

**República de Cuba**

**Universidad de Cienfuegos.**

**Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.**

**Aplicación de un Procedimiento para la mejora de  
la Organización del Trabajo en el Proceso de  
Producción de Panes en el Centro de Elaboración  
de SERVISA, Cienfuegos.**

Trabajo de Diploma

Ingeniería Industrial

**Por**

**Autor: Libani Lorente Artilés**

**Tutor: Ing. Aníbal Barrera García**

**Cienfuegos, 2009**

## AGRADECIMIENTOS

**Muchos han sido los que han permitido que este tesis se realice, gracias a mi y tutor Aníbal que me supo guiar y orientar en este trabajo y por la paciencia que el siempre ha tenido conmigo, a mi esposa que me a apoyados en los momentos mas difíciles en fin. A todos gracias....**

## DEDICATORIA

***A mis padres, por dejarme lo mejor de si, por permitirme cada día soñar y creer que es posible, sobre todo por haber confiado en mí.***

***Los Quiero.....***

## **SINTESIS**

## **SINTESIS**

El presente trabajo titulado “Aplicación de un procedimiento para la mejora de la Organización del Trabajo en el proceso de de producción de panes en el Centro de Elaboración de SERVISA, Cienfuegos”, tiene como objetivo general aplicar un procedimiento que permita organizar el proceso de producción de panes en función del Estudio del Trabajo y de la Ergonomía.

Para dar cumplimiento a dicho objetivo se aplicaron un conjunto de técnicas como: encuestas, entrevistas, revisiones de documentos, observaciones directas, técnicas de registro, así como técnicas para el análisis del proceso desde el punto de vista ergonómico tales como: la utilización del método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) y la medición por medios de instrumentos, de características del medio ambiente en el proceso trayendo como resultado el perfeccionamiento de dicho proceso, centrando la mejora en el estudio del trabajo y en el análisis ergonómico de cada puesto de trabajo. Se identifican factores de riesgos ergonómicos a los cuales están expuestos los trabajadores de dicho proceso a través del software de aplicación del Método LEST y se realizaron un conjunto de propuestas de mejoras para cada situación detectada; se proponen además, un conjunto de indicadores para evaluar el desempeño del proceso objeto de estudio.

# Índice

<b>Resumen.</b>	_____	
<b>Introducción.</b>	_____	
<b>Capítulo I: Marco Teórico Preferencial.</b>	_____	
1.1. Gestión de proceso.	_____	11
1.2. Tipos de procesos, mapas de proceso.	_____	13
1.3. Estudio del trabajo	_____	15
1.4. Objetivos del Estudio de métodos.	_____	18
1.4.1 Normas.	_____ - ____ - _____	19
1.5. Productividad.	_____	20
1.6. Utilidad del Estudio del Trabajo.	_____	22
1.7. Aspectos generales que estudia la Ergonomía.	_____	26
1.8. Métodos de Evaluación de Condiciones de Trabajo.	_____	35
1.8.1 Método LEST Laboratoire De Économie Et Sociologie Du Travail [1978].	_____	37
1.9 Análisis de los procedimientos precedentes de la investigación.	_____	38
1.10 Conclusiones Parciales del Capítulo.	_____	38
<b>Capítulo II: Caracterización y Diagnóstico del Centro de Elaboración.</b>	_____	39
2.1. Caracterización general de la organización.	_____	39
2.1.1 Preparación del trabajo.	_____	40
2.1.2 Caracterización de la organización objeto de estudio.	_____	40
2.2 Diagnóstico e identificación de las oportunidades de mejora.	_____	44
2.3 Conclusiones parciales Capítulo.	_____	56
<b>Capítulo III: Aplicación del procedimiento para la mejora de la Organización del Trabajo en el proceso de producción de panes en el Centro de Elaboración de Servisa, Cienfuegos.</b>	_____	57
3.1. Aplicación del procedimiento para la mejora de la Organización del Trabajo en el proceso de producción de panes en el Centro de Elaboración de Servisa, Cienfuegos.	_____	57
3.2. Conclusiones parciales del capítulo.	_____	74
<b>Conclusiones Generales.</b>	_____	75
<b>Recomendaciones.</b>	_____	76
<b>Bibliografía.</b>	_____	77
<b>Anexos.</b>	_____	

# **INTRODUCCIÓN**

## **Introducción**

La organización del trabajo es la base que sustenta el incremento de la productividad. De los resultados de su estudio se derivan las medidas organizativas, de capacitación y desarrollo de los trabajadores, el mejoramiento de las condiciones de trabajo y los ingresos de los mismos.

Es ineludible analizar y discutir como están diferentes aspectos relacionados con los métodos de trabajo, la seguridad y riesgos, la calidad, aprovechamiento de la jornada laboral, ausentismo, el despilfarro en la empresa y unidad organizativa de esta, entre otros, llegando a caracterizar objetivamente la situación y lo que es más importante, precisar las medidas para subsanar las fallas y deficiencias.

Organizar mejor el trabajo es un prerrequisito que se debe concretar de inmediato. Es injustificable el desorden y la falta de exigencia en los procesos de producción de bienes y servicios, que devienen causas principales de la indisciplina laboral.

A menudo, cambios sencillos que debían haberse introducido en los procesos y procedimientos son generadores de graves problemas relacionados con la eficiencia en el trabajo. Por ejemplo, al eliminar los pasos innecesarios de un procedimiento, o realizar determinadas tareas simultáneamente en lugar de una seguida de otra, se puede mejorar el proceso o el servicio y a la vez ahorrar tiempo y recursos. Sin embargo, muchas veces se convive con situaciones de esta naturaleza estando al alcance de la vista de jefes, ingenieros, tecnólogos, entre otros.

Especial atención se debe brindar a la participación efectiva de los trabajadores, porque es a través de ellos que la dirección administrativa y sindical puede identificar las causas y posibles soluciones a los problemas que se detecten. De lo que se trata es de convocarlos, estimularlos, motivarlos, escucharlos y organizarlos. Esta es la base que sustenta la proyección de mejora continua que se aborda más adelante.

La Empresa SERVISA Cienfuegos y sus dependencias, específicamente el Centro de Elaboración de SERVISA, Cienfuegos, se encuentra inmersa en la aplicación de la Resolución 26/2006 y requiere de la necesidad de realizar un estudio de la organización del trabajo para cumplir lo establecido en la misma, para lo cual existe un desconocimiento en la organización de cómo proyectar medidas para mejorar los elementos mencionados anteriormente, en una encuesta realizada para el análisis de condiciones laborales se detectó que existen un conjunto de factores en los cuales los trabajadores plantean la existencia de oportunidades de mejora, ellos son:

- El 100 % de los trabajadores manifiestan que el calor afecta su puesto de trabajo.
- El 62,5 % no considera cómodo su puesto de trabajo.

- El 75 % plantea tener problemas con el trabajo físico.

Lo anterior constituye la **Situación Problemática** que identifica la presente investigación.

**PROBLEMA CIENTÍFICO:** No existe un estudio de Organización del Trabajo que permita mejorar el proceso de producción de panes en el Centro de Elaboración de SERVISA, Cienfuegos, desde el punto de vista de Estudio del Trabajo y Ergonomía.

**HIPÓTESIS:** El estudio de Organización del Trabajo del proceso de producción de panes del Centro de Elaboración de SERVISA, Cienfuegos, contribuirá a identificar las oportunidades de mejora en función de los métodos de trabajo a nivel de proceso y de puesto así como identificar los factores ergonómicos que afectan la salud de los trabajadores.

**OBJETIVO GENERAL:**

Aplicar técnicas y métodos del Estudio de Trabajo y la Ergonomía que permitan organizar el proceso de producción de panes en el Centro de Elaboración de SERVISA, Cienfuegos en función de lograr mejoras en el proceso objeto de estudio.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Valorar las temáticas referidas a la Gestión de Proceso, Estudio del Trabajo y el análisis de condiciones laborales así como el criterio dado por diferentes autores en la temática objeto de estudio.
- Diagnosticar el proceso de producción de panes en el Centro de Elaboración de SERVISA, Cienfuegos desde el punto de vista de la organización del trabajo que permita identificar las principales debilidades en dicho proceso.
- Aplicar un procedimiento para la Organización del Trabajo en el proceso de producción de panes en el Centro de Elaboración de SERVISA, Cienfuegos.
- Proponer un conjunto de medidas que conlleven a implementar las propuestas de mejora realizadas en el presente trabajo.

El trabajo quedó conformado en tres capítulos:

**CAPITULO I:** Consiste en el análisis bibliográfico sobre la Gestión de Proceso y el Estudio del Trabajo, la influencia de ellos en el incremento de Productividad, así como, el estudio de los diferentes modelos de Evaluación de las Condiciones de Trabajo; además, sobre aspectos que estudia la Ergonomía y su relación con el Estudio de Métodos.

**CAPITULO II:** Tomando como referencia lo analizado en el Capítulo I se parte del diagnóstico al proceso de producción de panes en el Centro de Elaboración de SERVISA, Cienfuegos que permite identificar los problemas potenciales y demostrar la necesidad de aplicar un procedimiento para la mejora de la Organización del Trabajo, teniendo como

antecedente la experiencia de la aplicación de un estudio que permite la Organización del Trabajo desde el punto de vista de Estudio del Trabajo y Ergonomía.

**CAPITULO III:** Aplicar los pasos definidos en el Capítulo II al proceso objeto de estudio, teniendo como resultados el empleo de las técnicas de Estudio del Trabajo y el análisis de la Evaluación de las Condiciones de Trabajo a través del Software de aplicación del método LEST y la propuesta de indicadores que permiten analizar el desempeño del proceso.

Se finaliza el trabajo dando distintas conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación en materia del Estudio del Trabajo y la Ergonomía, las cuales la organización debe tener presente para la posterior extensión del presente trabajo.

# **CAPÍTULO I**

## Capítulo I. Marco Teórico Preferencial

En el presente capítulo se realiza un análisis bibliográfico relacionado con la Gestión de Procesos, técnicas de mejoras de proceso y el análisis de diferentes métodos para el análisis de la organización del trabajo

### 1.1 Gestión de procesos.

El entorno dinámico en el que se mueven actualmente las organizaciones provoca grandes impactos sobre su capacidad para cumplir las metas, objetivos e indicadores de gestión. Desde los años ochenta (80), la gestión por procesos ha sido demandada por todo tipo de organizaciones que emplean Sistemas de Gestión de la Calidad, sin embargo no todas han logrado tal propósito. Por otra parte, este enfoque de organización y de gestión en general, no se considera exclusivo de la mencionada filosofía de dirección.

La administración moderna plantea como condición determinante para desarrollar el enfoque al cliente, la gestión de la calidad y el control en ese sentido, la gestión sobre la base de procesos.

La gestión por procesos es uno de los enfoques que facilitan mejorar la eficiencia y la eficacia de la gestión empresarial en la actualidad marcada por gran dinamismo y nuevas tecnologías. Excelencia es gestionar la organización mediante un conjunto de sistemas, procesos y datos, interdependientes e interrelacionados.

Las organizaciones excelentes disponen de un sistema de gestión eficaz y eficiente basado en las necesidades y expectativas de todos los grupos de interés y confeccionado para satisfacerlas. Un conjunto de procesos claro e integrado permite y garantiza la implantación de las políticas, estrategias, objetivos y planes de la organización. Estos procesos se despliegan, gestionan y mejoran de forma eficiente en las actividades diarias de la organización.

Para una mejor comprensión del tema se hace necesario conocer que es un proceso.

A criterio de Mira, José Joaquín et.al (2006) *Proceso* es “conjunto de actuaciones, decisiones, actividades y tareas que se encadenan de forma secuencial y ordenada para conseguir un resultado que satisfaga plenamente los requerimientos del cliente al que va dirigido”.

El autor de la presente investigación considera que un proceso es conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. De forma general en la Fig. 1.1 se representa un esquema elemental de un proceso.

Otros conceptos referentes a este término se muestran en el **Anexo 1**.

El alto desarrollo del mundo industrial ha llegado a niveles de saturación de algunos productos hecho que, sumado a la liberalización del comercio internacional, nos lleva a que solo los mejores puedan subsistir en mercados contraídos y de alta competencia. El poder ha pasado de la oferta a la demanda convirtiendo al cliente, cada vez más exigente, en la razón de ser de cualquier negocio. Dentro de este marco, La Gestión por procesos da un enfoque total hacia el cliente externo desplegando al interior de la empresa sus **necesidades** y sus **expectativas**, siendo el cumplimiento y/o sobre cumplimiento de éstas las que generan **valor agregado** al producto o servicio.

Además esta determina qué procesos necesitan ser mejorados o rediseñados, establece prioridades y provee de un contexto para iniciar y mantener planes de mejora que permitan alcanzar objetivos establecidos. Hace posible la comprensión del modo en que están configurados los procesos de negocio, de sus fortalezas y debilidades.

En el contexto empresarial actual, el término de gestión por procesos, es sumamente empleado, según Corral, Eduardo (2007) Gestión por procesos es un sistema de trabajo enfocado a perseguir la mejora continua del funcionamiento de las actividades de una organización, mediante: la identificación, la selección, la descripción, la documentación y la mejora de los procesos. Todas las actividades o secuencias de actividades que se desarrollan en el Servicio constituyen un proceso, y como tal hay que gestionarlas, criterio con el cual concuerda el autor de la presente investigación.



**Fig. 1.1 Esquema Elemental de un Proceso. (Beltrán, Jaime, 2006)**

De manera general Pons Murguía, (2006) plantea que en todo proceso se identifican los elementos siguientes:

**Elemento Procesador:** Personas o máquinas que realizan el sistema de actividades del proceso

**Secuencia de actividades:** Orden de las actividades que realiza el *elemento Procesador*

**Entradas (Inputs):** Son los flujos que requiere el elemento procesador para poder desarrollar su proceso. Ejemplo de ello son los materiales, información, condiciones medioambientales, entre otras.

**Salidas (Outputs):** Flujo que genera el elemento procesador en el desarrollo de la secuencia de actividades del proceso. La salida es el flujo, resultado del proceso, ya sea interno o externo.

**Recursos:** Son los elementos fijos que emplea el elemento procesador para desarrollar las actividades del proceso. Un ejemplo de recursos son las máquinas.

**Cliente del proceso:** Es el destinatario del flujo de salida del proceso. Si se trata de una persona de la organización se dice que es un cliente interno. Si el destinatario es el final, entonces se trata de un cliente externo.

**Expectativas del cliente del proceso con respecto al flujo de salida:** Son conceptos que el cliente del proceso espera ver incorporados al flujo de salida del proceso y que si no aparecen, será capaz de detectar. Éstas condicionan su nivel de satisfacción.

**Indicador:** Es una relación entre dos o más variables significativas, que tienen un nexo lógico entre ellas y que proporcionan información sobre aspectos críticos o de importancia vital cuyo comportamiento es necesario medir, para la conducción de los procesos de la empresa. La definición de indicadores exige la operacionalización previa de las variables involucradas.

**Responsable del proceso:** Es el propietario del proceso, quien responde por su desempeño.

Existen diferentes tipos de proceso, lo cual se debe tener en cuenta en este tipo de enfoque, aspecto que es tratado en el siguiente epígrafe.

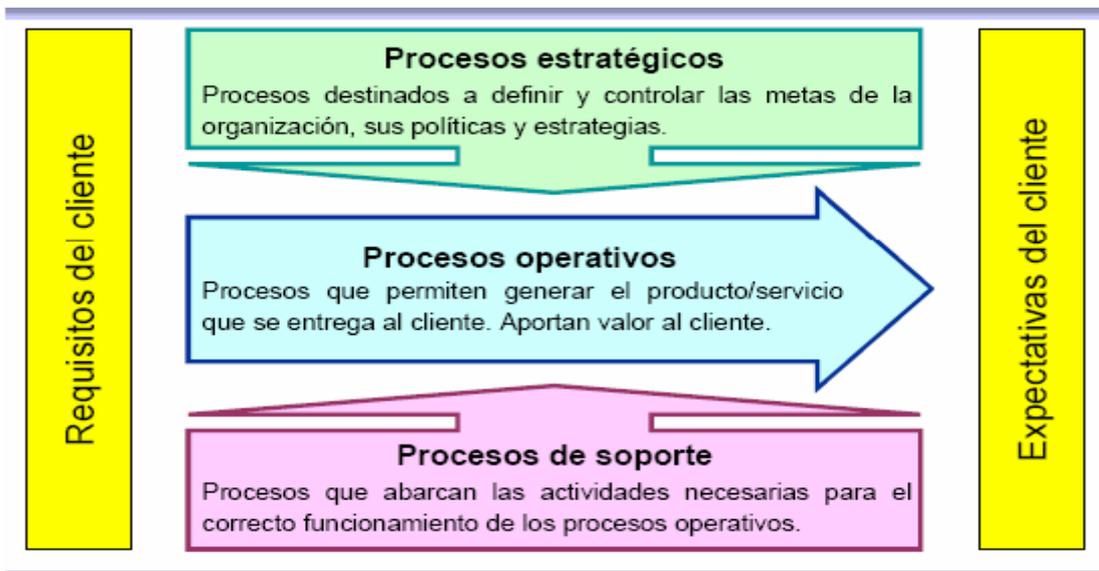
## **1.2 Tipos de Procesos. Mapas de Procesos.**

Toda organización puede representarse como una compleja red de elementos que realizan actividades que les permiten interrelacionarse unas con otras para alcanzar los fines (misión) del sistema. Cada una de estas interrelaciones puede representarse y gestionarse como un proceso.

Atendiendo a su finalidad Pons Murguía (2006) plantea que los procesos pueden clasificarse en tres categorías:

Procesos estratégicos, Procesos operativos, y Procesos de soporte.

De este modo han quedado representados en la figura 1.2. según el criterio del autor mencionado anteriormente.



**Figura 1.2 Tipos de procesos. Fuente: Pons Murguía, (2006).**

*Procesos estratégicos:* Son procesos destinados a definir y controlar las metas de la organización, sus políticas y estrategias. Permiten llevar adelante el desarrollo de la organización. Se encuentran relacionados directamente con la misión/ visión de la organización. Involucran personal de primer nivel de la organización. Afectan a la organización en su totalidad. Entre algunos ejemplos de ellos se tienen a la dirección estratégica (tanto su formulación como su implantación), el control, Gestión de la calidad, entre otros.

*Procesos operativos ó claves:* Son procesos que permiten generar el producto/servicio que se entrega al cliente, por lo que inciden directamente en la satisfacción del cliente final. Generalmente dependen del desempeño de más de una función. Son procesos que valoran los clientes y los accionistas.

*Procesos de soporte:* Son los que apoyan a los de tipo operativo. Sus clientes son internos. Ejemplos de ellos son los relacionados con las Compras, sistemas, Información, gestión de recursos de todo tipo, entre otros.

El autor citado anteriormente define los macro procesos de la organización, en primer lugar y luego los procesos y subprocesos según sea el caso, mediante la técnica del mapeo de procesos. Téngase en cuenta que la clasificación de los procesos de una organización en estratégicos, operativos y de soporte, esta determinada por su propósito estratégico. De este modo, un proceso determinado, en una organización dada puede ser clasificado de operativo o clave y en otra ser de soporte.

Según Capote Navarro, (2008) las funciones primordiales de los propietarios de procesos y sus equipos son los siguientes.

Comprender y diseñar el proceso para alcanzar los objetivos del centro.

- Documentar los procedimientos.
- Establecer un conjunto de medidas que permitan controlar el proceso e identificar oportunidades de mejora.
- Establecer los registros documentales.

Existen diferentes clasificaciones de procesos, las cuales se relacionan en el **Anexo 2**.

Para establecer adecuadamente las interrelaciones entre los procesos es fundamental reflexionar acerca de:

- ¿Qué salidas produce cada proceso?
- ¿Hacia quién van dirigidas las salidas?
- ¿Qué entradas necesita el proceso?
- ¿De dónde vienen estas entradas?
- ¿Qué recursos consume el proceso?
- ¿De dónde proceden estos recursos?

### **1.3 Estudio del trabajo.**

Hace más de medio siglo que la organización del trabajo, de modo generalizado, es reconocida como una actividad técnica y científica. La misma se impone especialmente en la industria cuya acción le es cada vez más exigente.

El término **organización de trabajo** designa una actividad específica, básicamente desarrolla a nivel de empresa. La organización del trabajo en Cuba en el contexto de las leyes económica y sociales que rigen para la formación económico-social socialista. En nuestro país, el objeto general del estudio de la organización del trabajo es la conjugación más racional de la técnica y los hombres en proceso de producción.

En cualquier sistema organizacional se habla, de trabajo, por lo que las empresas realizan estudios que tratan de optimizar sus recursos para obtener un bien y/o servicio. Por ello el trabajo representa la dinámica de la empresa, ya que esta presenta un factor primordial para aumentar su productividad. Por ello se comienza definiendo lo que es el trabajo según NC 3000. (2007). Es el resultado de la actividad racional del hombre aplicado a la producción de bienes materiales, la comercialización y la prestación de servicios, transformando las materias primas y materiales, y en general interactuando con la naturaleza y la realidad que lo rodea.

Durante cualquier proceso en donde intervenga el hombre, se trata de ser los más eficientes, es por ellos que el Estudio del Trabajo nos presenta varias técnicas para aumentar de esta forma la productividad.

Para Escalona, Iván (2007) Estudio del trabajo, no es más que el uso de ciertas técnicas, y en particular el estudio de métodos y la medición del trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada, con el fin de efectuar mejoras.

El estudio del trabajo es un tema amplio que engloba multitud de técnicas cuyo fin es mejorar los diferentes aspectos organizativos del trabajo y, con ello, la productividad y la rentabilidad de la empresa u organización. Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. El mismo plantea que este puede ser definido como el conjunto de procedimientos sistemáticos para someter a todas las operaciones de trabajo directo e indirecto a un concienzudo escrutinio, con vistas a introducir mejoras que faciliten mas la realización del trabajo y que permitan que este se haga en el menor tiempo posible y con una menor inversión por unidad producida por lo tanto el autor de la presente investigación considera que. El objetivo final del estudio del trabajo es el incremento en las utilidades de la empresa. En la mayoría de los casos se refieren a una técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo y, en consecuencia reducir el costo por unidad.

Para realizar cualquier estudio de este tipo es necesario conocer las etapas básicas que tiene el mismo, las cuales se muestran en la tabla 1.1

<b>Etapa</b>	<b>Desarrollo</b>
<b>SELECCIONAR</b>	El trabajo o proceso a estudiar
<b>REGISTRAR</b>	O recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso utilizado las técnicas más apropiadas y disponiendo los datos en la forma más cómoda para analizarlos
<b>EXAMINAR</b>	Los hecho registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad; el lugar donde se lleva a cabo, el orden en que se ejecuta; quien la ejecuta; y los medios empleados
<b>ESTABLECER</b>	El métodos más económico tomando en cuenta las circunstancias y utilizando las diferente técnicas de gestión, así como los aportes de dirigentes, supervisores, trabajadores y otros especialistas cuyos enfoques deben analizarse y discutirse
<b>EVALUAR</b>	Los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo

<b>DEFINIR</b>	El nuevo método y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las personas a quienes concierne, utilizando demostraciones.
<b>IMPLANTAR</b>	El nuevo método, formando a las personas interesadas, como práctica general con el tiempo fijado
<b>CONTROLAR</b>	La aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolo con los objetivos

**Tabla 1.1: Etapas sucesivas básicas del estudio del trabajo. Fuente: Escalona, Iván (2007).**

El estudio de trabajo a criterio de Escalona, Iván (2007) se divide en dos ramas las cuales son:

**Estudio de tiempos:** El cual consiste en un análisis científico y minucioso de los métodos y aparatos utilizados para realizar un trabajo, el desarrollo de los detalles prácticos de la mejor manera de hacerlo y la determinación del tiempo necesario.

**Estudio de movimientos:** Este consiste en dividir el trabajo en los elementos más fundamentales posibles ha estudiar y sus relaciones mutuas, y una vez conocidos los tiempos que absorben ellos, crear métodos que disminuyan al mínimo el desperdicio de mano de obra.

El estudio del trabajo comprende varias técnicas, y en especial el estudio de métodos y la medición del trabajo

“El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemático de los modos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces y de reducir los costos.”

“La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.”

Por consiguiente, el estudio de métodos y la medición del trabajo están estrechamente ligados entre sí. El primero se usa para reducir el contenido de trabajo de la tarea u operación, mientras que la segunda sirve sobre todo para investigar y reducir el consiguiente tiempo improductivo, y para fijar después las normas de tiempo de la operación cuando se efectúe en la forma perfeccionada ideada gracias al estudio de métodos.

Se puede apreciar que, el estudio de métodos y la medición del trabajo se componen a su vez de varias técnicas diversas. Si bien el estudio de métodos debe preceder a la medición del trabajo cuando se fijan normas de producción, con frecuencia es necesario utilizar antes

una de las técnicas de medición del trabajo, como, por ejemplo, el muestreo de actividades, para determinar las causas y la magnitud de los tiempos improductivos. Puede igualmente utilizarse el estudio de tiempos para comparar la eficacia relativa de uno y otro método.

#### **1.4 Objetivos del estudio de métodos**

Los objetivos del estudio de métodos según expone Capote, Susana, 2008 son los siguientes:

- Mejorar los procesos y los procedimientos;
- Mejorar la disposición de la fábrica, taller y lugar de trabajo, así como los modelos de máquinas e instalaciones;
- Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria;
- mejorar la utilización de materiales, máquinas y mano de obra;
- Crear mejores condiciones materiales de trabajo.

Existen varias técnicas de estudio de métodos, las cuales se muestran en el **Anexo 3**, siendo estas apropiadas para resolver problemas de todas las categorías, desde la disposición general de una industria hasta los menores movimientos del operario en trabajos repetitivos.

#### **Jornada laboral**

Las actuales modificaciones de la economía mundial y su carácter marcadamente neoliberal ha traído cambios en los procesos de trabajo y la magnitud temporal de los mismos. Así mismo se han precarizado las condiciones de trabajo, de tal manera que si bien es verificable un aumento del desarrollo técnico y una subida en los niveles de productividad del trabajo, esto no está directamente relacionado con el mejoramiento de las condiciones de trabajo y la ampliación de las garantías y beneficios en materia de seguridad en el trabajo; de la seguridad social, o en el mejor de los casos no marchan proporcionalmente.

En el caso de la jornada o las horas de trabajo, aún cuando el problema aparentemente ha sido resuelto, y podría, parecer parte de la historia. El debate sobre la jornada de trabajo y su dimensión temporal (horas) data de los tiempos de la Revolución Industrial en Inglaterra en la primera mitad del Siglo XIX.

La Jornada Laboral (JL) se define como:

“Es el tiempo que de acuerdo con la legislación vigente debe permanecer todo trabajador en su centro de trabajo; entiéndase por centro de trabajo a estos efectos las áreas laborales que componen la empresa o unidad administrativa a cuya plantilla pertenece el trabajador u otras áreas a las cuales sea remitido en función del trabajo.”

“Es el tiempo durante el cual todo trabajador debe permanecer dedicado a la actividad laboral en su centro de trabajo.”

Existen diferentes elementos, lo cuales integran la jornada laboral, lo que se muestran en el **Anexo 4** que, algunos constituyen tiempos normables y para el análisis del Aprovechamiento de la Jornada Laboral existen diversos métodos **Anexo 5** que pueden ser utilizados para el estudio.

#### **1.4.1 Normas**

Según Marsán Castellanos (1987) la norma es la expresión de los gastos de trabajo vivo necesario para la ejecución de una actividad laboral en determinadas condiciones técnico-organizativas, por un trabajador (o un grupo de trabajadores) que posee(n) la calificación requerida y ejecuta(n) su trabajo con habilidad e intensidad media.

Las normas pueden clasificarse según Álvarez Gutiérrez, (2007) atendiendo a diferentes criterios, entre ellos:

- Según la forma de expresar el gasto de trabajo
- Según la forma de aplicación.
- Según el campo de aplicación
- Según su carácter territorial
- Según los métodos empleados en su elaboración

#### **Métodos y técnicas de Normación.**

Para el cálculo de las normas de trabajo se puede utilizar los siguientes métodos:

- 1- Método analítico – investigativo:** Es aquel en el cual la determinación de los gastos necesarios del tiempo de trabajo, de la secuencia, del método y del orden de ejecución de los elementos de la operación, se realiza sobre la base del análisis de los datos obtenidos por medio de la observación directa de la operación en el puesto de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones técnico organizativas que se proyectan. Se utilizara en aquellos casos en que las empresas cuenten con el nivel técnico-organizativo y de cuadros que le permita emplear correctamente las técnicas de medición de tiempo que son utilizadas para la determinación de los gastos de trabajo necesario.
- Las normas elaboradas mediante este método pueden clasificarse como simétricas o técnicamente argumentadas, en dependencia del grado de profundidad alcanzado en el desarrollo del estudio.

- 2- Método analítico de cálculo:** Es aquel en el cual la determinación de los gastos de trabajo necesario no se hace mediante la medición directa de los mismos en los puestos

de trabajo, sino mediante la utilización de normativas de trabajo preestablecidas, o a partir de los parámetros técnicos de los equipos, teniendo en cuenta las condiciones técnico-organizativas que se proyectan.

Para la utilización de este método es imprescindible la existencia de normativas de trabajo a partir de las cuales se elaboran. Este método es utilizado solamente para la elaboración de normas técnicamente argumentadas

### **Importancia de la normación del trabajo**

La normación del trabajo tienen un papel importante para el crecimiento de la productividad del trabajo, por ello es necesario, lograr la máxima efectividad en el empleo de la fuerza de trabajo, y de los recursos materiales en el proceso productivo. Está llamada a reflejar objetivamente el nivel de organización existente en una entidad; evaluar las diversas variantes de organización de un puesto de trabajo, los métodos y procedimientos de trabajo, las formas de división y cooperación existentes; a establecer la medida del trabajo de un trabajador como modo de expresar el cumplimiento de su deber social. Toda vez que cualquier cambio de la organización del trabajo influye de una manera u otra en los gastos de tiempo de trabajo, la Normación permite evaluar cuantitativamente estos cambios y seleccionar la variante más racional.

- Incide directamente en los niveles de producción y productividad en la actividad donde se aplica.
- Refleja el grado de organización del trabajo existente.
- Permite evaluar la organización del trabajo en cada puesto o actividad y seleccionar las medidas más racionales.
- Refleja posibilidades productivas de cada actividad y de los trabajadores que intervienen en ella.
- Estimula el aporte individual de los trabajadores en base a la cantidad y calidad de su trabajo.

Dentro del campo del estudio del trabajo se encuentra la productividad, aspecto que su importancia es tratado a continuación.

### **1.5 Productividad**

La primera vez que se hace referencia a este concepto es en 1766 en la obra de **Quesnay**, economista francés, pionero del pensamiento económico, quien afirma que “la regla de conducta fundamental es conseguir la mayor satisfacción con el menor gasto o fatiga”. Este planteamiento está directamente relacionado con el utilitarismo y en él está presente los antecedentes que apuntan a la productividad y competitividad. Si analiza la palabra Productividad, se puede descomponer en los dos términos que la componen: producción y

actividad. Esto es lo que ha conllevado durante muchos años a la creencia de que este concepto está asociado únicamente a la actividad productiva de la empresa y ha limitado su utilización en otras áreas que no clasifican como tal. Carballal, Esperanza (2006)

La productividad puede definirse según Ministerio Trabajo y Seguridad Social (2007) de la manera siguiente:

La productividad del trabajo es una consecuencia del proceso de trabajo y de la combinación de sus elementos, donde el hombre ocupa el lugar central. En la misma influyen la organización social del proceso de producción, las condiciones naturales, el nivel de progreso de la ciencia y sus aplicaciones

En estos últimos años lo que ha sucedido en el ambiente de los sistemas productivos es una verdadera revolución, pues hace un cuarto de siglo difícilmente se pensaba en el reto que podría significar la competencia japonesa, la calidad y la globalización de productos y servicios. Todo este proceso de cambio que ha tenido lugar ha motivado a diferentes autores a nivel internacional, ha tratar el problema del logro y de la medición de la calidad y de la productividad desde diversos enfoques y utilizando diferentes tecnologías. Esto hace que, si bien se cuente con una amplia bibliografía al respecto, su utilidad no sea totalmente aprovechada al ser tratado el tema normalmente a nivel de empresa y de forma genérica, por lo que el usuario, gerente o consultor, debe pasar por una gran elaboración conceptual previa, a fin de poder aplicar dichos conceptos y términos correctamente a las diversas unidades de la empresa. Marx, destacó: *“del desarrollo de la productividad del trabajo depende el desarrollo universal de la sociedad y los individuos, es por ello el principal exponente del progreso social en sentido amplio”*

La productividad del trabajo tiene en cuenta no solo la mayor producción de bienes en la unidad de tiempo, sino que este resultado de inversión del trabajo debe ser reconocido socialmente, es decir, el resultado de la acción del hombre en la creación del nuevo valor.

El indicador de productividad por sí solo dice poco. Para que este aporte una información útil se debe comparar la productividad obtenida en determinado período con la alcanzada en períodos anteriores, o con la productividad de otras empresas de similares características, así como su relación con el salario medio.

Se precisa un mayor incremento de la productividad del trabajo y alcanzar los niveles que permitan reducir significativamente los costos; para lo cual existen enormes reservas en la disciplina laboral, el aprovechamiento de la jornada y la organización del trabajo, sin que sea necesario invertir más recursos que los que ya hoy existen.

Para el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2007), la productividad constituye uno de los principales indicadores que permite medir el crecimiento económico, por lo que al asumir que es necesario la mejora de la misma, es indispensable su medición, para identificar

niveles de desarrollo y de avance, y determinar estrategias de mejoramiento, formas de gestión y organización de la producción, mediante la motivación de la organización y participación de los trabajadores, lo cual conlleva a una mejora continua.

Según Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2007) la medición de la productividad permite lograr su mejora, su importancia radica en:

- Provee una base de datos para establecer metas de crecimientos y define objetivos de mejora y desarrollo.
- Ayuda a conocer problemas en el proceso de producción (técnico organizativo, de capacitación, de seguridad y medio ambiente, entre otras.)
- Constituye una herramienta de aprendizaje, participación y motivación para los trabajadores.
- Puede usarse como una forma para medir el desempeño.
- Contribuye a la forma de decisiones más precisas.
- Genera base objetiva para mejorar la retribución.

Cuando se habla de productividad no solo se refiere al nivel de empresa, sino la que debe lograr cada trabajador en su puesto de trabajo, brigada, planta, y donde no es posible calcular el valor agregado bruto la productividad puede medirse en unidades físicas, en horas de trabajo, cumplimiento de coeficientes de disponibilidad técnica, entre otras.

Existen varias formas de relacionar la producción con el capital humano, a partir de la producción física, la producción en valores, las ventas, y los ingresos, entre otras, pero la que expresa con mayor exactitud esta relación es:

$$P = \frac{Va}{Pt}$$

Donde:

**Va** es valor agregado bruto.

**Pt** es promedio de trabajadores

El aumento de la productividad no es un fin, sino un medio para alcanzar mejores niveles de bienestar para el hombre y de progreso para la sociedad.

### **1.6 Utilidad del estudio del trabajo.**

En todas las organizaciones sin importar su tipo siempre se encarga de investigar y perfeccionar sus operaciones en el lugar de trabajo, el estudio del trabajo da resultados favorables pues es sistemático, tanto para ubicar el problema como para hallar las posibles soluciones. Pero la investigación sistemática requiere de tiempo ya que no siempre se

logran obtener todos los datos sobre una actividad determinada, por lo cual resulta complicado realizar una modificación específica a las actividades estudiadas pues no tenemos la seguridad de que funcionen, por esto es indispensable realizar un estudio y observación constante para así tener un control del desarrollo de las actividades por lo cual el estudio del trabajo debe realizarlo una persona que se dedique exclusivamente a esta actividad, sin ejercer funciones de dirección.

Algunas utilidades del estudio del trabajo según Capote Navarro, (2008) son:

- El estudio del trabajo es un procedimiento para incrementar la productividad de la organización y al mismo tiempo es previsor.
- Es metódico, por lo cual no se puede pasar por alto ninguno de los factores que influyen en la eficacia de la operación, ni para analizar las prácticas existentes ni para la creación de unas nuevas.
- Es un procedimiento exacto para la institución de normas de rendimiento y calidad.
- Es un instrumento que puede ser utilizado en todas las organizaciones.
- Los resultados de la utilización de esta técnica se observan de inmediato y continúan mientras sean utilizadas las nuevas estrategias establecidas.

No basta que el estudio del trabajo sea sistemático. Para lograr resultados realmente importantes hay que aplicarlo continuamente y de un extremo a otro de la empresa. El estudio del trabajo sólo surte todo su efecto cuando haya sido aplicado en todas partes y cuando todo el personal de la organización se encuentre compenetrado de que es preciso rechazar el desperdicio en todas sus formas.

### **Análisis bibliográfico sobre los aspectos que estudia la Ergonomía y su relación con el Estudio de Métodos.**

Se debe notar que el núcleo de un Estudio de Método es el factor humano y por esa razón la Ergonomía es la ciencia de la actuación del hombre en el trabajo. El Estudio de Método y la Ergonomía tienen como objetivo general la conjugación más racional de las técnicas y los hombres en el proceso único de producción. Su tarea fundamental es la utilización de las mejores técnicas y métodos de aplicación del trabajo vivo en el proceso de producción para alcanzar las condiciones óptimas de unión de las fuerzas físicas y espirituales del hombre con los medios de producción. La priorización de la atención al hombre es una tenencia cada vez más universal, lo que ha conducido al estudio creciente de los factores humanos y la Ergonomía.

Una de las primeras definiciones de Ergonomía la ofrece Murrell en 1949, y la define como "El conjunto de los estudios científicos de la interacción entre el hombre y su entorno de trabajo". Este concepto ha ido evolucionando y se han ido incorporando términos nuevos.

Han ofrecido definiciones posteriores ISO 1961, Murrell 1965, Grandjean 1969, Mc Cormick 1976, Viña 1987, La Asociación Internacional de Ergonomía 1995 y 2000, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) 2001, Alonso 2006, entre otras definiciones dadas por otros autores, las cuales se muestran en el **Anexo 6**. El autor de la presente investigación se identifica con el de Alonso, Alicia (2006), coincidiendo con el criterio expuesto por Capote, Susana (2008).

La necesidad del estudio de la Ergonomía se puede enmarcar en la segunda mitad del siglo XVIII, con la invención de la máquina de vapor, con esta se desencadena la Revolución Industrial provocando grandes cambios en la producción de herramientas. La aparición de las máquinas y su rápida difusión provoca el empeoramiento de las condiciones de trabajo. Las máquinas eran incómodas e inseguras de operar, los errores humanos eran excesivos.

Las consecuencias del trabajo bajo estas condiciones sobre el estado físico de los obreros, consistía en desviación en la columna, deformaciones en los pies y pies planos, inválidos, multitud de lisiados y constitución débil y enfermiza.

Desde la primera vez que el hombre empieza a interactuar con el ambiente de una manera compleja, se utiliza el enfoque "anti-ergonómico"; los diseños eran realizados de forma tal que los seres humanos debían "adaptarse" a las demandas de su medio físico por lo que tenían que aceptar gran cantidad de incomodidad e incapacidad.

A consecuencia de todo esto surge la necesidad de la investigación científica del factor humano, de la aplicación consciente de la Ergonomía, se crean las premisas para el surgimiento de la Ergonomía como ciencia.

El período de gestación de la Ergonomía es largo y tortuoso, no obstante puede decirse que la industria militar juega un papel impulsor en las investigaciones del sistema hombre - técnica - ambiente.

Con el estallido de la II Guerra Mundial, el área militar se desarrolla de forma acelerada, el equipo militar se hace más complejo y el ritmo de operación tan alto, que el stress adicional da como resultado que los hombres fracasen en obtener lo mejor de su equipo. Por tanto, fue primordial conocer mucho más acerca del desempeño humano en sus capacidades y limitaciones.

Cabe señalar como fecha del surgimiento de la Ergonomía del 12 de Julio de 1949. Ese día se celebra una reunión, donde forman un grupo interdisciplinario todos aquellos interesados en los problemas laborales humanos. En otra reunión celebrada el 16 de febrero de 1959, se adopta el término Ergonomía y se origina la nueva disciplina.

En Cuba, según expone Montero Martínez y Viña Brito (1995), se comienza hablar de esta ciencia en la década de 1970, donde se imparten cursos por destacados profesores de

prestigio nacional e internacional. En 1976 se incluye esta ciencia dentro del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial. Para 1994 se han graduado 1 400 ingenieros que en su plan de estudio se encuentra la Ergonomía. En el periodo 1994 – 2005 se imparten doce ediciones de la maestría de Gestión de Recursos Humanos, donde la Ergonomía es uno de sus objetos de estudio.

Su conocimiento permite alcanzar el máximo de eficiencia del trabajo dentro de los límites del bienestar al poder el hombre desempeñar su trabajo con un adecuado diseño de los medios y del puesto en general.

Esto a su vez nos permite observar que esta temática posee gran vinculación con los aspectos relacionados con la organización del puesto y del trabajo en general, así como los problemas fisiológicos y psicológicos que aparecen en el hombre en su trabajo. Siendo necesario considerarlas como un conjunto al enfrentar los problemas laborales que surgen para su análisis y solución.

Los seres humanos siempre han intentado adaptar lo que hacen y los entornos donde viven a su propio uso, sin embargo, sólo en los últimos años se han procurado de forma sistemática concentrar la acción frente al objetivo de “adaptar todo al hombre”. Este campo es precisamente el que estudia la Ergonomía, la adaptación del hombre a las capacidades del obrero, del ser humano. Ella es una disciplina relacionada con la interacción, tanto física y psíquica, como funcional entre el hombre, su puesto de trabajo, sus herramientas y el ambiente laboral, en general, este es un campo muy extenso, por lo tanto, recibe tributo de muchas otras ciencias, tales como la biología, la medicina y las ciencias tecnológicas (Alonso Becerra, 2006).

La ergonomía debe ser considerada como un *proceso* de hacer mejoras pequeñas cada vez, en lugar de una “*solución*” o “*arreglo*” único. El lugar de trabajo es un ambiente dinámico, que cambia continuamente. La ergonomía es una manera por la que se puede continuar mejorando el lugar de trabajo. El proceso puede incluir observar las tareas del trabajo, seleccionar las mejoras y ponerlas en práctica, observarlas nuevamente para ver si funcionan y hacer las modificaciones necesarias y así sucesivamente.

### **Tipos de Ergonomía.**

Viña Brito (2008) expone que dentro de los más citados dominios de especialización de la Ergonomía se encuentra:

- Ergonomía Física.
- Ergonomía Cognitiva.
- Ergonomía Organizacional.

La explicación de cada uno de estos dominios se muestra en el **Anexo 7**.

## **1.7 Aspectos Generales que estudia la Ergonomía.**

Las relaciones trabajador - medios de producción no son las únicas dentro de la actividad laboral, sino que el sistema es afectado también por el ambiente laboral. Este forma parte del entorno físico ya que el mismo está formado por dos categorías, la primera es el propio espacio físico (los MT, los trabajadores, un local, etc., una casa, una oficina, así como lo general: vecindario, ciudad, etc.) y la segunda está constituida por diferentes aspectos del entorno ambiental tales como: (iluminación, condiciones atmosféricas, ruidos, entre otros). Lo anteriormente expuesto es tratado a continuación.

### **Ambiente Laboral**

Se ha podido comprobar cómo las condiciones ambientales que rodean al hombre, repercuten directamente sobre el mismo, ya sea positiva como negativamente, por ejemplo: aumento y disminución de la productividad, del grado de fatiga, enfermedades, otras. Por ello reviste gran importancia el estudio y control del ambiente de trabajo para poder garantizar condiciones laborales que no afecten los trabajadores.

Según Alonso Becerra (2006), el ambiente laboral lo componen un grupo de factores, los cuales influyen de una forma u otra sobre el trabajador durante la actividad laboral, como es: la iluminación, el ruido, el microclima, las radiaciones, vibraciones, la contaminación ambiental y muchos otros factores que componen un complejo sistema.

Cuenca (2007) define el ambiente laboral como el lugar donde se lleva a cabo el proceso de trabajo, esta misma autora define un conjunto de riesgos que están presentes en el mismo, los cuales se exponen a continuación:

- Los riesgos o contaminantes físicos.
- Los riesgos o contaminantes químicos.
- Los riesgos o contaminantes biológicos.
- Los factores tecnológicos o de seguridad (que están estrechamente relacionados con la organización del trabajo)

El trabajador reacciona ante ese ambiente laboral de formas muy variadas y complejas, en dependencia de un gran número de factores subjetivos que por supuesto no pueden ser pasados por alto, pues de esta interacción entre el hombre y su ambiente laboral dependen su satisfacción, su salud, la calidad de su trabajo y su productividad.

Las características del ambiente que con mayor frecuencia se deben controlar según Viña Brito (1985), con las cuales coincide el autor de la presente investigación son:

- Temperatura del aire.
- Humedad.

- Velocidad del viento.
- Radiaciones electromagnéticas de origen natural producidas por el sol (infrarrojo, visible y ultravioleta).
- Radiaciones electromagnéticas de origen artificial (en todo el espectro electromagnético).
- Contaminación ambiental (fundamentalmente impurezas del aire).
- Sonido.
- Vibraciones.
- Aceleración.
- Presión atmosférica.

### **Microclima.**

Se denomina microclima a aquella zona o parte de nuestro clima que está presente en nuestra área de trabajo y que está influenciado por las características propias del trabajo que se realiza, ejemplo de esto es el calor que se puede generar en una fundición o el frío en una cámara de refrigeración.

La mayoría de los trabajos se ejecutan en locales cerrados o semicerrados en los cuales se generan condiciones que, aunque influidas por el clima externo, difieren normalmente de este. Se llevan a cabo trabajos a temperaturas extremas, como hornos de fundición y cámara frigoríficas, pero la inmensa mayoría puede y debe realizarse en un ambiente confortable (Alonso Becerra, 2006).

El clima cubano se caracteriza por temperaturas y humedades elevadas la mayor parte del año y éstas características desfavorables del clima se ven agravadas en algunos centros laborales por razones tecnológicas, pobre ventilación y radiación solar directa o indirecta.

Resulta difícil definir con exactitud los parámetros de un ambiente confortable, ya que lo que para una persona lo constituye, otra encuentra esa misma situación incomoda.

Por tanto diferentes autores definen un conjunto de factores microclimáticos, los cuales se caracterizan por un conjunto de variables físicas interrelacionadas que determinan el grado de transferencia térmica entre el trabajador y el ambiente de trabajo, los mismos se muestran en el **Anexo 8**

### **Ruido.**

Con el desarrollo de la sociedad surgen muchas fuentes de sonido que provocan niveles de ruido cada vez mayores tales como máquinas, vehículos de motor, armas de fuego,

bombas, sirenas, aviones de propulsión de chorro, cohetes, etc., por lo que el ruido se ha convertido en un aspecto penetrante de la vida del hombre y hoy en día se puede hablar de la “contaminación del ruido” y considerarlo como un riesgo para la salud.

