

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



**EVALUACIÓN ERGONÓMICA PARA LA MEJORA EN EL DESEMPEÑO DEL
TRABAJO DE FACTURACIÓN, EN UNA EMPRESA DE COSMÉTICOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA

POR:

FRANCISCO ANTONIO SASVIN GIRÓN

ASESORADO POR EL INGENIERO CÉSAR AKÚ CASTILLO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NOMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia Garcia Soria
VOCAL II	Inga Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Angel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Luis Pedreo Ortíz de León
VOCAL V	Agr. José Alfredo Ortíz Herincx
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Velíz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

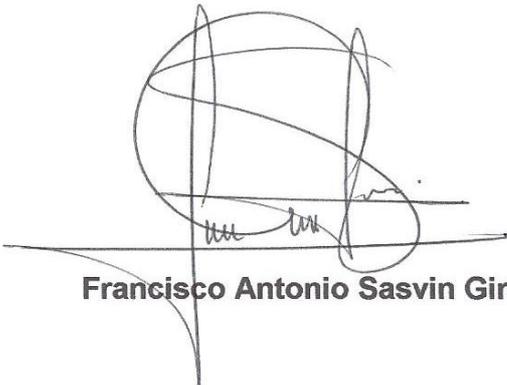
DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	inga. Gladys Lorraine Carles Zamarripa
EXAMINADOR	Ing. Victor Hugo García Roque
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Velíz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

EVALUACIÓN ERGONÓMICA PARA LA MEJORA EN EL DESEMPEÑO DEL TRABAJO DE FACTURACIÓN, EN UNA EMPRESA DE COSMÉTICOS,

tema que fuera aprobado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 19 de octubre de 2009.

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a horizontal line at the bottom, positioned above the printed name.

Francisco Antonio Sasvin Girón

Guatemala 19 de Febrero de 2010

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente,

Por este medio me dirijo a usted, para hacer de su conocimiento que he asesorado el proyecto de graduación titulado: **EVALUACIÓN ERGONÓMICA, PARA LA MEJORA EN EL DESEMPEÑO DEL TRABAJO DE FACTURACIÓN EN UNA EMPRESA DE COSMÉTICOS**, elaborado por el estudiante Francisco Antonio Sasvin Girón, que se identifica con número de carné: 2003-13459.

El presente trabajo de graduación, cumple con los requisitos establecidos en el reglamento de graduación profesional, por lo que emito la aprobación para que se prosiga con los trámites correspondientes.

Al agradecer su atención me es grato suscribirme.

Atentamente,



Ing. César Akü Catillo
Ingeniero Industrial
Colegiado activo: 4,073

César Akü Castillo MSc.
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 4,073

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **EVALUACIÓN ERGONÓMICA, PARA LA MEJORA EN EL DESEMPEÑO DEL TRABAJO DE FACTURACIÓN EN UNA EMPRESA DE COSMÉTICOS**, presentado por el estudiante universitario **Francisco Antonio Sasvin Girón**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Una firma manuscrita en tinta que parece decir 'Oscar Segura Monzón'.

Lic. Oscar Aparicio Segura Monzón
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, mayo de 2010.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **EVALUACIÓN ERGONÓMICA PARA LA MEJORA EN EL DESEMPEÑO DEL TRABAJO DE FACTURACIÓN, EN UNA EMPRESA DE COSMÉTICOS**, presentado por el estudiante universitario **Francisco Antonio Sasvin Girón**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2010.

/mgp

Universidad de San Carlos
De Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.262.2010

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **EVALUACIÓN ERGONÓMICA PARA LA MEJORA EN EL DESEMPEÑO DEL TRABAJO DE FACTURACIÓN, EN UNA EMPRESA DE COSMÉTICOS**, presentado por el estudiante universitario **Francisco Antonio Sasvin Girón**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO



Guatemala, julio de 2010

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios:** Por ser mi amigo incondicional y estar allí en cada uno de los momentos que le he necesitado, iluminando mi camino, llenándome con abundantes bendiciones.
- Mi madre:** Licda. Ana Soledad Girón Barrientos, por ser un gran ejemplo como mujer, madre y amiga. Gracias por su paciencia, regaños, consejos, amor y comprensión, ya que gracias a ellos he llegado a lograr mis metas.
- Mis hermanos:** Jasson Gustavo Sasvin Girón (†)
Dra. Ana Lizeth Sasvin Girón
Dr. David Sasvin Girón, por todo el apoyo brindado en estos años de estudio.
- Mis abuelitos:** Gustavo Antonio Girón Colindres.
Cándida Rosa Barrientos de Girón.
- La familia:** Barrios Bernat, con todo respeto, amor y cariño.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
LISTA DE SÍMBOLOS	XV
GLOSARIO	XVII
RESUMEN	XIX
OBJETIVOS	XXI
INTRODUCCIÓN	XXIII

1. GENERALIDADES Y MARCO TEÓRICO

1.1. Generalidades de la Empresa	1
1.2. Historia de la Empresa	1
1.3. Productos y/o servicios	2
1.4. Misión, visión y valores	3
1.4.1. Misión	3
1.4.2. Visión	3
1.4.3. Valores	4
1.5. Organigrama	5
1.6. Condiciones físicas	6
1.6.1. Techo	6
1.6.2. Piso	6
1.6.3. Iluminación	6
1.6.4. Ventilación	7

1.7. Ergonomía	7
1.8. Conformación ergonómica del puesto de trabajo	10
1.9. El hombre como centro	13
1.10. Consideraciones antropométricas del puesto de trabajo	16
1.10.1. Dimensiones del cuerpo humano	16
1.10.2. Medidas corporales	17
1.10.3. Posturas corporales	20
1.11. Posición del alternancia	22
1.12. Carga mental	23
1.13. Carga física	24
1.14. Diseño del puesto de trabajo	25
1.14.1. Principios para el diseño de una estación de trabajo	26
1.14.2. Dimensiones del puesto de trabajo para la posición de pie	28
1.14.3. Aspectos inadecuados del diseño del puesto de trabajo	30
1.15. Riesgos referidos por trabajo de pie	30
1.16. Riesgos referidos por el uso de pantallas de visualización	32
1.17. Tipos de estrés en el trabajo	34
1.17.1. Estrés agudo	35
1.17.2. Estrés agudo episódico	36
1.17.3. Estrés crónico	38
1.17.4. Estrés térmico	39
1.18. Estresores	40
1.18.1. Del ambiente físico	40
1.18.2. Relativos al contenido de la tarea	41
1.18.3. Relativos a la organización	41

1.19.	Características individuales	41
1.20.	Consecuencias	42
1.20.1.	En el trabajo	42
1.20.2.	Físicas y psicológicas	43
1.20.3.	Para la empresa	44
1.21.	Prevención del estrés	45

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1.	Organigrama del departamento de surtido	47
2.2.	Descripción de puestos en el área de surtido y facturación	48
2.3.	Diagnóstico de la situación del lugar	49
2.3.1.	Planos generales	51
2.3.2.	Planos de estaciones de trabajo	52
2.3.2.1.	Surtidores	52
2.3.2.2.	Facturadores	53
2.3.3.	Descripción del proceso actual	54
2.3.4.	Diagrama de flujo actual	57
2.3.5.	Problemas existentes	58
2.3.5.1.	Condiciones de iluminación	59
2.3.5.2.	Condiciones de ventilación	60
2.3.6.	Condiciones del puesto de trabajo	60
2.3.6.1.	Dimensiones	60
2.3.7.	Molestias referidas al trabajo de pie	62
2.3.8.	Molestias referidas al uso de pantallas de visualización	69

3. EVALUACIÓN ERGONÓMICA, COMO HERRAMIENTA PARA LA MEJORA EN EL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO DE FACTURACIÓN.

3.1. Carga física	77
3.1.1. Carga estática	78
3.1.2. Carga dinámica	78
3.2. Entorno físico	79
3.2.1. Ambiente térmico	80
3.2.2. Ruido	81
3.2.3. Ambiente luminoso	82
3.2.4. Vibraciones	83
3.3. Carga mental	83
3.3.1. Presión de tiempos	85
3.3.2. Atención	86
3.3.3. Complejidad	87
3.4. Aspectos psicosociales	87
3.4.1. Iniciativa	89
3.4.2. Comunicación con los demás trabajadores	90
3.4.3. Relación con el mando	90
3.4.4. Status social	91
3.5. Tiempos de trabajo	91
3.5.1. Cantidad y organización del tiempo de trabajo	92
3.6. Análisis de resultados	93
3.7. Recomendaciones	94
3.7.1. Mesa de trabajo	94
3.7.2. Silla o banco	95
3.7.3. Equipo de computo	96
3.7.4. Área de trabajo	97

4. EL MÉTODO EWA “*ERGONOMIC WORKPLACE ANALYSIS*” (ANÁLISIS ERGONÓMICO DE UN PUESTO DE TRABAJO) COMO PROPUESTA DE MEJORA DE EVALUACIÓN.

4.1. Evaluación inicial de riesgos	102
4.2. Espacio de trabajo	103
4.2.1. Área de trabajo horizontal	103
4.2.2. Altura de trabajo	105
4.2.3. Espacio para las piernas	106
4.2.4. Campo visual	107
4.2.5. Superficie/volumen/espacios	108
4.2.6. Asiento	108
4.2.7. Mesa	109
4.2.8. Herramientas	110
4.2.9. Otros equipos	110
4.2.10. Valoración	110
4.3. Condiciones Físico-Ambientales	111
4.3.1. Iluminación	111
4.3.1.1. El método Renault (RNUR)	111
4.3.1.2. Sistema de puntuación	112
4.3.2. El color	114
4.3.2.1. Efectos psicológico de los colores	116
4.3.3. Ambiente térmico	117
4.3.3.1. Condiciones ambientales de los lugares de trabajo	118
4.3.3.2. Consumo metabólico durante el trabajo	119
4.3.3.3. Vestido	121
4.3.4. Ambiente sonoro	122
4.3.4.1. Niveles de ruido en condiciones normales	122
4.3.4.2. Niveles de ruido en el trabajo	123

4.3.4.3.	Niveles de ruido de fondo	123
4.3.4.4.	Valoración de confort acústico	124
4.3.5.	Vibraciones	126
4.3.5.1.	Criterios de valoración de las vibraciones	127
4.3.5.2.	Vibraciones del cuerpo completo	127
4.3.5.3.	Vibraciones mano-brazo	128
4.4.	Carga física	128
4.4.1.	Consumo de oxígeno	130
4.4.1.1.	Medición de la frecuencia cardíaca	131
4.4.1.2.	Recuperación después del ejercicio	132
4.4.2.	Carga estática y dinámica	132
4.4.2.1.	Criterios de valoración	133
4.4.2.2.	Efectos de postura	135
4.4.3.	Manipulación manual de carga	136
4.5.	Carga mental	138
4.5.1.	Factores inherentes a la tarea	138
4.5.2.	Escala de Cooper-Harper	140

5. MEDIO AMBIENTE

5.1.	Factores ambientales en el lugar de trabajo	143
5.1.1.	Calor	143
5.1.1.1.	Problemas para la salud	144
5.1.1.1.1.	Insolación	144
5.1.1.1.2.	Agotamiento por el calor	144
5.1.1.1.3.	Calambres por el calor	145
5.1.1.1.4.	Desmayo por el calor	145
5.1.1.1.5.	Sarpullido por el calor	145
5.1.1.1.6.	Cansancio fugaz por el calor	146

5.1.1.2. Acciones o medidas de control	146
5.1.2. Frío	147
5.1.2.1. Efectos	147
5.1.2.2. Acciones o medidas de control	148
5.1.2.3. Medidas de prevención	149
5.1.3. Sustancias de agentes químicos	150
5.1.3.1. Efectos	150
5.1.3.2. Acciones o medidas de control	151
5.1.3.3. Medidas de prevención	152
5.1.4. Sustancias nocivas en suspensión en el aire (polvo, gases, humo)	154
5.1.4.1. Medidas de prevención	154
5.1.4.2. Límites de exposición	156
5.1.4.2.1. Aplicación de los límites de exposición	157
5.1.5. Ruido	158
5.1.5.1. Efectos	158
5.1.5.2. Acciones o medidas de control	160
5.1.5.3. Medidas de prevención	162

6. SEGUIMIENTO

6.1. Análisis de condiciones ergonómicas	165
6.1.1. Factores considerados	165
6.2. Procedimientos a seguir	166
6.2.1. Agrupación de puestos similares	166
6.3. Encuestas para verificación de condiciones	168
6.3.1. Riesgos y molestias de tipo térmico	168
6.3.2. Por exposición a ruido	169
6.3.3. Condiciones de iluminación del puesto	170

6.3.4. Por el diseño del puesto de trabajo	171
6.3.5. Por el uso de pantallas de visualización	172
6.3.6. Por manipulación manual de cargas	173
6.3.7. Por la postura o repetitividad	179
6.3.8. Por carga mental de trabajo	182
CONCLUSIONES	185
RECOMENDACIONES	187
BIBLIOGRAFÍA	189
ÁNEXOS	191

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Organigrama de la empresa	5
2	Importancia de la ergonomía para las empresas	9
3	Conformación ergonómica del puesto de trabajo	12
4	Áreas específicas de la conformación de puestos de trabajo	13
5	Magnitudes de influencia en la interrelación hombre-máquina	14
6	La posición corporal como resultado del recorrido de la fuerza individual	15
7	Antropometría del cuerpo humano	17
8	Medidas del cuerpo humano	19
9	Posición de alternancia	22
10	Interferencias durante la tarea	24
11	Altura de trabajo en posición de pie (hombre), según Stier	29
12	Libertad de acción de los pies en el trabajo	30
13	Organigrama departamento de surtido	47
14	Plano general del área de operaciones	51
15	Modulo para surtir pedidos	52
16	Estación de trabajo del facturador “vista aérea”	53
17	Estación de trabajo del facturador “vista lateral”	54
18	Diagrama del proceso de surtido	57
19	Condiciones de iluminación	59

20	Condiciones de ventilación	60
21	Dimensiones de estación de trabajo del facturador	61
22	Dimensiones laterales de estación de trabajo del facturador.	62
23	Organización y carga de trabajo.	63
24	Alteraciones en los músculos o huesos	64
25	Factores psicosociales	65
26	Factores musculares y de postura	66
27	Síntomas digestivos	67
28	Trastornos nerviosos	68
29	Datos laborales	69
30	Trastornos de la salud/ Fatiga laboral	70
31	Trastornos de la visión	71
32	Datos oftalmológicos	72
33	Alteraciones aparecidas después de trabajar con computadoras.	73
34	Resultados finales de evaluación	93
35	Recomendaciones sobre la mesa de trabajo para la posición de pie.	95
36	Altura sobre el nivel del piso del banco o silla.	96
37	Relación vista-monitor	97
38	Área de trabajo normal y máxima en el plano horizontal para mujeres	98
39	Área de trabajo normal y máxima en el plano horizontal para hombres	99
40	Área de trabajo para mujeres	104
41	Área de trabajo para hombres	105
42	Espacios para las piernas, posición de pie y sentado	107
43	Campos visuales, según tarea. Método EWA.	108

44	Cuadro de iluminación. Método EWA	113
45	Reflectancias propuesta por la Sociedad Americana de Iluminación.	115
46	Condiciones ambientales de los lugares de trabajo	118
47	Consumo metabólico y valores de referencia par el WBGT	120
48	Escala de Cooper-Harper modificada (De Skipper, 1986)	141
49	Relación del peso respecto a la altura	174
50	Giro del tronco en relación a las líneas de los talones	176
51	Formas correctas de agarre de cargas.	177
52	Tronco: Flexión y extensión	179
53	Inclinación lateral o giro claramente visible	180
54	Línea de visualización	181
55	Cabeza y cuello (inclinación lateral o giro visible)	181
56	Posturas debidas a las piernas	182

TABLAS

I	Sistema de puntuación	76
II	Dimensiones y variables consideradas	76
III	Datos de las variables de la carga física.	77
IV	Evaluación de la carga estática	78
V	Evaluación de la carga física	78
VI	Datos de las variables del entorno físico	79
VII	Evaluación del ambiente térmico	80

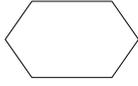
VIII	Evaluación del ruido	81
IX	Evaluación del ambiente luminoso	82
X	Evaluación de vibraciones	83
XI	Datos de las variables para la carga mental	83
XII	Evaluación de la presión de tiempos	85
XIII	Evaluación de la atención	86
XIV	Evaluación de la complejidad	87
XV	Datos de las variables psicosociales	88
XVI	Evaluación de la iniciativa	89
XVII	Evaluación de la comunicación	90
XVIII	Evaluación de la relación con el mando	90
XIX	Evaluación del status social	91
XX	Datos de la variable de tiempos de trabajo	91
XXI	Evaluación de la cantidad y organización del tiempo de trabajo.	92
XXII	Medidas ergonómicas para el trabajo de pie.	94
XXIII	Sistema de valoración. Método EWA	103
XXIV	Características de la mesa de trabajo	109
XXV	Evaluación del puesto de trabajo. Método EWA	111
XXVI	Niveles de satisfacción. Método Renault	112
XXVII	Nivel de iluminación. Método EWA	112
XXVIII	Proporciones máximas recomendadas de iluminación	113
XXIX	Niveles de iluminación mínimos	114
XXX	Factores de reflexión de diversos colores y materiales	115
XXXI	Efectos psicológicos de los colores	116
XXXII	Evaluación de las condiciones de iluminación. Método EWA	116
XXXIII	Velocidades del aire relativas al tipo de trabajo	117
XXXIV	Resistencia térmica del vestido	121

XXXV	Evaluación del ambiente térmico	121
XXXVI	Niveles de ruido en condiciones normales	122
XXXVII	Niveles de ruido en el trabajo	123
XXXVIII	Niveles de ruido de fondo	124
XXXIX	Niveles sonoros continuos equivalentes de ruido aéreo.	125
XL	Evaluación del ruido: Método EWA	126
XLI	Características de carga física. Método EWA	129
XLII	Evaluación de condiciones físicas. Método EWA	130
XLIII	Trabajo en función de la capacidad de oxígeno	131
XLIV	Trabajo en función de la frecuencia cardíaca	131
XLV	Índices de recuperación cardíaca	132
XLVI	Postura de trabajo y movimientos. EWA	133
XLVII	Efecto de las posturas	135
XLVIII	Evaluación de posturas de trabajo y movimientos. Método EWA	136
XLIX	Altura normal de alzamiento. Método EWA	137
L	Baja altura de alzamiento.	137
LI	Evaluación de levantamiento de cargas	138
LII	Comparativa de aspectos que consideran algunos métodos de estudio de las condiciones de trabajo, respecto a la carga mental de trabajo.	139
LIII	Evaluación de carga mental. Método EWA	142
LIV	Comparación de procesos de alto y bajo ruido.	161
LV	Lista inicial de riesgos de seguimiento	167
LVI	Análisis sobre la exposición al ruido	169
LVII	Análisis de las condiciones de iluminación	170
LVIII	Análisis del diseño del puesto de trabajo	171
LIX	Análisis por el uso de pantallas de visualización	172
LX	Factores de corrección para el desplazamiento vertical de	175

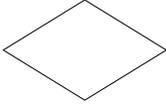
	cargas.	
LXI	Factor de corrección para el giro del tronco	176
LXII	Factor de corrección para el tipo de agarre de cargas	177
LXIII	Frecuencia y duración de manipulación de cargas.	178
LXIV	Análisis del tronco: flexión y extensión	179
LXV	Análisis del tronco: inclinación lateral	180
LXVI	Análisis del cuello y cabeza (línea de visión)	180
LXVII	Análisis del cuello y cabeza (inclinación lateral)	181
LXVIII	Análisis de la postura de las piernas	182
LXIX	Análisis por la carga mental de trabajo	182

LISTA DE SÍMBOLOS

ART	Aseguradoras de riesgos en el trabajo.
CMP	Notación que se agrega a la concentración Máxima permisible de exposición a agentes químicos.
CPT	Notación que se agrega a la concentración permisible total de exposición a agentes químicos
DIN	Instituto Alemán de Normas
EPI	Equipo de protección individual
EWA	<i>Ergonomic workplace analysis</i> (Análisis Ergonómico del lugar de trabajo)
ISO	Organización Internacional para la Estandarización
OMS	Organización Mundial de la Salud
PVD	Pantalla de visualización de datos



Preparación



Decisión



Proceso



Inicio/Fin

GLOSARIO

Antropometría	Parte de la antropología física que estudia las proporciones y medidas del cuerpo humano.
Estresor	Estímulo que provoca la respuesta al estrés.
Fatiga	Molestia ocasionada por la respiración frecuente o difícil debido al cansancio o agitación.
Hematosis	Conversión de la sangre venosa en arterial mediante su oxigenación.
Mejora continua	Cambios incrementales que pueden ser pequeños y graduales o bien significativos y rápidos.
Productividad	Utilización óptima de los recursos invertidos por la empresa.
Riesgo	Combinación de la(s) probabilidad(es) con la(s) consecuencia(s) de que ocurra un evento peligroso específico.

Seguridad y Salud Ocupacional Condiciones y factores que inciden en el bienestar de los empleados, trabajadores temporales, personal contratista, visitantes y cualquier otra persona en el sitio de trabajo.

RESUMEN

La ergonomía a través de la investigación de las condiciones y necesidades del organismo humano establece las condiciones para la adecuación del trabajo al hombre así como el hombre al trabajo. Estas adecuaciones tienen relación con aspectos que definen la disposición adecuada al cuerpo humano de los puestos de trabajo, las limitaciones tolerables de las exigencias del puesto de trabajo, así como las influencias del medio, sin olvidarse de la economía en el rendimiento laboral.

Los aspectos importantes en la adecuación del puesto de trabajo se relacionan directamente con la fuerza y movimientos corporales, adecuación antropométrica del lugar de trabajo, consideraciones psicológicas en las adecuaciones de los puestos de trabajo, información técnicas del puesto, disposiciones organizativas de los puestos.

La satisfacción o insatisfacción en el lugar de trabajo, se puede diferenciar en aspectos que dado uno de ellos de manera conjunta o individualmente pueden influenciar positiva o negativamente, que puede tener como consecuencia afecciones a la salud de manera directa o indirecta.

En el presente trabajo de graduación, se realiza el estudio de evaluación ergonómica, con la finalidad de saber la situación actual en la cual los trabajadores desarrollan sus actividades, analizando diversos factores que de forma directa influye en ellos.

Al inicio del trabajo, se hace referencia de conceptos generales y puntuales necesarios sobre ergonomía y de todos aquellos elementos que

intervienen de forma positiva o negativa hacia el individuo en su puesto de trabajo.

Luego se hace el análisis ergonómico correspondiente de la situación actual, describiendo cada uno de los puestos de trabajo, diagnóstico de las estaciones de trabajo de facturación y las molestias referidas al trabajo de pie y el uso de computadoras.

En los capítulos tres y cuatro, se presentan los modelos de evaluación ergonómica aplicados al puesto de trabajo realizado de pie y el uso de pantallas de visualización. Cada uno cuenta con un procedimiento poco semejante en cuanto al análisis de los elementos de estudio para obtener los resultados finales.

En el capítulo cinco, se mencionan los factores ambientales de trabajo que se mezclan de forma continua y nocivamente conforme se va desarrollando determinada tarea; se mencionan los efectos, medidas de prevención y de control para cada uno de los factores desarrollados.

Como parte de mejora continua, se presenta en el capítulo seis como llevar a cabo un seguimiento post-evaluación de las condiciones ergonómicas, con el fin de comprobar las medidas correctivas o prevenidas pertinentes.

OBJETIVOS

GENERAL:

Aplicar los conocimientos y técnicas de la Ergonomía en los sistemas de trabajo, para reducir efectos negativos.

ESPECÍFICOS:

1. Considerar el significado de la ergonomía para las empresas.
2. Conocer las ventajas que conlleva el análisis de diseño del puesto de trabajo como ayuda para la reducción de fatigas, rotación de personal, accidentes y costos.
3. Proporcionar métodos de evaluación de entorno de trabajo prácticos con el fin de identificar y evaluar las condiciones actuales en las que se desarrollan las actividades diarias.
4. Conocer cuáles son los aspectos inadecuados del diseño del puesto de trabajo, como punto de partida para una intervención ergonómica óptima.
5. Proponer mejoras en el diseño del trabajo de pie, post evaluación de las condiciones actuales, para la reducción de patologías referidas al desarrollo del trabajo de pie y uso de equipo de cómputo.

6. Hacer uso de métodos de evaluación para mejoras en el puesto de trabajo como medida de reducción de riesgos del puesto de trabajo.
7. Describir los principios para el diseño de una estación de trabajo en la que se hace uso de equipo de cómputo y movimientos repetitivos.

INTRODUCCIÓN

Existe una necesidad en la industria de analizar el concepto de ergonomía industrial desde una perspectiva que sea de naturaleza proactiva y no reactiva, y que pueda mejorar la eficiencia y el costo de determinada tarea. Cuando se habla de un enfoque proactivo en la ergonomía industrial es referirse a un estudio concentrado en la posibilidad de realizar ajustes al equipo de trabajo y a las estaciones de trabajo, mejorándose con ello la salud ocupacional y seguridad industrial del trabajador.

Se presenta mayor rango de lesiones en los colaboradores del sector industrial, debido a la inadecuada forma en la que se encuentran ajustados los puestos de trabajo; teniéndose que desarrollar las tareas a base de posiciones y movimientos innecesarios por parte del colaborador, por tanto, las lesiones implican molestias de tipo lumbar, dorsal, migrañas y malestares generales en el cuerpo del colaborador. Por tal circunstancia cada año las empresas y las aseguradoras de riesgos en el trabajo (ART), deben efectuar costes derivados al ausentismo por enfermedades profesionales, tratamientos médicos, rehabilitaciones y en casos mayores pago por indemnización lo que insume cantidades considerables de dinero.

Es importante hacer mención que dentro de una intervención ergonómica no debe olvidarse el análisis para evaluar las condiciones en el uso de pantallas de equipo de cómputo, ya que en muchas ocasiones este análisis no se realiza, ajustando dichos equipos a conveniencia del personal que lo utilizará; mostrándose repercusiones de tipo ocular, cefaleas, ansiedad, entre otras.

A través del presente trabajo, se diagnosticarán las condiciones ergonómicas adecuadas para operadores que realizan sus actividades en posición de pie y el uso de equipo de cómputo que son las herramientas para el desarrollo de sus actividades durante su jornada de trabajo, haciendo uso de métodos de evaluación prácticos, para determinar los factores influyentes y con ello mejorar las áreas de trabajo.

1. GENERALIDADES Y MARCO TEÓRICO

1.1. Generalidades de la Empresa

Actualmente, la empresa se dedica a la producción de cosméticos tales como: labiales, lociones, maquillaje de diferente tipo y productos de higiene y tocador como: cremas, shampoo, acondicionador y talcos.

Los procesos de producción son intermitentes debido a la variedad de productos que se pueden realizar en un área, ya que pueden variar de acuerdo a: viscosidad, forma de envase y empaque. Estos cambios también pueden ser de acuerdo a los pedidos realizados, los cuales varían según la época o temporada del año en que se encuentren ya que por ser productos que pertenecen a las familias cíclicas existen periodos de mayor producción que otros.

1.2. Historia de la Empresa

El mercado de cosméticos es muy amplio y variado, debido a la gran gama de gustos y preferencias que existen. Actualmente la empresa en estudio tiene 25 años de estar en el mercado, fue fundada el 10 de noviembre de 1,981 con capital guatemalteco como una empresa familiar y pocos empleados, tiempo en el cual ha logrado con gran éxito tener un gran segmento de mercado, tiene como competencia directa a una empresa multinacional, lo cual

dice mucho del posicionamiento, calidad y variedad de sus productos, teniendo esto gran valor ya que se trata de una empresa 100% guatemalteca.

Ha sido nominada dos veces al premio otorgado por la Asociación Gremial de Exportadores de productos no tradicionales (AGEXPRONT) por ser una de las mejores empresas exportadoras de Guatemala ya que el 67% de su producción va dirigida a Centroamérica.

La casa matriz cuenta con una planta de producción y tiendas de contado localizadas en zonas capitalinas (13, 1 y 7), en Villa Nueva, en el departamento de El Petén y en Centroamérica. Su fuerza laboral es aproximadamente de 400 empleados, distribuidos en los diversos departamentos.

El mercado se encuentra segmentado por tipos genéricos de productos, como son: la línea de talcos, colonias, rubores y sombras, cremas, tratamientos para el rostro, tratamientos para el cabello, labiales, shampoo, enjuagues, desodorantes y esmaltes.

Para comprender de una mejor forma la situación actual es muy importante conocer todo el proceso, desde los estimados hasta la entrega del producto de despacho.

1.3. Productos y/o servicios

Dentro de la gama de productos que la empresa Comercial Incoquim, S.A (Jacqueline Carol), produce se pueden mencionar: fragancias femeninas y masculinas, talcos tanto para el sexo masculino como femenino, cremas para manos y cuerpo, tratamientos faciales, tratamientos capilares.

Así mismo, talcos para bebés, labiales femeninos, polvos compactos, esmaltes, anti-transpirantes, gel para el cabello, acondicionadores, shampoo, pendientes.

1.4. Misión, visión y valores

1.4.1. Misión

Somos una empresa dedicada a la fabricación de cosméticos, productos de higiene y tocador para la familia, con los que contribuimos a realzar la belleza y apariencia personal de nuestros consumidores, apoyándonos en la moda y los avances tecnológicos.

Promovemos el progreso, brindando oportunidades de desarrollo social a nuestro grupo de consejeras, y en el nuevo milenio nos preocupamos por una capacitación adecuada, oportuna y constante de nuestro personal.

Trabajamos en equipo, buscando la rentabilidad de la empresa, y con honestidad, responsabilidad, creatividad, disciplina y respeto, para garantizar la satisfacción total de nuestro personal, consejeras y consumidores.

1.4.2. Visión

Avanzamos hacia una nueva era; avanzamos hacia una nueva empresa, por lo que nuestra visión es:

Ser la compañía más grande de capital guatemalteco, que domine el área de Centroamérica en el mercado de perfumería, cosméticos y productos de higiene y tocador.

