la vía prospectiva es la más aconsejable para poner en práctica en las organizaciones pues esta permite identificar los posibles riesgos y en consecuencia tomar las medidas

preventivas correspondientes para evitar la ocurrencia de accidentes y no tener que lamentar pérdidas humanas ni materiales en la organización.

La metodología de la organización para la identificación de peligros y evaluación de riesgos debe:

- Estar definida con respecto a su alcance, naturaleza y planificación de tiempo para asegurar que es proactiva antes que reactiva
- Proveer lo necesario para la clasificación de los riesgos y la identificación de aquellos que deban ser eliminados o controlados
- Ser coherente con la experiencia operacional y las capacidades de las medidas de control de riesgos empleadas
- Proporcionar datos de entrada en la determinación de requisitos de los servicios o infraestructura, identificación de necesidades de formación y desarrollo de controles operacionales
- Proveer lo necesario para el seguimiento de las acciones requeridas con el fin de asegurar la eficacia y la oportunidad de su implementación

Una vez identificados los riesgos asociados a las actividades de la organización, entonces se ejecuta el segundo paso de la Gestión de Riesgos Laborales, la evaluación de los riesgos, la cual constituye el proceso general que, según la NC 45001:2018 consiste en estimar la magnitud del riesgo y decidir si el riesgo es tolerable o no.

1. Evaluación de riesgos:

Para la evaluación de riesgos, no pocos autores especialistas en el tema, han definido un sin número de métodos que arrojan resultados tanto cualitativos como cuantitativos. Existen además métodos específicos para la evaluación de determinado riesgo en especial.

El método que se muestra a continuación, entra dentro del grupo de los cualitativos, mediante el análisis de dos indicadores para su determinación:

- Probabilidad de ocurrencia del daño

- Consecuencias del daño

Dentro de la etapa de evaluación de riesgos se desarrollan las fases siguientes:

- Estimación del riesgo:

La NC 45001:2018 ha definido la estimación del riesgo como "proceso mediante el cual se determinan la frecuencia o probabilidad y las consecuencias que puedan derivarse de la materialización de un peligro".

Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo asociado a este. En esta fase se valoran conjuntamente la probabilidad y la potencial de severidad (consecuencias) de que se materialice el riesgo. Esta tarea proporcionará la información necesaria para determinar la magnitud de cada riesgo (1).

A pesar de la existencia de diversos métodos de evaluación de riesgos, en todos los casos se han de llegar a definir dos conceptos claves: probabilidad y consecuencia.

Probabilidad: que es la posibilidad de ocurrencia del riesgo, que puede ser medida con criterios de frecuencia o teniendo en cuenta la presencia de factores internos y externos que pueden propiciar el riesgo, aunque éste no se haya presentado nunca.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede determinar con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre
- Probabilidad media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones
- Probabilidad baja: el daño ocurrirá raras veces.

Consecuencia: que es la materialización de un riesgo puede generar consecuencias diferentes, cada una de ellas con su correspondiente probabilidad.

Para determinar las consecuencias del daño, debe considerarse:

- Partes del cuerpo que se verán afectadas
- Naturaleza del daño, clasificándolos en:
 - Ligeramente dañinos
 - Dañinos
 - Extremadamente dañinos

A mayor gravedad de las consecuencias previsibles, mayor deberá ser el rigor en la determinación de la probabilidad, teniendo en cuenta que las consecuencias del accidente han de ser contempladas tanto desde el aspecto de daños materiales como de lesiones físicas, analizando ambos por separado (1).

➤ Valoración del riesgo:

La valoración del riesgo ha sido definida por la NC 45001: 2018 como: "procedimiento basado en el análisis del riesgo para determinar si se ha alcanzado el riesgo tolerable", especificándose por la misma norma el término de riesgo tolerable como: "riesgo que es aceptado en un contexto dado, basados en los valores actuales de la sociedad y criterios predeterminados". Teniendo en cuenta el nivel de cada riesgo y los controles existentes se podrá decidir si el riesgo está controlado o no, si se puede minimizar o no.

En este paso, con la estimación del riesgo identificado y comparándolo con el valor del riesgo tolerable definido o con resultados de periodos anteriores, se emite un juicio sobre la tolerabilidad de la organización del riesgo en cuestión. De existir un riesgo determinado como moderado, importante o intolerable, se deberá controlar con la aplicación de medidas correctivas y darle posterior seguimiento (1).

Si de la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores
- Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores

Al culminar, los resultados de la evaluación de riesgos deben servir para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. Para ello es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos.

2. Control y seguimiento de los Riesgos Laborales:

La NC 45001: 2018 define el control del riesgo como: "proceso de toma de decisión para tratar y reducir los riesgos, a partir de la información obtenida en la evaluación de riesgos, para implantar las acciones correctivas, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia". Para dar cumplimiento a este proceso deben escogerse métodos de control de riesgos teniendo en cuenta los principios que siguen a continuación:

- Combatir los riesgos en su origen
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud
- Tener en cuenta la evolución de la técnica
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores(19).

Para la etapa de control de los riesgos se requiere de la sistematicidad en la implantación de medidas para la prevención, disminución y erradicación de estos, también se debe comprobar y chequear periódicamente que el sistema implantado sea eficaz y se sigan las prácticas y procedimientos requeridos. Para ello se llevan a cabo dos tipos de acciones:

Preventiva: que según la NC 45001: 2018 es la acción para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable (50). La acción preventiva está en función de los riesgos detectados, y las medidas de control aplicadas; han de realizarse inspecciones de seguridad, observaciones planificadas, chequeos de elementos y dispositivos de seguridad y vigilancia de la salud.

Es necesaria la realización de actividades preventivas básicas en toda la línea jerárquica, tales como la investigación de accidentes y (o) incidentes, las inspecciones u observaciones periódicas de las áreas de trabajo y la elaboración de

procedimientos de trabajo en tareas críticas. Tales actividades generan un significativo valor didáctico y de compromiso personal, requiriendo el debido adiestramiento para su correcta implantación. Junto a las actividades dirigidas al debido control de los riesgos propios de la actividad, hay que tener en cuenta las actividades preventivas para controlar los procesos de cambio, tales como la adquisición de equipos, modificación de áreas de trabajo, selección de personal y la coordinación empresarial cuando en un mismo ámbito de trabajo puedan coexistir trabajadores de diferentes empresas. Estas actividades deben estar programadas y debe quedar constancia de que se llevan a cabo mediante registros.

Correctiva: la NC 45001: 2018 la define como: acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable (50). La acción correctiva se toma en caso de que se produzcan accidentes, incidentes o incumplimientos del propio sistema de gestión implantado, deben tomarse acciones para mitigar las consecuencias de los mismos, y la iniciación, realización y confirmación de la eficacia de las acciones correctivas y preventivas tomadas, para evitar que se produzcan de nuevo.

1.1.3 Ventajas de contar con una adecuada Gestión de Riesgos Laborales

Según lo expuesto anteriormente resulta clara la importancia de la implantación de un adecuado sistema de Gestión de Riesgos Laborales. No solo desde el punto de vista económico debido a la minimización de los costos, sino también desde el ámbito psicosocial ya que garantiza que las condiciones en el puesto de trabajo (PT) sean confortables para el trabajador, lo que conlleva a que no decaiga la motivación necesaria para llevar a cabo las tareas asignadas logrando su mejor rendimiento durante su jornada laboral, contribuyendo así a mejorar notablemente el rendimiento, la eficacia y la competitividad de la empresa.

Entre las ventajas que implica una buena gestión de los riesgos laborales, se pueden citar:

- Aporta una mejora continua en la gestión, mediante la integración de la prevención en todos los niveles jerárquicos y organizativos, y la utilización de metodologías, herramientas y actividades de mejora
- Refuerza la motivación de los trabajadores, a través de la creación de un lugar y un ambiente de trabajo más ordenados, más propicios y más seguros, y de su implicación y participación en los temas relacionados con la prevención, mediante el fomento de la cultura preventiva
- Proporciona herramientas para disminuir los incidentes y accidentes laborales, y como consecuencia de esto, reducir los gastos que estos ocasionan, y la oportunidad de maximizar la gestión de sus recursos humanos
- Evita las sanciones o paralizaciones de la actividad, causadas por el incumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales (muchas veces desconocida por los empresarios)
- Proporciona una potenciación de la imagen de la empresa de cara a los clientes, la sociedad y la administración, demostrando el compromiso de la organización con la seguridad y salud de los trabajadores

1.1.4 Métodos más utilizados para el análisis de Riesgos Laborales

A medida que van avanzando los elementos del proceso de GRL, en cada uno de ellos es necesario la aplicación de diversos métodos de Análisis, los que están diseñados para determinar los factores de riesgo presentes en área de trabajo, así como estimar sus consecuencias permitiendo una buena perspectiva a la hora de adoptar las medidas preventivas necesarias. Según los resultados que puedan brindar estos métodos se pueden clasificar como:

- Métodos cualitativos
- Métodos cuantitativos

Los métodos cualitativos más utilizados en el ámbito empresarial moderno son los llamados métodos cualitativos de análisis de riesgos

Dentro de los cuales los más utilizados son:

- ¿Qué ocurriría si....? (what if?)
- Listas de chequeo o listas de comprobación (check list)
- Análisis del árbol *de fallos* (*fault tree analysis*)
- Análisis de seguridad de tareas
- Análisis de peligros y operabilidad (hazard operability analysis, HAZOP)
- Diagrama de Ishikawa
- Evaluación general del riesgo, según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo y de MUPRESA, de España
- Evaluación general del riesgo, según el INSHT y Fraternidad Muprespa Modificado por Portuondo y Col. de Cuba
- Métodos cuantitativos de análisis de riesgos, los más utilizados son:
- Análisis del árbol de efectos (event tree analysis)
- Método de valoración del riesgo, de Walberg
- Método de valoración del riesgo, de Fine
- Método de valoración del riesgo, de Pickers

1.2 Ergonomía

La Ergonomía es una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia integralmente al hombre en su área de desempeño, relacionándolo con las máquinas dentro de un ambiente laboral específico, y que busca la optimización de los tres elementos del sistema (hombre-máquina-ambiente), para lo cual elabora métodos de estudio del individuo, de la técnica y de la organización del trabajo. Es una disciplina de las comunicaciones recíprocas entre el hombre y su entorno socio técnico; sus objetivos son proporcionar el ajuste recíproco, constante y sistémico entre el hombre y el ambiente; diseñar la situación de trabajo de manera que ésta resulte plena de contenido y adecuada a las capacidades psicofisiológicas y necesidades del ser humano. A razón de tener una mejor comprensión de la historia de esta ciencia es necesario conocer sus inicios, los avances y eventos claves que en su momento propiciaron el desarrollo de esta rama tan importante para nuestra sociedad.

1.2.1 Evolución y Conceptualización

La palabra “Ergonomía” se ha utilizado históricamente en la tradición europea, mientras que en la tradición americana se emplea el término “Factores Humanos”, siendo considerados actualmente como sinónimos. El término tiene su origen en la suma de las palabras griegas “Ergon” (trabajo) y “Nomos” (ley), de forma que puede entenderse que la Ergonomía sería la ciencia o estudio de las leyes y normas que rigen el trabajo. Sin embargo, la definición actual de Ergonomía se aplica no solo al trabajo sino a toda la actividad humana donde se utilicen artefactos. Los ergónomos actuales tienen un enfoque amplio y una aproximación holística en la cual se consideran todos los factores físicos, cognitivos, sociales y ambientales de la actividad humana (7).

En el siglo XIX, con el descubrimiento de la máquina de vapor la interacción hombre-máquina estaba supeditada absolutamente a la experiencia; hoy en día no se puede basar dicha interacción solamente en el sentido común, la intuición o la experiencia. El término ergonomía fue propuesto por el naturalista polaco Wojciech Jastrzębowski en 1857, en su estudio Ensayos de ergonomía o ciencia del trabajo, basado en las leyes objetivas de la ciencia sobre la naturaleza, en el cual se proponían construir un modelo de la actividad laboral humana.

Más tarde, en el siglo XIX, Frederick Taylor, pionero en la Administración Científica del Trabajo, da los primeros pasos en el estudio de la actividad laboral con su obra Organización Científica del Trabajo, donde aplica el diseño de instrumentos elementales de trabajo, tales como palas de diferentes formas y dimensiones. A finales del siglo XIX y principios del siglo XX, Alemania, Estados Unidos de América y otros países organizaron seminarios sobre La influencia que ejerce el proceso laboral y el entorno individual sobre el organismo humano (57).

El origen de la disciplina en Estados Unidos puede encontrarse en la Primera Guerra Mundial. El diseño de nuevas máquinas de guerra como tanques y aviones hizo necesario considerar las características físicas y psicológicas de las personas que debían operar con ellas. Por ejemplo, los soldados debían poder actuar dentro de los habitáculos y poseer las habilidades cognitivas necesarias para las tareas de planificación y acción en situaciones de estrés complejas. Una de las consecuencias

de esto fue el desarrollo de los primeros test usados para seleccionar a los soldados con objeto de asignarlos a las diferentes tareas militares.

Pero fue en la Segunda Guerra Mundial cuando se produjo el impulso definitivo para el establecimiento de la Ergonomía como una disciplina con reconocimiento industrial y académico. Esta guerra implicó a una ingente cantidad de personas y artefactos, muchos de ellos de nueva creación, como el radar, lo que hizo inviable la idea asentada durante la Primera Guerra de seleccionar unos pocos individuos especiales para que utilizaran unos artefactos previamente diseñados. La nueva perspectiva es que los artefactos deben ser diseñados pensando en las características de los seres humanos que deben usarlos, y no adaptar a las personas a ellos una vez diseñados. Esto tendrá una enorme repercusión en el desarrollo de la disciplina (7).

Después de unos inicios marcados por la importancia de la industria militar, la segunda parte del siglo XX se caracteriza por el rápido desarrollo científico y metodológico que da lugar a la disciplina de Ergonomía tal y como se entiende hoy.

Según KARWOWSKI (2012), el origen de la Ergonomía contemporánea puede encontrarse en 1949, cuando se funda la *Ergonomics Research Society* en el Reino Unido. Unos años más tarde, la *European Productivity Agency* organiza una sección de Ergonomía en 1957, lo que fue el germen para establecer la *International Ergonomics Association* en 1961. Por su parte, en Estados Unidos, se funda en 1957 la *Human Factors Society* (actualmente *Human Factors and Ergonomics Society*) y aparece la revista *Ergonomics*.

En este periodo la Ergonomía se desarrolla en agencias del gobierno, universidades y también en compañías privadas. Aunque el interés en la industria militar continuó, la Ergonomía se fue extendiendo rápidamente a nuevas áreas de interés: la aviación, automoción, electrónica y telefonía (50s), el hardware (60s) y software (70s), las centrales nucleares y eléctricas (80s) o Internet (90s). El desarrollo de la Ergonomía en cada una de estas áreas merece su propia historia, pero puede decirse que el trabajo, el transporte, la comunicación o el aprendizaje tal y como se entienden hoy en día deben mucho a la ciencia ergonómica (7).

Es extensa la variedad de definiciones que se le han dado a lo largo de los años al término Ergonomía, después de todo son disímiles los especialistas de diversas ramas de la ciencia que la aplican (ingenieros, médicos, especialistas en Seguridad y salud en el trabajo, deportistas, diseñadores). En el año 1961 la Revista Internacional del Trabajo definía la ergonomía como la "aplicación conjunta de ciencias biológicas y de ingeniería para asegurar entre el hombre y el trabajo el óptimo de adaptación mutua, a fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su bienestar" (García Peña, 2013). Otra definición, dada por Viña Brito y Gregori (1985), padre de la Ergonomía en Cuba, la conceptualiza como "una ciencia aplicada que estudia el sistema integrado por el trabajador, los medios de producción y el ambiente laboral, para que el trabajo sea eficiente y adecuado a las capacidades psicofisiológicas del trabajador, promoviendo su salud, y logrando su satisfacción y bienestar". En el **(Anexo 2)** se muestran las definiciones más difundidas referentes a la ergonomía.

1.2.2 Objetivos de la Ergonomía y Objeto de estudio en sus diferentes áreas de especialización

La ergonomía es una ciencia integradora que analiza la interacción entre el trabajador y los elementos del sistema de trabajo con los objetivos de promover el bienestar humano y elevar el rendimiento del sistema aumentando la eficiencia, eficacia, la productividad del trabajo, logrando así la satisfacción y bienestar de los trabajadores al garantizar su seguridad. Otro de las metas que persigue la ergonomía es el de lograr el diseño de los productos y los trabajos para que sean éstos los que se adecuen a las personas, pues a pesar de que el ser humano es sumamente adaptable y aprende continuamente, las diferencias individuales (fuerza física, habilidad, dimensiones antropométricas) hacen que a veces sea imposible que se logre el mismo rendimiento con personas diferentes. A grandes rasgos se han relacionado a continuación los principales objetivos que persigue de la ergonomía y que se exponen en la Figura 3:

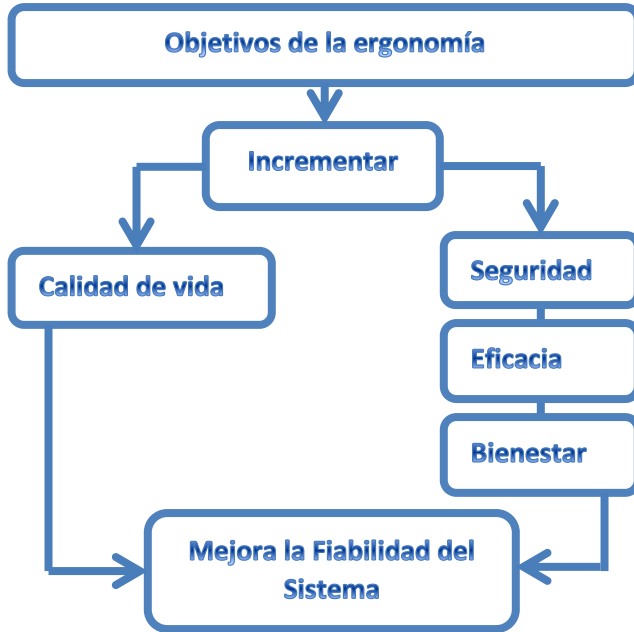


Figura 3. Objetivos de la Ergonomía

Fuente: *Ergonomía 1*, pág. 26. Mondelo, Pedro R. Torada, E. G. Barrau, P. 2003

- Lograr armonía entre el hombre y el entorno que le rodea
- Confort y eficiencia productiva
- Mejora la seguridad y el ambiente físico en el trabajo
- Disminuir la carga física y mental
- Reducir las repeticiones excesivas
- Mejorar la calidad del producto
- Crea un puesto de contenido más elevado

Para el correcto logro de dichos objetivos existen 8 principios necesarios para garantizar el mejoramiento de las condiciones de trabajo postulados a continuación:

1. Los dispositivos técnicos deben adaptarse al hombre
2. El confort no es definible, es un punto de coincidencia entre una técnica concreta y un hombre concreto
3. El confort en el trabajo no es un lujo, es una necesidad
4. Los grupos de población hay que tenerlos en cuenta con sus extremos

5. Unas buenas condiciones de trabajo favorecen un buen funcionamiento
6. Las condiciones de trabajo son su contenido y las repercusiones que este tiene en la salud y sobre la vida particular y social de la persona
7. La organización del trabajo debe contemplar la necesidad de participación de los individuos
8. El hombre es creador y hay que facilitar su creatividad

El objeto de estudio de la Ergonomía es la optimización del sistema trabajador-medios de producción-ambiente laboral (T-MP-A), en él se evalúan las interacciones entre los subsistemas y se detecta si algún elemento de los mismos repercute de forma negativa en la salud, seguridad y bienestar laboral de los trabajadores. Se define el sistema T - MP - A como el conjunto de elementos: el trabajador (o trabajadores), los medios de producción (medios de trabajo: (equipos, máquinas, herramientas, mobiliario, medios de protección) y los objetos de trabajo: (materiales, productos semielaborados y terminados); y las características del ambiente laboral (iluminación, temperatura, humedad y velocidad del aire, contaminación ambiental, ruidos, etc.) que se integran con un objetivo laboral determinado (u objetivos)” (61).