En términos físicos, el sonido es una vibración mecánica de un medio elástico gaseoso, líquido o sólido por el que se trasmite energía desde una fuente en forma de ondas progresivas. En el sentido subjetivo, él no existe más que cuando somos capaces de oírlo, y por ello la capacidad del oído humano ha fijado los límites acústicos.

Según la **NC 435: 2006** Ruido es una mezcla compleja de sonidos con frecuencias fundamentales diferentes. En un sentido amplio, puede considerarse ruido cualquier sonido que interfiere en alguna actividad humana, otras definiciones dadas por diferentes autores se encuentran en el **Anexo 9** elaborado como parte del análisis bibliográfico realizado en la presente investigación.

#### *Evaluación del ruido.*

La evaluación del ruido comprende dos aspectos: su medición y la comparación de los resultados de la misma con los niveles máximos admisibles establecidos.

Los métodos de medición y evaluación toman como base la clasificación del ruido según su variación en el tiempo. En el **Anexo 10** se muestra la clasificación del ruido y sus características teniendo en cuenta el criterio de diferentes autores.

#### **Medición del ruido.**

Las medidas de sonido permiten análisis científicos precisos de sonidos molestos. Debido a las diferencias fisiológicas y psicológicas entre individuos, el grado de molestia no se puede medir científicamente para una persona determinada. Pero las medidas sí nos dan un medio objetivo de comparar sonidos molestos bajo diferentes condiciones. Este se puede medir a través de sonómetros, dosímetros y analizador de frecuencia.

#### ***Efectos nocivos en el organismo.***

Un ruido intenso o permanecer mucho tiempo en un ambiente ruidoso puede provocar una reducción permanente de la sensibilidad auditiva debido a daños de los órganos sensores del oído interno, el cual no puede nunca repararse. Además Alonso, Alicia (2006) expone otros efectos como son:

- Dilatación de las pupilas.
- Aumento del ritmo cardíaco.
- Aumento de la producción de adrenalina.
- Movimiento estomacales y del abdomen.
- Reacciones medulares.

- Contracción de los vasos sanguíneos.

El ruido constituye uno de los riesgos más comunes en el ámbito industrial donde en muchas profesiones y ocupaciones los trabajadores son afectados por niveles de ruido excesivos que pueden provocar desde simples dolores de cabeza hasta sordera profesional irreversible y pueden además ser la causa de factores influyentes en la ocurrencia de accidentes de trabajo y con la acción sistemática de ruidos internos se reduce la productividad del trabajo.

### **Iluminación.**

La iluminación, a diferencia de otros riesgos físicos del ambiente de trabajo, no se caracteriza por una relación directa entre su intensidad y los daños que produce en el organismo humano. Es decir, que el riesgo asociado a ella está caracterizado por su insuficiencia o deficiencia, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo.

En ocasiones se tiende a confundir el concepto de luz con el de iluminación, lo que resulta erróneo, ya que puede existir una cantidad de luz muy grande en un puesto o local de trabajo y sin embargo, no lograr la iluminación que satisfaga las necesidades de la tarea visual con calidad y seguridad.

.A continuación se exponen las definiciones dadas en la NC-IEC 60050-845: 1999 sobre luz e iluminación con la cual concuerda el autor de la presente investigación:

**Luz:** Radiación electromagnética capaz de producir la sensación de la visión y que se encuentra ubicada dentro del espectro electromagnético entre el ultravioleta y el infrarrojo (NC-IEC 60050-845: 1999).

**Iluminación:** Aplicación de luz a un lugar, a objetos o sus entornos para que puedan verse (NC-IEC 60050-845: 1999).

El Reglamento Técnico Colombiano para Evaluación y Control de Iluminación y Brillo en los Centros de Trabajo [2002], la define como la cantidad de flujo luminoso.

Concordando con estas definiciones el autor de la presente investigación.

Una iluminación correcta es aquella que permite distinguir las formas, los colores, los objetos en movimiento y apreciar los relieves, y que todo ello, además, se haga fácilmente y sin fatiga, es decir, que asegure el confort visual permanente.

El malestar visual ocurre como resultado del esfuerzo de ver; dependiendo de los tres atributos básicos de la visión: Iluminación, el sentido individual de la vista y las características ópticas del objeto visual. Este esfuerzo puede provocar postura inadecuada, excesivo esfuerzo visual y otras formas de comportamiento que pueden producir rápidamente fatiga.

En nuestros días la iluminación interior recibe cada vez mayor atención debido a su influencia sobre el bienestar, el rendimiento y la salud del hombre. Se ha llegado a través de estudios investigativos a la conclusión que deficientes niveles de iluminación son causa de baja productividad y accidentes de trabajo al no poder percibir adecuadamente los lugares de mayor peligro en el lugar de trabajo, equivocarse más frecuentemente y no poder trabajar con mayor rapidez.

#### *Efectos de la iluminación en el organismo*

Melo (2003) plantea que en los casos que la iluminación no cumpla con los requerimientos visuales pueden originarse:

- Fatiga visual o general.
- Dolores de cabeza.
- Disminución del bienestar.
- Disminución de la agudeza visual.
- Pérdida paulatina de la visión.
- Disminución de capacidad laboral.
- Pérdidas de productividad y calidad.
- Aumento del número de errores en las operaciones.
- Propensión a la ocurrencia de accidentes de trabajo.

#### ***Nivel de iluminación.***

Uno de los datos fundamentales para calcular una instalación de alumbrado es la cantidad de luz que hay que proporcionar. Es obvio que sin las exigencias básicas de iluminación adecuada ninguna tarea visual puede llevarse a buen término de manera correcta, segura y fácil.

Los niveles mínimos de iluminación para diferentes actividades recomendadas se encuentran en la NC ISO 8995/CIE S 008:2003. "Iluminación de Puestos de Trabajo en interiores "

#### ***Tipos de Iluminación.***

Se clasifican por la forma de hacer llegar la luz al plano de trabajo y a las distintas zonas que lo circundan. La luz puede llegar al puesto de trabajo directamente de la luminaria o después de reflejarse en el techo y las paredes. El porcentaje de participación de luz directa y luz reflejada (indirecta) define dos tipos de iluminación. En el **Anexo 11** se muestran los tipos de iluminación y sus características. La selección del tipo de iluminación para cualquier

aplicación depende de las características del local, del tipo de trabajo y de las condiciones de mantenimiento.

### **Capacidad de Trabajo Físico (CTF).**

Para preservar la salud y lograr el bienestar del trabajador y al mismo tiempo alcanzar una eficiencia óptima, es necesario primeramente conocer las características, sus limitaciones y capacidades para el trabajo.

Las diferentes ocupaciones o actividades laborales pueden tener un mayor o menor componente intelectual pero en general el trabajo requiere del movimiento o al menos de la imposición de una fuerza contra una resistencia externa.

El movimiento, es el que puede efectuarse gracias a la contracción muscular. Para contraerse, los músculos requieren del suministro de nutrientes y de oxígeno, y de la eliminación de los productos de desecho. Estas funciones son desempeñadas esencialmente por los sistemas respiratorio y cardiovascular.

A partir de un valor mínimo del consumo de oxígeno del individuo, correspondiente al metabolismo basal, el consumo se eleva proporcionalmente con la intensidad del trabajo, hasta un nivel en que a aumentos en la intensidad del trabajo no corresponden aumentos del consumo de oxígeno por haberse alcanzado la capacidad máxima de transporte de oxígeno de los sistemas respiratorios y cardiovascular. A este consumo máximo de oxígeno se le da el nombre de capacidad de trabajo físico o potencia máxima aeróbica.

Por tanto Viña Brito (1987) define la capacidad de trabajo físico como el máximo caudal de oxígeno que un individuo es capaz de inspirar y combinar con la sangre en sus pulmones y transportar por medio de la sangre a las células que se contraen.

En el **Anexo 12** se muestran los métodos para la estimación de la capacidad de trabajo físico a partir de pruebas submáximas y sus características.

Diversos autores recomiendan que el consumo máximo de oxígeno durante el trabajo con una duración de ocho horas diarias no debe exceder de 30 – 40 % del  $VO_{2m\acute{a}x}$ . (Viña, 1996).

El ser humano, por la simple razón de estar vivo, requiere el consumo de energía, por mínima que esta sea. Las necesidades en estado de reposo varían según el sexo, la estatura y el peso, entre otros factores. Sin embargo, lo que mayormente condiciona las diferencias en el Gasto Energético diario de personas sanas, es la actividad física laboral que realizan de forma independiente, lo cual es tratado a continuación.

### **Gasto energético (GE).**

La determinación del Gasto energético durante el trabajo reviste especial importancia práctica ya que durante la realización de trabajos pesados, el gasto energético, en comparación con la capacidad de trabajo físico, es el principal factor limitativo de la

actuación diaria. Por otra parte están los trabajos ligeros o sedentarios, cuyo número aumenta con la tendencia de la mecanización y automatización, habiéndose demostrado sus efectos perjudiciales para la salud. En cualquiera de los casos debe haber una correspondencia entre el gasto energético, y el consumo de alimentos para la conservación de la salud y el bienestar del trabajador.

Por otra parte el gasto energético puede ser un criterio adecuado de comparación entre varios métodos de trabajo, con el objetivo de optimizar la eficiencia del trabajador desde el punto de vista biológico.

Para medir el gasto energético, se pueden utilizar varios métodos, entre los que se encuentra el de calorimetría directa, el cual consiste en introducir al trabajador, durante la realización de su actividad laboral, en una especie de capsula (calorímetro) para medir la cantidad de calor generado a partir de la energía consumida por este durante el trabajo. Según Alonso Becerra (2006) aplicar este método se vuelve algo difícil debido a que resulta imposible encerrar muchas actividades laborales en un calorímetro.

Otro de los métodos utilizados en la práctica se fundamenta en el anterior, pero, en lugar de medir directamente el calor generado por el individuo, lo hace indirectamente, por lo que se denomina calorimetría indirecta, el cual se basa en que la generación de calor se realiza debido a la oxidación de los alimentos, por lo que se determina midiendo el oxígeno consumido por el individuo durante el trabajo, midiendo de esta forma el gasto energético del hombre.

Para estimar el Gasto energético que requiere la actividad se realiza a partir de tablas de valores estándares, lo cual implica aceptar unos valores estandarizados para distintos tipos de actividad, esfuerzo, movimiento y suponer, tanto que nuestra población se ajusta a la que sirvió de base para la confección de las tablas, como que las acciones generadoras de un gasto energético son, en nuestro caso, las mismas que las expresadas en las tablas. Estos dos factores constituyen las desviaciones más importantes respecto de la realidad y motivan que los métodos de estimación del consumo metabólico mediante tablas ofrezcan menor precisión que los basados en mediciones de parámetros fisiológicos. A cambio son mucho más fáciles de aplicar y en general son más utilizados (Nogareda, 1993), con lo cual concuerda el autor de la presente investigación.

Entre los métodos más utilizados según Nogareda, (2003) y Alonso Becerra (2006), para la estimación del gasto energético que requiere la actividad se encuentran:

- Consumo metabólico según el tipo de actividad.
- Consumo metabólico según la profesión.
- Consumo metabólico a partir de los componentes de la actividad.

- Variación del gasto energético con el tiempo.

A criterio del autor de la presente investigación al igual que Capote Navarro (2008) el Consumo Metabólico a partir de los Componentes de la Actividad es el método más completo, ya que a diferencia de los restantes, estima el metabolismo según las posturas que adopte mientras realiza la tarea, el tipo de trabajo así como la variación del mismo con la velocidad del movimiento, permitiendo calcular este componente a partir del desplazamiento estudiado y por último tiene en cuenta el metabolismo basal.

Para diseñar o perfeccionar cualquier actividad que realice el hombre durante el ejercicio físico es necesario primeramente conocer y mantener el gasto energético dentro de los límites permisibles, por tanto, se deben conocer dos cosas:

- Cuáles son los límites.
- Cuáles son o serían los gastos en las actividades específicas.

Se plantea por algunos autores que en una jornada laboral el gasto energético máximo que puede suministrar un hombre de 4800Kcal/día, que restándole las supuestas calorías basales (2300Kcal/día) queda un máximo de 2500Kcal/día disponible para el trabajo.

### **Antropometría.**

El término antropometría se deriva de las palabras griegas: Antropo(s) ~ humano ~ y métricos ~ perteneciente a la medida. Trata lo concerniente a la aplicación de los métodos físico científicos al ser humano, para el desarrollo de estándares de diseño de ingeniería, modelos a escala y productos manufacturados, con el fin de asegurar la adecuación de estos productos a la población de usuarios pretendida.

Según Mondelo, Pedro & Gregori, Enrique (1996) definen antropometría como la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas de los distintos segmentos corporales de las personas; estudia las dimensiones tomando como referencia diferentes estructuras anatómicas, y sirve de herramienta a la ergonomía con el objetivo de adaptar el medio a las personas, para establecer una relación compatible y armónica entre estas y su entorno.

Otra definición es la dada por (Roebuck, 1995), donde expresa que la antropometría es la ciencia de la medición y el arte de la aplicación que establece la geometría física, las propiedades de la masa y las capacidades de esfuerzo del cuerpo humano, con la cual concuerda el autor de la presente investigación.

La antropometría es una rama fundamental de la antropología física. Trata el aspecto cuantitativo. En el campo de la ergonomía, los sistemas antropométricos se relacionan principalmente con la estructura, composición y constitución corporal y con las dimensiones

del cuerpo humano en relación con las dimensiones del lugar de trabajo, las máquinas, el entorno industrial y la ropa. (Magali, Melchiorre [2000])

Alonso Becerra (2006) la define como el conjunto de medidas del cuerpo humano, las cuales incluyen las dimensiones lineales, el peso y el rango, fuerza, velocidad y tipos de movimientos.

El ergónomo debe usar los datos antropométricos para asegurar que la máquina le quede bien al hombre. Cada operario humano tiene que interactuar con su ambiente, es importante contar con los detalles de las dimensiones de la parte apropiada del cuerpo. Así, la estatura total es importante para diseñar el tamaño de la habitación, la altura de las puertas o las dimensiones de los aparadores; la dimensión de la pelvis y los glúteos limitan el tamaño de los asientos o de las aberturas; el tamaño de la mano determina las dimensiones de los controles y de los soportes de descanso; y se necesita tener detalle del alcance de los brazos para determinar la posición de los controles en las consolas y tableros.

Para realizar un estudio antropométrico se necesita medir a grandes cantidades de sujetos para encontrar las dimensiones representativas de la población. La desventaja es que no se apliquen a personas de otro país (esto representa un gran problema si tenemos la meta de exportar los productos que elaboremos). Los datos se pueden dividir en dos categorías:

- La antropometría estructural (o antropometría estática), mide las dimensiones estructurales del cuerpo humano, en diferentes posiciones, sin movimiento
- La antropometría funcional (o antropometría dinámica), considera las posiciones resultantes del movimiento (ángulos y rotaciones de los segmentos), y va ligada a la biomecánica.

La biomecánica aplica las leyes de la mecánica a las estructuras del cuerpo humano, ya que, simplificando, podríamos considerar que las personas están formadas por palancas (huesos), tensores (tendones), muelles (músculos), elementos de rotación (articulaciones), etc, que cumplen muchas de las leyes de la mecánica. La biomecánica permite analizar los distintos elementos que intervienen en el desarrollo de los movimientos.

#### Variabilidad de los datos antropométricos.

Existe un cierto grado de variabilidad para cualquier dimensión del cuerpo humano, tanto entre miembros de una población en particular como entre miembros de poblaciones diferentes.

Son fácilmente observables las variables que afectan las dimensiones del cuerpo humano y su variabilidad, e incluyen la edad, el sexo, la cultura, la ocupación y aun las tendencias históricas. El **Anexo 13** muestra lo dicho anteriormente.

El correcto diseño de los puestos de trabajo es de vital importancia para la seguridad e higiene del trabajo. Un puesto de trabajo no adecuado a la antropometría de los trabajadores que lo ocupan provoca esfuerzos innecesarios, fatiga en determinados grupos musculares y a más largo plazo puede provocar dolencias diversas.

Además de la probable disminución de la productividad, un diseño no adecuado aumenta la probabilidad de los errores y con ello la disminución de la calidad del trabajo, y el aumento de los accidentes.

### **1.8 Métodos de Evaluación de Condiciones de Trabajo.**

Desde los inicios de la Ergonomía se realizan, y siguen realizándose, continuos esfuerzos para la elaboración de herramientas que sirvan para conocer y valorar estas condiciones de trabajo, lo que ha dado lugar a un gran número de métodos de evaluación. Existe una gran variedad de métodos que se pueden clasificar de la siguiente forma: por su nivel de especificidad, en métodos específicos y generales; por su nivel de subjetividad, en objetivos y subjetivos; y según su facilidad de uso, en simples o rápidos y laboriosos.

Para el análisis de las condiciones de trabajo son muchos los métodos que se pueden utilizar, aunque no todos son aplicables a todas las situaciones, ni aportan los mismos resultados. Todos estos métodos tienen en común ser de aplicación externa, es decir, se trata de métodos en los que, aunque el trabajador puede participar más o menos en la obtención de los resultados, no es el que aplica el método.

De entre todos los métodos de evaluación objetiva que realizan una valoración de las condiciones de trabajo, se puede destacar por ser los más tradicionales y ampliamente utilizados, los siguientes: Método LEST, Método Los perfiles de puestos (RENAULT), Método Ergonomic Workplace Analysis y Método ANACT.

En el **Anexo 14** se comparan cuatro de los principales métodos generales de condiciones de trabajo, en cuanto a: el tipo de valoración que hacen, los instrumentos que utilizan, el tiempo aproximado que requieren, cuáles son sus aplicaciones, en qué nivel participan los trabajadores y otros comentarios generales. En el **Anexo 15** se citan los factores que analizan estos métodos.

Además existe un gran número de encuestas y listas de chequeo para evaluar las condiciones laborales presentes en cualquier organización, destacándose fundamentalmente, a criterio de Capote Navarro (2008) y el autor de la presente investigación la Encuesta de Autovaloración de condiciones laborales propuesto por Nogareda, Clotilde (2000) en España y la encuesta sobre Condiciones Laborales y Regimenes de Trabajo y Descanso dada por Díaz Urbay (2000) , la primera de ellas tiene como objetivo proporcionar un medio que facilite esta evaluación de las condiciones de cada puesto, las misma no pretende cubrir de manera exhaustiva todos los condicionantes en el

mundo del trabajo, sino que se trata de que el propio trabajador pueda realizar un primer análisis de los principales problemas presentes en su trabajo. Se trata de determinar, en un primer diagnóstico, que factores deben ser modificados para mejorar una determinada situación laboral.

La dada por Díaz Urbay (2000), se orienta fundamentalmente a conocer la percepción de los trabajadores sobre el estado de fatiga y sus manifestaciones, así como las condiciones y riesgos existentes, sus causas y posibles soluciones en una encuesta propuesta por el Instituto de Estudios de Investigaciones del Trabajo del Ministerio del Trabajo y Seguridad Social en Cuba a raíz del proceso de perfeccionamiento empresarial en las empresas cubanas, por esto el autor de la presente investigación al igual que Capote Navarro (2008) se identifica con esta encuesta, por las ventajas que posee con respecto a la otra.

### **Otros métodos.**

A parte de los métodos anteriormente expuestos existe un amplio grupo de métodos que analizan las condiciones de trabajo, aunque gran parte de ellos derivan unos de otros. Existe una gran variedad: algunos de ellos son específicos para determinados sectores de actividad (condiciones de trabajo en centros hospitalarios), otros según el tipo de actividad (test de autoevaluación para usuarios de pantallas de visualización de datos), algunos según el tipo o tamaño de la organización (Método PYMES). En cada situación se debe valorar cuál de ellos es el más adecuado. Entre los distintos métodos cabe destacar los que figuran en **Anexo 16**, aunque no es una relación exhaustiva de todos los métodos comercializados y existentes en el mercado.

Todos los métodos, mencionados anteriormente tienen su utilidad y son apropiados para determinados tipos de puestos de trabajo. Unos son más exhaustivos que otros, con ámbitos de aplicación más restringidos o más extensos, y más o menos fáciles y rápidos de aplicar; por lo que después de hacer un análisis de cada uno de los métodos el autor del trabajo en curso , decide que el método más adecuado para el desarrollo de la presente investigación al igual que expone Capote Navarro (2008) es el método LEST, del cual se debe destacar que a pesar de ser un método antiguo, se continúa aplicando y utilizando para la evaluación de las condiciones de trabajo y, en cualquier caso, es un referente en el que se basan muchos de los otros métodos desarrollados, además de las ventajas que posee el mismo, todo lo referente a este método es tratado a continuación.

#### **1.8.1 Método LEST. Laboratoire De Économie Et Sociologie Du Travail [1978].**

El método LEST consiste básicamente como expone Capote Navarro (2008) en su investigación, en una guía de observación de uso relativamente simple y rápido, que permite recoger algunos datos de manera tan objetiva como sea posible sobre los diversos

elementos de las condiciones de un puesto de trabajo, para establecer un diagnóstico. Los objetivos del método LEST son los siguientes:

- Describir las condiciones de trabajo de manera tan objetiva como sea posible para tener una visión de conjunto del puesto de trabajo.
- Servir de base a la discusión entre directivos de empresa, representantes de los trabajadores y técnicos, para definir un programa de mejora de las condiciones de trabajo.

Por condiciones de trabajo se entiende el contenido de trabajo y las repercusiones que pueden tener en la salud y sobre la vida personal y social de los asalariados. Se excluye el nivel de remuneración, los beneficios sociales y la seguridad en el empleo, ya que responden a otros campos de estudio.

Este método no puede ser adaptado a todos los puestos de trabajo sin distinción. En general se dice que es aplicable a puestos del sector industrial, poco o nada cualificados y trabajos en cadena; aunque algunas partes de la guía de observación, como son los apartados referentes a el ambiente, la postura y el consumo físico, son aplicables a un mayor tipo de puestos de trabajo, todo tipo de puestos del sector industrial, puestos donde estos factores sean más o menos constantes. En cualquier caso, no se debe aplicar en los trabajos en los que el ambiente físico varíe, o en aquellos puestos que no tienen un ciclo de trabajo bien determinado.

### **1.9 Análisis de los procedimientos precedentes de la investigación.**

En la búsqueda realizada en la presente investigación se evidenció la existencia de un procedimiento que integra las técnicas de organización del trabajo, de Estudio de Tiempo, Método y Ergonomía, desarrollado por Capote Navarro (2008) desarrollado en la lavandería Unicornio Cienfuegos, facilitando con esto lo establecido en la Resolución 26/2006 la cual tiene como objetivo la instrumentación jurídica de medidas para lograr la máxima efectividad del trabajo, como vía esencial que contribuye al incremento sostenido de la productividad para elevar la eficiencia de los procesos de trabajo a través del aumento de la producción o los servicios, la reducción de los gastos de trabajo innecesarios y de los costos así como la elevación de la calidad, en la misma resolución 26/2006 no se establece un procedimiento, ni técnicas específicas, que permitan implementar las bases que se definen en la misma. García Pérez (2005) realiza un estudio de Organización del Trabajo en la Agencia Gráfica de la Empresa GEOCUBA Cienfuegos con el objetivo de implantar lo establecido en dicha resolución. El procedimiento diseñado por esta autora y los cambios expuestos por Capote Navarro (2008) son tenido como antecedente para el trabajo posterior.

### **Conclusiones Parciales del Capítulo.**

1. La gestión de procesos es un elemento clave en la gestión de la calidad puesto que facilita la mejora continua de los procesos, tanto de producción como empresarial, teniendo como centro los requerimientos exigidos por el cliente interno y externo. Permite establecer además, indicadores de desempeño que facilitan controlar dichos procesos.
2. Se realiza un análisis bibliográfico de los aspectos ergonómicos que pudieran estar presentes en el proceso de producción, lo cual permite identificar que existen un conjunto de factores en el puesto de trabajo que pueden ocasionar lesiones leves, moderadas y graves en los trabajadores, así como la vinculación del Estudio del Trabajo con los aspectos ergonómicos como una forma de mejorar el proceso y el puesto de trabajo en función del bienestar del trabajador.
3. De las encuestas y métodos analizados en el presente trabajo que permiten identificar, analizar y proponer mejoras desde el punto de vista ergonómico, se escoge para el trabajo posterior de la presente investigación la encuesta dada por Díaz Urbay (2000) y el Método LEST (1986), coincidiendo con lo planteado por Capote Navarro (2008).

## **CAPÍTULO II**

## **Capítulo II: Caracterización y Diagnóstico del Centro de Elaboración.**

En el presente capítulo se realizará una exhaustiva caracterización del Centro de Elaboración y en particular en el proceso de elaboración de pan. Se diagnosticarán los problemas existentes en dicho proceso y quedará establecido un procedimiento para la mejora de la organización del trabajo que de respuesta a los problemas encontrados.

### **2.1 Caracterización general de la organización.**

La Empresa Sucursal Servisa Cienfuegos desde el año 1986 hasta 1994 se encontraba subordinada al INTUR, posteriormente pasa a formar parte del Ministerio de Turismo (MINTUR) subordinándose directamente al grupo ABATUR, Empresa Abastecedora del Turismo. Luego en 1995 ocurre la fusión de ABATUR- ITH a partir de la cual la Lavandería pasa a formar parte de SERVISA, perteneciente al grupo Cubanacán. En el año 2001 se extendieron los servicios a la Cayería Norte de la provincia Villa Clara, aumentando así sus ingresos.

La Sucursal Servisa, con sede en calle 33 # 5402 entre 54 y 56 Cienfuegos, se dedica a prestar servicios de diferentes tipos a las empresas asociadas al MINTUR y a terceras entidades comerciales que demanden de estos servicios en el territorio central, abarcando las provincias de Villa Clara y Sancti Spiritus. Dentro de los servicios que se prestan se encuentran los siguientes.

- Elaboración de alimentos, pan y dulces.
- Lavado de lencería y mantelería a hoteles y restaurantes.
- Elaboración de helados con distintos sabores.
- Mantenimiento, reparaciones, chapistería y pintura, fregado y engrase a vehículos automotores.

Para cumplimentar los objetivos planteados la Sucursal SERVISA cuenta con un Centro de Elaboración con una Panadería – Dulcería, una Lavandería, un Taller Automotor, una Fábrica de Helados en Trinidad.

La **Misión** de la Empresa SERVISA es: Brindar servicios eficientes y de calidad para el aseguramiento del producto turístico de la región Centro – Sur de Cuba, que garanticen la plena satisfacción de nuestros clientes.

**Visión:** Hacer de Servisa Sucursal Cienfuegos una organización reconocida por el resultado eficiente y eficaz de su gestión empresarial y la calidad de sus servicios.

La Sucursal cuenta con una plantilla aprobada de **409** trabajadores, de ellos **355** directos a la producción y **54** indirectos.

Entre sus principales clientes se encuentran todos aquellos que pertenecen al Ministerio de Turismo en el territorio y terceros como: Copextel, Cemex, Cadena de Tiendas TRD, Cubalse, ETECSA, entre otros.

El principal proveedor de Servisa Sucursal Cienfuegos es ITH, existiendo además otros proveedores estables como: Empresa de Higiene, Súchel Proquímica, Alquitex. Hilatex, Oro Rojo, Coracán, Confituras Gamby, Autoimport, Maprintel, Unecamoto, Cubaparte, entre otros.

La Empresa Servisa, como anteriormente se había relacionado cuenta con 4 unidades de producción o servicio subordinadas a ella, dentro de estas se encuentra la Unidad Empresarial de Base (UEB) Centro de Elaboración, el cual es el objeto de estudio de la presente investigación.

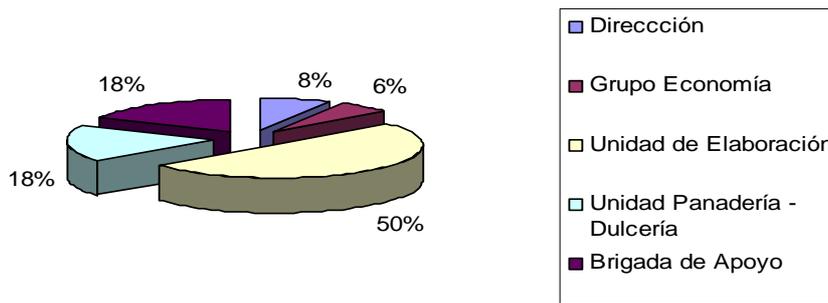
### **2.1.1 Preparación del trabajo.**

Para la realización del estudio se conforma un equipo de trabajo, el cual está integrado por el Director del Centro de Elaboración, Especialistas de la Dirección de Recursos Humanos de Servisa, el Técnico de Recursos Humanos y Jefe de Producción del centro objeto de estudio, así como un trabajador con basta experiencia en el proceso.

Se informa a todos los niveles sobre la realización del estudio y los objetivos que se persiguen con el mismo. Se da a conocer además el equipo de trabajo; así como se selecciona la muestra de trabajadores a participar que pueden brindar el máximo de la información necesaria, para lo cual se decide tener en cuenta el criterio de todos los trabajadores que participan en el proceso, debido que en este solo intervienen ocho obreros.

### **2.1.2 Caracterización de la organización objeto de estudio.**

El Centro de Elaboración se encuentra ubicado en la provincia de Cienfuegos, en la Zona Industrial No. 2 O'bourke Cienfuegos. La UEB cuenta con una plantilla, la cual se muestra en el **Anexo 17**, la misma se conforma por 51 trabajadores, de ellos 35 directos a la producción y 16 indirectos. La composición de la plantilla se muestra a continuación.



**Fig. 2.1 Composición de la Plantilla. Fuente: Elaboración Propia.**

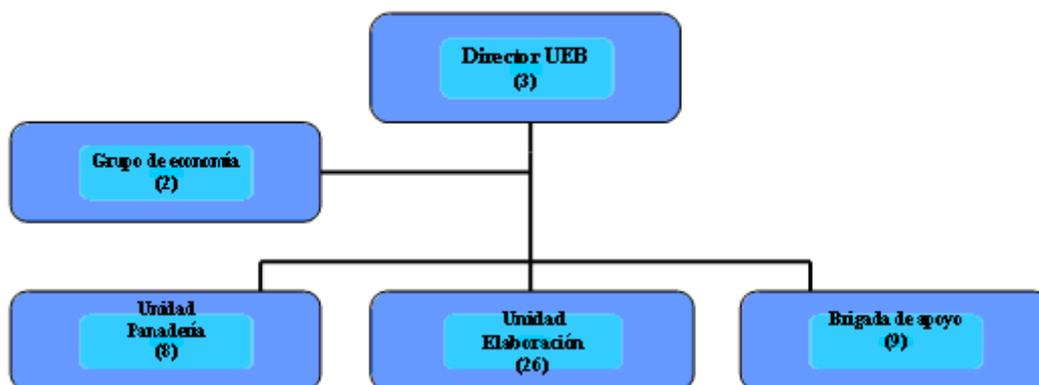
**Misión.**

Somos una UEB destinada a brindar servicios de almuerzo, comida y merienda al Ministerio del Turismo, satisfaciendo la demanda con un servicio eficiente y eficaz además de la calidad en los productos que ofertamos.

**Visión.**

Nuestra UEB es altamente rentable en el mercado. Se distingue por la calidad del producto que brindamos. Su fuerte y emprendedor equipo de dirección, logran en los trabajadores una alta motivación por lo resultados del trabajo contando con una fuerza laboral estable y consagrada al mismo tiempo. En ella sus trabajadores se sienten satisfechos con la instalación y se protege al medio ambiente.

A continuación se muestra el organigrama de la entidad.



**Fig. 2.2: Organigrama de la entidad objeto de estudio.**

Entre sus principales clientes están:

1. Clínica Internacional.
2. Pasacaballo.

3. Guajimico.
4. Hotel la Unión.
5. Emprestur.
6. Transtur.
7. Rancho Luna.
8. Delfinario.

Su principal proveedor es ITH (Comercializadora).

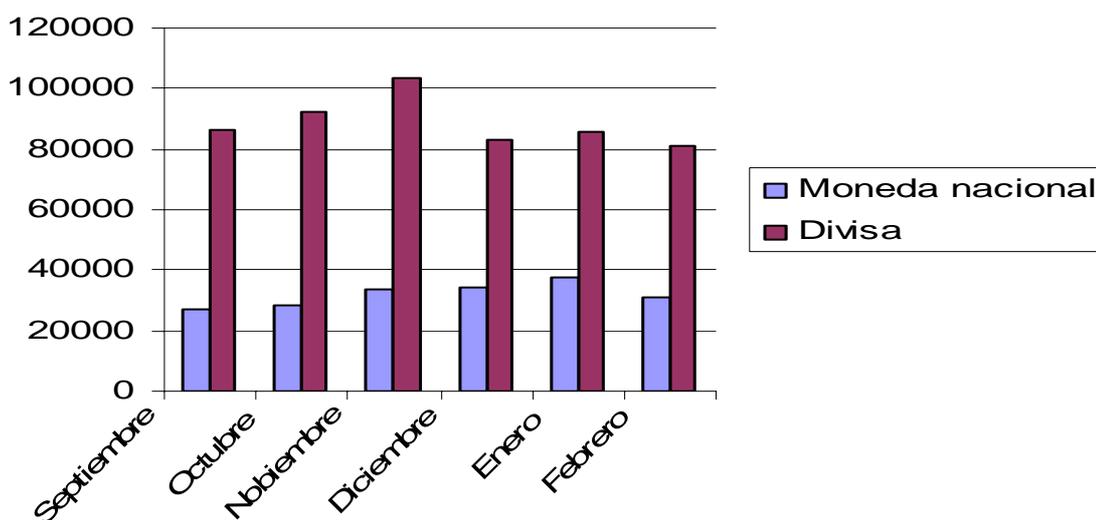
Se ofertan diversos servicios a los clientes los cuales se negocian previamente, estos son:

- **Elaboración de Panes.**
- **Elaboración de Base de Pizzas.**
- **Servicio de Almuerzos y Comidas.**
- **Servicio de meriendas.**

### **Análisis de los diferentes subsistemas del Centro de Elaboración.**

#### ***Subsistema Financiero.***

El comportamiento de lo ingresos en moneda nacional y divisa de septiembre de 2008 a febrero de 2009 se muestra en el gráfico 2. 3.



**Fig. 2.3 Comportamiento de los ingresos en Moneda Nacional y Divisa (septiembre 2008 –febrero 2009). Fuente: Elaboración Propia.**

### **Subsistema Recursos Humanos.**

Los Recursos Humanos de la entidad objeto de estudio, están atendidos por un Técnico de Recursos Humanos, el mismo es el encargado de velar por el desempeño del personal de trabajo, los planes de capacitación, planificación de los medios de protección y aseguramiento a los trabajadores de la unidad.

El acceso al empleo se realiza en correspondencia con lo establecido en la Resolución 110 del 2007 de fecha 5 de noviembre del 2007 emitida por el Ministerio de Turismo, en la misma se indica el sistema de contratación de la siguiente forma:

- Período a prueba es de 30 días para los trabajadores de las categorías ocupacionales de operario, servicio y administrativo, prorrogables a 60 días y de 30 días para los trabajadores de la categoría ocupacional de técnicos, prorrogables a 90 días.
- Por tiempo indeterminado.
- Por designación.
- Por tiempo determinado por sustitución del titular.

Los horarios y regímenes de trabajo se recogen en el Convenio Colectivo de Trabajo. De igual forma las normas de orden interno están recogidas en el Reglamento Disciplinario Interno.

En el Régimen de Trabajo y Descanso actual se muestra en la siguiente tabla:

<b>Áreas</b>	<b>Horario de Trabajo</b>	<b>Horario de Almuerzo</b>
Centro de Elaboración	Lunes a Viernes y Sábados alternos 8:00 AM – 4:30 PM	12:00 M – 12:30 PM
Cocina	Lunes a Viernes y Sábados alternos 2:00 AM – 3:15 PM	12:00 M – 12:30 PM
Panadería*	Lunes a Viernes y Sábados alternos 6:00 AM – 7:15 PM	
*Dos brigadas trabajan 1x1 (13.15) horas diarias con 30 minutos de comida.		

**Tabla 2.1: Régimen de Trabajo y Descanso Actual de la UEB Producciones Alimentarias. Fuente: Elaboración Propia.**

## ***Subsistema de Calidad***

La Calidad en la UEB es dirigida por un Especialista de Calidad, que es el responsable de realizar las funciones de control y gestión de la calidad de los servicios prestados. Además el Centro de Elaboración se encuentra en Proceso de diseño del Sistema de Gestión de la Calidad para la implantación de la NC ISO 9001/2008

### **2.2 Diagnóstico e identificación de las oportunidades de mejora.**

#### ***Selección del Proceso objeto de estudio.***

Dentro de los procesos que conforman la entidad objeto de estudio, se decide escoger el de producción de panes 80g, ya que el mismo representa parte importante de los ingresos de la organización, además del interés mostrado por parte de la dirección de la empresa en este proceso.

El mapa general del proceso de producción de panes se muestra en el **Anexo 18** a través del diagrama SIPOC en el que se relacionan proveedores, entradas, salidas o resultados y clientes con las operaciones del proceso.

Para un mejor análisis del proceso en estudio se muestra en el **Anexo 19** el Diagrama de Flujo, especificando cada una de las operaciones que ocurren y su secuencia.

Las operaciones del proceso son las siguientes:

1. Seleccionar materia prima: Se selecciona la materia prima para la elaboración del producto teniendo en cuenta la calidad de las mismas.
2. Revisar y pesar la materia prima: Se comprueba el buen estado de los productos y se prosigue al pesaje de los mismos, en función de la cantidad a producir.
3. Hacer la masa y mezclar los ingredientes: Todos los ingredientes se baten en la mezcladora-sobadora hasta la obtención de una masa elástica.
4. Moldear el pan: Una parte de la masa se pone sobre la mesa, posteriormente esta mezcla se amasa y se moldea.
5. Ponerlo en la bandeja: Se colocan en una bandeja previamente aceitadas.
6. Estufado: Se deja en reposo durante un determinado tiempo para que fermente, de esta manera la levadura libera diminutas burbujas de dióxido de carbono que incrementan el volumen de la masa haciéndola más ligera y porosa.
7. Horneado: Se somete a la masa a una temperatura determinada y durante un tiempo de cocción propio, según el tipo de pan.

El equipamiento tecnológico con que cuenta la UEB para el proceso es el siguiente.

<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Capacidad</b>
Estufa	1	4 carros
Horno	1	1 carro
Mezcladora - Sobadora	1	50 Kg.
Boleadora	1	2.73 Kg.

**Tabla 2.2 Equipamiento tecnológico. Fuente: Elaboración Propia**

### **Diagnóstico del proceso**

Para el diagnóstico del proceso se utilizó el cuestionario de Satisfacción Laboral (**ver Anexo 20**) J.L. Melia y J.M. Peiró (1998) este mide diferentes aspectos que pueden producir satisfacción o insatisfacción en algún grado al trabajador, el mismo permite definir si es necesario realizar un estudio de organización del trabajo y detectar los problemas que se deben mejorar en el proceso objeto de estudio. Los resultados de este estudio son tomados de Varela, Alicia (2009), los cuales son procesados en el paquete estadístico SSPS 15.0 (**ver Anexo 21**) donde se obtuvo los siguientes resultados.

- El 43,8 % de los encuestados se encuentran insatisfechos con los objetivos, netas y tasas de producción que debe alcanzar.
- El 59,4 % de los encuestados se encuentran insatisfechos por la ventilación de su lugar de trabajo.
- El 68,8 % de los encuestados se encuentran insatisfechos con la temperatura de su local de trabajo.
- El 53,1 % de los encuestados no se encuentran motivados por su realización profesional.
- El 84,4 % de los encuestados no están motivados por la organización del trabajo en la empresa.
- El 100 % de los encuestados se encuentran insatisfechos con la organización del trabajo.

Como puede apreciarse, muchos de estos aspectos representan una inadecuada organización del trabajo.

### **Procedimiento para la mejora de la organización del trabajo en el proceso de producción de panes en el Centro de Elaboración de SERVISA, Cienfuegos.**

Teniendo en cuenta el diagnóstico anterior se demuestra que es necesario realizar un estudio de Organización del Trabajo al proceso de producción de panes en el Centro de Elaboración de SERVISA, Cienfuegos, se tuvo como referencia el análisis bibliográfico

realizado en el capítulo anterior de la presente investigación y se asume para el trabajo de esta investigación el procedimiento modificado por Capote Navarro (2008) a partir del desarrollado por García Pérez, (2005) los pasos propuesto por esta última autora se muestran en **Anexo 22**, así como su explicación en **Anexo 23**, cuyo objetivo es proporcionar vías de estudio que conlleven al perfeccionamiento de la Organización del Trabajo en las organizaciones.

En la presente investigación se asume el procedimiento desarrollado por Capote Navarro (2008), esta autora en las etapas 4 y 5 le añade mejoras, una de ellas es el cambio de nombre de la etapa 4 denominándose: **El estudio del trabajo en los procesos** y dentro de los estudios a realizar en la misma le agrega la técnica de estudio de tiempo como herramienta clave para el análisis del aprovechamiento de la jornada laboral y la normación de los puestos de trabajo. En la etapa 5 los cambios propuestos por Capote Navarro (2008) se describirán posteriormente. El resto de las etapas no sufren variación (ver **Anexo 24**). A continuación se exponen los cambios de esas dos etapas desarrollados por Capote Navarro (2008):

#### **Etapas 4. Estudio del trabajo en los procesos**

Se añade: **Aprovechamiento de la Jornada Laboral (AJL)**.

En el estudio sistemático de la jornada laboral que la administración está obligada a realizar para adoptar las medidas que reduzcan y eliminen la pérdida de tiempo, las interrupciones, los errores de procedimientos de trabajo, y lograr su máximo aprovechamiento se emplearán, entre otras, las siguientes técnicas:

- Fotografía detallada individual
- Fotografía detallada colectiva
- Muestreo por observaciones instantáneas.
- Fotografía detallada individual.

Consiste en hacer una descripción detallada de todas las actividades realizadas por el trabajador dentro de la jornada laboral y medir la duración de cada una de ellas, para conocer las interrupciones y utilización del trabajador y/o los equipos.

Las observaciones pueden realizarse con un reloj y una plancheta o tabla para ubicar el modelaje y efectuar las anotaciones. El resultado del análisis de los gastos de tiempo, así como la producción o los servicios realizados durante los días observados, permitirá arribar a conclusiones sobre los puestos estudiados.

- a) Determinación del número de observaciones.

Partiendo de que la población correspondiente a los tiempos de trabajo de un puesto con contenido de trabajo estable sigue una distribución normal, el número de observaciones a realizar se determinará por medio de la expresión correspondiente a dicha distribución. Dicha expresión, para un 95% de nivel de confianza y un 5% de exactitud es la siguiente:

$$N = 560 \left( \frac{R^2}{X} \right)$$

Donde:

- N = Número de observaciones a realizar para obtener el valor medio del elemento medido (x) con una exactitud de  $\pm 5\%$  y un nivel de confianza del 95%.
- x = Valor medio del elemento medido, determinado por 3 observaciones iniciales (TT).
- R = Rango de la muestra inicial, o sea, la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo, es decir TT máx. – TT min.

Determinada la cantidad de observaciones, deben realizarse en días alternos para ampliar el período de observación. Las iniciales son válidas para completar el número observaciones necesarias.

b) Realización de las observaciones.

Las observaciones mediante el método de la Fotografía Detallada Individual se realizan utilizando un modelo similar al que aparece en el **Anexo 25**.

El objetivo de este modelo es registrar, en forma detallada, todas las actividades realizadas por el trabajador durante su jornada (ya sean clasificadas como tiempo de trabajo o como interrupciones) y medir el tiempo empleado en las mismas.

c) Procesamiento de la información.

El procesamiento de la información cuando las observaciones se realizan mediante el método de la Fotografía Detallada Individual se lleva a cabo utilizando un modelo similar al que aparece en el **Anexo 26**.

Dicho modelo tiene como objetivo inicial resumir los datos promedio de las observaciones realizadas al trabajador y/o equipo estudiado. Este modelo se utiliza también para calcular el tiempo operativo por unidad (**To/u**), la norma de tiempo (**Nt**) y la norma de producción (**Np**), a partir del análisis que se haga de cada uno de los tiempos observados y de las medidas técnico - organizativas que pueden tomarse con el fin de mejorar la organización del trabajo.

2. Fotografía Detallada Colectiva

Consiste en hacer una descripción detallada de todas las actividades realizadas por un grupo de trabajadores dentro de la jornada laboral y medir las magnitudes de cada una de ellas, para conocer el nivel de interrupciones y su utilización.

Se aplica cuando un grupo de trabajadores realiza una misma operación en sus respectivos puestos de trabajo o cuando un grupo de trabajadores realiza un trabajo de forma colectiva. Las observaciones se realizan de igual manera que la fotografía individual.

a) Determinación del número de observaciones.

Para determinar el número de observaciones a realizar se usará el mismo método que para la Fotografía Detallada Individual. Al utilizar la fórmula debe tenerse en cuenta que como valor medio del elemento medido (media) debe tomarse el tiempo de trabajo (**TT**) promedio correspondiente al grupo de trabajadores observados, obtenido a partir de una muestra inicial de tres observaciones. Para hallar el rango (**R**), primeramente se determinará, para cada día observado, el promedio diario del tiempo de trabajo correspondiente al grupo estudiado. Posteriormente se hallará la diferencia entre el valor máximo y el mínimo, la cual será el rango a utilizar.

b) Realización de las observaciones.

La realización de las observaciones mediante el método de la Fotografía Detallada Colectiva se realiza utilizando un modelo similar al que se ofrece en el **Anexo 27**, que tiene como objetivo registrar detalladamente las actividades realizadas por el grupo de trabajadores, así como el tiempo empleado.

c) Procesamiento de la información

El procesamiento se lleva a cabo utilizando un modelo similar al que aparece en el **Anexo 28**. Su objetivo es resumir los datos promedio de las observaciones realizadas.

Este modelo se utiliza también para calcular el tiempo operativo por unidad (**To/u**), la norma de tiempo (**Nt**) y la norma de producción (**Np**), a partir del análisis que se haga de cada uno de los tiempos observados y de las medidas técnico - organizativas que pueden tomarse con el fin de mejorar la organización del trabajo.

3.- Muestreo por observaciones instantáneas.

Consiste en la determinación del peso específico (%) de cada elemento de trabajo e interrupción en la jornada laboral en relación con su duración, y una vez obtenidos, se determina la magnitud absoluta.

El método del muestreo por observaciones instantáneas es ideal para ser utilizado en aquellos lugares donde exista una gran concentración de trabajadores que realizan operaciones repetitivas en un área de trabajo definida.