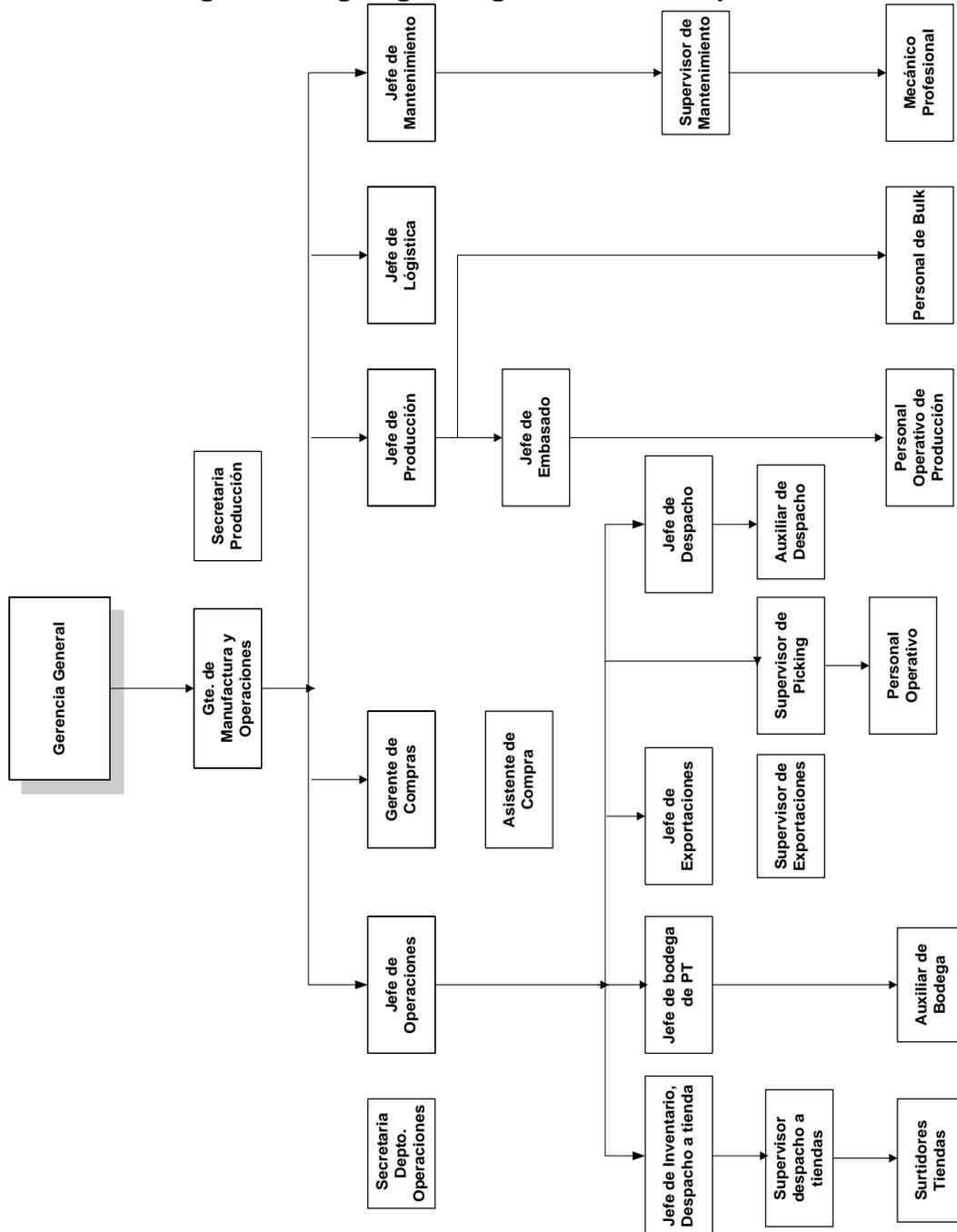
1.4.3. Valores

Los valores de la empresa son los siguientes:

- a) Excelencia: Trabajadores que sobresalgan en bondad, mérito y estimación.
- b) Cumplimiento: Trabajadores íntegros en la realización de sus tareas.
- c) Disciplina: Responsable y cumplidoras de las normas internas.
- d) Trabajo en equipo: Empleados que busquen los objetivos con sinergia.
- e) Honradez: Trabajadores íntegros en su conducta.

1.5. Organigrama

Figura 1. Organigrama general de la empresa.



1.6. Condiciones Físicas

El edificio es de segunda categoría, ya que tiene como elemento principal en su estructura el acero estructural con una combinación del concreto armado en cantidades menores, los muros exteriores e interiores transmiten su peso al suelo mediante cimentaciones corridas.

1.6.1. Techo

La cubierta superior es de lámina troquelada calibre veinticuatro galvanizada, esmaltada color blanco la cual provoca alta temperatura en el ambiente. En el techo también se encuentran láminas transparentes.

1.6.2. Piso

El piso son planchas de concreto de cero puntos ciento veinticinco metros (0.125 mts) de espesor y sus respectivas juntas de dilatación.

1.6.3. Iluminación

Actualmente, existe iluminación eléctrica por medio de lámparas fluorescentes de una capacidad de 40 watts.

Así mismo hace en su mayor uso de la iluminación natural dada por medio de las puertas y láminas transparentes del área de despachos.

1.6.4. Ventilación

En el edificio no existe un adecuado sistema de ventilación que remueva el aire caliente, únicamente se hace uso de la ventilación natural puesto que las persianas del área de despacho durante el día permanecen abiertas y de pequeños extractores de aire interno.

1.7. Ergonomía

La baja productividad se asocia en muchas ocasiones con puestos de trabajos que no están diseñados de acuerdo a principio ergonómicos, ya que hay muchas tareas y situaciones que contribuyen a la fatiga y estrés de los colaboradores, dando como resultado un decremento en el desempeño a lo largo de la jornada de trabajo.

El objetivo de los ergonomistas en la industria es el mismo que el de especialistas de otras aéreas en la industria, como los ingenieros industriales, donde se busca proveer la máxima productividad con el costo mínimo, de manera que se ajuste el área de trabajo de la mejor manera para evitar la fatiga en el trabajador y cumpla de la mejor manera en la jornada laboral.

Es por ello que “Ergonomía” es el término que se utiliza para describir el estudio de la disposición física del espacio de trabajo, así como las herramientas empleadas para realizar una tarea. Con la ergonomía se busca adaptar el trabajo al cuerpo, en vez de forzar al cuerpo a adaptarse al trabajo.

Algunas de las situaciones que cuidan los ergonomistas del área preventiva cuando colaboran con ingenieros y médicos industriales, así como con los especialistas del área de salud y seguridad laboral son:

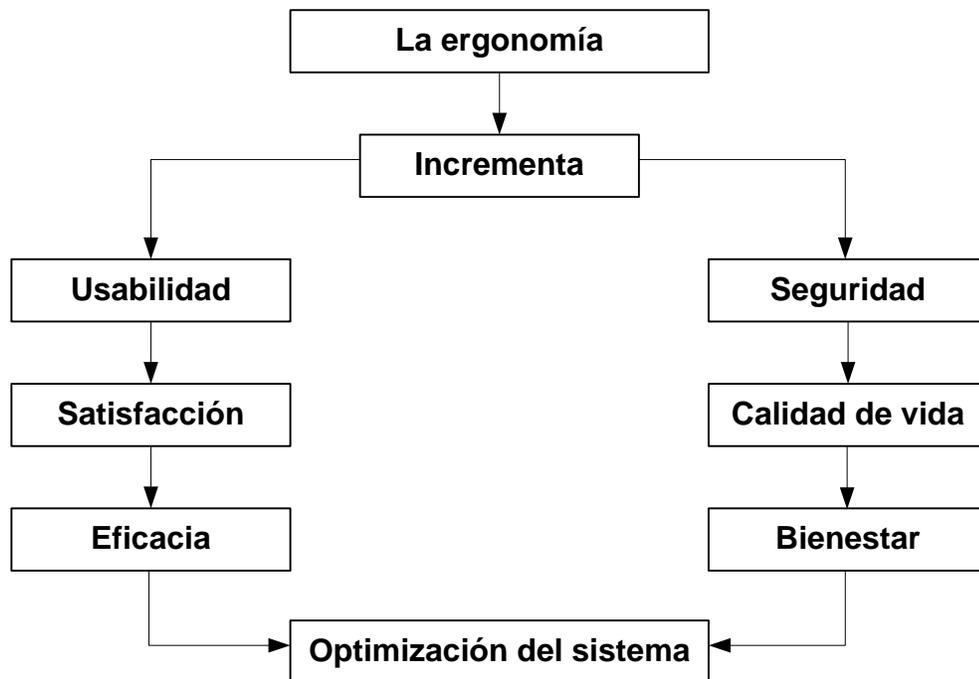
- *Aplicación de datos antropométricos:* una de las causas más comunes para provocar el estrés físico en los colaboradores es la desproporción del tamaño y capacidad física entre el colaborador y el sitio de trabajo, así como con el equipo y herramientas que utiliza.
- *Diseño y selección de equipo de protección personal:* en la actualidad existe una gran variedad de materiales y diseños de equipos de protección personal, que son concebidos y fabricados especialmente para cubrir determinadas condiciones ambientales y de uso, sin embargo, la selección de estos equipos se realiza considerando los factores ambientales y externos a la persona de los cuales se desea proteger al colaborador, pero pocas veces se toma en cuenta las características antropométricas y costumbres de la persona que los va a utilizar, lo que lleva a que no sean utilizados en la mayoría de los casos, o solo se les dé un uso parcial, ya que según la opinión del colaborador, resultan incómodos, pesados, no permiten una adecuada ventilación o simplemente no están acostumbrados a usarlos.

Estos problemas en la industria pueden disminuirse con la participación de los ergonomistas, quienes contribuyen en el diseño y selección de equipo de protección personal.

En el análisis ergonómico se consideran especialmente características antropométricas del individuo, sus limitaciones y capacidades físicas, así como su interacción con los factores ambientales que lo rodean.

Por tal motivo, la importancia de la ergonomía para las empresas en función de optimizar sus sistemas se ve representada en la siguiente figura.

Figura 2. Importancia de la ergonomía para las empresas.



Fuente: Laboratorio de ergonomía y biomecánica
www.ctag.com

1.8. Conformación ergonómica del puesto de trabajo

Para analizar ergonómicamente un puesto de trabajo habrá que verlo desde muchos puntos de vista, tantos como elementos diferentes se pueda encontrar en el amplio espectro de la investigación y análisis ergonómico propiamente dicho.

Es importante en la evaluación no utilizar un solo método sino usar varios que contemplen elementos diferentes del cuerpo como ser la columna vertebral, los diferentes segmentos corporales, las articulaciones, la carga, frecuencia de movimiento, ritmo de trabajo, tiempo de actividad laboral, etc.

Consideramos que los objetivos iniciales del estudio son los planteados en la siguiente enumeración, la cuál tiene en cuenta los principios de humanización y rentabilidad.

- Mejorar las condiciones ambientales
- Eliminar las causas de accidentes
- Reducir esfuerzos
- Reducir gestos repetitivos
- Eliminar posiciones forzadas
- Evitar la monotonía
- Incentivar la responsabilidad individual
- Permitir la generación de asensos (carrera de superación)
- Enriquecimiento de la tarea laboral
- Etc.

A su vez como fundamento orientado hacia el beneficio económico, se pretende:

- Disminuir costos
- Mejorar la calidad
- Aumentar la productividad
- Reducir las fallas o errores del trabajo
- Dar elementos que posibiliten la generación de la polivalencia y la especialización
- Etc.

Considerando que existen dos tipos de ergonomías para actuar sobre los puestos de trabajo, la de concepción y la de corrección. Entendiendo por ergonomía de concepción: aquella que incorpora sus conceptos al diseño de puestos de trabajo (nuevos), y por ergonomía de corrección: se entiende a aquella mediante la cual se corrigen falencias en un puesto de trabajo existente y en producción (lo que llamamos re conformación de un puesto de trabajo), esta surge luego de una evaluación ergonómica de un puesto de trabajo.

Partiendo de lo establecido por Rohmert, en 1972 los cuatro criterios de evaluación en un orden creciente de niveles se definen como:

- Factibilidad (nivel inferior) Factibilidad (a corto plazo): problema psicofísico, antropométrico, campo de acción de la doctrina e investigación científica del trabajo.
- Soportabilidad (a largo plazo): Problema de la fisiología y medicina laboral, campo de acción fisiológica y médico de la doctrina e investigación científica del trabajo.

- Admisibilidad: Problema sociológico, aceptación por grupos de las condiciones dentro de los límites de la soportabilidad. Campo de aplicación de las ciencias sociales.
- Satisfacción (nivel superior) Satisfacción: Problema psicológico, aceptación de las condiciones admisibles considerando la satisfacción individual; campo de acción de la psicología personal y la psicología social.

Se debe analizar el planteo de la siguiente figura donde observa que para trabajar es necesario recurrir a varias especialidades y técnicas.

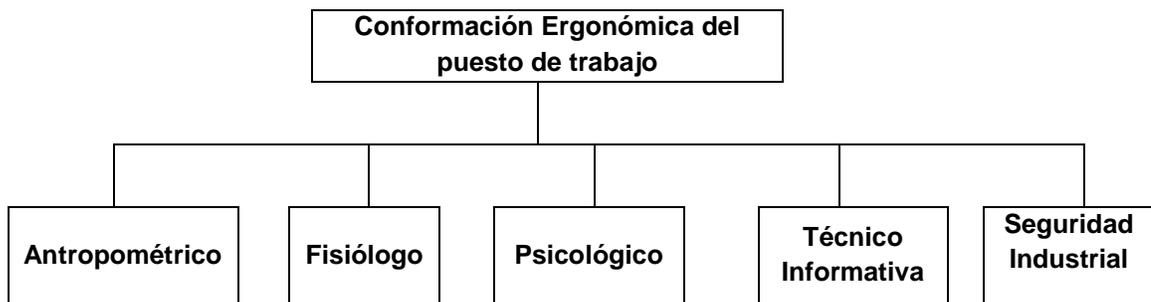
Figura 3. Conformación Ergonómica del Puesto de Trabajo.



Fuente: Conformación ergonómica de puesto de trabajo. Pág. 04
Fundación REFA, Argentina 1981.

Según Dupuis lo más importante a tener en cuenta en la conformación ergonómica del puesto de trabajo es la adaptación del trabajo al hombre, lo mismo afirma REFA. REFA plantea la idea de las diferentes áreas específicas de la conformación de puestos de trabajo, como se ilustra a continuación.

Figura 4. Áreas específicas de la conformación de puestos de trabajo



Fuente: Áreas específicas de la conformación de puestos de trabajo
Fundación REFA, Argentina 1981.

1.9. El hombre como centro

Si tomando al hombre como centro y a partir de él planteamos los elementos antropométricos a considerar, se tendrían:

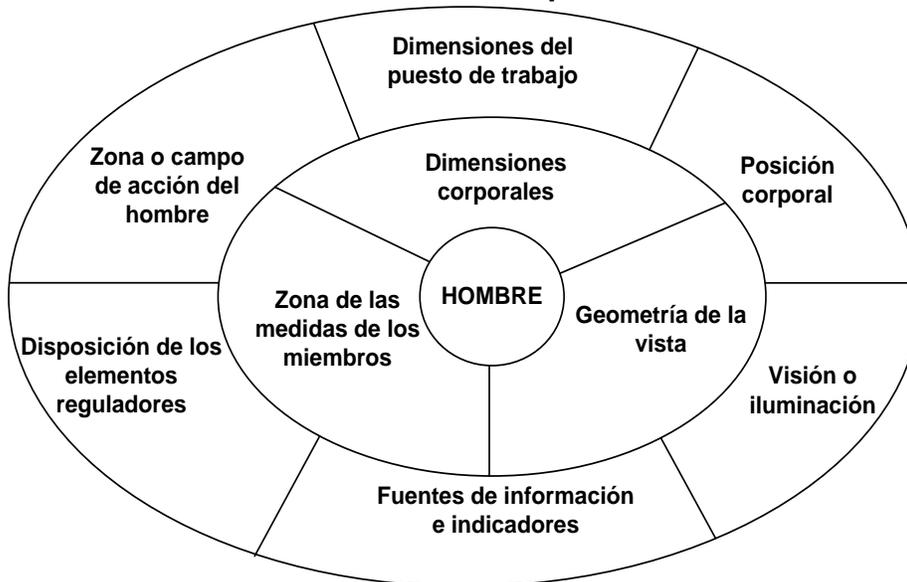
- Sus dimensiones
- Su geometría de vista
- Sus zonas de movimientos y alcances.

Partiendo de los tres elementos mencionados se considera:

- Las dimensiones del puesto de trabajo
- La posición corporal
- El tema de la iluminación y la vista
- Las fuentes de información e indicaciones
- La disposición de elementos de control
- Los campos de acción del hombre

En el segundo de los últimos elementos se toma la posición corporal como consecuencia del recorrido de las fuerzas individuales. Las magnitudes de influencia en la interrelación del hombre y su maquina se aprecia a continuación.

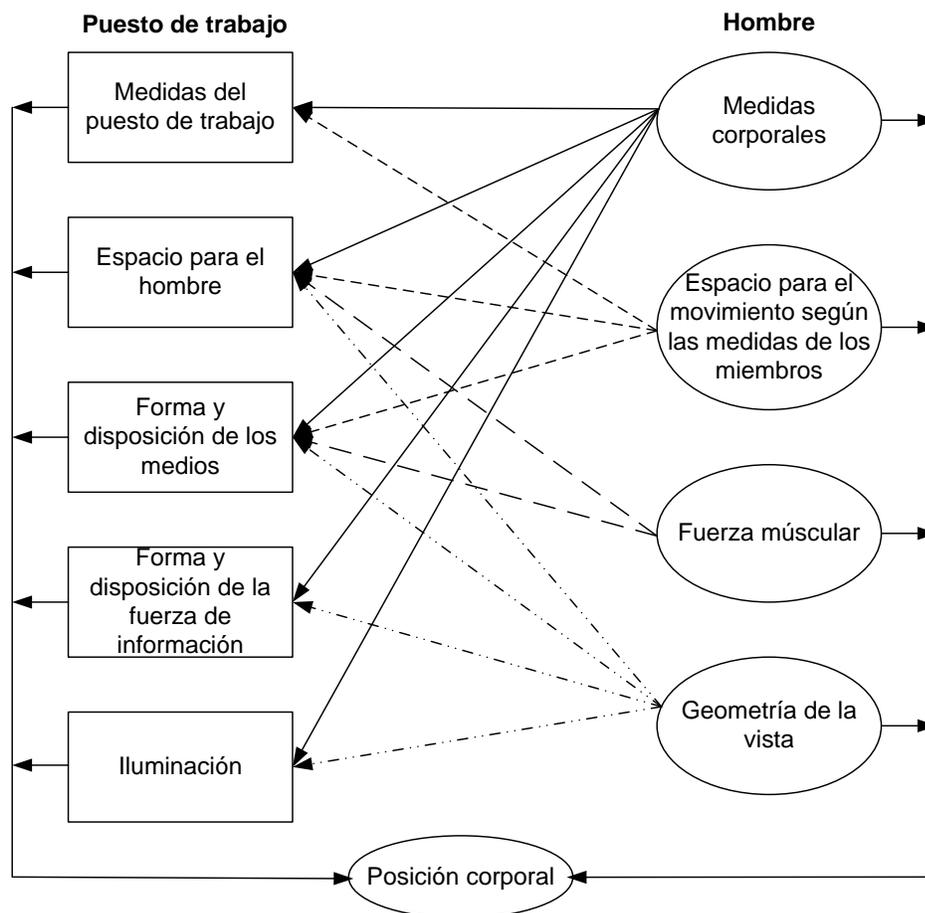
Figura 5. Magnitudes de influencia importantes en la interrelación hombre/máquina



Fuente: Conformación ergonómica de puesto de trabajo. Fundación REFA, Argentina 1981.

Lo que resulta como consecuencia de la comparación entre el hombre en particular que ocupa el puesto de trabajo y las características específicas de este; la relación plantea la postura que deberá adoptar el hombre o usuario como se lo quiera definir. En la siguiente figura se muestra la relación de las cualidades del hombre y su puesto de trabajo en búsqueda de la posición corporal adecuada.

Figura 6. La posición corporal como resultado del recorrido de la fuerza individual, las cualidades del hombre y su puesto de trabajo.



Fuente: Conformación ergonómica de puesto de trabajo.
Fundación REFA, Argentina 1981

1.10. Consideraciones antropométricas del puesto de trabajo

Para llevar a cabo lo anterior debemos considerar que por Ergonomía entendemos que es la adaptación del medio al hombre, es la determinación científica de la conformación de puestos de trabajo.

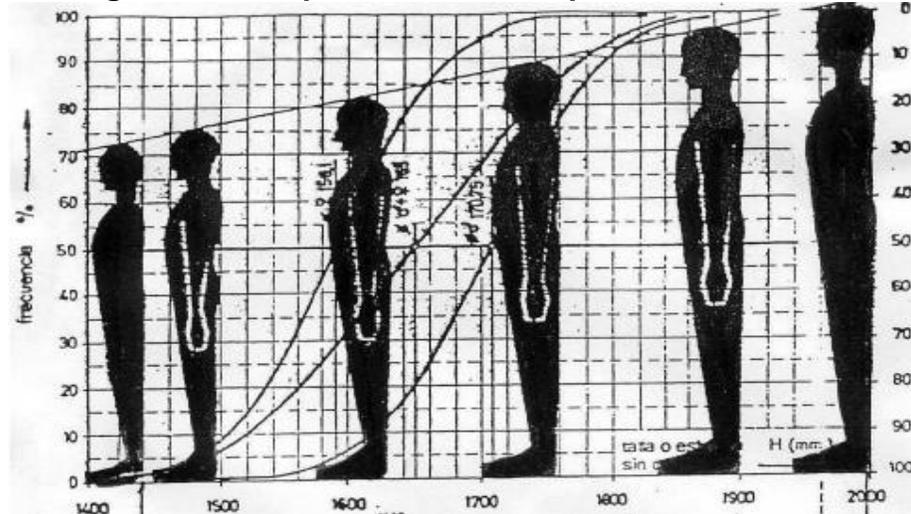
La antropometría, es uno de los elementos que entran en consideración para el dimensionamiento de todo lo que utiliza el hombre. Y se define como "antropometría" a la "ciencia de la determinación y aplicación de las medidas del cuerpo humano".

1.10.1. Dimensiones del cuerpo humano

Las medidas del cuerpo humano, ya sea en reposo o en movimiento están determinadas por el largo de los huesos, las capas musculares y la mecánica de las articulaciones. Para una correcta conformación del puesto de trabajo es necesario el conocimiento de las medidas más importantes del cuerpo humano y las extensiones de los movimientos de las manos, brazos, piernas y pies.

A continuación se ven representadas las dimensiones del cuerpo humano.

Figura 7. Antropometría del cuerpo humano.



Fuente: Conformación ergonómica de puesto de trabajo. Pág. 08
P. Jenik de la Escuela Técnica Superior de Darmstadt.

1.10.2. Medidas corporales

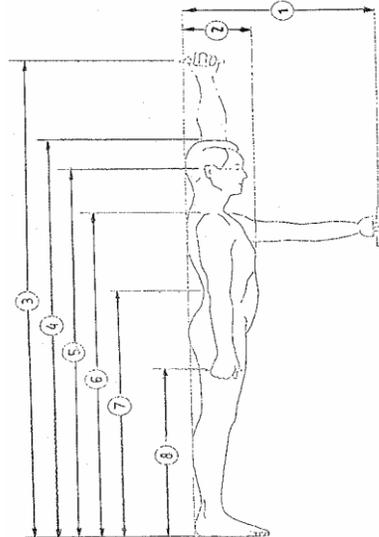
Para la conformación del puesto de trabajo es importante conocer las dimensiones más importantes del cuerpo y la extensión respectiva de las zonas de movimiento de las manos y de los pies. Las posturas naturales, es decir, las posiciones del tronco, de los brazos y de las piernas que no generen esfuerzos estáticos, y los movimientos naturales indispensables en un trabajo eficaz. Es por lo tanto, vital que el puesto de trabajo se adapte a las dimensiones del trabajador. Esto genera una serie de problemas importantes, la gran variedad de estaturas de cada sexo y las diferencias corporales entre ambos sexos, a demás hay que agregar las diferencias existentes entre las distintas razas, habitantes de zonas diferentes, (llanura, montaña), etc.

Crear puestos de trabajo para una persona media no es suficiente pues la conformación del puesto de trabajo, no solo se debe tener en cuenta el valor medio, (promedio) de la población, pues en dicho puesto de trabajo también desarrollaran actividades personas pequeñas y grandes, para las que las condiciones de comodidad deben ser igualmente adecuadas.

Como quedó demostrado las dimensiones y proporciones del cuerpo son muy diferentes de una persona a otra. La Norma DIN 33.402 en su segunda parte muestra las medidas del cuerpo humano. Estas tienen las medidas media aritmética como también los valores límites, (superior e inferior). Dichos valores límite han sido establecidos de manera tal que solo el 5% de las personas sometidas a estudio evidencian valores mayores al límite superior y otro 5% acusan valores menores al límite inferior.

Las dimensiones del cuerpo humano tanto para el hombre como para la mujer, se describen a continuación con base a lo estipulado por la Norma DIN 33.402.

Figura 8. Medidas del cuerpo humano.



Dimensiones en Cm.	PERCENTIL					
	HOMBRES			MUJERES		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
1 Alcance hacia delante	66.2	72.2	78.7	61.6	69.0	76.2
2 Profundidad de caja	23.3	27.6	31.8	23.8	29.5	35.7
3 Alcance de los hombros hacia arriba	191.0	205.1	221.0	174.8	187.0	200.0
4 Altura del cuerpo	162.9	173.3	184.1	151.0	161.9	172.5
5 Altura hasta el oído	150.9	161.3	172.1	140.2	150.2	159.6
6 Altura hasta los hombros	134.9	144.5	154.2	123.4	133.9	143.6
7 Altura hasta la cintura (parado)	102.1	109.6	117.9	95.7	103.0	110.0
8 Altura hasta las manos (eje de la mano cerrada)	72.8	76.7	82.8	64.4	73.8	80.3
9 Ancho de la cadera (parado)	31.0	34.4	36.8	31.4	35.8	40.5
10 Ancho de los hombros	36.7	39.8	42.8	32.3	35.5	38.8

Fuente: norma DIN 33402

1.10.3. Posturas corporales

Postura corporal es la posición que debe adoptar una persona al desarrollar una tarea, en otras palabras, es la forma que hace una persona adoptar al cuerpo para hacer una tarea determinada. La conveniencia de adoptar una u otra postura corporal debe ser considerada bajo los siguientes aspectos:

- Desde el punto de vista de la tarea a realizar.
- Desde el punto de vista de la sollicitación a la que está sometida la persona al efectuar la tarea.

Desde al punto de vista de la tarea laboral deberá decidir que postura es la más favorable, sobre la base de los movimientos necesarios, (de los brazos, manos, dedos, tronco, cabeza, piernas, etc.), para hacer el trabajo con el menor esfuerzo muscular.

Cuando los movimientos corporales a efectuar son amplios, o los brazos deben describir grandes arcos, donde es necesario realizar grandes esfuerzos musculares, se deberá trabajar de pie, pues disminuye el efecto relativo de la carga muscular al comprometer una mayor cantidad de conjuntos musculares.

Por otra parte, hay tareas que necesitan una mano firme y precisa, acompañada de una buena visión, por lo que solo se puede realizar sentado.

Para trabajos en mostradores, existen pocas posturas corporales que deben ser consideradas:

- Trabajo sentado
- Trabajo parado
- Trabajo alternando las dos posiciones

De cualquier manera, siempre debe decidirse por la postura más favorable, teniendo en cuenta los movimientos de los brazos, el esfuerzo visual y la captación de señales acústicas, para lo cual se deber adoptar los diseños, con el fin de cumplir con lo antedicho.

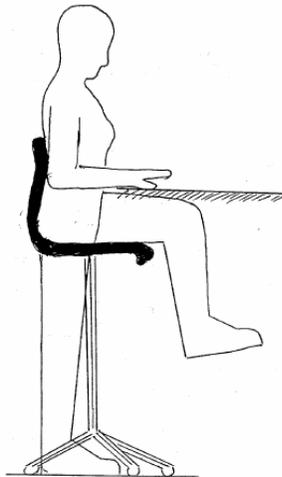
Desde el punto de vista fisiológico, la posición de sentado debe preferirse, en general, a la posición de pie; porque en la posición de pie, la sangre se acumula en las piernas; lo que puede perturbar la circulación y provocar varices. Pero también una posición sentada permanentemente puede ocasionar hematomas y molestias o irregularidades digestivas.

En el caso que la tarea laboral lo permita, la solución óptima consiste en realizar la tarea en alternancia, es decir que alterne a voluntad su posición de trabajo en posición sentado y posición de pie, o bien obligado a ello por el proceso de trabajo.

1.11. Posición del alternancia

Se define como posición de alternancia, a la posibilidad que da un puesto de trabajo de trabajar tanto de pie como sentado. Tanto una posición como la otra producen cansancio; el alternar una con la otra permite descansar la parte comprometida del cuerpo, lo importante es que en este tipo de puesto de trabajo la superficie debe ser tal que permita trabajar de pie y el asiento tal que eleve al cuerpo hasta que la superficie de trabajo de pie sea compatible con la que da la silla, en este caso es conveniente contemplar siempre el uso de apoyapiés.

Figura 9. Posición de Alternancia



Fuente: Conformación ergonómica de puesto de trabajo.

eneg.ucasal.net/paginas/alumnos/material/CONFORMACION-PUESTOS-DE-TRABAJO-Salta-1.pdf

Para la adaptación del puesto al hombre se requiere, ante todo, la consideración de las medidas del cuerpo humano, para el dimensionamiento de los puestos de trabajo.