Debido a la gran variedad de aplicaciones que tiene la ergonomía para la sociedad han sido desarrolladas diversas metodologías enfocadas a la mejora de los procesos de la organización desde el punto de vista preventivo. Estas Áreas de especialización están bien definidas atendiendo a los factores que evalúan y los resultados que aportan.

La Asociación Española de Ergonomía ha definido las siguientes áreas de especialización representadas en la Figura 4:

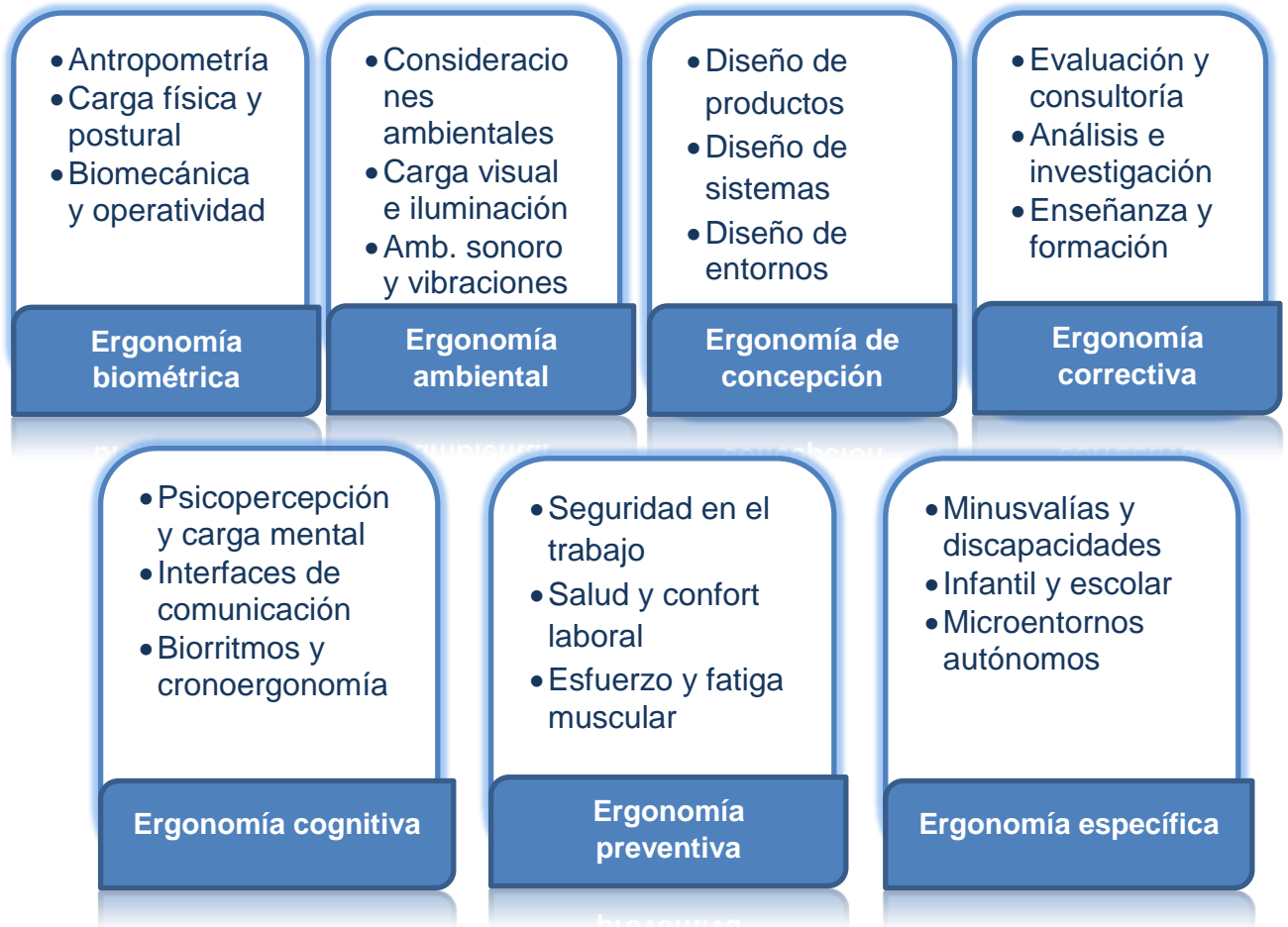


Figura 4. Áreas de especialización de la Ergonomía

1.2.3 El mejoramiento de las condiciones de trabajo y su influencia en el logro de los objetivos de la ergonomía

Cuando las condiciones de trabajo y los factores humanos están en equilibrio, el trabajador crea sentimientos de confianza en sí mismo, aumenta la motivación, la capacidad de trabajo, la satisfacción general, posibilitando así un incremento en la productividad; es por eso que una de las premisas de toda organización es garantizar que los puestos de trabajo cuenten con las condiciones que brinden el mejor desempeño. El hecho de contar con unas condiciones de trabajo adecuadas demuestran el nivel de compromiso de la empresa para con sus trabajadores, lo que influye directamente, a la vez que disminuye los problemas relacionados con trastornos físicos, psíquicos y mentales, en un aumento notable del rendimiento de la entidad.

Referente a las condiciones de trabajo la NC 45001: 2018 la define como: características bajo las cuales se desarrolla o realiza el trabajo que puede tener influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador (50).

Según los especialistas las condiciones de trabajo se han clasificado en los siguientes cinco grupos:

Condiciones de seguridad: grado en que es percibido por el trabajador que en el ambiente de trabajo no existen riesgos (posibilidad de daño), y si existen, si están debidamente controlados

Condiciones higiénicas: grado en que es percibido por el trabajador que las condiciones ambientales no tienen afectación alguna para la salud o incluso, si no afectan su concentración o su estado anímico.

Condiciones ergonómicas: grado en que el diseño de equipos, herramientas, y asientos, se ajusta de acuerdo al propio criterio de los trabajadores respecto a sus condiciones psicofisiológicas. Es decir, no se siente fatiga derivada de estos elementos.

Condiciones estéticas: grado en que el trabajador percibe un ambiente adecuado, limpio, armonioso, agradable, con un uso correcto de la decoración y colores, áreas verdes y otros elementos estéticos.

Condiciones de bienestar: grado en que el trabajador percibe que la organización se preocupa de crear las condiciones necesarias para su correcto desenvolvimiento relacionadas con la política de recompensas de los recursos humanos.

Las condiciones de trabajo, por lo tanto, están vinculadas con el estado del entorno laboral. Los daños a la salud ocasionados por los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales son el resultado de la existencia de unas condiciones de trabajo que implican la exposición a factores de riesgo en el lugar donde se realizan las labores y de una deficiente o inadecuada organización del trabajo. Estos factores de riesgo derivados de las condiciones de trabajo están clasificados en:

- Riesgos relacionados con la seguridad y el uso de la tecnología (Cortes y proyecciones, contusiones, pinchazos, choques y resbalones, caídas de personas y objetos, riesgos eléctricos)
- Riesgos ergonómicos y psicosociales (Fatiga física y sobreesfuerzos, posiciones forzadas y fatiga mental)
- Riesgos físicos del ambiente de trabajo (Carga térmica, ruido e iluminación deficiente)
- Riesgos químicos y biológicos (Sustancias químicas, virus, bacterias u hongos)
- Riesgos derivados del lugar de trabajo (Estructuras, tabiques, suelos, vías de evacuación)
- Riesgos por combinación de varios factores (Combinación de riesgos)

1.2.4 Riesgos ergonómicos. Conceptos y clasificación

Los riesgos ergonómicos son aquellos que resultan del trabajo físico excesivo o pesado, exageradamente repetitivo o debido al mantenimiento de una cierta postura durante largo tiempo.

Cuando hablamos de esfuerzo físico excesivo, nos referimos a la combinación de posturas, movimientos y fuerzas. Los problemas aparecen cuando se exige a las personas que permanezcan en una misma postura durante un tiempo excesivo (jornadas enteras) en malas posturas o cuando se les exige que realicen movimientos y fuerzas que pueden causarles fatiga o daños a su salud. Para mantener una postura determinada, el organismo necesita de un esfuerzo sostenido, mientras realizar movimientos también demanda un esfuerzo físico notable: son más exigentes los movimientos que se realizan a mayor velocidad, usando menos grupos musculares, en postura estática y venciendo una mayor fuerza que se les opone. Entre sus manifestaciones están los daños músculo-esqueléticos, las contracturas, los daños por esfuerzo que pueden afectar a cualquier parte del cuerpo y cuyo punto en común es la aparición de dolor (56).

En la literatura se encontraron varios conceptos referentes a los riesgos ergonómicos como el dado por Díaz (2016) en el que expone que es “la probabilidad de sufrir un

evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos factores de riesgo ergonómico”. Cisnero Rodríguez (2016) enuncia como concepto el siguiente: “probabilidad de ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades en el hombre, como resultado de la actividad laboral, por la acción combinada y continuada de uno o más factores de riesgo ergonómico, que modifican las interacciones en el sistema trabajador-medios de producción-ambiente laboral, y provocan un impacto negativo en la salud física y psicofisiológica del trabajador, en la organización y el medio ambiente”.

La exposición de los trabajadores a estos riesgos ergonómicos puede desencadenar en problemas a su salud, estos efectos negativos pueden manifestarse de dos formas:

- Lesiones Físicas: Se producen lesiones musculares y articulares que se van acumulando hasta llegar a transformarse en enfermedades músculo-esqueléticas que se transmiten al organismo de manera global
- Menoscabo laboral: término que es empleado para describir los trastornos psíquicos del trabajador a causa del desarrollo de la actividad laboral. Surgen cuando el trabajador está expuesto a factores de riesgo ergonómico desencadenantes de estrés o burnout laboral, fatiga mental e insatisfacción laboral (Cisnero Rodríguez, 2016)

1.3 Gestión de Riesgos Ergonómicos y su aporte a la Gestión de Riesgos Laborales (GRL)

Debido a la importancia que tiene el factor humano para la organización, es uno de sus retos más importantes el de garantizar el bienestar y comodidad en el trabajo a sus obreros, para ello debe crearse una cultura de prevención de riesgos que integre todas las áreas de la entidad a la vez que se creen métodos y mecanismos con los que se logre una pronta identificación de los peligros existentes y así lograr minimizarlos, evitando pérdidas lamentables.

Ya que la gestión de riesgos ergonómicos es uno de los elementos principales en materia de GRL, las organizaciones en todo el mundo se han dado cuenta de la

necesidad de la implantación este proceso, que brinda no solo seguridad y confianza a los trabajadores, también garantiza el incremento de la productividad y aumento en los ingresos.

La gestión de los riesgos ergonómicos constituye un proceso dinámico, en constante retroalimentación con la organización y su entorno, conformado por un conjunto de actividades coordinadas con el objetivo de planificar y organizar, ejecutar y controlar, por la alta dirección y con la participación de los trabajadores, la identificación, evaluación e implantación de las medidas de control para los riesgos ergonómicos, y poder eliminar y(o) atenuar el impacto de su ocurrencia en los trabajadores, la organización, la sociedad y el medio ambiente, para ello se apoya en una variedad de métodos de evaluación ergonómica, los que constituyen herramientas diseñadas para valorar el funcionamiento del sistema T-MP-A a partir de la identificación y evaluación de diferentes factores de riesgo ergonómico, derivado de la interacción trabajador-medios de producción (carga psíquica, física, posturas), analizando su nivel de incidencia en la salud y desempeño laboral del trabajador (9)

1.3.1 Análisis de los enfoques metodológicos para la gestión de riesgos ergonómicos

Es extensa la variedad de procedimientos creados para la realización de evaluaciones ergonómicas, tanto fuera como dentro de nuestro país. Al realizarse una consulta a las diversas bibliografías relacionadas con el tema resaltan entre los procedimientos creados en el extranjero los siguientes: Evaluación de Riesgos Ergonómicos y Psicosociales, desarrollado por la Universidad de Zaragoza en el 2012, otro estudiado fue el desarrollado por el Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo de España (2002) el cual expone un manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en la PYME. De igual forma se pudieron estudiar diversos procedimientos de evaluación ergonómicas desarrollados por investigadores de este campo en nuestro país, en los que se encuentran Aguilera Vega (2009) el cual se enfoca en la mejora continua de la gestión de riesgos en la Empresa de Construcciones de la Industria Eléctrica, (Castillo Rosal, 2010), el cual tiene como ventajas la posibilidad de realizar un análisis de los riesgos por procesos

además se conoce de los resultados obtenidos anteriormente en contextos similares, contemplando como herramienta básica la utilización de la ergonomía, y (Cisnero Rodríguez, 2016) con un procedimiento para la gestión sistémica y por procesos de los riesgos ergonómicos.

De la literatura consultada en la búsqueda de procedimientos para la gestión de riesgos ergonómicos, se pudo constatar que el 60% son de producción nacional, evidenciando el creciente interés de Cuba por el estudio de la Ergonomía, y los avances logrados alcanzados por autores nacionales en esta disciplina. No obstante, cabe señalar que se apreciaron limitaciones de los procedimientos consultados de las que tenemos las siguientes:

- El 40% no asumen la gestión de los riesgos ergonómicos con enfoque sistémico
- El 60% no adoptan el enfoque por procesos en la gestión de los riesgos ergonómicos
- El 80% no brindan una valoración general del estado de la gestión de los riesgos ergonómicos en la organización, a partir de la evaluación de los riesgos ergonómicos identificados
- El 60% de los procedimientos analizados no permiten la identificación de todos los factores de riesgo ergonómico a los que se exponen los trabajadores

A partir del análisis crítico de los procedimientos consultados, se selecciona el diseñado por (Castillo Rosal, 2010), (**Anexo 3**) por tener menor incidencia en las limitaciones descritas, además de su fácil y vasta aplicación en entidades cubanas y de nuestra localidad, donde se han arrojado resultados beneficiosos y de gran veracidad, además de contribuir al desarrollo efectivo de la investigación, evaluación y control de los riesgos ergonómicos en la organización.

1.3.2 Procedimientos para la gestión de riesgos ergonómicos

Para lograr una correcta identificación de los factores de riesgo relacionados con las actividades en el puesto de trabajo es vital el contar con diversos métodos y herramientas que ayuden a tener una estimación de los riesgos, su magnitud para poder dar un diagnóstico preciso de las consecuencias que pueden acarrear. A pesar de la gran variedad de métodos existentes, debido a sus características, a menudo

varios métodos se pueden utilizar a la hora de buscar un buen resultado ya que al tener diferentes grados de precisión aumentan la efectividad de la evaluación. Según la forma de aplicación estos métodos pueden clasificarse de las siguientes maneras:

- Métodos de valoración objetivos
- Métodos de valoración subjetivos
- Métodos de valoración mixtos

Métodos de valoración objetivos:

Son métodos de aplicación sencilla y estandarizada, con pocas posibilidades de interpretaciones subjetivas. En su evaluación usan criterios fácilmente medibles (carga física, factores ambientales), sin dejar de valorar factores más subjetivos como la carga mental, los factores psicosociales y organizativos dentro de un entorno de trabajo, pero igualmente precisos si son usados correctamente. Permiten valorar de manera global las condiciones del trabajo, crean las bases para la profundización en un aspecto más específico dentro de todos los elementos apreciados en el proceso de evaluación. El diagnóstico final que se realiza mediante estos métodos, se hace por simple comparación con unos valores de referencia, previamente acordados, que el método facilita mediante el uso de tablas.

Entre los diferentes métodos de medida objetiva figuran como más representativos los siguientes:

- Método LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo de Francia)
- Método RNUR o de perfiles de puestos (Regie Nationale des Usines Renault)

Métodos de valoración subjetivos:

Se basan en el principio de que los propios operadores y sus mandos más directos, son los que están en mejor disposición para poder detectar los incidentes y problemas que puedan surgir en el desarrollo de su trabajo. Se apoyan, por tanto, en la expresión libre de cómo experimenta cada uno su trabajo y a qué causa se atribuyen los problemas que encuentra en cada uno de los factores que componen sus condiciones de trabajo. Esta participación en el diagnóstico les permite de entrada, entender el problema de estar abiertos a aceptar los cambios que de ahí se

deriven, máxime si esta participación se prolonga también en el estudio de las soluciones. El trabajador es fundamental en la aplicación de estos métodos, le ofrece la posibilidad de reconocer sus propios problemas y aportar soluciones, comprometidos con las modificaciones a las condiciones de trabajo que se propongan.

El método más representativo en esta modalidad es el ANACT (Agence Nationale pour L'Amelioration des Conditions de Travail) entre otros tantos.

Métodos de valoración mixtos:

Se realiza una valoración objetiva de las condiciones del puesto de trabajo por parte del técnico y otra valoración subjetiva por parte del operario del puesto, es decir; es una combinación de los dos métodos anteriormente explicados para realizar una valoración objetiva y otra subjetiva con el fin de poder controlarlos. Se comparan los resultados de ambas valoraciones y se obtiene una representación del grado de convergencia o divergencia existente en ambos criterios, la magnitud de estas últimas y una clara idea de dónde se tiene que analizar con más profundidad o dónde existen opiniones contradictorias en el grupo. Son útiles para obtener una visión clara de lo necesario a estudiar con más profundidad y si existen opiniones contradictorias entre el grupo y los técnicos. Evidentemente, los factores considerados deben ser los mismos para el técnico (el objetivo) y para la persona que ocupa el puesto o los propios interesados (el subjetivo) para facilitar la comparación y el análisis rápido de las convergencias y divergencias. El método más representativo en esta modalidad es el MAPFRE. Aunque existen otros métodos de valoración, denominados métodos de valoración ergonómicos, los cuales se utilizan de acuerdo a las características de las áreas en su conjunto, donde se valoran aspectos relacionados con los procedimientos de trabajo, el lugar de trabajo, según los conocimientos que se tengan o se conozcan y según las relaciones organizacionales.

1.4 La gestión de riesgos ergonómicos para la GRL en la UEB BCI Holguín perteneciente a la ECOI 9

En revisión de la documentación existente en la ECOI 9 consta la aplicación de inspecciones y auditorias efectuadas al SGSST donde se ha evidenciado que, aunque cuenta con un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo implantado, en la UEB Brigada Constructora Integral Holguín se encuentran deficiencias, sobre todo a la hora de identificar y realizar la evaluación de los riesgos laborales de algunas áreas de trabajo, agregándose además el desconocimiento que tienen los trabajadores de los riesgos a los que se encuentran expuestos. Estos riesgos se encuentran con mayor frecuencia en el proceso de construcción de viviendas Sanfield en donde debido a la naturaleza de las actividades constructivas realizadas es muy común la ocurrencia de incidentes relacionados con lesiones musculo-esqueléticas. Estos riesgos ergonómicos se ven reflejados en el diagnóstico de 13 certificados médicos en el primer trimestre de este año, por ocurrencia de esguinces, fracturas de falanges, dolores de cabeza, hechos que repercuten negativamente en los resultados de la empresa.