Al realizar un muestreo por observaciones instantáneas hay que tener en cuenta, dentro de la etapa preparatoria, la determinación de:

- El recorrido o ruta a seguir por el observador.
- La cantidad de observaciones a realizar a cada puesto.
- El horario de observación.

a) Determinación del recorrido o ruta a seguir.

Antes de iniciar el recorrido, el observador confeccionará un diagrama que refleje la disposición de los puestos de trabajo en el lugar a observar. Este diagrama se confeccionará con el objetivo de conocer la disposición de los puestos de trabajo y poder decidir la ruta o recorrido que debe seguirse. En el mismo se numera los puestos de trabajo atendiendo al recorrido escogido, al objeto de utilizar esta numeración posteriormente como clave de identificación de los mismos.

b) Determinación del número de observaciones.

En la observación por el método del muestreo instantáneo, el elemento a medir (el tiempo de trabajo) ocurre o no. Al observar al hombre, éste trabaja o no trabaja. La distribución es binomial y por tanto, para determinar el número de observaciones se utilizará la expresión correspondiente a dicha distribución, que para un 95% de nivel de confianza y un  $\pm 5\%$  de exactitud es la siguiente:

$$N = 1600 \frac{(1-p)}{p}$$

Donde:

N = Cantidad de observaciones que es necesario realizar para obtener el porcentaje de ocurrencia del elemento medido (p) con la exactitud y el nivel de confianza deseado.

p = Peso específico (porcentaje de ocurrencia) aproximado del elemento fundamental a que va dirigido el estudio, determinado a partir de una muestra inicial. En nuestro caso **p** será el tiempo de trabajo (**TT**) expresado en centésimas de unidad en relación con la Jornada Laboral.

c) Determinación del horario de observación.

La determinación aleatoria del horario de observación puede hacerse de diferente forma, recomendándose por su sencillez la tabla del **Anexo 29**.

Para determinar el horario de observación utilizando dicha tabla, se tomarán los momentos horarios que aparecen enmarcados entre la hora de comienzo y la hora de terminación de la jornada laboral, eliminando aquellos momentos que caigan dentro del tiempo de almuerzo.

#### d) Realización de las observaciones

La realización de las observaciones mediante el método del Muestreo por Observaciones Instantáneas se realiza utilizando un modelo similar al que aparece en el **Anexo 30**. El objetivo de este modelo es recoger la información sobre lo que está realizando cada uno de los trabajadores en el lugar estudiado en el momento de la observación.

#### e) Procesamiento de la información.

El procesamiento de la información cuando se utiliza el método del Muestreo por Observaciones Instantáneas se realiza utilizando los modelos que aparecen en los **Anexos 31 y 32**.

También se utiliza para calcular el tiempo operativo por unidad (**To/u**), la norma de tiempo (**Nt**) y la norma de producción (**Np**), a partir del análisis que se haga de cada uno de los tiempos observados y de las medidas técnico - organizativas que pueden tomarse con el fin de mejorar la organización del trabajo.

- Análisis de la exactitud

En el caso de que la exactitud (**s**) obtenida se aleje del valor prefijado en una magnitud tal que los datos obtenidos no sean lo suficientemente confiables será necesario continuar la observación hasta obtener la exactitud deseada.

Para determinar la exactitud (**s**) obtenida podrá utilizarse la fórmula siguiente:

$$s = \pm 2 \sqrt{\frac{(1-p)}{N \cdot p}}$$

Donde:

s = Exactitud obtenida en los resultados

p = Peso específico del elemento medido (tiempo de trabajo) en centésimas de unidad

N = Cantidad de observaciones realizadas, para la obtención de un nivel de confianza del 95 %

### **Determinación de las normas de trabajo.**

#### **Etapas a seguir en un estudio de Normación del Trabajo**

En la realización de todo estudio de normación, independientemente del método empleado, deben seguirse un conjunto de etapas, las cuales son:

- Selección de las actividades y operaciones a normar.
- Preparación de la observación.

- Realización de la observación.
- Procesamiento y análisis de la información
- Determinación de las medidas técnico-organizativas a implantar y cálculo de las normas.
- Implantación.

**a) Selección de las actividades y operaciones a normar.**

La selección de las actividades y operaciones a normar debe responder a un orden de prioridad que se establezca, en dependencia de la importancia que tengan en el proceso productivo las diferentes actividades y operaciones que se realicen.

**b) Preparación de la observación.**

La preparación de la observación debe comenzar con el estudio de las condiciones de trabajo del lugar y de los puestos de trabajo donde se va a realizar la observación. A la vez, el técnico debe estudiar la tecnología de producción establecida, los parámetros de funcionamiento del equipo, la organización de los puestos y su servicio, etc.

Un elemento importante en la preparación de la observación es la elección y disposición del trabajador que realiza la actividad u operación que será objeto de observación.

La disposición del trabajador para la observación, se logra dándole a conocer claramente el carácter de ésta, precisándole los errores e inconvenientes que puede acarrear la alteración del régimen normal de trabajo durante la observación.

La selección de los trabajadores a observar se efectúa en dependencia del objetivo del estudio:

- Si el estudio está encaminado a determinar normas de trabajo, se debe observar a trabajadores que posean la calificación requerida y ejecuten el trabajo con habilidad e intensidad media.
- Si se quieren estudiar los métodos de trabajo se seleccionarán aquellos que posean la más alta productividad a consecuencia de los métodos empleados.
- Si es necesario estudiar las causas que motivan el incumplimiento de las normas se estudiarán trabajadores que no cumplan las mismas.

En el caso de determinación de normas se recomienda realizar la observación a aquellos trabajadores que cumplan la norma actualmente vigente, en la cantidad más próxima al cumplimiento medio de la misma; o también seleccionar un trabajador “largo”, uno “medio” y uno “corto”, sobre la base de las estadísticas que se poseen sobre el nivel de cumplimiento de las normas.

Otro de los aspectos importantes a tener en cuenta en la preparación de la observación es garantizar, durante el período de observación, el adecuado abastecimiento de materias primas, materiales y semiproductos, el correcto estado de los equipos y el adecuado servicio al puesto de trabajo.

Durante la etapa de preparación también debe seleccionarse el método a utilizar para la observación de cada puesto de trabajo, en dependencia de las características del trabajo objeto de estudio, del tiempo de que se dispone y de la precisión que se desea obtener en los resultados.

Determinado el método a utilizar, se calcula la cantidad de observaciones que es necesario realizar para obtener el dato con la calidad deseada y se prepara el modelaje a utilizar.

Todo el trabajo preparatorio antes mencionado, debe ser realizado con suficiente antelación al inicio de la observación, lo que permitirá al técnico la observación del proceso de trabajo y la medición de los gastos de tiempo que tienen lugar durante el proceso de trabajo, en el menor tiempo posible y sin interrupciones imprevistas.

#### **c) Realización de la observación.**

La tercera etapa de todo estudio de normación es la observación propiamente dicha, que se realiza de acuerdo con el método de observación elegido.

#### **d) Procesamiento y análisis de la información.**

En esta etapa se procesan los resultados obtenidos durante la observación.

Posteriormente se analizan las causas que originan las pérdidas de tiempo, a fin de proponer las medidas técnico-organizativas que pueden aplicarse para su reducción o eliminación.

También deben analizarse los tiempos de trabajo, especialmente los tiempos clasificados como superfluos, los no relacionados con la tarea, los tiempos de servicio y auxiliares, analizando las medidas que pueden tomarse para lograr la utilización más racional del hombre y del equipo.

#### **e) Determinación de las medidas técnico-organizativas a implantar y cálculo de las normas.**

A partir del análisis de la información y con el conocimiento que se haya logrado obtener sobre los problemas organizativos existentes, se definen las medidas técnico-organizativas que deben implantarse a fin de eliminar o reducir al máximo posible las interrupciones y los gastos de tiempo no necesarios, cuantificando lo que es posible lograr con la aplicación de las mismas, a los efectos de poder aprovechar dicho tiempo como tiempo de trabajo necesario al momento de calcular la norma.

Una vez realizado este paso se procede al cálculo de la norma, según se explica mas adelante.

#### **f) Implantación.**

Esta etapa incluye: la preparación para la implantación y la implantación propiamente dicha.

La preparación para la implantación comprende todo el proceso de análisis y discusión de las normas con los trabajadores, así como la implantación de las medidas técnico-organizativas determinadas en la etapa anterior y que son imprescindibles para lograr los niveles de producción previstos en las normas calculadas.

La implantación corresponde a la fase de introducción o aplicación de las normas en las condiciones técnico-organizativas para las que fueron calculadas.

#### **Determinación de las Normas de Producción y Tiempo por el Método Analítico Investigativo**

Al elaborar las normas de trabajo es imprescindible tener en cuenta todos los gastos de tiempo necesarios para ejecutar la tarea, así como las interrupciones reglamentadas. Los elementos que integran la norma, teniendo en cuenta la Estructura de la Jornada Laboral, se relacionan en **Anexo 33**, así como las fórmulas para el cálculo de las normas de producción y de tiempo.

#### **Determinación de las Normas de Servicios**

Para la determinación de las **Normas de Servicio** (cantidad de equipos, mesas, etc. que puedan ser atendidos por un trabajador durante la jornada laboral) habrá que realizar un estudio por Fotografía (Observación Continua) o Cronometraje con el fin de determinar las distintas tareas que es necesario realizar en el puesto de trabajo y el tiempo necesario para su realización.

Una vez realizada la toma de datos por uno de los métodos mencionados, se determinará el tiempo promedio necesario para cada tarea y se agruparán las mismas en Tiempo de funcionamiento del equipo. ( $T_e$ ) y Tiempo del trabajo del hombre ( $T_h$ ).

La determinación de la cantidad de equipos a atender se hará por medio de la siguiente Fórmula:

$$N_s = \frac{T_h + T_e}{T_h}$$

Donde:

$N_s$  = Norma de servicio, es decir, cantidad de equipos o estaciones de servicio a atender.

$T_h$  = Tiempo de trabajo del hombre

$T_e$  = Tiempo de funcionamiento del equipo

En los casos en que el número de equipos no dé un número entero, es necesario analizar si se debe aproximar al número entero por defecto o por exceso.

Lógicamente si aproximamos por defecto, el trabajador tendrá tiempo libre en su jornada, y si aproximamos por exceso, se originará interferencias, o sea, que un equipo tendrá que esperar a que el trabajador termine de atender a otro equipo para que lo atienda a él.

Al analizar esta situación, hay que tener en cuenta, en primer lugar, si el equipo puede esperar por el trabajador o no. En caso de que así sea habrá que decidir sobre qué es más conveniente: tener ocioso al trabajador o tener ocioso al equipo.

### **Determinación de las Normas de Producción y Tiempo por el Método Analítico de Cálculo.**

El Método Analítico de Cálculo, es aquel en que los tiempos de ejecución de los distintos elementos que componen la operación se determinan a partir de normativas preestablecidas para los mismos, sin necesidad de realizar observaciones para ello.

Dadas sus características, para la determinación de normas por este método, será necesario cubrir un grupo de etapas que se diferencian de las que se siguen para elaborar normas partiendo de estudios tiempos.

#### **Cálculo de las normas**

Concluida la etapa anterior se procede a calcular las normas de cada una de las operaciones, teniendo en cuenta el tiempo establecido en el catálogo para los diferentes elementos que la componen.

##### **a) Desarrollo del método**

Una vez desglosada convenientemente la operación en sus elementos componentes y comprobada la validez de las normativas que aparecen en el catálogo o elaboradas las que sea necesario por cronometraje, se está en disposición de calcular la norma de la operación. Para ello podrá utilizarse un modelo similar al que se ofrece en **Anexo 34**.

Métodos de cálculo de las normas de tiempo y de producción por el método analítico de cálculo se muestran en **Anexo 35**.

### **Etapa 5. Análisis del proceso de producción desde el punto de vista ergonómico.**

En este procedimiento se propone para el estudio ergonómico de cada puesto de trabajo que conforma el proceso de servicio el método L.E.S.T. (Laboratoire De Économie Et Sociologie Du Travail) [1978] el cual pretende ser una herramienta que sirve para mejorar las condiciones de trabajo de un puesto en particular o de un conjunto de puestos considerados en forma globalizada. Hay que señalar también que es un método que no requiere conocimientos especializados para su aplicación y que está concebido para que

todo el personal implicado participe en todas las fases del proceso y puede ser aplicado a cualquier puesto de trabajo. Para ello en la presente investigación se cuenta con el Software e-Lest versión 1.1, el cual desarrolla el método expuesto anteriormente, siendo el mismo utilizado por Capote Navarro (2008) constituyendo un cambio de esta autora al procedimiento diseñado por García Pérez (2005). El mismo incluye una guía de observación que, cuantificando al máximo la información recogida, garantiza la mayor objetividad posible, de forma que los resultados obtenidos en una situación concreta sean independientes de la persona que aplique el método.

La guía de observación mencionada anteriormente, es un cuestionario donde figuran una descripción de la tarea, una serie de preguntas a modo de indicadores que hacen referencia a 16 variables relativos al puesto de trabajo. La misma se muestra en el **Anexo 36**.

Evaluación de la guía

Al introducir los datos recogidos en la guía de observación en el software, los mismos son procesados, obteniéndose el histograma con la puntuación de todas las variables relativas al puesto de trabajo.

Valoración de las respuestas

Una de las principales ventajas del método consiste en que permite obtener una puntuación para cada una de las variables estudiadas. En este sentido propone una valoración entre 0 y 10 que determina la situación del puesto o grupo de puestos de trabajo en relación a cada una de las variables y que se corresponde según criterios, la cual se muestra en la tabla 2.2.

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

**Tabla 2.3 Sistema de puntuación del Método LEST. Fuente: Pérez (1986).**

Aparatos de medición a utilizar:

En la toma de las mediciones se utilizan los siguientes equipos:

- Anemómetro para medir la velocidad del aire.
- Psicómetro para medir la temperatura seca y húmeda.
- Sonómetro para medir los niveles de ruido.

- Luxómetro para medir los niveles de iluminación.
- Cronómetro para medir tiempos de ciclos, de posturas, etcétera.
- Cinta métrica para medir desplazamientos, alturas, etc.

Capote Navarro (2008) propone además utilizar, a diferencia de García Pérez, (2005), la encuesta de evaluación de las condiciones de trabajo, dado por Díaz Urbay, (2000), la cual aparece en el **Anexo 37**. De la aplicación de este paso se obtiene la ficha ergonómica con la situación de cada puesto de trabajo.

De esta manera se pueden llegar a conclusiones de la situación desde el punto de vista ergonómico en el puesto de trabajo.

### **Conclusiones parciales del Capítulo II**

1- La inadecuada Organización del Trabajo del proceso de producción de panes, manifestado en los resultados obtenidos a través de la encuesta de Satisfacción Laboral J.L. Meliá y J.M. Peiró (1998), enfatiza la necesidad de un estudio desde el punto de vista organizativo (relacionándose el estudio del trabajo y la ergonomía)

2- Se tiene como punto de referencia el procedimiento para la mejora de la organización del trabajo en los procesos de producción el desarrollado por Capote Navarro (2008), el cual tiene como objetivo las mejoras de los proceso basados en términos relacionados con la gestión de la calidad, estudio del trabajo y ergonomía.

## **CAPÍTULO III**

### Capítulo III. Aplicación del procedimiento para la mejora de la Organización del Trabajo en el proceso de producción de panes en el Centro de Elaboración de Servisa, Cienfuegos.

En el presente capítulo se desarrolla una aplicación del procedimiento diseñado por García Pérez, (2005) con las modificaciones realizadas por Capote Navarro (2008). En el mismo se analiza el proceso de producción de panes a través de un balance de carga y capacidad de cada puesto, su productividad, además se estudian las condiciones laborales en cada operación y se proponen un conjunto de mejoras e indicadores que deben ser tenidos en cuenta por la organización objeto de estudio.

#### 3.1 Aplicación del procedimiento para la mejora de la Organización del Trabajo en el proceso de producción de panes en el Centro de Elaboración de Servisa, Cienfuegos.

Las etapas de la 1 a la 3 del procedimiento quedaron realizadas en el Capítulo II. En el presente capítulo se desarrollan el resto de las etapas.

#### Etapa 4. Estudio del Trabajo en procesos.

##### Análisis del proceso de producción de panes.

Primeramente se efectúa el estudio para comprobar si la carga a los que están sometidos los diferentes puestos de trabajo que integran el proceso, está en correspondencia con su capacidad. Para ello debe realizarse un balance de carga y capacidad.

Primeramente se determina la capacidad del proceso a partir del fondo de tiempo disponible anual. A continuación se muestra en tabla 3.1 los cálculos:

Concepto	Fondo de Tiempo
Fondo de tiempo calendario	366 días
Tiempo no laborable	90 días
• Francos	66 días
• Vacaciones	24 días
Tiempo máximo utilizable	276 días
Fondo de tiempo efectivo	$276 \text{ días/año} \times 13,15 \text{ h/t} \times 1 \text{ t/día} = 3629,4 \text{ h/año} \times 60 \text{ min/h} = 217764 \text{ min/año}$
Capacidad unitaria= fondo de tiempo	$217764 \text{ min/año} / 11 \text{ meses/año} = 19796,73 \text{ min/mes}$

**Tabla 3.1: Cálculo de la capacidad unitaria en función del fondo de tiempo disponible anual. Fuente: Elaboración Propia**

Para calcular la capacidad total de cada puesto es necesario el tiempo operativo por unidad, el cual no es conocido y se determinará a través de una fotografía colectiva por cada puesto,

para realizar la misma se decide escoger la producción de panes de 80 g, debido a que el mismo es el que se produce con mayor frecuencia.

Se necesita para poder confeccionar una fotografía detallada de la jornada laboral con un nivel de confianza (NC) y con una precisión fijada (S), calcular el número de observaciones a realizar. Es usual utilizar un NC= 95% y S=±5%. En el caso de la Fotografía se recomienda realizar una muestra inicial de 3 observaciones que en tabla 3.2 se muestran:

<b>Día</b>	<b>Tiempo Observado (min.)</b>	<b>Tiempo de Trabajo Relacionado (min.)</b>	<b>Tiempo de Interrupciones (min.)</b>
1	795	768	27
2	795	723	72
3	795	735	60

**Tabla 3.2. Tiempos observados. Fuente: Elaboración Propia**

$$N = 560 \left( \frac{R}{X} \right)^2$$

$$N = 2.059 \approx 2$$

Siendo N: Número de observaciones

R: recorrido

X: media de las observaciones del tiempo relacionado con la actividad

$$X = 742 \quad R = 45 \quad N = 2, 059 = 3$$

$$X = \sum \frac{X}{3} = \frac{768 + 735 + 723}{3} = \frac{2226}{3} = 742 \text{ min.}$$

$$R = R \text{ max} - R \text{ min} = 768 - 723 = 45.$$

El número de observaciones calculado es de 3 días. A continuación se muestran en las tablas 3.3 – 3.7 los resúmenes de las fotografías colectivas realizadas en cada puesto, durante los tres días de observación, en las mismas se exponen las actividades con los tiempos promedio de cada uno de los puestos.

<b>Pesaje</b>	<b>Tiempo promedio (min.)</b>
<b>ACTIVIDADES</b>	
<b>Se revisa la materia prima</b>	<b>1</b>
<b>Se coloca en la pesa</b>	<b>2</b>

<b>Se pone en la carretilla y traslada</b>	<b>2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>

**Tabla 3.3. Actividades del dependiente expedidor de piezas de ropa en el puesto de pesaje. Fuente: Elaboración Propia.**

<b>Elaboración de la masa</b>	<b>Tiempo promedio (min.)</b>
<b>ACTIVIDADES</b>	
<b>Se vierte todos los ingredientes en mezcladora-sobadora.</b>	<b>2</b>
<b>Se bate hasta obtener una masa elástica</b>	<b>10</b>
<b>Se saca de la maquina para posterior sobado</b>	<b>3</b>
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>

**Tabla 3.4. Actividades del panadero en el puesto de elaboración de la masa. Fuente: Elaboración Propia.**

<b>Boleado</b>	<b>Tiempo promedio (min.)</b>
<b>ACTIVIDADES</b>	
<b>Se coloca la masa en la boleadora.</b>	<b>3</b>
<b>Se esperan por la elaboración de las mismas.</b>	<b>8</b>
<b>Se saca de la maquina y se colocan en las bandejas.</b>	<b>4</b>
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>

**Tabla 3.5. Actividades del panadero en puesto de trabajo boleado. Fuente: Elaboración Propia.**

<b>Estufado</b>	<b>Tiempo promedio (min.)</b>
<b>ACTIVIDADES</b>	
<b>Se colocan las bandejas en los carros</b>	<b>10</b>
<b>Se introducen en la estufa</b>	<b>5</b>
<b>Se deja en reposo durante un determinado tiempo para que fermente.</b>	<b>100</b>
<b>Luego se sacan y se prosigue a la cocción propio, según el tipo de pan.</b>	<b>5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>

**Tabla 3.6. Actividades del panadero en puesto de trabajo estufado. Fuente: Elaboración Propia.**

<b>Horneado</b>	<b>Tiempo promedio (min.)</b>
<b>ACTIVIDADES</b>	
<b>Se sacan los carros de la estufa</b>	<b>2</b>
<b>Se introducen en el horno</b>	<b>2</b>
<b>Se somete a la masa a una temperatura determinada, durante un tiempo de cocción propio según el tipo de pan.</b>	<b>20</b>
<b>Luego se sacan se ponen a refrescar</b>	<b>3</b>
<b>Se almacenan</b>	<b>3</b>
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

**Tabla 3.7. Actividades del panadero en puesto de trabajo horneado. Fuente: Elaboración Propia.**

A continuación se muestran los cálculos de las normas de tiempo para cada una de las actividades que conforman el proceso objeto de estudio.

<b>Actividades</b>	<b>Norma de Tiempo (min./Kg.)</b>
<b>Pesaje</b>	<b>0.102</b>
<b>Elaboración de la masa</b>	<b>0,429</b>
<b>Sobado</b>	<b>0,57</b>
<b>Boleado</b>	<b>7,87</b>
<b>Estufado</b>	<b>0,62</b>
<b>Horneado</b>	<b>0,62</b>

**Tabla 3.8. Norma de tiempo calculada para cada una de las Actividades que conforman el proceso de elaboración de panes de 80 g del Centro de Elaboración de Servisa, Cienfuegos. Fuente: Elaboración Propia**

A continuación se muestran los cálculos realizados para determinar la capacidad de cada puesto de trabajo.

**Capacidad del Pesaie**

$$C_{Pesaje} = \frac{19796 \text{ min/mes} \times 1eq}{0.102 \text{ min}}$$

$$C_{Pesaje} = 194078,43 \text{ Kg/mes}$$

**Capacidad del Elaborado de Masa**

$$C_{Elabmasa} = \frac{19796,73 \text{ min/mes} \times 1eq}{0.429 \text{ min}}$$

$$C_{Elabmasa} = 46146.22 \text{ Kg/mes}$$

**Capacidad del Sobado**

$$C_{Sobado} = \frac{19796.73 \text{ min/mes} \times 1eq}{0.57 \text{ min}}$$

$$C_{Sobado} = 34729.82 \text{ Kg/mes}$$

### **Capacidad del Boleado**

$$C_{Boleado} = \frac{19796.73 \text{ min/mesxleq}}{7.87 \text{ in}}$$

$$C_{Boleado} = 2515.47 \text{ Kg/mes}$$

### **Capacidad del Estufado**

$$C_{Estufado} = \frac{19796.73 \text{ min/mesxleq}}{0.62 \text{ min}}$$

$$C_{Estufado} = 31930.21 \text{ Kg/mes}$$

### **Capacidad del Horneado**

$$C_{Horneado} = \frac{19796.73 \text{ min/mesxleq}}{0.62 \text{ min}}$$

$$C_{Horneado} = 31930.21 \text{ Kg/mes}$$

Para determinar las cargas por puesto de trabajo se escogen dos meses del año: Enero, donde hay un aumento de la producción debido a que coincide con la temporada alta del turismo y Mayo, donde existe menor volumen de producción ya que coincide con la temporada baja, puesto que existe inestabilidad de cargas en estos meses. En tabla 3.9 se muestra la cantidad de panes de 80 g producidos en dichos meses:

<b>Producto</b>	<b>Enero (unid./mes)</b>	<b>Mayo (unid./mes)</b>
Panes 80 g	64507	43722

**Tabla 3.9. Producción de Panes de 80 g en los meses de enero y mayo. Fuente: Elaboración Propia.**

A continuación se muestran las cargas en cada uno de los puestos de trabajo.

<b>Actividades</b>	<b>Enero (Kg./ mes)</b>	<b>Mayo (Kg./mes)</b>
Pesaje	5212,16	3532,74
Elaboración de la masa	5212,16	3532,74
Sobado	5212,16	35,32,74

Boleado	5160,56	3497,76
Estufado	5160,56	3497,76
Horneado	5160,56	3497,76

**Tabla 3.10. Carga por mes en los puestos de trabajo del proceso de producción de panes de 80 g en el Centro de Elaboración de Servisa Cienfuegos. Fuente: Elaboración Propia**

Al realizar el balance de carga y capacidad del proceso la operación que limita el flujo del mismo es el boleado, por tanto la capacidad del proceso está en dependencia de lo que la máquina boleadora pueda procesar así como la agilidad de los obreros.

Teniendo en cuenta las cargas y las capacidades de cada operación se procede a realizar un análisis de necesidades de obreros y equipos por cada puesto, a continuación se muestran los cálculos para los dos meses objeto de estudio.

**Número de obreros por temporada (pesaje)**

<p><i>Enero</i></p> $N_{obrero} = \frac{Q_{noviembre}}{C}$ $N_{obrero} = \frac{5212,16}{194078,43}$ $N_{obrero} = 0,03 \approx 1obrero.$	<p><i>Mayo</i></p> $N_{obrero} = \frac{Q_{mayo}}{C}$ $N_{obrero} = \frac{3532,74}{194078,43}$ $N_{obrero} = 0,018 \approx 1obrero$
--	--

**Número de equipos por temporada (Elaborado de masa)**

<p><i>Enero</i></p> $N_{obrero} = \frac{Q_{noviembre}}{C}$ $N_{obrero} = \frac{5212.1656}{46146.22}$ $N_{obrero} = 0,1 \approx 1eq$	<p><i>Mayo</i></p> $N_{obrero} = \frac{Q_{mayo}}{C}$ $N_{obrero} = \frac{3532.73}{46146.22}$ $N_{obrero} = 0,7077 \approx 1eq$
---	--

**Número de equipos por temporada (Sobado)**

<p><i>Enero</i></p> $N_{equipos} = \frac{Q_{noviembre}}{C}$ $N_{equipos} = \frac{5212.1656}{34729.82}$ $N_{equipos} = 0.15 \approx 1eq$	<p><i>Mayo</i></p> $N_{equipos} = \frac{Q_{mayo}}{C}$ $N_{equipos} = \frac{3532.7376}{34729.82}$ $N_{equipos} = 0.101 \approx 1eq$
---	--

### Número de obreros por temporada (Boleado)

Enero

$$N_{\text{obrerros}} = \frac{Q_{\text{noviembre}}}{C}$$

$$N_{\text{obrerros}} = \frac{5160.56}{2515.47}$$

$$N_{\text{obrerros}} = 2.05 \approx 3\text{obrero}$$

Mayo

$$N_{\text{obrerros}} = \frac{Q_{\text{mayo}}}{C}$$

$$N_{\text{obrerros}} = \frac{3497.76}{2515.47}$$

$$N_{\text{obrerros}} = 1.39 \approx 2\text{obrero}$$

### Número de equipos por temporada (Estufado)

Enero

$$N_{\text{equipos}} = \frac{Q_{\text{noviembre}}}{C}$$

$$N_{\text{equipos}} = \frac{5160.56}{31930.21}$$

$$N_{\text{equipos}} = 0.16 \approx 1\text{eq}$$

Mayo

$$N_{\text{equipos}} = \frac{Q_{\text{mayo}}}{C}$$

$$N_{\text{equipos}} = \frac{3497.76}{31930.21}$$

$$N_{\text{equipos}} = 0.1 \approx 1\text{eq}$$

### Número de equipos por temporada (Horneado)

Enero

$$N_{\text{equipos}} = \frac{Q_{\text{noviembre}}}{C}$$

$$N_{\text{equipos}} = \frac{5160.56}{31930.21}$$

$$N_{\text{equipos}} = 0.16 \approx 1\text{eq}$$

Mayo

$$N_{\text{equipos}} = \frac{Q_{\text{mayo}}}{C}$$

$$N_{\text{equipos}} = \frac{3497.76}{31930.21}$$

$$N_{\text{equipos}} = 0.1 \approx 1\text{eq}$$

El boleado, operación cuello de botella se realiza en un equipo denominado boleadora, en el cual se introduce la cantidad de masa, en función del tipo de pan. Esta actividad la realizan dos operarios. De manera general los resultados obtenidos muestran que la necesidad de obreros en los meses de mayor nivel de producción es de 9 y para los de menor producción es de 8 obreros, distribuidos de la siguiente manera:

PUESTOS DE TRABAJO	Cantidad de Obreros		
	ALTA	BAJA	ACTUALIDAD
Pesaje	1	1	1
Elaboración de la masa	2	2	2
Sobado	1	1	1
Boleado	3	2	2

<b>Estufado</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Horneado</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

**Tabla 3.11: Cantidad de obreros por puestos. Fuente: Elaboración Propia**

### **Análisis de la productividad del proceso**

#### **Productividad actual**

$$Pt_{proceso} = \frac{Q_{noviembre}}{T}$$

$$Pt_{proceso} = \frac{5160.56}{8}$$

$$Pt_{proceso} = 645.07 Kg / ob.$$

$$Pt_{proceso} = \frac{Q_{mayo}}{T}$$

$$Pt_{proceso} = \frac{3497.76}{8}$$

$$Pt_{proceso} = 437.22 Kg / ob.$$

#### **Productividad con el ajuste de producción**

$$Pt_{proceso} = \frac{Q_{noviembre}}{T}$$

$$Pt_{proceso} = \frac{5160.56}{9}$$

$$Pt_{proceso} = 573.4 Kg / ob.$$

$$Pt_{proceso} = \frac{Q_{mayo}}{T}$$

$$Pt_{proceso} = \frac{3497.76}{8}$$

$$Pt_{proceso} = 437.22 Kg / ob.$$

**Variación de la productividad** teniendo en cuenta el ajuste de producción para ambas temporadas

$$Pt_{proceso} = \frac{Pt_{final} - Pt_{actual}}{Pt_{actual}}$$

$$Pt_{proceso} = \frac{573.4 - 645.07}{645.07}$$

$$Pt_{proceso} = -11\%.$$

$$Pt_{proceso} = \frac{Pt_{final} - Pt_{actual}}{Pt_{actual}}$$

$$Pt_{proceso} = \frac{573.4 - 645.07}{645.07}$$

$$Pt_{proceso} = 0\%.$$

Al analizar la variación de la productividad del proceso se puede observar que hay un decrecimiento, debido al aumento del número de obreros en los meses de producción alta, por lo que no se considera factible esta propuesta. Se recomienda hacer mejoras desde el punto de vista ergonómico, para lograr mejor confort y aprovechamiento desde el punto de vista físico de los trabajadores, debido a que los mismos durante este período concluyen agotados la jornada. Mientras que en los meses de baja producción la variación es cero, debido a que la cantidad de obreros presente durante este período pueden satisfacer la producción existente en el mismo.

### **Análisis del Aprovechamiento de la Jornada Laboral.**

Teniendo en cuenta las observaciones obtenidas en los tres días de fotografía, se procede a deducir si existe un buen aprovechamiento de la jornada laboral.

$$AJL = \frac{TTR + TIRTO + TDNP}{JL} \times 100$$

$$AJL = \frac{564 + 106 + 25}{795} \times 100$$

$$AJL = 87,4\%$$

### **Etapas 5. Análisis del proceso de producción de panes desde el punto de vista ergonómico**

Para el análisis ergonómico de cada puesto de trabajo que conforma el proceso se aplicó la encuesta dada por Díaz Urbay (2000), cuyo procesamiento se muestra en el **Anexo 38** y como resultado se evidencia que:

- El 100 % de los trabajadores manifiestan que el calor afecta su puesto de trabajo.
- El 62,5 % no considera cómodo su puesto de trabajo.
- El 75 % plantea tener problemas con el trabajo físico.

Como complemento se aplica el software e-Lest para evaluar las condiciones de trabajo. En el capítulo II del presente trabajo se explican de manera detalladas ambas técnicas.

Como resultado de la aplicación de estas técnicas, en el **Anexo 39** se puede observar el histograma con la puntuación de todas las variables relativas a los puestos de trabajo que conforman el proceso objeto de estudio así como las dimensiones de cada uno de los factores. En el mismo puede verse que la puntuación dada en todos los puestos se concentra en un rango de 8 – 10 puntos, lo que significa que las situaciones detectadas van desde las molestias fuertes hasta la nocividad, específicamente en los bloques relacionados con entorno físico y carga física, no siendo así para los apartados de carga mental y aspectos psicosociales en los cuales la puntuación osciló entre 1 y 3 puntos fundamentalmente, los cuales caen en el rango de situación satisfactoria (Ver tabla 2.3 del Capítulo II del presente trabajo). Además se conforma la ficha ergonómica de cada puesto, la cual puede verse en el **Anexo 40**.

A continuación se realiza un análisis general del proceso desde el punto de vista ergonómico para comprobar los aspectos detectados en las técnicas utilizadas anteriormente por medio de los instrumentos de medición, se realizan además propuestas de mejora para cada situación detectada.

## Análisis de la Actividad Física a partir del Gasto Energético

La detección de éste problema está basado en las continuas manifestaciones de cansancio que presentan los trabajadores, lo cual se comprueba mediante un estudio de Gasto Energético (GE) de manera general en cada uno de los puestos de trabajo que conforman el proceso objeto de estudio.

A continuación se describen los cálculos pertinentes para determinar el gasto energético requerido por la actividad para los diferentes puestos de trabajo que conforman el proceso objeto de estudio, esto se muestra en el **Anexo 41**.

Para calcular el gasto energético de los trabajadores de los diferentes puestos se les realiza la prueba del banco, la descripción de dicha prueba y sus resultados se muestran en el **Anexo 42**

El cálculo del GE se realiza a los trabajadores y a la actividad para posteriormente establecer una comparación entre ambos valores. El resultado del método será satisfactorio si el Gasto Energético requerido por la actividad es menor o igual que el del trabajador, en caso contrario se concluye que el trabajador no está apto físicamente para el trabajo que realiza y por lo tanto se demuestra que no existen las condiciones laborales idóneas.

A continuación se procede a la comparación del gasto energético requerido por la actividad con el gasto energético de los trabajadores del proceso objeto de estudio. En la tabla 3.12 se muestra la comparación mencionada anteriormente.

<b>Puesto de Trabajo</b>	<b>Gasto Energético de Actividad</b>	<b>Gasto Energético Hombre</b>	<b>Criterio de Decisión</b>
Pesaje	$GE_{act} = 9.21 Kcal/min$	$GE_{hom bre} = 5,17 Kcal/min$	Hay problemas
Elaboración de la masa	$GE_{act} = 10.61 Kcal/min$	$GE_{hom bre} = 6.,86 Kcal/min$	Hay problemas
Sobado	$GE_{act} = 9.91 Kcal/min$	$GE_{hom bre} = 5,21 Kcal/min$	Hay problemas
Boleado	$GE_{act} = 8,51 Kcal/min$	$GE_{hom bre} = 7,18 Kcal/min$	Hay problemas
Estufado	$GE_{act} = 6,21 Kcal/min$	$GE_{hom bre} = 7,95 Kcal/min$	No hay problemas
Horneado	$GE = 6,21 Kcal/min$	$GE_{hom bre} = 6,49 Kcal/min$	No hay problemas

**Tabla 3.12: Comparación del Gasto Energético. Fuente: Elaboración Propia.**

Se demuestra que existen problemas con el gasto energético en el proceso en todos los puestos de trabajo, demostrando la necesidad de un estudio sobre la actividad física en dichos puestos.

## **Análisis ergonómico de la operación que conforma el cuello de botella del proceso objeto de estudio.**

En el análisis del proceso se detectó que la operación que conforma el cuello de botella es el Boleado. La mejora en este puesto de trabajo se fundamenta en el rediseño de la mesa de trabajo y el estudio de la actividad física.

El puesto lo conforman dos operarios, de los cuales uno se encuentran en la parte delantera del equipo y su actividad fundamental es introducir la masa en dicha máquina. El otro la recoge al salir en los moldes y lo coloca en las bandejas, debido al volumen de producción en reiteradas ocasiones deben realizar esta actividad de forma manual para cumplir con dicho volumen.

En función de lo expuesto anteriormente se realiza un estudio de la actividad física, el cual se aborda a continuación.

### **Estudio de la Actividad Física**

Al observar el desempeño de los obreros en el puesto de trabajo objeto de estudio, se pudo observar que existen posiciones y posturas críticas en términos de ergonomía así como el levantamiento manual de cargas.

En muchas ocasiones la fatiga física está asociada no tanto a una gran actividad física como al mantenimiento de una postura forzada o invariante. Para establecer criterios de evaluación de la sobrecarga postural se hace necesario identificar las posiciones del cuerpo que imponen una carga estática o que requieren rangos de movimientos peligrosos para el sistema músculo-esquelético, o ambos. Del mismo modo, es indispensable asociar estas posiciones de trabajo con el tiempo de exposición durante la jornada.

Entre los métodos para evaluar el trabajo físico teniendo en cuenta la postura, se encuentra:

- Método OWAS.
- Método RULA.
- Método REBA.

De los métodos mencionados anteriormente se decide utilizar el RULA, ya que el mismo es una técnica para la evaluación de las exposiciones individuales en cuanto a posturas, fuerza y actividades musculares. El uso de esta evaluación ergonómica obtiene como resultado una evaluación del riesgo, por lo que se aplica dicho método al puesto de trabajo objeto de estudio.

RULA usa diagramas de posturas del cuerpo y tablas de puntuaciones para evaluar la exposición a los factores de riesgo. Los factores de riesgo (conocidos como factores de carga externa) evaluados en este método son: número de movimientos, trabajo muscular estático, fuerza y posturas de trabajo. Una explicación más detallada de este método se

encuentra en el **Anexo 43**. Para fines de aplicación del método, el cuerpo es dividido en dos grupos A y B, el grupo A comprende brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca.

En el grupo B se incluyen cuello, tronco y piernas. Los criterios para establecer los rangos de movimientos (ángulos) para cada parte del cuerpo son basados en estudios realizados por distinguidos ergónomos.

Para ello en la presente investigación se cuenta con el Software e-Rula versión 1.1, el cual desarrolla el método expuesto anteriormente, mediante el cual se visualizan con mayor claridad los resultados así como la entrada de los datos.

El desarrollo del método consta de las siguientes etapas:

- Estudio preliminar.
- Selección de los trabajadores.
- Análisis postural.

El estudio preliminar consiste en apropiarse del método y sus aplicaciones así como el trabajo con el software. Luego se pasa a la selección de los trabajadores, los cuales son el objeto de estudio para la aplicación del método propuesto. Finalmente se hace el análisis postural en las siguientes partes del cuerpo: cuello, hombros, espalda media, espalda baja, región poplíteica, brazo, antebrazo, muñeca, mano, muslos, pantorrilla y tobillo. El estudio es realizado a cuatro trabajadores de un total de nueve. Dicha información permite comprobar la existencia de un problema por parte de los trabajadores relacionada con las posturas de trabajo.

La identificación y registro postural se realiza en el siguiente orden: brazo, antebrazo, muñeca, cuello, tronco y piernas.

Luego de realizar el análisis postural para la aplicación del método RULA, se procesan los datos con el software e-Rula con el cual se obtuvo la puntuación final de los factores de riesgo, a continuación se muestra la tabla de salida de dicho programa para el puesto de trabajo del boleado.



**Tabla 3.13: Resultados del software para el método de RULA actual en el puesto de trabajo boleado.**

De la tabla anterior se concluye que en este puesto el nivel de riesgo se encuentra en el 3, en el cual se debe investigar y realizar cambios de manera inmediata.

Por lo anteriormente expuesto se decide sugerir a la empresa la necesidad de introducir un programa de capacitación relacionado con la higiene postural, proponiéndonos así eliminar o reducir posiciones inadecuadas que atentan contra la salud y el rendimiento del individuo.

Por tanto se decide consultar estudios precedentes de biomecánica, sobre las principales posturas, la fuerza y actividades musculares. A partir de esto se decide realizar un análisis de este tema en dichos puestos de trabajo, con el objetivo de reducir al mínimo movimientos que por su naturaleza pueden ser lesivos, en caso de ser continuamente repetidos. Estos son:

- Brazo semi-extendidos
- Antebrazo realizando actividades a un lado del cuerpo
- Cuello inclinado hacia delante.

En dicho puesto se observan los movimientos antes referidos en reiteradas ocasiones, por lo cual se necesita realizar modificaciones.

Mediante el programa de capacitación de higiene postural y en coordinación con los operarios de dichos puestos, se determina que es posible reducir dicho número de posturas en una cantidad significativa, al punto de que al analizar nuevamente el método RULA, no son tenidas en cuenta como posiciones repetitivas del puesto.

En la presente investigación se decide realizar estas mejoras, debido a que en los mismos existe un nivel alto de riesgo en lo que se refiere a posturas, las mejoras propuestas para dicho puesto se exponen a continuación.

- Reducción de la flexión del hombro, cuello y tronco.
- Diseño de una mesa acorde a las características antropométricas de los operarios. (en el siguiente apartado se aborda dicho diseño), donde los trabajadores adopten una posición más cómoda acorde con la carga de trabajo.

Con estas propuestas se realiza el nuevo análisis postural para el puesto del boleado, a continuación se muestra los resultados obtenidos con el software e-Rula.



**Tabla 3.14: Resultados del software para el método de RULA mejorado en el puesto de trabajo boleado.**

Luego de analizar la tabla de salida que se concluye que el nivel de riesgo se reduce al nivel 2, en el cual se debe investigar la posibilidad de requerir cambios.

Para comprobar lo analizado anteriormente se realiza nuevamente un estudio del gasto energético, teniendo en cuenta el gasto energético requerido por la actividad actual, el gasto energético del hombre y el gasto energético de la propuesta.

### **Cálculo del GE requerido por la operación Boleado (actual).**

$$\begin{aligned}GE_{actividad} &= A + B + MB & A : \text{Parado} &= 0,6 \text{ kcal/min} \\GE_{actividad} &= 3,4 + 4,0 + 1,11 & \text{Encorvado} &= 0,8 \text{ kcal/min} \\GE_{actividad} &= 8,51 \text{ kcal/min} & \text{caminando} &= 2 \text{ kcal/min} \\ & & B : \text{Trabajo.con.dos.brazos.Moderado} &= 4,0 \text{ kcal/min} \\ & & MB &= 1,11 \text{ kcal/min}\end{aligned}$$

### **Cálculo del GE requerido para la operación Boleado (mejorado).**

$$\begin{aligned}GE_{actividad} &= A + B + MB & A : \text{Parado} &= 0,6 \text{ kcal/min} \\GE_{actividad} &= 2,3 + 4,0 + 1,11 & \text{caminando} &= 1,7 \text{ kcal/min} \\GE_{actividad} &= 7,41 \text{ kcal/min} & B : \text{Trabajo.con.todoelcuerpo.Ligero} &= 4,0 \text{ kcal/min} \\ & & MB &= 1,11 \text{ kcal/min}\end{aligned}$$

Si se compara el gasto energético de los trabajadores con el requerido por la actividad mejorada, puede verse que hay cambios desde el punto de vista físico, basados fundamentalmente en el diseño antropométrico. Como resultado de este se obtiene que el gasto energético del hombre se aproxime al requerido por la actividad luego de poner en práctica dichas mejoras.

### **Análisis antropométrico.**

Se realizó un estudio antropométrico que determinó que el puesto del Boleado no cuenta con un nivel óptimo de su ambiente laboral definido por las condiciones de incomodidad para la ejecución del trabajo, donde aparecen manifestaciones que provocan malestar en los trabajadores y que pueden tener efectos adversos para la salud, por lo que se debe restablecer el sistema T-MP-A (Trabajador- Medio Producción – Ambiente Laboral) donde se debe adecuar sus medios de producción (mesas) como elemento influyente y principal en el sistema ya que las actuales condiciones provocan esfuerzos innecesarios, limitaciones a la circulación sanguínea, fatiga en determinados grupos musculares y a más largo plazo dolencias diversas. Se hace obligatoria la solución del diseño de los medios de producción haciendo uso de la información antropométrica del grupo de trabajadores que los utilizará. En el **Anexo 44** se pueden apreciar los cálculos para el diseño de la mesa para el puesto objeto de estudio, cuyo resultado es el siguiente:

Altura de la mesa = 96,7 cm

Ancho de la mesa = 74,7 cm

Largo de la mesa = 160,92 cm

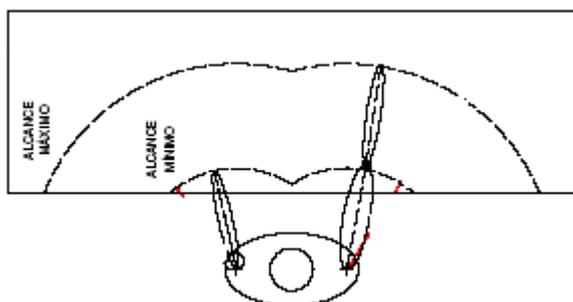
Esta se diseña para trabajar un operario, en la siguiente tabla se puede comparar las dimensiones de la mesa actual con las dimensiones de la propuesta.

<i>Mesa actual</i>		<i>Mesa Propuesta</i>	
	Dimensiones (cm)		Dimensiones (cm)
Altura	80,5	Altura	96,7
Ancho	62,4	Ancho	74,7
Largo	184	Largo	160,92

**Tabla 3.15: Comparación entre las dimensiones de la mesa actual y la propuesta.**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

En este aspecto es válido aclarar con respecto al ancho y el largo de la mesa, que estas son las dimensiones mínimas que debe tener, las cuales están en función del área de trabajo, a partir del área máxima debe establecerse una holgura en función de la actividad a realizar.

En la figura 3.1 se muestra delimitada la zona de alcance máximo y mínimo de trabajo para dicho diseño.



**Figura 3.1: Delimitación de la zona de trabajo.** Fuente: Elaboración Propia.

**Otros aspectos generales presentes en los puestos de trabajo que afectan la salud de los trabajadores.**

Luego de analizar el proceso desde el punto de vista ergonómico y detectar los problemas antes mencionados, se propone en la tabla 3.16 un conjunto medidas a tomar por la dirección de la organización para mejorar dicho proceso, teniendo en cuenta aspectos ergonómicos, basado en la técnica de las 5W2H, quedando por establecerse en el mismo, el monto de cada medida (cuánto), el cual debe ser realizado por la Directora de Recursos Humanos y la Especialista de Seguridad y Salud de la Empresa Servisa Cienfuegos.