1.12. Carga mental

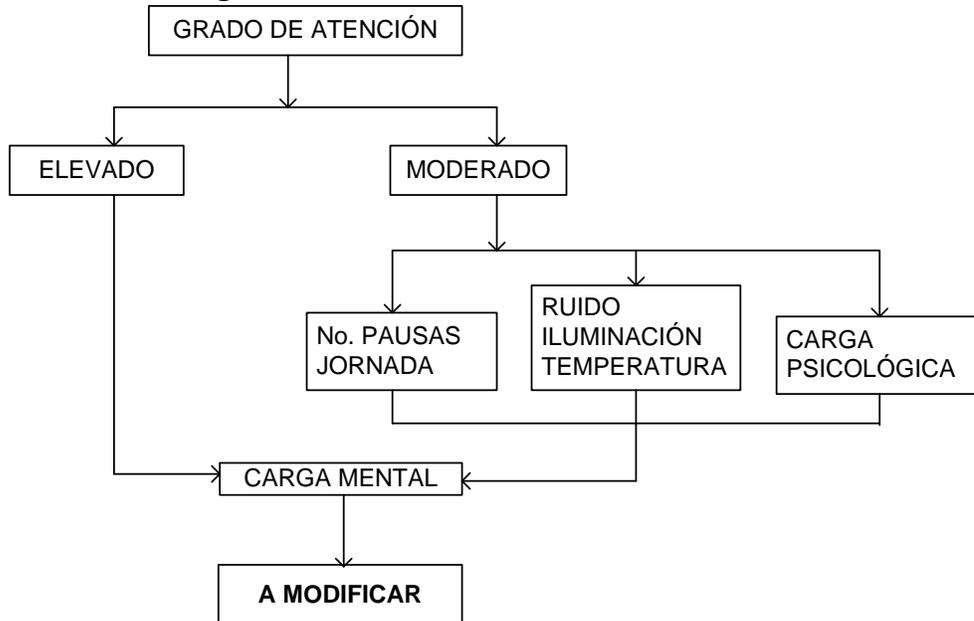
Para el estudio de la carga mental habrá de tener en cuenta los siguientes aspectos:

FACTORES DIRECTAMENTE INFLUYENTES	FACTORES INDIRECTAMENTE INFLUYENTES
Jornada	Nivel de ruido
Pausas:	Iluminación
Nº de pausas	Temperatura
Duración de cada pausa	Carga psicológica

Se debe tener en cuenta también otros factores que influyen en la carga mental:

- *Jornada:* Se valorará tanto el tipo como la duración de la jornada.
- *Pausas:* Se tendrá en cuenta no sólo el número de pausas, sino también la duración media de una de ellas.
- *Factores ambientales:* Habrán de ser estudiados por la interferencia que producen en la actividad mental del trabajador, y que se convierte, en ocasiones, en un factor importante de carga (reflejos, ruidos de fondo, ambiente caluroso, seco, etc.).
- *Carga psicológica:* Las interferencias que se produzcan durante la realización de la tarea van a depender, en gran medida, del estado emocional del trabajador y de otros aspectos que afectan a la carga emocional, como son: afluencia de clientes, interrupciones y conflictos.

Figura 10. Interferencias durante la tarea.



Fuente: INSHT (apartado Carga mental)

1.13. Carga física

Se define la Carga Física como el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida la persona a lo largo de su jornada laboral. Para estudiar la carga física hay que conocer:

- Los esfuerzos físicos
- La postura de trabajo
- La manipulación de cargas

Al efectuar un esfuerzo físico se desarrolla una actividad muscular que puede ser estática o dinámica.

Donde podemos mencionar que la actividad muscular será estática cuando se trata de un esfuerzo sostenido en el que los músculos se mantienen contraídos durante un cierto periodo de tiempo. Por ejemplo estar de pie. Y es dinámico cuando hay una sucesión periódica de tensiones y relajaciones de los músculos que intervienen en la actividad por ejemplo el andar. Lo más adecuado para el desarrollo de un trabajo es combinar los dos tipos de esfuerzos: estático y dinámico.

En el análisis de la postura de trabajo, es necesario hacerse las siguientes interrogantes: ¿Trabaja de pie o sentado? ¿Se ve obligado a adoptar posturas forzadas en determinados momentos?. Las posturas de trabajo desfavorables no sólo contribuyen a que el trabajo sea más pesado y desagradable, adelantando la aparición del cansancio, sino que a largo plazo pueden tener consecuencias más graves.

El trabajo sentado, es una de las posturas más confortables. Pero puede convertirse en incomoda si no se tienen en cuenta los elementos que intervienen en la realización del trabajo, o si no se alterna con otras posiciones que a ser posible impliquen un cierto movimiento. En el trabajo de pie, esta posición implica una sobrecarga de los músculos de las piernas, la espalda y los hombros.

1.14. Diseño del puesto de trabajo

El diseño del puesto de trabajo es un factor estrechamente asociado a muchos de los riesgos laborales, siendo una de las causas de muchos de los accidentes y lesiones musculoesqueléticas derivadas del trabajo.

Aunque son numerosos los aspectos del diseño que deben tenerse en cuenta en una evaluación de riesgos, dentro de los elementos mas esenciales que deben de analizarse en la evaluación del diseño de trabajo se encuentran:

- Disponer de muy poco espacio para trabajar con comodidad.
- Tener que alcanzar herramientas, elementos u objetos de trabajo situados muy altos o muy bajos, o que obliguen a estirar mucho el brazo.
- Trabajar en zonas de muy difícil acceso para las manos.
- Disponer de una silla de trabajo muy incómoda.
- Iluminación inadecuada para el trabajo que realiza.
- Trabajar sobre superficies inestables o irregulares.

1.14.1. Principios para el diseño de una estación de trabajo

El diseño adecuado de una estación de trabajo es muy elemental para que todo colaborador al encontrarse desempeñando sus actividades diarias se sienta motivado y así preste la atención y dedicación adecuada a su trabajo.

Por este motivo es necesario tomar en cuenta los siguientes principios para el diseño de una adecuada estación de trabajo:

- a) Diseño de trabajos: Es la actividad de diseño que representa el mayor reto (y la mas confusa) en un sistema productivo, esto se debe a: 1. Con frecuencia hay conflictos entre las necesidades y los objetivos del trabajador y los grupos de trabajo y el proceso de producción.

2. La naturaleza exclusiva de cada individuo genera una amplia gama de respuestas de actitud, psicológicas y productivas al realizar una tarea determinada. 3. La características de los trabajos y el trabajo en si son cambiantes, lo que permite cuestionar los modelos tradicionales de comportamiento del trabajador, y la eficacia de los métodos tradicionales para el desarrollo del trabajo.

- b) Tendencias en el diseño del trabajo: 1) El control de calidad como una parte de las actividades del trabajador. Este concepto se conoce ahora como "calidad en la fuente", donde la calidad se liga al concepto de la dotación de poder. La dotación de poder se refiere a que los trabajadores cuenten con la autoridad para detener una línea de producción si existe un problema de calidad. 2) Capacitación diversa para que los trabajadores desempeñen trabajos que requieren distintas habilidades; este concepto se observa más en las fábricas que en las oficinas. 3) Enfoque de equipo y de participación de los empleados para diseñar y organizar el trabajo. Este aspecto es parte medular de la dirección de la calidad total (TQM) y de los esfuerzos de mejora continua. 4) Poner en contacto a los trabajadores comunes con la informática, por medio de redes de telecomunicaciones y computadoras, para ampliar la naturaleza de su trabajo y su capacidad para desempeñarlo. 5) Producción en cualquier momento, en cualquier lugar. Una tendencia cada vez mayor en todo el mundo es la capacidad para realizar el trabajo fuera de la oficina o de la fábrica, gracias una vez más a la tecnología informática. 6) Automatización del trabajo manual pesado. 7) Los más importantes, el compromiso de la organización para proporcionar trabajos significativos y remunerativos para todos los empleados.

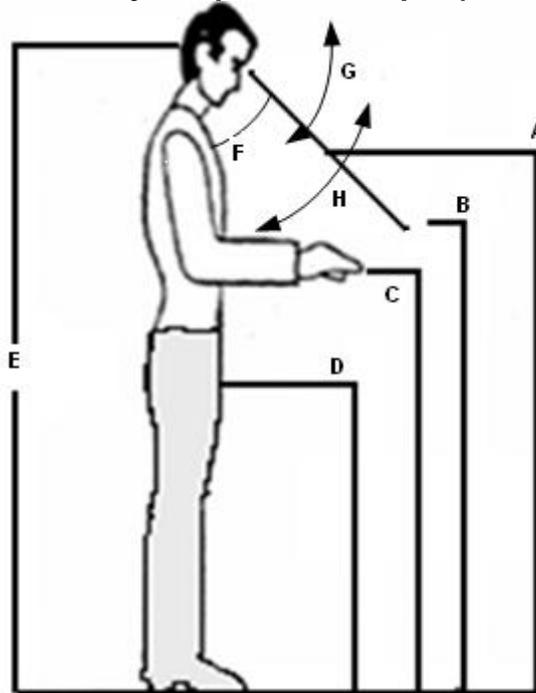
- c) Definición de diseños de trabajos: Se puede definir al diseño del trabajo como la función de especificación de las actividades de trabajo de un individuo o grupo en el contexto de una organización. Su objetivo es desarrollar asignaciones de trabajo que satisfagan las necesidades de la organización y la tecnología y que cumplan con los requisitos personales e individuales del trabajador.

1.14.2. Dimensiones del puesto de trabajo para la posición de pie

La adaptación de la altura de trabajo en la posición de pie es más difícil que la posición de sentado. La diferencia entre las alturas de la mesa, adaptadas a la mujer de baja estatura o al hombre de gran altura, es de 25 cm., para el mismo trabajo.

Como las alturas de las mesas y las máquinas en general no son modificables verticalmente, sería necesario para ello adaptar la altura de trabajo a los hombres de elevada estatura, mientras que para las demás personas sería necesario utilizar tarimas o pedestales.

Figura 11. Altura de trabajo en posición de pie (hombres). Según Stier

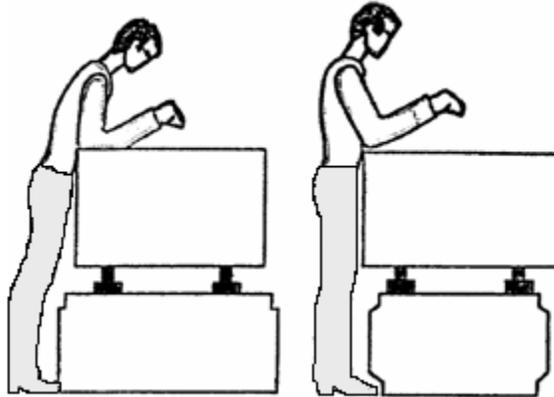


Fuente: Conformación ergonómica de puesto de trabajo.
Según Stier.

La zona de alcance de los brazos en el trabajo en posición de pie difiere con la zona de alcance de los brazos en el trabajo en posición sentada (A=135-140cm; B=115-123cm; C=100-105cm; D=60cm; E=152-175cm; F=25°; G=35°; H=45°).

El espacio de acción de las piernas debe permitir la libertad de movimiento para los pies, adelantar una pierna, poder doblar la rodilla hacia delante y en caso que sea necesario, accionar pedales.

Figura 12. Libertad de acción de los pies en el trabajo



Fuente: Conformación ergonómica de puesto de trabajo.
Según Schutle

1.14.3. Aspectos inadecuados del diseño del puesto de trabajo

Los colaboradores con frecuencia presentan quejas en diversos aspectos del diseño de su puesto de trabajo, entre los que se encuentran: se dispone de muy poco espacio como área de trabajo, si utilizan silla; generalmente se encuentran disconformes con la misma puesto que se les es incomoda.

El alcance de las herramientas, elementos u objetos de trabajo estos se encuentran o muy altos o muy bajos, obligando a su cuerpo a realizar esfuerzos involuntarios.

1.15. Riesgos referidos por trabajo de pie

El estar de pie es una postura humana natural y por si misma no representa ningún riesgo particular para la salud.

Trabajar de pie de manera regular puede provocar dolor en los pies, hinchazón de las piernas, venas varicosas, fatiga muscular general, dolor en la parte baja de la espalda etc. Dichas irregularidades comunes se ven reflejadas entre los vendedores, operadores de máquinas, trabajadores de línea de ensamblaje y otros cuyos trabajos requieren permanecer de pie períodos prolongados.

Mientras se está trabajando, la postura corporal del trabajador se ve afectada por el ordenamiento del área de trabajo y por las diversas tareas que el trabajador realiza. Como resultado, la cantidad de posiciones corporales de trabajo disponibles se ve limitada y las posiciones por si mismas son más rígidas. Esto le da al trabajador menos libertad para moverse y para descansar los músculos que están trabajando. Esta falta de flexibilidad para seleccionar las posturas corporales contribuye a problemas de salud a corto y/o largo plazo.

Mantener el cuerpo en una posición vertical reduce el suministro de la sangre a los músculos acelerando el inicio de la fatiga y provocando dolor en los músculos de las piernas, espalda y cuello, que permiten mantener la posición vertical. Cuando permanecer de pie se da de manera continua por períodos prolongados, puede resultar inflamación de las venas. Esta inflamación puede progresar con el tiempo hasta llegar a venas varicosas dolorosas y crónicas.

El permanecer de pie de manera excesiva también contribuye a que las articulaciones de la columna, caderas, rodillas y pies se inmovilicen temporalmente o se bloqueen.

Esta inmovilidad puede posteriormente llevar a enfermedades reumáticas debido al daño degenerativo en los tendones y ligamentos (las estructuras que unen músculos y huesos). Los principios básicos de un buen diseño de trabajo para las tareas que se realizan de pie son:

- Cambiar las posiciones de trabajo frecuentemente para que el trabajo en una posición sea de una razonable corta duración.
- Evitar inclinarse, estirarse y girar en extremo.
- Poner el ritmo de trabajo adecuado.
- Permitir que los trabajadores tengan períodos de descanso convenientes para relajarse; los ejercicios también pueden ayudar.
- Suministrar instrucción sobre prácticas de trabajo adecuadas y el uso de los recesos de descanso.
- Permitir a los trabajadores un período de ajuste cuando regresan a trabajar después de una ausencia por vacaciones o enfermedad para que regresen gradualmente a su ritmo regular de trabajo.

1.16. Riesgos referidos por el uso de pantallas de visualización

Las pantallas de visualización de datos son unidades periféricas de entrada y salida, que permiten la visualización de la información, y son utilizadas de diferentes maneras por el personal humano. La innovación tecnológica marcha a pasos agigantados, lo cual favorece, sin lugar a dudas, la productividad del trabajo; pero ello no necesariamente se producirá si no se logra adecuar la tecnología al uso humano.

Por lo que es un deber el estudio y la adaptación de aquellos puestos de trabajos donde las condiciones deficientes puedan provocar efectos nocivos, ya que existen todavía actualmente reportes de afectación de la salud en operadores de computadoras.

El trabajo con pantallas de visualización de datos (PVD) se define como el que ejerce todo trabajador que habitualmente, y durante una parte relevante de su trabajo normal, utiliza un equipo con pantalla de visualización de datos. Dentro de este trabajo se diferencian varios tipos de tareas, entre las que se pueden mencionar:

- Diálogo entre personas utilizando distintos medios de comunicación como el chat y el correo electrónico.
- Introducción y/o digitalización de datos, imágenes, textos, base de datos, etcétera.
- Programación.
- Tareas de tipo mixto.

Las PVD son unidades periféricas de entrada y salida, que permiten la visualización de la información, y existen diferentes tipos, como también existen múltiples factores físicos en el ambiente laboral que rodea a los operadores de PVD, entre los que se citan: la temperatura, la iluminación, las condiciones acústicas, las condiciones termo-higrométricas, la postura del operario, la comodidad de sus asientos, el tiempo de exposición a la actividad, los campos eléctricos y magnéticos, las salas de trabajo con diferentes características, y las emisiones de radiaciones por parte del equipo, entre otros. Esta última es la que ha creado grandes inquietudes por los posibles riesgos a la salud.

Si bien es cierto que las PVD emiten radiaciones visibles no ionizantes (visualización de caracteres), emiten también radiaciones X, infrarrojas, ultravioletas y de radiofrecuencia (generadas por los componentes del circuito electrónico), pero se conoce que los niveles son tan bajos, que no constituyen factores de riesgo para la salud.

Esto ha sido corroborado por el Comité Internacional de Radiaciones No Ionizantes de la Asociación Internacional de Protección de Radiación y la OMS, por lo que no se justifica que se tomen medidas de protección o control de esta actividad. Por lo tanto los riesgos referidos por el uso de pantallas de visualización tienden a expresarse de forma general en términos de:

- Alteraciones
- Hipertensión arterial
- Ansiedad
- Fatiga física
- Fatiga Visual
- Alteraciones musculares
- Síntomas oculares
- Alteraciones ginecológicas
- Sueño agitado
- Aumento del hábito de fumar
- Cefaleas
- Monotonía
- El estrés
- Trastornos del sueño
- Irritabilidad
- Estados depresivos

1.17. Tipos de estrés en el trabajo

Sobre el concepto de estrés existen diferentes enfoques, pero desde una perspectiva integradora el estrés se podría definir como la “respuesta fisiológica, psicológica y de comportamiento de un individuo que intente

adaptarse y ajustarse a presiones internas y externas”. El estrés laboral surge cuando se da un desajuste entre la persona, el puesto de trabajo y la propia organización.

El manejo del estrés puede resultar complicado y confuso porque existen diferentes tipos de estrés: estrés agudo, estrés agudo episódico, estrés crónico y el estrés térmico. Cada uno cuenta con sus propias características, síntomas, duración y enfoques de tratamiento.

1.17.1. Estrés agudo

El estrés agudo es la forma de estrés más común. Surge de las exigencias y presiones del pasado reciente y las exigencias y presiones anticipadas del futuro cercano. El estrés agudo es emocionante y fascinante en pequeñas dosis, pero cuando es demasiado resulta agotador. Del mismo modo, exagerar con el estrés a corto plazo puede derivar en *distrés psicológico* (SPD por sus siglas en inglés), dolores de cabeza tensionales, malestar estomacal y otros síntomas.

Por ser a corto plazo, el estrés agudo no tiene tiempo suficiente para causar los daños importantes asociados con el estrés a largo plazo. Los síntomas más comunes son: *distrés emocional*: una combinación de enojo o irritabilidad, ansiedad y depresión, las tres emociones del estrés; problemas musculares que incluyen dolores de cabeza tensionales, dolor de espalda, dolor en la mandíbula y las tensiones musculares que derivan en desgarro muscular y problemas en tendones y ligamentos; problemas estomacales e intestinales

como acidez, flatulencia, diarrea, estreñimiento y síndrome de intestino irritable; sobreexcitación pasajera que deriva en elevación de la presión sanguínea, ritmo cardíaco acelerado, etc.

1.17.2. Estrés agudo episódico

Por otra parte, están aquellas personas que tienen estrés agudo con frecuencia, cuyas vidas son tan desordenadas que son estudios de crisis. Siempre están apuradas, pero siempre llegan tarde. Si algo puede salir mal, les sale mal. Asumen muchas responsabilidades, tienen demasiadas cosas entre manos y no pueden organizar la cantidad de exigencias auto impuestas ni las presiones que reclaman su atención. Parecen estar perpetuamente en las garras del estrés agudo.

Es común que las personas con reacciones de estrés agudo estén demasiado agitadas, tengan mal carácter, sean irritables, ansiosas y estén tensas. Suelen describirse como personas con "mucho energía nerviosa". Siempre apuradas, tienden a ser cortantes y a veces su irritabilidad se transmite como hostilidad.

Las relaciones interpersonales se deterioran con rapidez cuando otros responden con hostilidad real. El trabajo se vuelve un lugar muy estresante para ellas. La personalidad "Tipo A" propensa a los problemas cardíacos descrita por los cardiólogos Meyer Friedman y Ray Rosenman, es similar a un caso extremo de estrés agudo episódico. Las personas con personalidad Tipo A tienen un

"impulso de competencia excesivo, agresividad, impaciencia y un sentido agobiador de la urgencia".

Además, existe una forma de hostilidad sin razón aparente, pero bien racionalizada, y casi siempre una inseguridad profundamente arraigada. Dichas características de personalidad parecerían crear episodios frecuentes de estrés agudo para las personalidades Tipo A.

Friedman y Rosenman descubrieron que es más probable que las personalidades Tipo A desarrollen enfermedades coronarias que las personalidades Tipo B, que muestran un patrón de conducta opuesto.

Otra forma de estrés agudo episódico surge de la preocupación incesante. Los "doña o don angustias" ven el desastre a la vuelta de la esquina y prevén con pesimismo una catástrofe en cada situación. El mundo es un lugar peligroso, poco gratificante y punitivo en donde lo peor siempre está por suceder. Los que ven todo mal también tienden a agitarse demasiado y a estar tensos, pero están más ansiosos y deprimidos que enojados y hostiles.

Los síntomas del estrés agudo episódico son los síntomas de una sobre agitación prolongada: dolores de cabeza tensionales persistentes, migrañas, hipertensión, dolor en el pecho y enfermedad cardíaca.

Tratar el estrés agudo episódico requiere la intervención en varios niveles, que por lo general requiere ayuda profesional, la cual puede tomar varios meses.

1.17.3. Estrés crónico

Si bien el estrés agudo puede ser emocionante y fascinante, el estrés crónico no lo es. Este es el estrés agotador que desgasta a las personas día tras día, año tras año. Destruye al cuerpo, la mente y la vida. Hace estragos mediante el desgaste a largo plazo. Es el estrés de la pobreza, las familias disfuncionales, de verse atrapados en un matrimonio infeliz o en un empleo o carrera que se detesta.

Es el estrés que los eternos conflictos han provocado en los habitantes de Irlanda del Norte, las tensiones del Medio Oriente que afectan a árabes y judíos, y las rivalidades étnicas interminables que afectaron a Europa Oriental y la ex Unión Soviética. El estrés crónico surge cuando una persona nunca ve una salida a una situación deprimente. Es el estrés de las exigencias y presiones implacables durante períodos aparentemente interminables. Sin esperanzas, la persona abandona la búsqueda de soluciones.

Algunos tipos de estrés crónico provienen de experiencias traumáticas de la niñez que se interiorizaron y se mantienen dolorosas y presentes constantemente. Algunas experiencias afectan profundamente la personalidad.

Se genera una visión del mundo, o un sistema de creencias, que provoca un estrés interminable para la persona (por ejemplo, el mundo es un lugar amenazante, las personas descubrirán que finge lo que no es, debe ser perfecto todo el tiempo). El peor aspecto del estrés crónico es que las personas se acostumbran a él, se olvidan que está allí. Las personas toman conciencia de inmediato del estrés agudo porque es nuevo; ignoran al estrés crónico porque es algo viejo, familiar y a veces hasta casi resulta cómodo.

El estrés crónico mata a través del suicidio, la violencia, el ataque al corazón, la apoplejía e incluso el cáncer. Las personas se desgastan hasta llegar a una crisis nerviosa final y fatal.

1.17.4. Estrés térmico

Debido que el cuerpo humano es de sangre caliente, puede mantener una temperatura interna más o menos constante, aunque esté expuesto a temperaturas ambientales variables. Para mantener la temperatura interna dentro de límites seguros, el cuerpo tiene que eliminar el calor excesivo. Para eliminar el calor, el cuerpo cambia el ritmo y la cantidad de circulación de sangre en la piel. Cambia también la cantidad de líquido que las glándulas de transpiración desprenden por la piel.

Se puede producir el riesgo de estrés térmico en ambientes con temperatura del aire alta (zonas de clima caluroso, verano), radiación térmica elevada (fundiciones, fábricas de ladrillo y de cerámica, plantas de cemento, hornos, panaderías, etc.), altos niveles de humedad (minas, lavanderías, fábricas de conservas, etc.), en lugares donde se realiza una actividad intensa o donde es necesario llevar prendas de protección que impiden la evaporación del sudor.

El riesgo de estrés por frío puede darse en mataderos, industrias agroalimentarias, industria farmacéutica, etc. En trabajos en el interior también pueden darse las condiciones que favorezcan el estrés térmico por calor o por

frío. Para la evaluación del riesgo de estrés térmico hay que tener en cuenta, además de las condiciones ambientales, la actividad realizada y la ropa que se lleva.

1.18. Estresores

El estrés es la respuesta a un agente interno o externo perturbador; este agente es el estresor, el estímulo que provoca la respuesta al estrés. Todos los estresores son ambientales en el sentido de que son parte del medio ambiente.

Desde esta perspectiva los factores de estrés presentes en situación de trabajo se pueden clasificar en tres grandes grupos: estresores del ambiente físico, estresores relativos al contenido de la tarea, estresores relativos a la organización.

1.18.1. Del ambiente físico

Los factores que intervienen para la existencia de este estresor son:

- Iluminación
- Ruido
- Temperatura
- Ambientes contaminados

1.18.2. Relativos al contenido de la tarea

Los factores que intervienen para la existencia de este estresor son:

- Carga mental
- Control sobre la tarea

1.18.3. Relativos a la organización

Los factores que intervienen para la existencia de este estresor son:

- Conflicto y ambigüedad del rol
- Jornada de trabajo
- Relaciones interpersonales
- Promoción y desarrollo de la carrera profesional

1.19. Características individuales

Hay que tener en cuenta que los aspectos personales pueden variar en el tiempo en función de factores tales como la edad, las necesidades y expectativas y los estados de salud y fatiga.

En la génesis del estrés interactúan las características del individuo con sus circunstancias ambientales. Algunas de las características individuales más importantes implicadas en el proceso de estrés serian:

Los patrones de conductas específicos

- El locus del control
- Neuroticismo/Ansiedad
- Introversión/Extroversión

1.20. Consecuencias

Una respuesta eficaz al estrés representa una adaptación exitosa, pero el organismo no siempre responde perfectamente o de forma adecuada.

Cuando esto sucede, sobreviene un resultado físicamente negativo o un padecimiento de adaptación representados en las aéreas descritas a continuación:

1.20.1. En el trabajo

Este tipo de padecimiento puede afectar al corazón, los vasos sanguíneos y el riñón, e incluye presencia de artritis y afecciones de la piel. Otros efectos como frustración, ansiedad, depresión, alcoholismo, farmacodependencia, hospitalización, suicidio.

Las alteraciones mentales poco importantes producidas por el estrés, como la incapacidad para concentrarse, lo reducido de los rangos de atención y el deterioro de las habilidades para tomar decisiones.

El sabotaje, el abandono y la rotación refleja a menudo estrés ocasionado por la insatisfacción. El individuo es una unidad inseparable y es por esto por lo que los síntomas que surgen como consecuencia del estrés raramente aparecen de forma aislada; por regla general aparecen conjuntamente.

1.20.2. Físicas y psicológicas

La activación psicológica sostenida lleva a un abuso funcional y posteriormente a un cambio estructural y/o a la precipitación de eventos clínicos en personas que padecen enfermedades crónicas o tienen predisposición.

Para ello: trastornos gastrointestinales, cardiovasculares, respiratorios, endocrinos, sexuales, dermatológicos, musculares. Los efectos del estrés pueden provocar una alteración en el funcionamiento del sistema nervioso que puede afectar el cerebro. Cualquier alteración a nivel fisiológico en el cerebro va a producir alteraciones a nivel de las conductas ya que el cerebro es el órgano rector de aquellas.

Entre los efectos negativos: preocupación excesiva, incapacidad para tomar decisiones, sensación de desorientación, trastornos del sueño, ansiedad, depresión, trastornos de la personalidad, hablar rápido, temblores, tartamudeo, voz entrecortada, etc.

1.20.3. Para la empresa

Los efectos negativos citados, también pueden producir un deterioro en el ámbito laboral, influyendo negativamente tanto en las relaciones interpersonales como en el rendimiento y la productividad. Pueden inducir a la enfermedad, al absentismo laboral o incluso a la incapacidad laboral.

Entre las consecuencias del estrés para la empresa estarían:

- Elevado absentismo
- Rotación elevada de los puestos de trabajo
- Dificultad de relación
- Mediocre calidad de productos y servicios

Entre los signos que indican la existencia de estrés en las organizaciones estarían:

- Disminución de la calidad
- Falta de cooperación entre compañeros
- Aumento de peticiones de cambio de puesto de trabajo
- Necesidad de una mayor supervisión del personal
- Empeoramiento de las relaciones humanas
- Aumento de absentismo

1.21. Prevención del estrés

No existe para reducir el estrés una única medida preventiva, se ha de contar con la elaboración de estrategias dirigidas a la situación de trabajo y a la persona:

- Eliminar o modificar la situación productora de estrés
- Adaptar el trabajo a la persona
- Vigilancia de la salud

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral de EE.UU. (N.I.O.S.H), basándose en experiencias y recomendaciones suecas, holandesas y de otros países, establece las siguientes medidas preventivas en los lugares de trabajo: horario de trabajo, participación/control, carga de trabajo, contenido, papeles (definir claramente los papeles y responsabilidades en el trabajo), entorno social, futuro. La Fundación Europea para la Mejora de la Condiciones de Vida y de trabajo, establece otro tipo de recomendaciones como:

- Mejorar el contenido y la organización del trabajo para controlar los factores de riesgo psicosocial.
- Controlar los cambios en la situación de trabajo, en la salud de los trabajadores y en su interrelación.
- Aumentar la sensibilización, informar, preparar y educar.
- Ampliar los objetivos y estrategias de los servicios de salud laboral o prevención de riesgos.

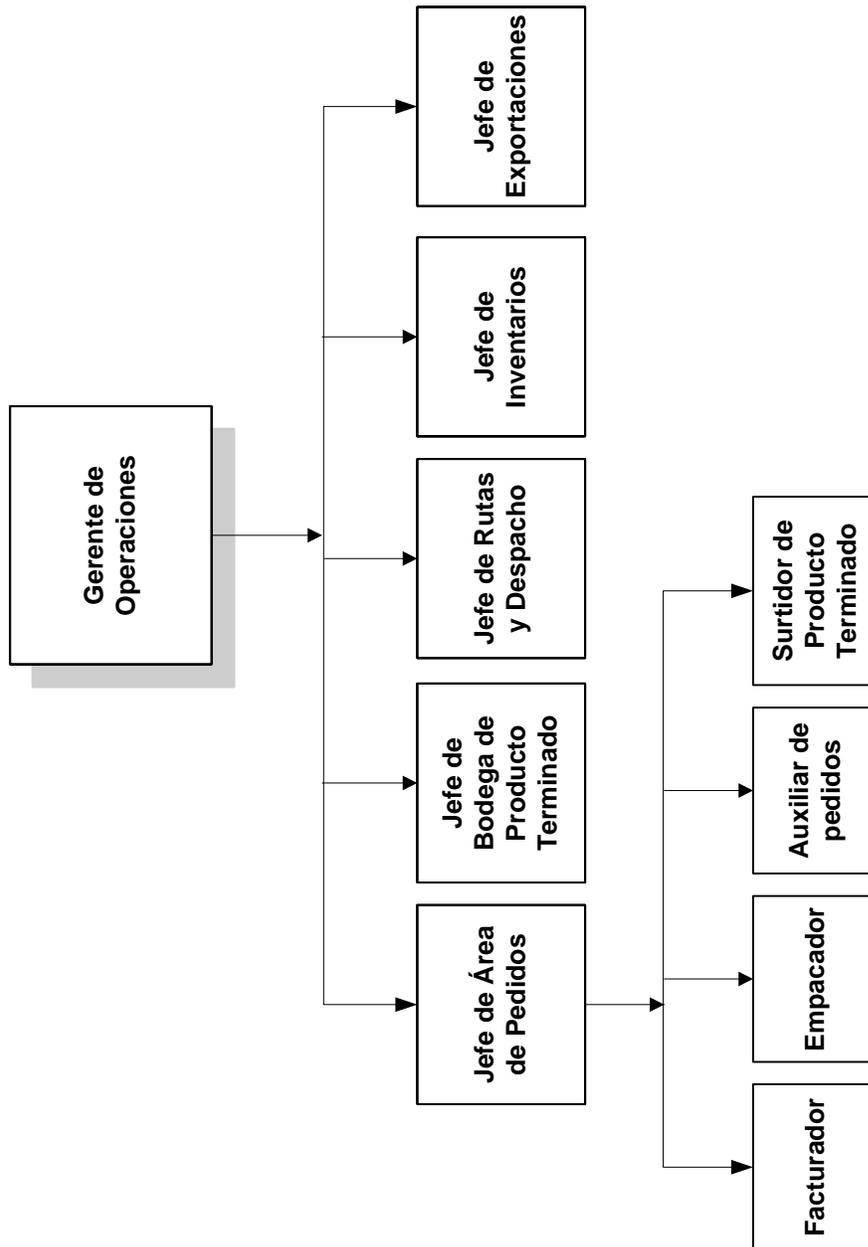
La prevención del estrés laboral ha de pasar por la intervención a nivel de la organización; la intervención de tipo a nivel individual, de reducción del estrés o sus consecuencias, puede ser útil en algunos casos, pero no siempre es la solución más eficaz y adecuada para prevenirlo.