Debido a la importancia que representa el estudio de los riesgos ergonómicos para la GRL en la ECOI 9, y después de consultar varios métodos de evaluación ergonómica, que expresan la necesidad de este estudio, se escoge el procedimiento desarrollado por Castillo Rosal 2010, para su aplicación parcial en el objeto de estudio hasta la culminación de su etapa 2. En el mismo se tienen en cuenta la aplicación de métodos de evaluación ergonómica para determinar los posibles elementos que interactúan con el hombre en la actividad laboral que desempeña y que pudieran tener el potencial de causarles daños, con la particularidad de ser empleado a través del análisis de los procesos y actividades que se ejecutan.

CAPITULO II: APLICACIÓN PARCIAL DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Este segundo capítulo estará caracterizado por contener todo el marco práctico referente al desarrollo de la investigación. En él se implementa la aplicación parcial del procedimiento seleccionado, para la adecuada Gestión de Riesgos Ergonómicos en el proceso de construcción de viviendas del asentamiento poblacional Sanfield de la UEB Brigada Constructora Integral Holguín. En este procedimiento se encuentran presente todos los elementos para la gestión de riesgos, inicia con la introducción al estudio ergonómico, seguido por la segunda etapa en la que se realiza la evaluación ergonómica al área seleccionada, continúa con la etapa dedicada a la toma de decisiones y ejecución de las propuestas y la última que está dedicada a la evaluación y control. Para la realización de esta investigación solo se aplicará el procedimiento hasta su segunda etapa concluyendo con un plan de medidas propuestas para el control de los riesgos identificados.

Etapa 1: Introducción al estudio ergonómico

Esta etapa está dedicada a brindar una panorámica de las características principales de la entidad, así como de lograr el apoyo de los directivos y trabajadores implicados explicándoles además de la necesidad de la realización de la investigación. Está conformada por dos fases: involucramiento y compromiso y la caracterización del centro objeto de estudio.

Etapa 1, Fase 1: Involucramiento y compromiso

El cumplimiento de esta fase se logró al realizar una reunión con el consejo de dirección de la entidad donde se planteó la necesidad y aporte de la realización del estudio referente a la gestión de riesgos ergonómicos. Los trabajadores implicados fueron notificados sobre la importancia de la investigación además de la necesidad de asesoramiento y apoyo a la hora de recopilar información.

Etapa 1, Fase 2: Caracterización del centro objeto de estudio

La Empresa Constructora de Obras Industriales No. 9 tuvo su surgimiento el 17 de Diciembre de 1976 ante la necesidad de priorizar el desarrollo industrial del país

mediante la Resolución No. 107/76 dictada por el Ministerio de la Construcción, aunque según una serie de cambios realizados para alcanzar un perfeccionamiento integral y una mayor eficiencia en las entidades se crean las Organizaciones Superiores de Dirección Empresarial (OSDE) quedando esta empresa subordinada actualmente al Grupo Empresarial de Construcción y Montaje (GECONS). La empresa se encuentra ubicada con domicilio legal en Calle Garayalde 124 e/ Progreso y Marañón, Holguín, posee categoría I de Organización Empresarial. Además de aprobarse en septiembre de 2003 la implantación en la Empresa del proceso de Perfeccionamiento Empresarial. Esta entidad ha estado a cargo de disímiles obras constructivas a lo largo de la provincia entre las que se pueden destacar la construcción de viviendas en el Reparto Sanfield, restauración de instalaciones como el Teatro Eddy Suñol, el Cabaret Benny Moré, los hospitales Lenin, Pediátrico y Clínico Quirúrgico.

Según el organigrama estructural de la empresa, mostrado en el **(Anexo 4)**, esta posee una estructura compuesta por 5 Unidades Empresariales de Base y una Oficina Central que orienta, dirige y controla todos los procesos. Las mismas están aprobadas por resolución de constitución y se relacionan a continuación:

- Unidad Empresarial de Base Aseguramiento.
- Unidad Empresarial de Base de Ingeniería
- Unidad Empresarial de Base Brigada Constructora Reparación y Montaje Nicaro.
- Unidad Empresarial de Base Brigada Constructora Integral Holguín.
- Unidad Empresarial de Base Brigada Constructora Obras del Turismo.

Objeto Social:

Mediante la Resolución Ministerial No. 667 /2013 quedó expuesto que el objeto social de la empresa es el siguiente:

- Brindar servicios de construcción civil y montaje de nuevas obras, edificaciones e instalaciones; de demolición, desmontaje, remodelación, restauración,

reconstrucción y rehabilitación de edificaciones, instalaciones y otros objetivos existentes y de reparación y mantenimiento constructivo.

Mediante la Resolución 236 del año 2018 emitida por el Director General se establecieron las actividades secundarias derivadas del objeto social aprobado para la entidad, así como las actividades eventuales.

Actividades secundarias:

- Comercialización de carpintería de aluminio.
- Comercialización de producciones metálicas y de pailería.
- Comercialización de material de cantera para relleno, con destino a la ejecución de obras.
- Servicios de transportación de carga general y especializada.
- Servicios de alquiler de equipos de construcción, complementarios y de mini-mecanización.

Actividades eventuales:

- Servicios de alquiler de carros cisterna para abasto de agua.
- Servicios Topográficos.
- Servicios de preparación técnica de obras.
- Comercialización de productos ociosos y de lento movimiento o en exceso.
- Comercialización de desechos reciclables ferrosos y no ferrosos generados de procesos productivos y de prestación de servicios que no pueden ser reutilizados dentro de la propia entidad.

Misión:

La empresa CONAM, satisface necesidades en la ejecución, remodelación y mantenimiento de obras industriales y de arquitectura a sus clientes mediante la

efectividad de sus procesos con una tecnología novedosa, trabajadores comprometidos con la mejora continua, y una eficaz orientación de sostenibilidad.

Visión:

Somos líderes en la esfera de construcción y montaje en el mercado nacional.

La UEB Brigada Constructora Integral (BCI) Holguín subordinada a la ECOI #9 es la encargada del montaje de nuevas obras, las reparaciones, restauración, remodelación e impermeabilización de cubiertas en el municipio de Holguín. Esta cuenta con una plantilla aprobada de 400 trabajadores, la cual está cubierta solo al 56.25% para un total de 175 plazas vacantes. Con una estructura conformada por dirigentes, técnicos, administrativos, servicios y obreros. Para una mejor comprensión de los datos obtenidos en este análisis se adecuó una matriz de relación a las características de los recursos humanos, expuesta en el **(Anexo 5)**. El grupo de edades que más predominan es de 51 a 60 años, representando el 34,66% de la plantilla cubierta, lo que significa un alto grado de experiencia de los trabajadores y una mayor percepción del riesgo asociado a la actividad, no obstante por su avanzada edad las consecuencias de un incidente para su salud son mayores. El género predominante es el masculino con un 84% de la plantilla, aunque el hombre tiende a ser más imprudente que la mujer, por lo general resiste más la gravedad del daño. Ya que la UEB no requiere de un nivel de escolaridad determinado, predomina el personal con 9no grado con un 50,66% de la plantilla aprobada y debido al objeto social de la entidad mayor categoría ocupacional corresponde a el cargo de obrero con un 66, 22% del total, lo que evidencia como la mayor parte de los trabajadores de la UEB están expuestos a grandes riesgos asociados a actividades constructivas.

Etapas 2: Desarrollo de la evaluación ergonómica

La presente etapa está dedicada a la investigación de los conflictos existentes entre el hombre y el medio que lo rodea en sus puestos de trabajo, que puedan afectar su desempeño o su integridad influyendo directamente en los resultados de la entidad.

Esta etapa cuenta con cinco fases, enfocándose en la búsqueda de conflictos, el diagnóstico y evaluación de los riesgos ergonómicos existentes, así como el diseño del PT y la propuesta de soluciones.

Etapa 2, Fase 1: Búsqueda de conflictos (síntomas).

Es muy importante para la investigación la búsqueda de los síntomas que influyen en el problema a resolver y en la entidad para así buscarles la solución adecuada. Estos indicadores se derivan de un grupo de aspectos que se muestran en esta fase, analizándose cada uno de ellos a continuación:

Sistemas de compensaciones existentes

Como parte del sistema de compensaciones la empresa cuenta acciones materiales y morales. Entre las primeras, la UEB cuenta con un sistema de pago a destajo... Además la entidad brinda servicios de alimentación que incluyen meriendas, almuerzo; le brinda cada cierto tiempo a los trabajadores ropa de trabajo, medios de protección personales, herramientas y también ofrecerles asignación de ropa, aseo personal y condiciones de trabajo. Además de estas, se encuentran las motivaciones morales entre las que encontramos la realización de actividades en celebración de fechas significativas, el desarrollo de matutinos en los que se destacan y reconocen la labor de los mejores trabajadores y de las brigadas más productivas. La celebración de chequeos de emulación entre otras motivaciones que dan fe del compromiso de la entidad con la satisfacción de sus integrantes.

Fluctuación laboral

Dadas las características de las actividades constructivas, sus riesgos asociados, las deficientes condiciones de trabajo, la dificultad y los esfuerzos físicos necesarios para desempeñar esas tareas, adicionándole además la insatisfacción salarial expuesta por los trabajadores dan como resultado que en este tipo de entidades siempre estén presentes altos índices de fluctuación laboral. Como es el caso de la UEB BCI Holguín la que tuvo en el primer trimestre del presente año un promedio de 6.65% del total de trabajadores. A su vez el proceso de construcción de viviendas

Sanfield presentó un 8.52% de la fluctuación laboral de la UEB considerándose esta como el área que más incide en este indicador, cuyo índice negativo se evidenció en los resultados de la encuesta aplicada (**Anexo 6**), a los trabajadores en diferentes áreas de la entidad.

Certificados médicos y sus causas, puestos que más repercuten

Consultando el registro de certificados médicos de la empresa, fueron asentados en el primer trimestre de lo que va de año 2019 un total de 65 certificados correspondientes a los trabajadores de la UEB BCI Holguín. De ellos 13 estaban registrados a trabajadores del proceso de construcción de viviendas Sanfield, representando el 20% del total, trayendo un total de 125 días perdidos lo que incide directamente en la productividad de la UEB, además, trajo una afectación económica de \$2121,48 por pago de subsidios sin respaldo productivo. La actividad de Albañil es a su vez la que más incide en este indicador representando el 32% del total de días incapacitado para trabajar. En la **Tabla. D** se muestra una relación de los certificados médicos por cargo en el proceso de construcción de viviendas Sanfield:

Cargo	Cantidad de Certificados Médicos	Patología	Incapacitado de trabajar por (días)	Importe
Operador de Impermeable	2	Fractura de Tibia en la Pierna Derecho	25	428.63
Albañil	1	Hernia Discal	15	848.35
	3	Fractura de Colles Izquierdo	25	
Ayudante	1	Otitis Media Aguda	4	86.28
	1	Contusión de la Muñeca Derecha	2	
Carpintero	2	Esguince de Tobillo Izquierdo	32	393.58
Pintor	1	Bursitis en el Hombro Izquierdo	6	364.64

	2	Sacro lumbalgia	16	
Total	13		125	\$2121,48

Tabla D: Relación de certificados médicos en el área objeto de estudio

Fuente: Informes de Capital Humano

Estos resultados brindados son muestras de la incidencia negativa que pueden traer estos hechos, afectando directamente la productividad e incidiendo en la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores. Basándose en este resultado, se aplicó una encuesta a los trabajadores de esta área en la que especificaron las partes del cuerpo en las que presentaban más afectaciones y las molestias ocasionadas por las actividades realizadas en la jornada. Esta encuesta mostrada en el **(Anexo 7)** dio como resultado que las partes 1, 2, 3, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22 son las más perjudicadas, dando elementos de la necesidad de realizar un análisis ergonómico en el área.

Índice de ausentismo

A inicios del presente año en la UEB se observa en enero un índice de ausentismos de 6.17%, en febrero 6.08% y en marzo 6.57% del fondo de tiempo máximo utilizable, debido principalmente a la cantidad de certificados médicos presentados los que representaron el 90.43% de las ausencias. Aspecto desfavorable para la entidad en el que incide directamente el proceso de construcción Sanfield representando el 4.57% del total de ausencias.

Insatisfacciones del personal

Referido a los problemas que aquejaban a los trabajadores de la UEB, por medio de conversaciones y la aplicación de una encuesta sobre satisfacción laboral ver **(ANEXO 6)** pudo constatar la existencia de varias insatisfacciones que disminuían el bienestar y su rendimiento a lo largo de la jornada. El puesto de Albañil es el más penoso por las condiciones de trabajo relacionadas con su actividad, entre las inquietudes más frecuentes se aprecian el exceso de calor al que se encuentran expuestos, principalmente en las obras de construcción. Exposición a grandes

niveles de ruido, característicos de las zonas constructivas (carretillas, grúas, camiones de materiales, soldadoras, etc.) Presencia de altos volúmenes de polvo, vibraciones. También entre los factores que más los aquejaban están los esfuerzos realizados, la alta carga física y mental requerida para estas tareas causándoles múltiples desordenes musculares y dolencias. Resaltan también el mal estado técnico de los medios de protección y herramientas individuales, además de quejas referentes al monto de los ingresos y estimulaciones recibidas.

Accidentes de trabajo

A pesar de que en el primer trimestre del presente año no han sido reportados a la UEB ningún accidente laboral, mediante entrevistas los obreros del proceso de construcción Sanfield se conoció de la ocurrencia de incidentes que no fueron registrados en ese período ni analizado sus causas. Entre los recopilado aparecen torceduras por caídas al mismo nivel, contracciones musculares, cortes ligeros en las manos sobre todo relacionados con la actividad del Albañil.

Frecuencia de la asistencia médica al personal

Según la información brindada la empresa no cuenta con consultorio médico, pocas veces, personal médico de la zona realiza visitas a los trabajadores, estos son atendidos principalmente por presentar dolores musculares o por problemas de presión arterial. Por otra parte, la entidad coordina chequeos médicos, exámenes de vista, normalmente con una frecuencia de una o dos veces al año.

Frecuencia de descanso del personal

Gracias a la información documental brindada por la empresa, pudo constatarse que el personal de la UEB trabaja 280 días al año con turnos de trabajo de 8 horas al día, así como de contar con los tiempos de descanso y necesidades personales. A pesar de esto el personal, principalmente los directos a la producción, a menudo decide tomar pausas para descansar lo que trae como consecuencia demoras en el avance de la obra. En el proceso de construcción Sanfield es donde aparecen con mayor significación estas pausas no reglamentadas, en donde según observaciones el

albañil tiende a descansar con mayor frecuencia que el resto de los obreros muchas veces relacionado a las exigencias de la actividad.

Después de analizados los síntomas previamente expuestos y según fueron detectados los principales problemas existentes queda demostrado como la aparición de conflictos entre el trabajador y el ambiente que lo rodea se ven con mayor magnitud en el proceso de construcción de vivienda Sanfield. Este proceso, debido a que tiene mayor incidencia en los índices de ausentismo, diagnósticos de certificados médicos, así como índices de insatisfacción laboral, es la que posee las condiciones laborales más pobres de la UEB BCI Holguín, por lo que actuar garantizaría un mejoramiento de los indicadores principales de capital humano, económicos y de calidad.

Etapa 2, Fase 2: Selección del proceso y su evaluación ergonómica

Para esta etapa, se comenzará con la realización de un análisis de la situación actual del proceso seleccionado, así como de los puestos de trabajo y sus diferentes actividades asociadas, escogido por ser el que presenta más problemas en la relación que se establece entre el hombre y el medio que le rodea. Se tendrá en cuenta, mediante la realización de una evaluación detallada, los requerimientos básicos que define la ergonomía para el diseño de los puestos de trabajo, que son: el entorno físico, el entorno psicosocial y las exigencias de la tarea, como se muestra en el **(Anexo 8)** y se describirán los diferentes métodos para el estudio y evaluación de cada uno de estos requisitos.

Tarea 1: Selección del proceso según los síntomas

Como puede apreciarse en los síntomas, el proceso de construcción de viviendas de Sanfield es la que presenta los principales problemas referidos a las afectaciones a la salud de los trabajadores, condiciones de trabajo; debido a ese motivo y para garantizar la salud y bienestar de los trabajadores y por tanto lograr un incremento de la productividad, es donde se aplicaran los métodos de evaluación ergonómicas seleccionados.

Tarea 2: Caracterización del proceso

El proceso de construcción de viviendas de Sanfield tiene un capital humano compuesto por 38 obreros, conformado por 25 trabajadores directos al proceso y 13 trabajadores indirectos a la producción. De los directos se clasifican en 2 Albañiles, 4 en la Brigada de Montaje, 1 Eléctrico, 1 Plomero, 1 Carpintero, 5 en la Brigada de Impermeable, 5 en la Brigada de Pintura y 5 Ayudantes. Para la aplicación del procedimiento se seleccionó la actividad que realiza el Albañil, para realizarle la evaluación, fundamentado en la importancia de la misma para el proceso de construcción de viviendas; además de ser uno de los puestos que más índices de riesgos ergonómicos presenta evidenciándose por su repercusión en los indicadores de síntomas expuestos en la fase anterior.

Entre las funciones inherentes a la actividad de estos Albañiles se encuentran:

- Interpretar los planos y diseños para calcular los materiales necesarios.
- Levantar los andamios.
- Llenado y nivelación, de los encofrados de armaduras, con hormigón.
- Son los responsables de renovar el piso o construir uno nuevo.
- Diseño de colocación, de las piezas de cerámica o los mosaicos, para que completen la dimensión del piso o la pared.
- Nivelar las paredes y pisos, además de aplomar paredes.
- Colocar los marcos de puertas y ventanas.

Tarea 3: Evaluación ergonómica del proceso seleccionado

Antes de mejorar las condiciones ergonómicas de un puesto de trabajo, se necesita hacer una evaluación integral del mismo, para determinar los conflictos existentes entre la relación que se establece entre el hombre y las actividades que desarrolla. Aunque de forma genérica se hable de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo", la realidad es que lo que se evalúa es la presencia de riesgos ergonómicos (o disergonómicos). Por este motivo es un error tratar de determinar qué método de evaluación emplear en función del puesto a evaluar. El método debe escogerse en

función del factor de riesgo que se desea valorar. Entre los métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo, más tradicionales y ampliamente utilizados, se pueden mencionar: el método REBA, FANGER y LEST, MAPFRE, STRAIN ÍNDEX, clasificados en objetivos, subjetivos y mixtos. Dentro de la variedad de métodos se escogieron los anteriores por poseer las características siguientes:

- Fácil aplicación
- Se consideran indispensablemente la opinión de los trabajadores y principalmente la del obrero(s) que ocupa(n) el puesto evaluado
- Sin complejidad en la recolección de los datos necesarios
- Sin necesidad de emplear herramientas o instrumentos que no estén al alcance
- Sin necesidad de poseer una preparación personal elevada en este ámbito
- Son métodos cuantitativos, cualitativos y mixtos
- Resultados fiables y con exactitud
- Adaptación a los puestos de trabajo

Breve descripción de los métodos de evaluación utilizados:

Método LEST:

Utilizado para la realización del diagnóstico en el puesto de trabajo. Fue desarrollado por F. Guélaud, M.N. Beauchesne, J. Gautrat y G. Roustang, miembros del Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail (L.E.S.T.), Este método es de carácter global considerando cada aspecto del puesto de trabajo de manera general. No se profundiza en cada uno de esos aspectos, si no que se obtiene una primera valoración que permite establecer si se requiere un análisis más profundo con métodos específicos. El objetivo es, según los autores, evaluar el conjunto de factores relativos al contenido del trabajo que pueden tener repercusión tanto sobre la salud como sobre la vida personal de los trabajadores. Antes de la aplicación del método deben haberse considerado y resuelto los riesgos laborales referentes a la Seguridad e Higiene en el Trabajo dado que no son contemplados por el método (12).