Problema	Efectos. (Por Qué)	Medidas. (Qué)	Forma de proceder. (Cómo)	Plazo de Ejecución. (Cuándo)	Responsable. (Quién)	Actividad(es) a ejecutar la medida.(Dónde)
No existencia de un sistema de ventilación adecuado en el área del proceso productivo	Excesivo calor.	Ubicar ventilación localizada en los puestos de trabajo.  Analizar la posibilidad de rediseñar el sistema de ventilación.	Contratar especialistas para el rediseño del sistema de ventilación, (Para el diseño se puede utilizar el procedimiento propuesto en el <b>Anexo 45</b> ).	Diciembre de 2009	Especialista en Seguridad y Salud	Área de producción de panes del Centro de Elaboración perteneciente a Servisa, Cienfuegos.
Rediseño de los medios de trabajo (mesa)	Trastornos Músculo esqueléticos	Diseño de mesas adecuadas a las características antropométricas de los trabajadores.	Con la propuesta que se realiza en el <b>Anexo 44</b> .	Octubre de 2009	Especialista en Seguridad y Salud  Directora de Recursos Humanos	Puesto de trabajo de boleado en el Área de producción de panes del Centro de Elaboración perteneciente a Servisa, Cienfuegos.
Posturas de Trabajo	Trastornos Músculo esqueléticos	Capacitar a los trabajadores con un programa de higiene postural	Contactar con especialistas en la materia, como por ejemplo doctores, para impartir los cursos de capacitación a los trabajadores.	Septiembre 2009	Directora de Recursos Humanos	Área de producción de panes del Centro de Elaboración perteneciente a Servisa, Cienfuegos.

**Tabla 3.16: Medidas a tomar por la dirección de la Organización para la mejora de las condiciones laborales. Fuente: Elaboración Propia**

## **Etapas 6. Identificar indicadores por los cuales se podrá valorar el desempeño del proceso de producción.**

De conjunto con el grupo de expertos se definieron un grupo de indicadores propios del estudio del trabajo y desde el punto de vista ergonómico, estos últimos fueron tomados por Douglas, R [2002] y propuestos por Capote Navarro (2008) en su investigación. Estos indicadores le sirven a la organización para analizar el desempeño del proceso después de establecer las medidas propuestas en la presente investigación y asegurar la mejora continua en el mismo respecto a la organización del trabajo. En el **Anexo 46** puede observarse la propuesta de dichos indicadores.

## **Etapas 7. Seguimiento y Control del trabajo realizado.**

Esta fase debe realizarla la empresa luego de un tiempo prudencial, que permita analizar la implementación de las propuestas realizadas en la presente investigación.

## **Conclusiones parciales del Capítulo III.**

1. Se determina a través del balance de carga y capacidad que la operación cuello de botella es el boleado, a la misma se le proponen un conjunto de mejoras desde el punto de vista Ergonómico que conlleva a la mejora de la Organización del Trabajo en el proceso de producción de panes en el Centro de Elaboración de SERVISA, Cienfuegos.
2. Se proponen un conjunto de medidas desde el punto de vista ergonómico que conlleva a la mejora de la organización del trabajo en el proceso de producción de panes en el Centro de Elaboración de SERVISA, Cienfuegos.
3. Se establecen un conjunto de indicadores por los cuales puede medirse el desempeño de proceso desde el punto de vista de la organización del trabajo.

## **CONCLUSIONES**

## **CONCLUSIONES GENERALES**

1. Se tiene como punto de referencia el procedimiento diseñado por García Pérez, (2005) el cual tiene como objetivo las mejoras de los procesos basados en términos relacionados con la gestión de la calidad, el estudio del trabajo y ergonomía así como las modificaciones propuestas por Navarro Capote (2008), en las cuales se incluye la técnica de Estudio de Tiempo para el análisis de la Jornada Laboral y normación de actividades, el software de aplicación del Método LEST, facilitando el tiempo, tratamiento y visualización de los datos, la encuesta dada por Díaz Urbay (2000) para el estudio de las condiciones laborales.
2. Se realizó una caracterización y diagnóstico del Centro de Elaboración de SERVISA, Cienfuegos, la cual permite identificar que en el proceso de producción de panes debe llevarse a cabo un estudio de organización del trabajo, dado por los problemas detectados con la encuesta de satisfacción laboral realizada a los trabajadores del proceso.
3. Se determinó a través del balance de carga y capacidad que la operación cuello de botella es el boleado, al mismo se le proponen un conjunto de mejoras desde el punto de vista ergonómico, que conlleva al perfeccionamiento de la Organización del Trabajo en el proceso de producción de panes del Centro de Elaboración de SERVISA, Cienfuegos.
4. Se proponen un conjunto de medidas e indicadores desde el punto de vista del Estudio del Trabajo y Ergonomía que conllevan al perfeccionamiento de la organización del trabajo en el proceso de producción de panes del Centro de Elaboración de SERVISA, Cienfuegos, obteniendo esto a través del análisis del desempeño del mismo y asegurando con ello la mejora continua.

## **RECOMENDACIONES**

## **RECOMENDACIONES**

1. Aplicar las medidas propuestas desde el punto de vista ergonómico en el proceso de producción de panes del Centro de Elaboración de SERVISA, Cienfuegos.
2. Generalizar éste estudio al resto de los procesos del Centro de Elaboración.
3. Llevar a cabo los cálculos de los indicadores propuestos para el seguimiento y control del trabajo realizado, luego de establecer las medidas propuestas desde el punto de vista del Estudio del Trabajo y la Ergonomía.
4. Queda por parte de la organización aplicar la fase de seguimiento y control del trabajo realizado.

## **BIBLIOGRAFÍA**

## Bibliografía

- (1986) NTP 175: Evaluación de las Condiciones de Trabajo. Método LEST.
- (1993) NTP 323: "Determinación del Metabolismo Energético.
- ALONSO BECERRA, A. (2006) *Ergonomía*, La Habana. Cuba, Editorial Félix Varela.
- CAPOTE NAVARRO, S. (2008) Perfeccionamiento de la Organización del Trabajo en el Proceso de Lavado y Secado - Planchado de la Lavandería Unicornio Cienfuegos. *Ingeniería Industrial*. Cienfuegos, Universidad de Cienfuegos.
- CRUZ ABELLA, J. A. (1997) Preparación de los contenidos de Ergonomía dentro de la asignatura Estudio del Trabajo y Ergonomía. *Ingeniería Industrial*. Cienfuegos, Universidad de Cienfuegos.
- CUBA. (2006) Ministerio del Trabajo y Seguridad Social. Resolución 26. Reglamento general sobre la Organización del Trabajo. La Habana: MTSS. 18p.
- CUENCA, G. I. (2007) *Manual de Ergonomía. Conceptos Básicos de Ergonomía*, Editorial MAPFRE.
- DÍAZ URBAY, A. (1997) Compendio Metodológico sobre política laboral y salario. La Habana, Instituto de estudio e investigación del trabajo.
- GARCÍA PÉREZ, M. (2005) Perfeccionamiento de la organización del trabajo del proceso de Impresión Off-Set de la Agencia Grafica Geocuba Cienfuegos. *Ingeniería Industrial*. Cienfuegos, Universidad Cienfuegos.
- GAYTON, A. C. (1976) *Tratado de fisiología médica*, La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
- GÓNGORA, M. *Conceptos Básicos de ergonomía*, México: Trillas, 2005.
- HARRINGTON, J. (1993) *Mejoramiento de los Procesos de la Empresa*, Colombia, Editorial McGraw- Hill Interamericana.
- MAYNARD, H. B. (1985) *Manual de ingeniería y organización industrial*, Barcelona, Editorial Reverte S.A.
- MARSÁN CASTELLANOS, J. (1990). *La Organización del Trabajo*, La Habana, Editorial ISPJAE.
- MC COMIK, E. Y. (1991) *Ergonomía*, La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
- MELIÁ, J. L. P., J.M. (1998) Cuestionario de Satisfacción Laboral S20/23. 4 p.
- NEFFA, J. C. (1988) *La ergonomía: o cómo ir más allá de la prevención de riesgos*, Buenos Aires, Editorial Humanitas, Buenos Aires.

- NORMALIZACIÓN, O. N. D. (1983) NC – 19 – 01 – 04. Sistema de norma de protección e higiene del trabajo. Ruido. Requisitos generales higiénicos sanitarios.
- NORMALIZACIÓN, O. N. D. (1983) NC – 19 – 01 – 11. Sistema de norma de protección e higiene del trabajo. Iluminación. Requisitos generales higiénicos sanitarios.
- NORMALIZACIÓN, O. N. D. (1985) NC – 19 – 01 – 14. Sistema de norma de protección e higiene del trabajo. Ruido. Método de medición de los puestos de trabajo.
- NORMALIZACIÓN, O. N. D. (2007) NC: 3000: 2007. Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano. Vocabulario.
- NORMALIZACIÓN, O. N. D. (2007) NC: 3000: 2007. Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano. Requisitos.
- ORLOV, P. (1985) *Manual de economía del trabajo en Cuba*, La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
- PONS MURGUÍA, R. V. G. D. P., EULALIA (2006) *Gestión por Proceso*. Cienfuegos, Universidad de Cienfuegos.
- RODRÍGUEZ VARELA, A. (2009) Estudio de Satisfacción Laboral en la Empresa SERVISA, Cienfuegos. *Ingeniería Industrial*. Cienfuegos., Universidad de Cienfuegos.
- RUIZ RIPOLLÉS, M. (1997) *Nuevas tendencias y desafíos de la ergonomía aplicada a la productividad*, Madrid, MAPFRE.
- SUÁREZ SABINA, S. (2008) Procedimiento de Intervención Macroergonomica en el Proceso de Gestión de Seguridad y Salud Laboral de la Empresa Eléctrica de Cienfuegos. *Ingeniería Industrial*. Cienfuegos., Universidad de Cienfuegos.
- TRABAJO, M.T.Y.S.S. (2007). *Documento para la preparación de dirigentes administrativos en materia de productividad, organización del trabajo, sistema de pago y evaluación del desempeño*. La Habana.
- VIÑA BRITO, S. (1985) *Ergonomía*, La Habana, Editorial ISPJAE.
- VIÑA BRITO, S. (1985) *Manual de Práctica de Laboratorio de Ergonomía*, La Habana, Editorial ISPJAE.
- ZINCHENKO, V. (1985) *Fundamentos de la Ergonomía*, Moscú, Editorial Progreso.

## **ANEXOS**

## Anexo 1.

### Concepto del término Proceso dado por diferentes autores.

Fuente: Capote Navarro, (2008).

Autor	CONCEPTO
Harrington [1993]	Cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a este y suministre un producto a un cliente externo o interno
Normas IRAM-ACC – ISO 8402 [ 1994]	El conjunto de recursos y actividades relacionadas entre si que transforman elementos entrantes en elementos salientes
Manganelli [ 1994]	Serie de actividades relacionadas entre si, que convierten insumos en productos cambiando el estado de las entidades de negocio pertinentes.
Harbour [1994 ]	La mezcla y transformación de un grupo específico de insumos en un conjunto de rendimientos de mayor valor.
Peppard [ 1996]	Cualquier cosa que transforme, transfiera o simplemente vigile el insumo y lo entregue como producto.
Hammer, [1996]	Conjunto de actividades que reciben uno o más insumos y crea un producto de valor para el cliente.
Norma ISO 9000: 2000	Toda aquella actividad que utiliza recursos y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados.
Alfonso Raso [ 2000]	Es una secuencia de actividades que una o varias personas desarrollan para hacer llegar una salida a un destinatario a partir de unos recursos.
Alvarado, Juan Carlos [ 2000]	Conjunto de actividades interrelacionadas que transforman insumos para el logro de un resultado producto o servicio.

## Anexo 2.

**Clasificación de los Procesos. Fuente: Capote Navarro, (2008).**

**Clasificación de los Procesos. Fuente: elaboración propia.**

<b>Procesos estratégicos</b>	Son aquellos que están en relación muy directa con la misión y la visión de la empresa, proporcionan directrices a todos los demás procesos, y son desarrollados por personas de alto nivel en la organización. (Por ejemplo: planificación estratégica, evaluación de indicadores).
<b>Procesos operativos</b>	Son procesos que atraviesan muchas funciones, tienen impacto en el cliente final creando valor para este, están relacionados con los objetivos del centro y desarrollan sus capacidades. (Por ejemplo: proceso técnico de los documentos)
<b>Procesos de soporte</b>	Dan apoyo a los procesos fundamentales, normalmente están dentro de una función y sus clientes son internos. (Por ejemplo: formación de personal, mantenimiento).

Existe otra clasificación de procesos según los cuatro grandes capítulos de requisitos de la norma ISO 9001

<b>Procesos de gestión de recursos</b>	Permiten determinar, proporcionar y mantener los recursos necesarios (recursos humanos, infraestructura y ambiente de trabajo).
<b>Procesos de planificación</b>	Son aquellos que están vinculados al ámbito de las responsabilidades de la dirección.
<b>Procesos de realización del producto</b>	Permiten llevar a cabo la producción y/o la prestación del servicio.
<b>Procesos de medición, análisis y mejora</b>	Permiten hacer el seguimiento de los procesos, medirlos, analizarlos y establecer acciones de mejora.

### Anexo3.

Métodos más utilizados en Estudio de Métodos. Fuente: Capote Navarro, (2008).

<b>Cursograma sinóptico</b>	Es un diagrama que presenta un cuadro general de cómo se suceden tan solo las principales operaciones e inspecciones.
<b>Cursograma analítico</b>	Es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento, señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que correspondan.
<b>Diagrama bimanual</b>	Es un cursograma en que se consigna la actividad de las manos (o extremidades) del operario indicando la relación entre ellas.
<b>Diagrama de actividades múltiples</b>	Es un diagrama en que se registran las respectivas actividades de varios objetos de estudio (operario, máquina o equipo) según una escala de tiempo común para demostrar la correlación entre ellas.
<b>Diagrama de hilos</b>	Es un plano o modelo a escala en que se sigue y se mide con un hilo el trayecto de los trabajadores, de los materiales o del equipo durante una sucesión determinada de hechos.
<b>Diagrama de recorrido</b>	Es un plano o modelo a escala en que se sigue el trayecto de los trabajadores, de los materiales o del equipo durante una sucesión determinada de hechos.

## Anexo 5.

Métodos para el análisis de la Jornada Laboral. Fuente: Capote Navarro, (2008).

<p><b>Métodos continuos de observación.</b></p>	<p><b>Observación continua individual:</b> Consiste en hacer una descripción detallada de todas las actividades realizadas por el trabajador, dentro de la Jornada Laboral y medir la duración de cada una de ellas a fin de conocer el empleo del tiempo de trabajo del trabajador.</p> <p><b>Observación continua colectiva:</b> Consiste en hacer una descripción detallada de todas las actividades realizadas por varios trabajadores, durante la Jornada Laboral y medir la duración de cada una de ellas a fin de conocer el empleo del tiempo de trabajo de los trabajadores.</p> <p><i>Auto observación:</i> Es una variedad de la observación del día de trabajo en la cual el mismo trabajador es quien hace la descripción y medición de los gastos de tiempo estudiados. Con esta técnica solo se mide la duración de las interrupciones, señalando las causas que las originan.</p>
<p><b>Métodos discontinuos de observación</b></p>	<p><b>Observaciones instantáneas (muestreo del trabajo):</b> Es una técnica estadística (Muestreo probabilístico) que se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total dedicada a las diversas actividades que componen una tarea o trabajo. Consiste en realizar un número de observaciones comparativamente grande a intervalos al azar. La relación de número de observaciones de un cierto estado de actividad al número total de observaciones efectuadas, dará aproximadamente el porcentaje de tiempo que el proceso está en ese estado de actividad.</p>

## Anexo 5 A.

Clasificación de las normas. Fuente: Capote Navarro, (2008).

<p>Según la forma de expresar el gasto de trabajo se clasifican en:</p>	<p><b>Norma de Tiempo:</b> Expresa el tiempo necesario para el cumplimiento de una unidad de trabajo (operación, artículo, etc) por un obrero o grupo de obreros. Se emplea cuando el trabajador en el proceso laboral, realiza distintas operaciones que requieren diferentes tiempos de ejecución, o cuando realiza una operación cuya conclusión rebasa los límites de la jornada normal de trabajo.</p> <p><b>Norma de producción o de rendimiento:</b> Expresa la cantidad de unidades de trabajo que deben ser elaboradas por un trabajador o grupo de trabajadores en una jornada de trabajo. Son utilizadas fundamentalmente en los casos en que el tiempo de realización de la unidad de trabajo es relativamente pequeño y el trabajador dentro de la jornada de trabajo puede realizar la misma varias veces. Fundamentalmente se emplea en los procesos en serie y en masa.</p> <p><b>Norma de Servicio:</b> Expresa el contenido laboral de un trabajador o grupo de trabajadores en un determinado período de tiempo. Se emplean cuando el trabajador realiza operaciones heterogéneas, donde no es posible determinar con exactitud su tiempo de duración, en los procesos altamente mecanizados, automatizados.</p>
---	---

<p><i>Según la forma de aplicación se clasifican en:</i></p>	<p><b>Normas Únicas:</b> Se elaboran teniendo en cuenta el carácter progresivo del nivel de la técnica y la organización del trabajo. Son de empleo obligatorio y sin variación dentro de su campo de aplicación.</p> <p><b>Normas Tipo:</b> Se elaboran para procesos de producción tipo, es decir con condiciones técnico – organizativas similares pero no iguales.</p> <p><b>Normas Específicas:</b> Se elaboran para su implementación en actividades laborales que tienen carácter único, de acuerdo con las características de dicha actividad.</p>
<p><b>Según el campo de aplicación se clasifican en:</b></p>	<p><b>Normas Interramales:</b> Aquellas que rigen en varias ramas de la economía nacional, para las actividades laborales cuyo grado de homogeneidad permita esta clasificación.</p> <p><b>Normas Ramales:</b> Aquellas cuyo campo de aplicación es una rama de la economía nacional, se elaboran para aquellas actividades cuyo grado de homogeneidad lo permita.</p> <p><b>Normas de Unidad:</b> Son aquellas aplicables a actividades laborales de carácter específico, en centros de trabajo de procesos únicos en la economía nacional con condiciones específicas.</p>

## Anexo 6.

### Conceptos del término Ergonomía dado por diferentes Autores

Fuente: Elaboración Propia.

Autor	Concepto
Murrel (1949)	“El conjunto de los estudios científicos de la interacción entre el hombre y su entorno de trabajo”
ISO (1961)	“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”
Jarry JJ (1962)	“Es la adaptación del hombre al trabajo”
Murrel (1965)	“La ergonomía es el estudio del ser humano en su ambiente laboral”
Grand Jean (1969)	“El estudio del comportamiento del hombre en su trabajo”
IV Congreso Internacional de Ergonomía (1969)	“Es el estudio científico de la relación entre el hombre y sus medios, métodos y espacios de trabajo. Su objetivo es elaborar, mediante la contribución de diversas disciplinas científicas que la componen, un cuerpo de conocimientos que dentro de una perspectiva de aplicación, debe dar como resultado una mejor adaptación al hombre de los medios tecnológicos y los ambientes de trabajo y vida”
Wisner A (1972)	“Es el conjunto de conocimientos científicos relativos al hombre y necesarios para el diseño de herramientas, máquinas y dispositivos que puedan ser utilizados con el máximo de confort, seguridad y eficacia”
Mc. Cormick (1976)	“Consideración de los seres humanos en el diseño

	de los objetos, medios y entorno producidos por el propio hombre”
<b>V Congreso Internacional de Ergonomía, Wageningen, (1979)</b>	“Ciencia que estudia y optimiza los sistemas hombre-máquina, buscando la adaptación de la máquina al hombre, preservando a éste en su salud y dignidad y dados estos supuestos, buscando la máxima eficiencia conjunta”,
<b>Zinchenko V, Munípvov V, (1985)</b>	“Es una disciplina científica que estudia integralmente al hombre (al grupo de hombres) en las condiciones concretas de su actividad relacionada con el empleo de las máquinas (medios técnicos). Es una disciplina de diseño, puesto que su tarea es elaborar los métodos para tener en cuenta los factores humanos al modernizar la técnica y la tecnología existentes y crear otras nuevas, así como organizar las condiciones de trabajo (actividad) correspondientes”
<b>Viña (1987)</b>	“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”
<b>Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) (1995)</b>	“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”
<b>Grand Jean (1999)</b>	“El estudio del comportamiento del hombre en su trabajo”
<b>Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) (2000)</b>	“Ciencia referida a la interacción entre seres humanos y otros elementos de un sistema que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimizar funcionamientos del bienestar humano y

	<p>del sistema total. Los ergonomistas contribuyen al diseño y a la evaluación de tareas, de trabajos, de productos, de ambientes y de sistemas para hacerlos compatibles con las necesidades, las capacidades y las limitaciones de las personas”</p>
<p>OIT (2001)</p>	<p>“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”</p>
<p>Alonso, 2006</p>	<p>“La ergonomía es una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia integralmente al hombre (o grupos de hombres) en su marco de actuación, relacionado 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 de las personas, de la técnica, del ambiente y de la organización del trabajo. Es una disciplina de las comunicaciones recíprocas entre el hombre y su entorno sociotécnico; 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</p>

	humano; aumentar la eficiencia, eficacia y productividad del trabajo”
<b>Asociación Internacional de Ergonomía (IEA)(2007)</b>	“Ergonomía, conocida también como Human Factors, es la disciplina científica relacionada con la interacción entre los hombres y la tecnología”
<b>Sociedad de Ergonomía de Lengua Francesa (SELF)(2007)</b>	“Es la adaptación del trabajo al hombre” y “la utilización de conocimientos científicos relativos al hombre y necesarios para concebir herramientas, máquinas y dispositivos que puedan ser utilizados con el máximo de confort, de seguridad y eficacia para el mayor número posible de personas”
<b>Asociación Española de Ergonomía (AEE)(2007)</b>	“Ciencia aplicada de carácter multidisciplinar que tiene como finalidad la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, para optimizar su eficacia, seguridad y confort”

## Anexo 7.

### **Tipos de ergonomía. Fuente: Elaboración Propia.**

**Ergonomía Física.** La ergonomía física se preocupa de las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas humanas en tanto que se relacionan con la actividad física. Sus temas más relevantes incluyen las posturas de trabajo, manejo manual de materiales, movimientos repetidos, lesiones músculo-tendinosas (LMT) de origen laboral, diseño de puestos de trabajo, seguridad y salud ocupacional.

**Ergonomía Cognitiva:** La ergonomía cognitiva (o también llamada 'cognoscitiva') se interesa en los procesos mentales, tales como percepción, memoria, razonamiento, y respuesta motora, en la medida que estas afectan las interacciones entre los seres humanos y los otros elementos componentes de un sistema. Los asuntos que le resultan relevantes incluyen carga de trabajo mental, la toma de decisiones, el funcionamiento experto, la interacción humano-computadora, la confiabilidad humana, el stress laboral y el entrenamiento y la capacitación, en la medida en que estos factores pueden relacionarse con el diseño de la interacción humano-sistema.

**Ergonomía Organizacional:** La ergonomía organizacional se interesa en la optimización de sistemas sociotécnicos, incluyendo estructura organizacional, políticas, y procesos. Son temas relevantes a este dominio los aspectos de la comunicación, la gerencia de recursos humanos, el diseño de tareas, el diseño de horas laborables y trabajo en turnos, el trabajo en equipo, el diseño participativo, la ergonomía comunitaria, el trabajo cooperativo, los nuevos paradigmas del trabajo, las organizaciones virtuales, el teletrabajo y el aseguramiento de la calidad

### **Ergonomía del puesto de trabajo y Ergonomía de sistemas.**

La Ergonomía de sistemas estudia conjuntos de elementos, humanos y no humanos, sometidos a interacciones, lo que implica una gran cantidad de variables; mientras que la del puesto de trabajo se refiere al estudio concreto y exhaustivo de las relaciones entre un solo hombre y una máquina, medios o instrumentos que utiliza para trabajar.

### **Ergonomía preventiva y Ergonomía correctora.**

La *preventiva* se aplica cuando el sistema estudiado todavía no existe. Se trata de la Ergonomía en fase de proyecto que busca conseguir el diseño óptimo de sistemas antes de su puesta en funcionamiento, dada la dificultad que representa modificar los ya existentes.

La *correctora* es menos eficaz que la anterior aunque más fácil puesto que se puede apoyar en la observación de errores de un sistema ya realizado en lugar de analizar las tareas de una forma abstracta.

## **Ergonomía geométrica, ambiental y temporal.**

Esta división suele hacerse en función de los aspectos parciales que delimitan campos de aplicación y desarrollo.

### **Ergonomía geométrica.**

Puede definirse como el estudio de las relaciones entre hombre y condiciones métricas y posicionales de su puesto, con una tendencia a conseguir el máximo confort. Al ser el hombre una estructura móvil, sus necesidades serán satisfechas al alcanzar un confort geométrico definido por:

Confort posicional: resultado de la correcta interacción entre el puesto de trabajo y el cuerpo, por lo que hay que considerar los datos antropométricos relevantes. Los estudios en este terreno se dirigen fundamentalmente al diseño de puestos de trabajo y elementos que lo constituyen (asientos, herramientas,...), así como a las posturas adecuadas.

Confort cinético-operacional: que estudia el movimiento muscular en relación a su acoplamiento a la tarea y analiza y diseña los mandos y mecanismos de operación en función del rendimiento, del consumo energético, el esfuerzo y la fatiga, condicionados por la flexibilidad, precisión, esfuerzo, rapidez y fatiga muscular.

Relación de seguridad, dirigida a la protección del hombre contra los elementos agresivos de la máquina.

### **Ergonomía ambiental.**

Es la parte de la Ergonomía que estudia y desarrolla las relaciones entre el hombre y los factores ambientales que condicionan su estado de salud y de confort.

En este ámbito se estudian dos grandes grupos de factores aparte de los de tipo psicosocial que son:

- a) Factores físicos: térmicos, luminoso-visuales, auditivos y dinámicos (vibraciones)
- b) Factores físicos y biológicos.

### **Ergonomía temporal.**

Busca el bienestar del trabajador en relación con los tiempos de trabajo, teniendo en cuenta el tipo de organización, las cargas y los contenidos del mismo. Estudia los horarios de trabajo, la duración de las jornadas, optimización de pausas y descansos, ritmos de trabajo,..., evaluando la relación fatiga-descanso en sus aspectos físicos y psicológicos.

Hay que decir que existen otros tipos menos relevantes como la Ergonomía del producto y de producción o Ergonomía experimental o aplicada.

## Anexo 8.

### Diferentes tipos de factores microclimáticos dado por diferentes autores

Fuente: Capote Navarro, (2008).

<b>Mc Cormick (1976)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Temperatura del aire</li><li>▪ Humedad del aire</li><li>▪ Movimiento del aire</li><li>▪ Temperatura radiante</li></ul>
<b>Viña, Silvio (1987)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Temperatura del aire o temperatura seca: Se mide con un termómetro ordinario cuyo bulbo debe estar expuesto al aire, pero protegido de la radiación infrarroja con una pantalla adecuada.</li><li>▪ Temperatura húmeda: Temperatura que mide un termómetro ordinario cuyo bulbo se ha cubierto con una camiseta de algodón humedecida en agua destilada y protegida igualmente de la radiación. El agua debe estar inicialmente a la temperatura seca.</li><li>▪ Velocidad del viento: Tiene un efecto importante sobre el intercambio térmico del trabajador con el ambiente, se puede medir con varios tipos de instrumentos denominados anemómetros.</li><li>▪ Radiación infrarroja: Conocida como radiación térmica o calor radiante, que es una forma de radiación electromagnética.</li></ul>
<b>Alonso, Alicia (2006)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Temperatura del aire: Denominada temperatura seca o temperatura de bulbo seco, es la que no está afectada por el contenido de vapor de agua en el aire. Se mide utilizando un termómetro corriente cuyo bulbo debe estar expuesto al aire pero protegido de la radiación infrarroja con una pantalla adecuada.</li><li>▪ Temperatura del bulbo húmedo: Afectada por el contenido de vapor de agua en el aire. Se mide utilizando un termómetro corriente.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>La humedad relativa:</b> Expresión en por ciento de la cantidad de vapor de agua existente en un volumen cualquiera de aire. Se puede determinar conociendo la temperatura seca y la húmeda.</li> <li>▪ <b>La velocidad del aire:</b> Se ejerce sobre la piel del trabajador, tiene un efecto importante sobre el intercambio térmico de éste con el ambiente y se mide con diferentes tipos de anemómetros.</li> <li>▪ <b>La radiación térmica:</b> Es una forma de radiación electromagnética. Todos los cuerpos radian calor en la banda infrarroja. Esa radiación puede tener origen natural - radiación solar directa o indirecta- o artificial –equipos o productos calientes-</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Gregori, Enrique (1996)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Temperatura del aire:</b> La temperatura del aire (<math>t_a</math>) también se puede denominar temperatura seca (<math>t_s</math>) o temperatura de bulbo seco (<math>t_{bs}</math>), es la que se mide con un psicrómetro, este consta de dos termómetros, uno de ellos mide la temperatura de bulbo seco y e otro la temperatura de bulbo húmedo.</li> <li>▪ <b>Temperatura radiante:</b> Se calcula a través de la temperatura de globo, la cual a su vez se mide con el termómetro de globo.</li> <li>▪ <b>Velocidad del aire:</b> Se mide .con un anemómetro o un termoanemómetro, en m/s.</li> </ul>

**Anexo 9.**

**Conceptos del término ruido dado por diferentes autores.**

**Fuente: Capote Navarro, (2008).**

<b>Mc Cormick (1976)</b>	<b>Estímulo o estímulos auditivos que no mantienen relación de información respecto a la presencia o realización de una tarea inmediata.</b>
<b>Viña, Silvio (1987)</b>	<b>Sonido indeseable porque molesta a los trabajadores dificultando la transmisión de información por medios acústicos o porque son de tal intensidad que pueden afectar la salud de los trabajadores.</b>
<b>NC-19-01-04 (1980)</b>	<b>Sonido que por su intensidad, composición espectral u otras causas es no deseado o puede originar daño a la salud.</b>
<b>Alonso, Alicia (2006)</b>	<b>Sonido indeseable que no brinda información útil al trabajador y puede originar daño a la salud e interferir en las comunicaciones.</b>

## Anexo 10.

### Clasificación de ruido y sus características dado por diferentes autores

Fuente: Capote Navarro, (2008).

<p><b>Mc Cormick (1976)</b></p>	<p><b>Ruido no continuo:</b> Incluye los ruidos intermitentes (pero estables, como serían los de máquinas que funcionan durante períodos de tiempo cortos, interrumpidos), ruido de impacto (como sería el producido por una máquina de estampar) y ruido de impulso (como el producido por el disparo de un arma de fuego), a grandes dosis, tales ruidos exigen un tributo pagadero en pérdida de audición.</p> <p><b>Ruido continuo</b> Preguntar que poner</p>
<p><b>Viña, Silvio (1987)</b></p>	<p><b>Ruido constante:</b> Para un mismo nivel de presión sonora estos ruidos provocan mayor afectación al oído que los intermitentes. Para estos tipos de ruidos se pueden establecer límites admisibles del nivel de presión sonora, generalmente medidos con el filtro de ponderación A del sonómetro.</p> <p><b>Ruido no constante:</b> Para estos se puede calcular un nivel equivalente de ruido constante con igual energía al no constante durante un cierto período de tiempo. Los límites admisibles se pueden establecer entonces en función del nivel equivalente</p>
<p><b>Alonso, Alicia (2006)</b></p>	<p><b>Ruido constante:</b> Ruido cuyo nivel de presión sonora no cambia significativamente durante el período de observación. Los niveles varían en no más de 5dB en las ocho horas laborales.</p> <p><b>Ruido no constante:</b> Ruido cuyo nivel de presión sonora varía de manera significativa durante el período de observación; es decir, los niveles varían en más de 5 dB en las ocho horas laborales.</p> <p><b>Ruido fluctuante:</b> Es aquel cuyo nivel cambia continuamente y en una apreciable extensión durante el</p>

**período de observación.**

**Ruido intermitente:** Ruido cuyo nivel disminuye repentinamente hasta el nivel de ruido de fondo, varias veces durante el período de observación; el tiempo durante el cual se mantiene a un nivel superior al ruido de fondo es de 1s o más.

**Ruido de impulso:** Fluctúa a una razón extremadamente grande en tiempos menores a 1 segundo.

## Anexo 11.

### Tipos de iluminación y sus características. Fuente: García Pérez, (2005).

Tipos de iluminación	Descripción
Directa	Del 90 al 100% de la luz se dirige hacia abajo. Es el más eficaz productor de luz desde el punto de vista cuantitativo ya que no existe absorción en techo y muy poca en las paredes. Provoca sombras marcadas. Se recomienda su utilización para grandes instalaciones industriales donde el techo es elevado.
Indirecta	Del 90 al 100% del rendimiento de la luz de la luminaria se dirige hacia el techo, prácticamente toda la luz efectiva en el plano del trabajo llega reflejada del techo y en menor medida de las paredes. La iluminación es difusa. Desde el punto de vista cuantitativo es el menos eficaz. Por la gran difusión y la ausencia de sombras y gran brillo se recomienda para escuelas, oficinas, salas de estar y otras aplicaciones similares.
Semidirecta	Del 60 al 90% de la luz es dirigida hacia abajo. La posición de la luz dirigida hacia el techo (10 - 40%) se traduce en una componente indirecta pequeña que hace más brillante el área del techo alrededor de la luminaria lográndose disminuir el contraste del brillo.
Semi-indirecta	Del 60 al 90% de la emisión de luminosa de la luminaria se dirige hacia el techo y el resto hacia abajo. Tiene la mayor parte de las ventajas del indirecto pero es ligeramente más eficaz y se prefiere para lograr una mejor relación de brillos.
General difusa y directa - indirecta	Del 40 al 60% de la luz se dirige hacia abajo. Una cantidad importante de luz del 40 al 60% se dirige hacia el techo y paredes que proporcione un componente indirecto.

## Anexo 12.

### Métodos para la estimación de la Capacidad de Trabajo Física (CTF) a partir de pruebas submáximas. Fuente: García Pérez, (2005).

<b>Métodos</b>	<b>Características</b>
Regresión lineal	Se basa en el establecimiento de la relación lineal que existe entre el ritmo cardíaco y la carga de trabajo impuesta al individuo cuando se ha alcanzado el régimen estable ante un trabajo máximo correspondiente al ritmo cardíaco.
Ecuaciones empíricas	Entre las ecuaciones se encuentra la desarrollada por Von Döblen: $VO_{2\text{máx}} = 3.19 \sqrt{\frac{L}{Fc - 60}} e^{-0.00884T}$ donde: L: Carga de trabajo en el veloergómetro (watt) Fc: Frecuencia del ritmo cardíaco (pulsos/min) T: Edad en años del individuo VO <sub>2</sub> máx: Volumen máximo de oxígeno en lO <sub>2</sub> /min
Nomogramas	<ul style="list-style-type: none"><li>- El desarrollado por el Instituto de Medicina del trabajo.</li><li>- Step Test de Harvard</li><li>- PWC - 170</li><li>- Variantes de la prueba de pasos.</li></ul>

### Anexo 13.

#### Variabilidad de los datos antropométricos. Fuente: García Pérez, (2005)

Fuentes de variabilidad	Descripción
Edad	Para la mayoría de las longitudes del cuerpo, se obtiene el crecimiento total para todos los propósitos prácticos, alrededor de los 20 años para el hombre y a los 17 para la mujer. Así mismo, se observa que los ancianos se "encogen", lo que puede deberse a una ligera degeneración de las articulaciones en la senectud.
Sexo	En este aspecto, el hombre es más grande que la mujer, para la mayoría de las dimensiones corporales, y la extensión de esta diferencia varía de una dimensión a otra. Pero la mujer es constantemente más grande en lo que respecta a pecho, ancho de la cadera, circunferencia de la cadera y circunferencia de los muslos. Además en el embarazo afecta marcadamente ciertas dimensiones, las cuales llegan a tener significado antropométrico después del 4to. Mes de embarazo.
Cultura	El diseño antropométrico inapropiado no solo conduce a una ejecución deficiente por parte del obrero, sino que también representa una pérdida de mercado, en cuanto a ordenes y exportaciones se refiere, para los países extranjeros.
Ocupación	Muchas dimensiones corporales de un trabajador normal son, en promedio, más grandes que un académico. Sin embargo las diferencias pueden estar relacionadas con la edad, la dieta, el ejercicio y otros factores, además de cierto grado de auto selección. La razón de establecer esta diferencia, la variabilidad antropométrica en cada ocupación se debe tener en cuenta: a. Para diseñar ambientes para ocupaciones en particular, b. Antes de usar datos antropométricos obtenidos de los miembros de una ocupación para diseñar el ambiente de otra.
Tendencias Históricas:	Muchas personas han observado que el equipo utilizado en años anteriores sería pequeño para uso eficaz en la actualidad. Los trajes de armaduras, la altura de las puertas y la longitud de las tumbas indican que las estaturas de nuestros antepasados era menor que la existente hoy en día. Esto ha hecho sugerir

	<p>que la estatura se incrementa con el tiempo, tal vez por una mejor dieta y condiciones de vida. Desafortunadamente, no se tiene evidencia detallada para apoyar esta posición, lo que muestra la necesidad de seguir obteniendo datos modernos en lo que respecta a la antropometría.</p>
--	--

**Anexo 14.**

**Descripción de las características más importantes de cada modelo para la valoración de las condiciones laborales. Fuente: García Pérez, (2005).**

	<b>LEST</b>	<b>RENAULT</b>	<b>ANACT</b>	<b>EWA</b>
<b>Persona e instrumentos de recogida de datos</b>	Técnico experto con los instrumentos: luxómetro, anemómetro, sonómetro, cronómetro, cinta métrica	Técnico con los instrumentos: cinta métrica, luxómetro, sonómetro, anemómetro y /o ejemplos orientativos de valoración	No requiere formación específica. Se pueden seguir las puntuaciones orientativas o para mayor precisión utilizar instrumentos: sonómetro, luxómetro, ...	Observación y entrevista y/o aparatos simples de medición
<b>Tiempo aproximado de observación</b>	3-4 h.	2-3 h.	2-3 h.	15 min- 30 min
<b>Valoración</b> (puntuaciones altas corresponden a peores condiciones de trabajo)	Se valoran los aspectos de 0 a 10 puntos, que se recategorizan en 5 niveles de gravedad	Valoración en 5 niveles	La evaluación da como resultado 3 niveles. La encuesta pondera el peso de los factores entre 0 y 3	Para todos los factores: Valoración del analista con 5 niveles. Valoración del trabajador con 4 niveles
<b>Aplicaciones</b>	Preferentemente puestos fijos del sector industrial, poco o nada cualificados	Puestos de cadena de: montaje, trabajos repetitivos y de ciclo corto	Análisis de las condiciones de trabajo en la empresa para promover la acción. No específica aplicaciones concretas, en general relacionado con el sector industrial	No está orientado a trabajos en cadena

	<b>LEST</b>	<b>RENAULT</b>	<b>ANACT</b>	<b>EWA</b>
<b>Participación de los trabajadores</b>	En la discusión de resultados	Pueden realizar la evaluación los trabajadores, después de un período breve de formación	“Los trabajadores, sea cual sea su función, son los mejores expertos de sus condiciones de trabajo”. Participan en todos los niveles	Se entrevista a los trabajadores, mientras se realiza la evaluación
<b>Comentarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referencia básica para los otros métodos</li> <li>• Justifica teóricamente los elementos evaluados en el método</li> <li>• Herramienta de mejora de las condiciones de trabajo</li> <li>• No incluye factores de salario, o seguridad en el empleo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referencia para muchos otros métodos</li> <li>• Es susceptible de ser adaptado y modificado para analizar otras características</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aproximación pluridisciplinar y participativa</li> <li>• Es una guía de análisis que debe ser adaptada a cada situación</li> <li>• En la recogida de datos se parte de una visión global del conjunto de la empresa, hasta la visión detallada de un puesto concreto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración desde el punto de vista ergonómico</li> <li>• Las escalas de los ítems no son comparables.</li> </ul>

**Anexo15.**

**Listado de los factores en los distintos métodos de valoración de las  
Condiciones laborales. Fuente: García Pérez, (2005).**

<b>LEST</b>	<b>RENAULT</b>	<b>ANACT</b>	<b>EWA</b>
<p>Descripción de la tarea</p> <p>A. Entorno físico ambiente término ruido iluminación vibraciones</p> <p>B. Carga física carga estática carga dinámica</p> <p>C. Carga mental apremio de tiempo complejidad- rapidez atención minuciosidad</p> <p>D. Aspectos psicosociales iniciativa status social comunicaciones cooperación identificación con el producto</p> <p>E. Tiempo de trabajo tiempo de trabajo</p> <p>Cuestionario de empresa</p>	<p>Criterios de evaluación</p> <p>Concepción del puesto altura-alejamiento alimentación- evacuación aglomeración- accesibilidad mandos-señales</p> <p>A. Seguridad B. Entorno físico ambiente término ambiente sonoro iluminación artificial vibraciones higiene industrial aspecto del puesto</p> <p>Carga física postura principal postura más desfavorable esfuerzo de trabajo postura de trabajo esfuerzo de manutención postura de manutención</p>	<p>Conocer la empresa</p> <p>Análisis global de la situación</p> <p>Encuesta sobre el terreno:</p> <p>A. Contenido del trabajo B. Puesto de trabajo C. Entorno del puesto D. Distribución del trabajo E. Ejecución de las tareas F. Evaluación-promoción del personal G. Relaciones sociales H. Individuo y grupos I. Estilo de mando</p> <p>Asignar peso</p> <p>Balance del estado de las condiciones de.</p>	<p>Contenidos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Puesto de trabajo</li> <li>2. Actividad física general</li> <li>3. Levantamiento de cargas</li> <li>4. Postura de trabajo y movimientos</li> <li>5. Riesgo de accidente</li> <li>6. Contenido del trabajo</li> <li>7. Autonomía</li> <li>8. Comunicación del trabajo y contactos personales</li> <li>9. Toma de decisiones</li> <li>10. Repetitividad del trabajo</li> <li>11. Atención</li> <li>12. Iluminación</li> <li>13. Ambiente térmico</li> <li>14. Ruido</li> </ol>

LEST	RENAULT	ANACT	EWA
	<p>C. Carga mental operaciones mentales nivel de atención</p> <p>D. Autonomía autonomía individual autonomía de grupo</p> <p>E. Relaciones independientes del trabajo dependientes del trabajo</p> <p>F. Repetitividad repetitividad del ciclo</p> <p>Contenido del trabajo potencial responsabilidad interés del trabajo</p>		

## **Anexo 16.**

### **Otros métodos de evaluación de las condiciones de trabajo. Fuente: Navarro Capote, (2008).**

- Método PYMES. Método de Evaluación de las Condiciones de Trabajo en Pequeñas y Medianas Empresas. (CNCT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, 1997, 2º ed.).
- Método FREMAP. Criterios de evaluación para el análisis ergonómico de los puestos de trabajo. Centro de prevención y rehabilitación.
- Método A.E.T. (Arbeitswissenschaftliches Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse) (RohmertLandau, también llamado Método Ergonómico de Análisis de Tareas).
- Método de la S.A.V.I.E.M. (Sociedad Anónima de Vehículos Industriales y Equipamientos Mecánicos, 1973) (Van Deyver).
- Análisis ergonómico elemental. (Bois, 1977).
- Evaluación de puestos de trabajo PAQ. (McCormick).
- Condiciones de trabajo en Centros Hospitalarios. Metodología de Autoevaluación. INSHT (1992).
- Test de autoevaluación para usuarios de pantallas de visualización de datos. Encuesta de autoevaluación de las condiciones de trabajo. NTP 182. INSHT.
- Cuestionario de control para el análisis de los puestos de trabajo. Grandjean (1983).

Anexo 17.

Plantilla UEB Producciones Alimentarias.

PLANTILLA DE CARGOS U OCUPACIONES Año 2009												
ORGANIZACIÓN SUPERIOR DE DIRECCIÓN EMPRESARIAL: SERVISA												
ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL: U.E.B. PRODUCCIONES ALIMENTARIAS												
PROVINCIA: Cienfuegos												
AREA / CARGO U OCUPACION	Grupo Escala	Categoría Ocupacional	Plantilla Aprobada 2008						Plantilla 2009			Diferencia
			Aprobada			Ocupada			Propuesta			
			P	C	Total	P	C	Total	P	C	Total	
<b>Dirección UEB Centro de Elaboración</b>			4	0	4	4		4	4	0	4	0
Director	XIII	D	1		1	1		1	1		1	0
Balancista Distribuidor	VIII	T	1		1	1		1	1		1	0
Técnico en Gestión de la calidad	VIII	T	1		1	1		1	1		1	0
Técnico A Gestión de los Recursos Humanos	VIII	T	1		1	1		1	1		1	0
<b>Grupo de Economía:</b>			3	0	3	3		3	3	0	3	0
Técnico "A" en Gestión Económica	VIII	T	3		3	3		3	3		3	0
<b>Unidad de Elaboración</b>			23	0	23	23		23	26	0	26	3
Jefe de Unidad	XII	D	1		1	1		1	1		1	0
Técnico en Suministro y Mantenimiento	VIII	T	1		1	1		1	1		1	0
Técnico en producción	VIII	T	1		1	1		1	1		1	0
Cocinero "A" (JB)	VII	O	1		1	1		1	1		1	0
Cocinero "A"	VI	O	3		3	3		3	3		3	0
Cocinero "B"	V	O	1		1	1		1	1		1	0
Cocinero Integral "C"	V	O	1		1	1		1	1		1	0
Dependiente integral C de gastronomía	V	S	10		10	10		10	10		10	0
Ayudante General de Elaboración	III	O	4		4	4		4	7		7	3
<b>Unidad de Panadería-Dulcería</b>			8	0	8	8		8	9	0	9	1
Jefe de Unidad	XII	D	1		1	1		1	1		1	0
Maestro Panadero - Repostero.	VI	O	4		4	4		4	4		4	0
Operario Panadero - Repostero.	V	O	3		3	3		3	4		4	1
<b>Brigada de Apoyo</b>			9	0	9	9		9	9	0	9	0

<b>Chofer "C"</b>	<b>V</b>	<b>O</b>	<b>5</b>		<b>5</b>	<b>5</b>		<b>5</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>-1</b>
<b>Dependiente de Almacén</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Operario General de Mantenimiento</b>	<b>IV</b>	<b>O</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Auxiliar General de Servicios.</b>	<b>II</b>	<b>S</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>0</b>
<b>S U B T O T A L</b>			<b>47</b>	<b>0</b>	<b>47</b>	<b>47</b>	<b>0</b>	<b>47</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>51</b>	<b>4</b>
SOLICITADO POR: José E. González Garrido		FIRMA Y CUÑO:										
REVISADO POR: Ana María Gálvez Domínguez		FIRMA Y CUÑO:										
APROBADO: José E. Martínez Garcia		FIRMA Y CUÑO:										

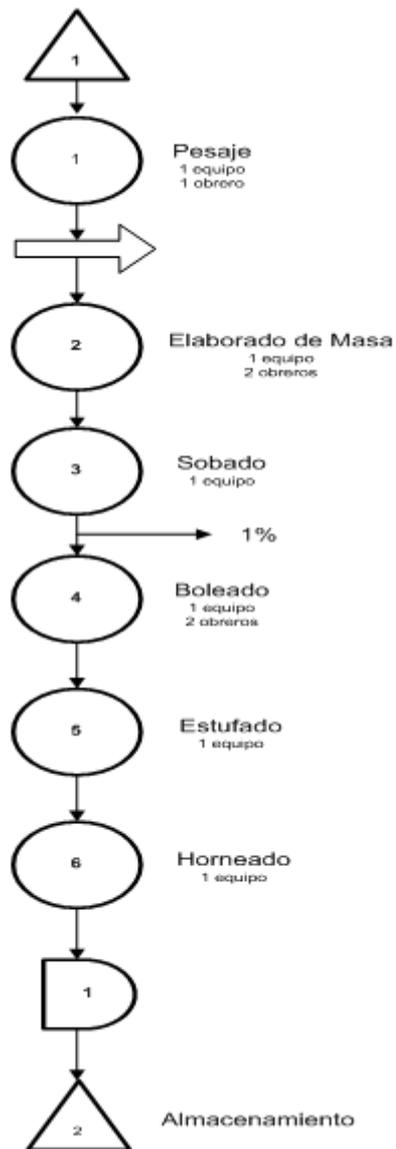
Anexo 18.