Las intervenciones pueden y deben dirigirse hacia la estructura de la organización, el estilo de comunicación, los procesos de formulaciones de decisiones, las funciones de trabajo, el ambiente físico y los métodos para capacitar a los trabajadores.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Organigrama del departamento de surtido

Figura 13. Organigrama del departamento de surtido



2.2. Descripción de puestos en el área de surtido y facturación

Los puestos relacionados en el área de surtido de pedidos son:

- *Gerente de operaciones*: administra el área de operaciones; coordina, planifica y supervisa los jefes encargados de cada área: bodega de producto terminado, rutas y despacho de pedidos, surtido de tiendas, surtido de pedidos, exportaciones.
Dentro de sus atribuciones se encuentran: la calendarización operacional por etapa, elaboración y ejecución del presupuesto anual del área, examinar diariamente el programa de backorder (no se envió determinado producto), verificar el despacho de producto terminado a las distintas distribuidoras.
- *Jefe de área de surtido de pedidos*: coordina el área de surtido de pedidos; significa: supervisar todas las funciones del facturador, surtidor, empacador y auxiliar de pedido. Dentro de sus atribuciones se encuentra el reportar a los ingenieros logísticos todos aquellos productos que se encuentran bajos de existencia al inicio y durante la etapa que se está facturando.
- *Facturador*: persona que se encarga de facturar lo que la consejera solicita en su pedido de etapa (packing list). Asimismo verifica los precios y los descuentos correspondientes a cada pedido y a la vez que el total de la factura sea el mismo que describe el packing list.

- *Auxiliar de pedidos:* es la persona que se encarga de introducir los productos solicitados de forma adecuada en el empaque final de acuerdo al packing list de cada pedido.
- *Surtidor:* es la persona que se encarga de solicitar el producto terminado a bodega de producto terminado (BPT) y así mantener surtido los módulos para el despacho de los pedidos de las consejeras.
- *Empacador:* es un auxiliar del facturador puesto que es la persona encargada del empaque final del pedido ya facturado y sellado del mismo. Reporta al facturador de cuantas cajas esta compuesto el pedido ya facturado para que se encuentre descrito en la factura final del pedido de la consejera.

2.3. Diagnóstico de la situación del lugar

Actualmente la bodega de Picking o área de surtido de pedidos, cuenta con una línea de surtido de pedidos la cual se encuentra cercada por un lado de los módulos contenedores del producto y por el otro lado de las estaciones de facturación.

Se puede observar que la línea de surtido de pedidos al empezar su proceso de llenado de productos en cajas en un tiempo muy limitado se satura en los primeros 3 módulos por diferentes motivos de los cuales se destacan que la distancia entre los modulo es muy corta.

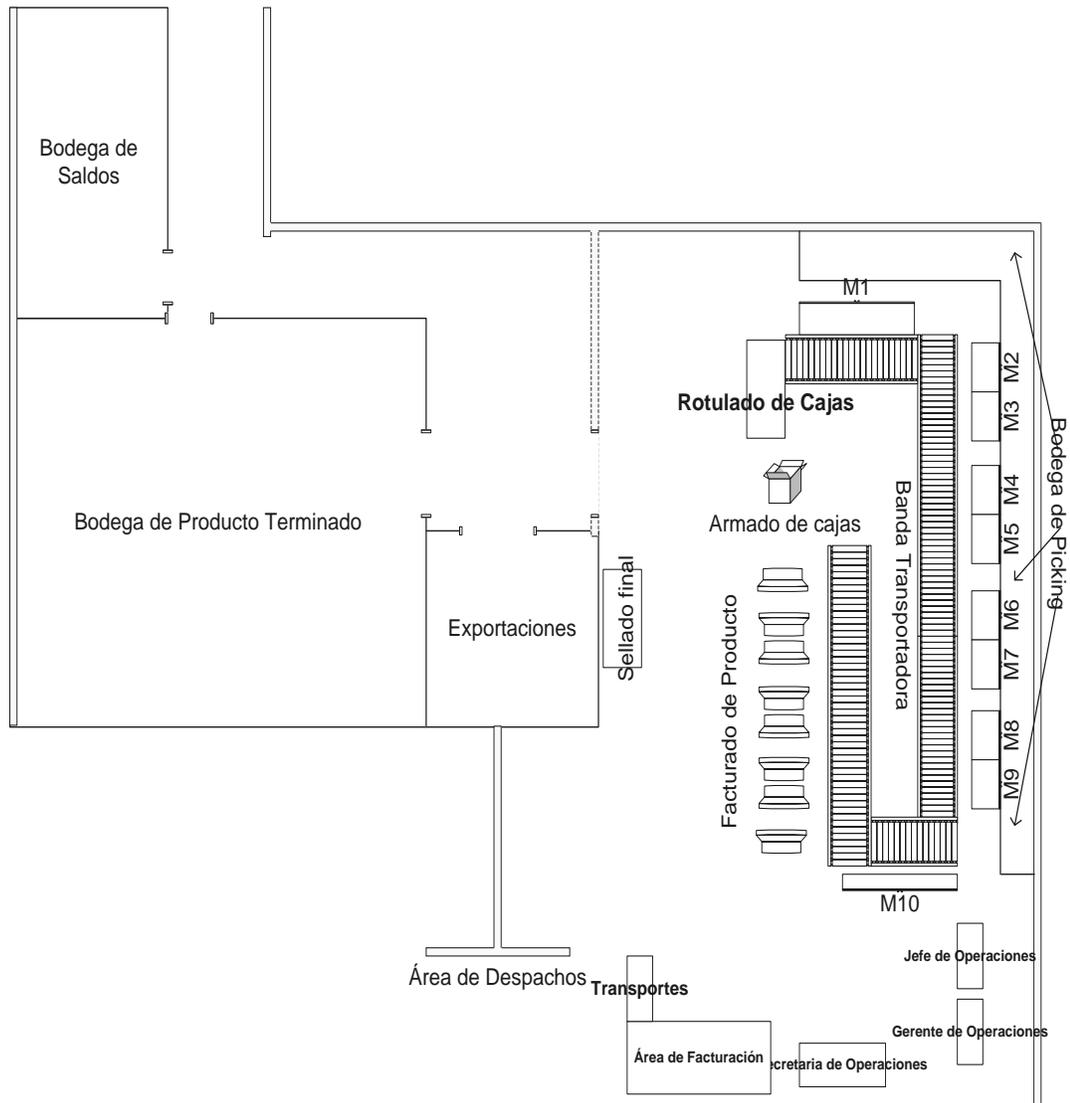
Por lo que el traspaso de una caja de un modulo hacia otro es acelerado, así mismo dicha saturación en la línea también se debe a que por cada modulo cada colaborador como mínimo cuenta con 25 productos por despachar según se describa en cada packing list, es decir que sucede que hay módulos donde el packing list indica que debe de surtir en determinada caja mas de un producto que puede que se encuentren cerca del colaborador o que el esfuerzo que requiera sea considerable e incide en el tiempo que una caja pueda permanecer en un determinado módulo.

Se ha estimado que por cada hora de trabajo se satura la línea por un tiempo de 10 a 15 minutos cronometrados. En lo que respecta al ámbito ergonómico, se puede hacer mención que los colaboradores tanto los que surten el producto en cada caja y de igual forma los facturadores y sus respectivos colaboradores no cuentan con ningún tipo de implemento que les ayude a reducir la carga física que durante su jornada de trabajo llevan a cabo, como por ejemplo alfombras anti fatiga, ventiladores, que les ayude a mantener una mejor condición térmica, provocando con ello una no adecuada oxigenación que repercute en el desempeño del trabajador hacia su tarea, debido a esto se observa que los colaboradores de forma constante “abandonan” su puesto de trabajo para ir a abastecerse del vital líquido para ingerirlo durante el desarrollo de su tarea en su puesto de trabajo; por lo que los colaboradores presentan fatiga expuesta en donde el colaborador opta por tomarse un tiempo descanso para recobrar fuerzas en especial en épocas de calor.

2.3.1. Planos generales

A continuación se presenta el plano general de departamento de operaciones:

Figura 14. Plano general del área de operaciones



2.3.2. Planos de estaciones de trabajo

2.3.2.1. Surtidores

Cada módulo de surtido, cuenta aproximadamente con 40 productos distribuidos en forma aleatoria. En la siguiente figura se muestra como se encuentra distribuido cada módulo.

Figura 15. Módulo para surtir pedido

Producto "A"	Producto "B"	Producto "C"	Producto "D"
Producto "E"	Producto "F"	Producto "G"	Producto "H"
Producto "I"	Producto "J"	Producto "K"	Producto "L"

2.3.2.2. Facturadores

Figura 16. Estación de trabajo del Facturador “vista aérea”

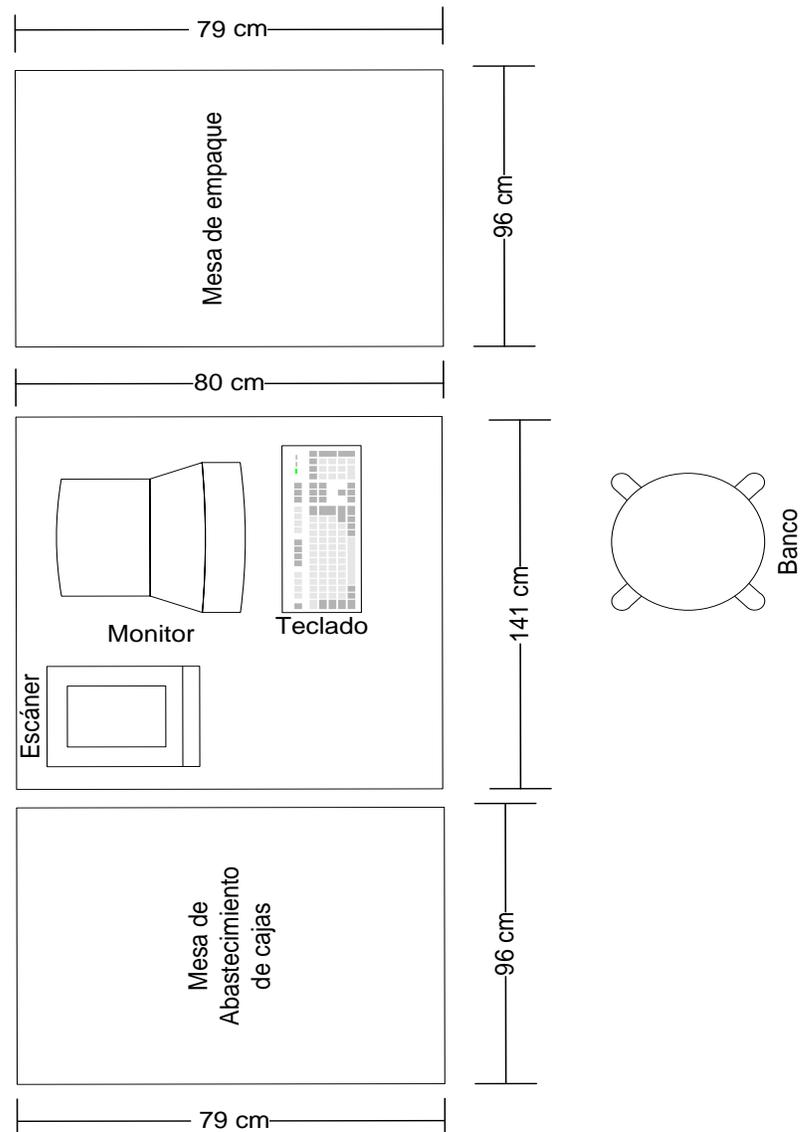
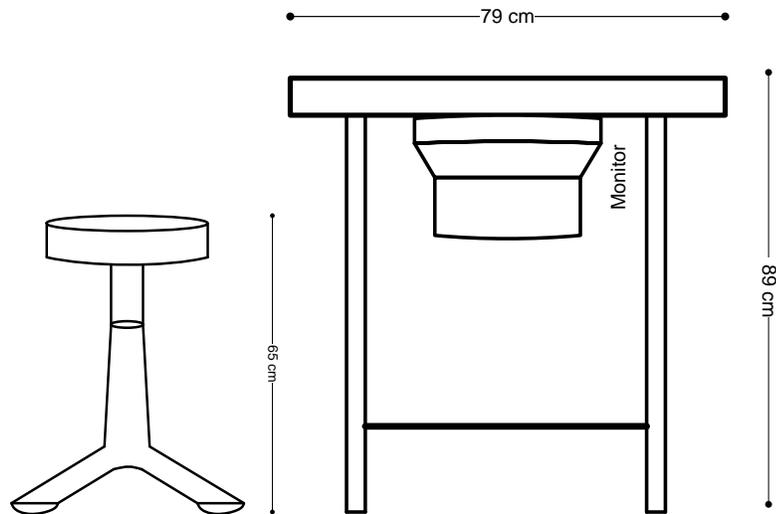


Figura 17. Estación de trabajo del facturador “vista lateral”



2.3.3. Descripción del proceso actual

El proceso de surtido de productos se describe de la siguiente manera:

Por parte del departamento de informática es llevada la información impresa a la secretaria del área de surtido de pedidos lo que se conoce como packing list, la cual se describe por orden correlativo de módulo y producto la cantidad de pedidos y cantidad final a cancelar; asimismo detalla a que país, zona y supervisora pertenece determinada hoja de pedido.

Al haber sido debidamente recibidos por la encargada de surtidos, está los hace llegar al inicio de los módulos donde se encuentra asignado un colaborador quien tiene a su cargo seleccionar la caja adecuada para la solicitud de un packing list, este colaborador al haber seleccionado la caja, deberá rotularla de tal manera que describa hacia donde será el destino final de la caja con base a una nomenclatura ya establecida.

Ya que se encuentra una caja debidamente seleccionada y rotulada, esta inicia su recorrido por la línea de surtido, empezando por el modulo I. Donde el colaborador de dicho módulo debe verificar si tiene o no tiene que surtir de pedido a la caja; después debe de dirigirse hacia el módulo II, no importando si el colaborador del dicho módulo debe de abastecerle de producto; y así sucesivamente debe de pasar por todos los módulos hasta concluir por el módulo I0, que después de pasar por este último módulo, la caja ya se encuentra lista para ser facturada.

En el área de facturación cada estación de trabajo se encuentra conformado por dos colaboradores: uno de ellos permanece fijo durante todo su tiempo de trabajo, al cual se le conoce como facturador y otro que es el encargado de empezar el sellado final de la caja (empacador), este último varía su actividad laboral en cada cambio de etapa.

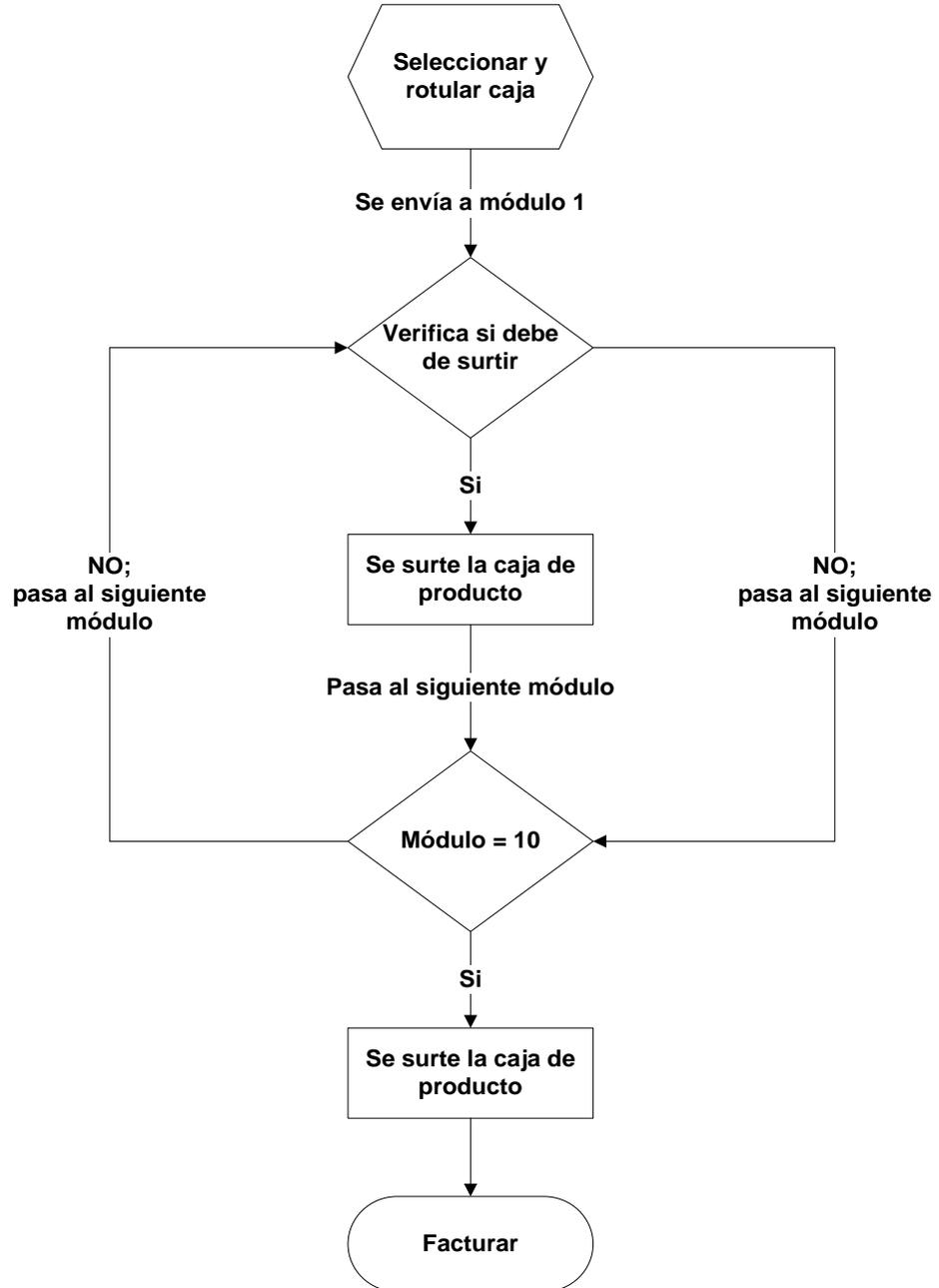
El facturador tiene el proceso de emitir la factura final de cada pedido. Este proceso inicia cuando el facturador toma una caja que ya ha pasado por todos los módulos de surtido, ingresa el código que identifica al packing list en el software con el cual se emitirá la factura final.

Seguido de ello el facturador debe de tomar cada uno de los productos de la caja y pasarlo por un scanner para que realice la lectura del código de barras y lo muestre automáticamente en la pantalla del computador (algunos colaboradores digitan el código de barras). Dichas pantallas muestran el código de cada producto, descripción breve del producto, cantidad y costo por unidad y el costo final a pagar. Al finalizar el ciclo por caja facturada el facturador debe de comparar las cantidades descritas en la pantalla con lo descrito en el packing list para poder emitir la orden de impresión de la factura.

El empacador como ya se menciona colabora con el facturador para empezar a realizar el empaque final de la caja, es quien ordena de forma adecuada los productos en la caja y quien coloca la caja para que esta sea sellada definitivamente.

2.3.4. Diagrama de flujo actual

Figura 18. Diagrama del proceso de surtido



2.3.5. Problemas existentes

Actualmente en el sistema de abastecimiento de productos se pueden observar los siguientes problemas operativos:

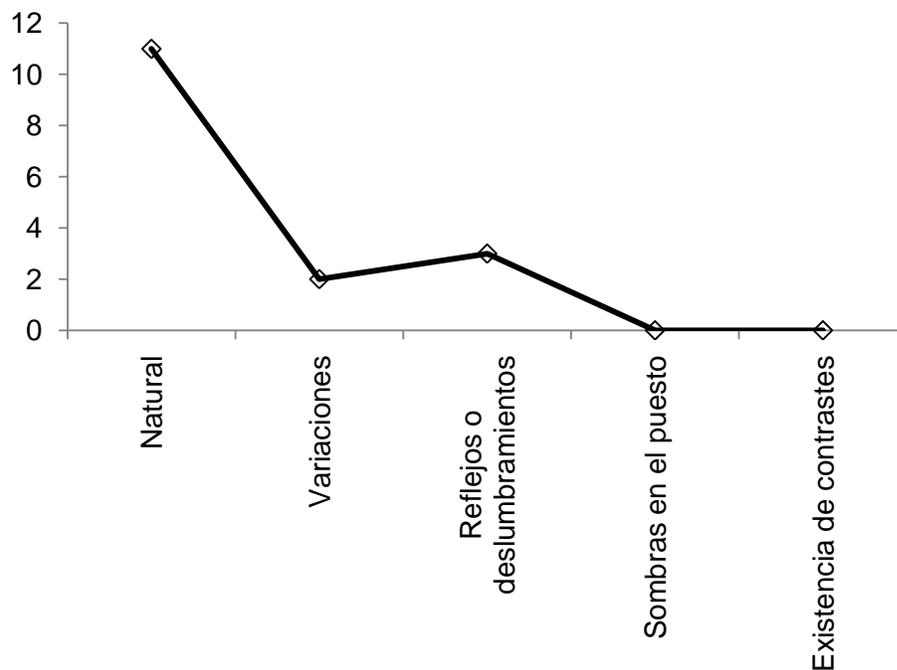
1. *Producto en mal estado:* este factor se produce debido a la mala manipulación que los colaboradores realizan con el producto, así mismo debido a los traslados a que los productos son sometidos por medio de tarimas o bien en el proceso mismo de surtir los módulos, aspecto que en determinado momento no puede controlar el surtidor de módulos.
2. *Inventarios bajos:* esto sucede debido a que la demanda de ciertos productos es alta y la existencia de los mismos no permite su adecuado despacho ocasionando con ello que el colaborador de cada modulo no coloque el producto o bien sea sustituido por otro producto previo a decisión de los jefes encargados.
3. *Tiempo de surtido de producto:* el inconveniente principal aquí es por el hecho que no todas las solicitudes de pedido “packing list” deben pasar en todos los módulos ocupan tiempo innecesario para los colaboradores que deben de chequear si deben surtir.
4. *Mal surtido de producto:* este se ocasiona paulatinamente debido que en el packing list, en la descripción de ciertos productos por ser similar y al encontrarse en el mismo módulo, los colaboradores se basan en dicha descripción la cual por no ser bien verificada surten otro producto; este “cruce” de producto es encontrado al momento de facturar el packing list.

5. *Demora en sellado de productos:* esto es ocasionado al hecho de no contar con producto en la bodega de producto terminado ni en bodega de saldos, por lo cual al ser facturado el packing list por el encargado debe colocarlos en línea de espera hasta que las bodegas sean abastecidas de los productos faltantes.

2.3.5.1. Condiciones de iluminación

Según encuesta realizada a los trabajadores del área de facturación en lo referente a las condiciones de iluminación percibidas representada en porcentajes, son:

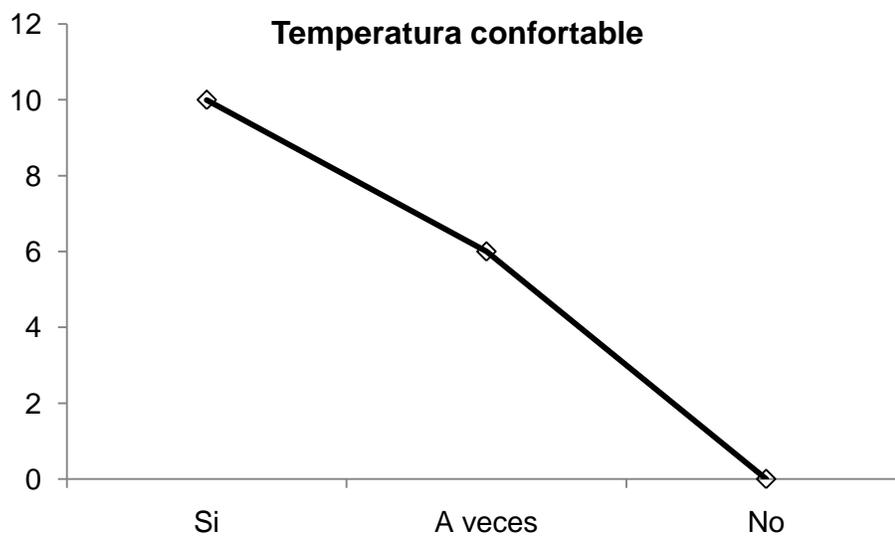
Figura 19. Condiciones de iluminación



2.3.5.2. Condiciones de ventilación

Según encuesta realizada a los trabajadores del área de facturación en lo referente a la ventilación los datos obtenidos son:

Figura 20. Condiciones de ventilación



2.3.6. Condiciones del puesto de trabajo

2.3.6.1. Dimensiones

Las dimensiones de las estaciones de trabajo se observan en los siguientes gráficos:

Figura 21. Dimensiones de estación de trabajo del facturador.

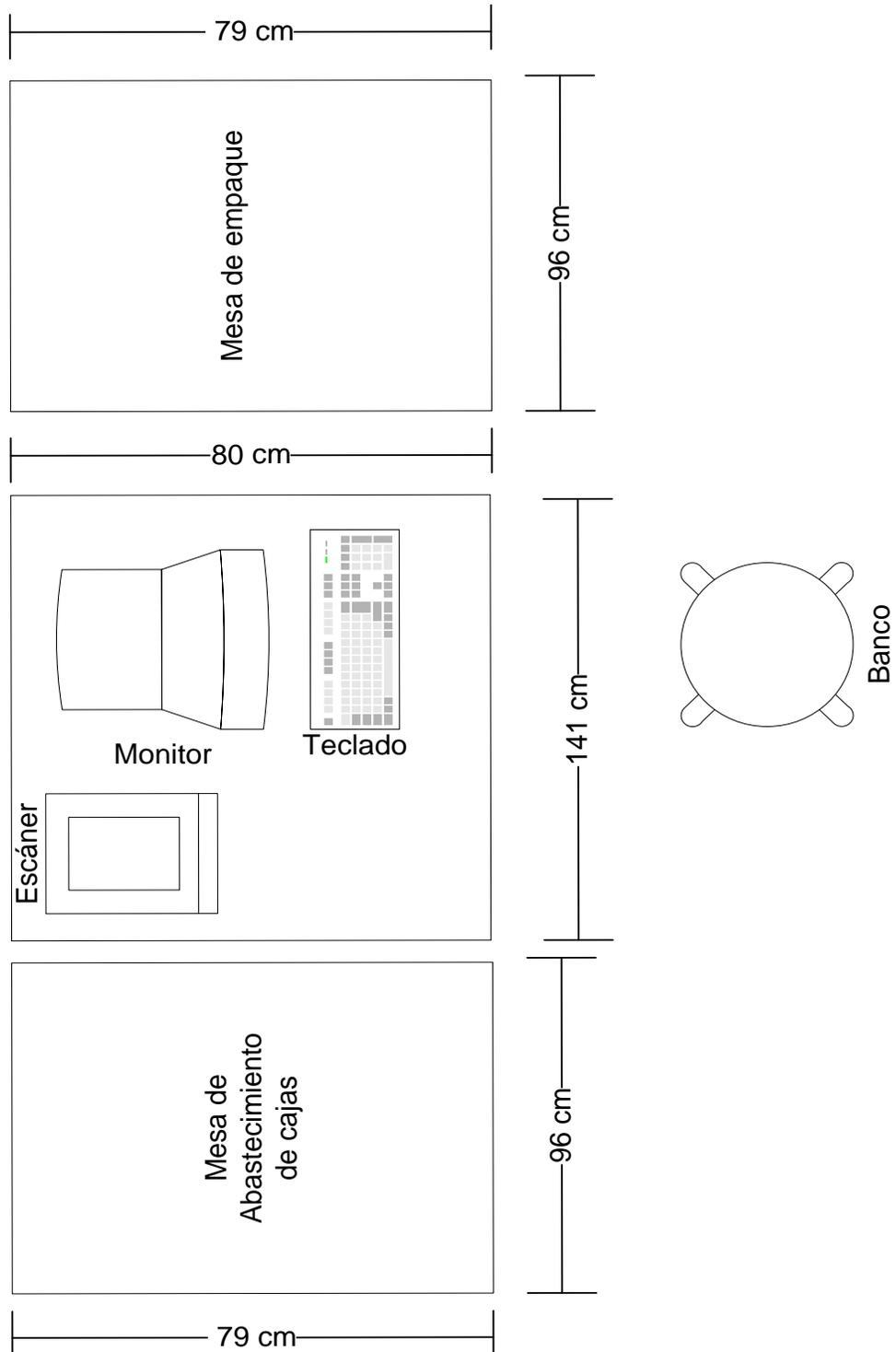
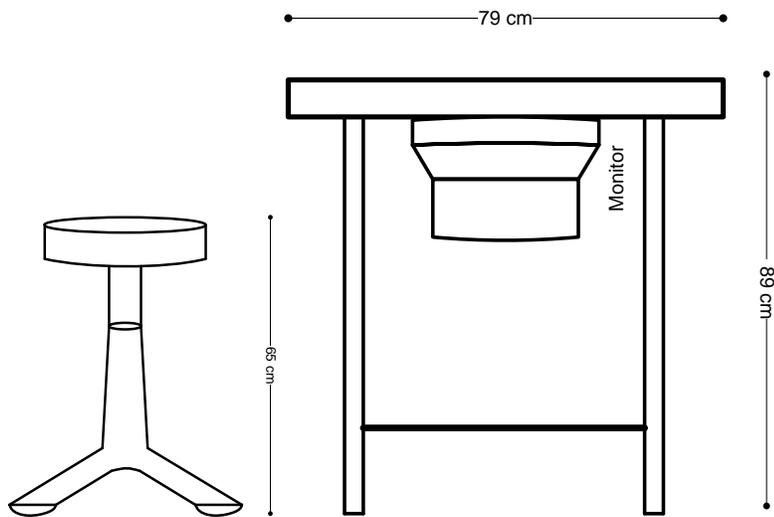


Figura 22. Estación de trabajo de facturación “vista lateral”.