Para el diagnóstico el método considera 14 variables agrupadas en 5 aspectos (dimensiones):

1. **entorno físico**
2. **carga física**
3. **carga mental**
4. **aspectos psicosociales**
5. **tiempo de trabajo**

Para aplicar el método LEST debe recogerse la información requerida para valorar cada una de las 5 dimensiones que considera. Cada dimensión se subdivide en una serie de variables mostrada en el **(Anexo 9)**

Una vez recogidos los datos deben consultarse una serie de tablas de puntuaciones que permiten obtener las valoraciones de cada variable y dimensión. La valoración obtenida para cada dimensión oscila entre 0 y 10 y la interpretación de dichas puntuaciones se realiza según el **(Anexo 10)** (12). Para la obtención de la mayor parte de la información se aplicaron diferentes encuestas **(Anexo 11-17)** presentando como ventaja, que considera indispensable la opinión de los individuos y principalmente del obrero que ocupa el puesto evaluado. Para su aplicación y procesamiento se utilizó el Software e-LEST.

Debe destacarse que los principales inconvenientes para la aplicación de este método es que se aplica preferentemente a puestos de trabajo fijos del sector industrial, poco o nada cualificados y trabajos en cadena; por lo que en aquellos puestos en los que las condiciones físicas ambientales y el lugar de trabajo varían continuamente, como es el caso de los trabajadores de la construcción o mantenimiento no es aconsejable utilizarlo; no obstante por ser un método que no da una evaluación global del puesto, sino, que realiza una valoración independiente para cada factor de riesgo, puede aplicarse parcialmente excluyendo los resultados del Entorno Físico.

Método REBA:

Es uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica. El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Para desarrollar el método sus autores, apoyados por un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, valoraron alrededor de 600 posturas de trabajo. Para la definición de los segmentos corporales, se analizaron tareas simples con variaciones en la carga y los movimientos. (14).

REBA es un método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas.

REBA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el Grupo B, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B (**Anexo 18**), entonces al final proponer diferentes niveles de actuación dependiendo de la puntuación final obtenida (**ANEXO 19**) (14).

Método FANGER

Este método en la actualidad uno de los más extendidos para la estimación del confort térmico, calcula dos índices denominados Voto medio estimado (PMV-predicted mean vote) y Porcentaje de personas insatisfechas (PPD-predicted percentage dissatisfied), que indican la sensación térmica media de un entorno y el porcentaje de personas que se sentirán incómodas en un ambiente determinado. Esto resulta de gran interés no sólo cuando se trata de evaluar una situación sino cuando se pretende proyectar o modificar un ambiente térmico.

El Voto medio estimado es un índice que refleja el valor medio de los votos emitidos por un grupo numeroso de personas respecto a una situación dada en una escala de sensación térmica de 7 niveles (frió, fresco, ligeramente fresco, neutro, ligeramente caluroso, caluroso, muy caluroso) (**Anexo 20**), basado en el equilibrio térmico del cuerpo humano (la diferencia entre la producción interna de calor del cuerpo y su pérdida hacia el ambiente) (13).

Método MAPFRE

El método MAPFRE posee un alto grado de significación y exactitud en la evaluación del espacio de trabajo y el mobiliario y equipos, en la interacción con el hombre. La disposición del puesto de trabajo dependerá de la amplitud del área donde se realiza el trabajo, así como del equipo disponible. Es importante definir los planos de trabajo, las distancias visuales del mismo, la posibilidad de realizar movimientos (accesos, espacio para las piernas, ausencia de obstáculos), los asientos de trabajo, las mesas de trabajo, herramientas y otros útiles o equipamientos como pueden ser dispositivos de protección personal, controles, equipos de ayuda para el manejo o el levantamiento de cargas.

La valoración en este apartado, se realiza en función del número de factores que no cumplen las recomendaciones mínimas establecidas legalmente (**Anexo 21**).

Para obtener la información necesaria para la evaluación del espacio de trabajo se aplicó una lista de comprobación (**Anexo 22**) que relaciona altura, profundidad y alcances del puesto de trabajo, espacio de trabajo y trabajo de pie y (o) sentado.

Método Strain Índice

El método Strain Índice es una herramienta ergonómica adecuada para analizar trabajos con riesgo de desarrollar trastornos músculo-esqueléticos de las extremidades superiores distales (mano y muñeca). Para identificar las actividades laborales que pueden provocar sintomatología en la región distal de la extremidad superior versus aquellas que no provocan ninguna, asignando un grado de

peligrosidad al resultado expuesto del múltiplo de los índices que se asignan a cada uno de los seis factores que se consideran repercuten en estos trastornos (**Anexo 23**).

Factores considerados por el método:

1. Intensidad de esfuerzo
2. Duración del esfuerzo
3. Esfuerzos por minutos
4. Postura mano muñeca
5. Velocidad del esfuerzo
6. Duración de la jornada de trabajo

Luego de haber realizado la descripción de los métodos a emplear, se procede al estudio y evaluación de cada uno de los elementos básicos relacionados con el proceso analizado. Debe señalarse que varios métodos a menudo evalúan los mismos factores, ya que algunos están destinados a la realización de un análisis más global de los factores de riesgos ergonómicos que permite establecer si se requiere un análisis más profundo, ahí es donde se aplican otros métodos más específicos que pueden dar una valoración más detallada del factor específico.

Evaluación ergonómica a la actividad de Albañil

Antes de la aplicación de los métodos es válido aclarar que estos se emplearon en la evaluación de cada uno de los factores que componen las dimensiones que comprende la ergonomía, donde cada uno de estos se evalúa por un método independiente (**Anexo 24**). Como cada uno de dichos métodos evalúa distintamente, dando diferentes rangos de puntuación a cada factor evaluado, se definieron para cada puntuación de cada método un nivel de actuación con el fin de homogenizar la evaluación (**Anexo 25 y 26**).

1. Entorno físico

El entorno físico del trabajo se encuentra integrado por tres dimensiones, entorno ambiental, espacio de trabajo y mobiliario y equipos. El análisis de estos aspectos tiene como objetivo la evaluación de las condiciones de trabajo imperantes relacionadas con los factores físicos como el ruido, la iluminación, los parámetros ambientales y las vibraciones, así como los espacios y lugares de trabajo, y el equipamiento y el mobiliario a en la zona de trabajo.

1.1. Entorno ambiental

La dimensión entorno ambiental se encuentra comprendido por la evaluación de cuatro factores: ambiente térmico, iluminación, ruido y vibraciones. Para la evaluación preliminar de estos factores, se emplearon el método LEST y el FANGER, los que arrojaron los resultados resumidos en el **(Anexo 27)**.

1.1.1 Ambiente Térmico

Para la evaluación de este factor se empleó el método FANGER para determinar el confort térmico en el desempeño de la actividad, mediante la ecuación del balance térmico que conduce a una expresión que el método describe como la "ecuación del confort" que establece la relación que, en situaciones de confort, debe cumplirse entre tres tipos de variables: Características del vestido, Características del tipo de trabajo y Características del ambiente. En la aplicación del software online FANGER, **(Anexo 28)** donde los resultados obtenidos se muestran a continuación:

A) Características del vestido: Traje completo, Medio (1,0 clo).

B) Características del tipo de trabajo: Tipo de trabajo con todo el cuerpo, Pesado (325 Kcal/h)

C) Características del ambiente: $t_s \geq 30^\circ\text{C}$, $H_r \geq 70\%$, $V_a \geq 0.5\text{m/s}$

Dada la evaluación del método este factor se sitúa en un nivel de actuación 4 lo que ubica al trabajador en una exposición microclimática desfavorable por calor, existiendo varios aspectos que deben ser modificados, donde influye determinantemente el vestuario, el gasto energético que demanda la tarea y a las

condiciones climáticas expuesto que aunque pueden ser variables influyen negativamente en cualquiera de los casos.

1.1.2 Iluminación

Aunque este factor en general no incida significativamente como causal de riesgos en esta actividad por contar en su jornada laboral establecida con iluminación natural, no ser un trabajo de alta precisión y contar con buenos contrastes, en su evaluación se sitúa en un nivel de actuación 2, por lo que se evidencia que existen varios aspectos que pudieran estar afectando la salud visual de los obreros, como:

1. En ocasiones se debe desempeñar la actividad con luz artificial en horarios nocturnos, sin comprobar que el número y la potencia de los focos luminosos instalados sean suficientes.
2. No se emprenden acciones por la administración para conocer si las condiciones de iluminación de la entidad se ajustan a las diferentes tareas visuales que se realizan.
3. Las luminarias y lámparas se encuentran en mal estado de conservación y suciedad y no hay establecido un programa de mantenimiento a estas para asegurar los niveles de iluminación requeridos.
4. El trabajo con superficies pulidas produce deslumbramientos indirectos.
5. Existe variación de los niveles de iluminación en la jornada laboral debido a los distintos sistemas de iluminación (natural y artificial) lo que dificulta la acomodación visual.

1.1.3 Ruido

El presente factor se ubica en el nivel 5 por lo que se debe suspender la tarea y tomar medidas para la eliminación o disminución de los aspectos que se encuentran afectando como son:

1. El ruido provocado por los equipos es constante en la jornada laboral.
2. El número de ruidos impulsivos que está sometido el trabajador son de 15 o más al día.
3. Es necesario continuamente elevar la voz para establecer la comunicación hablada, dos personas a poca distancia.
4. No se realizan mediciones iniciales de ruido por parte de la administración.

5. No se llevan a cabo reconocimientos médicos específicos a las personas expuestas a ruidos.
6. No se planifica la adecuación de medidas preventivas tendentes a la reducción de ruidos.
7. Los trabajadores no poseen medios de protección contra ruidos

1.1.4 Vibración

Los obreros solo se encuentran expuestos a vibraciones cuando utilizan en ocasiones alguna herramienta que lo provoque por lo que este factor se asienta en el nivel 2 donde las molestias debido a dicho aspecto son débiles.

1.2. Lugar y espacio de trabajo

Este factor está condicionado por las características propias de la tarea, que al no ser un puesto de trabajo fijo son muy variables las condiciones de los lugares y espacios para desempeñar la tarea. No obstante, se puede señalar que dado estas mismas características se puede observar los aspectos negativos siguientes:

Presencia de objetos y escombros en los lugares de trabajo

1. La superficie libre en el entorno del puesto de trabajo es menor de 2m².
2. No están protegidas ni señalizadas las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas.
3. Los espacios de trabajo no están suficientemente protegidos de posibles riesgos externos a cada puesto (caídas, contactos eléctricos y cortes).
4. Superficies de trabajo con bordes cortantes.
5. No están protegidas ni señalizadas las aberturas en el suelo y las zonas de pasos a distintos niveles.

Dado estas condiciones se valora este factor según lo expuesto en un nivel de actuación 4.

1.3. Mobiliario, equipo y medios de trabajo

Para la evaluación del presente factor se pudo constatar que los equipos y medios de trabajo están acordes a la tarea y las dimensiones antropométricas de los obreros, siendo las especializadas para la tarea que desempeñan. Este apartado se sitúa en un nivel 2 de actuación dado que algunos de estos medios de labor producto a su uso continuo se encuentran dañados y sin reposición.

2. Entorno psicosocial

Para la evaluación de los aspectos psicosociales deben tenerse en cuenta cuatro factores principales que influyen en este aspecto (Iniciativa, comunicación, relación con el mando y el status social). El estudio de estos factores posibilita medir el nivel de satisfacción del trabajador y su relación con sus compañeros y la jerarquía, además de conocer su motivación para con la tarea y la posibilidad de influir en la calidad, los márgenes de errores y en el resultado final. **(Anexo 27)**

2.1 Iniciativa

En general la iniciativa se encuentra en un nivel de actuación 1, por lo que esta situación es satisfactoria y no constituye riesgo al trabajador, puesto que el resultado final es totalmente dependiente de las decisiones del obrero.

2.2 Comunicación con los demás trabajadores

La comunicación se encuentra en el nivel de actuación 1, por lo que se encuentra en una situación satisfactoria. Esto está influenciado sobre todo porque en el puesto no existe restricción para comunicarse y es necesaria la comunicación verbal en ocasiones para un mejor desempeño.

2.3 Estatus social

Este factor arrojó una puntuación que lo enmarca en un nivel 1, por lo que existe una situación satisfactoria en este aspecto.

2.4 Relación con el mando

La relación con el mando se emplaza en un nivel 3 de actuación, por lo que en la actividad existen molestias medias y riesgo de fatiga, donde se determinaron las siguientes dificultades:

1. Se dan consignas al comienzo de la jornada y cuando el trabajador lo solicita.
2. Gran proximidad del control jerárquico para el control de la actividad.
3. Existe dependencia de varios PT de categoría superior.

2.5 Tiempo de trabajo

Este aspecto se encuentra en un nivel 3 de actuación, donde existen molestias medias y riesgos de fatiga. Fundamentalmente las causas están dadas por:

1. No existe la posibilidad de rechazar el trabajo en horas extras
2. Es poco tolerado el retraso en el trabajo
3. Aunque es posible terminar antes la actividad, se les exige permanecer en el área hasta concluida la jornada
4. El trabajo implica la realización continuada de tareas cortas y repetitivas

3. Exigencias de las tareas

Este parámetro está compuesto principalmente por tres elementos, las exigencias físicas, las exigencias cognitivas y las exigencias temporales. Estos aspectos evalúan el efecto de la carga física y mental en el desempeño del trabajador mediante indicadores como la complejidad del trabajo, el nivel de atención requerido por la actividad y el esfuerzo realizado en el puesto de trabajo. Mientras que las exigencias temporales, son referidas a la cantidad y organización del tiempo de trabajo y su influencia en el individuo. Para la evaluación de estos elementos se utilizó el método LEST y en el caso de la carga física fue aplicado también el método REBA (**Anexo 29**) y el STRAIN INDEX ya que brindan un análisis más detallado de los factores de riesgo asociados a las exigencias físicas.

3.1. Exigencias físicas

Para la carga física se evaluaron los factores Carga Estática y Carga Dinámica, situándose ambos en un nivel 5, resultados que se encuentran dados por las causas siguientes:

3.1.1. Carga estática

1. El tronco permanece flexionado más de 20° y en ocasiones se encuentra con inclinación lateral
2. La cabeza muchas veces se encuentra rotada y con una Flexión mayor a 20° por largos periodos de tiempo
3. Durante la jornada se alterna mucho entre la posición de pie y agachado con una flexión de las rodillas de más de 60°
4. La extensión de los brazos esta entre 45° y 90° con rotación de los mismos
5. Los antebrazos se encuentran flexionados por periodos de tiempo en un ángulo entre los 60° y 100°
6. La muñeca se encuentra flexionada en un ángulo menor de 15° con alguna torsión

3.1.2. Carga dinámica

1. Los esfuerzos realizados son repetitivos adicionándole el manejo de cargas
2. Existe un gran esfuerzo en el uso de los hombros y tronco para generar fuerzas
3. Se mantiene el esfuerzo en un 65% del ciclo
4. Se realiza un promedio de 3 esfuerzos por minuto
5. Se adoptan malas posturas de la mano y la muñeca en el trabajo, con marcada desviación
6. El trabajo en el puesto se caracteriza por ser rápido, manteniéndose así hasta el final de la jornada laboral de 8 horas o más.

3.2 Exigencias cognitivas

Esta dimensión está determinada por tres factores, la presión de tiempo, el nivel de atención y la complejidad. A continuación, se darán los resultados de cada uno:

3.2.1. La presión de tiempo

Este factor se encuentra en un nivel de actuación 2 por lo que existen molestias débiles, ente las causas están:

1. De ocurrir retrasos se deben recuperar en la jornada laboral
2. Están establecidas solo dos pausas durante la jornada
3. Es muy extenso el tiempo en alcanzar el ritmo de trabajo
4. El salario es pago por rendimiento con prima colectiva, por lo que el tiempo de cumplimiento de las actividades influyen en los ingresos de los trabajadores.

3.2.2. Atención

El presente factor obtuvo valores que lo sitúan en el nivel de actuación 3, el que indica que existen molestias medias por lo que hay riesgo de fatiga. Aquí influye:

1. Nivel de atención alto, por la exigencia de la actividad y por la probabilidad de sufrir accidentes graves, donde el riesgo es permanente
2. Se trabaja con herramientas contundentes, el área de trabajo a menudo está llena de materiales que obstaculizan el desplazamiento
3. A pesar de que existe posibilidad de hablar la tarea requiere un alto nivel de concentración y de esfuerzo intenso

3.2.3. Complejidad

La complejidad del trabajo obtiene un nivel de actuación 2, donde existen débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador las cuales están dadas por:

1. La calidad final está determinada casi en su totalidad por la labor realizada
2. Exceso de carga de trabajo impuesta
3. El trabajo es repetitivo

A manera de resumen se confeccionó una gráfica que ilustra los niveles alcanzado por cada uno de los factores que se evaluaron en la presente fase. **(Anexo 30)**

Etapa 2, Fase 3: Diseño del perfil del puesto de trabajo

En esta fase se confeccionó el perfil o histograma del puesto de trabajo con los resultados obtenidos en el diagnóstico ergonómico realizado en la fase anterior **(Anexo 31)**. A consecuencia del uso en este estudio de varios métodos para la evaluación ergonómica, los cuales poseen un sistema de puntuación con niveles de distintos rangos, no se les asigna valor numérico a los factores en el perfil. Para evaluar cada aspecto del profesiograma, se procedió a asignarle a los niveles de actuación de cada método, un nivel de evaluación **(Anexo 25)**. Se definieron los niveles de evaluación como: Trivial **(T)**, Aceptable **(A)**, Moderado **(MO)**, Importante **(I)**, Inaceptable **(IN)** mostrados en el **(Anexo 32)**.

Etapa 2, Fase 4: Evaluación de los riesgos identificados

En la presente fase del procedimiento mediante los resultados de la fase anterior, se lograron identificar una serie de situaciones de peligro que conllevan a un número de riesgos que está, expuestos los obreros. Para su registro se realizó un inventario de riesgos para la actividad **(Anexo 33)**. Posteriormente se procedió a la evaluación de estos conflictos mediante la matriz de estimación **(Anexo 34)** registrándose en el **(Anexo 35)** resumiéndose en la tabla siguiente:

Actividad	Situaciones de peligro	Factores de riesgo	Riesgos ergonómicos	Evaluación de los riesgos				
				T	A	MO	I	IN
Albañil	20	10	11	2	0	2	4	3

Etapa 2, Fase 5: Corrección y propuesta de posibles soluciones (sinergia)

En esta fase, de acuerdo a los resultados obtenidos en la aplicación de los métodos valorativos, se proponen soluciones que permitan realizar las correcciones y mejoramiento del estado actual, logrando que exista una sinergia entre las relaciones que se establecen entre el hombre y el medio que lo rodea. Para el cumplimiento de las tareas propuestas en esta fase se determinaron los niveles de evaluación que obtuvo cada riesgo y según su grado se determinó el nivel de prioridad para la propuesta de medidas a cada riesgo presente en la actividad evaluada.

Medidas para la eliminación o atenuación de los riesgos presentes en la actividad de Albañil:

Lugar y espacio de trabajo

1. Rediseñar la organización de los espacios de trabajo, teniendo presente las características y exigencias del propio puesto y la interrelación con los otros espacios, teniendo en cuenta estudio balance carga – capacidad, principios de economía de movimientos, principios antropométricos y biomecánicos, mediante estudios profesionales
2. Señalizar las vías de evacuación y salidas, y libres de obstáculos, contando con una anchura mínima 0,80m

Carga física

3. Disminuir la repetitividad de la tarea reestructurando el método de trabajo de tal forma que se alternen diferentes grupos musculares
4. Reglamentar pausas cortas y frecuentes para evitar la aparición de la fatiga
5. Rediseñar el método de trabajo que permita realizarlo alternando la posición sentado-de pie y evitar, en lo posible, la carga excesiva de músculos, ligamentos y articulaciones.
6. Realizar estudios con el objetivo de determinar el gasto energético que demanda la tarea y ajustar el trabajo a la capacidad de trabajo física del obrero y, teniendo en cuenta su sexo y edad.
7. Asignarle un ayudante para cada albañil, que suministre y contribuya al manejo de cargas.