Diagrama SIPOC Proceso de Elaboración de Pan del Centro de Elaboración. Fuente: Elaboración Propia.

Suministrador	Entradas	Procesos	Salidas	Clientes	Requisitos
ITH	Harina de trigo Mejorador Levadura Azúcar Aceite Sal	<p>1 Pesar 1 molinos 1 báscula</p> <p>2 Elaborado de Masa 1 molinos 2 silos</p> <p>3 Sobado 1 equipo</p> <p>4 Boleado 1 molinos 2 silos</p> <p>5 Estufado 1 equipo</p> <p>6 Horneado 1 molinos</p> <p>7 Almacenamiento</p>	<p>Pan de Corteza Suave.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pan Boon (80g y 50g).</li> <li>▪ Pan Perro (80g y 50g).</li> <li>▪ Acemita (15g).</li> <li>▪ Pan de Molde (1000g).</li> <li>▪ Figura (15g).</li> </ul> <p>Pan de Corteza Dura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pan Lun. (400g).</li> </ul>	<p>Formatur</p> <p>Clínica</p> <p>Internacional</p> <p>Pasacaballo</p> <p>Guajimico</p> <p>Emprestur</p> <p>Transtur</p> <p>Hotel La Unión</p> <p>Delfinario</p>	<p>1.Suave</p> <p>2.Aroma agradable</p> <p>3.Conformidad</p> <p>4.Brillo</p>
Acueducto y Planta de tratamiento	Agua	1%			
Empresa Eléctrica Cfgos.	Energía Eléctrica Combustible				

### Anexo 19.

Diagrama de flujo del proceso de producción de pan. Fuente: Elaboración Propia.



## Anexo 20.

Encuesta de Satisfacción Laboral. Fuente: Meliá y Peiró (1998).

### CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN LABORAL S20/23

J.L. Meliá y J.M. Peiró (1998)

Habitualmente nuestro trabajo y los distintos aspectos del mismo, nos producen satisfacción o insatisfacción en algún grado. Califique de acuerdo con las siguientes alternativas el grado de satisfacción o insatisfacción que le producen los distintos aspectos de su trabajo.

Insatisfecho			Indiferente	Satisfecho		
Muy	Bastante	Algo		Algo	Bastante	Muy
1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	6. <input type="checkbox"/>	7. <input type="checkbox"/>

Tal vez algún aspecto de la lista que le proponemos *no corresponde exactamente* a las características de su puesto de trabajo. En ese caso, enténdalo haciendo referencia a aquellas características de su trabajo más semejantes a la propuesta, y califique en consecuencia la satisfacción o insatisfacción que le produce.

En otros casos la característica que se le propone puede estar *ausente en su trabajo, aunque muy bien podría estar presente en un puesto de trabajo como el suyo*. Califique entonces el grado de satisfacción o insatisfacción que le produce su ausencia. Por ejemplo, si un aspecto que le propusiéramos fuera "residencias de verano", y en su empresa no le ofrecen tal cosa, califique entonces la satisfacción o insatisfacción que le produce no poder disponer de este servicio.

Un tercer caso se le puede presentar cuando la característica que le proponemos *no está presente, ni pueda estar presente en su trabajo*. Son características que no tienen relación alguna, ni pueden darse en su caso concreto. Entonces escoja la alternativa, "4 Indiferente". Tal caso podría darse por ejemplo, si le propusiéramos para calificar "remuneración por kilometraje": y su trabajo además de estar situado en su misma población, fuera completamente sedentario sin exigir jamás desplazamiento alguno.

En todos los demás casos posibles escoja siempre para cada pregunta una de las siete alternativas de respuesta y márkela con una cruz

1	<i>Las satisfacciones que le produce su trabajo por sí mismo.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/>	Indiferente 4. <input type="checkbox"/>	Satisfecho Algo Bastante Muy 5. <input type="checkbox"/> 6. <input type="checkbox"/> 7. <input type="checkbox"/>
2	<i>Las oportunidades que le ofrece su trabajo de realizar las cosas en que usted destaca.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/>	Indiferente 4. <input type="checkbox"/>	Satisfecho Algo Bastante Muy 5. <input type="checkbox"/> 6. <input type="checkbox"/> 7. <input type="checkbox"/>
3	<i>Las oportunidades que le ofrece su trabajo de hacer las cosas que le gustan</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/>	Indiferente 4. <input type="checkbox"/>	Satisfecho Algo Bastante Muy 5. <input type="checkbox"/> 6. <input type="checkbox"/> 7. <input type="checkbox"/>
4	<i>El salario que usted recibe.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/>	Indiferente 4. <input type="checkbox"/>	Satisfecho Algo Bastante Muy 5. <input type="checkbox"/> 6. <input type="checkbox"/> 7. <input type="checkbox"/>
5	<i>Los objetivos, metas y tasas de producción que debe alcanzar.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/>	Indiferente 4. <input type="checkbox"/>	Satisfecho Algo Bastante Muy 5. <input type="checkbox"/> 6. <input type="checkbox"/> 7. <input type="checkbox"/>

6	<i>La limpieza, higiene y salubridad de su lugar de trabajo.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
7	<i>El entorno físico y el espacio de que dispone en su lugar de trabajo.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
8	<i>La iluminación de su lugar de trabajo.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
9	<i>La ventilación de su lugar de trabajo.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
10	<i>La temperatura de su local de trabajo.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
11	<i>Las oportunidades de formación que le ofrece la empresa.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
12	<i>Las oportunidades de promoción que tiene.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
13	<i>Las relaciones personales con sus superiores.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
13	<i>Las relaciones personales con sus superiores.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
14	<i>La supervisión que ejercen sobre usted.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
15	<i>La proximidad y frecuencia con que es supervisado.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
16	<i>La forma en que sus supervisores juzgan su tarea.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
17	<i>La "igualdad" y "justicia" de trato que recibe de su empresa.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
18	<i>El apoyo que recibe de sus superiores.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
19	<i>La capacidad para decidir autónomamente aspectos relativos a su trabajo.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
20	<i>Su participación en las decisiones de su departamento o sección.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
21	<i>Su participación en las decisiones de su grupo de trabajo relativas a la empresa.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
22	<i>El grado en que su empresa cumple el convenio, las disposiciones y leyes laborales.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□
23	<i>La forma en que se da la negociación en su empresa sobre aspectos laborales.</i>	Insatisfecho Muy Bastante Algo 1.□ 2.□ 3.□	Indiferente 4.□	Satisfecho Algo Bastante Muy 5.□ 6.□ 7.□

### **DATOS DESCRIPTIVOS**

A.- ¿Cuál es su ocupación?. (Escribala y detalle, por favor, su rama profesional o especialidad. Escriba sólo aquella ocupación que desempeña en su actual puesto de trabajo). En caso de que sean varias, la que le ocupe más tiempo. \_\_\_\_\_

B.- ¿Cuál es su categoría laboral? (P.e aprendiz, oficial 1º, Ayudante, etc.) \_\_\_\_\_

83.- Sexo:  1. Varón  2. Mujer

84.- Edad. (Escriba su edad en años). \_\_\_\_\_

85.- Señale aquellos estudios de mayor nivel que usted llevo a completar:

- 1) Ninguno
- 2) Sabe leer y escribir
- 3) Primarios (ESO, Certificado Escolaridad, Graduado)
- 4) Formación Profesional Primer Grado
- 5) Formación Profesional Segundo Grado
- 6) Bachiller (ES, BUP, COU)
- 7) Titulación Media (Esc. Técnicas, Prof. E.G.B., Graduados Sociales, A.T.S., etc.).
- 8) Licenciados, Doctores, Masters universitarios

86.- *Situación laboral:*

- 1) Trabajo sin nómina o contrato legalizado.
- 2) Eventual por terminación de tarea o realizando una sustitución,
- 3) Contrato de seis meses o menos.
- 4) Contrato hasta un año.
- 5) Contrato hasta dos años
- 6) Contrato hasta tres años
- 7) Contrato hasta cinco años.
- 8) Fijos.

87. ¿Qué tipo de horario tiene usted en su trabajo?:

- 1) Jornada partida fija.  4) Jornada parcial
- 2) Jornada intensiva fija.  5) Turnos fijos.
- 3) Horario flexible y/o irregular.  6) Turnos rotativos

88. ¿Qué cantidad de horas le dedica cada semana a su trabajo?. \_\_\_\_\_

89.- Indíquenos en cuál de las siguientes categorías jerárquicas se sitúa usted, aproximadamente en su actual puesto de trabajo dentro de su empresa:

- 1) Empleado o trabajador
- 2) Supervisor o capataz
- 3) Mando intermedio
- 4) Directivo
- 5) Alta dirección o dirección general

90.- ¿Cuál es su antigüedad en la empresa? Años \_\_\_\_\_ y Meses \_\_\_\_\_ (91).

***Muchas gracias por su colaboración.***

## **INSTRUCCIONES PARA LA INTRODUCCION DE DATOS:**

El cuestionario S4/82 presenta 82 variables, más las 9 variables descriptivas de muestra codificadas de la última página, suponen un total de 91 variables así numeradas en el cuestionario. El S20/23 y el S10/12 están integrados en el S4/82.

Los datos se introducen en una hoja EXCEL (preferentemente versión 4.0 o superior para PC) de modo que cada fila es un caso o sujeto y cada columna (hasta la columna 91) es una variable.

En la columna número 92 se escribe el número de cuestionario por orden y ese mismo número se escribe en la hoja de datos descriptivos (la última) en el margen superior derecho.

Lo que se introduce en las celdillas de la hoja de EXCEL es el número que figura en el cuestionario junto a la respuesta elegida por el sujeto. En el caso de variables donde se escribe un número, como la variable número 84, "edad", lo que se escribe es directamente la edad en años.

La antigüedad requiere dos variables. En la nº 90 escribimos los años de antigüedad, en la 91 los meses. Por ejemplo si alguien tiene una antigüedad de 2 años y 3 meses la columna 90 dirá 2 y la 91 dirá 3. Si alguien solo tiene 4 meses de antigüedad en el puesto escribiremos 0 (cero) en la 90 y 4 en la 91.

Es muy importante identificar *físicamente* cada cuestionario escribiéndole el mismo número de orden (el 1, el 2, etc... hasta el tamaño N de la muestra) que escribamos en la columna nº 92 de la hoja de datos en EXCEL. Esto permite saber a quien atribuir después la información de las variables cualitativas de la última hoja que no se deben introducir inicialmente e identificar y comprobar el caso si surge algún problema o error con los datos.

Se ruega devolver los datos introducidos en EXCEL en un disquete, preferentemente para PC, y, *además, los cuestionarios originales*. De lo contrario no se puede obtener la información cualitativa adicional de las respuestas.

*Los cuestionarios S10/12, S20/23 y S4/82 están diseñados de modo que cada uno de ellos es parte seleccionada del siguiente. Por tanto, cuando administra e introduce los datos de los 82 ítems del S4/82 simultáneamente obtiene e introduce los datos de los 23 ítems del S20/23 y de los 12 del S10/12. Si únicamente administra los 23 ítems del S20/23 también está administrado e introduciendo los 10 ítems del S10/12 que es la versión más sintética.*

**Muchas Gracias por su Colaboración.**

**Anexo 21.**  
**Resultados del procesamiento estadístico. Fuente: Rodríguez Varela, (2009).**

**Las satisfacciones que le produce su trabajo**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Muy Insatisfecho	3	9,4	9,4	9,4
Bastante Insatisfecho	2	6,3	6,3	15,6
Algo Insatisfecho	2	6,3	6,3	21,9
Indiferente	2	6,3	6,3	28,1
Algo Satisfecho	8	25,0	25,0	53,1
Bastante Satisfecho	12	37,5	37,5	90,6
Muy Satisfecho	3	9,4	9,4	100,0
Total	32	100,0	100,0	

**Las oportunidades que le ofrece su trabajo de realizar las cosas en que usted destaca.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Muy Insatisfecho	3	9,4	9,4	9,4
Bastante Insatisfecho	2	6,3	6,3	15,6
Algo Insatisfecho	5	15,6	15,6	31,3
Indiferente	2	6,3	6,3	37,5
Algo Satisfecho	9	28,1	28,1	65,6
Bastante Satisfecho	9	28,1	28,1	93,8
Muy Satisfecho	2	6,3	6,3	100,0
Total	32	100,0	100,0	

**Las oportunidades que le ofrece su trabajo de hacer las cosas que le gustan**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Muy Insatisfecho	3	9,4	9,4	9,4
Bastante Insatisfecho	2	6,3	6,3	15,6
Algo Insatisfecho	2	6,3	6,3	21,9
Indiferente	1	3,1	3,1	25,0
Algo Satisfecho	12	37,5	37,5	62,5
Bastante Satisfecho	9	28,1	28,1	90,6
Muy Satisfecho	3	9,4	9,4	100,0
Total	32	100,0	100,0	

**El salario que usted recibe.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Muy Insatisfecho	6	18,8	18,8	18,8
Bastante Insatisfecho	7	21,9	21,9	40,6
Algo Insatisfecho	7	21,9	21,9	62,5
Indiferente	1	3,1	3,1	65,6
Algo Satisfecho	4	12,5	12,5	78,1
Bastante Satisfecho	6	18,8	18,8	96,9
Muy Satisfecho	1	3,1	3,1	100,0
Total	32	100,0	100,0	

**Los objetivos, metas y tasas de producción que debe alcanzar.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Insatisfecho	1	3,1	3,1	3,1
	Bastante Insatisfecho	4	12,5	12,5	15,6
	Algo Insatisfecho	3	9,4	9,4	25,0
	Indiferente	6	18,8	18,8	43,8
	Algo Satisfecho	7	21,9	21,9	65,6
	Bastante Satisfecho	8	25,0	25,0	90,6
	Muy Satisfecho	3	9,4	9,4	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**La limpieza, higiene y salubridad de su lugar de trabajo.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Algo Insatisfecho	3	9,4	9,4	9,4
	Indiferente	1	3,1	3,1	12,5
	Algo Satisfecho	8	25,0	25,0	37,5
	Bastante Satisfecho	14	43,8	43,8	81,3
	Muy Satisfecho	6	18,8	18,8	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**El entorno físico y el espacio de que dispone en su lugar de trabajo.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Algo Insatisfecho	5	15,6	15,6	15,6
	Indiferente	1	3,1	3,1	18,8
	Algo Satisfecho	12	37,5	37,5	56,3
	Bastante Satisfecho	12	37,5	37,5	93,8
	Muy Satisfecho	2	6,3	6,3	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**La iluminación de su lugar de trabajo.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Insatisfecho	3	9,4	9,4	9,4
	Bastante Insatisfecho	2	6,3	6,3	15,6
	Algo Insatisfecho	6	18,8	18,8	34,4
	Indiferente	1	3,1	3,1	37,5
	Algo Satisfecho	10	31,3	31,3	68,8
	Bastante Satisfecho	7	21,9	21,9	90,6
	Muy Satisfecho	3	9,4	9,4	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**La ventilación de su lugar de trabajo.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Insatisfecho	8	25,0	25,0	25,0
	Bastante Insatisfecho	5	15,6	15,6	40,6
	Algo Insatisfecho	6	18,8	18,8	59,4
	Indiferente	1	3,1	3,1	62,5
	Algo Satisfecho	3	9,4	9,4	71,9
	Bastante Satisfecho	6	18,8	18,8	90,6
	Muy Satisfecho	3	9,4	9,4	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**La temperatura de su local de trabajo.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Insatisfecho	14	43,8	43,8	43,8
	Bastante Insatisfecho	4	12,5	12,5	56,3
	Algo Insatisfecho	4	12,5	12,5	68,8
	Indiferente	1	3,1	3,1	71,9
	Algo Satisfecho	1	3,1	3,1	75,0
	Bastante Satisfecho	7	21,9	21,9	96,9
	Muy Satisfecho	1	3,1	3,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Las oportunidades de formación que le ofrece la empresa.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Insatisfecho	6	18,8	18,8	18,8
	Bastante Insatisfecho	2	6,3	6,3	25,0
	Algo Insatisfecho	2	6,3	6,3	31,3
	Indiferente	2	6,3	6,3	37,5
	Algo Satisfecho	10	31,3	31,3	68,8
	Bastante Satisfecho	7	21,9	21,9	90,6
	Muy Satisfecho	3	9,4	9,4	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Las oportunidades de promoción que tiene.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Insatisfecho	6	18,8	18,8	18,8
	Bastante Insatisfecho	2	6,3	6,3	25,0
	Algo Insatisfecho	1	3,1	3,1	28,1
	Indiferente	4	12,5	12,5	40,6
	Algo Satisfecho	9	28,1	28,1	68,8
	Bastante Satisfecho	9	28,1	28,1	96,9
	Muy Satisfecho	1	3,1	3,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Las relaciones personales con sus superiores.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Insatisfecho	2	6,3	6,3	6,3
	Indiferente	1	3,1	3,1	9,4
	Algo Satisfecho	12	37,5	37,5	46,9
	Bastante Satisfecho	11	34,4	34,4	81,3
	Muy Satisfecho	6	18,8	18,8	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**La supervisión que ejercen sobre usted.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Algo Insatisfecho	3	9,4	9,4	9,4
	Indiferente	1	3,1	3,1	12,5
	Algo Satisfecho	15	46,9	46,9	59,4
	Bastante Satisfecho	12	37,5	37,5	96,9
	Muy Satisfecho	1	3,1	3,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**La proximidad y frecuencia con que es supervisado.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Bastante Insatisfecho	1	3,1	3,1	3,1
	Algo Insatisfecho	3	9,4	9,4	12,5
	Indiferente	2	6,3	6,3	18,8
	Algo Satisfecho	16	50,0	50,0	68,8
	Bastante Satisfecho	8	25,0	25,0	93,8
	Muy Satisfecho	2	6,3	6,3	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**La forma en que sus supervisores juzgan su tarea**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Algo Insatisfecho	3	9,4	9,4	9,4
	Indiferente	3	9,4	9,4	18,8
	Algo Satisfecho	15	46,9	46,9	65,6
	Bastante Satisfecho	8	25,0	25,0	90,6
	Muy Satisfecho	3	9,4	9,4	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**La "igualdad" y "justicia" de trato que recibe de su empresa.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Insatisfecho	2	6,3	6,3	6,3
	Algo Insatisfecho	1	3,1	3,1	9,4
	Indiferente	4	12,5	12,5	21,9
	Algo Satisfecho	16	50,0	50,0	71,9
	Bastante Satisfecho	6	18,8	18,8	90,6
	Muy Satisfecho	3	9,4	9,4	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**El apoyo que recibe de sus superiores.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Algo Insatisfecho	1	3,1	3,1	3,1
	Indiferente	2	6,3	6,3	9,4
	Algo Satisfecho	15	46,9	46,9	56,3
	Bastante Satisfecho	10	31,3	31,3	87,5
	Muy Satisfecho	4	12,5	12,5	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**La capacidad para decidir autónomamente aspectos relativos a su trabajo.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Insatisfecho	2	6,3	6,3	6,3
	Algo Insatisfecho	1	3,1	3,1	9,4
	Indiferente	2	6,3	6,3	15,6
	Algo Satisfecho	16	50,0	50,0	65,6
	Bastante Satisfecho	10	31,3	31,3	96,9
	Muy Satisfecho	1	3,1	3,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Su participación en las decisiones de su departamento o sección.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Insatisfecho	2	6,3	6,3	6,3
	Algo Insatisfecho	2	6,3	6,3	12,5
	Indiferente	4	12,5	12,5	25,0
	Algo Satisfecho	13	40,6	40,6	65,6
	Bastante Satisfecho	10	31,3	31,3	96,9
	Muy Satisfecho	1	3,1	3,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Su participación en las decisiones de su grupo de trabajo relativas a la empresa.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Insatisfecho	2	6,3	6,3	6,3
	Algo Insatisfecho	2	6,3	6,3	12,5
	Indiferente	6	18,8	18,8	31,3
	Algo Satisfecho	11	34,4	34,4	65,6
	Bastante Satisfecho	10	31,3	31,3	96,9
	Muy Satisfecho	1	3,1	3,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**El grado en que su empresa cumple el convenio, las disposiciones y leyes laborales.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Algo Insatisfecho	1	3,1	3,1	3,1
	Indiferente	3	9,4	9,4	12,5
	Algo Satisfecho	16	50,0	50,0	62,5
	Bastante Satisfecho	9	28,1	28,1	90,6
	Muy Satisfecho	3	9,4	9,4	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**La forma en que se da la negociación en su empresa sobre aspectos laborales.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Bastante Insatisfecho	1	3,1	3,1	3,1
	Algo Insatisfecho	2	6,3	6,3	9,4
	Indiferente	5	15,6	15,6	25,0
	Algo Satisfecho	12	37,5	37,5	62,5
	Bastante Satisfecho	9	28,1	28,1	90,6
	Muy Satisfecho	3	9,4	9,4	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra motivado por tener un trabajo fijo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No tengo un trabajo Fijo	5	15,6	15,6	15,6
	Tengo un trabajo Fijo	27	84,4	84,4	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra motivado por su realización profesional**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No me realizo profesioanlmente	17	53,1	53,1	53,1
	Me realizo profesionalmente	15	46,9	46,9	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra motivado por tener buenos compañeros de trabajo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No tengo buenos compañeros de trabajo	1	3,1	3,1	3,1
	Tengo buenos compañeros de trabajo.	31	96,9	96,9	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra motivado por tener un trabajo fácil y cómodo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No tengo un trabajo facil y comodo	31	96,9	96,9	96,9
	Tengo un trabajo facil y comodo	1	3,1	3,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra motivado por poder superarse**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No me supero	28	87,5	87,5	87,5
	Me supero	4	12,5	12,5	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra motivado por cumplir con las orientaciones de sus superiores**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No cumplo las orientaciones de mi jefe	13	40,6	40,6	40,6
	Cumplo las orientaciones de mi jefe	19	59,4	59,4	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra motivado por su salario actual**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No esta Motivado por su salario	31	96,9	96,9	96,9
	Mi salario actual	1	3,1	3,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra motivado por tener éxito en sus gestiones de trabajo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No tengo exitos en mis gestiones de trabajo.	23	71,9	71,9	71,9
	Tengo exitos en mis gestiones de trabajo	9	28,1	28,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra motivado por la organización del trabajo en la empresa**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No esta motivado por la organización del trabajo en la Empre	27	84,4	84,4	84,4
	La organización del trabajo en la empresa	5	15,6	15,6	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra motivado por el dominio que tiene de su trabajo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No tiene dominio de su trabajo	16	50,0	50,0	50,0
	El dominio que tiene de su trabajo.	16	50,0	50,0	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra motivado por la forma en que se dirige su trabajo por los superiores**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	20	62,5	62,5	62,5
	La forma en que se dirige mi trabajo por los superiores	12	37,5	37,5	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra motivado por el reconocimiento social que recibe**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No es reconocido socialmente	28	87,5	87,5	87,5
	El reconocimiento social que recibo	4	12,5	12,5	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Esta motivado por sus resultados actuales**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No esta motivado por sus resultados actuales	25	78,1	78,1	78,1
	Mis resultados actuales	7	21,9	21,9	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra motivado por la estimulación material y moral que recibe por su labor por mi labor**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No recibo estimulación material y moral por mi labor	29	90,6	90,6	90,6
	La estimulación material y moral por mi labor.	3	9,4	9,4	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Otros. ¿Cuales?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	,,,	32	100,0	100,0	100,0

**Mis conocimientos sobre los objetivos estratégicos del trabajo mi organización**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ninguno	12	37,5	37,5	37,5
	Pocos	9	28,1	28,1	65,6
	Suficientes	11	34,4	34,4	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Mis conocimientos de los resultados del trabajo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ninguno	7	21,9	21,9	21,9
	Pocos	8	25,0	25,0	46,9
	Suficientes	17	53,1	53,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Mis conocimientos en la información y preparación necesaria para la implantación del Proceso de Perfeccionamiento en su centro.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ninguno	10	31,3	31,3	31,3
	Pocos	13	40,6	40,6	71,9
	Suficientes	9	28,1	28,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Mis conocimientos acerca Convenio Colectivo Laboral**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ninguno	4	12,5	12,5	12,5
	Pocos	6	18,8	18,8	31,3
	Suficientes	22	68,8	68,8	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Mis conocimientos acerca del reglamento disciplinario**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ninguno	4	12,5	12,5	12,5
	Pocos	5	15,6	15,6	28,1
	Suficientes	23	71,9	71,9	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Mis conocimientos acerca de la Evaluación del Desempeño.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ninguno	2	6,3	6,3	6,3
	Pocos	3	9,4	9,4	15,6
	Suficientes	27	84,4	84,4	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Mis conocimientos sobre Comité de Expertos**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ninguno	17	53,1	53,1	53,1
	Pocos	7	21,9	21,9	75,0
	Suficientes	8	25,0	25,0	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Mi conocimientos acerca de las funciones y competencias de mi puesto de trabajo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ninguno	4	12,5	12,5	12,5
	Pocos	9	28,1	28,1	40,6
	Suficientes	19	59,4	59,4	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Mis conocimiento acerca de las indicadores de Seguridad y Salud de mi área de trabajo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ninguno	5	15,6	15,6	15,6
	Pocos	7	21,9	21,9	37,5
	Suficientes	20	62,5	62,5	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra insatisfecho por no poder realizarse profesionalmente**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Tiene realización profesional	18	56,3	56,3	56,3
	No tiene realización Profesional	14	43,8	43,8	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra insatisfecho por tener un trabajo difícil**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No tiene un trabajo difícil	21	65,6	65,6	65,6
	Tengo un trabajo difícil	11	34,4	34,4	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra insatisfecho por que las relaciones entre los compañeros de trabajo no son adecuadas**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Las relaciones entre los compañeros de trabajo es adecuada	29	90,6	90,6	90,6
	Las relaciones entre los compañeros de trabajo no son adecuadas	3	9,4	9,4	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra insatisfecho por no tener posibilidades de superación**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Tengo posibilidades de superación	23	71,9	71,9	71,9
	No tengo posibilidades de superación	9	28,1	28,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra insatisfecho por no lograr éxito en las gestiones de trabajo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Logro éxito en las gestiones de trabajo	30	93,8	93,8	93,8
	No logro éxito en las gestiones de trabajo.	2	6,3	6,3	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra insatisfecho por que existen buenas relaciones jefe-subordinado**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	éxisten buenas relaciones jefe-subordinado	31	96,9	96,9	96,9
	No existen buenas relaciones jefe-subordinado.	1	3,1	3,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra insatisfecho por trabajar bajo presión**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No trabaja bajo presión	22	68,8	68,8	68,8
	Trabajo Bajo presión	10	31,3	31,3	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra insatisfecho por que la organización del trabajo no es adecuada**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	32	100,0	100,0	100,0

**Se encuentra insatisfecho por que no recibo la estimulación material requerida por el trabajo que realiza**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Recibo la estimulación material requerida por el trabajo que	11	34,4	34,4	34,4
	No recibo la estimulación material requerida por el trabajo	21	65,6	65,6	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra insatisfecho por no tener dominio de su trabajo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Poseo dominio de mi trabajo.	31	96,9	96,9	96,9
	No poseo dominio de mi trabajo.	1	3,1	3,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra insatisfecho por la carga de trabajo que tiene**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No tengo carga de trabajo	23	71,9	71,9	71,9
	Tengo carga de trabajo	9	28,1	28,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra insatisfecho por no recibir estimulación moral por su trabajo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Recibo estimulación moral por mi trabajo	17	53,1	53,1	53,1
	No recibo estimulación moral por mi trabajo	15	46,9	46,9	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra insatisfecho por que los métodos de dirección utilizados no son adecuados**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Los métodos de dirección utilizados son adecuados.	32	100,0	100,0	100,0

**Se encuentra insatisfecho por que la dirección no se comunica adecuadamente con los trabajadores**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	La dirección se comunica adecuadamente con los trabajadores	30	93,8	93,8	93,8
	La dirección no se comunica adecuadamente con los trabajador	2	6,3	6,3	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra insatisfecho por que la dirección toma decisiones sin escuchar a los trabajadores**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	La dirección toma decisiones y escuchar a los trabajadores	32	100,0	100,0	100,0

**Se encuentra insatisfecho por que nunca se observa a los jefes en las áreas de trabajo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Se observa a los jefes en las áreas de trabajo	32	100,0	100,0	100,0

**Se encuentra insatisfecho por que apenas tiene tiempo de descanso en su jornada laboral**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Tengo tiempo de descanso en mi jornada laboral	22	68,8	68,8	68,8
	No tengo apenas tiempo de descanso en mi jornada laboral	10	31,3	31,3	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Se encuentra insatisfecho por la falta de transporte e insuficiente desarrollo informático**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	otro	30	93,8	93,8	93,8
	otros	2	6,3	6,3	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Piensa trasladarse de su Empresa por una mejor realización profesional**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	22	68,8	68,8	68,8
Realización profesional	4	12,5	12,5	81,3
Mejora salarial	4	12,5	12,5	93,8
Cercanía del lugar de residencia	2	6,3	6,3	100,0
Total	32	100,0	100,0	

**Piensa trasladarse de su Empresa por una Mejora salarial**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	25	78,1	78,1	78,1
Realización profesional	2	6,3	6,3	84,4
Mejora salarial	3	9,4	9,4	93,8
Cercanía del lugar de residencia	2	6,3	6,3	100,0
Total	32	100,0	100,0	

**Piensa trasladarse de su Empresa por cercanía del lugar de residencia**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	28	87,5	87,5	87,5
Realización profesional	4	12,5	12,5	100,0
Total	32	100,0	100,0	

**Piensa trasladarse de su Empresa por una mejor estimulación**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	23	71,9	71,9	71,9
Mejora salarial	2	6,3	6,3	78,1
Cercanía del lugar de residencia	5	15,6	15,6	93,8
Mejor estimulación	2	6,3	6,3	100,0
Total	32	100,0	100,0	

**Piensa trasladarse de su Empresa para tener mayor posibilidad de superación**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	27	84,4	84,4	84,4
Mejor estimulación	1	3,1	3,1	87,5
Mayor posibilidad de superación	4	12,5	12,5	100,0
Total	32	100,0	100,0	

**Piensa trasladarse de su Empresa buscando métodos de dirección adecuados**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	31	96,9	96,9	96,9
	Realización profesional	1	3,1	3,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Piensa trasladarse de su Empresa por un trabajo más motivante**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	31	96,9	96,9	96,9
	Mejor estimulación	1	3,1	3,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Piensa trasladarse de su Empresa por estar en un colectivo de compañeros donde se sienta mejor.**

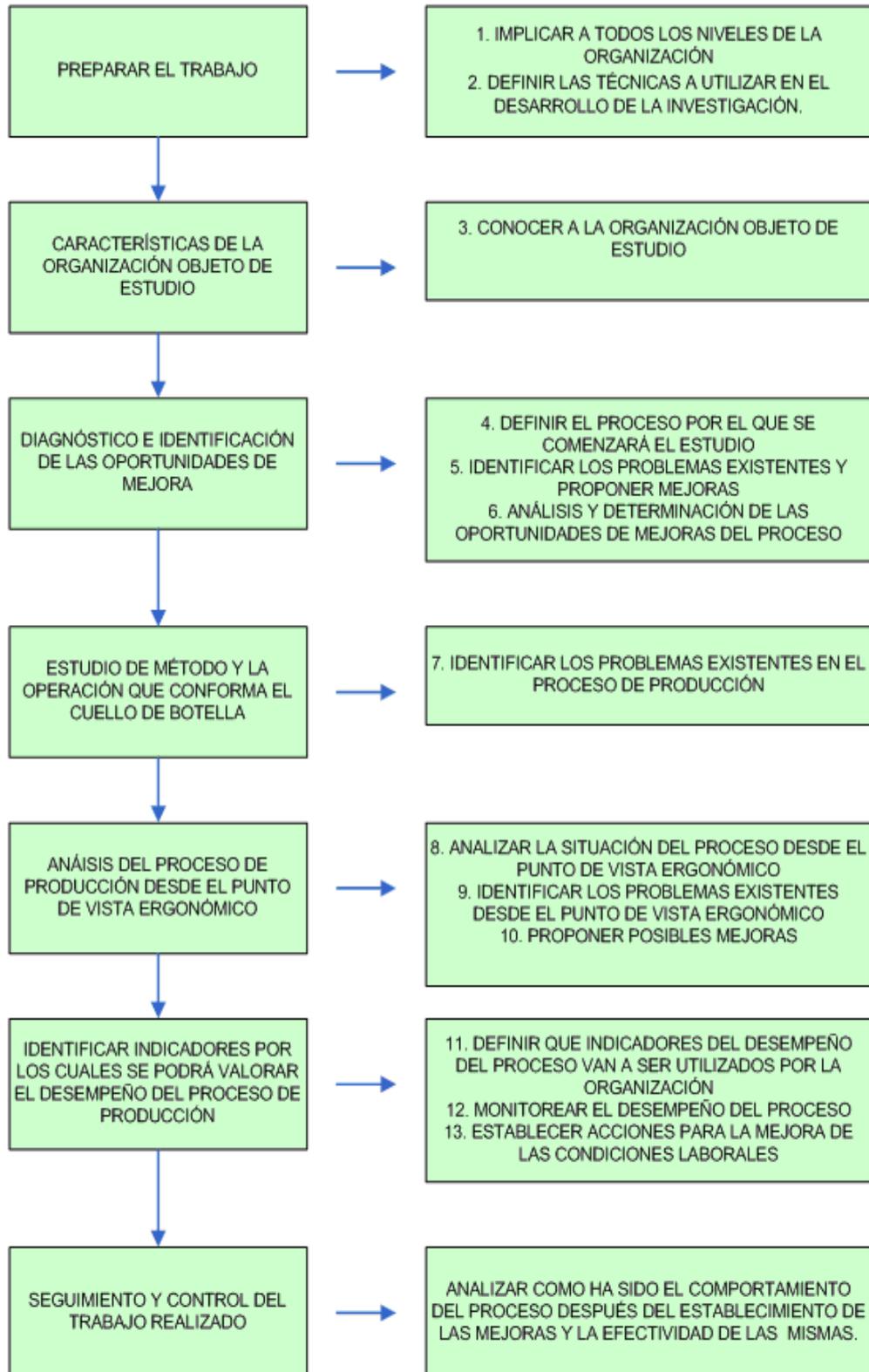
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	28	87,5	87,5	87,5
	Mejor estimulación	3	9,4	9,4	96,9
	Mayor posibilidad de superación	1	3,1	3,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

**Desea trasladarse de su empresa por salir muchas veces del trabajo interrumpida**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	31	96,9	96,9	96,9
	Realización profesional	1	3,1	3,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

## Anexo 22.

Procedimiento para perfeccionar la organización del trabajo. Fuente: García Pérez, (2005).



## **Anexo 23.**

**Pasos del Procedimiento. Fuente: García Pérez, (2008).**

### **1. Preparar el Trabajo**

- **Informar a todos los niveles de la organización sobre la realización del estudio, así como los objetivos que se persiguen y los principales resultados a alcanzar.**
- **Conformar el equipo de trabajo, seleccionar a las personas conectoras del proceso y del qué hacer de la organización para que participen en calidad de expertos con el aporte de informaciones y valoraciones que serán de utilidad para la realización de la investigación.**
- **Seleccionar la muestra de trabajadores que participarán en el aporte de información mediante la aplicación de técnicas de recopilación de información.**
- **Seleccionar y/o diseñar encuestas, entrevistas, así como la selección del paquete de programa estadístico utilizado para el procesamiento de los datos.**

### **2.- Caracterización de la organización objeto de estudio.**

**Esta fase persigue el objetivo de lograr un conocimiento del funcionamiento y principales características de la organización, analizando aspectos tales como:**

- **Misión**
- **Visión**
- **Procesos por los cuales esta compuesta la organización**
- **Principales clientes**
- **Principales proveedores**
- **Composición de la fuerza de trabajo**
- **Análisis de indicadores económicos que permita visualizar el desempeño de la organización.**

**Todos este análisis puede realizarse a través de la representación del mapa de procesos de la organización. Si en la organización se cuenta con un mapa de**

procesos puede tomarse como objeto de estudio el mismo, para lograr un mejor conocimiento del funcionamiento de la organización.

### **3.- Diagnóstico e identificación de las oportunidades de mejora**

En esta etapa se define por cual proceso se comenzará el estudio de organización del trabajo a partir del análisis de los indicadores mencionados en la fase anterior, luego de tener identificado el proceso se procede al análisis exhaustivo del mismo con el objetivo de identificar los problemas existentes y proponer mejoras. Para el cumplimiento de este objetivo se proponen los siguientes pasos:

- Mapeo de procesos.
- Determinación de las variables claves del proceso.
- Análisis de los Fallos, modos y efectos del proceso.
- Determinación de los planes de control para las variables claves.

Estas técnicas fueron expuestas de manera explícita en el Capítulo I de la presente investigación.

### **4.- Estudio de Método del proceso y de la operación que conforma el cuello de botella.**

El Estudio del Trabajo es una técnica de la dirección, de gran utilidad para la investigación y perfeccionamiento de las operaciones en sus procesos. Proporciona cumplir resultados sistemáticos tanto para investigar problemas como para darle solución. Es por eso que el Estudio de Métodos es una técnica utilizada por el Estudio del Trabajo para registrar y examinar críticamente, de manera sistemática los modos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces de reducir los costos.

El Estudio de Métodos consta para su aplicación con un procedimiento general que persigue mejorar procesos, puestos de trabajo, condiciones de trabajo y economiza esfuerzo humano. Este se resume en seis etapas las cuales se exponen a continuación:

#### **1. Seleccionar:**

- El trabajo cuyo estudio puede originar ventajas económicas.
- Definir el alcance del estudio.

## 2. Registrar:

- Pronosticar demandas.
- Diagramas de flujo de procesos.
- Definir normas de tiempo o rendimiento.
- Definir cantidad de recursos disponibles

## 3. Examen crítico y generación de soluciones:

- Busca alternativa
- Busca orientaciones.

### ▪ Métodos :

- ↳ **Técnica 5W2H.:** Esta técnica es ampliamente usada en el análisis crítico de los métodos de trabajo (What, Why, Where, When, Who, How, How Much). A continuación, en la siguiente tabla se exponen las principales preguntas que deben realizarse en sesiones de trabajo en equipo.

Criterio	Preguntas		Acción
Asunto.	¿Qué?	¿Qué se hace? ¿Puede eliminarse esta actividad?	Eliminar tareas innecesarias.
Propósito.	¿Por qué?	¿Por qué esta actividad es necesaria? ¿Cuál es su propósito?	
Lugar.	¿Dónde?	¿Dónde se hace? ¿Tiene que hacerse allí?	Cambiar la secuencia o combinación.
Persona.	¿Quién?	¿Quién la realiza? ¿Puede hacerlo otra persona? ¿Por qué lo hace esta persona?	
Secuencia.	¿Cuándo?	¿Cuándo es el mejor momento de hacerlo? ¿Tiene que hacerse en ese momento?	
Método.	¿Cómo?	¿Cómo se hace? ¿Es este el mejor método? ¿Hay otro método de hacerlo?	Simplificar la tarea.
Costo.	¿Cuánto?	¿Cuánto cuesta ahora?	Seleccionar un método mejorado.

		¿Cuánto será el costo después de la mejora?	
--	--	---	--

**Tabla. Técnica del Interrogatorio (5W2H).**

↳ **Análisis de carga y capacidad de los procesos.**

- **Capacidad:** volumen máximo de producción que se puede ejecutar y obtener un determinado proceso o puesto en condiciones óptimas en explotación en un determinado período de tiempo.

**Carga:** volumen de producción a obtener, es un contenido asignado para un tiempo determinado.

- **Capacidad real:** está definida por: estado térmico, estado de la materia prima, organización y condiciones de trabajo, condiciones técnico-organizativas y cultura, calificación y experiencia laboral de la fuerza de trabajo. Existe una brecha entre esta y la teórica.

**Coeficiente de utilización:**

$$Kn(\%) = PE / Cp$$

donde:

Kn – coeficiente de utilización

PE – producción elaborada.

Cp – capacidad productiva disponible.

**Capacidad para puestos especializados:**

Esta capacidad es la representativa de la producción masiva o de grandes series.

$$Ci = Tu * Np * Kn$$

Donde:

Ci= capacidad unitaria real del equipo, expresada en cantidad de productos en unidades de tiempo (cantidad de producto./ unid. Tiempo).

Np= norma de producción establecida en el puesto de trabajo (expresadas en cantidades de productos por turnos de trabajo).

Kn= porcentaje de cumplimiento promedio de la norma (calculado de un periodo de tiempo lo más extenso posible anterior la estudio).

Tu= tiempo útil de trabajo del equipo durante el periodo planificado (turnos

de trabajo por periodos de tiempo).

**Capacidad para puestos de trabajo universales:** (producción seriada y unitaria)

$$C_i = d * t * h (1-m)$$

Donde :

d= días laborables por año. Procesos continuos = 365 días.  
Procesos discontinuos= 365 d - 52 d (en otras actividades como zafra, etc., fija por el período de las zafras correspondientes)= 251 días.

t= número de turno que trabaja por día el puesto de trabajo.

h= número de horas en que trabaja por turnos.

1 - m = por ciento de tiempo que se resta por mantenimiento (si este no se realiza fuera del turno).

**Capacidad del obrero :**

*primera vía*

$$C_{io} = N_p * k$$

Donde:

C<sub>io</sub> = capacidad unitaria del obrero.

N<sub>p</sub>= norma de producción establecida.

k= por ciento de cumplimiento medio de la norma (mayor 120 elevada).

*Segunda vía*

$$C_{io} = d * h * t (1-a)$$

Donde:

C<sub>io</sub>= capacidad unitaria de un obrero h/año.

h = número de horas en que trabaja por turnos.

t = número de turnos trabajados por día del puesto de trabajo.

(1-a) = por ciento de aprovechamiento de la jornada laboral.

**Capacidad total:** cuando se multiplica la capacidad unitaria real

por la cantidad de equipos y obreros en el puesto de trabajo.

**4. Idear:**

- Un proyecto de método mejorado partiendo de los análisis realizados al proceso desde el punto de vista de Estudio de Métodos y de la Ergonomía.

**5. Aplicar:**

- El nuevo método como práctica normal.
- Fijar indicadores para valorar desempeño.

**6. Mantener en uso:**

- Revisiones periódicas del nuevo método
- Realizar programas de auditorias.

En estas tres últimas etapas se desarrollan en aspectos posteriores del procedimiento previsto en esta investigación.

**Balance de procesos de producción masiva.**

Cuando se va a estudiar y analizar el balance del proceso masivo se puede encontrar dos casos diferentes.

1. Dada cierta cantidad de recursos (materiales y humano) determinar el nivel de producción a alcanzar (Teoría de las restricciones).
2. Dado el nivel de producción existente determinar la mano de obra y los puestos de trabajos necesarios (Justo a tiempo).

Balance de procesos de producción seriada.

En el caso del tipo de producción seriada, si se desea determinar la capacidad del proceso, un método difundido es el método de producto representativo para lo cual se debe:

1. Estudiar tecnológicamente cada producto o surtido a fin de reducir todos los tipos de productos a elaborar a un solo producto representativo, o sea, un producto equivalente al resto.

**Criterios para elegir los productos representativos:**

- a) Qué pasa por la mayor cantidad de operaciones en el proceso.
- b) Demanda

- c) Volumen de producción
- d) Valor de ventas.

2. Determinar cuanto más o menos complejo desde el punto de vista de su elaboración es cada uno de los productos respecto al producto representativo.

Para ello debe tenerse en cuenta el tiempo unitario de elaboración o tiempo operativo. Debe tomarse el peso del producto.

Cálculo del cuanto más o menos complejo.

$$FCj = T_{pj}/t_{pf}$$

Donde:

FCj = Factor de complejidad del producto *j*.

T<sub>pj</sub> = tiempo total de elaboración del producto *j*.

T<sub>pf</sub> = tiempo total de elaboración del producto representativo.

3. Realizar el balance para dos casos fundamentales.

Caso a) Conocer la capacidad, conociendo el volumen de producción.

Caso b) Determinar volumen, conocida capacidad.

#### Capacidad limitante o cuello de botella.

La capacidad limitante o cuello de botella es la actividad de menor capacidad total en el proceso y esta define la carga del proceso general.

5. Análisis del proceso de producción desde el punto de vista ergonómico.

En toda actividad laboral, los factores que influyen de forma positiva o negativa en las condiciones de trabajo pueden ser materiales (contaminantes, maquinaria peligrosa, iluminación, etc.), ambientales o asociados a la organización del trabajo. Los factores que dependen de esta última estructuraron decisivos para la realización personal de cada individuo y contribuyen a que la actividad laboral sea compatible con la vida familiar y social. El horario de trabajo, el ritmo de trabajo, la automatización de la producción, la comunicación y las relaciones personales, el estilo de mando, el contenido del trabajo, la posibilidad de promoción, la identificación con la

tarea, la capacidad de iniciativa y la estabilidad de empleo son factores relacionados con la organización del trabajo; factores que deben ser objeto de análisis ya que sus mejoras contribuyen con esto al perfeccionamiento en la organización del trabajo.