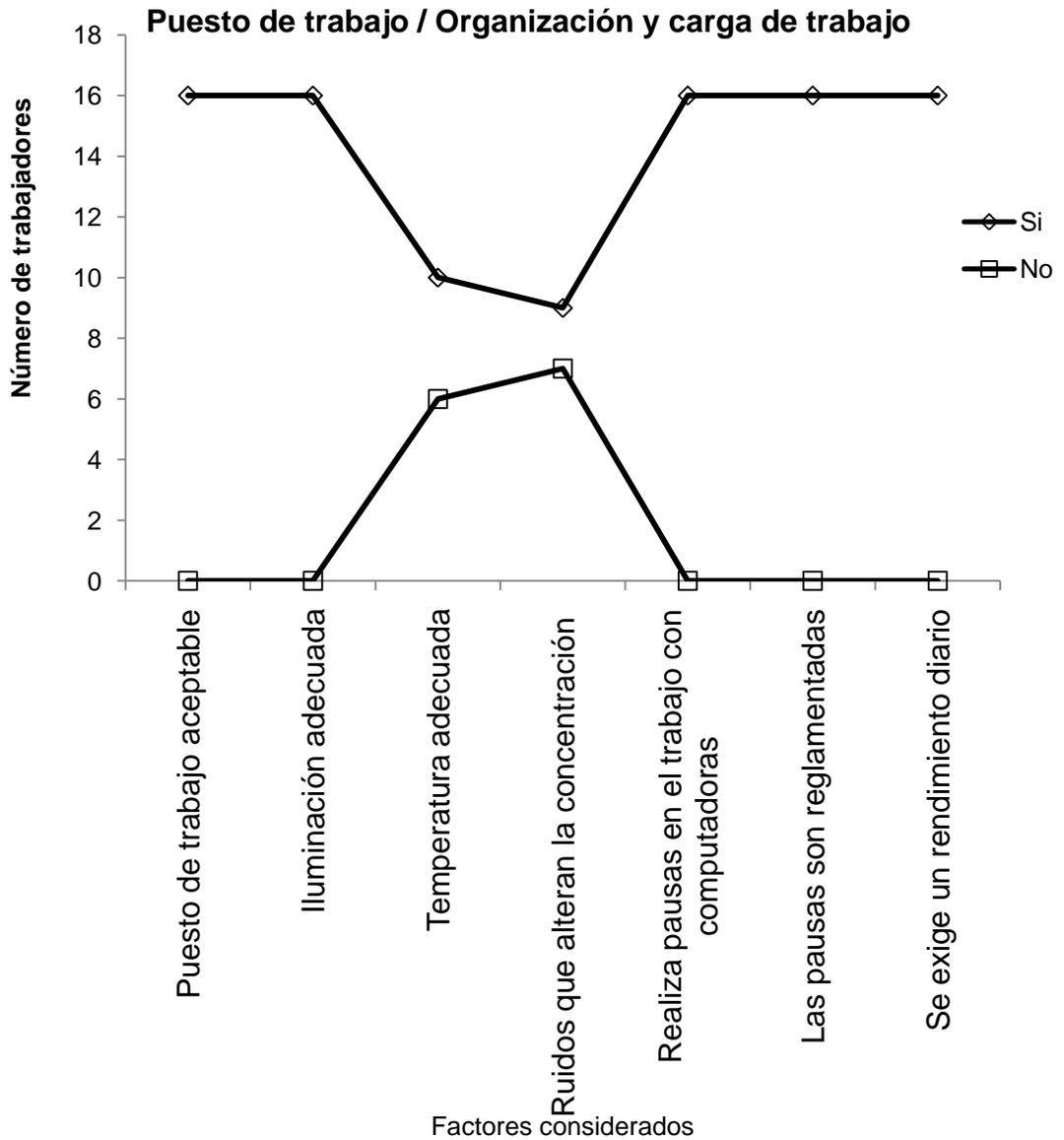
2.3.7. Molestias referidas al trabajo de pie

En el anexo I, se presenta el cuestionario para el análisis de las condiciones actuales para la obtención de los datos pertinentes al trabajo de pie en su sección:

- Puesto de trabajo/Organización y carga de trabajo
- Trastornos de la salud; Alteraciones en los músculos o huesos
- Factores psicosociales
- Trastornos de la salud (B,C,D)

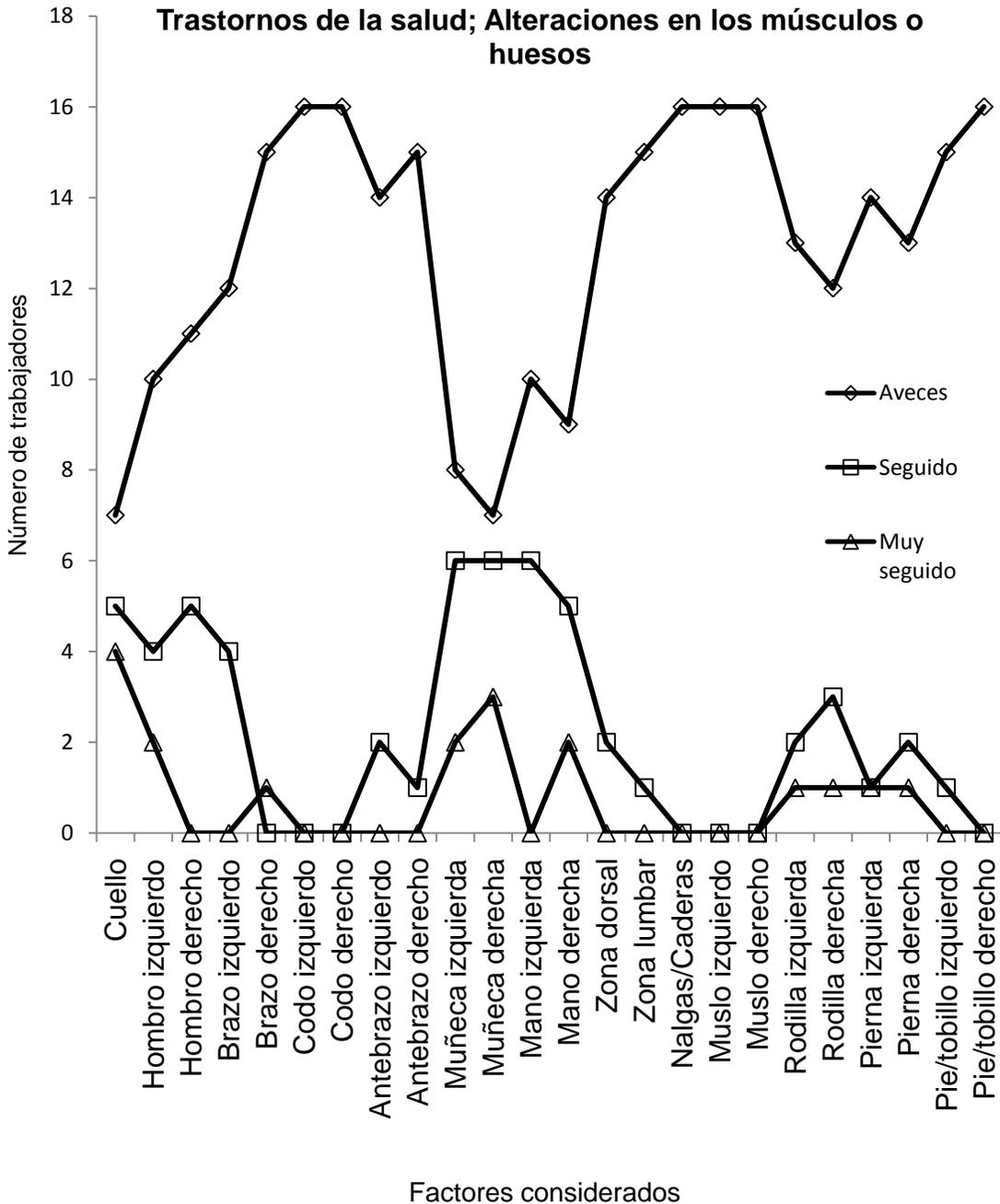
A continuación se presentan los resultados obtenidos.

Figura 23. Organización y carga de trabajo



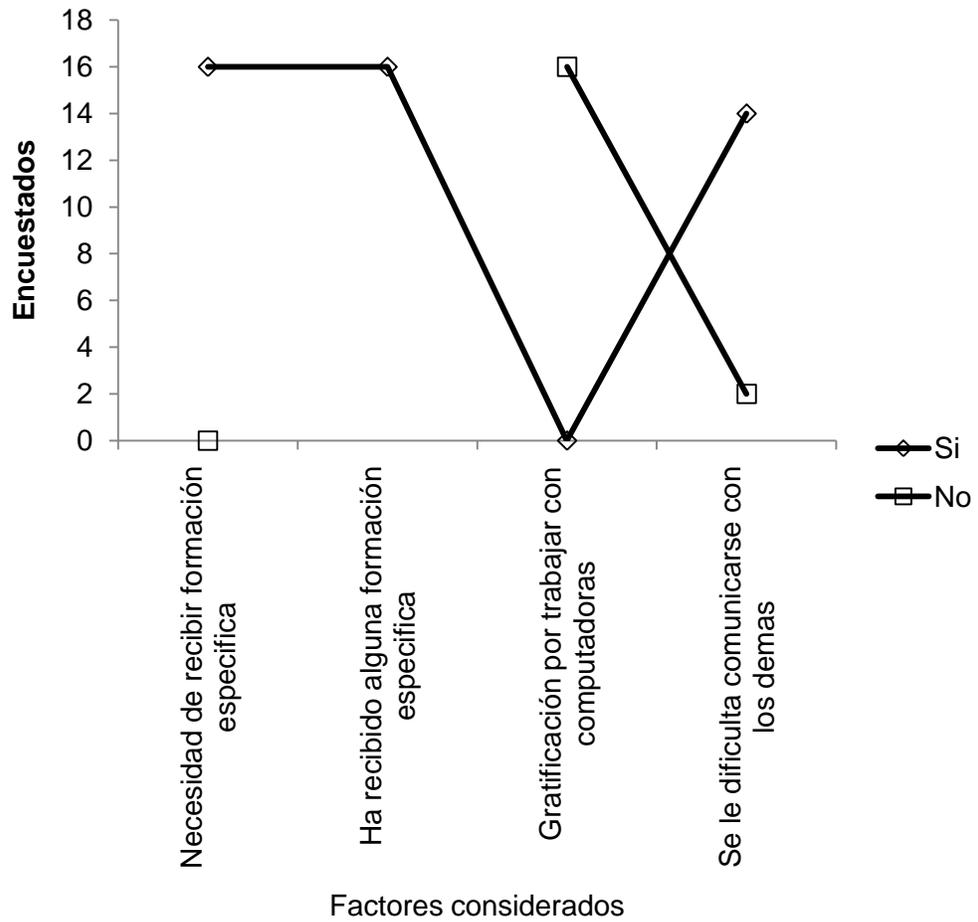
De los resultados obtenidos, puede observarse en el gráfico anterior que las condiciones tienen una tendencia aceptable en lo que concierne a los factores analizados del puesto de trabajo /organización y carga de trabajo.

Figura 24. Alteraciones en los músculos o huesos



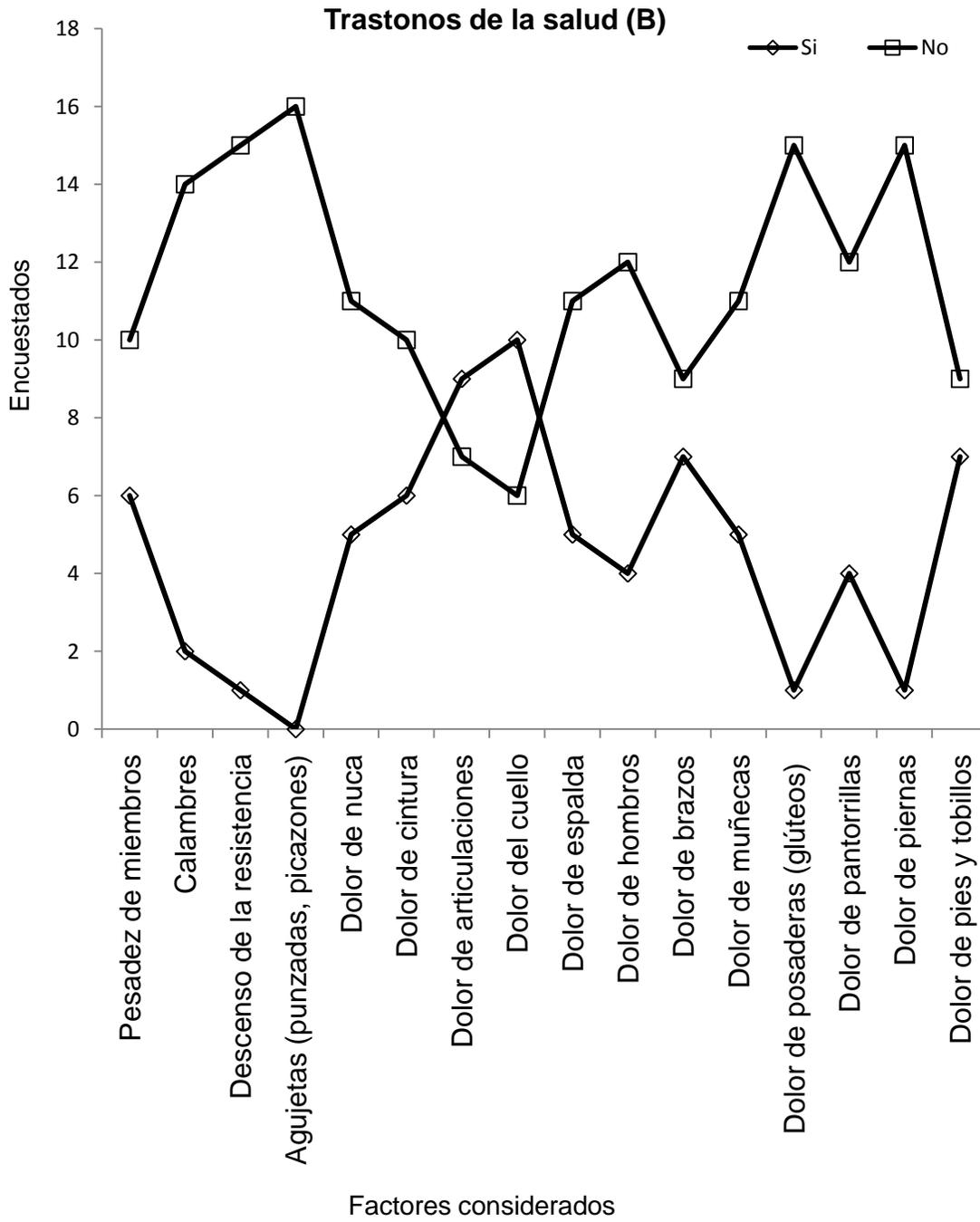
El gráfico anterior nos permite analizar con que frecuencia se hacen presentes los diversos trastornos en los músculos o huesos según los factores analizados.

Figura 25. Factores Psicosociales



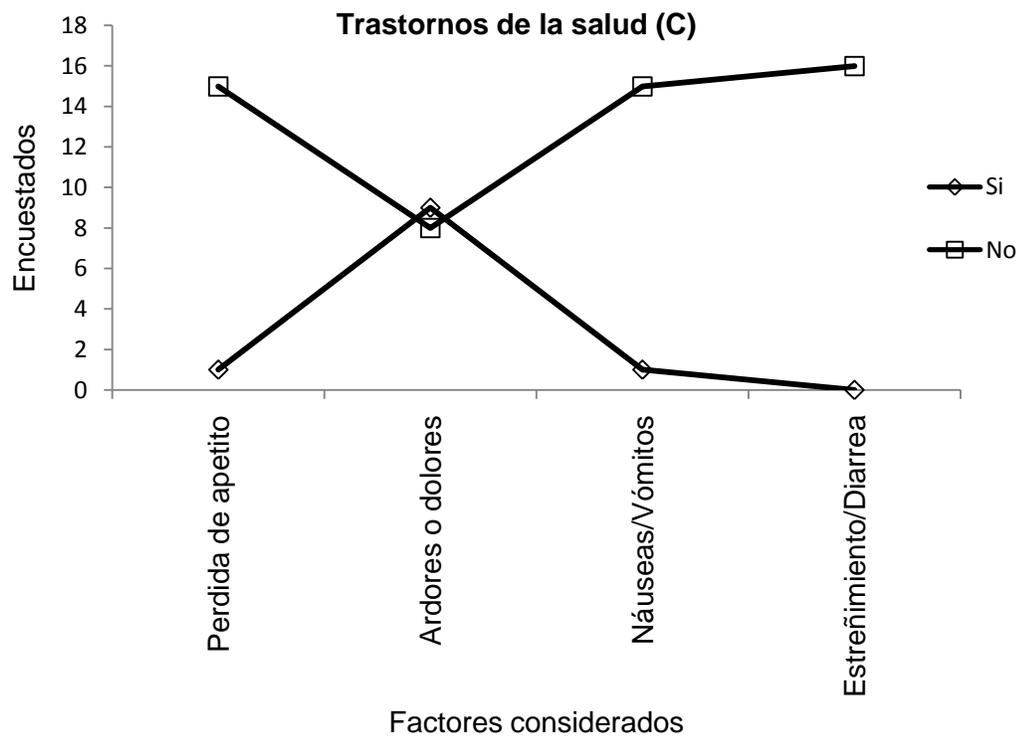
Puede observarse del gráfico anterior como los factores psicosociales analizados han influido en el colaborador para el desarrollo de sus actividades laborales.

Figura 26. Factores musculares y de postura



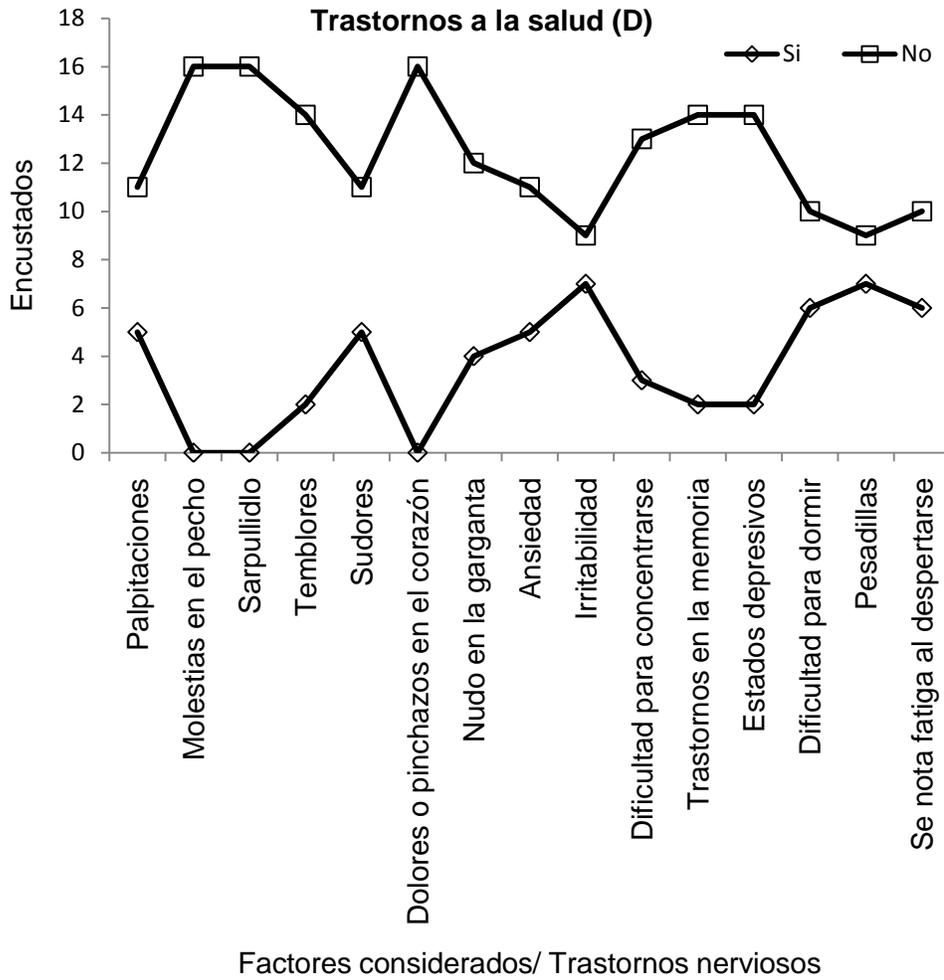
De los resultados anteriormente obtenidos en la grafica anterior, se denota la presencia de trastornos de la salud en los factores musculares y de postura.

Figura 27. Síntomas digestivos



De los resultados anteriormente obtenidos en la gráfica anterior, se denota la presencia de trastornos de la salud en los síntomas digestivos.

Figura 28. Trastornos nerviosos



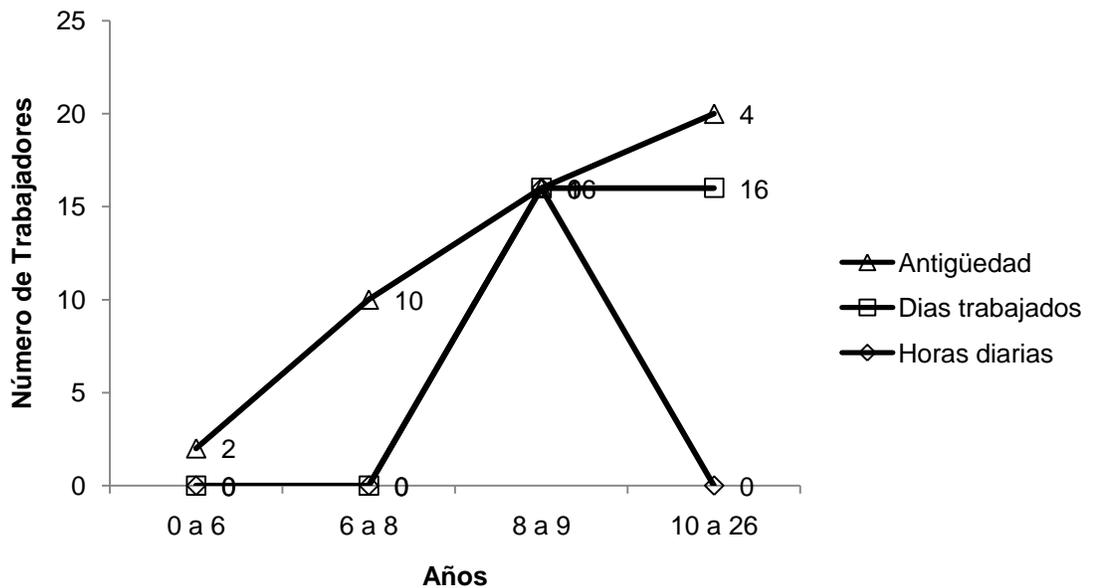
De los resultados anteriormente obtenidos en la gráfica anterior, se denota la presencia de trastornos de la salud en lo referente a trastornos nerviosos.

2.3.8. Molestias referidas al uso de pantallas de visualización

En el anexo I, se presenta el cuestionario para el análisis de las condiciones actuales para la obtención de los datos pertinentes al trabajo con computadoras en su sección:

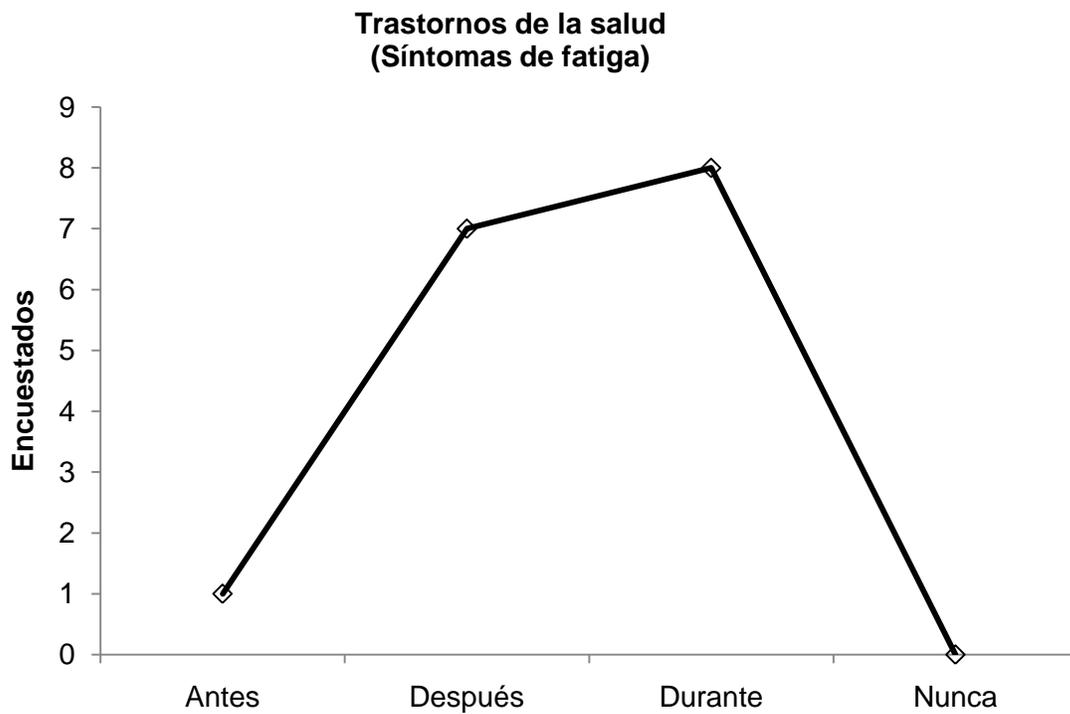
- Datos laborales
- Factores psicosociales(ver gráfico de sección 2.3.7)
- Trastornos de la salud
- Trastornos de la visión
- Datos oftalmológicos
- Alteraciones de su salud aparecidas después de trabajar con computadoras.

Figura 29. Datos laborales



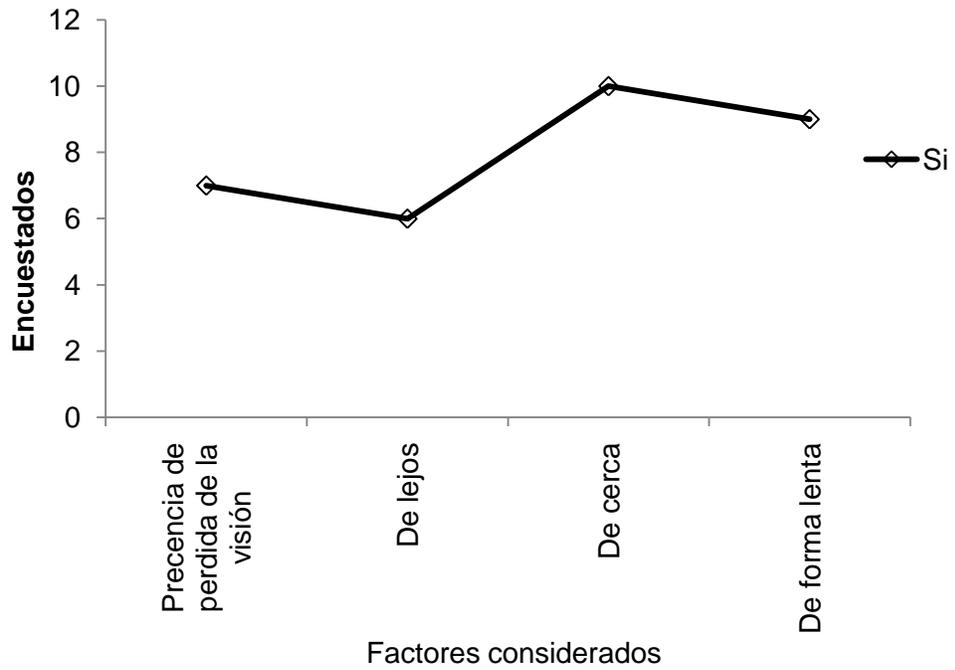
El gráfico anterior nos describe un historial de tiempo laborado por los colaboradores que actualmente prestan sus servicios a la empresa.

Figura 30. Trastornos de la salud/Fatiga laboral.



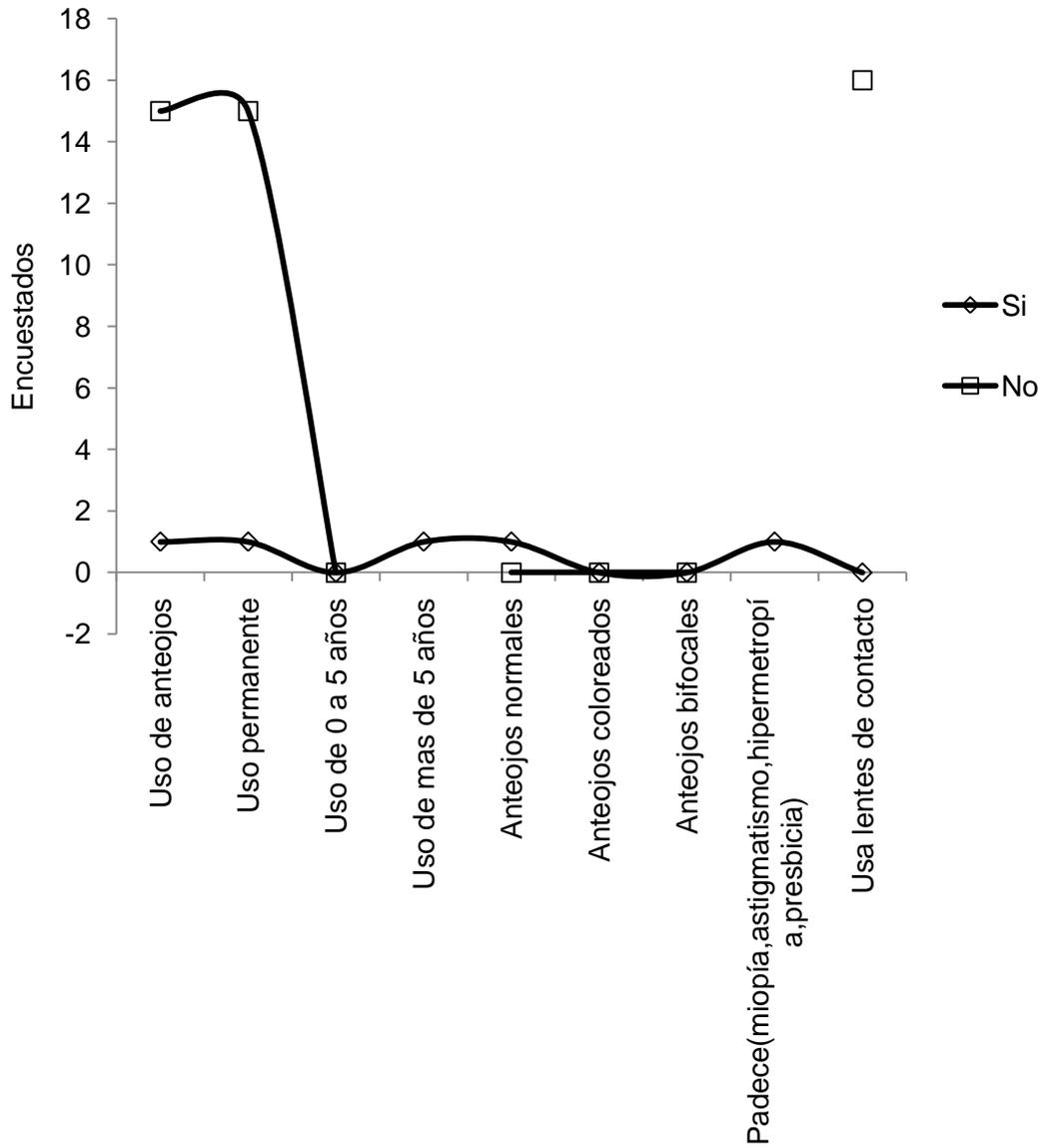
Este gráfico muestra el período en el cual se ve presente la fatiga en el colaborador.