Entorno ambiental

8. Realizar un estudio de tiempo y trabajo para este puesto, logrando determinar un régimen de trabajo y descanso adecuado a las exigencias de la tarea

9. Usar ropa ligera, de colores claros y de ser posible de algodón
10. Planificar los trabajos en exteriores a tempranas horas de la mañana.
11. Realizar reconocimientos médicos específicos previos y periódicos y asentarlos en registros
12. Garantizar el abasto de agua potable para recuperar el agua perdida, ingiriendo como mínimo un vaso de agua cada 20 minutos.
13. Realizar estudios médicos para monitorear periódicamente la salud visual y auditiva
14. Establecer programas de mantenimiento preventivo que contemplen los equipos emisores de ruidos
15. Incorporar al plan de inversiones para el próximo año la compra de nuevas tecnologías, así como piezas de repuestos
16. Disponer de medios de protección individual para cada trabajador y exigir por su correcto uso
17. Establecer programas de mantenimiento preventivo que contemplen: el cambio de lámparas fundidas o agotadas, la limpieza de las lámparas y las luminarias.
18. Colocación de apantallamientos en focos luminosos que incidan directamente sobre superficies pulidas.

VALORACIÓN ECONÓMICA – SOCIAL

Diversas son las implicaciones económicas y sociales derivadas de las consecuencias resultadas de la presencia de riesgos laborales, como son la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades tanto profesionales como las relacionadas con el trabajo. Entre las que se pueden destacar:

Costos del accidente:

❖ **Para el accidentado**

- Costos humanos: dolor y sufrimiento físico y psíquico; pérdida de la capacidad de trabajo o de la profesión
- Costos económicos: disminución de los ingresos de forma temporal o definitiva; gastos adicionales

❖ **Para la sociedad**

- Costos Humanos: muertes; minusvalía; lesiones graves y leves; deterioro de la calidad de vida
- Costos económicos: indemnizaciones de la seguridad social; deterioro de bienes materiales, equipos, instalaciones, etc.; actuaciones Obligatorias: investigaciones, procesos, etc.; sustracciones de recursos humanos para el trabajo

❖ **Para la organización**

- Costos humanos: pérdidas de recursos humanos; problemas para el equipo humano: juicios, condenas, etc.; presiones sociales y psicológicas.
- Costos económicos: costos contabilizados como salarios, indemnizaciones, etc.; costos ocultos que suelen ser como mínimo cuatro veces superiores a los costos por prevención; tiempo perdido por compañeros y mandos; daños materiales a instalaciones y equipos; interferencia en la producción o servicios; gastos fijos; pérdidas de productividad; sanciones económicas (civiles, recargos por prestaciones, administrativas, etc.); sanciones penales; conflictos laborales; pérdida de imagen en el mercado.

Todos los elementos relacionados son daños evitables si se evalúan sus causas, que generan pérdidas considerables para las organizaciones. Si se cuenta con un adecuado procedimiento para la gestión ergonómica y su contribución en el proceso

de la gestión de los riesgos laborales es posible conocer de antemano las causas que pudieran generar estos perjuicios. Las inversiones realizadas para el cumplimiento de estas medidas resultarán beneficiosas a corto, mediano y largo plazo, traduciéndose en el mantenimiento de la seguridad y salud del trabajador, en el incremento de su motivación, la productividad y la consecuente obtención de beneficios económicos, lo que unido a la reducción de los costos como consecuencia de la disminución o eliminación de estos eventos, se resume en cuantiosas ganancias económicas, además de mejorar la imagen de la organización frente a la sociedad.

CONCLUSIONES

De manera general, en la presente investigación sobre la gestión de los riesgos ergonómicos, se puede concluir que:

1. La realización de búsqueda bibliográfica permitió una mayor comprensión de los temas relacionados con la gestión de los riesgos laborales y la ergonomía y permitió que se desarrollara la evaluación ergonómica a la actividad relacionada al proceso de construcción de viviendas.
2. El desarrollo de la evaluación ergonómica a la actividad del albañil facilitó la identificación de nuevas situaciones de peligros para ese puesto (20), que, antes de la realización de este estudio, no eran detectadas provocando la aparición de riesgos no evaluados anteriormente, que atentaban en contra la seguridad, salud y bienestar de los individuos y la propuesta de medidas (18) para su control.
3. Se logró demostrar que los principales factores relacionados con la ergonomía, que se encuentran afectando a los individuos en el proceso de construcción de viviendas son el entorno ambiental, la carga física y el lugar y espacios de trabajo
4. La aplicación de la evaluación ergonómica constituye una herramienta importante y básica que contribuye y enriquece la gestión de los riesgos laborales de la organización, basado en el análisis de los procesos y actividades y sus beneficios en el plano social, económico y medio ambiental.
5. Fueron planteadas una serie de medidas basándose en el resultado de la investigación, creadas con vistas al mejoramiento del estado actual.

RECOMENDACIONES

Derivadas del estudio realizado, así como de las conclusiones obtenidas del mismo se recomienda:

1. Presentar al consejo de dirección de la ECOI No.9, los resultados alcanzados con esta investigación y tomarlos en consideración para el perfeccionamiento de Gestión de Riesgos Laborales.
2. Que las medidas correctivas propuestas, sean evaluadas, seleccionadas y ejecutadas mediante un plan de acción, de forma tal que permita el mejoramiento de la situación actual.
3. Que el cumplimiento de las medidas seleccionadas sea controlado y verificado en aras de lograr el mejoramiento deseado
4. Que se valore la metodología empleada con el propósito de extender la aplicación de este procedimiento a los demás procesos que componen la organización.

Bibliografía

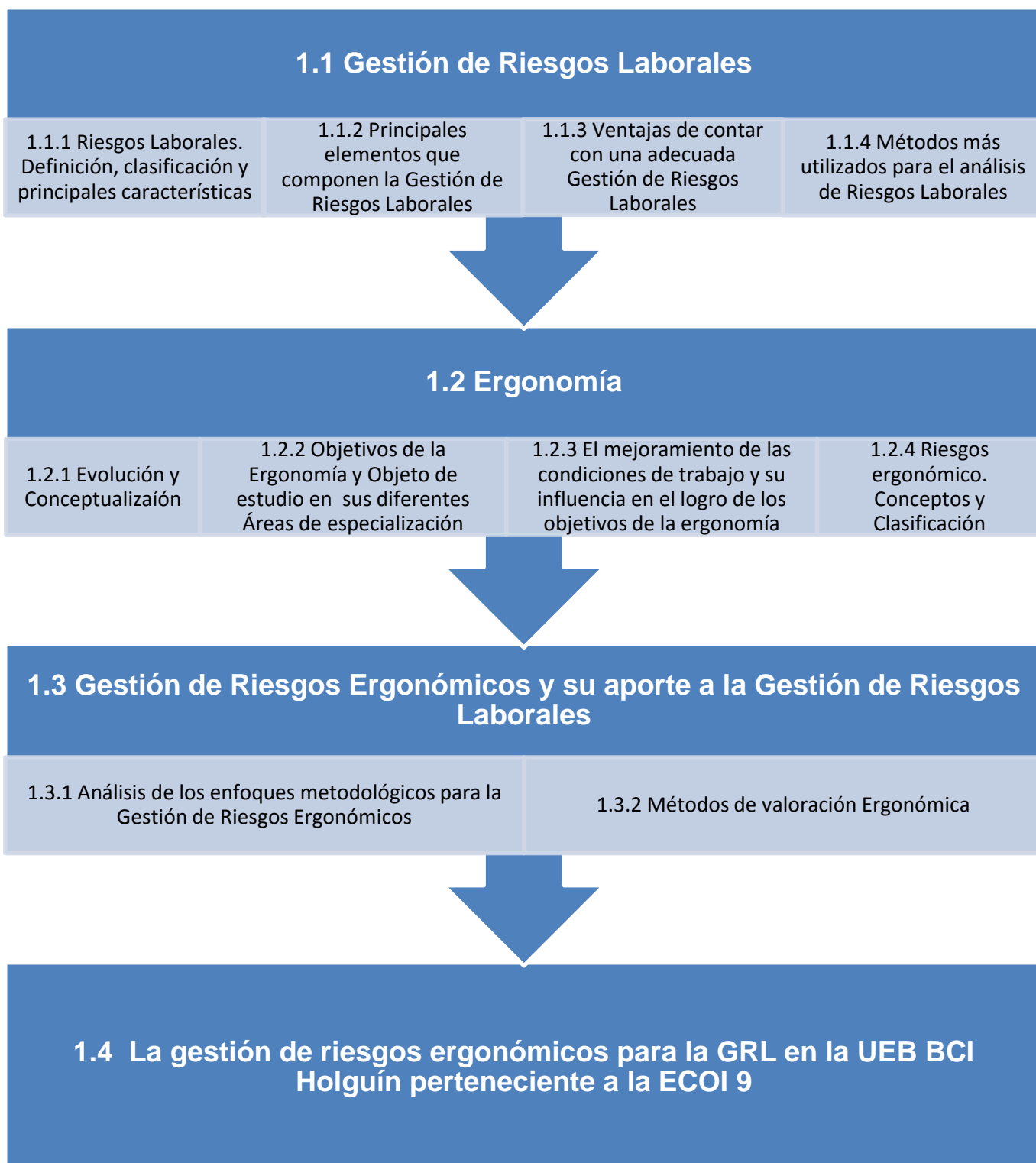
1. Aguilera Vega, Janys Alfredo. (2002).
2. Alonso, A. INTRODUCCIÓN A LA ERGONOMÍA [pdf]. <ftp://troya.cujae.edu.cu/Facultad/1-clases/3ro/1erSemestre/Ergonomía/clases/> INTRODUCCIÓN A LA ERGONOMÍA.pdf.
3. Alonso, A. . (2006). *ERGONOMÍA*. La Habana, Cuba
4. Inglés Peña, M. . (2010). *Diseño y aplicación de un procedimiento para gestionar ergonómicamente los puestos de trabajo, a partir del análisis de los procesos y su contribución en la gestión de los riesgos laborales, en la Unidad Empresarial de Base No.3 "Lidia Doce Sánchez". Aplicación parcial a un puesto de trabajo.* (Tesis presentada en opción al título académico de Ingeniero Industrial), Universidad de Holguín, Holguín, Cuba. Tutor:
5. Autores, Colectivo de. (2007). *Seguridad y Salud en el Trabajo*. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela.
6. Belmar Muñoz, V. . Investigación de accidentes laborales. <http://www.monografias.com/trabajos35/> Investigación de accidentes laborales.html
7. Cañas Delgado, José Juan y Madrid López, Ignacio. (2015). *ERGONOMÍA*, ISBN: 978-84-309-6559-5.
8. Castillo Rosal, L. A. (2010). *Procedimiento para gestionar los riesgos laborales. Aplicación parcial ETECSA Holguín*. Universidad de Holguín, Holguín, Cuba. Tutor:
9. Cisnero Rodríguez, Yolaine. (2016). *Procedimiento para la gestión sistémica y por procesos de los riesgos ergonómicos. Aplicación en el joven club de computación y electrónica No 1 Holguín*. Universidad de Holguín. Tutor:
10. Constitución de la Republica de Cuba. , Ministerio de Justicia, Pub. L. No. Edición No. 216 (1999).
11. Díaz, A. (2016). Prevención de riesgos ergonómicos. Recuperado de: <http://www.croem.es>
12. Diego-Mas, Jose Antonio. (2015a). Análisis ergonómico global mediante el método LEST. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/lest/lest-ayuda.php>
13. Diego-Mas, Jose Antonio. (2015b). Evaluación del confort térmico con el método de Fanger. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/fanger/fanger-ayuda.php>
14. Diego-Mas, Jose Antonio. (2015c). Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
15. Dirección, General, de, Relaciones, Laborales. (2006). *Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales. Versión 3.1.1.*
16. Diseño Industrial y Ergonomía Aplicada <http://www.AUDITA.com.ar/> Diseño Industrial y Ergonomía Aplicada.html.
17. España., Ministerio de trabajo y asuntos sociales de. NTP 175. Notas técnicas preventivas. Evaluación de las Condiciones de Trabajo: el método L.E.S.T. http://www.mtas.es/NTP_175 Evaluación de las Condiciones de Trabajo: el método L.E.S.T.htm [Consultado: Noviembre, 2012].
18. Evaluación de los riesgos laborales [en línea]. Consultado: marzo, 2019, Disponible en: <http://www.blogspot.com/evaluación> y valoración de los riesgos
19. Familia de NC 18000: 2005. Seguridad y Salud en el Trabajo – Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (2005).

20. Fernández, Araymis Lambert. (2016). *Procedimiento para la gestión de los riesgos laborales basado en la NC 18002:2015 Aplicación Parcial en la UEBPI de la Empresa Raudal de Holguín.*, Universidad de Holguín, Holguín. Tutor: Ing. Yolaine Cisneros Rodríguez, M.Cs. Miguel A. Cisneros Prieto
21. Fundación MAPFRE. Manual de Seguridad e Higiene en el Trabajo. <http://www.mtas.es/Inicio/Documentación/Textos> Online/Guías y criterios/ Documentos/ Manual de Seguridad e Higiene en el Trabajo.htm.
22. García Peña, Alberto Manuel. (2013). *Evaluación ergonómica a las actividades inherentes al restaurante La Espada, del hotel Atlántico Guardalavaca.* Universidad de Holguín. Tutor: Rosal, MSc. Ing. Luis Alberto Castillo
23. Instituto, de, estudios, e, investigaciones, del, trabajo, (IEIT). Ministerio de trabajo y seguridad social. (2008). La evaluación y el control de riesgos de accidentes en las empresas [pdf]. .
24. Jardines Riñac, Ángela Yanet. (2016). *PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES. APLICACIÓN PARCIAL EN LA EMPRESA DE INVESTIGACIONES Y PROYECTOS HIDRÁULICOS DE HOLGUÍN, RAUDAL.* Universidad de Holguín. Tutor: Yolaine, Cisneros Rodríguez Ing. y A., Cisneros Prieto MSc. Miguel
25. Jorma, S. Programas de Seguridad *Enciclopedia de la OIT. Capítulo 60.*
26. KARWOWSKI, W. (2012). *The discipline of human factors and ergonomics.*
27. Ley no. 13 Protección e Higiene del Trabajo, Divulgación CETSS (1978).
28. Mc Cormik, Ernest J. ERGONOMÍA.
29. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 177. Notas técnicas preventivas. La carga física de trabajo: definición y evaluación. <http://www.mtas.es/NTP> 177 La carga física de trabajo: definición y evaluación.htm, DOI: <http://www.mtas.es/NTP> 177 La carga física de trabajo: definición y evaluación.htm.
30. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 179. Notas técnicas preventivas. La carga mental del trabajo: definición y evaluación. <http://www.mtas.es/NTP> 179 La carga mental del trabajo: definición y evaluación.htm
31. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 212. Notas técnicas preventivas. Evaluación de la satisfacción laboral: métodos directos e indirectos. <http://www.mtas.es/NTP> 212 Evaluación de la satisfacción laboral: métodos directos e indirectos.htm.
32. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 212. Notas técnicas preventivas. Iluminación de los centros de trabajo. <http://www.mtas.es/NTP> 211 Iluminación de los centros de trabajo.htm.
33. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 226. Notas técnicas preventivas. Mandos: ergonomía de diseño y accesibilidad. <http://www.mtas.es/NTP> 226 Mandos: ergonomía de diseño y accesibilidad.htm.
34. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 310. Notas técnicas preventivas. Trabajo nocturno y trabajo a turnos: alimentación. <http://www.mtas.es/NTP> 310 Trabajo nocturno y trabajo a turnos: alimentación.htm.
35. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 350. Notas técnicas preventivas. Evaluación del estrés térmico. Índice de sudoración requerida. <http://www.mtas.es/NTP> 350 Evaluación del estrés térmico. Índice de sudoración requerida.htm.
36. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 387. Notas técnicas preventivas. Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo. <http://www.mtas.es/NTP> 387 Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo.htm.

37. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 445. Notas técnicas preventivas. Carga mental de trabajo: fatiga. [http://www.mtas.es/NTP 445](http://www.mtas.es/NTP_445) Carga mental de trabajo: fatiga.htm.
38. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 452. Notas técnicas preventivas. Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. [http://www.mtas.es/NTP 452](http://www.mtas.es/NTP_452) Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural.htm.
39. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 455. Notas técnicas preventivas. Trabajo a turnos y nocturno: aspectos organizativos. [http://www.mtas.es/NTP 455](http://www.mtas.es/NTP_455) Trabajo a turnos y nocturno: aspectos organizativos.htm.
40. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 477. Notas técnicas preventivas. Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH. [http://www.mtas.es/NTP 477](http://www.mtas.es/NTP_477) Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH.htm.
41. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 481. Notas técnicas preventivas. Orden y limpieza de lugares de trabajo. [http://www.mtas.es/NTP 481](http://www.mtas.es/NTP_481) Orden y limpieza de lugares de trabajo.htm.
42. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 537. Notas técnicas preventivas. Gestión integral de riesgos y factor humano. Modelo simplificado de evaluación. [http://www.mtas.es/NTP 537](http://www.mtas.es/NTP_537) Gestión integral de riesgos y factor humano. Modelo simplificado de evaluación.htm.
43. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 601. Notas técnicas preventivas. Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). <http://www.mtas.es/> Método REBA (Rapid Entire Body Assessment).htm.
44. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 626. Notas técnicas preventivas. Método LEST (I): aplicación a una empresa de empaquetado. [http://www.mtas.es/NTP 626](http://www.mtas.es/NTP_626) Método LEST (I): aplicación a una empresa de empaquetado.htm.
45. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 685. Notas técnicas preventivas. La comunicación en las organizaciones. [http://www.mtas.es/NTP 685](http://www.mtas.es/NTP_685) La comunicación en las organizaciones.htm.
46. Ministerio, de, trabajo, y, asuntos, sociales, de, España. NTP 705. Notas técnicas preventivas. Síndrome de estar quemado por el trabajo o "burnout" (II): consecuencias, evaluación y prevención. [http://www.mtas.es/NTP 705](http://www.mtas.es/NTP_705) Síndrome de estar quemado por el trabajo o "burnout" (II): consecuencias, evaluación y prevención.htm.
47. Ministerio, del, Trabajo, y, Asuntos, Sociales, de, España. Ergonomía[pdf]. (<http://www.mtas.es/Inicio/Documentación/Textos> Online/Guías del Monitor/
48. Ergonomía.pdf).
49. Mondelo, Pedro R, Torada, Enrique G y Barrau, Pedro. (2003). *Ergonomía 1*: Editorial Alfaomega.
50. Normalización, Oficina Nacional de. (2018). NC ISO 45001: 2018 *SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO – REQUISITOS CON ORIENTACIÓN PARA SU USO* (pp. 49). Calle E No. 261, El Vedado, La Habana, Habana 4, Cuba.: Oficina Nacional de Normalización (NC).
51. Nuñez Exposito, Z. (2012). *Contribución a la gestión de los riesgos laborales mediante la evaluación ergonómica en la Empresa de Telecomunicaciones de Holguín*. (Tesis presentada en opción al título académico de Ingeniero Industrial.), Universidad de Holguín, Holguín, Cuba. Tutor: Castillo Rosal, L

52. Orges Avila, Celia Adriana. (2018). *GESTIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EN EL LABORATORIO DE SANIDAD ANIMAL DE HOLGUÍN*. Universidad de Holguín. Tutor: Rodríguez, M.Cs. Yolaine Cisneros
53. Ortega Alarcón, Jaime Antonio, Rodríguez López, Jorge Rafael y Hernández Palma, Hugo. (2017). Importancia de la seguridad de los trabajadores en el cumplimiento de procesos, procedimientos y funciones. *Revista Academia & Derecho*, 155-176.
54. Pérez Aguilera, F. (2011). *Manual de Ergonomía, Formación para el Empleo*.
55. Pérez Oropeza, R. (2012). *Evaluación ergonómica a las actividades inherentes al laboratorio de informática de la carrera de Contabilidad de la Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya"*. (Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Ingeniería Industrial), Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya, Holguín. Cuba. Tutor: Castillo Rosal, L
56. Posada, Mauro y González, Marita. (2014). *Educación obrera para el trabajo decente : Condiciones de trabajo* (Vol. módulo 5). Buenos Aires: Oficina de País de la OIT para la Argentina, ISBN: 978-92-2-328598-2.
57. Ramírez Cavassa, César. (1991). *Ergonomía y productividad*. México: Editorial Limusa.
58. Riesgos ergonómicos asociados a la postura y el esfuerzo. Un método para su identificación en la empresa. (2008). *Revista Digital IEIT, No.5*
59. . Seguridad y Salud en el Trabajo. *Enciclopedia de la OIT*.
60. Trabajo., Organización Internacional del. (2010). Riesgos Laborales. *Revista Trabajo, No. 63*.
61. Viña Brito, Silvio y Gregori, E. (1985). *Ergonomía*. La Habana, Cuba: Departamento de Ediciones del Instituto Superior Politécnico Julio A. Mella.