Después de tener representado y analizado el proceso de producción se puede analizar si las mejoras que deben realizarse al mismo no inciden de manera negativa en el factor humano, para ello debe realizarse un análisis exhaustivo desde el punto de vista ergonómico teniendo en cuenta fundamentalmente lo siguiente:

#### **Aspectos microclimáticos**

- **Análisis de niveles excesivos de ruido**
- **Análisis de niveles deficientes de iluminación**
- **Análisis de la capacidad de trabajo físico**
- **Análisis de la capacidad de trabajo mental**
- **Análisis antropométrico del puesto de trabajo.**

Debe aclararse que las mejoras a los procesos llevan consigo siempre un análisis desde el punto de vista ergonómico, pero ello no siempre incluye a todos los puestos de trabajo, por eso se propone en este procedimiento que luego de establecer las mejoras necesarias al proceso se realice el estudio de la operación que constituye el cuello de botella del mismo y luego este estudio se extienda al resto de los puestos de trabajo que conforman al proceso de tal forma que ningún puesto de trabajo quede excluido del análisis del sistema Trabajador-Medios de Producción-Ambiente Laboral, no quiere decirse además que todos los elementos mencionados anteriormente estén presentes en el puesto de trabajo analizado, sino que según las características de las funciones que se realicen en el mismo estarán presentes unos u otros factores, los cuales deberán analizarse y proyectarse estrategias de mejoras que traigan consigo una calidad de vida al trabajador.

Para cumplir este objetivo pueden utilizarse diferentes técnicas de recopilación de información tales como:

- **Observación directa**
- **Medición de las condiciones laborales con instrumentos,**
- **Encuestas**

↘ Entrevistas.

↘ Lista de chequeo

Estas técnicas son útiles puesto que ayudan a llegar a conclusiones de la situación del proceso desde el punto de vista ergonómico, o sea, cómo los medios de trabajo, el objeto de trabajo y el ambiente laboral inciden en el trabajador y de existir una interacción negativa, que medidas deben tomarse para proteger al factor humano. En el Capítulo I de la presente investigación se hace referencia a los estudios que deben realizarse en cada elemento del ambiente laboral, del medio de producción y del propio trabajador. En este procedimiento se propone para el estudio ergonómico de cada puesto de trabajo que conforma el proceso de producción el método L.E.S.T. (Laboratoire De Économie Et Sociologie Du Travail) [1978] el cual pretende ser una herramienta que sirve para mejorar las condiciones de trabajo de un puesto en particular o de un conjunto de puestos considerados en forma globalizada.

Hay que señalar también que es un método que no requiere conocimientos especializados para su aplicación y que está concebido para que todo el personal implicado participe en todas las fases del proceso. Para ello cuenta con una guía de observación que, cuantificando al máximo la información recogida, garantiza la mayor objetividad posible, de forma que los resultados obtenidos en una situación concreta sean independientes de la persona que aplique el método. En la figura se resumen las diversas etapas de la utilización de este método de análisis.

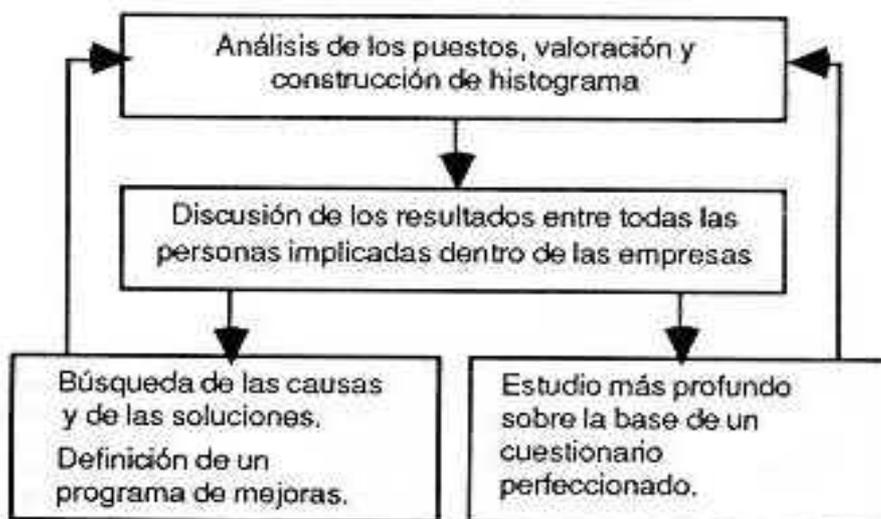


Figura: Etapas del método LEST (1978).

La guía de observación es un cuestionario donde figuran una descripción de la tarea, una serie de preguntas a modo de indicadores que hacen referencia a

16 variables (numeradas del 1 al 16), agrupadas en 5 bloques de información (A, B, C, D y E), relativos al puesto de trabajo, y un breve cuestionario de empresa.

#### Evaluación de la guía

La evaluación se basa en las puntuaciones obtenidas para cada una de las 16 variables consideradas en la guía de observación. Los datos referentes a la descripción de la tarea y al cuestionario de empresa, aunque no se valoran, sirven como herramienta de apoyo para la descripción global del puesto observado y para facilitar el análisis y la discusión.

#### Valoración de las respuestas

Una de las principales ventajas del método consiste en que permite obtener una puntuación para cada una de las variables estudiadas. En este sentido propone una valoración entre 0 y 10 que determina la situación del puesto o grupo de puestos de trabajo en relación a cada una de las variables y que se corresponde según criterios, la cual se muestra en la siguiente tabla:

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

Tabla. Sistema de puntuación del Método LEST (1978).

Aparatos de medición a utilizar:

En la toma de medidas se utiliza el siguiente equipo:

- Anemómetro para medir la velocidad del aire.
- Psicómetro para medir la temperatura seca y húmeda.
- Sonómetro para medir los niveles de ruido.
- Luxómetro para medir los niveles de iluminación.
- Cronómetro para medir tiempos de ciclos, de posturas, etcétera.
- Cinta métrica para medir desplazamientos, alturas, etc.

Se propone además utilizar la encuesta de autovaloración de las condiciones de trabajo, dado por el Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo de España (2000). De la aplicación de este paso se obtiene la ficha ergonómica con la situación de cada puesto de trabajo

De esta manera se pueden llegar a conclusiones de la situación desde el punto de vista ergonómico en el puesto de trabajo, identificada la situación se procede en el siguiente paso a establecer acciones para la mejora de estas condiciones.

**6.- Identificar indicadores por los cuales se podrá valorar el desempeño del proceso de producción.**

El objetivo de esta fase consiste en definir qué indicadores del desempeño del proceso van a utilizarse por parte de la organización objeto de estudio para monitorear el desempeño del proceso. Para ello se proponen realizar los siguientes pasos:

- ↳ Realizar sesión de expertos para definir los indicadores para medir el desempeño del proceso.
- ↳ Establecer niveles de cumplimiento para dichos indicadores.

**7.- Seguimiento y control del trabajo realizado.**

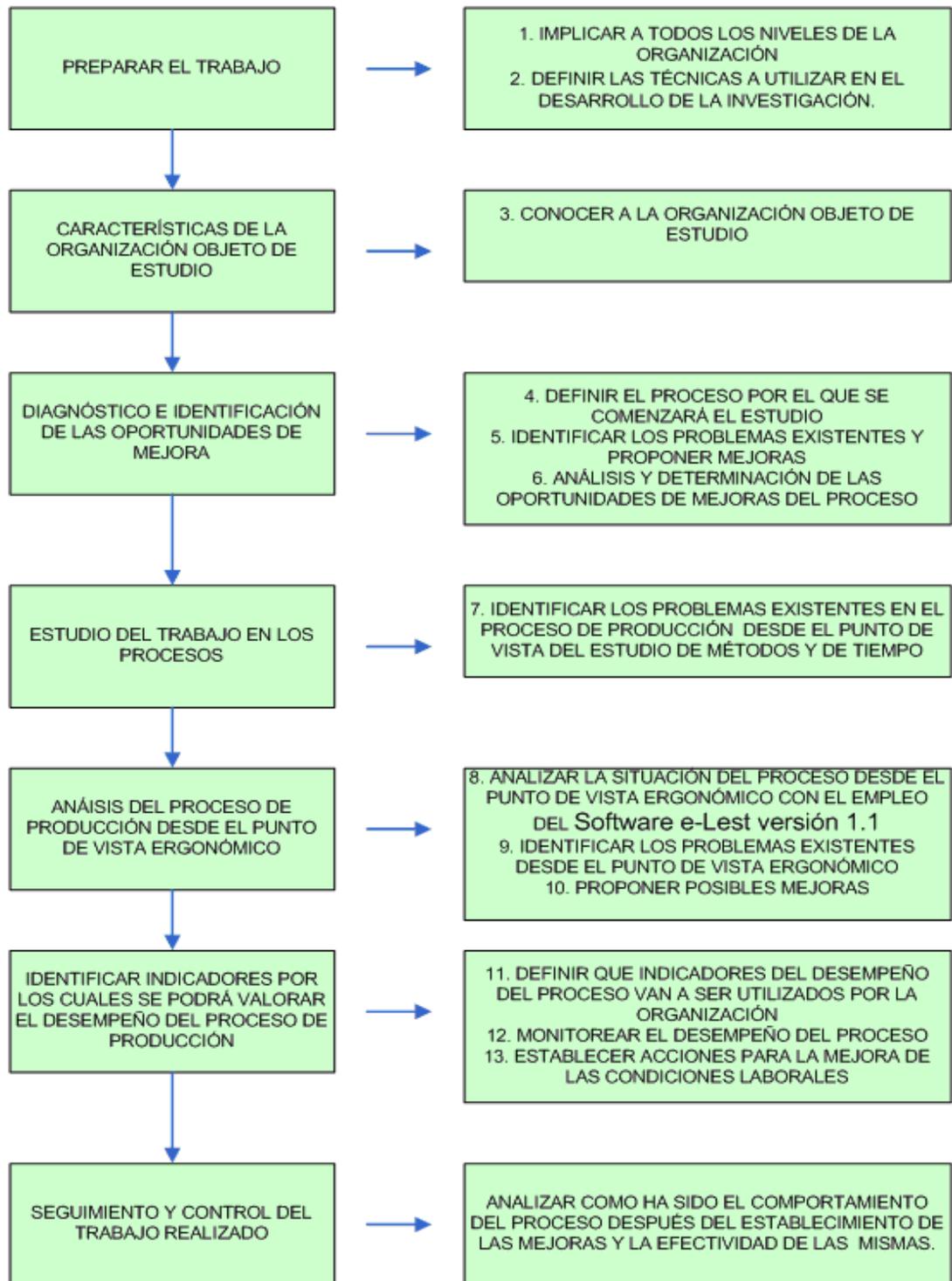
Esta fase se realiza con el objetivo de analizar como ha sido el comportamiento del proceso luego del establecimiento de las mejorar y

**analizar si las mismas han sido efectivas, se proponen para el cumplimiento de este objetivo los siguientes pasos:**

- ↘ Analizar el cumplimiento de los indicadores establecidos en la fase anterior.**
- ↘ Analizar los resultados del establecimiento de los planes de control para las variables claves del proceso.**
- ↘ Realizar el Análisis de Fallo, modo y efectos para ver cómo es el comportamiento del proceso luego de la implantación de las mejoras.**
- ↘ Realizar análisis de causas y determinar los puntos débiles y fuertes del funcionamiento del proceso.**

## Anexo 24.

Procedimiento para perfeccionar la organización del trabajo. Fuente: Capote Navarro, (2008).



**Anexo 25.**

**Fotografía detallada individual**

<b>Empresa, Unidad:</b>			<b>Dpto., Taller:</b>		
<b>Nombre del trabajador:</b>			<b>Cargo:</b>		
<b>Operación:</b>			<b>Fecha:</b>		
<b>No</b>	<b>Descripción de las actividades</b>	<b>Simb</b>	<b>Hora term.</b>	<b>Duración (min)</b>	<b>Observaciones</b>
1					
2					
3					
4					
	Resumen:	TP			
		TA			
		TS			
		TTNR			
		TDNP			
		TIDO			
		TIC			
		TOTAL			
<b>Hora de comienzo:</b>			<b>Hora de terminación:</b>		
<b>Volumen de trabajo (Vt):</b>			<b>Observador:</b>		

Anexo 26.

Resumen de la fotografía detallada individual

Empresa, Unidad:						Dpto., Taller:						
Nombre del trabajador:						Fecha:						
DESGLOSE DE LOS GASTOS DE TIEMPO												
CON- CEPTO	DIAS OBSERVADOS								Promedio		Tiempo Proyectado	
	1	2	3	4	5	6	Total	Min.	%	Min.	%	
JL												
TT												
TTR												
TTN												
TPC												
TO												
TP												
TA												
TS												
TTS												
TTNR												
TI												
TIR												
TDNP												
TIRTO												
TINR												
TITO												
TIDO												
TIC												
TIOC												
Vt												
DESGLOSE DE TINR												
Concepto	TITO			TIDO			TIC		TIOC			
	Er	Fp		Co	Tex		Fe		R			
Tpo.obs.												
%												
Tiempo operativo / unidad (To/u) =						Norma de tiempo (Nt) =						
Norma de producción (Np) =						Observador:						

**Anexo 27.**

**Fotografía detallada colectiva**

<b>Empresa, Unidad:</b>				<b>Dpto., Taller:</b>					<b>Hora de com. obs.</b>			
<b>Brigada/Grupo</b>				<b>Observador</b>					<b>Fecha:</b>			
No.	Descripción del trabajo	Simb.	Hora de terminación					Duración				
			I	II	III	IV	V	I	II	II	IV	V
1												
2												
3												
4												
5												
Obr.No	Nombre del trabajador		Puesto de trabajo, Cargo					Vol. Trabajo				
I												
II												
III												
IV												
V												



**Anexo 29.**

**Tabla para determinar el horario de observaciones.**

1	2	3	4	5	6	7
a.m.	p.m.	a.m.	p.m.	a.m.	p.m.	a.m.
12:05	12:05	12:15	12:30	12:15	12:25	12:05
12:20	12:15	12:25	1:00	12:20	12:45	12:15
12:55	12:20	12:40	1:45	12:35	12:50	12:40
1:10	12:25	1:20	1:50	12:50	12:55	1:30
1:20	12:30	1:40	1:55	1:00	1:05	1:45
1:35	12:35	1:55	2:00	1:25	1:15	2:20
2:05	1:20	2:00	2:35	1:40	1:50	2:25
2:30	1:35	2:30	2:45	1:50	1:55	3:10
2:45	2:15	2:50	3:00	1:55	2:00	3:40
3:05	2:40	3:10	3:20	2:20	2:10	3:50
3:10	2:45	3:30	3:45	2:30	2:20	4:15
3:15	3:10	3:45	3:55	2:45	2:35	4:20
3:25	3:35	3:50	4:10	3:05	3:10	4:30
3:45	4:10	4:30	4:25	3:40	3:15	4:40
4:00	4:35	4:40	4:30	3:50	3:30	4:55
4:10	4:55	5:10	4:40	4:00	4:25	5:00
4:35	5:00	5:20	5:10	4:25	4:30	5:15
4:35	5:10	5:30	5:20	4:45	4:40	5:20
5:00	5:45	5:45	5:30	5:00	4:45	5:25
5:05	6:00	3:50	5:50	5:10	5:00	6:05
5:35	6:05	6:15	6:25	5:15	5:10	6:45
5:35	6:45	6:20	6:35	5:30	5:25	7:15
6:20	6:50	6:25	6:40	5:35	5:40	7:25
6:45	7:00	6:50	6:55	5:20	6:15	7:35
6:50	7:20	7:30	7:05	6:25	6:20	7:55
7:10	7:30	7:55	7:15	6:50	6:30	8:05
7:25	7:50	8:05	7:25	6:55	6:40	8:15
7:55	8:15	8:25	7:30	7:15	6:45	8:25
8:20	8:40	8:45	7:40	7:40	7:05	8:55
8:50	8:45	9:05	7:50	7:45	7:30	9:20
9:20	8:55	9:50	8:00	8:05	7:35	9:25
9:45	9:00	10:10	8:15	8:20	8:10	9:55
9:55	9:55	10:20	8:25	9:05	8:15	10:10
10:00	10:00	10:30	8:30	9:25	8:50	10:30
10:30	10:05	10:35	8:45	9:30	9:45	10:45
10:40	10:35	10:50	9:25	10:05	9:50	10:55
11:10	10:40	11:00	9:40	10:25	10:25	11:00
11:30	11:10	11:10	10:45	10:40	10:50	11:30
11:40	11:35	11:40	10:55	11:00	11:05	11:35
11:50	11:50	11:45	11:35	11:20	11:30	11:40

<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
p.m.	a.m.	p.m.	a.m.	p.m.	a.m.	p.m.
12:05	12:10	12:35	12:15	12:20	12:05	12:00
12:15	12:15	12:45	12:35	12:30	12:15	12:10
12:50	12:40	1:05	12:45	12:50	12:55	12:40
1:00	1:10	1:10	12:55	1:00	1:00	1:10
1:40	1:25	1:50	1:00	1:05	1:25	1:40
1:50	1:30	2:05	1:05	1:20	1:40	1:45
2:25	1:40	2:20	1:25	2:05	1:45	1:55
2:35	1:45	2:45	1:55	2:10	1:55	2:20
3:00	2:05	3:05	2:20	2:40	2:05	2:30
3:20	2:40	3:10	2:25	2:50	2:40	2:40
3:40	2:45	3:20	2:35	2:55	2:50	3:00
3:50	2:55	3:50	2:40	3:00	3:15	3:05
4:10	3:40	3:55	3:05	3:35	3:55	3:15
4:20	3:45	4:20	3:10	3:55	4:00	3:35
4:30	3:50	4:25	3:15	4:25	4:05	3:55
4:40	4:05	4:50	3:30	5:00	4:15	4:25
5:05	4:25	5:10	3:40	5:10	4:20	4:35
5:30	4:55	5:20	4:05	5:35	4:45	5:00
5:45	5:15	5:25	4:10	5:50	5:15	5:05
5:50	5:45	5:30	4:35	5:55	5:50	5:10
6:25	6:20	6:00	5:10	6:10	6:10	5:50
6:35	6:25	6:20	5:20	6:20	6:35	6:40
7:05	6:30	6:40	5:50	7:00	6:45	6:55
7:10	6:35	6:45	6:00	7:05	6:55	7:10
7:50	7:10	6:50	6:15	7:15	7:00	7:15
7:55	7:35	7:10	6:50	7:50	7:10	7:45
8:05	7:50	7:35	7:30	8:30	7:30	7:55
8:10	8:10	8:00	7:50	8:50	7:50	8:150
8:50	8:15	8:25	8:05	8:55	8:25	8:25
9:10	8:20	9:00	8:40	9:00	8:55	8:45
9:25	8:25	9:10	8:50	8:50	9:20	9:00
9:30	8:50	9:20	9:10	9:45	10:00	9:25
10:00	9:25	9:25	9:40	9:50	10:15	9:30
10:05	9:35	9:35	9:50	10:15	10:50	10:10
10:15	10:10	9:55	9:55	10:20	11:10	10:45
10:30	10:15	10:00	10:00	10:35	11:15	11:10
10:50	10:40	10:15	10:40	10:45	11:25	11:30
10:55	10:55	10:55	10:45	11:10	11:35	11:40
11:25	11:40	11:25	11:15	11:20	11:40	11:45
11:40	11:55	11:50	11:40	11:55	11:45	11:50

Anexo 30.

Observaciones instantáneas

<b>Empresa:</b>						<b>Fecha:</b>		
<b>Lugar:</b>		<b>Observador:</b>						
<b>Puesto</b>								
<b>Horario</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
R E S U M E N	TO							
	TS							
Vol Trab (Vt)								



**Anexo 32.**

**Resumen de observaciones instantáneas (por puesto de trabajo)**

<b>Empresa:</b>				<b>Lugar:</b>		
<b>Nombre del trabajador:</b>				<b>Fecha:</b>		
<b>DESGLOSE DE LOS GASTOS DE TIEMPO</b>						
CONCEPTO	Cantidad de Observaciones	Por ciento (%)	Tpo. Obs. (min.)	Tiempo Proyectado		
				Min	%	
JL						
TT						
TTR						
TTN						
TPC						
TO						
TP						
TA						
TS						
TTS						
TTNR						
TI						
TIR						
TDNP						
TIRTO						
TINR						
TITO						
TIDO						
TIC						
TIOC						
Vt						
<b>DESGLOSE DE TINR</b>						
CONCEPTO	TITO		TIDO		TIC	TIOC
Cant. de Obs.						
Por ciento (%)						
Minutos						
Tiempo operativo/unidad (To/u) =			Norma de tiempo (Nt) =			
Norma de producción (Np) =			Observador:			

Anexo 33

Elementos que integran la norma, teniendo en cuenta la Estructura de la Jornada Laboral

Empresa, Unidad:							Dpto., Taller:					
Nombre del trabajador:							Fecha:					
DESGLOSE DE LOS GASTOS DE TIEMPO												
CON-CEPTO	DIAS OBSERVADOS								Promedio		Tiempo Proyectado	
	1	2	3	4	5	6	Total	Min.	%	Min.	%	
	JL											
TT												
TTR												
TTN												
TPC												
TO												
TP												
TA												
TS												
TTS												
TTNR												
TI												
TIR												
TDNP												
TIRTO												
TINR												
TITO												
TIDO												
TIC												
TIOC												
Vt												
DESGLOSE DE TINR												
Concepto	TITO			TIDO			TIC		TIOC			
	Er	Fp		Co	Tex		Fe		R			
Tpo.obs.												
%												
Tiempo operativo / unidad (To/u) =							Norma de tiempo (Nt) =					
Norma de producción (Np) =							Observador:					

**Anexo 34.**

**Cálculo de la norma por el método analítico de cálculo**

Operación:		Manual:	Mecánico -Manual:	K tdnp:	K tpc	K ts	RPM
		—	—				
No.	Elementos	Frec.	Tabla No.	Cálculos			Tiempo
				<b>Total</b>			
<b>Cálculo de la Norma de Tiempo:</b>			<b>Observaciones:</b>				
<b>Cálculo de la Norma de Producción:</b>							

### Anexo 35.

#### Métodos de cálculo de las normas de tiempo y de producción por el método analítico de cálculo

Para calcular el tiempo operativo por unidad, en este caso se utiliza la expresión:

$$To/u = \sum Ti$$

Donde:

$$\begin{aligned} To/u &= \text{Tiempo operativo por unidad} \\ Ti &= \text{Tiempo del elemento } i \end{aligned}$$

Para calcular la norma de tiempo, se utiliza la siguiente expresión:

$$Nt = To/u \left( 1 + \frac{K tpc + K ts + K tdnp}{100} \right)$$

Donde:

$$\begin{aligned} Nt &= \text{Norma de tiempo} \\ To/u &= \text{Tiempo operativo por unidad} \\ K tpc &= \text{Normativa de tiempo de preparativo conclusivo en por ciento del tiempo operativo} \\ K ts &= \text{Normativa de tiempo de servicio en por ciento del tiempo operativo} \\ K tdnp &= \text{Normativa de tiempo de descanso y necesidades personales en por ciento del tiempo operativo} \end{aligned}$$

Para calcular la norma de producción, se utiliza la expresión ya conocida:

$$Np = \frac{JL}{Nt}$$

Donde:

$$\begin{aligned} Np &= \text{Norma de producción} \\ JL &= \text{Jornada laboral} \\ Nt &= \text{Norma de tiempo} \end{aligned}$$

Anexo 36.

Guía de observación Método e-LEST

**CUESTIONARIO e-LEST**

**1 Carga física**

1.1 CARGA ESTÁTICA

- Indicar en la siguiente tabla las posturas más frecuentemente adoptadas por el trabajador así como su duración:

Postura		Duración (min.)	Frecuencia (veces/hora)	Duración total (minutos/hora)
<b>Sentado:</b>				
Normal				
Inclinado				
Con los brazos por encima de los hombros				
<b>De pie:</b>				
Normal				
Con los brazos en extensión frontal				
Con los brazos por encima de los hombros				
Con inclinación				
Muy inclinado				
<b>Arrodillado</b>				
Normal				
Inclinado				
Con los brazos por encima de los hombros				
<b>Tumbado</b>				
Con los brazos por encima de los hombros				
<b>Agachado</b>				
Normal				
Con los brazos por encima de los hombros				

## 1.2 CARGA DÍNAMICA

### 1.2.1 Esfuerzo realizado en el puesto

- El esfuerzo realizado en el puesto de trabajo es:

- Continuo <sup>1</sup>  
 Breve pero repetido<sup>2</sup>

(1) Si el esfuerzo es continuo

- Duración total del esfuerzo en minutos

- |                          |            |
|--------------------------|------------|
| <input type="checkbox"/> | <5'        |
| <input type="checkbox"/> | 5' a <10'  |
| <input type="checkbox"/> | 10' a <20' |
| <input type="checkbox"/> | 20' a <35' |
| <input type="checkbox"/> | 35' a <50' |
| <input type="checkbox"/> | >=50'      |

(2) Si los esfuerzos son breves pero repetidos

- Frecuencia por hora

- |                          |           |
|--------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> | <30       |
| <input type="checkbox"/> | 30 a 59   |
| <input type="checkbox"/> | 60 a 119  |
| <input type="checkbox"/> | 120 a 209 |
| <input type="checkbox"/> | 210 a 299 |
| <input type="checkbox"/> | >=300     |

- Peso en kg. que transporta

- |                          |          |
|--------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> | <1       |
| <input type="checkbox"/> | 1 a <2   |
| <input type="checkbox"/> | 2 a <5   |
| <input type="checkbox"/> | 5 a <8   |
| <input type="checkbox"/> | 8 a <12  |
| <input type="checkbox"/> | 12 a <20 |
| <input type="checkbox"/> | >=20     |

**1.2.2 Esfuerzo de aprovisionamiento** (esfuerzo realizado por el trabajador para, por ejemplo, alimentar la máquina con materiales)

- Distancia recorrida con el peso en metros:

- |                          |        |
|--------------------------|--------|
| <input type="checkbox"/> | <1     |
| <input type="checkbox"/> | 1 a <3 |
| <input type="checkbox"/> | >=3    |

- Frecuencia por hora del transporte

<input type="checkbox"/>	<10
<input type="checkbox"/>	10 a <30
<input type="checkbox"/>	30 a <60
<input type="checkbox"/>	60 a <120
<input type="checkbox"/>	120 a <210
<input type="checkbox"/>	210 a <300
<input type="checkbox"/>	>=300

- Peso transportado en kg.

<input type="checkbox"/>	<1
<input type="checkbox"/>	1 a <2
<input type="checkbox"/>	2 a <5
<input type="checkbox"/>	5 a <8
<input type="checkbox"/>	8 a <12
<input type="checkbox"/>	12 a <20
<input type="checkbox"/>	>=20

## 2 Entorno físico

### 2.1 AMBIENTE TÉRMICO

- Velocidad del aire en el puesto de trabajo (m/s)

- Temperatura del aire (°C)

<input type="text"/>	Seco
<input type="text"/>	Húmedo

- Duración de la exposición diaria a estas condiciones

<input type="checkbox"/>	< 30'
<input type="checkbox"/>	30' a < 1 h 30'
<input type="checkbox"/>	1 h 30' a < 2 h 30'
<input type="checkbox"/>	2 h 30' a < 4
<input type="checkbox"/>	4 h a < 5 h 30'
<input type="checkbox"/>	5 h 30' a < 7 h
<input type="checkbox"/>	>= 7 h

- Veces que el trabajador sufre variaciones de temperatura en la jornada

<input type="checkbox"/>	25 o menos
<input type="checkbox"/>	más de 25



## AMBIENTE LUMINOSO

- El nivel de iluminación en el puesto de trabajo en lux es de

<input type="checkbox"/>	<30
<input type="checkbox"/>	30 a <50
<input type="checkbox"/>	50 a <80
<input type="checkbox"/>	80 a <200
<input type="checkbox"/>	200 a <350
<input type="checkbox"/>	350 a <600
<input type="checkbox"/>	600 a <900
<input type="checkbox"/>	900 a <1500
<input type="checkbox"/>	1500 a <3000
<input type="checkbox"/>	>=3000

- El nivel (medio) de iluminación general del taller en lux es de

- El nivel de contraste en el puesto de trabajo es \*

<input type="checkbox"/>	Elevado (ej. Negro sobre fondo blanco)
<input type="checkbox"/>	Medio
<input type="checkbox"/>	Débil (ej. Trabajos de costura)

*\*Contraste es la diferencia entre la luminancia de los objetos a observar y el fondo*

- El nivel de percepción requerido en la tarea es

<input type="checkbox"/>	General (lugares de paso, manipulación de productos a granel...)
<input type="checkbox"/>	Basto (montaje de grandes piezas, recuento de stocks...)
<input type="checkbox"/>	Moderado (Montaje de piezas pequeñas, lectura, escritura...)
<input type="checkbox"/>	Bastante fino (Montaje de piezas pequeñas...)
<input type="checkbox"/>	Muy fino (trabajos de verificación, lectura de instrumentos...)
<input type="checkbox"/>	Extremadamente fino (trabajos de alta precisión)

- Se trabaja con luz artificial

<input type="checkbox"/>	Permanente
<input type="checkbox"/>	No permanente

- Existen deslumbramientos

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

## 2.4 VIBRACIONES

- Duración diaria de exposición a las vibraciones

<input type="checkbox"/>	< 2 h
<input type="checkbox"/>	2 a < 4 h
<input type="checkbox"/>	4 a <6 h
<input type="checkbox"/>	6 a <7 h 30'
<input type="checkbox"/>	>= 7 h 30'

- El carácter de las vibraciones es

- Poco molestas  
 Molestas  
 Muy molestas

### 3 Carga mental

- El trabajo es

- Repetitivo <sup>5</sup>  
 No repetitivo <sup>6</sup>

#### 3.1 PRESIÓN DE TIEMPOS

- Tiempo en alcanzar el ritmo normal de trabajo cuando inicia una nueva tarea

- |                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> | <=1/2 hora        |
| <input type="checkbox"/> | <=1 día           |
| <input type="checkbox"/> | 2 días a <=1 sem. |
| <input type="checkbox"/> | 1 sem a <=1 mes   |
| <input type="checkbox"/> | > 1 mes           |
| <input type="checkbox"/> | Nunca             |

- Modo de remuneración del trabajador

- Salario fijo  
 Salario a rendimiento con prima colectiva (salario en función del rendimiento individual)  
 Salario a rendimiento con prima individual (salario en función del rendimiento colectivo)

- El trabajador puede realizar pausas (sin contar las del bocadillo o la comida)

- Más de una en media jornada  
 Una en media jornada  
 Sin pausas

- El trabajo es en cadena

- Sí  
 No

- Si se producen retrasos deben recuperarse

- No  
 Durante las pausas  
 Durante el trabajo

(5) Si el trabajo es repetitivo

- En caso de incidente puede el trabajador parar la máquina o la cadena

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

- El trabajador tiene posibilidad de ausentarse del trabajo

<input type="checkbox"/>	Sí <sup>7</sup>
<input type="checkbox"/>	No

(7) Si el trabajador tiene posibilidad de ausentarse

- Tiene necesidad de hacerse reemplazar

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No <sup>8</sup>

(7 y 8) Si no tiene necesidad de hacerse reemplazar

- No ser reemplazado provocaría...

<input type="checkbox"/>	Sin consecuencias en la producción
<input type="checkbox"/>	Riesgo de atrasos

### 3.2 ATENCIÓN

- El nivel de atención requerido por la tarea es

<input type="checkbox"/>	Débil
<input type="checkbox"/>	Media
<input type="checkbox"/>	Elevada
<input type="checkbox"/>	Muy elevada

- La atención debe ser mantenida (en minutos por cada hora)

<input type="checkbox"/>	<10 min
<input type="checkbox"/>	10 a <20 min
<input type="checkbox"/>	20 a <40 min
<input type="checkbox"/>	>=40 min

- La importancia de los riesgos que sufre el trabajador es

<input type="checkbox"/>	Accidentes ligeros (provocan una parada de 24 horas o menos)
<input type="checkbox"/>	Accidentes serios (provocan incapacidad temporal del trabajador)
<input type="checkbox"/>	Accidentes graves (provocan incapacidad permanente o muerte)

- frecuencia con que el trabajador sufre estos riesgos es

- Rara (menos de una vez a la jornada)
- Intermitente (en ciertas actividades del trabajador)
- Permanente

- Dado el nivel de atención requerido la posibilidad de hablar es

- Ninguna
- Intercambio de palabras
- Amplias posibilidades

- Dado el nivel de atención requerido el tiempo en que se pueden levantar los ojos del trabajo por hora

- $\geq 15$  min
- 10 a  $< 15$  min
- 5 a  $< 10$  min
- $< 5$  min

(6) Si el trabajo no es repetitivo

- El número de máquinas a las que debe atender el trabajador es

- 1, 2 ó 3
- 4, 5 ó 6
- 7, 8 ó 9
- 10, 11 ó 12
- más de 12

- El número medio de señales por máquina y hora es (señal es cualquier información que requiera la intervención del trabajador, visual, sonora o táctil)

- 0 a 3
- 4 a 5
- 6 o más

- Intervenciones diferentes que el trabajador debe realizar

- de 1 a 2
- de 3 a 5
- de 6 a 8
- de 9 a 10
- 10 o más

- Duración media por hora de estas intervenciones

<input type="checkbox"/>	< 15'
<input type="checkbox"/>	de 15' a < de 30'
<input type="checkbox"/>	de 30' a < de 45'
<input type="checkbox"/>	de 45' a < de 55'
<input type="checkbox"/>	>= 55'

### 3.3 COMPLEJIDAD

(5) Si el trabajo es repetitivo

- Duración media de cada operación repetida

<input type="checkbox"/>	<2"
<input type="checkbox"/>	de 2" a < de 4"
<input type="checkbox"/>	de 4" a < de 8"
<input type="checkbox"/>	de 8" a < de 16"
<input type="checkbox"/>	>= 16"

- Duración media de cada ciclo

<input type="checkbox"/>	<8"
<input type="checkbox"/>	de 8" a < de 30"
<input type="checkbox"/>	de 30" a < de 60"
<input type="checkbox"/>	de 1' a < de 3'
<input type="checkbox"/>	de 3' a < de 5'
<input type="checkbox"/>	de 5' a < de 7'
<input type="checkbox"/>	>= 7'

## 4 Aspectos psicosociales

### 4.1 INICIATIVA

- El trabajador puede modificar el orden de las operaciones que realiza

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

- El trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza

<input type="checkbox"/>	Ritmo enteramente dependiente de la cadena o de la máquina
<input type="checkbox"/>	Posibilidad de adelantarse <sup>9</sup>

(9) Si el trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza

- Puede adelantarse

<input type="checkbox"/>	< 2 min/hora
<input type="checkbox"/>	2 a <4 min/hora
<input type="checkbox"/>	4 a <7 min/hora
<input type="checkbox"/>	7 a <10 min/hora
<input type="checkbox"/>	10 a <15 min/hora
<input type="checkbox"/>	>= 15 min/hora

- El trabajador controla las piezas que realiza

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

- El trabajador realiza retoques eventuales

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

- Definición de la norma de calidad del producto fabricado

<input type="checkbox"/>	Muy estricta, definida por servicio especializado
<input type="checkbox"/>	Con márgenes de tolerancia explícitos

- Influencia positiva del trabajador en la calidad del producto

<input type="checkbox"/>	Ninguna
<input type="checkbox"/>	Débil, el sistema técnico controla la calidad, sólo puede reglar mejor las máquinas
<input type="checkbox"/>	Sensible: importa la habilidad y experiencia del trabajador
<input type="checkbox"/>	Casi total

- Posibilidad de cometer errores

<input type="checkbox"/>	Total imposibilidad
<input type="checkbox"/>	Posibles, pero sin repercusión anterior o posterior
<input type="checkbox"/>	Posibles con repercusión media
<input type="checkbox"/>	Posibles con repercusión importante (producto irrecuperable)

- En caso de producirse un incidente debe intervenir

<input type="checkbox"/>	En caso de incidente menor: el propio trabajador
<input type="checkbox"/>	En caso de incidente menor: otra persona
<input type="checkbox"/>	Tanto en caso de incidente importante como menor: el trabajador

- La regulación de la máquina la realiza

<input type="checkbox"/>	El trabajador
<input type="checkbox"/>	Otra persona

## 4.2 COMUNICACIÓN CON LOS DEMÁS TRABAJADORES

- El número de personas visibles por el trabajador en un radio de 6 metros es

- El trabajador puede ausentarse de su trabajo

 Sí No

- El reglamento estipula sobre el derecho a hablar

 Prohibición práctica de hablar Tolerancia de algunas palabras Ninguna restricción

- Posibilidad técnica de hablar en el puesto

 Imposibilidad total (por ruido, aislamiento...) Posibilidad de hablar un poco, no conversaciones largas Amplias posibilidades de hablar

- Necesidad de hablar en el puesto

 Ninguna necesidad de intercambios verbales Necesidad de intercambios verbales poco frecuentes Necesidad de intercambios verbales frecuentes

- Existe expresión obrera organizada

 No hay delegado en el sector al que pertenece el trabajador Un delegado poco activo o representativo Varios delegados medianamente activos Varios delegados muy activos

## 4.3 RELACIÓN CON EL MANDO

- Frecuencia de las consignas recibidas del mando en la jornada

 Muchas y variables consignas del mando. Relación frecuente con el mando Consignas al comienzo de la jornada y a petición del trabajador No hay consignas de trabajo

- Amplitud de encuadramiento en primera línea (número de trabajadores dependientes de cada responsable en el primer nivel de mando)

 <10 Entre 11 y 20 Entre 21 y 40 >40

- Intensidad del control jerárquico: alejamiento temporal y/o físico del mando

- Gran proximidad
- Alejamiento mediano o grande
- Ausencia del mando durante mucho tiempo

- Dependencia de puestos de categoría superior no jerárquica: controladores, mantenimiento, ajustadores...

- Dependencia de varios puestos
- Dependencia de un solo puesto
- Puesto independiente

#### 4.4 STATUS SOCIAL

- Duración del aprendizaje del trabajador para el puesto

- <1 h
- <1 día
- 2 a 6 días
- 7 a 14 días
- 15 a 30 días
- 1 a 3 meses
- >= 3 meses

- Formación general del trabajador requerida

- Ninguna
- Saber leer y escribir
- Formación en la empresa (menos de 3 meses)
- Formación en la empresa (más de 3 meses)
- Formación Profesional o Bachillerato

## 5 Tiempos de trabajo

### 5.1 CANTIDAD Y ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO

- Duración semanal en horas del tiempo de trabajo

- 35 a <41
- 41 a <44
- 44 a <46
- >=46

- Tipo de horario del trabajador

- Normal
- 2 X 8 (dos turnos de 8 horas)
- 3 X 8 (tres turnos de 8 horas)
- Non-stop

Con relación a las horas extraordinarias el trabajador tiene

- Imposibilidad de rechazo
- Posibilidad parcial de rechazo
- Posibilidad total de rechazo

Los retrasos horarios son

- Imposibles
- Poco tolerados
- Tolerados

Con relación a las pausas

- Imposible fijar duración y tiempo de las pausas
- Posible fijar el momento
- Posible fijar momento y duración

Con relación a la hora de finalizar la jornada

- Posibilidad de cesar el trabajo sólo a la hora prevista
- Posibilidad de acabar antes el trabajo pero obligado permanecer en el puesto
- Posibilidad de acabar antes y abandonar el lugar de trabajo

Con relación al tiempo de descanso

- Imposible tomar descanso en caso de incidente en otro puesto
- Tiempo de descanso de media hora o menor
- Tiempo de descanso de más de media hora

**Anexo 37.**  
**Encuesta para evaluar condiciones de trabajo.**

Aspectos generales:

1. Área.....
2. Trabajo que realiza.....
3. Tiempo de experiencia.....
  - 3.1 En el puesto de trabajo.....
  - 3.2 En la actividad.....
4. Sexo.....
5. Edad.....
6. Señale los factores que le afecten su puesto de trabajo, indicando en cada caso en que consiste su afectación:

Calor.	( )
Ruido. .	( )
Vibraciones. .	( )
Iluminación.	( )
Impurezas.	( )
Suciedad y pestilencia.	( )
Esfuerzo físico.	( )
Posición de Trabajo.	( )
Ritmo de Trabajo.	( )
Monotonía.	( )
Tensión nerviosa	( )
Orden de Limpieza.	( )
Organización del Trabajo.	( )
Otras.	( )

¿Cuáles?.....  
.....  
.....

7. ¿Usted trabaja?
  - 7.1 Siempre sentado ( )
  - 7.2 Siempre de pie ( )
  - 7.3 Alternando ambas posiciones ( )
  - 7.4 Otras posiciones ( )

¿Cuáles?.....  
.....

8. Considera cómodo su puesto de trabajo:
  - 8.1 Si. ( )
  - 8.2 No ( ) ¿Por qué .....
9. ¿Qué otros factores le afectan en su puesto de trabajo?
10. ¿Qué usted recomendaría para que mejore su condiciones de trabajo?
11. ¿Por lo general en que estado comienza usted a trabajar?
  - 11.1 Descansado ( )
  - 11.2 Algo cansado ( )
  - 11.3 Cansado ( )
12. Al finalizar su trabajo usted:
  - 12.1 No se siente cansado ( )
  - 12.2 Se siente algo cansado ( )
  - 12.3 Se siente muy cansado ( )
13. ¿En que forma se manifiesta este cansancio?
  - 13.1 Cansancio general ( )
  - 13.2. Dolor de espalda ( )
  - 13.3 Dolor en brazos y hombros ( )
  - 13.4 Dolor o calambres en las piernas ( )
  - 13.5 Sueño ( )
  - 13.6 Cansancio o irritación en la vista ( )

- 13.7 Disminuye su rendimiento ( )
- 13.8 Nervioso ( )
14. ¿A que hora de la jornada comienza a sentirse usted cansado? ( )
15. ¿Qué día de la semana se siente más cansado? ( )
16. ¿Si se trabaja en turno en cual prefiere trabajar? ¿Por qué?
17. Usted considera como causa fundamental de su cansancio:
- 17.1 Malas condiciones de trabajo ( )
- 17.2 Mala organización del trabajo ( )
- 17.3 El descanso no es suficiente ( )
- 17.4 Otras
- 18 ¿Qué pausas de descanso usted toma habitualmente durante la jornada?
- 19 Sobre el régimen de trabajo y descanso actual, usted considera que:
- 19.1 Es adecuado ( )
- 19.2 No es adecuado por las siguientes razones:
- El horario de las pausas de descanso no es el correcto ( )
  - El tiempo de descanso no es suficiente ( )
  - No existe un área de descanso apropiado ( )
  - Otra razón ( ) ¿Cuál?.....