Figura 31. Trastornos de la visión



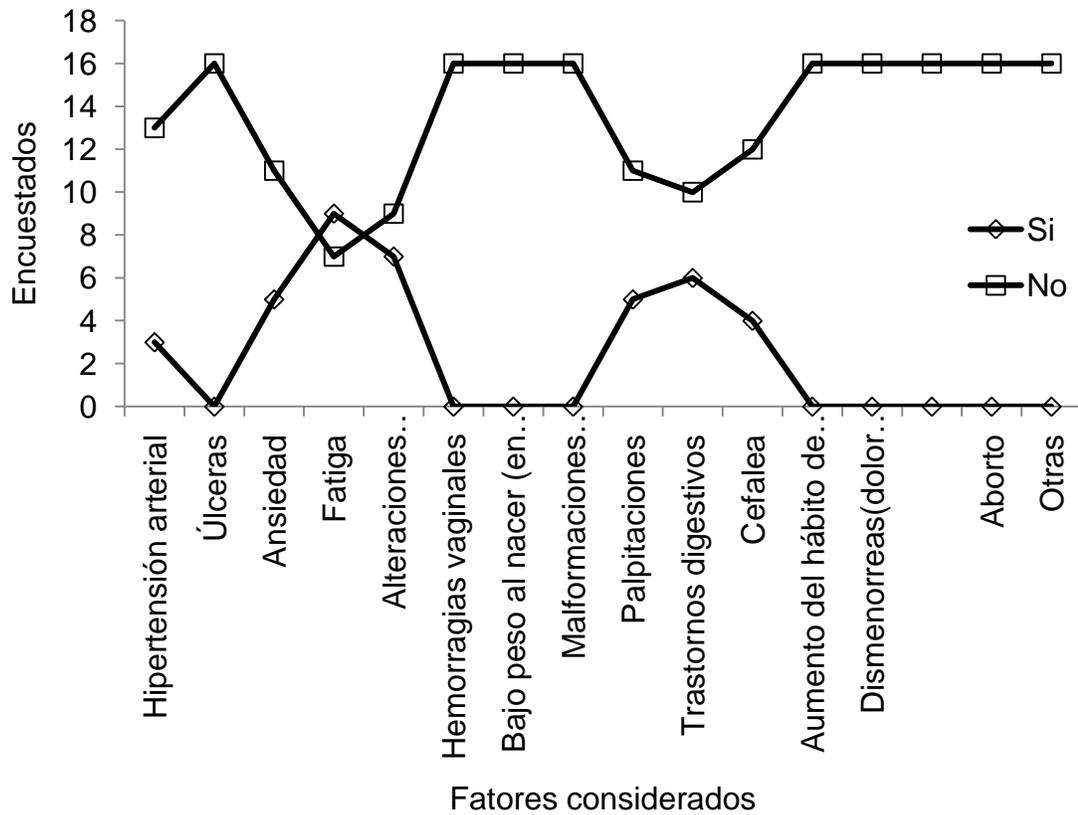
El gráfico muestra como los trastornos visuales se ven reflejado en los colaboradores debido al uso de pantallas de visualización.

Figura 32. Datos oftalmológicos



El gráfico anterior muestra la presencia de padecimiento oftalmológico en el colaborador.

Figura 33. Alteraciones aparecidas después de trabajar con computadoras



El gráfico refleja las alteraciones percibidas por los colaboradores debido al uso de pantallas de visualización.

3. EVALUACIÓN ERGONÓMICA PARA LA MEJORA, EN EL DESEMPEÑO DEL TRABAJO.

Esta evaluación ergonómica, es dirigida especialmente a las actividades manuales de la industria y a la manipulación de materiales, entre otros que se relacionen que son en cadena.

Es indispensable tener en cuenta la opinión de la persona que ocupa el puesto evaluado. Para ello se propone la realización de entrevistas individuales que aportarán información subjetiva que deberá comprobarse con los datos objetivos. Los datos obtenidos servirán de base de discusión para definir un programa de mejora de las condiciones de trabajo.

Para ello es vital contar con un sistema de puntuación que facilite obtener la información precisa de cómo la persona considera que se encuentra su puesto de trabajo; dicho sistema de puntuación se describe en la siguiente tabla.

Tabla I. Sistema de puntuación

SISTEMA DE PUNTUACIÓN	
0-1-2	Situación satisfactoria
3-4-5	Molestias débiles. Algunas mejoras podrían aportar mayor confort al trabajador.
6-7	Molestias medias. Riesgo de fatiga
8-9	Molestias fuertes. Fatiga
10	Nocividad.

Fuente: LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo)

Este sistema de puntuación como se puede observar será un indicador sobre como califica la persona su puesto de trabajo, por lo tanto la recolección de la información se realizará en base a los siguientes factores de no confort en las condiciones de trabajo operantes en un puesto.

Tabla. II Dimensiones y variables consideradas

CONDICIONES DE TRABAJO	
Carga física	<ol style="list-style-type: none">1. Carga estática.2. Carga dinámica.
Entorno físico	<ol style="list-style-type: none">1. Ambiente térmico.2. Ruido.3. Ambiente luminoso.4. Vibraciones.
Carga mental	<ol style="list-style-type: none">1. Presión de tiempos.2. Atención.3. Complejidad.
Aspectos psicosociales	<ol style="list-style-type: none">1. Iniciativa.2. Comunicación con los demás trabajadores.3. Relación con el mando (jefe)4. Status social.
Tiempos de trabajo	<ol style="list-style-type: none">1. Cantidad y organización del tiempo de trabajo.

Fuente: LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo)

En dependencia de las necesidades del usuario, este puede adicionar o bien no considerar factores que considere necesarios.

3.1. Carga física

Los datos que se obtendrán para las variables de la carga física se describen a continuación.

Tabla III. Datos de las variables de la carga física.

VARIABLE	DATOS
Carga estática	Las posturas más frecuentes adoptadas por el trabajador así como su duración en minutos por hora de trabajo.
Carga dinámica	<p>Respecto al esfuerzo realizado en el puesto</p> <ul style="list-style-type: none"> • El peso en Kg. de la carga que provoca el esfuerzo. • Si el esfuerzo realizado en el puesto de trabajo es continuo o breve pero repetido. • Si el esfuerzo es continuo se indicará la duración total del esfuerzo en minutos por hora. • Si los esfuerzos son breves pero repetidos se indicará las veces por hora que ha realizado el esfuerzo. <p>Respecto al esfuerzo de aprovisionamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • La distancia recorrida con el peso en metros, la frecuencia por hora del transporte y el peso transportado en Kg.

Fuente: LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo)

En el anexo II, se presenta el cuestionario que permitirá realizar las observaciones pertinentes para la evaluación de las variables de este factor.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de esta evaluación.

3.1.1. Carga estática

Tabla IV. Evaluación de carga estática

Evaluación Carga física/ Carga estática				
Postura		Duración (min)	Frecuencia (veces/hora)	Duración total (min/hora)
De pie:				
Con los brazos con extensión frontal		< 10 min	15 veces/hr	

3.1.2. Carga dinámica

Tabla V. Evaluación de carga física

Evaluación Carga física/Carga Dinámica																	
Esfuerzo realizado en el puesto																	
<ul style="list-style-type: none"> El esfuerzo realizado en el puesto de trabajo es: <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Continuo</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Breve pero repetido</td> </tr> </table> 		<input type="checkbox"/>	Continuo	<input checked="" type="checkbox"/>	Breve pero repetido												
<input type="checkbox"/>	Continuo																
<input checked="" type="checkbox"/>	Breve pero repetido																
<p style="margin-left: 40px;"><i>Si el esfuerzo es breve pero repetido</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Veces por hora que realiza el esfuerzo <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><30</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>120 a 209</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>30 a 59</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>210 a 299</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>60 a 119</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>>=300</td> </tr> </table> 		<input type="checkbox"/>	<30	<input type="checkbox"/>	120 a 209	<input checked="" type="checkbox"/>	30 a 59	<input type="checkbox"/>	210 a 299	<input type="checkbox"/>	60 a 119	<input type="checkbox"/>	>=300				
<input type="checkbox"/>	<30	<input type="checkbox"/>	120 a 209														
<input checked="" type="checkbox"/>	30 a 59	<input type="checkbox"/>	210 a 299														
<input type="checkbox"/>	60 a 119	<input type="checkbox"/>	>=300														
<ul style="list-style-type: none"> Peso en Kg. de la carga que provoca el esfuerzo <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>< 1</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>8 a < 12</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1 a < 2</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>12 a < 20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 a < 5</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>>= 20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5 a < 8</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> 		<input checked="" type="checkbox"/>	< 1	<input type="checkbox"/>	8 a < 12	<input type="checkbox"/>	1 a < 2	<input type="checkbox"/>	12 a < 20	<input type="checkbox"/>	2 a < 5	<input type="checkbox"/>	>= 20	<input type="checkbox"/>	5 a < 8		
<input checked="" type="checkbox"/>	< 1	<input type="checkbox"/>	8 a < 12														
<input type="checkbox"/>	1 a < 2	<input type="checkbox"/>	12 a < 20														
<input type="checkbox"/>	2 a < 5	<input type="checkbox"/>	>= 20														
<input type="checkbox"/>	5 a < 8																
<ul style="list-style-type: none"> Esfuerzo por aprovisionamiento (esfuerzo realizado por el trabajador para, por ejemplo, alimentar la máquina con materiales) <ul style="list-style-type: none"> Distancia recorrida con el peso en metros <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>< 1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1 a <3</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>>= 3</td> </tr> </table> Frecuencia por hora del transporte <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>< 10</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>120 a < 210</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>10 a < 30</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>210 a < 300</td> </tr> </table> 		<input checked="" type="checkbox"/>	< 1	<input type="checkbox"/>	1 a <3	<input type="checkbox"/>	>= 3	<input type="checkbox"/>	< 10	<input type="checkbox"/>	120 a < 210	<input checked="" type="checkbox"/>	10 a < 30	<input type="checkbox"/>	210 a < 300		
<input checked="" type="checkbox"/>	< 1																
<input type="checkbox"/>	1 a <3																
<input type="checkbox"/>	>= 3																
<input type="checkbox"/>	< 10	<input type="checkbox"/>	120 a < 210														
<input checked="" type="checkbox"/>	10 a < 30	<input type="checkbox"/>	210 a < 300														

<input type="checkbox"/>	30 a < 60	<input type="checkbox"/>	>= 300
<input type="checkbox"/>	60 a < 120		
	• Peso transportado en Kg.		
<input checked="" type="checkbox"/>	<1	<input type="checkbox"/>	8 a < 12
<input type="checkbox"/>	1 a < 2	<input type="checkbox"/>	12 a < 20
<input type="checkbox"/>	2 a < 5	<input type="checkbox"/>	>= 20
<input type="checkbox"/>	5 a < 8		

3.2. Entorno físico

Al igual que en la carga física, los datos a obtenerse en el entorno físico según sus variables se describen a continuación.

Tabla VI. Datos de las variables del entorno físico.

VARIABLE	DATOS
Ambiente térmico	<ul style="list-style-type: none"> • Veces que el trabajador sufre variaciones de temperatura en la jornada.
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • El nivel de atención requerido por la tarea. • El número de ruidos impulsivos a los que está sometido el trabajador.
Ambiente luminoso	<ul style="list-style-type: none"> • El nivel de iluminación en el puesto de trabajo. • El nivel (medio) de iluminación general del puesto. • El nivel de contraste en el puesto de trabajo. • El nivel de percepción requerido en la tarea. • Si se trabaja con luz artificial. • Si existen deslumbramientos.
Vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> • La duración diaria de exposición a las vibraciones. • El carácter de las vibraciones.

Fuente: LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo)

El anexo II, se presenta el cuestionario que permitirá realizar las observaciones pertinentes para la evaluación de las variables de este factor.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de esta evaluación.

3.2.1. Ambiente térmico

Tabla VII. Evaluación de ambiente termiónico

Evaluación Entorno Físico/ Ambiente térmico															
• Velocidad del aire en el puesto de trabajo (m/s)	<input type="text" value="0"/>														
• Temperatura del aire (°C)	<input type="text" value="20"/>														
• Duración de la exposición diaria a estas condiciones (min)	<table border="1"> <tr><td><input type="text"/></td><td>< 30</td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td>30 a < 1 h 30</td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td>1 h 30 a < 2 h 30</td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td>2 h 30 a < 4h</td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td>4h a < 5h 30</td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td>5 h 30 a < 7h</td></tr> <tr><td><input checked="" type="text" value="X"/></td><td>>= 7h</td></tr> </table>	<input type="text"/>	< 30	<input type="text"/>	30 a < 1 h 30	<input type="text"/>	1 h 30 a < 2 h 30	<input type="text"/>	2 h 30 a < 4h	<input type="text"/>	4h a < 5h 30	<input type="text"/>	5 h 30 a < 7h	<input checked="" type="text" value="X"/>	>= 7h
<input type="text"/>	< 30														
<input type="text"/>	30 a < 1 h 30														
<input type="text"/>	1 h 30 a < 2 h 30														
<input type="text"/>	2 h 30 a < 4h														
<input type="text"/>	4h a < 5h 30														
<input type="text"/>	5 h 30 a < 7h														
<input checked="" type="text" value="X"/>	>= 7h														
• Veces que el trabajador sufre variaciones de temperatura en la jornada	<table border="1"> <tr><td><input checked="" type="text" value="X"/></td><td>25 o menos</td></tr> <tr><td><input type="text"/></td><td>Más de 25</td></tr> </table>	<input checked="" type="text" value="X"/>	25 o menos	<input type="text"/>	Más de 25										
<input checked="" type="text" value="X"/>	25 o menos														
<input type="text"/>	Más de 25														

3.2.2. Ruido

Tabla VIII. Evaluación del ruido.

Evaluación Entorno Físico/ Ruido					
• ¿El nivel sonoro a lo largo de la jornada es?					
<input checked="" type="checkbox"/>	Constante ¹				
<input type="checkbox"/>	Variable ²				
• ¿El nivel de atención requerido por la tarea es?					
<input type="checkbox"/>	Débil				
<input type="checkbox"/>	Medio				
<input checked="" type="checkbox"/>	Elevado				
<input type="checkbox"/>	Muy elevado				
• Número de ruidos impulsivos a los que está sometido el trabajador					
<input type="checkbox"/>	Menos de 15 al día				
<input checked="" type="checkbox"/>	15 o más al día				
<i>(1) Si el nivel sonoro a lo largo de la jornada es constante</i>					
• Nivel de intensidad sonora en decibeles					
<input type="checkbox"/>	<60	<input type="checkbox"/>	80 a 82	<input type="checkbox"/>	90 a 94
<input checked="" type="checkbox"/>	60 a 69	<input type="checkbox"/>	83 a 84	<input type="checkbox"/>	95 a 99
<input type="checkbox"/>	70 a 74	<input type="checkbox"/>	85 a 86	<input type="checkbox"/>	100 a 104
<input type="checkbox"/>	75 a 79	<input type="checkbox"/>	87 a 89	<input type="checkbox"/>	> 105

3.2.3. Ambiente luminoso

Tabla IX. Evaluación del ambiente luminoso

Evaluación Entorno Físico/ Ambiente luminoso																					
<ul style="list-style-type: none"> ¿El nivel de iluminación en el puesto de trabajo en lux es de? <table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><30</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>350 a < 600</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>30 a < 50</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>600 a < 900</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>50 a < 80</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>900 a < 1500</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>80 a < 200</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1500 a < 3000</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>200 a < 350</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>>= 3000</td> </tr> </table> 	<input checked="" type="checkbox"/>	<30	<input type="checkbox"/>	350 a < 600	<input type="checkbox"/>	30 a < 50	<input type="checkbox"/>	600 a < 900	<input type="checkbox"/>	50 a < 80	<input type="checkbox"/>	900 a < 1500	<input type="checkbox"/>	80 a < 200	<input type="checkbox"/>	1500 a < 3000	<input type="checkbox"/>	200 a < 350	<input type="checkbox"/>	>= 3000	
<input checked="" type="checkbox"/>	<30	<input type="checkbox"/>	350 a < 600																		
<input type="checkbox"/>	30 a < 50	<input type="checkbox"/>	600 a < 900																		
<input type="checkbox"/>	50 a < 80	<input type="checkbox"/>	900 a < 1500																		
<input type="checkbox"/>	80 a < 200	<input type="checkbox"/>	1500 a < 3000																		
<input type="checkbox"/>	200 a < 350	<input type="checkbox"/>	>= 3000																		
<ul style="list-style-type: none"> ¿El nivel de contraste en el puesto de trabajo es? <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Elevado (ej. Negro sobre fondo blanco)</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Medio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Débil (ej. Trabajos de costura)</td> </tr> </table> 	<input type="checkbox"/>	Elevado (ej. Negro sobre fondo blanco)	<input checked="" type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Débil (ej. Trabajos de costura)															
<input type="checkbox"/>	Elevado (ej. Negro sobre fondo blanco)																				
<input checked="" type="checkbox"/>	Medio																				
<input type="checkbox"/>	Débil (ej. Trabajos de costura)																				
<ul style="list-style-type: none"> ¿El nivel de percepción requerido en la tarea es? <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>General (lugares de paso, manipulación de productos a granel...)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Basto (montaje de grandes piezas, recuento de inventarios.....)</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Moderado (Montaje de piezas pequeñas, lectura, escritura.....)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Bastante fino (Montaje de piezas pequeñas.....)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Muy fino (Trabajos de verificación, lectura de instrumentos.....)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Extremadamente fino (trabajos de alta precisión.....)</td> </tr> </table> 	<input type="checkbox"/>	General (lugares de paso, manipulación de productos a granel...)	<input type="checkbox"/>	Basto (montaje de grandes piezas, recuento de inventarios.....)	<input checked="" 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.....)									
<input type="checkbox"/>	General (lugares de paso, manipulación de productos a granel...)																				
<input type="checkbox"/>	Basto (montaje de grandes piezas, recuento de inventarios.....)																				
<input checked="" 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.....)																				
<ul style="list-style-type: none"> ¿Se trabaja con luz artificial? <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Permanente</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>No permanente</td> </tr> </table> 	<input type="checkbox"/>	Permanente	<input checked="" type="checkbox"/>	No permanente																	
<input type="checkbox"/>	Permanente																				
<input checked="" type="checkbox"/>	No permanente																				
<ul style="list-style-type: none"> ¿Existe deslumbramientos? <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Sí</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>No</td> </tr> </table> 	<input type="checkbox"/>	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No																	
<input type="checkbox"/>	Sí																				
<input checked="" type="checkbox"/>	No																				

3.2.4. Vibraciones

Tabla X. Evaluación de vibraciones

Evaluación Entorno Físico/ Vibraciones	
<i>En caso de no existir exposición a vibraciones introduzca valores menores (<2h; Poco molestas).</i>	
• Duración diaria de exposición a las vibraciones	
<input checked="" type="checkbox"/>	< 2h
<input type="checkbox"/>	2 a < 4h
<input type="checkbox"/>	4 a 6h
<input type="checkbox"/>	6 a 7h 30 min
<input type="checkbox"/>	>= 7h 30min
• ¿El carácter de las vibraciones es?	
<input checked="" type="checkbox"/>	Poco molestas
<input type="checkbox"/>	Molestas
<input type="checkbox"/>	Muy molestas

3.3. Carga mental

Los datos a obtenerse de la carga mental según sus variables se describen a continuación.

Tabla XI. Datos de las variables para la carga mental

VARIABLE	DATOS
Presión de tiempos	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo en alcanzar el ritmo normal de trabajo. • Modo de remuneración del trabajador. • Si el trabajador puede realizar pausas. • Si el trabajo es en cadena. • Si deben recuperarse los retrasos. • Si en caso de incidente puede el trabajador parar la máquina o la cadena. • Si el trabajador tiene posibilidad de ausentarse momentáneamente de su puesto de trabajo fuera de las pausas previstas. • Si tiene necesidad de hacerse reemplazar

	<p>por otro trabajador.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las consecuencias de las ausencias del trabajador.
Atención	<ul style="list-style-type: none"> • El nivel de atención requerido por la tarea. • El tiempo que debe mantenerse el nivel de atención referido. • La importancia de los riesgos que puede acarrear la falta de atención. • La frecuencia con que el trabajador sufre dichos riesgos. • La posibilidad técnica de hablar en el puesto. • El tiempo que puede el trabajador apartar la vista del trabajo dado el nivel de atención. • El número de máquinas a las que debe atender el trabajador. • Intervenciones diferentes que el trabajador debe realizar. • Duración total del conjunto de las intervenciones por hora.
Complejidad	<ul style="list-style-type: none"> • Duración media de cada operación repetida. • Duración media de cada ciclo.

Fuente: LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo)

En el anexo II, se presenta el cuestionario que permitirá realizar las observaciones pertinentes para la evaluación de las variables de este factor.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de esta evaluación.

3.3.1. Presión de tiempos

Tabla XII. Evaluación de la presión de tiempos

Evaluación de Carga Mental/ Presión de tiempos													
<ul style="list-style-type: none"> • El trabajo es <table style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Repetitivo¹</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>No repetitivo²</td> </tr> </table> 	<input checked="" type="checkbox"/>	Repetitivo ¹	<input type="checkbox"/>	No repetitivo ²									
<input checked="" type="checkbox"/>	Repetitivo ¹												
<input type="checkbox"/>	No repetitivo ²												
<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo en alcanzar el ritmo normal de trabajo cuando inicia una nueva tarea <table style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><= ½ hora</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>>1/2 hora <= 1 día</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>2 días a <= 1 semana</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>>1 semana a <= 1 mes</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>> 1 mes</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Nunca</td> </tr> </table> 	<input checked="" type="checkbox"/>	<= ½ hora	<input type="checkbox"/>	>1/2 hora <= 1 día	<input type="checkbox"/>	2 días a <= 1 semana	<input type="checkbox"/>	>1 semana a <= 1 mes	<input type="checkbox"/>	> 1 mes	<input type="checkbox"/>	Nunca	
<input checked="" type="checkbox"/>	<= ½ hora												
<input type="checkbox"/>	>1/2 hora <= 1 día												
<input type="checkbox"/>	2 días a <= 1 semana												
<input type="checkbox"/>	>1 semana a <= 1 mes												
<input type="checkbox"/>	> 1 mes												
<input type="checkbox"/>	Nunca												
<ul style="list-style-type: none"> • Modo de remuneración del trabajador <table style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Salario fijo</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Salario a rendimiento con prima colectiva (salario en función del rendimiento colectivo)</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Salario a rendimiento con prima individual (salario en función del rendimiento individual)</td> </tr> </table> 	<input checked="" type="checkbox"/>	Salario fijo	<input type="checkbox"/>	Salario a rendimiento con prima colectiva (salario en función del rendimiento colectivo)	<input type="checkbox"/>	Salario a rendimiento con prima individual (salario en función del rendimiento individual)							
<input checked="" type="checkbox"/>	Salario fijo												
<input type="checkbox"/>	Salario a rendimiento con prima colectiva (salario en función del rendimiento colectivo)												
<input type="checkbox"/>	Salario a rendimiento con prima individual (salario en función del rendimiento individual)												
<ul style="list-style-type: none"> • El trabajador puede realizar pausas (sin contar las reglamentarias) <table style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Más de una en media jornada</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Una en media jornada</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Sin pausas</td> </tr> </table> 	<input checked="" type="checkbox"/>	Más de una en media jornada	<input type="checkbox"/>	Una en media jornada	<input type="checkbox"/>	Sin pausas							
<input checked="" type="checkbox"/>	Más de una en media jornada												
<input type="checkbox"/>	Una en media jornada												
<input type="checkbox"/>	Sin pausas												
<ul style="list-style-type: none"> • El trabajo es en cadena <table style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Sí en cadena</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>No en cadena</td> </tr> </table> 	<input type="checkbox"/>	Sí en cadena	<input checked="" type="checkbox"/>	No en cadena									
<input type="checkbox"/>	Sí en cadena												
<input checked="" type="checkbox"/>	No en cadena												
<ul style="list-style-type: none"> • Si se producen retrasos en la tarea estos deben recuperarse <table style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>No</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Durante las pausas</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Durante el trabajo</td> </tr> </table> 	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Durante las pausas	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante el trabajo							
<input type="checkbox"/>	No												
<input type="checkbox"/>	Durante las pausas												
<input checked="" type="checkbox"/>	Durante el trabajo												
<p><i>(1) Si el trabajo es repetitivo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de incidente puede el trabajador para la máquina o cadena <table style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Sí</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>No, debe de actuar de forma rápida sin detener la maquina o la cadena.</td> </tr> </table> • El trabajador tiene posibilidad de ausentarse momentáneamente de su puesto de trabajo fuera de las pausas previstas. <table style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Sí³</td> <td style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> No</td> </tr> </table> 		<input type="checkbox"/>	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No, debe de actuar de forma rápida sin detener la maquina o la cadena.	<input checked="" type="checkbox"/>	Sí ³	<input type="checkbox"/> No					
<input type="checkbox"/>	Sí												
<input checked="" type="checkbox"/>	No, debe de actuar de forma rápida sin detener la maquina o la cadena.												
<input checked="" type="checkbox"/>	Sí ³	<input type="checkbox"/> No											
<p><i>(3) Si el trabajador tiene posibilidad de ausentarse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiene necesidad de hacerse reemplazar por otro trabajador <table style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Sí</td> <td style="margin-left: 20px;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>No⁴</td> </tr> </table> 		<input type="checkbox"/>	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No ⁴								
<input type="checkbox"/>	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No ⁴										
<p><i>(4) Si no tiene necesidad de hacerse reemplazar</i></p> <table style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Sin consecuencias en la producción</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Riesgo de atraso</td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/>	Sin consecuencias en la producción	<input checked="" type="checkbox"/>	Riesgo de atraso								
<input type="checkbox"/>	Sin consecuencias en la producción												
<input checked="" type="checkbox"/>	Riesgo de atraso												

3.3.2. Atención

Tabla XIII. Evaluación de la atención

Evaluación de Carga Mental / Atención									
<ul style="list-style-type: none"> El nivel de atención requerido por la tarea es? <table border="1"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Débil</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Medio</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Elevado</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Muy elevado</td></tr> </table> 	<input type="checkbox"/>	Débil	<input type="checkbox"/>	Medio	<input checked="" type="checkbox"/>	Elevado	<input type="checkbox"/>	Muy elevado	
<input type="checkbox"/>	Débil								
<input type="checkbox"/>	Medio								
<input checked="" type="checkbox"/>	Elevado								
<input type="checkbox"/>	Muy elevado								
<ul style="list-style-type: none"> El nivel de atención reseñado debe ser mantenido (en minutos por cada hora) <table border="1"> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>< 10 min</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>10 a < 20 min</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>20 a < 40 min</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>>= 40 min</td></tr> </table> 	<input checked="" type="checkbox"/>	< 10 min	<input type="checkbox"/>	10 a < 20 min	<input type="checkbox"/>	20 a < 40 min	<input type="checkbox"/>	>= 40 min	
<input checked="" type="checkbox"/>	< 10 min								
<input type="checkbox"/>	10 a < 20 min								
<input type="checkbox"/>	20 a < 40 min								
<input type="checkbox"/>	>= 40 min								
<ul style="list-style-type: none"> La importancia de los riesgos que puede acarrear la falta de atención es? <table border="1"> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Accidentes ligeros (parada de 24 hrs o menos)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Accidentes serios (incapacidad temporal del trabajador)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Accidentes graves (incapacidad permanente o muerte)</td></tr> </table> 	<input checked="" type="checkbox"/>	Accidentes ligeros (parada de 24 hrs o menos)	<input type="checkbox"/>	Accidentes serios (incapacidad temporal del trabajador)	<input type="checkbox"/>	Accidentes graves (incapacidad permanente o muerte)			
<input checked="" type="checkbox"/>	Accidentes ligeros (parada de 24 hrs o menos)								
<input type="checkbox"/>	Accidentes serios (incapacidad temporal del trabajador)								
<input type="checkbox"/>	Accidentes graves (incapacidad permanente o muerte)								
<ul style="list-style-type: none"> La frecuencia con que el trabajador sufre estos riesgos es? <table border="1"> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Rara (menos de una vez a la jornada)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Intermitente (en ciertas actividades del trabajador)</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Permanente</td></tr> </table> 	<input checked="" type="checkbox"/>	Rara (menos de una vez a la jornada)	<input type="checkbox"/>	Intermitente (en ciertas actividades del trabajador)	<input type="checkbox"/>	Permanente			
<input checked="" type="checkbox"/>	Rara (menos de una vez a la jornada)								
<input type="checkbox"/>	Intermitente (en ciertas actividades del trabajador)								
<input type="checkbox"/>	Permanente								
<ul style="list-style-type: none"> ¿La posibilidad técnica de hablar en el puesto es? <table border="1"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Ninguna</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Intercambios de palabras</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Amplias posibilidades</td></tr> </table> 	<input type="checkbox"/>	Ninguna	<input checked="" type="checkbox"/>	Intercambios de palabras	<input type="checkbox"/>	Amplias posibilidades			
<input type="checkbox"/>	Ninguna								
<input checked="" type="checkbox"/>	Intercambios de palabras								
<input type="checkbox"/>	Amplias posibilidades								
<ul style="list-style-type: none"> El tiempo que puede el trabajador apartar la vista del trabajo por cada hora dado el nivel de atención requerido es? <table border="1"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>>= 15 min</td><td><input type="checkbox"/></td><td>5 a < 10 min</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>10 a < 15 min</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>< 5 min</td></tr> </table> 	<input type="checkbox"/>	>= 15 min	<input type="checkbox"/>	5 a < 10 min	<input type="checkbox"/>	10 a < 15 min	<input checked="" type="checkbox"/>	< 5 min	
<input type="checkbox"/>	>= 15 min	<input type="checkbox"/>	5 a < 10 min						
<input type="checkbox"/>	10 a < 15 min	<input checked="" type="checkbox"/>	< 5 min						

3.3.3. Complejidad

Tabla XIV. Evaluación de la complejidad

Evaluación de Carga Mental/ Complejidad	
• Si el trabajo es repetitivo	
• Duración media de cada operación repetitiva	<input type="checkbox"/> < 2 segundos
	<input type="checkbox"/> De 2 a < 4 segundos
	<input type="checkbox"/> De 4 a < de 8 segundos
	<input checked="" type="checkbox"/> De 8 a < de 16 segundos
	<input type="checkbox"/> >= 16 segundos
• Duración media de cada ciclo	<input type="checkbox"/> < de 8 segundos
	<input type="checkbox"/> De 8 a < de 30 segundos
	<input type="checkbox"/> De 30 a < de 60 segundos
	<input type="checkbox"/> De 1 minuto a < de 3 minutos
	<input type="checkbox"/> De 3 minutos a < de 5 minutos
	<input checked="" type="checkbox"/> De 5 minutos a < de 7 minutos
	<input type="checkbox"/> >= 7 minutos

3.4. Aspectos psicosociales

Los datos a obtener de las variables referentes a los aspectos psicosociales se detallan en la siguiente tabla.