Anexo 1: Estrategia seguida para la construcción del marco teórico práctico referencial de la investigación.



Anexo 2. Principales definiciones de la Ergonomía

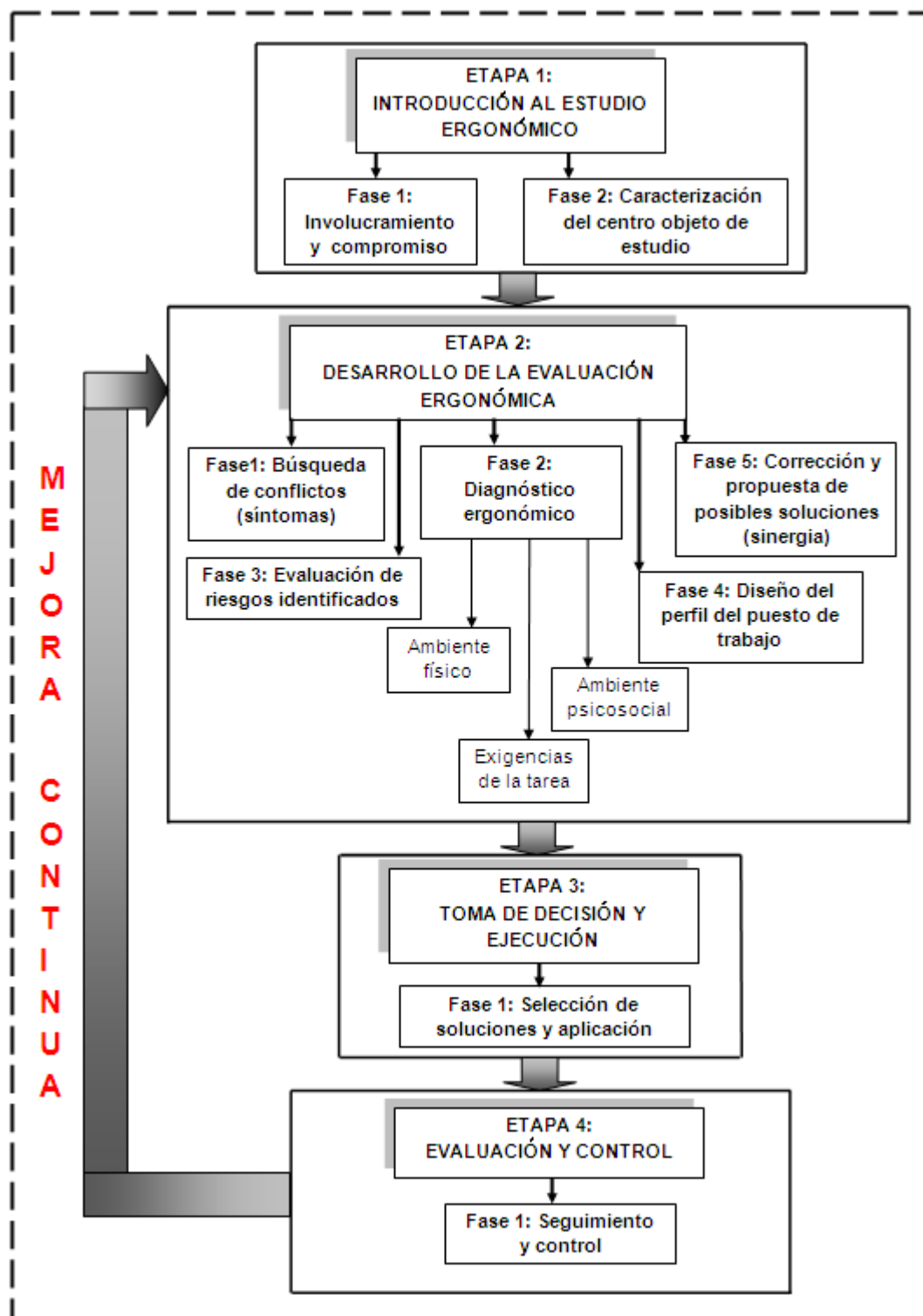
Fuente: Trabajo de diploma. Liudmila Cruz Ricardo 2018

Definición	Autor	Año
El conjunto de los estudios científicos de la interacción entre el hombre y su entorno de trabajo”	Murrell	1949
La aplicación de las ciencias biológicas del hombre, junto con las ciencias de ingeniería, para lograr la adaptación mutua óptima del hombre y su trabajo, midiéndose los beneficios en términos de eficiencia y bienestar del hombre”	ISO	1961
El estudio del comportamiento del hombre en su trabajo.”	Grand Jean	1969
Consideración de los seres humanos en el diseño de los objetos, medios y entorno producidos por el propio hombre”	Mc. Cormick	1976
La Ergonomía es una ciencia aplicada que estudia el sistema integrado por el trabajador, los medios de producción y el ambiente laboral, para que el trabajo sea eficiente y adecuado a las capacidades psicofisiológicas del trabajador, promoviendo su salud y logrando su satisfacción y bienestar”	Viña	1987
Conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona”	Asociación Internacional de Ergonomía	1995
Ergonomía como ciencia, es la disciplina metódica y racional con miras a adaptar el trabajo al hombre y viceversa, mediante la interacción o comunicación intrínseca entre el hombre, la máquina, la tarea y el entorno, que configura el sistema productivo de toda empresa. Dicho sistema necesita ser controlado por algunos de estos elementos, siendo el hombre el que a su vez busca en todo momento su mayor rendimiento y seguridad. Así la Ergonomía, para cumplir dicho cometido, concibe los equipos con los cuales trabajará el individuo en función de sus características fisiológicas y psicológicas; estudia el sistema ambiental y condiciones de seguridad como elementos de impulsión y motivación y, principalmente al sujeto con el fin de adaptar el equipo y la tarea al trabajador.”	OIT	2001
Es una disciplina de las comunicaciones recíprocas entre el hombre y su entorno socio técnico; sus objetivos son proporcionar el ajuste recíproco, constante y sistémico entre el hombre, las máquinas y el ambiente; diseñar la situación de trabajo de manera que ésta resulte plena de contenido y adecuada a las capacidades psicofisiológicas y necesidades del ser humano; aumentar la eficiencia, eficacia y productividad del trabajo.	Alonso	2006

<p>Ciencia multidisciplinaria, que estudia la relación del Sistema Hombre – Máquina y su entorno (ambiente) y su respuesta ante los objetivos trazados por la organización para su evaluación, mejora y control; abarcando todas las ramas y esferas ya sean legales, sociales, económicas y las relaciones organizacionales de los distintos subsistemas que se acometen en una organización (sistema), en la ejecución de todos los procesos llevados a cabo en esta.</p>	Castillo	2007
<p>Tecnología multidisciplinar que reúne y organiza conocimientos de muy diversas procedencias, para aplicarlos a las concepciones, el diseño y la corrección de los medios, procedimientos y lugares de trabajo, con el objetivo de optimizar la eficiencia del sistema, así como la comodidad, seguridad y satisfacción de las personas incluidas en el mismo.</p>	Duque Arbeláez	2008
<p>Ciencia multidisciplinar que estudia las habilidades y limitaciones del ser humano, relevantes para el diseño de herramientas, máquinas, sistema y entorno. Su objetivo es hacer más seguro y eficaz el desarrollo de la actividad humana, en su sentido más amplio.</p>	Leirós	2009
<p>Se encarga del estudio de la conducta y las actividades de las personas con el fin de ajustar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entorno, a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, con el propósito de optimizar su eficacia, y buscar seguridad y bienestar.</p>	Revista de Análisis General (Bohemia)	2011
<p>Es una actividad multidisciplinar, que se enfoca en analizar las capacidades y limitaciones de las personas, con el fin de diseñar estaciones de trabajo adecuadas a las operaciones llevadas a cabo. Además estudia las interacciones de herramientas, máquinas y equipos, donde también incluye el diseño y función de controles, mecanismos de seguridad, iluminación, tiempo y organización del trabajo.</p>	Luque, León y Naranjo	2013

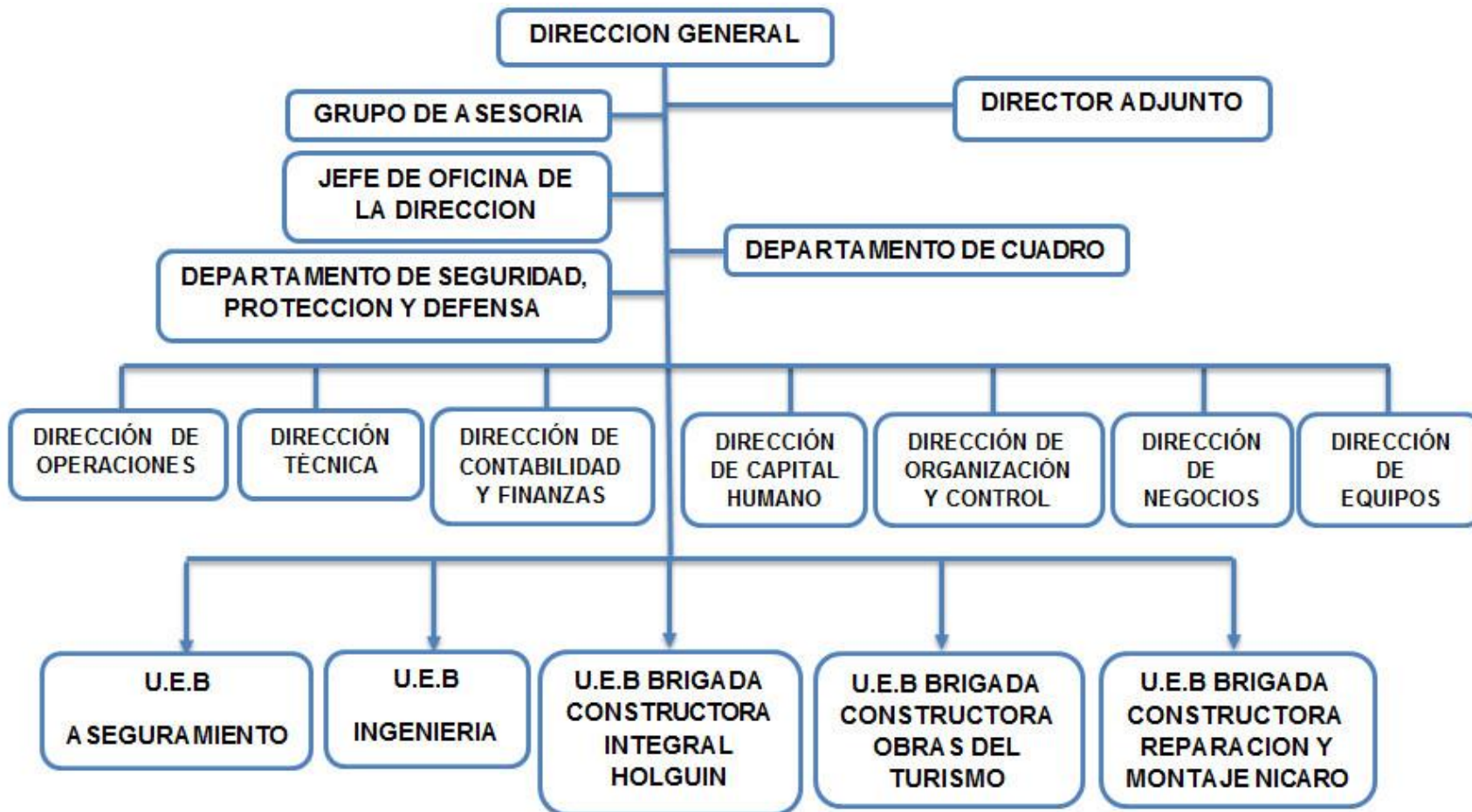
Anexo 3: Procedimiento propuesto para la evaluación ergonómica.

Fuente: Trabajo de diploma. Alberto Manuel García Peña 2013



Anexo 4. Organigrama Unidad Empresarial de Base Brigada Constructora Integral Holguín

Fuente: Manual de la Organización



Anexo 5. Matriz de clasificación del capital humano de la UEB Brigada Constructora Integral Holguín
Fuente: Tesis Doctoral. Marcia Noda Hernández

ASPECTOS		EDAD					SEXO		NIVEL ESCOLAR				CATEGORÍA OCUPACIONAL				
		≤30	31-40	41-50	51-60	>60	M	F	9no	T.M.	12do	N.S.	D	T	A	S	O
EDAD	≤30	25															
	31-40	0	39														
	41-50	0	0	52													
	51-60	0	0	0	78												
	>60	0	0	0	0	31											
SEXO	Masculino	17	32	47	65	28	189										
	Femenino	8	7	5	13	3	0	36									
NIVEL ESCOLAR	9no	2	17	31	53	11	114	0	114								
	Técnico Medio	10	6	10	18	5	41	8	0	49							
	12do	7	11	7	4	10	20	19	0	0	39						
	Nivel Superior	6	5	4	3	5	14	9	0	0	0	23					
CATEG. OCUPACIONAL	Dirigentes	0	0	2	1	2	3	2	0	0	1	4	5				
	Técnicos	7	7	5	7	7	14	19	0	9	11	13	0	33			
	Administrativos	0	0	1	2	1	3	1	0	0	2	2	0	0	4		
	Servicios	4	6	5	8	11	20	14	18	12	3	1	0	0	0	34	
	Obreros	14	26	39	60	10	149	0	96	28	22	3	0	0	0	0	149

Anexo 6. Encuesta sobre satisfacción laboral de los trabajadores

Fuente: Trabajo de diploma. Alberto Manuel García Peña 2013

	ASPECTOS A EVALUAR	NIVEL DE SATISFACCIÓN	
		sí	no
1	Satisfacción con los ingresos que recibe		
2	Satisfacción con la estimulación material		
3	Satisfacción con la estimulación moral que recibe		
4	Satisfacción con la correspondencia entre la estimulación moral y material		
5	Satisfacción con las condiciones de trabajo:		
	. Ruido		
	. Iluminación		
	. Vibraciones		
	. Polvo		
	. Calor		
	. Medios de protección individual		
	. Condiciones higiénicos – sanitarias		
6	Satisfacción con la seguridad laboral que se le brinda en su puesto de trabajo		
7	Satisfacción con el horario y el régimen de trabajo y descanso		
8	Satisfacción con los servicios de salud que recibe en la entidad (médico y paramédico)		
9	Satisfacción con los servicios de alimentación (almuerzos, comidas y meriendas)		
10	Satisfacción con los servicios de transportes.		

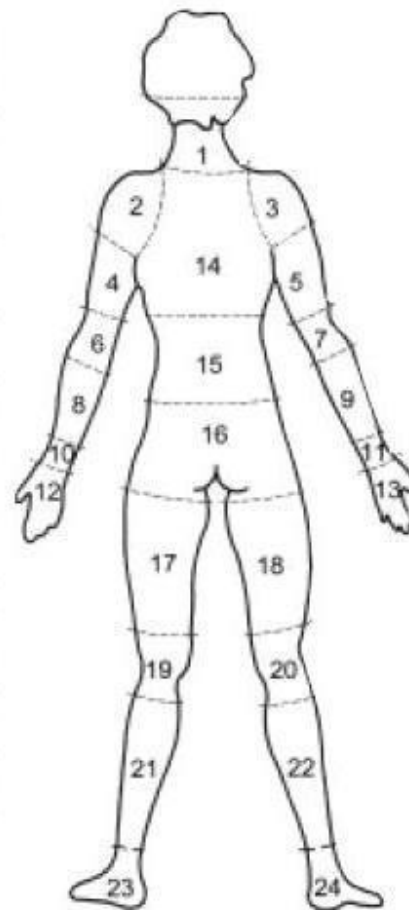
Anexo 7. Encuesta sobre desórdenes músculo-esqueléticos

Fuente: Trabajo de diploma. Alberto Manuel García Peña 2013

CUESTIONARIO DE MOLESTIAS

1. ¿Siente Ud. algún dolor o molestia en músculos, articulaciones o huesos que atribuye al trabajo que realiza?
En caso afirmativo, marque con una cruz la casilla correspondiente

	A veces	A menudo	Muy a menudo
1) CUELLO			
2) HOMBRO IZDO.			
3) HOMBRO DCHO.			
4) BRAZO IZDO.			
5) BRAZO DCHO.			
6) CODO IZDO.			
7) CODO DCHO.			
8) ANTEBRAZO IZDO.			
9) ANTEBRAZO DCHO.			
10) MUÑECA IZDA.			
11) MUÑECA DCHA.			
12) MANO IZDA.			
13) MANO DCHA.			
14) ZONA DORSAL			
15) ZONA LUMBAR			
16) NALGAS/CADERAS			
17) MUSLO IZDO.			
18) MUSLO DCHO.			
19) RODILLA IZDA.			
20) RODILLA DCHA.			
21) PIERNA IZDA.			
22) PIERNA DCHA.			
23) PIE/TOBILLO IZDO.			
24) PIE/TOBILLO DCHO.			



Anexo 8. Elementos básicos del estudio ergonómico



Anexo 9. Dimensiones y variables del método LEST.

ENTORNO FÍSICO	CARGA FÍSICA	CARGA MENTAL	ASPECTOS PSICOSOCIALES	TIEMPOS DE TRABAJO
Ambiente térmico	Carga estática	Apremio de tiempo	Iniciativa	Tiempo de trabajo
Ruido	Carga dinámica	Complejidad	Estatus social	
Iluminación		Atención	Comunicaciones	
Vibraciones			Relación con el mando	

Anexo 10. Puntuación ofrecida por el método LEST

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

Anexo 11. Encuesta para valorar los lugares de trabajo

ASPECTOS A EVALUAR	SÍ	NO
Son correctas las características del suelo y se mantiene limpio.		
Están delimitadas y libres de obstáculos las zonas de paso.		
La anchura de las vías de circulación de personas o materiales es suficiente.		
Están protegidas las aberturas en el suelo, los pasos y las plataformas de trabajo elevadas.		
Están protegidas las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas.		
Se respetan las medidas mínimas del área de trabajo: 3 m de altura (en oficinas 2,5 m.), 2 m de 3 superficie libre y 10 m de volumen.		
Las dimensiones adoptadas permiten realizar movimientos seguros.		
El espacio de trabajo está limpio y ordenado, libre de obstáculos y con el equipamiento necesario.		
Los espacios de trabajo están suficientemente protegidos de posibles riesgos externos a cada puesto (caídas).		
Es adecuada la iluminación de cada zona (pasillos, espacios de trabajo, escaleras), a su cometido específico.		