**Anexo 38.  
Resultados del procesamiento estadístico.**

Señales los factores que le afecten su puesto de trabajo:

**Calor**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos si	8	100,0	100,0	100,0

**Ruido**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos si	2	25,0	25,0	25,0
no	6	75,0	75,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

**Vibraciones**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos si	8	100,0	100,0	100,0

**Iluminación**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos no	8	100,0	100,0	100,0

**Impurezas**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos no	8	100,0	100,0	100,0

**Suciedad y pestilencia**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos no	8	100,0	100,0	100,0

**Esfuerzo Físico**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos si	6	75,0	75,0	75,0
no	2	25,0	25,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

**Posición de Trabajo**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos si	8	100,0	100,0	100,0

**Ritmo de Trabajo**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos si	8	100,0	100,0	100,0

**Monotonía**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos si	8	100,0	100,0	100,0

**Tensión nerviosa**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos si	2	25,0	25,0	25,0
no	6	75,0	75,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

**Orden de limpieza**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos no	8	100,0	100,0	100,0

**Organización del Trabajo**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos no	8	100,0	100,0	100,0

**Usted trabaja**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos siempre de pie	8	100,0	100,0	100,0

**Considera cómodo su puesto de trabajo**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos si	3	37,5	37,5	37,5
no	5	62,5	62,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

**Por lo general en que estado comienza usted a trabajar**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos descansado	4	50,0	50,0	50,0
algo cansado	4	50,0	50,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

**Al finalizar su trabajo usted**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	se siente algo cansado	3	37,5	37,5	37,5
	se siente muy cansado	5	62,5	62,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

**En qué forma se manifiesta su cansancio**

**casancio general**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	1	12,5	12,5	12,5
	si	6	75,0	75,0	87,5
	no	1	12,5	12,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

**dolor de espalda**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	si	1	12,5	12,5	12,5
	no	7	87,5	87,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

**dolor en brazos y hombros**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	si	1	12,5	12,5	12,5
	no	7	87,5	87,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

**dolor o calambres en las piernas**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	8	100,0	100,0	100,0

**sueño**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	si	2	25,0	25,0	25,0
	no	6	75,0	75,0	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

**cansancio o irritación en la vista**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	8	100,0	100,0	100,0

**disminuye su rendimiento**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos no	8	100,0	100,0	100,0

**nervioso**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos no	8	100,0	100,0	100,0

**A qué hora de la jornada comoienza a sentir cansado**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos entre 2 y 5 horas	4	50,0	50,0	50,0
entre las 6 y 9 horas	2	25,0	25,0	75,0
a partir de las 9 horas	2	25,0	25,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

**Qué día de la semana se siente más cansado**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos jueves	3	37,5	37,5	37,5
viernes	5	62,5	62,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

**Usted considera como causa fundamental de su cansancio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos malas condiciones de trabajo	7	87,5	87,5	87,5
El descanso no es suficiente	1	12,5	12,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

**Qué pausas de descanso usted toma habitualmente durante la jornada**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos poca	8	100,0	100,0	100,0

**Sobre el régimen de trabajo y descanso actual, usted considera que es adecuado**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos no	8	100,0	100,0	100,0

No es adecuado por las siguientes razones:

**El horario de las pausas de descanso no es el correcto**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos si	7	87,5	87,5	87,5
no	1	12,5	12,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

**El tiempo de descanso no es suficiente**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos si	8	100,0	100,0	100,0

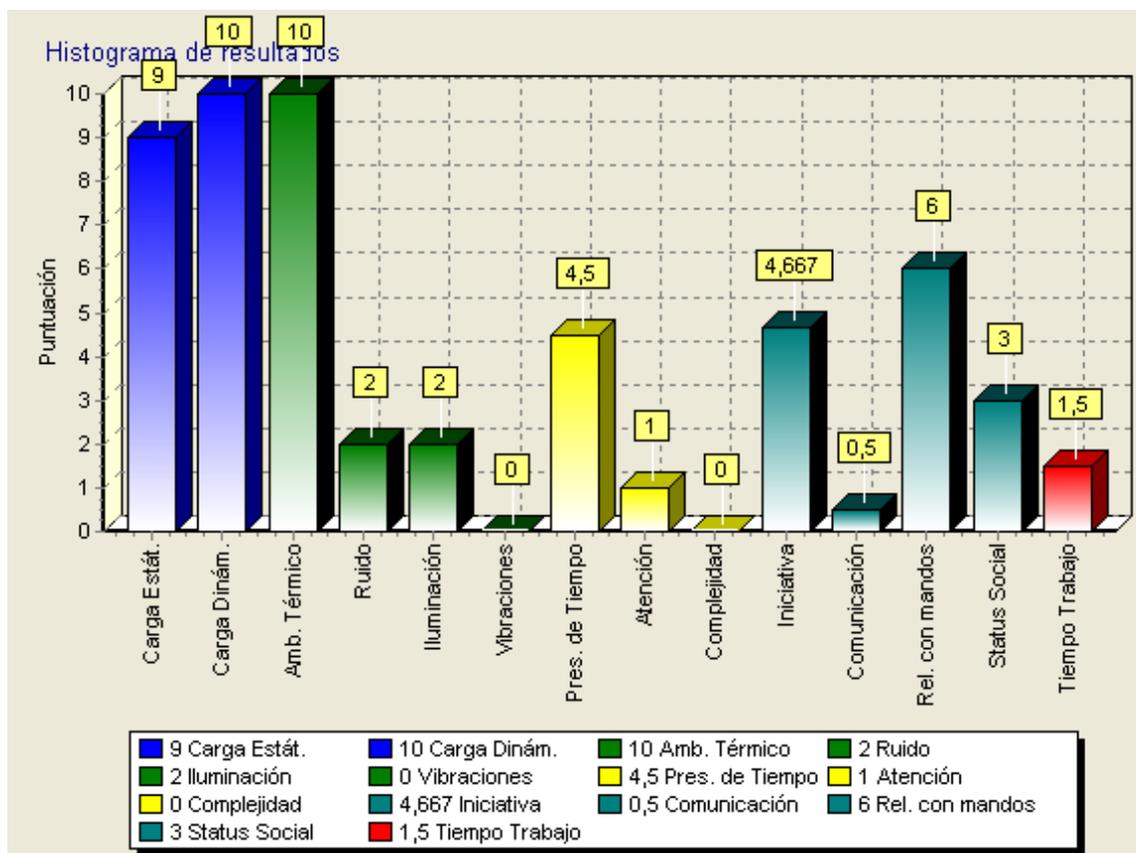
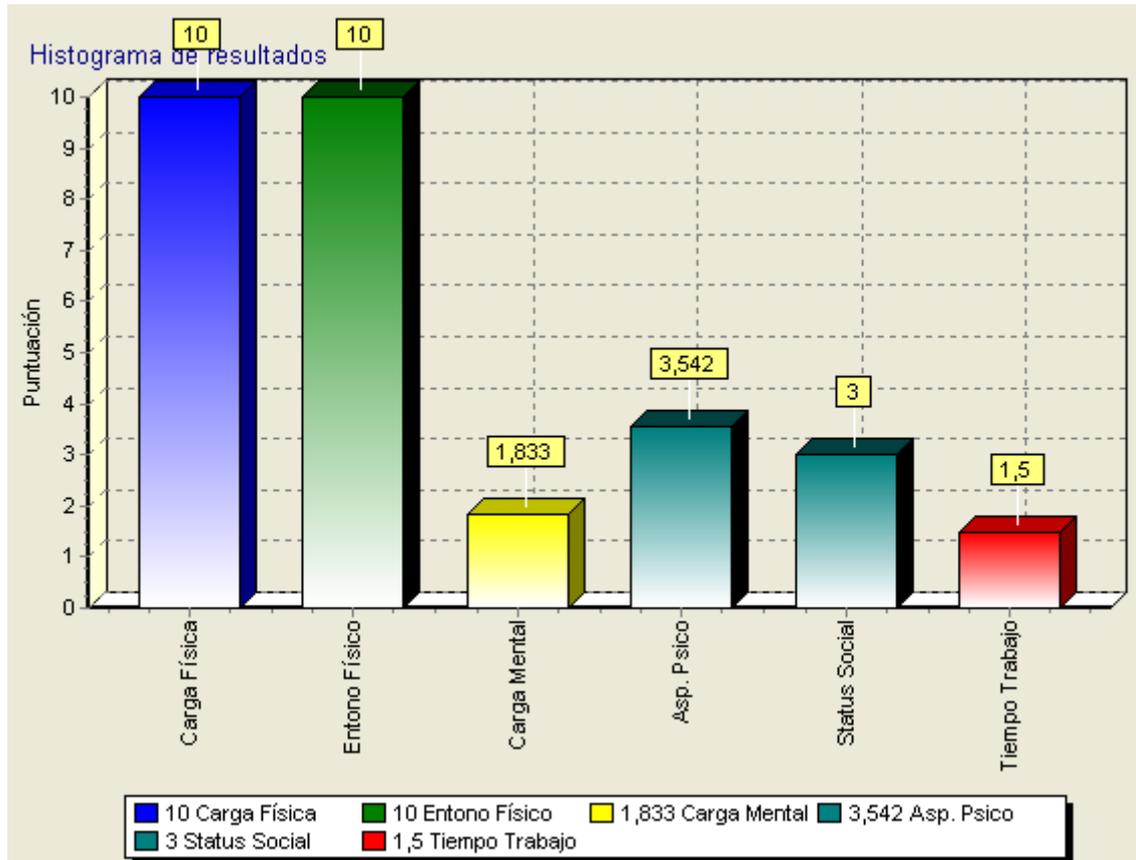
**No existe un área de descanso apropiada**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos si	3	37,5	37,5	37,5
no	5	62,5	62,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

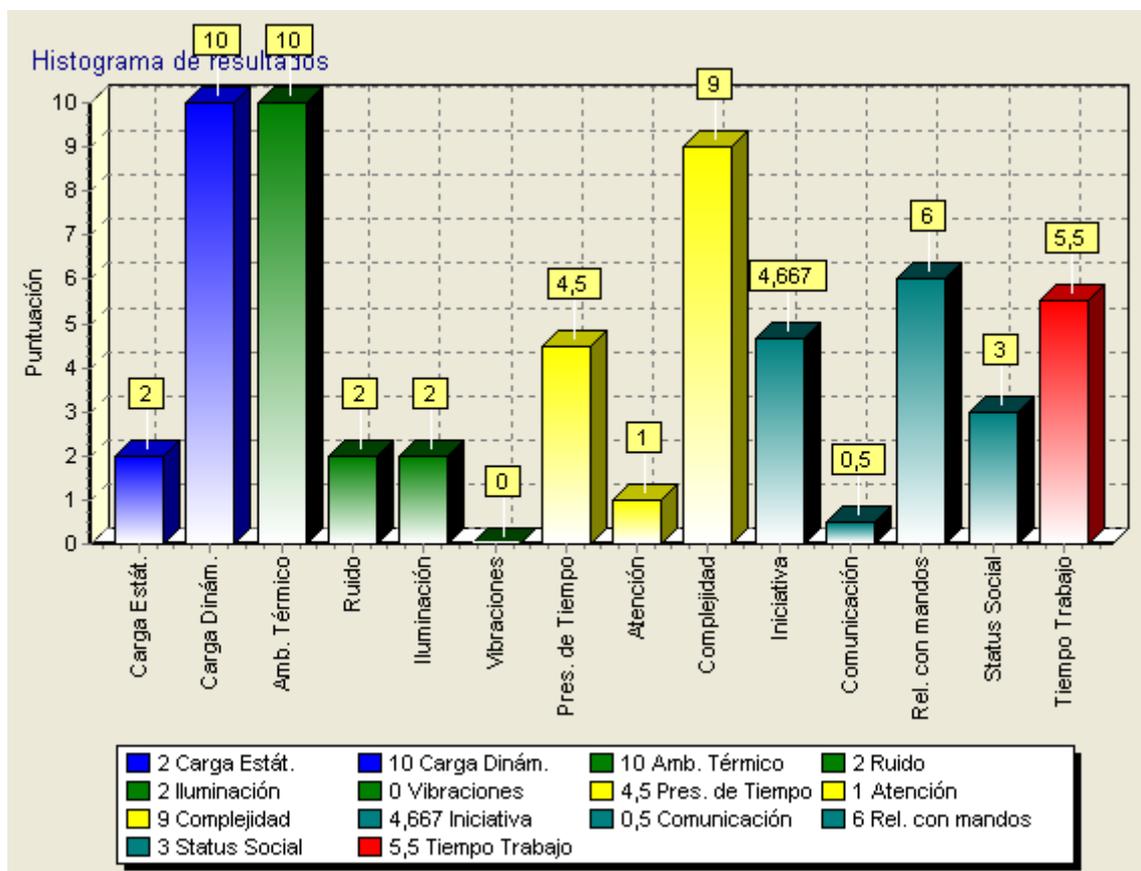
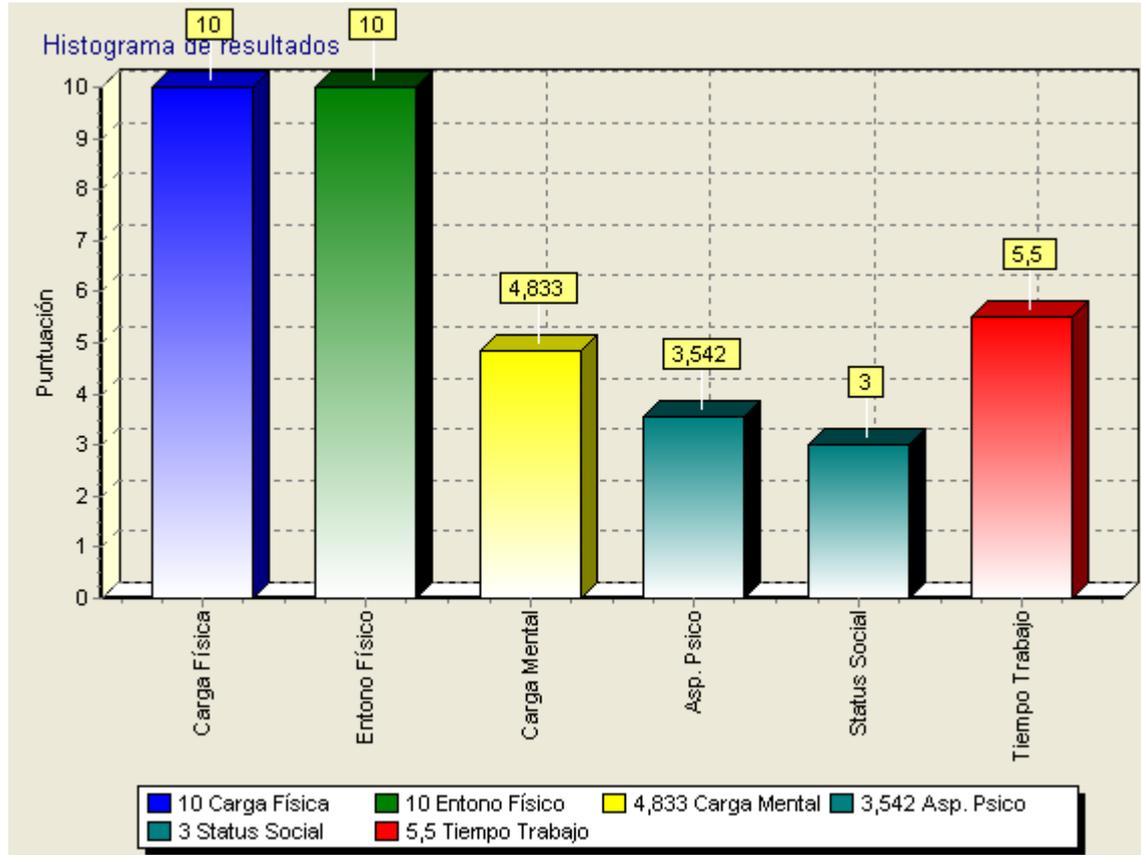
## Anexo 39.

### Resultados del método LEST utilizando el software e-LEST.

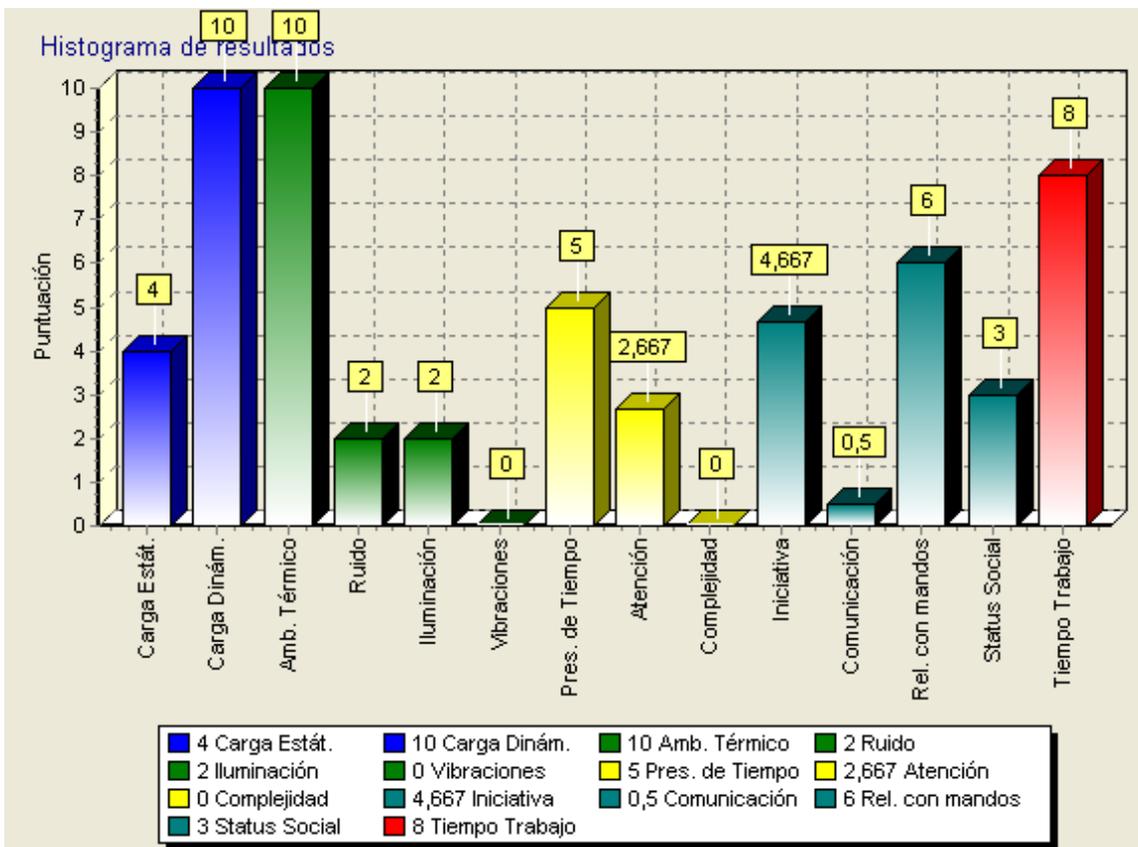
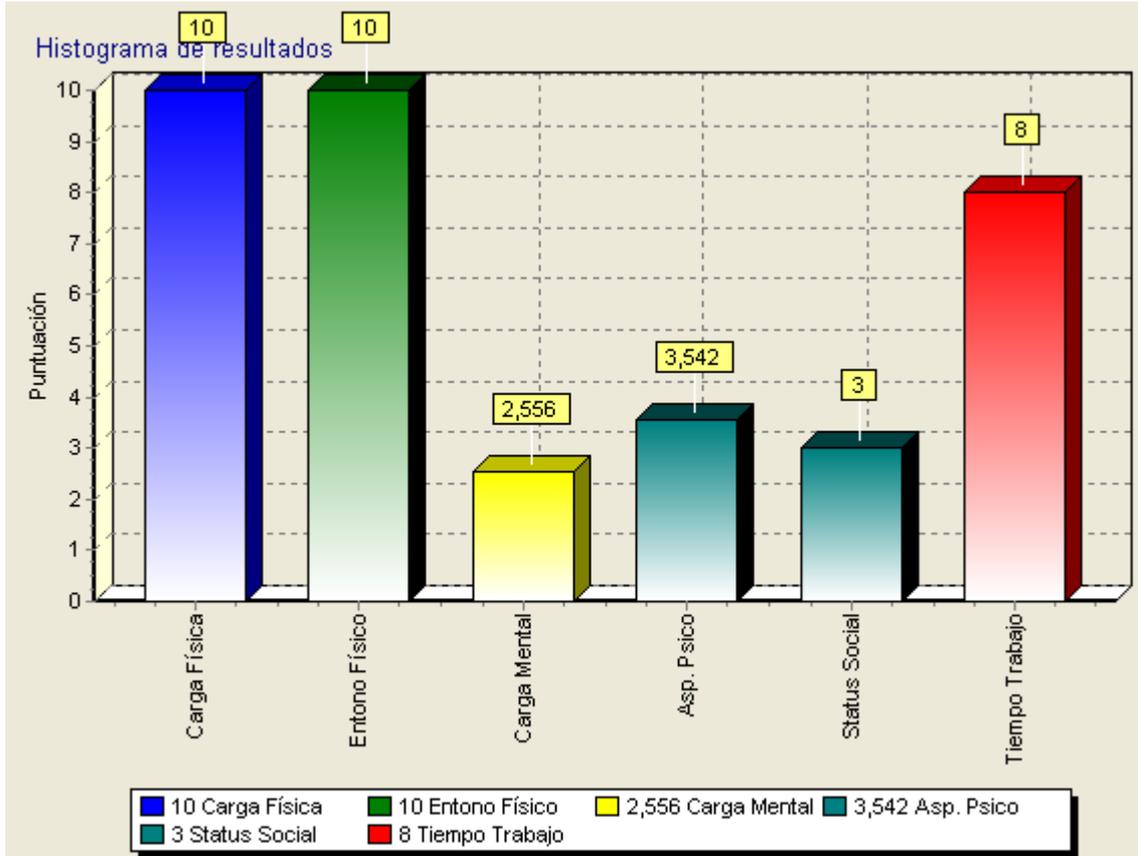
**Puesto de trabajo**  
**Pesado**



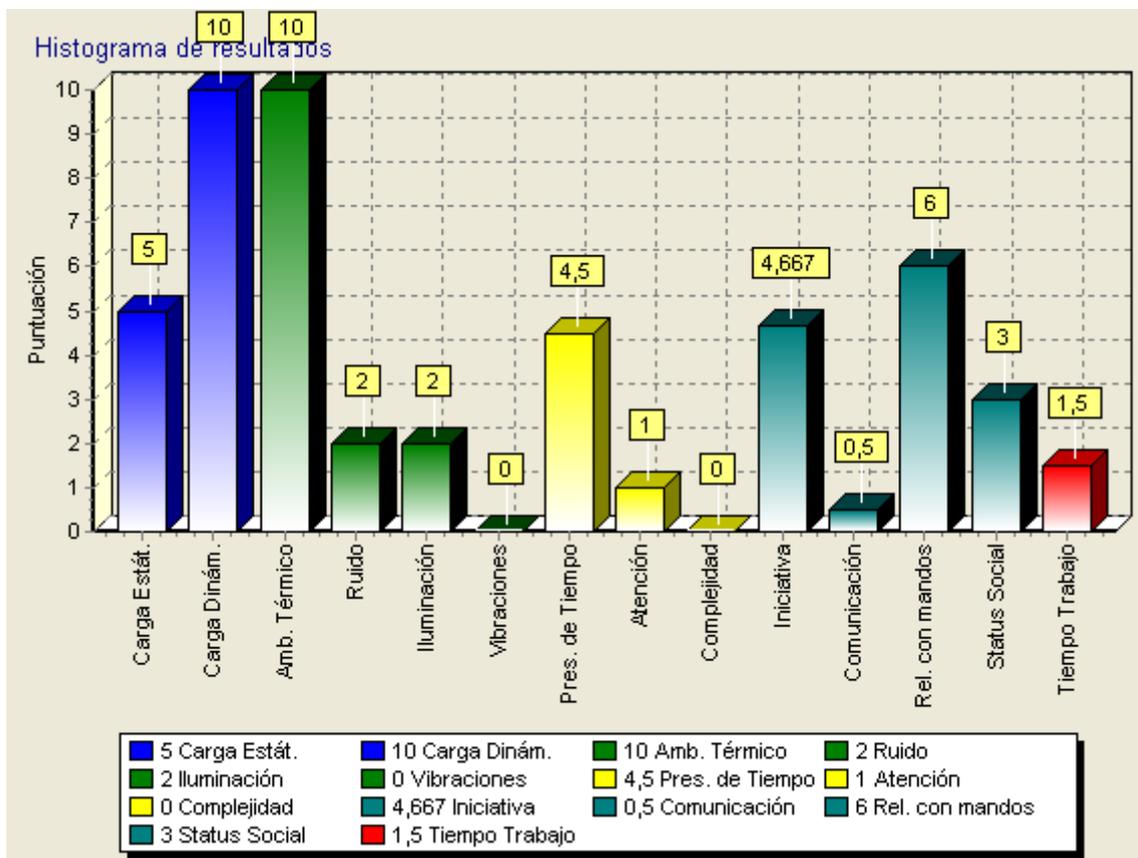
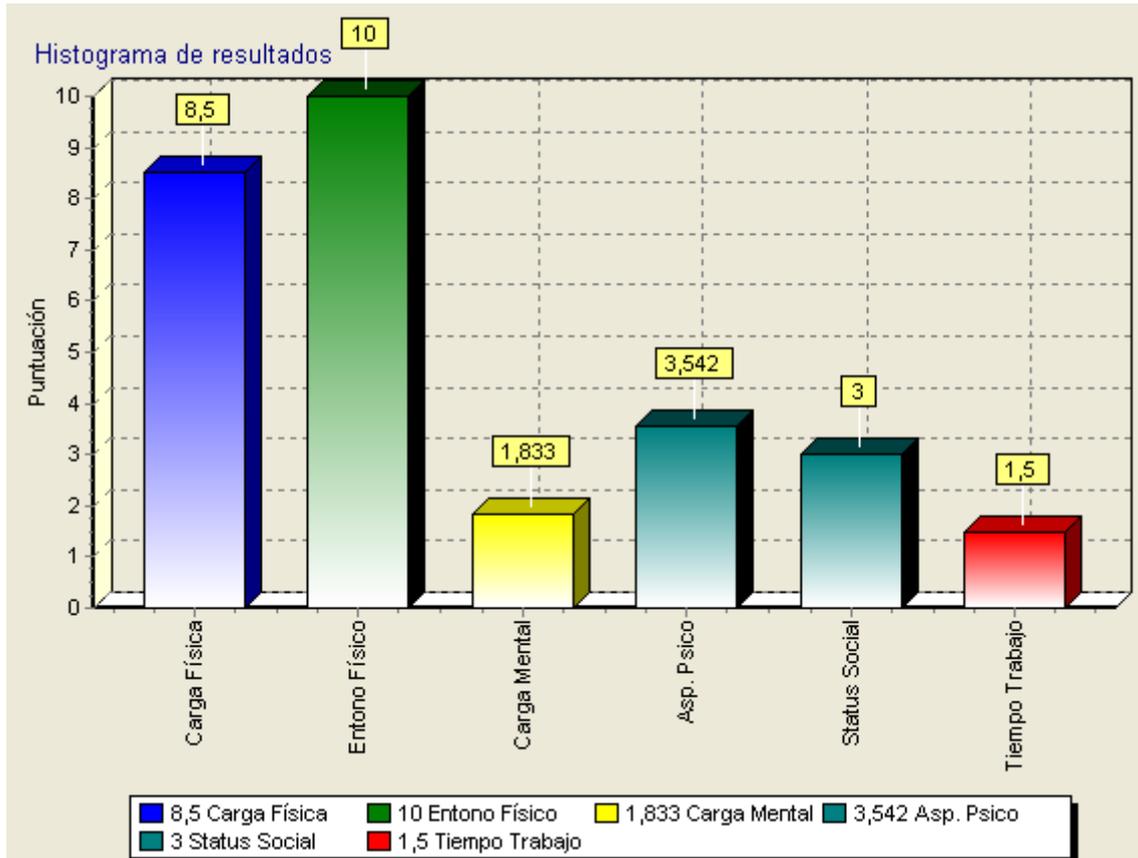
## Elaborado de masa



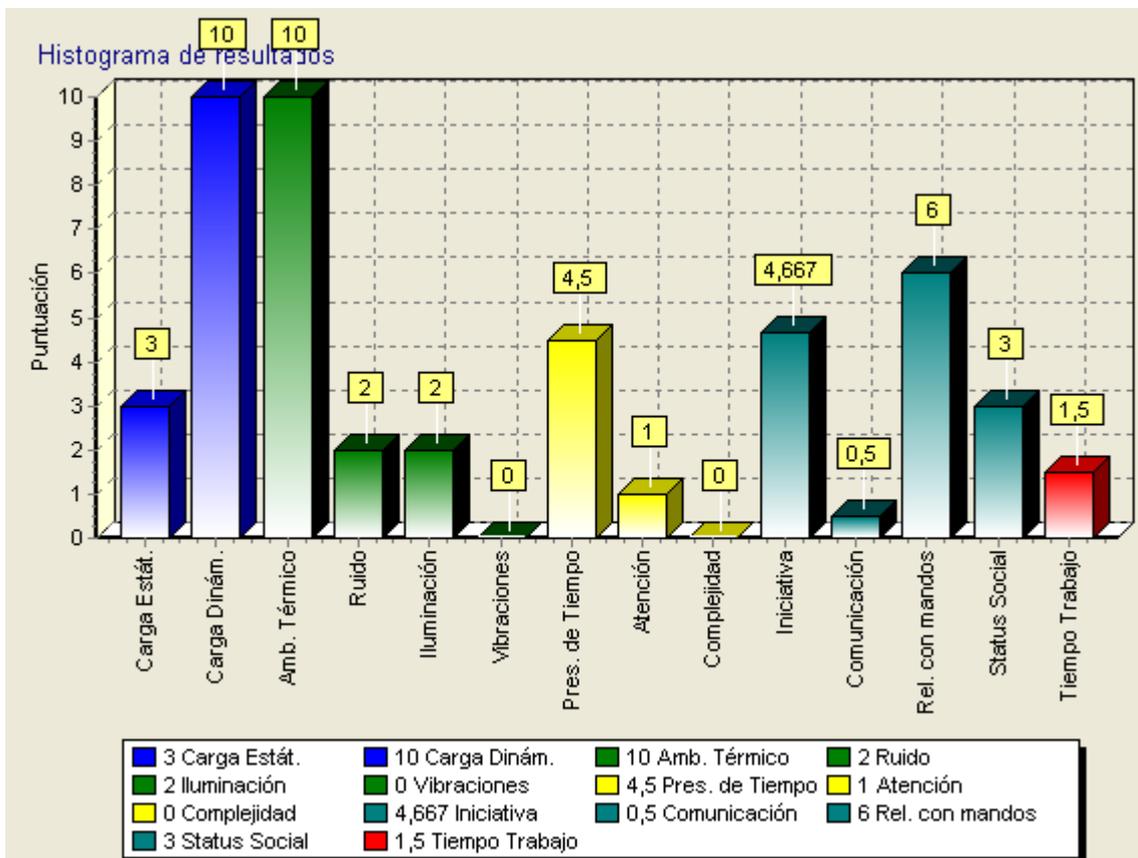
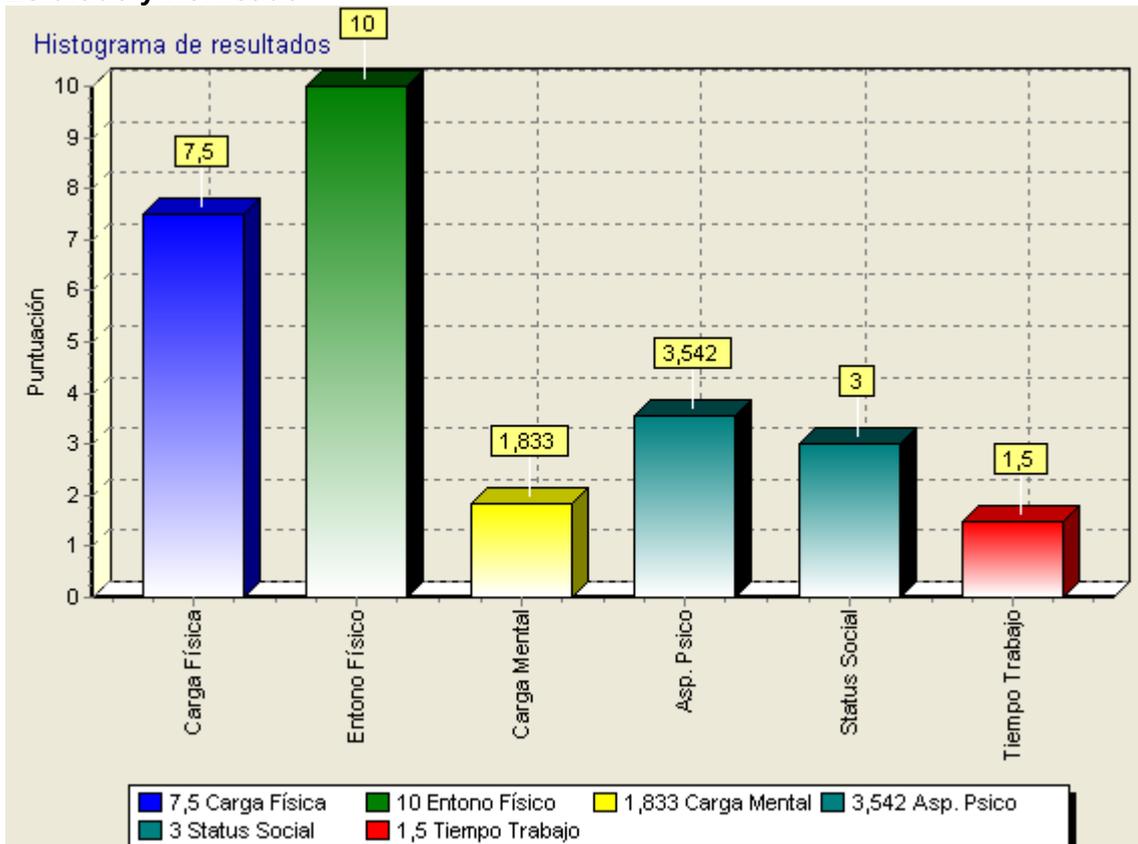
## Sobado



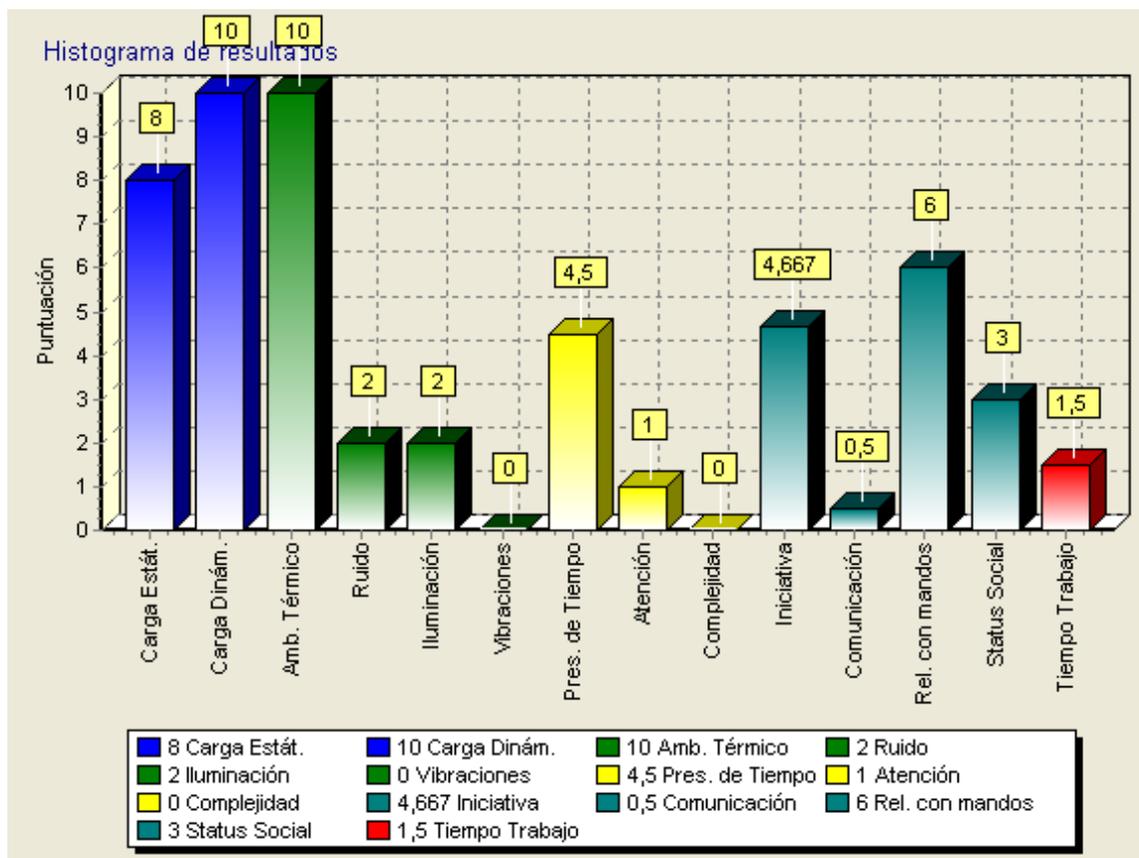
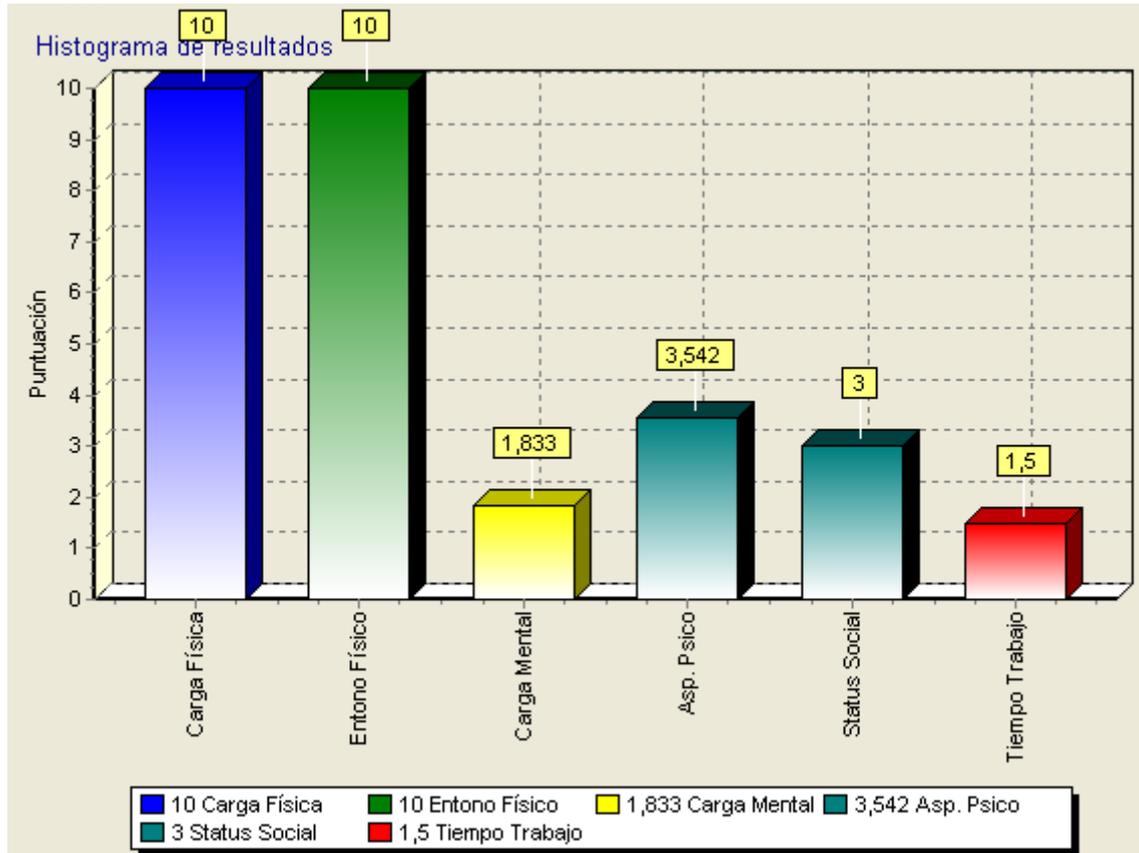
## Boleado



## Estufado y Horneado



## Envase



## Anexo 40.

### Ficha Ergonómica de los puestos de trabajo

#### Pesado

<b>DESCRIPCION DE LA TAREA</b>	
Se comprueba el buen estado de los productos y se prosigue al l pesaje de los mismos, en función de la cantidad a producir.	
<b>ENTORNO FISICO</b>	<b>10</b>
1. Ambiente térmico: <ul style="list-style-type: none"><li>• Velocidad del aire en el puesto de trabajo (m/s).</li><li>• Temperatura del aire ( °C).</li><li>• Duración de la exposición diaria a estas condiciones.</li><li>• Veces que el trabajador sufre variaciones de temperatura en la jornada.</li></ul>	<b>10</b>
2. Ruido <ul style="list-style-type: none"><li>• Nivel sonoro a lo largo de la jornada.</li><li>• Nivel de atención requerido por la tarea.</li><li>• Número de ruidos impulsivos a los que está sometido el trabajador.</li></ul>	<b>2</b>
3. Iluminación. <ul style="list-style-type: none"><li>• Nivel de iluminación en el puesto de trabajo. <b>350 lux</b></li><li>• Nivel de iluminación general.</li><li>• Grado de contraste en el puesto de trabajo.</li><li>• Nivel de percepción requerido en la tarea.</li><li>• Tipo de iluminación (artificial, natural). <b>Artificial</b></li><li>• Deslumbramientos.</li></ul>	<b>0</b>
4. Vibraciones: <ul style="list-style-type: none"><li>• Frecuencia, amplitud y duración de las mimas.</li><li>• Carácter de las vibraciones</li></ul>	<b>0</b>
<b>CARGA FÍSICA.</b>	<b>10</b>
5. Carga Estática: Posturas y duración de las mismas en el desarrollo de la tarea <b>De pie, Con inclinación, Muy inclinado.</b>	<b>5</b>
6. Carga dinámica. <ul style="list-style-type: none"><li>• Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo.</li><li>• Esfuerzo de aprovisionamiento.</li></ul>	<b>10</b>

CARGA MENTAL		1,8
<p>7. Apremio de tiempo 4,5 (Trabajos repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de remuneración (salario fijo, a prima, etc). <b>Salario fijo</b></li> <li>• Trabajo en cadena o no. <b>Sí</b></li> <li>• Número de pausas durante la jornada de trabajo. <b>Más de una.</b></li> <li>• Obligación de recuperar o no los retrasos <b>Durante el trabajo</b></li> </ul>	<p>7. Apremio de tiempo (Trabajos no repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Además de lo referente a trabajos repetitivos.</li> <li>• Posibilidad de ausentarse del puesto de trabajo.</li> <li>• Posibilidad de detener la máquina.</li> </ul>	
<p>8. Complejidad – rapidez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración media de cada operación <b>más 16 min.</b></li> <li>• Duración de cada ciclo. <b>8 min. a 30 min.</b></li> </ul>		<b>0</b>
<p>9. Atención. 1. (Trabajos repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de atención requerido <b>Media</b></li> <li>• Riesgos de accidentes <b>Accidentes serios</b></li> <li>• Posibilidad de hablar con otros compañeros. <b>Sí</b></li> <li>• Posibilidad de distraer la vista y durante cuánto tiempo. <b>Menor 10 min.</b></li> </ul>	<p>9. Atención (Trabajos no repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de máquinas a vigilar.</li> <li>• No. de medio de señales por máquina.</li> <li>• Duración de las intervenciones.</li> <li>• No. de intervenciones.</li> </ul>	
ASPECTOS PSICOSOCIALES.		3.5
<p>10. Iniciativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de modificar el orden de las operaciones. <b>no</b></li> <li>• Posibilidad de controlar el ritmo de las operaciones. <b>Ritmo dependiente</b></li> <li>• Controla las piezas que realiza <b>Sí</b></li> <li>• Posibilidad de cometer errores <b>Posibles con repercusión media</b></li> </ul>		4.6
<p>11. Status social</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración del aprendizaje. <b>2 a 6 días</b></li> <li>• Nivel de formación requerido para el puesto. <b>Nivel Medio</b></li> </ul>		3
<p>12. Comunicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de hablar con los compañeros. <b>Si</b></li> <li>• Posibilidad de ausentarse de su trabajo. <b>No</b></li> <li>• Número de personas cercanas <b>8.</b></li> </ul>		<b>0.5</b>
TIEMPO DE TRABAJO		1.5
<p>13. Tiempo De trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de horario (fijo, a turnos, etc.) <b>un Turnos 13.15h</b></li> <li>• Duración semanal del trabajo. <b>44 a 46 horas</b></li> </ul>		

## Elaborado de masa

<b>DESCRIPCION DE LA TAREA</b>	
Todos los ingredientes se baten en la mezcladora-sobadora hasta la obtención de una masa elástica.	
<b>ENTORNO FISICO</b>	<b>10</b>
1. Ambiente térmico: <ul style="list-style-type: none"><li>• Velocidad del aire en el puesto de trabajo (m/s).</li><li>• Temperatura del aire ( °C).</li><li>• Duración de la exposición diaria a estas condiciones.</li><li>• Veces que el trabajador sufre variaciones de temperatura en la jornada.</li></ul>	<b>10</b>
2. Ruido <ul style="list-style-type: none"><li>• Nivel sonoro a lo largo de la jornada.</li><li>• Nivel de atención requerido por la tarea.</li><li>• Número de ruidos impulsivos a los que está sometido el trabajador.</li></ul>	<b>2</b>
3. Iluminación. <ul style="list-style-type: none"><li>• Nivel de iluminación en el puesto de trabajo. <b>420 lux</b></li><li>• Nivel de iluminación general.</li><li>• Grado de contraste en el puesto de trabajo.</li><li>• Nivel de percepción requerido en la tarea.</li><li>• Tipo de iluminación (artificial, natural). <b>Artificial</b></li><li>• Deslumbramientos.</li></ul>	<b>0</b>
4. Vibraciones: <ul style="list-style-type: none"><li>• Frecuencia, amplitud y duración de las mismas.</li><li>• Carácter de las vibraciones</li></ul>	<b>0</b>
<b>CARGA FÍSICA.</b>	<b>10</b>
5. Carga Estática: <ul style="list-style-type: none"><li>• Posturas y duración de las mismas en el desarrollo de la tarea <b>De pie</b></li></ul>	<b>2</b>
6. Carga dinámica. <ul style="list-style-type: none"><li>• Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo.</li><li>• Esfuerzo de aprovisionamiento.</li></ul>	<b>10</b>

CARGA MENTAL		4.8
<p>7. Apremio de tiempo 4,5 (Trabajos repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de remuneración (salario fijo, a prima, etc). <b>Salario fijo</b></li> <li>• Trabajo en cadena o no. <b>Sí</b></li> <li>• Número de pausas durante la jornada de trabajo. <b>Más de una.</b></li> <li>• Obligación de recuperar o no los retrasos <b>Durante la JL</b></li> </ul>	<p>7. Apremio de tiempo (Trabajos no repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Además de lo referente a trabajos repetitivos.</li> <li>• Posibilidad de ausentarse del puesto de trabajo.</li> <li>• Posibilidad de detener la máquina.</li> </ul>	
<p>8. Complejidad – rapidez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración media de cada operación <b>más 16 min.</b></li> <li>• Duración de cada ciclo. <b>&gt;= 16 minutos.</b></li> </ul>		<b>9</b>
<p>9. Atención. 1 (Trabajos repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de atención requerido <b>Medio</b></li> <li>• Riesgos de accidentes <b>Serios</b></li> <li>• Posibilidad de hablar con otros compañeros. <b>Sí</b></li> <li>• Posibilidad de distraer la vista y durante cuánto tiempo. <b>Mayor de 5-10 min.</b></li> </ul>	<p>9. Atención (Trabajos no repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de máquinas a vigilar.</li> <li>• No. de medio de señales por máquina.</li> <li>• Duración de las intervenciones.</li> <li>• No. de intervenciones.</li> </ul>	
ASPECTOS PSICOSOCIALES. 3.5		
<p>10. Iniciativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de modificar el orden de las operaciones. <b>no</b></li> <li>• Posibilidad de controlar el ritmo de las operaciones. <b>Ritmo dependiente</b></li> <li>• Controla las piezas que realiza <b>Sí</b></li> <li>• Posibilidad de cometer errores <b>Posibles con repercusión media.</b></li> </ul>		4.6
<p>11. Status social</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración del aprendizaje. <b>2 a 6 días</b></li> <li>• Nivel de formación requerido para el puesto. <b>Profesional</b></li> </ul>		3
<p>12. Comunicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de hablar con los compañeros. <b>Si</b></li> <li>• Posibilidad de ausentarse de su trabajo. <b>No</b></li> <li>• Número de personas cercanas <b>8.</b></li> </ul>		<b>3</b>
TIEMPO DE TRABAJO 5.5		
<p>13. Tiempo De trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de horario (fijo, a turnos, etc.) <b>Un turnos 13.15h</b></li> <li>• Duración semanal del trabajo. <b>44 a 46 horas</b></li> </ul>		

## Sobado

<b>DESCRIPCIÓN DE LA TAREA: se coloca la masa en la mezcladora -sobadora y se soba hasta obtener una masa suave y elástica.</b>	
<b>ENTORNO FISICO</b>	<b>10</b>
1. Ambiente térmico: <ul style="list-style-type: none"><li>• Velocidad del aire en el puesto de trabajo (m/s).</li><li>• Temperatura del aire ( °C).</li><li>• Duración de la exposición diaria a estas condiciones.</li><li>• Veces que el trabajador sufre variaciones de temperatura en la jornada.</li></ul>	<b>10</b>
2. Ruido <ul style="list-style-type: none"><li>• Nivel sonoro a lo largo de la jornada.</li><li>• Nivel de atención requerido por la tarea.</li><li>• Número de ruidos impulsivos a los que está sometido el trabajador.</li></ul>	<b>2</b>
3. Iluminación. <ul style="list-style-type: none"><li>• Nivel de iluminación en el puesto de trabajo. <b>376 lux</b></li><li>• Nivel de iluminación general.</li><li>• Grado de contraste en el puesto de trabajo.</li><li>• Nivel de percepción requerido en la tarea.</li><li>• Tipo de iluminación (artificial, natural). <b>Artificial</b></li><li>• Deslumbramientos.</li></ul>	<b>0</b>
4. Vibraciones: <ul style="list-style-type: none"><li>• Frecuencia, amplitud y duración de las mismas.</li><li>• Carácter de las vibraciones</li></ul>	<b>0</b>
<b>CARGA FÍSICA.</b>	<b>10</b>
5. Carga Estática: <ul style="list-style-type: none"><li>• Posturas y duración de las mismas en el desarrollo de la tarea <b>De pie</b></li></ul>	<b>4</b>
6. Carga dinámica. <ul style="list-style-type: none"><li>• Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo.</li><li>• Esfuerzo de aprovisionamiento.</li></ul>	<b>10</b>