Tabla XV. Datos de las variables psicosociales

VARIBLE	DATOS
Iniciativa	<ul style="list-style-type: none"> • Si el trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza. • Si puede adelantarse. • Si el trabajador controla las piezas que realiza. • Si el trabajador realiza retoques eventuales. • La norma de calidad del producto fabricado. • Si existe influencia positiva del trabajador en la calidad del trabajo desarrollado. • La posibilidad de cometer errores. • Quién realiza la regulación de la máquina.
Comunicación con los demás trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> • El número de personas visibles por el trabajador en un radio de 6 metros. • Si el trabajador puede ausentarse de su trabajo. • La posibilidad técnica de hablar en el puesto. • La necesidad de hablar.
Relación con el mando	<ul style="list-style-type: none"> • La frecuencia de las consignas recibidas del mando en la jornada. • La amplitud de encuadramiento en primera línea. • La intensidad del control jerárquico. • La dependencia de puestos de categoría superior no jerárquica.
Status social	<ul style="list-style-type: none"> • La duración del aprendizaje del trabajador para el puesto. • La formación general del trabajador.

Fuente: LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo)

En el anexo II, se presenta el cuestionario que permitirá realizar las observaciones pertinentes para la evaluación de las variables de este factor.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de esta evaluación.

3.4.1. Iniciativa

Tabla XVI. Evaluación de la iniciativa
Evaluación de los Aspectos Psicosociales / Iniciativa

<ul style="list-style-type: none"> El trabajador puede modificar (alternar) el orden de las operaciones que realiza. <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No El trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza (el ritmo de trabajo depende enteramente del ritmo de la cadena o máquina, o si el trabajador puede adelantarse o detenerse en una ritmo de su tarea). <input type="checkbox"/> Ritmo enteramente dependiente de la cadena o máquina <input checked="" type="checkbox"/> Posibilidad de adelantarse¹ <p>(1) Si el trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza.</p> <ul style="list-style-type: none"> Puede adelantarse <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> < 2 min/hora</td> <td><input type="checkbox"/> 7 a < 10 min/hora</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2 a < 4 min/ hora</td> <td><input type="checkbox"/> 10 a < 15 min/hora</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 4 a < 7 min/ hora</td> <td><input type="checkbox"/> >= 15 min/hora</td> </tr> </table> El trabajador puede corregir errores o imperfecciones <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Influencia positiva del trabajador en la calidad del producto <input type="checkbox"/> Ninguna <input checked="" type="checkbox"/> Débil, el sistema técnico controla la calidad, sólo puede regular 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"/> Posible, pero sin repercusión anterior o posterior <input type="checkbox"/> Posibles con repercusión media <input checked="" type="checkbox"/> Posibles con repercusión importante (producto irrecuperable, devoluciones) En caso de producirse un incidente debe intervenir <input checked="" type="checkbox"/> En caso de incidente menor: el propio trabajador <input checked="" type="checkbox"/> En caso de incidente importante: otra persona <input type="checkbox"/> Tanto en caso de incidente importante como menor: el trabajador 	<input type="checkbox"/> < 2 min/hora	<input type="checkbox"/> 7 a < 10 min/hora	<input type="checkbox"/> 2 a < 4 min/ hora	<input type="checkbox"/> 10 a < 15 min/hora	<input checked="" type="checkbox"/> 4 a < 7 min/ hora	<input type="checkbox"/> >= 15 min/hora
<input type="checkbox"/> < 2 min/hora	<input type="checkbox"/> 7 a < 10 min/hora					
<input type="checkbox"/> 2 a < 4 min/ hora	<input type="checkbox"/> 10 a < 15 min/hora					
<input checked="" type="checkbox"/> 4 a < 7 min/ hora	<input type="checkbox"/> >= 15 min/hora					

3.4.2. Comunicación con los demás trabajadores

Tabla XVII. Evaluación de la comunicación

Evaluación de los Aspectos Psicosociales/ Comunicación con los demás trabajadores	
• El número de personas visibles por el trabajador en un radio de 6mts es	<input type="text" value="4 a 6"/>
• El trabajador puede ausentarse de su trabajo momentáneamente, fuera de las pausas previstas.	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
• El reglamento estipula sobre el derecho de hablar	<input type="checkbox"/> Prohibición práctica de hablar <input checked="" type="checkbox"/> Tolerancias de algunas palabras <input type="checkbox"/> Ninguna restricción
• Posibilidad técnica de hablar en el puesto	<input type="checkbox"/> Ninguna <input checked="" type="checkbox"/> Intercambios de palabras <input type="checkbox"/> Amplias posibilidades
• Necesidad de hablar con otros puesto debido a la naturaleza de la tarea	<input type="checkbox"/> Ninguna necesidad <input checked="" type="checkbox"/> Necesidad de intercambios verbales poco frecuentes <input type="checkbox"/> Necesidad de intercambios verbales frecuentes

3.4.3. Relación con el mando

Tabla XVIII. Evaluación de la relación con el mando

Evaluación de los Aspectos Psicosociales/ Relación con el mando	
• Frecuencia de las órdenes recibidas del mando en la jornada	<input checked="" type="checkbox"/> Muchas y variables ordenes del mando. Relación frecuente con el mando <input type="checkbox"/> Ordenes al comienzo de la jornada y a petición del trabajador <input type="checkbox"/> No hay consignas de trabajo
• Amplitud de encuadramiento en primera línea (No. de trabajadores dependientes de cada responsable en el primer nivel de mando)	<input type="checkbox"/> <10 <input type="checkbox"/> Entre 11 y 20 <input checked="" type="checkbox"/> Entre 21 y 40 <input type="checkbox"/> > 40 <input type="checkbox"/> Gran proximidad <input checked="" type="checkbox"/> Alejamiento mediano o grande <input type="checkbox"/> Ausencia del mando durante mucho tiempo
• Dependencia de puestos de categorías superior o inferior no jerárquico: controladores, mantenimiento, ajustadores.....	<input type="checkbox"/> Dependencia de varios puestos <input type="checkbox"/> Dependencia de un solo puesto <input checked="" type="checkbox"/> Puesto independiente

3.4.4. Status social

Tabla XIX. Evaluación del status social

Evaluación de los Aspectos Psicosociales/ Status social	
<ul style="list-style-type: none"> Duración del aprendizaje del trabajador para el puesto 	<input type="checkbox"/> < 1h <input checked="" type="checkbox"/> < 1 día <input type="checkbox"/> 2 a 6 días <input type="checkbox"/> 7 a 14 días <input type="checkbox"/> 15 a 30 días <input type="checkbox"/> 1 a 3 meses <input type="checkbox"/> >= 3 meses
<ul style="list-style-type: none"> Formación general del trabajador requerida (tiempo de formación específica para el puesto en concreto o bien la formación que el trabajador debe de tener para ocupar el puesto) 	<input type="checkbox"/> Ninguna <input checked="" type="checkbox"/> Saber leer y escribir <input checked="" type="checkbox"/> Formación en la empresa (menos de 3 meses) <input type="checkbox"/> Formación en la empresa (más de 3 meses) <input type="checkbox"/> Formación Profesional o bachillerato

3.5. Tiempos de trabajo

Los datos a obtener de la variable referente al tiempo de trabajo se detallan en la siguiente tabla.

Tabla XX. Datos de la variable de tiempos de trabajo

VARIABLE	DATOS
<p>Cantidad y organización del tiempo de trabajo</p>	<ul style="list-style-type: none"> Duración semanal en horas del tiempo de trabajo. Tipo de horario del trabajador. Si son tolerados los retrasos horarios. Si el trabajo puede fijar las pautas. Si puede fijar el final de su jornada. Los tiempos de descanso.

Fuente: LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo)

En el anexo II, se presenta el cuestionario que permitirá realizar las observaciones pertinentes para la evaluación de las variables de este factor.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de esta evaluación.

3.5.1. Cantidad y organización del tiempo de trabajo

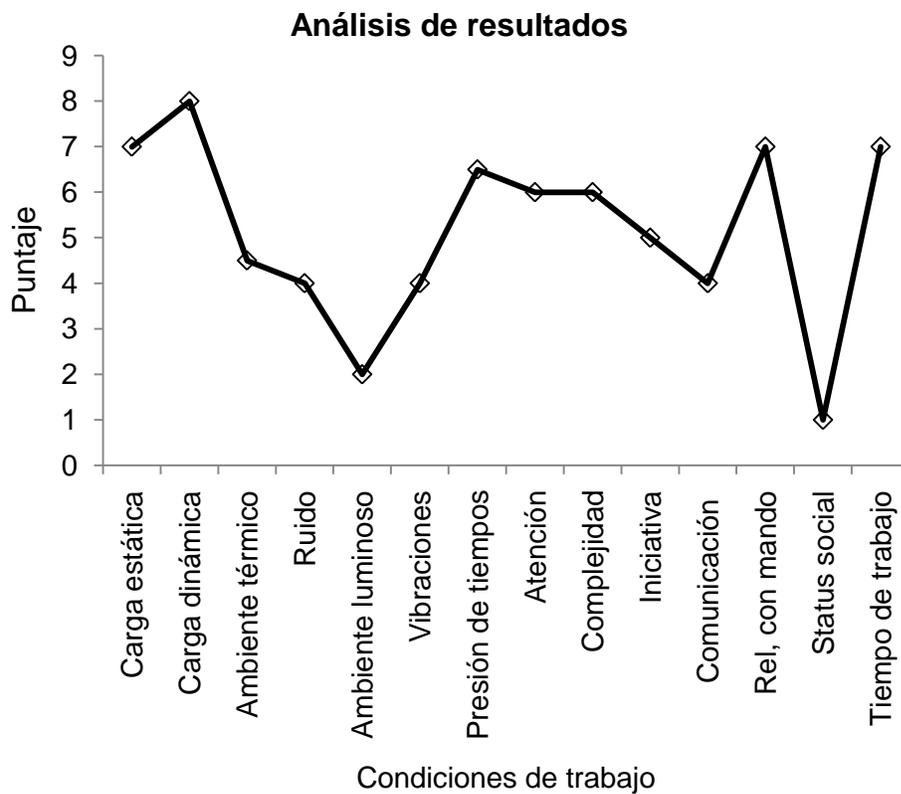
Tabla XXI. Evaluación de la cantidad y organización del tiempo de trabajo

Evaluación de Tiempos de trabajo/ Cantidad y organización del tiempo de trabajo	
• Duración semanal en horas del tiempo de trabajo	<input type="checkbox"/> 36 a < 42 <input type="checkbox"/> 42 a < 44 <input type="checkbox"/> 44 a < 48 <input checked="" type="checkbox"/> >= 48
• Tipo de horario del trabajador	<input type="checkbox"/> Diurna (8 hrs/ día) <input type="checkbox"/> Nocturna (6 hrs/día) <input type="checkbox"/> Especial (7 hrs/día) <input checked="" type="checkbox"/> Diurna especial (4x9)(1x8) <input type="checkbox"/> Otra (Non-Stop ó es otro horario)
• Con relación a las horas extraordinarias el trabajador tiene (En caso de no existir seleccióne la ultima opción)	<input type="checkbox"/> Imposibilidad de rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Posibilidad parcial de rechazo <input type="checkbox"/> Posibilidad total de rechazo
• Los retrasos horarios son	<input type="checkbox"/> Imposibles <input checked="" type="checkbox"/> Poco tolerados <input type="checkbox"/> Tolerados
• Con relación a las pautas	<input checked="" type="checkbox"/> Imposible fijar duración y tiempo de las pautas <input type="checkbox"/> Posible fijar el momento <input type="checkbox"/> Posible fijar momento y duración
• Con relación a la hora de finalizar la jornada	<input type="checkbox"/> Posibilidad de cesar el trabajo sólo a la hora prevista <input checked="" type="checkbox"/> Posibilidad de acabar antes el trabajo pero obligado permanecer en el puesto <input type="checkbox"/> Posibilidad de acabar antes y abandonar el lugar de trabajo
• Con relación al tiempo de descanso	<input checked="" type="checkbox"/> Imposible tomar descanso en caso de incidente en otro puesto <input type="checkbox"/> Tiempo de descanso de media hora o menor <input type="checkbox"/> Tiempo de descanso de mas de media hora

3.6. Análisis de resultados

Basándonos en la información recabada y realizando las puntuaciones pertinentes sobre los diferentes factores analizados para la sección de facturación, se tiene el siguiente histograma de resultados.

Figura 34. Resultados finales de evaluación



3.7. Recomendaciones

Dado los resultados obtenidos de la evaluación realizada a las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo de facturación, para los ajustes necesarios se debe de tomar en cuenta la siguiente tabla de medidas.

Tabla XXII. Medidas ergonómicas para el trabajo de pie

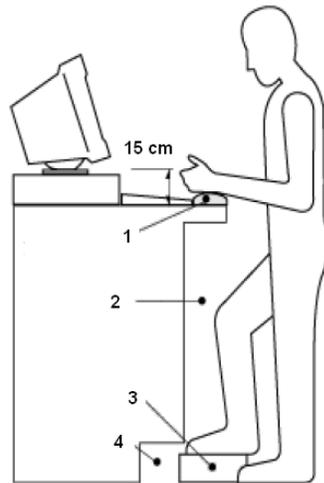
Altura en cm	Altura de ojos	Altura de codos	Altura en cm	Altura de ojos	Altura de codos
152	141	93	175	163	108
155	144	94	178	166	109
157	146	95	180	168	111
160	148	97	183	171	112
163	151	99	185	173	113
165	153	101	188	175	116
168	156	102	191	178	117
170	158	104	193	181	119
173	161	106			

Fuente: www.muscularmente.com/calculos/ergonomia.html

3.7.1. Mesa de trabajo

Considerando las medidas tomadas de la mesa de trabajo que actualmente utilizan los trabajadores encargados de facturar (ver sección 2.3.2.2), es preciso que se tome la siguiente consideración en cuanto a dichas medidas.

Figura 35. Recomendaciones sobre la mesa de trabajo para la posición de pie



1. Descanso codo/muñeca
 2. Espacio para la rodilla de 10 cm.
 3. Apoyapié 20 cm de altura
 4. Espacio para pie 15 cm.
- Mire de frente el objeto
 - Mantener el cuerpo cerca del trabajo
 - Utilizar un riel de pies o descansa pies para cambiar la posición de trabajo.
 - Utilizar un asiento cuando sea posible.

Fuente: CCSSO (Centro Canadiense de Seguridad y Salud Ocupacional)

3.7.2. Silla o banco

La altura óptima que la silla o banco debe tener para proporcionar la comodidad adecuada para el trabajador debe estar comprendida de 80 a 100 cm sobre el nivel del piso.

Figura 36. Altura sobre el nivel del piso del banco o silla

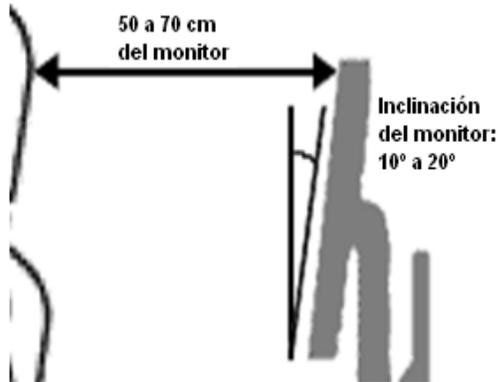


Fuente: Ergonomía, INSHT.

3.7.3. Equipo de computo

- Mantenga su cabeza y cuello en una postura neutral; evite la flexión y rotación excesiva del cuello.
- Cambie el ángulo de la pantalla/monitor de manera que quede perpendicular a su línea de visión, si la iluminación lo permite.
- Ubique el teclado a la altura de los codos y mantenga sus muñecas rectas mientras teclea. Pruebe con la altura de la mesa, la altura de la silla y el ángulo del teclado para mantener una posición neutral de muñecas.
- Limpie la pantalla/monitor regularmente usando materiales antiestáticos.
- Las manos y muñecas deberán mantenerse en una posición recta mientras se teclea y no deberán descansar en un apoya muñecas o mesa mientras se teclea. Estos están diseñados para proveer apoyo mientras no se está tecleando.

Figura 37. Relación vista-monitor

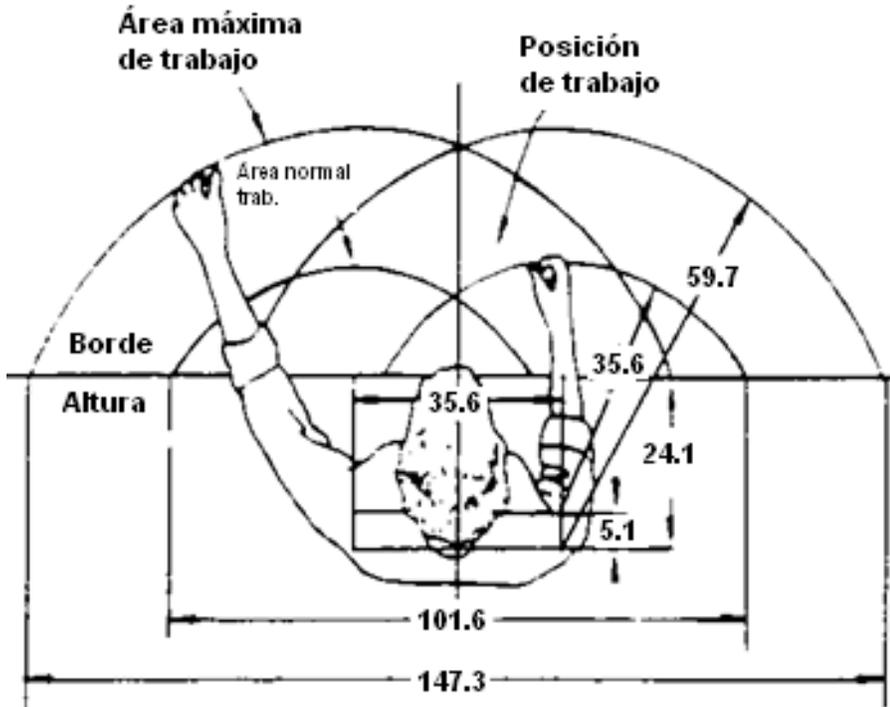


Fuente: www.muscularmente.com/calculos/ergonomia.html

3.7.4. Área de trabajo

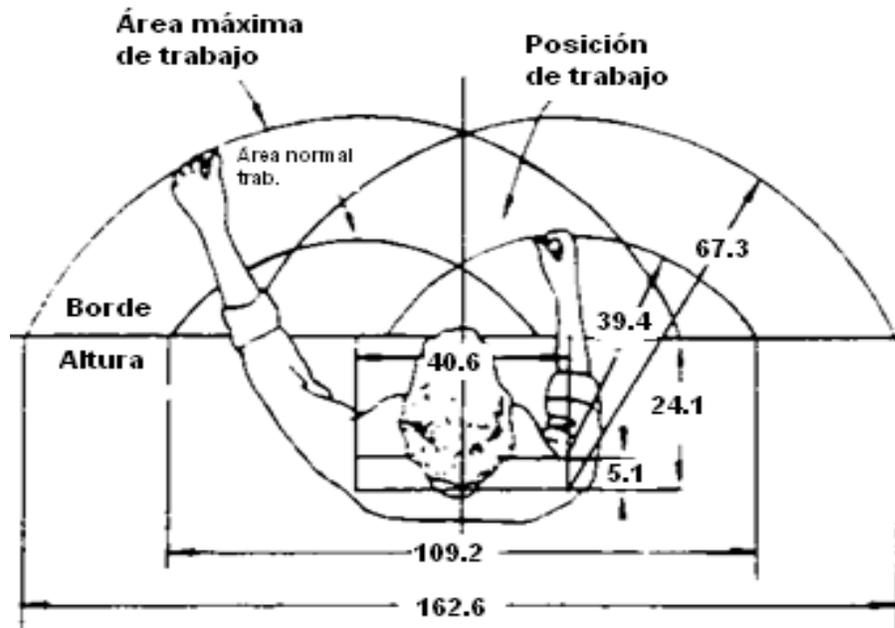
A continuación se presentan las distancias óptimas como áreas de trabajo en donde el esfuerzo realizado por el trabajador no será nocivo.

Figura 38. Áreas de trabajo normal y máxima en el plano horizontal para mujeres



Fuente: Fuente: Manual de ergonomía.
Fundación Mapfre. Página 202

Figura 39. Áreas de trabajo normal y máxima en el plano horizontal para hombres



Fuente: Manual de ergonomía. Fundación Mapfre. Página 202

4. EL MÉTODO EWA “*ERGONOMIC WORKPLACE ANALYSIS*” (ANÁLISIS ERGONÓMICO DE UN PUESTO DE TRABAJO) COMO PROPUESTA DE MEJORA DE EVALUACIÓN

El análisis ergonómico del puesto de trabajo, ha sido diseñado para servir como una herramienta que permita tener una visión de la situación de trabajo, a fin de diseñar puestos de trabajo y tareas seguras, saludables y productivas. Así mismo, puede utilizarse para hacer un seguimiento de las mejoras implantadas en un centro de trabajo o para comparar diferentes puestos de trabajo.

La base del análisis ergonómico del puesto de trabajo (EWA) consiste en una descripción metódica y cuidadosa de la tarea o puesto de trabajo para lo que se utilizan observaciones y entrevistas, a fin de obtener la información necesaria. En algunos casos, se necesitan instrumentos simples de medición.

Como características específicas de este método, se pueden destacar las siguientes:

- A pesar de estar dirigido a la industria, no está enfocado para trabajos en cadena, como el presentado en el capítulo anterior; también Perfil del puesto, Fagor, etc.
- Está diseñado desde una perspectiva ergonómica.

Es un método abierto. Aunque se definen una serie de ítems, existe la posibilidad de añadir o bien omitir aquellos que se consideren innecesarios.

4.1. Evaluación inicial de riesgos

Para el análisis de un puesto de trabajo se procede siguiendo tres pasos:

- El analista define y perfila la tarea que va a ser analizada. El análisis puede ser de una tarea o lugar de trabajo. Cuando las subtareas difieran mucho entre si, será necesario realizar análisis separados.
- Descripción de la tarea. Para este propósito el analista hace una lista de operaciones y dibuja un esquema del puesto de trabajo.
- Con una imagen mental clara de la tarea, el analista puede proceder al análisis ergonómico, ítem por ítem, utilizando las directrices generales del método.

El analista clasifica los diversos factores en una escala, generalmente desde 1 hasta 4. La clasificación se basa principalmente en la desviación de las condiciones de trabajo respecto al nivel óptimo de las mismas o a las recomendaciones generalmente aceptadas. Una clasificación de 4 indica que la condición o entorno de trabajo puede incluso ser nociva para la salud de los trabajadores.

Tabla XXIII. Sistema de valoración. Método EWA

Sistema de valoración		
Para el analista	Para el trabajador	Interpretación
1	++	Condiciones buenas
2	+	Condiciones levemente buenas
3	-	Condiciones deficientes
4	=	Condiciones muy deficientes

Fuente: Ergonomía. Método del análisis ergonómico del puesto de trabajo
www.ergonautas.com

4.2. Espacio de trabajo

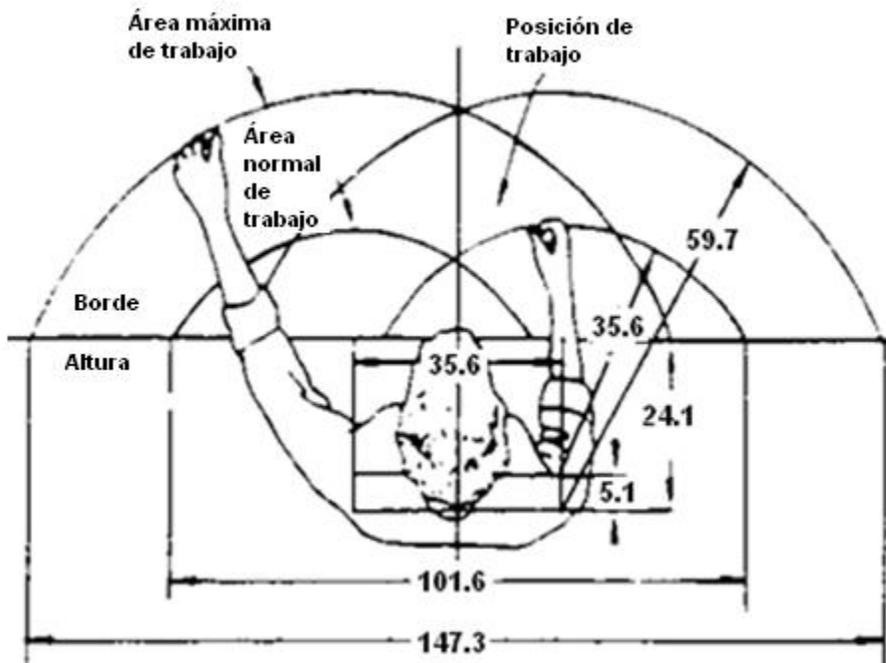
La evaluación tiene en cuenta el equipo, mobiliario y otros instrumentos auxiliares de trabajo así como su disposición y dimensiones.

4.2.1. Área de trabajo horizontal

Todos los materiales, herramientas y equipos deben ser colocados en la superficie de trabajo como sigue:

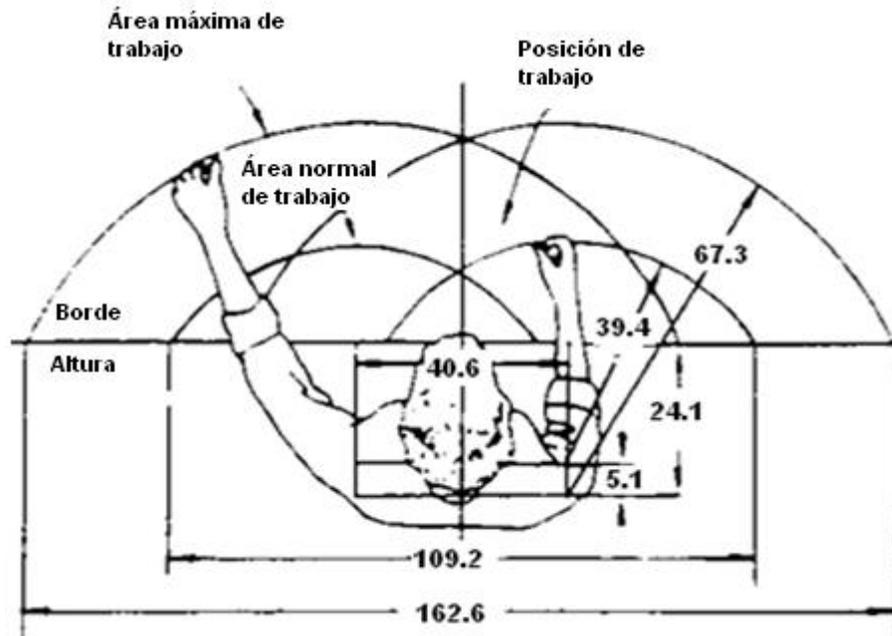
- Área 1: hasta 40cm. Área de trabajo habitual
- Área 2: de 40 a 60 cm. Actividades cortas, tal como recogida de material.
- Área 3: de 60 a 90cm. Actividades que se realizan con poca frecuencia, cuando el área 2 está prácticamente llena.

Figura 40. Áreas de trabajo para mujeres



Fuente: Manual de ergonomía.
Fundación Mapfre.

Figura 41. Áreas de trabajo para hombres



Fuente: Manual de ergonomía.
Fundación Mapfre.

4.2.2. Altura de trabajo

Nivel del codo= altura del codo con brazo en posición relajada.

- Trabajo que exige una alta precisión visual: 10 a 12 cm sobre el nivel del codo.
- Trabajo que exige apoyo manual: 5 a 7 cm sobre el nivel del codo.
- Trabajo que exige poder mover libremente las manos: ligeramente por debajo del nivel del codo.
- Manejo de materiales pesados: 10-30 cm por debajo del nivel del codo.

Si el trabajo incluye diferentes demandas, la altura de trabajo se determina por la tarea más exigente.

4.2.3. Espacio para las piernas

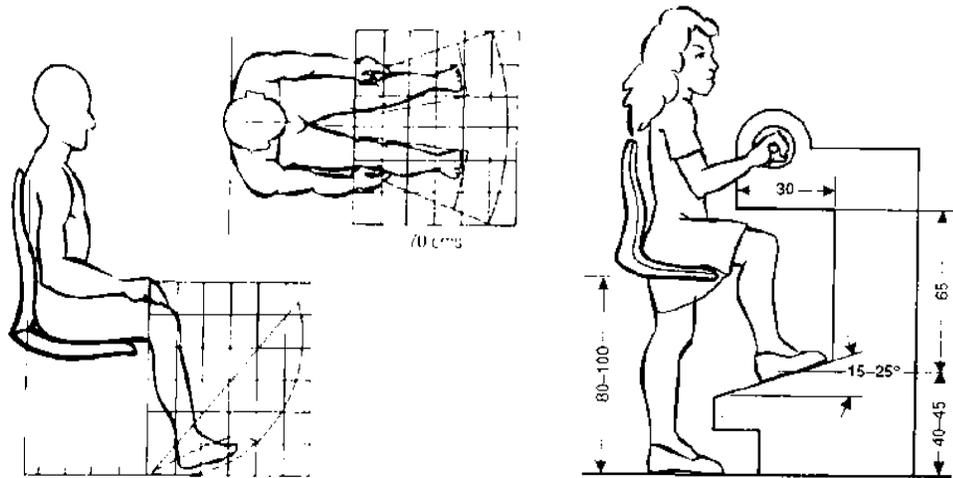
Para el trabajo sentado:

- Anchura recomendada 60 cm
- Profundidad recomendada 45 cm a nivel de rodillas y 60 cm a nivel del suelo.