Anexo 12. Encuesta para valorar el sistema de alumbrado

ASPECTOS A EVALUAR	SÍ	NO
Se han emprendido acciones para conocer si las condiciones de iluminación de la empresa se ajustan a las diferentes tareas visuales que se realizan.		
Los niveles de iluminación existentes (general y localizada) son los adecuados, en función del tipo de tarea, en todos los lugares de trabajo o paso.		
Se ha comprobado que el número y la potencia de los focos luminosos instalados son suficientes.		
Hay establecido un programa de mantenimiento de las luminancias para asegurar los niveles de iluminación.		
Entre las actuaciones previstas en el programa de mantenimiento, está contemplada la sustitución rápida de los focos luminosos fundidos.		
El programa de mantenimiento contempla la limpieza regular de focos luminosos, luminarias, difusores y paredes.		
El programa de mantenimiento prevé la renovación de la pintura de paredes, techos, etc. y la utilización de colores claros y materiales mates.		
Todos los focos luminosos tienen elementos difusores de la luz y (o) protectores antideslumbrantes.		
La posición de las personas evita que éstas trabajen de forma continuada frente a las ventanas.		
Los puestos de trabajo están orientados de modo que se eviten los reflejos en las superficies de trabajo.		

Anexo 13. Encuesta para valorar el ruido

ASPECTOS A EVALUAR	SÍ	NO
El ruido en el ambiente de trabajo produce molestias, ocasional o habitual		
El ruido obliga continuamente a elevar la voz a dos personas que conversen a medio metro de distancia		
Se han realizado mediciones iniciales de ruido		
El nivel de ruido en los puntos referidos es mayor de 80 dB de promedio diario		
Se llevan a cabo reconocimientos médicos específicos a las personas expuestas al ruido		
Se suministran y utilizan protectores auditivos a las personas expuestas al ruido		
Se ha planificado la adecuación de medidas preventivas tendentes a la reducción del ruido.		

Anexo 14. Encuesta para valorar las vibraciones

ASPECTOS A EVALUAR	SÍ	NO
Se dispone de máquinas o herramientas portátiles o instalaciones capaces de generar vibraciones.		
Estos mecanismos tienen suficiente aislamiento o amortiguación o su diseño minimiza la transmisión de vibraciones a las personas.		
Se limita el tiempo de exposición de las personas expuestas a vibraciones cuando éstas producen, como mínimo, molestias.		
Se utilizan protecciones individuales (guantes, botas, chalecos, etc.) certificadas cuando las vibraciones producen como mínimo molestias.		
Se evita la presencia prolongada en estos puestos de trabajo de personal con lesiones osteomusculares, vasculares o neurológicas.		
Se lleva a cabo un programa de mantenimiento preventivo de máquinas, herramientas e instalaciones.		
Se han realizado mediciones de la aceleración o desplazamiento de las vibraciones transmitidas a las personas que trabajan.		

Anexo 15. Encuesta para valorar la carga física

ASPECTOS A EVALUAR	SÍ	NO
El trabajo permite combinar la posición de pie-sentado.		
Se mantiene la columna en posición recta.		
Se mantienen los brazos por debajo del nivel de los hombros.		
La tarea exige desplazamientos.		
Los desplazamientos ocupan un tiempo inferior al 25% de la jornada laboral.		
Se realizan desplazamientos con cargas inferiores a 2 kilogramos (kg).		
El trabajo exige realizar un esfuerzo muscular.		
Para realizar las tareas se utiliza solo la fuerza de las manos.		
Los ciclos de trabajo son superiores a medio minuto.		
Si se manipulan cargas éstas son inferiores a 3 kg.		
Los pesos que deben manipularse son inferiores a 25 kg.		
La forma y volumen de la carga permiten asirla con facilidad.		
El peso y el tamaño de la carga permiten asirla con facilidad.		
El entorno se adapta al tipo de esfuerzo que debe realizarse.		
Se ha formado al personal sobre la correcta manipulación de cargas.		
Se controla que se manejen las cargas de forma correcta.		

Anexo 16. Encuesta para valorar la carga mental

ASPECTOS A EVALUAR	SÍ	NO
El nivel de atención requerido para la ejecución de la tarea es elevado.		
Debe mantenerse la atención todo el tiempo.		
Además de las pausas reglamentarias, el trabajo permite alguna pausa.		
Se puede cometer algún error sin que incida de forma crítica sobre instalaciones o personas (paros, rechazos de producción y accidentes).		
El ritmo de trabajo viene determinado por causas externas (cadena, público).		
El ritmo de trabajo es fácilmente alcanzable por un trabajador con experiencia.		
El trabajador tiene experiencia o conoce el proceso y los equipos.		
El trabajo suele realizarse sin interrupciones.		
El entorno físico facilita el desarrollo de la tarea.		

Anexo 17. Encuesta para valorar los factores de organización

ASPECTOS A EVALUAR	SÍ	NO
El trabajo implica la realización continuada de tareas cortas, muy sencillas y repetitivas.		
El trabajo permite la alternancia de tareas o la ejecución de varias tareas.		
Se realiza una tarea o subtarea con entidad propia (se incluyen tareas de preparación, ejecución y revisión).		
La preparación de los trabajadores está en consonancia con el trabajo que realizan.		
El trabajador conoce la totalidad del proceso.		
El trabajador sabe para qué sirve su trabajo en el conjunto final.		
La organización de las tareas está previamente definida, sin posibilidad de intervención u opinión por el interesado.		
El trabajador puede tener iniciativa en la resolución de incidencias.		
Puede detener el trabajo o ausentarse cuando lo necesite.		
Puede elegir el método de trabajo.		
Tiene posibilidad de controlar el trabajo realizado.		
Se carece de una definición exacta de las funciones que deben desarrollarse en cada puesto de trabajo.		
Las consignas de ejecución (órdenes de trabajo, instrucciones, procedimientos...) están claramente definidas y se dan a conocer a los trabajadores.		
Se evitan incongruencias, incompatibilidades o contradicciones entre órdenes o métodos de trabajo, exigencias temporales...		
Se informa a los trabajadores sobre la calidad del trabajo realizado.		
Generalmente se toman decisiones sin consultar a los trabajadores.		
Para la asignación de tareas se tiene en cuenta la opinión de los interesados.		
Existe un sistema de consulta. Suelen discutirse los problemas referidos al trabajo.		

Quando se introducen nuevos métodos o equipos se consultan o discuten con los trabajadores.		
La tarea facilita o permite el trabajo en grupo o la comunicación con otras personas.		
Por regla general, el ambiente laboral permite una relación amistosa.		
El ambiente permite una relación amistosa. Cuando existe algún conflicto se asume y se buscan vías de solución, evitándose situaciones de acoso.		

Anexo 18. Diagramas de posturas corporales y tablas de puntajes del método REBA
GRUPO A

TRONCO		
Posición	Puntuación	Modificación
Tronco erguido	1	Adicionar +1 si hay tronco con inclinación lateral o rotación
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2	
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3	
Flexión >60°	4	
CUELLO		
Posición	Puntuación	Modificación
Flexión entre 0° y 20°	1	Adicionar +1 si hay cabeza rotada o con inclinación lateral
Flexión >20° o extensión	2	
PIERNAS		
Posición	Puntuación	Modificación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1	+1 si hay flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	

GRUPO B

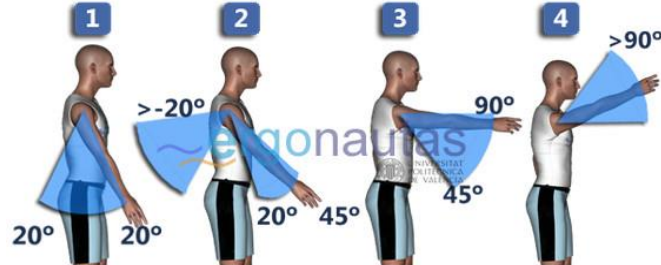
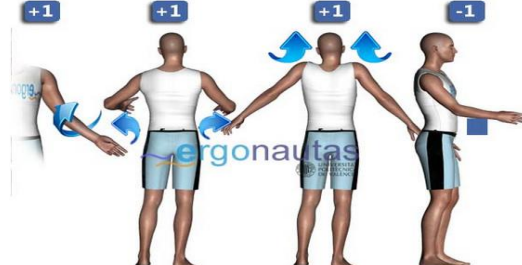
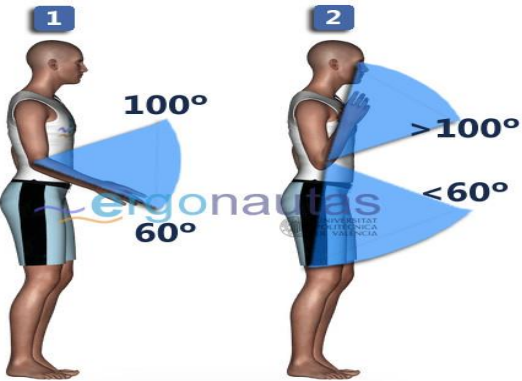


BRAZO		
Posición	Puntuación	Modificación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	+1 si hay brazo abducido, brazo rotado u hombro elevado
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2	
Flexión >45° y 90°	3	-1 si existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad
Flexión >90°	4	
		
ANTEBRAZO		
Posición	Puntuación	
Flexión entre 60° y 100°	1	
Flexión <60° o >100°	2	
MUÑECA		
Posición	Puntuación	Modificación
Posición neutra	1	Adicionar +1 si hay torsión o Desviación radial o cubital
Flexión o extensión > 0° y <15°	1	
Flexión o extensión >15°	2	
		


Tabla A y tabla de carga o fuerza

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9
Carga o fuerza									Puntuación			
Carga o fuerza menor de 5 Kg.									0			
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.									+1			
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.									+2			


Tabla B y tabla de agarre

	Antebrazo						
	1			2			
	Muñeca			Muñeca			
Brazo	1	2	3	1	2	3	
1	1	2	2	1	2	3	+0
2	1	2	3	2	3	4	+1
3	3	4	5	4	5	5	
4	4	5	5	5	6	7	
5	6	7	8	7	8	8	
6	7	8	8	8	9	9	+2

Agarre bueno: son los llevados a cabo con contenedores de diseño óptimo con asas o agarraderas, o aquellos sobre objetos sin contenedor que permitan un buen asimiento y en el que las manos pueden ser bien acomodadas alrededor del objeto.



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



Agarre malo: el realizado sobre contenedores mal diseñados, objetos voluminosos a granel, irregulares o con aristas, y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionando sobre sus laterales.




Tabla C y puntuación de la actividad

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Tipo de actividad muscular											Puntuación	
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto											+1	
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)											+1	
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables											+1	

Anexo 19. Niveles de actuación del método REBA según la puntuación obtenida

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Anexo 20. Tabla de puntuación del método FANGER

Voto medio Estimado	Sensación Térmica
+3	Muy caluroso
+2	Caluroso
+1	Ligeramente caluroso
0	Neutro
-1	Ligeramente fresco
-2	Fresco
-3	Frio

Anexo 21. Valoración que se realiza en función del número de factores que no cumplen las recomendaciones mínimas establecidas. Método MAPFRE

Nivel 1	El puesto de trabajo reúne todas las recomendaciones o posibilidades de regulación para los diferentes usuarios.
Nivel 2	El puesto reúne los principales requisitos que hacen compatible las exigencias del trabajo con las necesidades biomecánicas básicas.
Nivel 3	El puesto tiene algún aspecto claramente mejorable que es necesario corregir.
Nivel 4	El puesto de trabajo tiene varios aspectos mejorables que es preciso corregir.
Nivel 5	El puesto tiene varios puntos claramente deficientes, siendo necesario un rediseño del puesto.

Anexo 22 Lista de comprobación para la evaluación de los riesgos por el diseño del puesto de trabajo

Área de trabajo: Puesto:.....

Altura, profundidad, alcances

- La altura de trabajo no se adapta al tipo de tarea y a las dimensiones de cada trabajador. En concreto, se presentan alguna de las siguientes situaciones estando el trabajador de pie:
 - En las tareas de precisión, la altura de trabajo no está 5-10 cm por encima de la altura de los codos del trabajador.
 - En las tareas ligeras, la altura de trabajo no está 10-15 cm por debajo de la altura de los codos del trabajador.
 - En las tareas pesadas, la altura de trabajo no está 15-30 cm por debajo de la altura de codos del trabajador.
- Si el trabajador está sentado, la altura de la superficie de trabajo no está aproximadamente al nivel de los codos.
- La zona de trabajo está alejada del trabajador debido a alguna de las siguientes situaciones:
 - Los elementos de uso muy frecuente están a más de 25 cm del borde de la mesa de trabajo.
 - Los elementos de uso medio están a más de 50 cm del borde de la mesa de trabajo.
 - Los elementos de uso ocasional están a más de 70 cm del borde de la mesa de trabajo.
- Se dan alcances por encima del nivel del hombro (brazos elevados y sin apoyo de manera frecuente o prolongada).
- Se dan alcances laterales o por detrás del cuerpo.
- Hay apoyo de los antebrazos en bordes no redondeados o cantos agudos de mesas u otras superficies de trabajo.

Espacio de trabajo

- No hay espacio suficiente encima de la superficie de trabajo (mesa, banco de trabajo, etc.) para distribuir adecuadamente los diferentes elementos u objetos utilizados por el trabajador.
- El trabajador no tiene bastante espacio para mover cómodamente las piernas (por ejemplo, por debajo de la mesa o banco de trabajo) o el cuerpo.
- La superficie libre en el entorno del puesto de trabajo es menor de 2 m².

Trabajo de pie y (o) sentado

- Los trabajadores que de forma habitual trabajan de pie no disponen de banquetas o sillas (por ejemplo, sillas de tipo semi-sentado) para sentarse ocasionalmente.
- El trabajador está sentado en trabajos que requieren desplazamientos o ejercer fuerzas.
- La silla de trabajo no es adecuada; por ejemplo, los pies cuelgan del asiento sin poderse apoyar en el suelo, o el respaldo no permite un apoyo adecuado del tronco.
- Se trabaja de pie sobre superficies inestables o irregulares.

Observaciones:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Anexo 23. Índices asignados a cada factor determinante y grado de peligrosidad del resultado. Método STRAIN ÍNDEX

Intensidad del esfuerzo	Duración del esfuerzo	Esfuerzos por minuto	Postura mano y muñeca	Velocidad del esfuerzo	Duración de la JL
1	0.5	0.5	1.0	1.0	0.25
3	1.0	1.0	1.0	1.0	0.50
6	1.5	1.5	1.5	1.0	0.75
9	2.0	2.0	2.0	1.5	1.0
12	3.0	3.0	3.0	2.0	1.5

Índice del múltiplo de los factores	Grado de peligrosidad
0.0 - 3.0	Seguro
3.1 - 7.0	Inseguro
>7.0	Peligroso

Anexo 24. Descripción de los métodos utilizados y sus respectivos objetivos

Aspectos evaluar		Métodos de evaluación	Objetivos
		Albañil	
Entorno ambiental	-Ambiente térmico	FANGER	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar los factores higiénicos – sanitarios
	-Ruido -Iluminación -Vibraciones	LEST	
Carga Física	-Estática -Dinámica	LEST REBA STRAIN INDEX	<ul style="list-style-type: none"> • Factor Fisiológico • Evaluar posturas, posiciones y cargas impuestas por la tarea de mayor afectación • Evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga
Carga Mental	-Presión de tiempo -Repetitividad -Atención -Complejidad	LEST	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar los elementos que influyen en los tratamientos de información de las actividades y el esfuerzo mental que requiere las mismas (campo psicológico)
Aspectos Psicosociales	-Iniciativa -Comunicación -Relación con el mando -Status Social -Autonomía	LEST	<ul style="list-style-type: none"> • Evalúa factores que intervienen en la aparición de riesgos psicológicos, sin dejar de tener en cuenta la carga mental (estrés laboral)
Tiempo de trabajo	-Organización -Métodos de trabajo -Turno de trabajo	LEST	<ul style="list-style-type: none"> • Evalúa factores relacionados con la planificación y organización para la ejecución de actividades
Lugar y espacio de trabajo		MAPFRE	<ul style="list-style-type: none"> • Evalúa el lugar y los espacios de trabajos, según exigencias de las tareas y su implicación en la seguridad, salud y bienestar de los individuos
Mobiliario y equipos (herramientas)		MAPFRE	<ul style="list-style-type: none"> • Evalúa el mobiliario y equipos (herramientas) según sus exigencias y su implicación en la seguridad, salud y bienestar de los individuos

Anexo 25. Tabla para la determinación de los niveles de actuación según la puntuación de los métodos empleados.

NIVELES	PUNTUACIÓN					PERFIL
	LEST	MAPFRE	FANGER	REBA	STRAIN INDEX	
1	0 a 2	1	0	1	0	T
2	3 a 5	2	0 a 1 ó 0 a (-1)	2 a 3	0 a 3	A
3	6 a 7	3	1 a 2 ó (-1) a (-2)	4 a 7	3 a 7	MO
4	8 a 9	4	2 a 3 ó (-2) a (-3)	8 a 10	7 a 10	I
5	≥10	5	<(-3) ó >3	11 a 15	>10	IN

Anexo 26. Necesidad de actuación en dependencia del nivel alcanzado.