CARGA MENTAL		2.5
<p>7. Apremio de tiempo 4,5 (Trabajos repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de remuneración (salario fijo, a prima, etc). <b>Salario fijo</b></li> <li>• Trabajo en cadena o no. <b>Sí</b></li> <li>• Número de pausas durante la jornada de trabajo. <b>Más de una.</b></li> <li>• Obligación de recuperar o no los retrasos <b>Durante la JL</b></li> </ul>	<p>7. Apremio de tiempo (Trabajos no repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Además de lo referente a trabajos repetitivos.</li> <li>• Posibilidad de ausentarse del puesto de trabajo.</li> <li>• Posibilidad de detener la máquina.</li> </ul>	
<p>8. Complejidad – rapidez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración media de cada operación <b>8 min. a 30 min.</b></li> <li>• Duración de cada ciclo. <b>&gt;= 16 minutos.</b></li> </ul>		<b>0</b>
<p>9. Atención. 1 (Trabajos repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de atención requerido <b>medio</b></li> <li>• Riesgos de accidentes <b>Serios</b></li> <li>• Posibilidad de hablar con otros compañeros. <b>Sí</b></li> <li>• Posibilidad de distraer la vista y durante cuánto tiempo. <b>Mayor de 5-10 min.</b></li> </ul>	<p>9. Atención (Trabajos no repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de máquinas a vigilar.</li> <li>• No. de medio de señales por máquina.</li> <li>• Duración de las intervenciones.</li> <li>• No. de intervenciones.</li> </ul>	
ASPECTOS PSICOSOCIALES.		3.5
<p>10. Iniciativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de modificar el orden de las operaciones. <b>no</b></li> <li>• Posibilidad de controlar el ritmo de las operaciones. <b>Ritmo dependiente</b></li> <li>• Controla las piezas que realiza <b>Sí</b></li> <li>• Posibilidad de cometer errores <b>Posibles con repercusión media</b></li> </ul>		4.6
<p>11. Status social</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración del aprendizaje. <b>2 a 6 días</b></li> <li>• Nivel de formación requerido para el puesto. <b>Nivel Medio</b></li> </ul>		3
<p>12. Comunicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de hablar con los compañeros. <b>Si</b></li> <li>• Posibilidad de ausentarse de su trabajo. <b>No</b></li> <li>• Número de personas cercanas <b>8.</b></li> </ul>		<b>3,5</b>
TIEMPO DE TRABAJO		1.5
<p>13. Tiempo De trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de horario (fijo, a turnos, etc.) <b>Un turnos 13.15</b></li> <li>• Duración semanal del trabajo. <b>44 a 46 horas</b></li> </ul>		

## Boleado

<b>DESCRIPCION DE LA TAREA</b>	
Se coloca la masa ya elaborada en la boleadora	
<b>ENTORNO FISICO</b>	<b>10</b>
1. Ambiente térmico: <ul style="list-style-type: none"><li>• Velocidad del aire en el puesto de trabajo (m/s).</li><li>• Temperatura del aire ( °C).</li><li>• Duración de la exposición diaria a estas condiciones.</li><li>• Veces que el trabajador sufre variaciones de temperatura en la jornada.</li></ul>	<b>10</b>
2. Ruido <ul style="list-style-type: none"><li>• Nivel sonoro a lo largo de la jornada.</li><li>• Nivel de atención requerido por la tarea.</li><li>• Número de ruidos impulsivos a los que está sometido el trabajador.</li></ul>	<b>2</b>
3. Iluminación. <ul style="list-style-type: none"><li>• Nivel de iluminación en el puesto de trabajo. <b>430 lux</b></li><li>• Nivel de iluminación general.</li><li>• Grado de contraste en el puesto de trabajo.</li><li>• Nivel de percepción requerido en la tarea.</li><li>• Tipo de iluminación (artificial, natural). <b>Artificial</b></li><li>• Deslumbramientos.</li></ul>	<b>0</b>
4. Vibraciones: <ul style="list-style-type: none"><li>• Frecuencia, amplitud y duración de las mismas.</li><li>• Carácter de las vibraciones</li></ul>	<b>0</b>
<b>CARGA FÍSICA.</b>	<b>8.5</b>
5. Carga Estática: <ul style="list-style-type: none"><li>• Posturas y duración de las mismas en el desarrollo de la tarea <b>De pie</b></li></ul>	<b>5</b>
6. Carga dinámica. <ul style="list-style-type: none"><li>• Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo.</li><li>• Esfuerzo de aprovisionamiento.</li></ul>	<b>10</b>

CARGA MENTAL		1.8
<p>7. Apremio de tiempo 4,5 (Trabajos repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de remuneración (salario fijo, a prima, etc). <b>Salario fijo</b></li> <li>• Trabajo en cadena o no. <b>Sí</b></li> <li>• Número de pausas durante la jornada de trabajo. <b>Más de una.</b></li> <li>• Obligación de recuperar o no los retrasos <b>Si</b></li> </ul>	<p>7. Apremio de tiempo (Trabajos no repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Además de lo referente a trabajos repetitivos.</li> <li>• Posibilidad de ausentarse del puesto de trabajo.</li> <li>• Posibilidad de detener la máquina.</li> </ul>	
<p>8. Complejidad – rapidez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración media de cada operación <b>más 16 min.</b></li> <li>• Duración de cada ciclo. <b>de 8 a 30 minutos.</b></li> </ul>		<b>0</b>
<p>9. Atención. 1 (Trabajos repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de atención requerido <b>medio</b></li> <li>• Riesgos de accidentes <b>Ligeros</b></li> <li>• Posibilidad de hablar con otros compañeros. <b>Sí</b></li> <li>• Posibilidad de distraer la vista y durante cuánto tiempo. <b>Mayor de 5-10 min.</b></li> </ul>	<p>9. Atención (Trabajos no repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de máquinas a vigilar.</li> <li>• No. de medio de señales por máquina.</li> <li>• Duración de las intervenciones.</li> <li>• No. de intervenciones.</li> </ul>	
ASPECTOS PSICOSOCIALES.		3.5
<p>10. Iniciativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de modificar el orden de las operaciones. <b>no</b></li> <li>• Posibilidad de controlar el ritmo de las operaciones. <b>no</b></li> <li>• Controla las piezas que realiza <b>Sí</b></li> <li>• Posibilidad de cometer errores <b>Posibles repercusión media</b></li> </ul>		4.6
<p>11. Status social</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración del aprendizaje. <b>De 2-6 días</b></li> <li>• Nivel de formación requerido para el puesto. <b>Nivel Medio</b></li> </ul>		3
<p>12. Comunicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de hablar con los compañeros. <b>Si</b></li> <li>• Posibilidad de ausentarse de su trabajo. <b>Sí</b></li> <li>• Número de personas cercanas <b>8.</b></li> </ul>		<b>3</b>
TIEMPO DE TRABAJO		5.5
<p>13. Tiempo De trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de horario (fijo, a turnos, etc.) <b>Un turnos 13.15</b></li> <li>• Duración semanal del trabajo. <b>44 a 46 horas</b></li> </ul>		

## Estufado y Horneado

<b>DESCRIPCION DE LA TAREA</b>	
Se deja en reposo durante un determinado tiempo para que fermente, de esta manera la levadura libera diminutas burbujas de dióxido de carbono que incrementan el volumen de la masa haciéndola más ligera y porosa. Se somete a la masa a una temperatura determinada y durante un tiempo de cocción propio, según el tipo de pan.	
<b>ENTORNO FISICO</b>	<b>10</b>
1. Ambiente térmico:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Velocidad del aire en el puesto de trabajo (m/s).</li><li>• Temperatura del aire ( °C).</li><li>• Duración de la exposición diaria a estas condiciones.</li><li>• Veces que el trabajador sufre variaciones de temperatura en la jornada.</li></ul>	<b>10</b>
2. Ruido	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nivel sonoro a lo largo de la jornada.</li><li>• Nivel de atención requerido por la tarea.</li><li>• Número de ruidos impulsivos a los que está sometido el trabajador.</li></ul>	<b>2</b>
3. Iluminación.	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nivel de iluminación en el puesto de trabajo. <b>350 lux</b></li><li>• Nivel de iluminación general.</li><li>• Grado de contraste en el puesto de trabajo.</li><li>• Nivel de percepción requerido en la tarea.</li><li>• Tipo de iluminación (artificial, natural). <b>Artificial</b></li><li>• Deslumbramientos.</li></ul>	<b>0</b>
4. Vibraciones:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Frecuencia, amplitud y duración de las mismas.</li><li>• Carácter de las vibraciones</li></ul>	<b>0</b>
<b>CARGA FÍSICA.</b>	<b>7,5</b>
5. Carga Estática:	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Posturas y duración de las mismas en el desarrollo de la tarea <b>De pie, con los brazos en extensión frontal, Con los brazos por encima de los hombros</b></li></ul>	
6. Carga dinámica.	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo.</li><li>• Esfuerzo de aprovisionamiento.</li></ul>	<b>10</b>

CARGA MENTAL		1,83
<p>7. Apremio de tiempo 4,5 (Trabajos repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de remuneración (salario fijo, a prima, etc). <b>Salario fijo</b></li> <li>• Trabajo en cadena o no. <b>Sí</b></li> <li>• Número de pausas durante la jornada de trabajo. <b>Más de una.</b></li> <li>• Obligación de recuperar o no los retrasos <b>Si</b></li> </ul>	<p>7. Apremio de tiempo (Trabajos no repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Además de lo referente a trabajos repetitivos.</li> <li>• Posibilidad de ausentarse del puesto de trabajo.</li> <li>• Posibilidad de detener la máquina.</li> </ul>	
<p>8. Complejidad – rapidez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración media de cada operación <b>&gt; = 16 min.</b></li> <li>• Duración de cada ciclo. <b>8 a 30 minutos.</b></li> </ul>		<b>0</b>
<p>9. Atención. 1 (Trabajos repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de atención requerido <b>Media</b></li> <li>• Riesgos de accidentes <b>Serios</b></li> <li>• Posibilidad de hablar con otros compañeros. <b>Sí</b></li> <li>• Posibilidad de distraer la vista y durante cuánto tiempo. <b>Mas15 min.</b></li> </ul>	<p>9. Atención (Trabajos no repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de máquinas a vigilar.</li> <li>• No. de medio de señales por máquina.</li> <li>• Duración de las intervenciones.</li> <li>• No. de intervenciones.</li> </ul>	
ASPECTOS PSICOSOCIALES.		3.5
<p>10. Iniciativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de modificar el orden de las operaciones. <b>no</b></li> <li>• Posibilidad de controlar el ritmo de las operaciones. <b>Enteramente dependiente</b></li> <li>• Controla las piezas que realiza <b>Sí</b></li> <li>• Posibilidad de cometer errores <b>Posibles, pero sin repercusión.</b></li> </ul>		4,6
<p>11. Status social</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración del aprendizaje. <b>De 2-6 días</b></li> <li>• Nivel de formación requerido para el puesto. <b>Profesional</b></li> </ul>		9
<p>12. Comunicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de hablar con los compañeros. <b>Si</b></li> <li>• Posibilidad de ausentarse de su trabajo. <b>no</b></li> <li>• Número de personas cercanas <b>8.</b></li> </ul>		<b>3,5</b>
TIEMPO DE TRABAJO		1.5
<p>13. Tiempo De trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de horario (fijo, a turnos, etc.) <b>Un turnos 13.15</b></li> <li>• Duración semanal del trabajo. <b>44 a 46 horas</b></li> </ul>		

## Envase

<b>DESCRIPCION DE LA TAREA</b>	
Después de terminado el pan se colocan en los estantes para que se enfríen sean distribuidos	
<b>ENTORNO FISICO</b>	<b>10</b>
1. Ambiente térmico: <ul style="list-style-type: none"><li>• Velocidad del aire en el puesto de trabajo (m/s).</li><li>• Temperatura del aire ( °C).</li><li>• Duración de la exposición diaria a estas condiciones.</li><li>• Veces que el trabajador sufre variaciones de temperatura en la jornada.</li></ul>	<b>10</b>
2. Ruido <ul style="list-style-type: none"><li>• Nivel sonoro a lo largo de la jornada.</li><li>• Nivel de atención requerido por la tarea.</li><li>• Número de ruidos impulsivos a los que está sometido el trabajador.</li></ul>	<b>2</b>
3. Iluminación. <ul style="list-style-type: none"><li>• Nivel de iluminación en el puesto de trabajo. <b>450 lux</b></li><li>• Nivel de iluminación general.</li><li>• Grado de contraste en el puesto de trabajo.</li><li>• Nivel de percepción requerido en la tarea.</li><li>• Tipo de iluminación (artificial, natural). <b>Natural y Artificial</b></li><li>• Deslumbramientos.</li></ul>	<b>0</b>
4. Vibraciones: <ul style="list-style-type: none"><li>• Frecuencia, amplitud y duración de las mismas.</li><li>• Carácter de las vibraciones</li></ul>	<b>0</b>
<b>CARGA FÍSICA.</b>	<b>10</b>
5. Carga Estática: <ul style="list-style-type: none"><li>• Posturas y duración de las mismas en el desarrollo de la tarea <b>De pie, con los brazos por encima de los hombros, con inclinación, con los brazos en extensión frontal.</b></li></ul>	<b>2</b>
6. Carga dinámica. <ul style="list-style-type: none"><li>• Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo.</li><li>• Esfuerzo de aprovisionamiento.</li></ul>	<b>10</b>

CARGA MENTAL		1.8
<p>7. Apremio de tiempo 4,5 (Trabajos repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de remuneración (salario fijo, a prima, etc). <b>Salario fijo</b></li> <li>• Trabajo en cadena o no. <b>Sí</b></li> <li>• Número de pausas durante la jornada de trabajo. <b>Más de una.</b></li> <li>• Obligación de recuperar o no los retrasos <b>Si</b></li> </ul>	<p>7. Apremio de tiempo (Trabajos no repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Además de lo referente a trabajos repetitivos.</li> <li>• Posibilidad de ausentarse del puesto de trabajo.</li> <li>• Posibilidad de detener la máquina.</li> </ul>	
<p>8. Complejidad – rapidez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración media de cada operación <b>2 min. a 4 min.</b></li> <li>• Duración de cada ciclo. <b>Menos 8 minutos.</b></li> </ul>		<b>0</b>
<p>9. Atención. 1 (Trabajos repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de atención requerido <b>Media</b></li> <li>• Riesgos de accidentes <b>Ligeros</b></li> <li>• Posibilidad de hablar con otros compañeros. <b>Sí</b></li> <li>• Posibilidad de distraer la vista y durante cuánto tiempo. <b>De 10 a 15 min.</b></li> </ul>	<p>9. Atención (Trabajos no repetitivo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de máquinas a vigilar.</li> <li>• No. de medio de señales por máquina.</li> <li>• Duración de las intervenciones.</li> <li>• No. de intervenciones.</li> </ul>	
ASPECTOS PSICOSOCIALES.		3.5
<p>10. Iniciativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de modificar el orden de las operaciones. <b>no</b></li> <li>• Posibilidad de controlar el ritmo de las operaciones. <b>Enteramente dependiente</b></li> <li>• Controla las piezas que realiza <b>Sí</b></li> <li>• Posibilidad de cometer errores <b>Posibles, pero sin repercusión.</b></li> </ul>		4.5
<p>11. Status social</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración del aprendizaje. <b>Menos de 1 día</b></li> <li>• Nivel de formación requerido para el puesto. <b>Nivel Medio</b></li> </ul>		3
<p>12. Comunicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de hablar con los compañeros. <b>Si</b></li> <li>• Posibilidad de ausentarse de su trabajo. <b>Sí</b></li> <li>• Número de personas cercanas <b>8.</b></li> </ul>		<b>3</b>
TIEMPO DE TRABAJO		5.5
<p>13. Tiempo De trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de horario (fijo, a turnos, etc.) <b>Un turno 13.15h</b></li> <li>• Duración semanal del trabajo. <b>44 a 46 horas</b></li> </ul>		

## Anexo 41.

### Estimación del Gasto Energético requerido por la actividad. Fuente: Alonso, Alicia (1993).

Para realizar dicha estimación utilizamos el Consumo Metabólico a partir de los Componentes de la Actividad, es el método más completo, ya que estima el metabolismo según las posturas que adopte mientras realiza la tarea así como el tipo de trabajo y por último tiene en cuenta el metabolismo basal, para esto nos apoyamos en la siguiente tabla:

**Tabla para el cálculo del Gasto Energético de la actividad.**

<b>A= Postura de trabajo y movimientos corporales</b>		<b>Kcal/min trabajo</b>	<b>Kcal/ h trabajo</b>
Sentado		0.3	20
Arrodillado		0.5	30
Parado		0.6	30
Encorvado de pie		0.8	35
Caminando		1.7-3.5	50
Escalando rampa de inclinación 10° y 0.75m de altura		Aproximadamente 400	100-200
<b>B= Tipo de Trabajo</b>			
Trabajo manual	Ligero	0.3-0.6	15-30
	Moderado	0.6-0.9	35-50
	Pesado	0.9-1.2	50-60
Trabajo con 1 brazo	Ligero	0.7-1.2	40-65
	Moderado	1.2-1.7	65-90
	Pesado	1.7-2.2	90-100
Trabajo con 2 brazos	Ligero	1.5-2.0	80-110
	Moderado	2.0-2.5	110-135
	Pesado	2.5-3.0	135-160
Trabajo con todo el cuerpo	Ligero	2.5-4.0	135-220
	Moderado	4.0-6.0	220-325
	Pesado	6.0-8.5	325-450
	Muy pesado	8.5-11.5	450-600

**Puesto de trabajo: Pesado.**

$$GE_{act} = 3.1 + 5 + 1.11$$

$$GE_{act} = 9.21 \text{ Kcal/min}$$

$$A = \text{Parado} = 0,6 \text{ Kcal/min}$$

$$\text{Encorvado de pie} = 0,8 \text{ Kcal/min}$$

$$\text{Caminando} = 1.7 \text{ Kcal/min}$$

$$B = \text{Trabajo con todo el cuerpo moderado} = 5 \text{ Kcal/min}$$

$$MB = 1.11 \text{ Kcal/min}$$

**Puesto de trabajo: Elaboración de la masa.**

$$GE = A + B + MB$$

$$GE_{act} = 3,5 + 6 + 1,1$$

$$GE_{act} = 10,61 \text{ Kcal/min}$$

$$A = \text{Parado} = 0.6 \text{ Kcal/min}$$

$$\text{Encorvado de pie} = 0.8 \text{ Kcal/min}$$

$$\text{Caminando} = 2.1 \text{ Kcal/min}$$

$$B = \text{Trabajo con todo el cuerpo pesado} = 6 \text{ Kcal/min}$$

$$MB = 1.11 \text{ Kcal/min}$$

**Puesto de trabajo: Sobado.**

$$GE = A + B + MB$$

$$GE_{act} = 3.3 + 5,5 + 1.11$$

$$GE_{act} = 9.91 \text{ Kcal/min}$$

$$A = \text{Parado} = 0,6 \text{ Kcal/min}$$

$$\text{Encorvado de pie} = 0,8 \text{ Kcal/min}$$

$$\text{Caminando} = 1.9 \text{ Kcal/min}$$

$$B = \text{Trabajo con todo el cuerpo moderado} = 5,5 \text{ Kcal/min}$$

$$MB = 1.11 \text{ Kcal/min}$$

**Puesto de trabajo: Boleado.**

$$GE = A + B + MB$$

$$GE = 3,4 + 4 + 1.11$$

$$GE = 8.51 \text{ Kcal/min}$$

$$A = \text{Parado} = 0,6 \text{ Kcal/min}$$

$$\text{Caminando} = 2.0 \text{ Kcal/min}$$

$$\text{Encorvado de pie} = 0.8 \text{ Kcal/min}$$

$$B = \text{Trabajo con todo el cuerpo moderado} = 4 \text{ Kcal/min}$$

$$MB = 1.11 \text{ Kcal/min}$$

**Puesto de trabajo: Estufado.**

$$GE = A + B + MB$$

$$GE_{act} = 2,6 + 2,5 + 1,11$$

$$GE_{act} = 6,21 \text{ Kcal/min}$$

$$A = \text{Parado} = 0.6 \text{ Kcal/min}$$

$$\text{Caminando} = 2 \text{ Kcal/min}$$

$$B = \text{Trabajo con todo el cuerpo} = 2.5 \text{ Kcal/min}$$

$$MB = 1.11 \text{ Kcal/min}$$

**Puesto de trabajo: Hornedo.**

$$GE = A + B + MB$$

$$GE_{act} = 2,6 + 2,5 + 1,11$$

$$GE_{act} = 6.21 \text{ Kcal/min}$$

$$A = \text{Parado} = 0,6 \text{ Kcal/min}$$

$$\text{Caminando} = 2.0 \text{ Kcal/min}$$

$$B = \text{Trabajo con todo el cuerpo ligero} = 2.5 \text{ Kcal/min}$$

$$MB = 1.11 \text{ Kcal/min}$$

**Anexo 41**  
**Cálculo del Gasto Energético de los trabajadores.**

Para calcular el gasto energético de los trabajadores de los puesto de trabajo objeto de estudio se les realiza la prueba del banco, debe partirse del cálculo de la frecuencia cardíaca máxima (FC<sub>máx</sub>) y del límite de carga o frecuencia cardíaca de referencia (FC<sub>ref</sub>).

$$FC_{máx} = 220 - \text{edad (en años)}$$

$$FC_{ref} = 65 \% (FC_{máx})$$

Esta prueba consiste en someter al individuo a saltar de forma continua un banco de altura 50cm en tres ocasiones durante tres minutos. En cada ocasión el trabajador saltará con la frecuencia que se describe en la siguiente tabla.

**Parámetros Prueba del Banco.**

<b>Salto</b>	<b>Cantidad de saltos (Carga)</b>	<b>Duración del salto</b>
1	17	3 minutos
2	26	3 minutos
3	34	3 minutos

Después de cada salto se descansarán dos minutos: en el primer minuto se le toma la frecuencia cardíaca y en el segundo descansa parcialmente. Posteriormente con los 3 valores de frecuencia cardíaca se calcula el promedio de la misma y el peso en Kg se obtiene el volumen máximo de oxígeno que puede inspirar el hombre ya afectado por el 40% que el por ciento real que se utiliza para realizar movimientos.

El valor del volumen máximo de oxígeno se obtiene en las tablas que se muestra al final del presente Anexo. Una vez obtenido el volumen máximo de oxígeno se afecta por la constante 4.825 Kcal/IO<sub>2</sub> y se obtiene el GE del hombre listo para ser comparado con el GE de la actividad.

Los resultados de la prueba son los siguientes:

**Resultados Prueba del Banco.**

<b>Individuo</b>	<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Sexo</b>	<b>Frecuencia Cardíaca para cada salto</b>			<b>Edad</b>	<b>Peso (Kg.)</b>
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		
1	Pesaje	M	116	139		36	70
2	Elaboración de la masa	M	108	120	141	32	67
3	Sobado	M	123	135		28	63
4	Boleado	M	108	119	140	34	72
5	Estufado	M	110	120	132	32	70
6	Horneado	M	109	116	140	37	68

**Nota aclaratoria:** En el caso de la frecuencia cardiaca relacionada en el espacio del segundo y tercer salto de la tabla anteriormente expuesta, existen espacios en blanco debido a que en el momento de realizar la prueba la frecuencia cardiaca del trabajador sobrepasó la frecuencia cardiaca máxima.

### 1- Puesto de trabajo: Pesado

*Edad: 36 años*

$$FC_{\text{máx.}} = 220 - \text{edad} = 184 \text{ puls/min.}$$

$$F_{\text{ref}} = 65 \% \times FC_{\text{máx.}} = 119.6 \text{ puls/min.}$$

$$VO_{2\text{max}} = 1.0716 \text{ lO}_2/\text{min}$$

$$GE_{\text{hom bre}} = VO_{2\text{max}} * 4.825 \text{ Kcal/lO}_2$$

$$GE_{\text{hom bre}} = 5,17 \text{ Kcal/min}$$

### 2- Puesto de trabajo: Elaboración de la masa.

*Edad: 32 años*

$$FC_{\text{máx.}} = 220 - \text{edad} = 188 \text{ puls/min.}$$

$$F_{\text{ref}} = 65 \% \times FC_{\text{máx.}} = 122.2 \text{ puls/min}$$

$$VO_{2\text{max}} = 1.4 \text{ lO}_2/\text{min}$$

$$GE_{\text{hom bre}} = VO_{2\text{max}} * 4.825 \text{ Kcal/lO}_2$$

$$GE_{\text{hom bre}} = 6,859 \text{ Kcal/min}$$

### 3- Puesto de trabajo: Sobado

*Edad: 28 años*

$$FC_{\text{máx.}} = 220 - \text{edad} = 192 \text{ puls/min.}$$

$$F_{\text{ref}} = 65 \% \times FC_{\text{máx.}} = 124.8 \text{ puls/min}$$

$$VO_{2\text{max}} = 1.18 \text{ lO}_2/\text{min}$$

$$GE_{\text{hom bre}} = VO_{2\text{max}} * 4.825 \text{ Kcal/lO}_2$$

$$GE_{\text{hom bre}} = 5,21 \text{ Kcal/min}$$

#### 4- Puesto de trabajo: Boleado.

Edad: 34 años

$$FC_{\text{máx.}} = 220 - \text{edad} = 186 \text{ puls/min.}$$

$$F_{\text{ref}} = 65 \% \times FC_{\text{máx.}} = 120.9 \text{ puls/min}$$

$$VO_{2 \text{ max}} = 1,48 \text{ lO}_2/\text{min}$$

$$GE_{\text{hom bre}} = VO_{2 \text{ max}} * 4.825 \text{ Kcal/lO}_2$$

$$GE_{\text{hom bre}} = 7,18 \text{ Kcal}/\text{min}$$

#### 5- Puesto de trabajo: Estufado.

Edad: 32 años

$$FC_{\text{máx.}} = 220 - \text{edad} = 168 \text{ puls/min.}$$

$$F_{\text{ref}} = 65 \% \times FC_{\text{máx.}} = 109.2 \text{ puls/min}$$

$$VO_{2 \text{ max}} = 1,64 \text{ lO}_2/\text{min}$$

$$GE_{\text{hom bre}} = VO_{2 \text{ max}} * 4.825 \text{ Kcal/lO}_2$$

$$GE_{\text{hom bre}} = 7,95 \text{ Kcal}/\text{min}$$

#### 5- Puesto de trabajo: Horneado.

Edad: 37 años

$$FC_{\text{máx.}} = 220 - \text{edad} = 183 \text{ puls/min.}$$

$$F_{\text{ref}} = 65 \% \times FC_{\text{máx.}} = 118.95 \text{ puls/min}$$

$$VO_{2 \text{ max}} = 1,34 \text{ lO}_2/\text{min}$$

$$GE_{\text{hom bre}} = VO_{2 \text{ max}} * 4.825 \text{ Kcal/lO}_2$$

$$GE_{\text{hom bre}} = 6,49 \text{ Kcal}/\text{min}$$

## Anexo 42.

### Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment). Fuente: Fuente: Slemenson, Carlos (2007).

El método RULA fue desarrollado para entregar una evaluación rápida de los esfuerzos a los que son sometidos los miembros superiores del aparato músculo esquelético de los trabajadores debido a postura, función muscular y las fuerzas que ellos ejercen.

Una gran ventaja de RULA es que permite hacer una evaluación inicial rápida de gran número de trabajadores.

Se basa en la observación directa de las posturas adoptadas durante la tarea por las extremidades superiores, cuello, espalda y piernas.

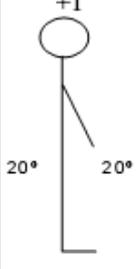
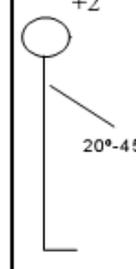
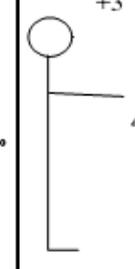
Determina cuatro niveles de acción en relación con los valores que se han ido obteniendo a partir de la evaluación de los factores de exposición antes citados.

El análisis puede efectuarse antes y después de una intervención para demostrar que dicha acción ha influido en disminuir el riesgo de lesión.

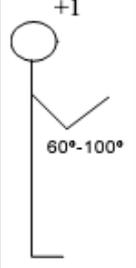
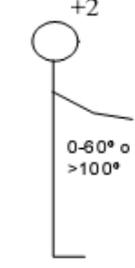
A continuación se muestra un procedimiento paso a paso para evaluar. Al final se concluye en el puntaje que se asocia a diferentes tipos de acción a tomar ante ese resultado.

#### A. ANÁLISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA

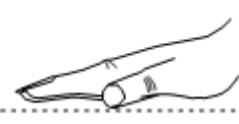
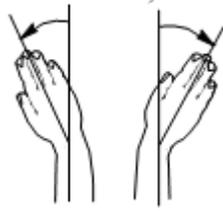
1) Califique la posición del BRAZO, según el ángulo del hombro.

+20 a -20°	-20° en ext.	20° a 45°	45° a 90°	>90°	Corrija	Puntaje
+1  20°	+2  >20°	+2  20°-45°	+3  45°-90°	+4  >90°	Añadir 1, si levanta el hombro Añadir 1, si hay abducción (separación del cuerpo) Restar 1, si el brazo está apoyado o sostenido.	

2) Califique la posición del ANTEBRAZO, según el ángulo del codo.

60° a 100°	0-60° ó >100°	Corrija	Puntaje
+1  60°-100°	+2  0-60° ó >100°	Añadir 1, si el brazo cruza la línea media del cuerpo ó se sitúa fuera de la línea a más de 45°	

3) Califique la posición de la MUÑECA.

0° +1	+15° a -15° +2	>+15° o <-15° +3	Corrija Añadir 1, si:	Puntaje
				

4) Califique la Torsión de MUÑECA.

GIROS DE MUÑECA	+1	+2	Puntaje
	Principalmente en la mitad del rango de giro de muñeca	En el inicio o final del rango de giro de la muñeca	

5) Asigne puntaje de postura de brazo, antebrazo y muñecas utilizando los valores de los pasos 1), 2) 3) y 4) según Tabla A.

**TABLA A: EXTREMIDADES SUPERIORES - PUNTUACIÓN POSTURA**

Hombro	Codo	Postura muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro		Giro		Giro		Giro	
		1	2	1	2	1	2	1	2
<b>1</b>	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
<b>2</b>	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
<b>3</b>	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
<b>4</b>	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
<b>5</b>	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
<b>6</b>	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

6) Agregue puntaje por uso de MUSCULATURA

Si la postura es principalmente estática (mantenida por mas de 1 minuto), o; Si hay actividad repetitiva (4 veces por minuto o mas)	Añadir +1
--	-----------

7) Agregue puntaje por FUERZA O CARGA

ESTÁTICA: Postura mantenida más de 1 minuto

INTERMITENTE: Postura mantenida estática menos de 1 minuto o con frecuencia < 4/min.

REPETITIVA: Frecuencia 4/min

FUERZA O CARGA	Menor de 2 kilos, intermitente	De 2 a 10 kilos, intermitente	De 2 a 10 kilos, estática o repetitiva; ó Mayor de 10 kilos, intermitente	Mayor de 10 kilos, estática o repetitiva; ó Carga de impacto, de cualquier intensidad
Añadir	+0	+1	+2	+3

8) Con el puntaje obtenido sumando los pasos 5), 6) y 7), encuentre la puntuación final de las extremidades superiores entrando en la primera fila de la Tabla C

**TABLA C: EXTREMIDADES SUPERIORES - PUNTUACIÓN FINAL**

Puntuación extremidad superior	Puntuación cuello, tronco, piernas						
	1	2	3	4	5	6	7 ó +
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8 ó +	5	5	6	7	7	7	7

**B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS**

9) Califique la posición del CUELLO

0 a 10°	10° a 20°	>20°	Extensión	Corrija	Puntaje
1. 	2. 	3. 	4. 	Añadir 1, si gira cuello Añadir 1, si lateraliza el cuello	

10) Califique la posición del TRONCO

0°	0° a 20°	20° a 60°	>60°	Corrija	Puntaje
+1 	+2 	+3 	+4 	Añadir 1, si torsiona el tronco Añadir 1, si lateraliza el tronco	

11) Califique la posición de PIERNAS

EXTREMIDADES INFERIORES	1	2	Puntaje
	Si piernas y pies están bien apoyados y equilibrados	Si piernas o pies no están correctamente apoyados o equilibrados	

12) Asigne puntaje de postura de cuello, tronco y piernas entrando en la Tabla B con los valores de los pasos 9), 10) y 11).

**TABLA B: CUELLO, TRONCO, PIERNAS .- PUNTUACIÓN POSTURA**

Tronco - Puntuación postura												
Cuello	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

13) Agregue puntaje por uso de MUSCULATURA

Si la postura es principalmente estática (mantenida por más de 1 minuto), o: Si hay actividad repetitiva (4 veces por minuto o mas)	Añadir +1
--	-----------

14) Agregue puntaje por uso de FUERZA O CARGA

ESTÁTICA: Postura mantenida más de 1 minuto

INTERMITENTE: Postura mantenida estática menos de 1 minuto o con frecuencia < 4/min.

REPETITIVA: Frecuencia 4/min

FUERZA O CARGA	Menor de 2 kilos, intermitente	De 2 a 10 kilos, intermitente	De 2 a 10 kilos, estática o repetitiva; ó Mayor de 10 kilos, intermitente	Mayor de 10 kilos, estática o repetitiva; ó Carga de impacto, de cualquier intensidad
Añadir	+0	+1	+2	+3

15) Con el puntaje obtenido sumando los pasos 12), 13) y 14) , encuentre la puntuación final de cuello, tronco y piernas en la fila superior de la Tabla C

**TABLA C: CUELLO, TRONCO, PIERNAS - PUNTUACIÓN FINAL**

	Puntuación cuello, tronco, piernas						
	1	2	3	4	5	6	7 ó +
<b>1</b>	1	2	3	3	4	5	5
<b>2</b>	2	2	3	4	4	5	5
<b>3</b>	3	3	3	4	4	5	6
<b>4</b>	3	3	3	4	5	6	6
<b>5</b>	4	4	4	5	6	7	7
<b>6</b>	4	4	5	6	6	7	7
<b>7</b>	5	5	6	6	7	7	7
<b>8 ó +</b>	5	5	6	7	7	7	7

16) Finalmente, entrando en la Tabla C con los valores asignados en 8) para extremidades superiores y en 15) para cuello, tronco y piernas, se obtendrá la puntuación final del caso analizado.

	Puntuación cuello, tronco, piernas						
	1	2	3	4	5	6	7 ó +
<b>1</b>	1	2	3	3	4	5	5
<b>2</b>	2	2	3	4	4	5	5
<b>3</b>	3	3	3	4	4	5	6
<b>4</b>	3	3	3	4	5	6	6
<b>5</b>	4	4	4	5	6	7	7
<b>6</b>	4	4	5	6	6	7	7
<b>7</b>	5	5	6	6	7	7	7
<b>8 ó +</b>	5	5	6	7	7	7	7

### C. INTERPRETACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO Y ACCION

**Nivel de acción 1:** Puntuación 1 ó 2: Indica que postura aceptable si no se repite o mantiene durante largos periodos.

**Nivel de acción 2:** Puntuación 3 ó 4: Indica la necesidad de una evaluación más detallada y la posibilidad de requerir cambios.

**Nivel de acción 3:** Puntuación 5 ó 6: Indica la necesidad de efectuar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

**Nivel de acción 4:** Puntuación 7 ó + : Indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.

El análisis de un puesto de trabajo aplicando el Método RULA se simplifica utilizando la Hoja de Campo adjunta.

#### Anexo 44

##### Cálculo para el diseño de una mesa en el puesto de trabajo de boleado.

Mediciones tomadas a los trabajadores del puesto de trabajo boleado para el diseño de una mesa, con un percentil (95 % =  $\beta = 1,64$ ).

Medidas tomadas a los trabajadores del puesto de trabajo boleado.

Características antropométricas (cm.)	1	2	3	4	5	$\bar{X}$	S
Altura de los codos de pie	102	100	109,5	100,5	103	103	3,82
Alcance máximo del brazo	82	80	83	79	75	79,8	3,11
Alcance lateral del brazo	86	86	88	84	82	85,2	2,28
Alcance mínimo del brazo	43	43	45	43	42	43,2	1,1

##### Cálculo para el diseño de la mesa

$$\text{Altura del codo de pie} = \bar{X} - \beta S = 103 - 1,64(3,82) = 96,7 \text{ cm}$$

$$\text{Alcance máximo del brazo} = \bar{X} + \beta S = 79,8 + 1,64(3,11) = 74,7 \text{ cm}$$

$$\text{Alcance lateral del brazo} = \bar{X} + \beta S = 85,2 + 1,64(2,28) = 81,46 \text{ cm}$$

$$\text{Alcance mínimo del brazo} = \bar{X} - \beta S = 43,2 - 1,64(1,1) = 41,4 \text{ cm}$$

## Anexo 45

### Procedimiento a seguir para diseñar un sistema de ventilación.

Fuente: García, Pérez (2005)

Ventilación. Es la ciencia aplicada que estudia la generación y el control de las corrientes de aire con el objetivo de mantener el ambiente libre de olores desagradables, polvos, gases, vapores y otros contaminantes, así como mantener un adecuado intercambio térmico entre el hombre y dicho ambiente.

Las diferentes variantes de los sistemas de ventilación reciben diferentes nombres:

Ventilación natural: Es la producida por el efecto del viento, o la que provoca la diferencia de temperatura en el aire.

Ventilación artificial " mecánica: La que se efectúa al mover el aire con un dispositivo " mecanismo creado por el hombre.

Ventilación general: Su efecto es prácticamente homogéneo en el local.

Ventilación localizada: Su efecto está dirigido a determinada(s) zona(s) del local.

Ventilación por extracción: Si el aire fluye del interior al exterior del local " zona considerada.

Ventilación por inyección: Si el aire fluye del exterior del local " zona considerada al interior de este.

La selección de los sistemas de ventilación depende de:

1. el objetivo que se persiga.
2. del caudal de aire que se requiera para garantizar el objetivo ( $Q_r$ ).

Resumiendo: el sistema seleccionado tiene que mover un caudal de aire ( $Q$ ), que tiene que ser mayor " igual que el  $Q_r$  calculado según el objetivo deseado.

$$Q \geq Q_r$$

Entonces los caudales requeridos se calculan atendiendo a los objetivos que se persiguen:

1. Garantizar necesidades del metabolismo.
2. Mantener sustancias nocivas o de olor desagradable por debajo de su concentración máxima admisible:
  - 2.1 siguiendo recomendaciones de la literatura
  - 2.2 utilizando modelos de dilución.
  - 2.3 garantizando la eliminación de contaminantes en uno o varios puntos del local.
3. Garantizar un buen intercambio térmico

Según el objetivo que se persigue en la presente investigación se explica de una manera

detallada específicamente el objetivo 2.3 puesto lo que se desea es la eliminación de los productos químicos en el punto del proceso y el objetivo No.3 desea lograr un buen intercambio térmico. .

### 2.3 Cálculo de caudales para ventilación localizada por extracción.

Como se mencionó anteriormente la ventilación localizada por extracción se utiliza para eliminar contaminantes en un punto o varios del local, evitando que estos se propaguen por el mismo.

El caudal que extrae una toma se puede calcular por:

$$Q = V_c (X/b + A)$$

Donde:

$V_c$ : velocidad de captura.

$X$ : distancia de la cara de la toma al punto más alejado de generación.

$b$ : coeficiente según la forma de la toma

Velocidad de captura: es la velocidad que debe alcanzar el aire en la zona de generación del contaminante para que este se dirija a la toma de succión.

Esto lleva a considerar dos aspectos importantes:

1. Mientras más cerca esté la toma del punto de generación, se necesita menor caudal y es más económico.
2. La forma de la toma tiene gran importancia en garantizar el punto 1.

Aunque esta es la expresión general existen casos particulares en los que se han desarrollado fórmulas específicas para calcular los caudales. Estos son:

- A) La campana de extracción
- B) Tanques abiertos " cubas
- C) Ruedas de esmerilado
- A) Campana de extracción

$$Q = V \cdot D \cdot P$$

Donde:

$Q$ : Caudal de ventilación, m<sup>3</sup>/s

$V$ : Velocidad de captura, m/s

$P$ : Perímetro libre de la campana, m

$D$ : Distancia entre la superficie superior de la mesa o equipo generador y el borde de la

campana, m.

B) Tanques abiertos o cubas utilizadas para la limpieza de piezas con solventes, ácidos, detergentes frecuentemente calientes o en procesos electrolíticos o galvánicos.

$$Q = fv \cdot L \cdot w$$

Donde:

L : Largo del tanque, m

W : Ancho del tanque, m

fv: Factor de volumen, m<sup>3</sup>/s.

3. Para garantizar un buen intercambio térmico

3.1 Logrando que la temperatura del local sea sólo ligeramente superior a la temperatura exterior.

Se utiliza la siguiente fórmula:

-4

$$Q_r = 8,53 \cdot 10 \cdot \frac{GCS}{ts}$$

donde:

ts

Q<sub>r</sub>: caudal requerido de aire fresco (m<sup>3</sup>/h)

GCS: ganancia de calor sensible del local (W)

ts: diferencia permitida entre la ts del local y la exterior C

En Cuba se admite hasta 3 °C ya que la temperatura exterior es muy alta.

La GCS incluye el calor generado por los siguientes elementos:

- Equipos eléctricos (motores, alumbrados y otros)
- Equipos no eléctricos.
- Trabajadores.
- Radiación solar.
- Materiales calientes en proceso.

Puede darse el caso en que se tengan dos problemas: uno de dilución y otro de intercambio térmico. Entonces se calculan ambos Q<sub>r</sub> y el que de mayor se toma ya que garantizar al otro.

**Anexo 46.**

**Indicadores para valorar el desempeño del proceso de Producción de panes. Fuente: Capote Navarro, (2008).**

Productividad laboral	$\text{Productividad salarial} = \frac{\text{Valor Agregado Bruto}}{\text{Promedio de trabajadores}}$	Mensual
Incremento de la productividad	$\Delta P = \frac{P_f - P_e}{P_e}$ <p>Donde: <math>\Delta P</math>: Variación de la Productividad.  <math>P_f</math>: Nivel de productividad (comparado)  <math>P_e</math>: Nivel de productividad (base)</p>	Trimestral
Índice de aprovechamiento del fondo de tiempo laboral.	$\text{Aprovechamiento} = \frac{FU}{FC} \times 100$ <p>Donde: FU: Fondo de Tiempo Utilizable  FC: Fondo de Tiempo Controlado</p>	Mensual
Índice de utilización del fondo de tiempo.	$\text{Índice utilización} = \frac{FU}{FM} \times 100$ <p>Donde: FU: Fondo de Tiempo Utilizable  FM: Fondo Máximo</p>	Trimestral
Índice de ausencias.	$\text{Índice de ausencias} = \frac{FNU}{FM} \times 100$ <p>Donde: FU: Fondo de Tiempo no Utilizable  FM: Fondo Máximo</p>	Mensual
Índice de ausentismo	$\text{Ausentismo} = \frac{\text{Enfermedad} + \text{Autorizadas} + \text{Injustificadas}}{FM} \times 100$ <p>Donde: FM: Fondo Máximo</p>	Mensual
Indicador aprovechamiento de la Jornada Laboral	$AJL = \frac{TO+TPC+TS+TDNP+TIRTO}{JL} \times 100$ <p>Donde:  AJL= aprovechamiento de la jornada laboral  TO = tiempo operativo  TCP= tiempo preparativo conclusivo  TS = tiempo de servicio  TDNP= tiempo de descanso y necesidades personales  TIRTO= tiempo de interrupciones reglamentadas debido a la tecnología y/o a la organización.  JL= jornada laboral.</p>	Trimestral
Indicador Pérdidas de tiempo de trabajo por causa del trabajador.	$Pt = \frac{TIDO}{JL} \times 100$ <p>Donde:  Pt = pérdidas por causas del trabajador  TIDO= tiempo de interrupción por violación de la disciplina.  JL= jornada laboral</p>	Mensual

<p>Indicador pérdidas de tiempo de trabajo por deficiencias técnico-organizativas.</p>	$\text{Pto} = \frac{\text{TITO}}{\text{JL}} \times 100$ <p>Donde:</p> <p>Pto= pérdidas por deficiencias técnico-organizativas.  TITO= tiempo de interrupciones debido a la tecnología y la organización, obtenido del estudio de tiempos.  JL= jornada laboral</p>	<p>Mensual</p>
<p>Indicador incremento de la productividad del trabajo a cuenta de la eliminación del TIDO.</p>	<p>Este indicador se calculará cuando las medidas organizativas que se apliquen eliminen esos tipos de pérdidas originadas por violaciones de la disciplina laboral:</p> $\text{Pt1} = \frac{\text{TIDO}}{\text{TO}} \times 100$ <p>Donde:</p> <p>Pt1= aumento de la productividad del trabajo a cuenta de la eliminación del TIDO.  TIDO= tiempo de interrupciones por violaciones de la disciplina laboral, obtenido del estudio de tiempos.  TO= tiempo operativo obtenido del estudio de tiempos.</p>	<p>Trimestral</p>

<p>Indicador incremento de la productividad del trabajo a cuenta de la eliminación del TITO.</p>	<p>Este indicador se calculará cuando las medidas organizativas que se apliquen eliminen las pérdidas de tiempo originadas por deficiencias en la tecnología y la organización:</p> $\text{Pt2} = \frac{\text{TITO}}{\text{TO}} \times 100$ <p>Donde: Pt2 = Aumento de la productividad del trabajo a cuenta de la eliminación del TITO.  TITO= Tiempo de interrupciones debido a deficiencias en la tecnología y la organización, obtenido el estudio de tiempos.  TO= Tiempo Operativo obtenido del estudios</p>	<p>Trimestral</p>
<p>Índice de cumplimiento de acciones planificadas en materia preventiva</p>	$\text{Índice de cump A.P.} = \frac{\text{Acciones preventivas implantadas}}{\text{Acciones previstas a implantar}} \times 100$	<p>Trimestral</p>
<p>Índice de cumplimiento de objetivos preventivos</p>	$\text{Índice de Cump. Obj.} = \% \text{ medio de cumplimiento de objetivos asignados a los mandos}$	<p>Trimestral</p>

Índice de satisfacción con las condiciones laborales	$\text{Índice de satisfacción con las condiciones laborales} = \frac{\text{Trabajadores satisfechos}}{\text{Total de trabajadores}} \times 100$	Trimestral
Índice de satisfacción con la información en materia preventiva	$\text{Índice de satisfacción con la información en materia preventiva} = \frac{\text{Trabajadores satisfechos}}{\text{Total de trabajadores}} \times 100$	Trimestral

Para estos dos últimos indicadores deben realizarse encuestas que permitan medir la satisfacción relacionados con estos aspectos.