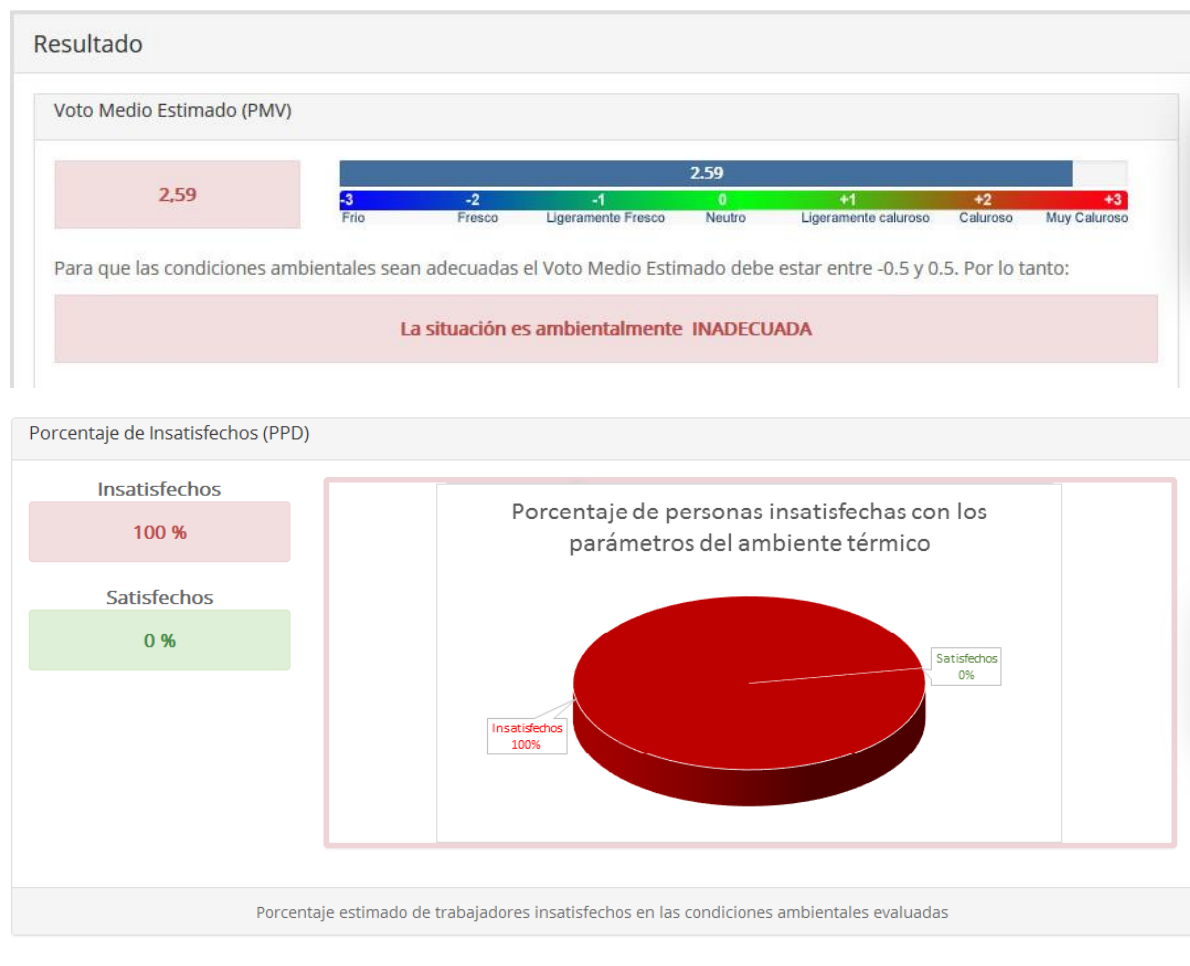
NIVELES	CRITERIOS	ACTUACIÓN
1	Situación satisfactoria	Ninguna
2	Débiles molestias	Pueden emprenderse algunas mejoras
3	Molestias medias	Varios aspectos deben ser mejorados
4	Molestias fuertes	Loa aspectos deben ser modificados
5	Nocividad	Suspender la actividad

Anexo 27. Resultado de la evaluación ergonómica de la actividad de Albañil

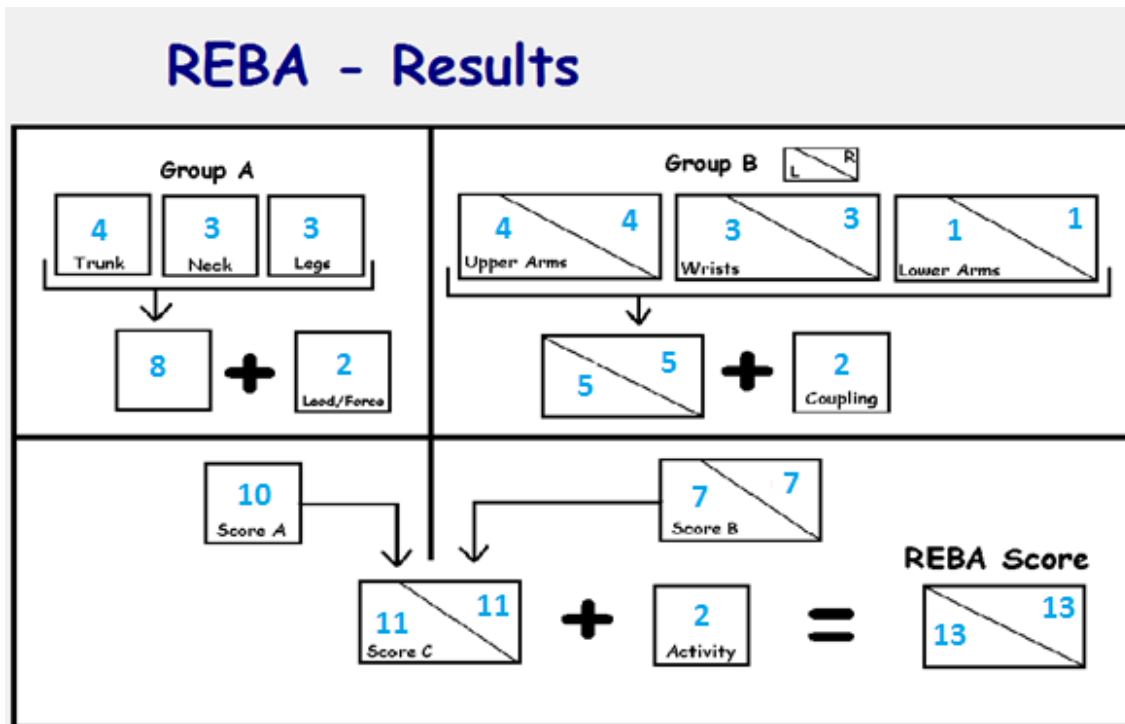
Dimensiones	Factores a evaluar	Método de evaluación	Puntos	Nivel de actuación	Objetivos
Entorno ambiental	-Ambiente térmico	FANGER	2.5	4	Evaluar los factores higiénicos – sanitarios
	-Ruido	LEST	10	5	
	-Iluminación	LEST	5	2	
	-Vibraciones	LEST	3	2	
Carga Física	-Estática	REBA	13	5	Evaluar posturas, posiciones y cargas impuestas por la tarea de mayor afectación
	-Dinámica	STRAIN INDEX	11	5	Valorar el riesgo en los miembros superiores asociado al trabajo repetitivo
Carga Mental	-Presión de tiempo	LEST	3.5	2	Evaluar los elementos que influyen en los tratamientos de información de las actividades y el esfuerzo mental que requiere las mismas (campo psicológico)
	-Atención	LEST	6	3	
	-Complejidad	LEST	4	2	
Aspectos Psicosociales	-Iniciativa	LEST	0.7	1	Evalúa factores que intervienen en la aparición de riesgos psicológicos, sin dejar de tener en cuenta la carga mental (estrés laboral)
	Comunicación	LEST	2	1	
	-Relación con el mando	LEST	6	3	

	-Status Social	LEST	0	1	
Tiempo de trabajo		LEST	7.5	3	Evalúa factores relacionados con la planificación y organización para la ejecución de actividades
Lugar y espacio de trabajo		MAPFRE	4	4	Evalúa el lugar y los espacios de trabajos, según las exigencias de las tareas llevadas cabo, y su implicación en la seguridad, salud y bienestar de los individuos
Mobiliario y equipos (herramientas)		MAPFRE	2	2	Evalúa el mobiliario y equipos (herramientas) según sus exigencias y su implicación en la seguridad, salud y bienestar de los individuos

Anexo 28. Resultado del programa para el método FANGER en la actividad: Albañil



Anexo 29. Resultado del programa para el método REBA en la actividad: Albañil



REBA - Risk Levels

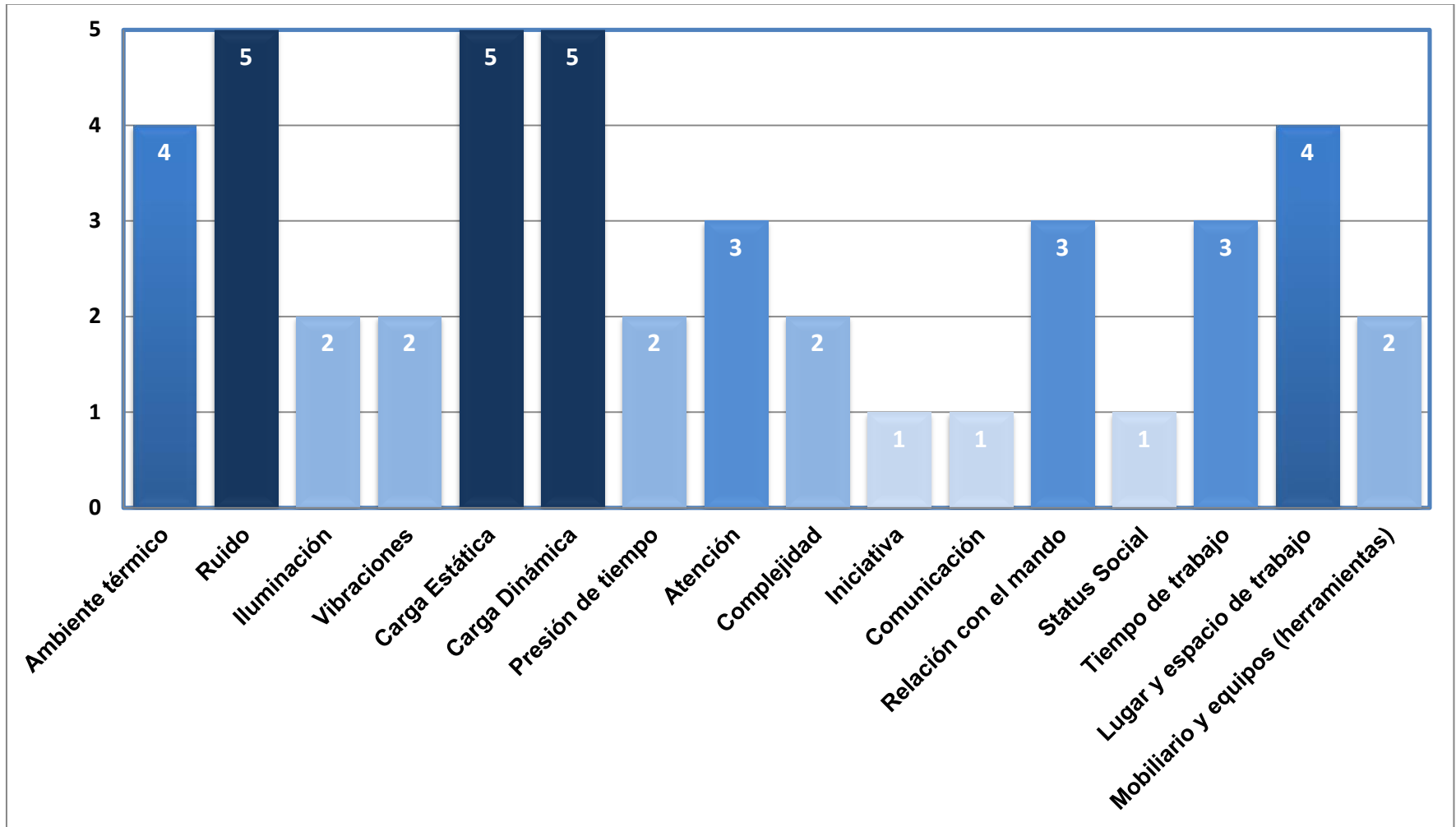
Left Hand Side

Right Hand Side

Very High

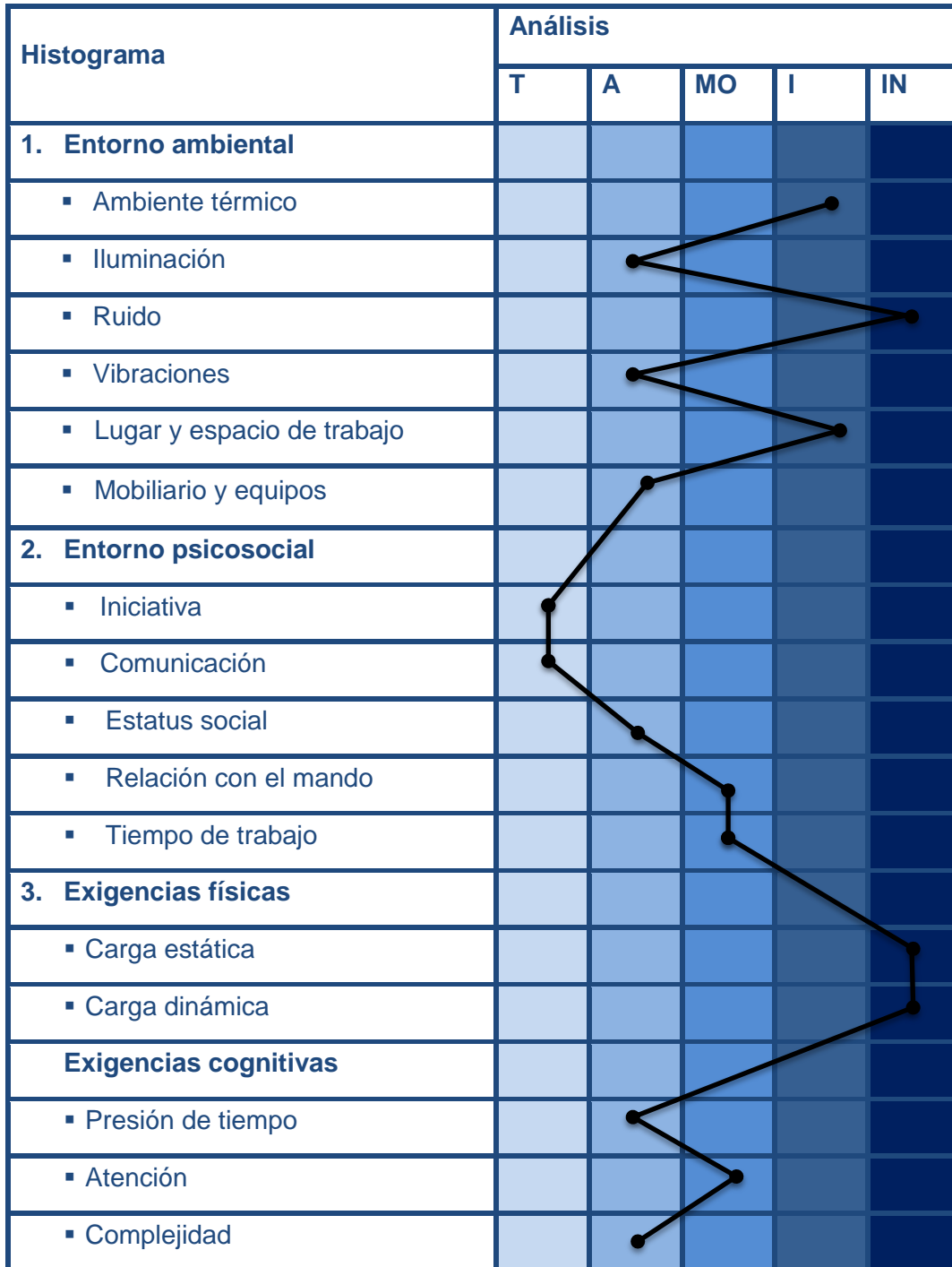
Very High

Anexo 30. Niveles alcanzados por los factores evaluados a la actividad de Albañil



Anexo 31. Perfil de actividades del proceso de construcción de viviendas

Actividad: Albañil



Anexo 32. Criterio para la toma de decisión en la valoración del riesgo

Niveles	Acciones a seguir
Trivial (T)	No se requiere acción específica.
Aceptable (A)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (MO)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Inaceptable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Anexo 33. Inventario de riesgos ergonómicos asociados a la actividad de Albañil

Albañil			
Situación peligrosa identificada	Factor de riesgo	Riesgo asociado	Consecuencias
1. Alto gasto energético demandado por la actividad 2. Exposición a altas temperaturas	Ambiente térmico	Estrés térmico	- Enfermedades relacionadas con el trabajo
3. Exposición a altos niveles de iluminación sobre superficies pulidas	Iluminación	Deslumbramiento indirecto	- Accidentes - Enfermedades relacionadas con el trabajo
4. Existen equipos emisores de ruido constante en la jornada laboral 5. Existencia de ruidos impulsivos	Ruido	Exposición a altos niveles de ruido	- Enfermedades profesionales - Accidentes - Enfermedades relacionadas con el trabajo
6. Superficies para desplazamiento (piso) irregulares y sucias 7. Falta de protección en las aberturas en el suelo 8. Presencia de obstáculos en las zonas de paso	Lugar y espacio de trabajo	Caídas a un mismo nivel	- Accidentes
9. Falta de señalización de las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas		Choques contra objetos inmóviles	- Accidentes
10. Equipamiento en estado de deterioro y desgaste	Mobiliario y equipos	Golpes con objetos móviles	- Accidentes
11. Elevado control jerárquico	Relación con el mando	Fatiga mental por respuesta	- Enfermedades relacionadas con el trabajo

<p>12.No existe la posibilidad de rechazar el trabajo en horas extras</p> <p>13.Es poco tolerado el retraso en el trabajo</p>	<p>Tiempo de trabajo</p>	<p>Fatiga física por esfuerzos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Accidentes - Enfermedades relacionadas con el trabajo
<p>14.Realización del trabajo en la posición de pie</p> <p>15.Realización de torsiones e inclinaciones en el trabajo</p> <p>16.Adopción de posturas inadecuadas</p> <p>17.Realización de elevado esfuerzo muscular</p>	<p>Carga física estática</p>	<p>Fatiga física por posturas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Enfermedades profesionales - Accidentes - Enfermedades relacionadas con el trabajo
<p>18.Realización de esfuerzos repetitivos</p> <p>19.Adopción de posturas de la mano y la muñeca en el trabajo, con marcada desviación</p>	<p>Carga física dinámica</p>	<p>Sobreesfuerzo físico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Enfermedades profesionales - Accidentes
<p>20.Nivel de atención y concentración medio</p>	<p>Carga mental: Atención</p>	<p>Fatiga mental por tratamiento de la información</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Enfermedades relacionadas con el trabajo

Anexo 34. Matriz de estimación de riesgos laborales

Fuente: Figueredo Ruiz. Cesar. Tesis de Maestría. 2016

		PROBABILIDAD			
		ALTA (4)	MEDIA (3)	BAJA (2)	
		EFEECTO POTENCIAL	NIVEL DE RIESGO		
C O N S E C U E N C I A	EXTREMADAMENTE DAÑINO (4)	ACCIDENTE GRAVE CON PELIGRO DE MUERTE Y DAÑO A LA PROPIEDAD (Daños a equipos o instalaciones con costo superior al Dañino y Fatalidad o lesión que resulta en incapacidad permanente o muerte)	R. INTOLERABLE (5)	R. IMPORTANTE (4)	R. MODERADO (3)
	DAÑINO (3)	ACCIDENTE O INCIDENTE SIGNIFICATIVO Daños a equipos o instalaciones con costos superior la LD. e Incapacidad temporal mayor de (1) día	R. IMPORTANTE (4)	R. MODERADO (3)	R. ACEPTABLE (2)
	LIGERAMENTE DAÑINO (2)	INCIDENTE POCO SIGNIFICATIVO (Daños a equipos o instalaciones con costos menores y tratamiento médico sin incapacidad.	R. MODERADO (3)	R. ACEPTABLE (2)	R. TRIVIAL (1)

Anexo 35. Registro de evaluación de riesgos en la actividad de Albañil

Registro de documentación para la evaluación del riesgo											
ECOI 9 Área: Brigada constructora integral Holguín Proceso: Construcción de viviendas Actividad: Albañil Ocupación: Albañil							Fecha de la presente evaluación:				
							Fecha de la evaluación anterior:				
Riesgo	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del Riesgo				
	A	M	B	ED	D	LD	T	A	MO	I	IN
Estrés térmico	x				x					x	
Deslumbramiento indirecto			x			x	x				
Exposición a altos niveles de ruido	x				x					x	
Caídas a un mismo nivel	x			x							x
Choques contra objetos inmóviles	x				x					x	
Golpes con objetos móviles	x				X					x	
Fatiga mental por respuesta	x					X			x		
Fatiga física por esfuerzos		X			X				x		
Fatiga física por posturas	X			X							x
Sobreesfuerzo físico	x			X							x
Fatiga mental por tratamiento de la información			x			x	x				
TOTAL							2	0	2	4	3
							18.2%	0%	18.2%	36.4%	27.2%

Anexo 36. Imágenes de la actividad de Albañil