Para el trabajo de pie:

- Espacio para el pie mínimo 15 cm de profundidad y altura.
- Espacio libre en la parte posterior 90 cm.

Figura 42. Espacios para las piernas, posición de pie y sentado



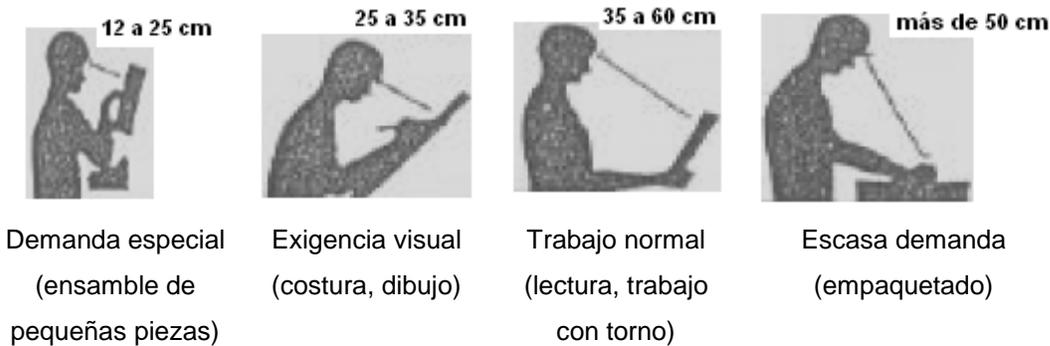
Fuente: Guía del monitor del INSHT
Ergonomía, INSHT.

4.2.4. Campo visual

La distancia visual debe ser proporcional al tamaño del objeto de trabajo.

- Trabajos con demanda especial: 12-15 cm
- Trabajos con exigencia visual (costura, dibujo): 25-35 cm
- Trabajo normal (lectura, trabajo con torno): 35-50 cm
- Trabajo con escasa demanda: > 50 cm

Figura 43. Campos visuales, según tarea. Método EWA



Fuente: Procedimiento de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales.
Antonio D. Águila Soto

4.2.5. Superficie/volumen/espacios

Según el RD (Real decreto) 486/1997 del 14 de abril de lugares de trabajo, las dimensiones mínimas de los locales de trabajo serán las siguientes:

- 3 mts de altura desde el piso al techo
- 2,5 mts en locales comerciales, de servicio, oficinas y despachos.
- 2mts² de superficie libre / trabajador.
- 10mts³ no ocupados por trabajador.

4.2.6. Asiento

Un asiento que deba usarse continuamente debe tener:

- Asiento de altura ajustable
- Relleno delgado y permanente
- Apoyo de la espalda ajustable

Un asiento que debe ser usado por distintas personas debe ser fácilmente regulable.

4.2.7. Mesa

Tabla XXIV. Características de la mesa de trabajo

Distribución del espacio	Movilidad en el entorno de trabajo. Distancia mesa pared trasera min. 115 cm preferible 130 cm. Entorno silla de trabajo min. 2mts ² preferible 2.5 mts ²	Complementos	Dimensiones
	Definición de zonas de trabajo		Altura de la mesa 72 +/- 1.5 hasta 75 cm.
	Colocación del ordenador: pantalla distancia del ojo min. 40cm preferible 50cm; giro < 35°; borde superior altura ojos máx. Teclado min. 10 cm al borde mesa; ratón cerca del operador.		Espacio libre bajo la mesa. Anchura libre min. 60cm preferible 85 o más.
	Portadocumentos		Tablero mesa 160x180 cm Bordes, esquinas y aristas. Estabilidad UNE 11022
	Orden		

Fuente: Procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales.
Antonio D. Águila Soto

4.2.8. Herramientas

El tamaño, forma, peso y material de la superficie de las herramientas debe permitir un buen agarre y una fácil utilización. La utilización de una herramienta no debe exigir la aplicación de una fuerza excesiva. Los niveles de vibración y ruido deben ser lo mas bajo posible.

4.2.9. Otros equipos

Incluye instalaciones, componentes, medios de protección personal, controles y ayudas para el manejo y levantamiento de cargas, que deben evaluarse según su utilización.

4.2.10. Valoración

Para realizar la valoración adecuada, debe de marcar los defectos según los elementos enunciados; puede que sea necesario marcar más de un elemento.

Debe de tomarse en cuenta que tanto el trabajador como el analista deben de calificar cada una de las secciones analizadas, sin olvidar el modo de calificación: para el analista rango de 1 a 4 y el trabajador ++, +, -, =.

Tabla XXV. Evaluación del puesto de trabajo

PUESTO DE TRABAJO			
Área de trabajo horizontal	<input type="checkbox"/>	Asiento	<input type="checkbox"/>
Altura de trabajo	<input type="checkbox"/>	Herramientas	<input type="checkbox"/>
Vista	<input type="checkbox"/>	Otros equipos	<input type="checkbox"/>
Espacio piernas	<input type="checkbox"/>		
Calificación			
Analista	<input type="checkbox"/>	Trabajador	<input type="checkbox"/> ++ <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> =

Fuente: Ergonomía. Método del análisis ergonómico del puesto de trabajo.
Ergonomic Workplace Analysis, Ergonomic Section
Finnish Institute of Occupational Health
Helsinki, Finland 1989.

4.3. Condiciones físico-ambientales

4.3.1. Iluminación

4.3.1.1. El método Renault (RNUR)

Este método se basa específicamente en el sistema EWA, considerando que analiza ocho factores que se evalúan a través de veintitrés criterios a los que añaden otros cuatro relativos a la Concepción Global del Puesto.

La iluminación se analiza en el criterio No. 8 "Iluminación artificial" dentro del factor "Entorno físico" y determina el nivel de iluminación en relación a la naturaleza del trabajo (percepción de detalles).

Para la valoración se fijan 5 niveles de satisfacción:

Tabla XXVI. Niveles de Satisfacción. Método Renault

NIVEL	SIGNIFICADO GENERAL
5	Muy penoso o muy peligroso. A mejorar con prioridad
4	Penoso o peligroso a largo plazo. A mejorar
3	Aceptable. Mejorar si es posible
2	Satisfactorio
1	Muy satisfactorio

Fuente: Procedimiento de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales.
Antonio D. Águila Soto

4.3.1.2. Sistema de puntuación

El sistema de puntuación que define el método EWA, para el análisis de la iluminación es preciso destacar los niveles de iluminación recomendados.

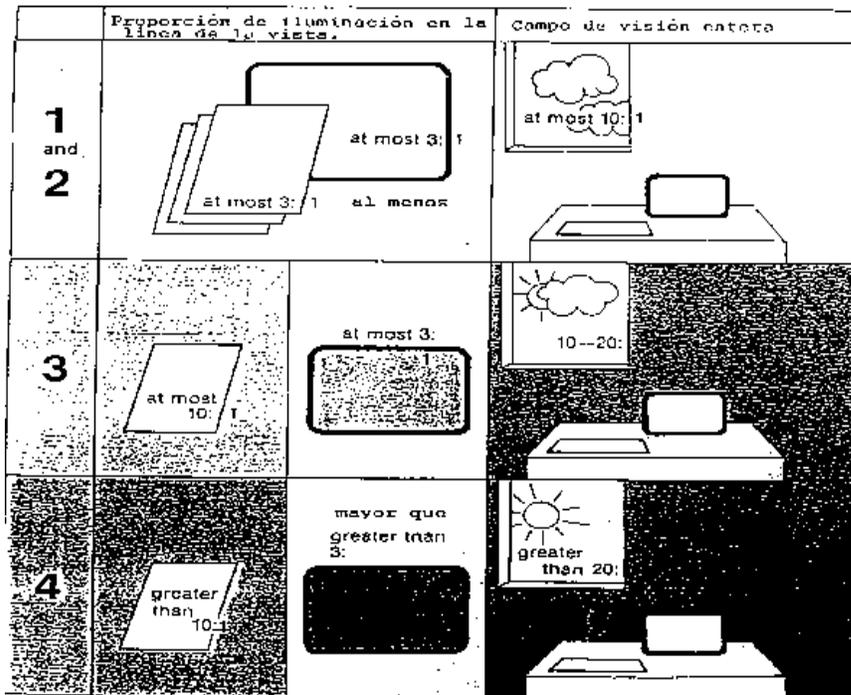
Tabla XXVII. Nivel de iluminación. Método EWA

Niveles de iluminación % del valor recomendado		Deslumbramientos	
1	100	1	No
2	50-100	2	No
3	10.50	3	Algo
4	<10	4	Mucho

Fuente: Procedimiento de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales.
Autor: Antonio D. Águila Soto

Este sistema de puntuación se ejemplifica haciendo uso del siguiente gráfico y tablas de proporción de luminancia y los respectivos niveles de iluminación permitidos.

Figura 44. Cuadro de Iluminación. Método EWA



Fuente: Procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales.
 Autor: Antonio D. Águila Soto

Tabla XXVIII. Proporciones máximas recomendadas de iluminación

Proporción máxima recomendada de luminancia		
Áreas	Oficina	Industrial
Tarea y alrededores adyacentes	3:1	
Tarea y alrededores adyacentes más oscuros		3:1
Tareas y alrededores adyacentes más claros		1:3
Tarea y superficies oscuras mas lejanas	5:1	10:1
Tareas y superficies claras mas lejanas	1:5	1:10
Luces (o ventanas, etc.) y superficies adyacentes a las mismas		20:1
Cualquier lugar dentro del campo de visión normal		40:1

Fuente: Manual de Ergonomía.
 Fundación Mapfre

Tabla XXIX. Niveles de iluminación mínimos

Zona o parte del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecutan tareas con:	
Bajas exigencias visuales	100
Exigencias visuales moderadas	200
Exigencias visuales altas	500
Exigencias visuales muy altas	1000
Áreas o locales de uso ocasionales	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Fuente: Real Decreto 486/1997 (BOE nº 77 de 23 de abril de 1997)

4.3.2. El color

Los colores primarios son el rojo, el verde y el azul y mediante mezclas de éstos pueden obtenerse la mayor parte de los colores, incluyendo el blanco.

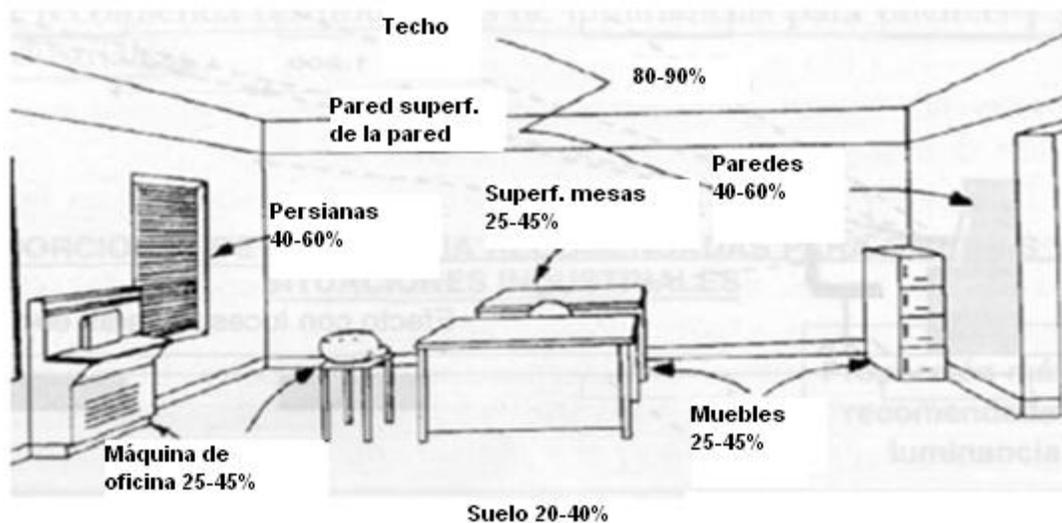
El color de los objetos depende del color de la luz con la que se iluminan y existe (para cada color de la luz con la que se ilumina) un factor de reflexión que se define como la relación entre el flujo luminoso reflejado y el flujo luminoso incidente.

Tabla XXX. Factores de reflexión de diversos colores y materiales iluminados con luz blanca.

FACTORES DE REFLEXION DE DIVERSOS COLORES Y MATERIALES ILUMINADOS CON LUZ BLANCA	
Color/material	Factor de reflexión %
Blanco	100
Papel blanco	80-85
Marfil, amarillo limón	70-75
Amarillo vivo, ocre claro, verde claro, azul pastel, rosa pálido, crema	60-65
Verde limón, gris pálido, rosa, naranja, azul-gris	50-55
Madera clara, azul cielo	40-45
Roble, cemento seco	30-35
Rojo profundo, verde hoja, verde oliva, verde pradera	20-25
Azul oscuro, purpura, gris pizarra	10-15
Negro	0

Fuente: Ergonomía INSHT. Página 72

Figura 45. Reflectancias propuestas por la Sociedad Americana de Iluminación.



Fuente: Manual de Ergonomía. F. Mapfre. Página 430
 Autor: Fundación MAPFRE

4.3.2.1. Efectos psicológico de los colores

El color produce en el observador reacciones psíquicas o emocionales. Los efectos psicológicos que los colores producen son:

Tabla XXXI. Efectos Psicológicos de los colores

COLOR	SENSACIÓN DE DISTANCIA	TEMPERATURA	EFFECTOS PSÍQUICOS
Azul	Lejanía	Frio	Relajante lentitud
Verde	Lejanía	Frio-neutro	Muy relajante reposo
Rojo	Proximidad	Caliente	Muy estimulante excitación
Naranja	Gran proximidad	Muy caliente	Excitante inquietud
Amarillo	Proximidad	Muy caliente	Excitación actividad
Violeta	Proximidad	Frio	Excitación agitación

Fuente: Procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales. Pág. 21
Antonio D. Águila Soto

La evaluación concreta del método EWA para el factor de la iluminación esta dada por (marque los solamente los defectos):

Tabla XXXII. Evaluación de las condiciones de iluminación

ILUMINACIÓN			
Intensidad luminosa (lux)	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Valor recomendado (lux)	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Deslumbramientos	<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> Algunos	<input type="checkbox"/> Muchos
Calificación			
Analista	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Trabajador	<input type="checkbox"/> ++ <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> =

Fuente: Ergonomía. Método del análisis ergonómico del puesto de trabajo.
Ergonomic Workplace Analysis, Ergonomic Section
Finnish Institute of Occupational Health
Helsinki, Finland 1989.

4.3.3. Ambiente térmico

En un trabajo con radiaciones térmicas o en trabajos con exposición continuada a temperaturas que excedan los 28°C la evaluación se basa en el índice WBGT (ISO 7243).

Debe de tomarse en consideración la velocidad del aire y humedad relativa para condiciones térmicas confortables.

Tabla XXXIII. Velocidades del aire relativas al tipo de trabajo

VELOCIDAD DEL AIRE (M/S)	
Trabajo ligero: < 0,15	Humedad relativa: 20-50%
Trabajo medio: 0,2 – 0,5	
Trabajo pesado: 0,3 – 0,7	
Trabajo muy pesado: 0,4- 1,0	

Fuente: Procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales. Pág. 24
Antonio D. Águila Soto

- Mida la temperatura del aire del puesto de trabajo (sentado o de pie) a la altura de la cabeza y los tobillos del trabajador. Para un trabajador que se mueva durante su trabajo, mida la temperatura del aire a 1mts de la pared exterior, a 1 mts de la pared opuesta y en el centro del espacio de trabajo, a una altura de 10cm y 170cm.
- Compare la medida de las mediciones obtenidas con los valores de la tabla de acuerdo a la intensidad del trabajo.
- Estime el efecto de la indumentaria usada por el trabajador. Los valores dados en la tabla están dados para personas que trabajen en interiores y

con indumentaria ligeras. La puntuación obtenida puede aumentar o disminuir en un nivel en función del tipo de ropa usada.

- Mida o estime la velocidad del aire y la humedad relativa. Para temperaturas del aire y humedad elevadas y para temperaturas bajas y elevadas velocidades del aire se incrementará, la puntuación en nivel.

4.3.3.1. Condiciones ambientales de los lugares de trabajo

Según el Real Decreto 486/1997, las condiciones ambientales de los lugares de trabajado deben ser:

Figura 46. Condiciones ambientales de los lugares de trabajo.

LOCALES DE TRABAJO CERRADOS			
Temperatura	Trabajos sedentarios	Trabajos ligeros	Locales riesgos eléctricos
	Invierno 17< 27°C Verano 23<27°C	Entre 14 y 25°C	<50%
Humedad	Entre el 30 y 70%		
Velocidad del aire	Trabajos en ambientes no calurosos	Trabajos sedentarios en ambientes calurosos	Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos
	0.25 m/s	0.5 m/s	0.75 m/s
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Corrientes de aire para evitar estrés térmico • Corrientes de aire acondicionado 		
	Trabajos sedentarios		Demás casos
	0.25 m/s		0.35 m/s
Renovación mínima del aire	Trabajos sedentarios ambientes no calurosos, no contaminados		Casos restantes
	30m ² /h/trabajador		50m ² /h/trabajador

Fuente: Anexo III. RD 846/1997
Real Decreto 846/1997

4.3.3.2. Consumo metabólico durante el trabajo

El consumo metabólico puede estimarse mediante tablas; estos sistemas a pesar de que no son muy precisos, son los más utilizados en la práctica. También se utilizan métodos que parten de la medición de parámetros fisiológicos (frecuencia cardiaca, consumo de oxígeno, etc.). Son más precisos pero suponen mayor dificultad.

Por tanto:

$$M = \frac{M_1 \times T_1 + M_2 \times T_2 + M_3 \times T_3 + \dots + M_n \times T_n}{T_1 + T_2 + \dots + T_n}$$

M: consumo para cada tarea.

T: tiempo de duración de cada uno.

Figura 47. Consumo metabólico y valores de referencia para el WBGT

CLASE	COMSUMO METABÓLICO (Kcal/h)	WBGT (valor de referencia °C)		Ejemplos
		Persona aclimatada	Persona no aclimatada	
0 Descanso	100	33	32	Descanso
1 C.M. Bajo	100-200	30	29	Sentado cómodamente; trabajo con manos y brazos; trabajos con manos y piernas; estar de pie taladrar, bobinando de bobinas; bobinando de pequeñas herramientas; máquinas de moler; máquinas de baja potencia; paseos ocasionales.
2 C.M. Moderado	200-300	28	26	Trabajos con sostenimiento de manos y brazos; trabajo con brazos y pierna; trabajos con brazos y tronco; caminar a una velocidad de 3.5-5.5 km/h.
3 C.M Alto	320-400	V=0	V=0	Trabajo intenso de brazos y tronco; transporte de metal pesado; manejo de pala; caminar a una velocidad de 5.5 a 7 km/h; empujar o tirar carretas cargadas con pesos ligeros;
		25	22	
4 C.M				Actividades muy intensas realizadas con un ritmo forzado; trabajo con un hacha; ,manejo de pala; cavado intenso; subir escaleras; rampas ; caminar rápidamente con pasos pequeños.

Fuente: Procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales. Pág. 27
Antonio D. Águila Soto

4.3.3.3. Vestido

La capacidad de aislar térmicamente que poseen las prendas de vestir se denomina “Resistencia térmica del vestido” y se mide en unidades llamadas “clo”.

Tabla XXXIV. Resistencia térmica del vestido.

Prenda de Vestir	Resistencia térmica I _d (clo)
Calcetines ligeros	0.03
Calcetines gruesos	0.04
Camiseta ligera	0.2
Camiseta gruesa	0.25
Jersey	0.37
Pantalón ligero	0.26
Pantalón grueso	0.44

Fuente: Ergonomía. INSHT. Pág. 142

Considerando todos estos elementos influyentes en las condiciones físico ambiental, la evaluación estará definida mediante:

Tabla XXXV. Evaluación del ambiente térmico

AMBIENTE TÉRMICO					
Medidas de temperatura °C					
Media		Sentado		De pie	
Vel. del aire (m/s)		Cabeza		Pies	
Calificación		Trabajador			
Analista					

Fuente: Ergonomía. Método del análisis ergonómico del puesto de trabajo.
Ergonomic Workplace Analysis, Ergonomic Section
Finnish Institute of Occupational Health
Helsinki, Finland 1989.

4.3.4. Ambiente sonoro

La valoración del ruido se hace de acuerdo con el tipo de trabajo realizado. Existe riesgo de daño en la audición cuando el nivel de ruido es mayor de 80dB (A). Se recomienda el uso de protecciones auditivas. En “trabajos que requieren comunicación verbal”, las personas deben poder hablar con los demás para dirigir o ejecutar el trabajo. En “trabajos que requieren concentración”, el trabajador necesita razonar, tomar decisiones, usar su memoria continuamente y concentración. Medir o estimar el nivel de ruido en condiciones normales de ruido.

4.3.4.1. Niveles de ruido en condiciones normales

Los ejemplos siguientes ayudaran a estimar el actual nivel de ruido.

Tabla XXXVI. Niveles de ruido en condiciones normales

Alrededor de: dB (A)	Zonas /ruidos de referencia
130	Aviones
110	Martillo neumático
100	Taladradoras
85	Imprentas, tornos
75	Escritura a máquina, cabinas de camiones
65	Conversación en oficinas
55	Salas de control
45	Oficinas pequeñas y tranquilas
10	Salas aisladas del ruido
0	Umbral de audición

Fuente: Procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales. Pág. 34
Antonio D. Águila Soto

4.3.4.2. Niveles de ruido en el trabajo

Los niveles de ruido adecuados en el trabajo deben de analizarse con base a:

Tabla XXXVII. Niveles de ruido en el trabajo

	Trabajo que no requiere comunicación verbal	Trabajo que requiere comunicación verbal	Trabajo que requiere concentración
1	Debajo 60 dB (A)	Debajo 50 dB (A)	Debajo 45 dB (A)
2	60-70 dB(A)	50-60 dB(A)	45-55 dB(A)
3	70-80 dB(A)	60-70 dB(A)	55-65 dB(A)
4	80-90 dB(A)	70-80 dB(A)	65-75 dB(A)
5	Sobre 90 dB(A)	Sobre 80dB(A)	Sobre 75dB(A)

Fuente: Procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales. Pág. 34
Antonio D. Águila Soto

4.3.4.3. Niveles de ruido de fondo

Las conversaciones constituyen la primera causa de discomfort y distracción, no tanto por el nivel sonoro generado sino por la percepción del contenido informativo. Este sistema de valoración se conoce como método del nivel de interferencia conversacional.

Tabla XXXVIII. Niveles de ruido de fondo

DISTANCIA ENTRE PERSONAS QUE CONVERSAN (metros)	NIVEL DE RUIDO DE FONDO MÁXIMO, PARA QUE SE ENTIENDAN SIN ELEVAR LA VOZ (dB)
0.3	68
0.6	62
1.2	56
1.8	52
3.7	46

Fuente: Procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales. Pág. 36
Antonio D. Águila Soto

4.3.4.4. Valoración de confort acústico

Para conocer y valorar el malestar de una persona o de un colectivo frente al ruido, sería necesario crear una cadena que relacionara la respuesta subjetiva de las personas con los valores que alcanzan las características físicas del ruido.

La NTP 503 analiza algunos índices de valoración de ruido y su aplicabilidad a la valoración de las molestias producidas por el ruido. En la siguiente tabla se muestran los niveles sonoros continuos equivalentes de ruido aéreo, que se recomienda no sobrepasar en los locales.

Tabla XXXIX. Niveles sonoros continuos equivalentes de ruido aéreo.

TIPO DE EDIFICIO	LOCAL	L_{Aeq} (dBA) (8-22 hrs)
Residencial (público y privado)	Zonas de estancia	45
	Dormitorios	40
	Servicios	50
	Zonas comunes	50
Administrativos y de oficinas	Despachos profesionales	40
	Oficinas	45
	Zonas comunes	50
Sanitario	Zonas de estancia	45
	Dormitorios	30
	Zonas comunes	50
Docente	Aulas	40
	Salas de lectura	35
	Zonas comunes	50

Fuente: (NBE-CA-82)
Real Decreto 2115/1982

Al haberse considerando todos estos elementos influyentes en las condiciones físico ambiental, la evaluación estará definida mediante:

Tabla XL. Evaluación del ruido

RUIDO							
Estimación o medición (dB)	<input style="width: 50px;" type="text"/>						
Demandas de trabajo							
Comunicación verbal	<input type="checkbox"/>	Concentración	<input type="checkbox"/>				
Calificación							
Analista	<input style="width: 40px;" type="text"/>	Trabajador	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">++</td> <td style="padding: 2px 5px;">+</td> <td style="padding: 2px 5px;">-</td> <td style="padding: 2px 5px;">=</td> </tr> </table>	++	+	-	=
++	+	-	=				

Fuente: Ergonomía. Método del análisis ergonómico del puesto de trabajo.
 Ergonomic Workplace Analysis, Ergonomic Section
 Finnish Institute of Occupational Health
 Helsinki, Finland 1989.

4.3.5. Vibraciones

Cuando medimos el nivel de ruido en un punto, en general obtenemos el nivel de presión sonora. En el caso de las vibraciones, lo que se mide es la aceleración, la velocidad o el desplazamiento de la vibración. Quizás la aceleración es el parámetro más usado y sus unidades son m/s^2 .

Igual que en el ruido y, para simplificar las unidades, a veces se habla de decibelios de aceleración, de velocidad o de desplazamiento. Cuanto mayor es la aceleración de una vibración, mayor efecto contrario a la salud o al confort tendrá.

4.3.5.1. Criterios de valoración de las vibraciones

Las vibraciones afectarán a zonas extensas del cuerpo, originando respuestas inespecíficas en la mayoría de los casos (mareos, cefaleas, trastornos gástricos, etc.). Las oscilaciones pueden clasificarse según:

- Vibraciones globales o de cuerpo completo.
- Vibraciones parciales (afectan a subsistemas del cuerpo, las más conocidas son las vibraciones mano-brazo).

4.3.5.2. Vibraciones del cuerpo completo

Según la norma ISO 2631, la exposición a vibraciones de cuerpo completo puede causar daños físicos permanentes e incluso lesiones en el sistema nervioso. También pueden afectar a la presión sanguínea y al sistema urológico. Los síntomas más comunes que aparecen tras un período corto de exposición son fatiga, insomnio, dolor de cabeza y temblores.

4.3.5.3. Vibraciones mano-brazo

Para el sistema mano-brazo, la respuesta a una vibración está comprendida entre 12Hz y 16Hz. Las Normas ISO 2639 y 5349 emplea un cuestionario según el tipo de vibración “cuerpo completo” o “mano-brazo”, aplicando criterios de las mismas bajo diferentes indicadores para “confort reducido”, “eficacia disminuida” y “limites de exposición”; puesto que el método EWA no las recoge.

4.4. Carga Física

Según EWA, la actividad física general se determina dependiendo la intensidad de actividad física que requiera el trabajo, los métodos de trabajo y los equipamientos. La calidad se determina según si el trabajador puede regular la carga de trabajo o si se regula por el método de producción o por la situación en la que se realiza el trabajo.

Para realizar este análisis se debe determinar, observando el trabajo y entrevistando al trabajador y al encargado, si la cantidad de actividades física requerida es grande, óptima o pequeña.

Tabla XLI. Características de carga física, método EWA

4	La actividad depende completamente de los métodos de producción o de la organización del trabajo. El trabajo es semipesado o pesado y no se tiene ninguna importancia a las pausas (no se tiene en consideración). Se dan altos picos de carga de trabajo.	Grande
3	La actividad depende de los métodos de producción o de la organización del trabajo. Existe cierto nivel de riesgo de esfuerzo excesivo debido a un pico (intensidad máxima) de la carga de trabajo.	
2	La actividad depende en cierto modo de los métodos de producción o de la organización del trabajo. Se dan picos de carga en algunos casos pero no producen riesgo de esfuerzo excesivo.	
1	La actividad física esta determinada completamente por el trabajador, no se dan factores causantes de picos de carga de trabajo.	
		Apropiado
1	La actividad física está completamente regulada por el trabajador. El espacio de trabajo, equipos y métodos no constituyen ningún obstáculo para el movimiento.	
2	El espacio de trabajo, equipos y métodos permiten una movilidad adecuada.	
3	El espacio de trabajo, equipos y métodos limitan los movimientos de trabajo. La posibilidad de movimientos se limita al tiempo de pausas.	
4	El espacio de trabajo, equipos y métodos reducen los movimientos de trabajo al mínimo, no se ha tenido en cuenta el poder realizar ningún tipo de actividad durante las pausas.	Pequeño

Fuente: Procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales.
Antonio D. Águila Soto

La evaluación de la carga física general esta dada por:

Tabla XLII. Evaluación de condiciones física. Método EWA

ACTIVIDAD FÍSICA GENERAL			
Calificación		Trabajador	++ + - =
Analista			

Fuente: Ergonomía. Método del análisis ergognómico del puesto de trabajo.
Ergonomic Workplace Analysis, Ergonomic Section
Finnish Institute of Occupational Health
Helsinki, Finland 1989.

4.4.1. Consumo de oxígeno

Es función lineal del gasto energético. Todos los individuos consumen la misma cantidad de oxígeno para un nivel energético determinado, por eso la dispersión con este método queda muy reducida.

La siguiente tabla (recogida en la ISO 8996:1990 “Ergonomía. Determinación de la producción de calor metabólico”) clasifica el trabajo según las reacciones de la adaptación cardio-respiratoria.

Tabla XLIII. Trabajo en función de la captación de oxígeno

TRABAJO EN FUNCIÓN DE LA CAPATACIÓN DE OXÍGENO	
Trabajo ligero	Hasta 0,5 litro/minuto
Trabajo moderado	Entre 0,5 y 1 litro/minuto
Trabajo pesado	Entre 1 y 1,5 litro/minuto
Trabajo muy pesado	Entre 1,5 y 2 litro/minuto
Extremadamente pesado	Más de 2 litro/minuto

Fuente: Procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales.
Antonio D. Águila Soto

4.4.1.1. Medición de la frecuencia cardiaca

La relación que existe entre el consumo de oxígeno y la frecuencia cardíaca es lineal, al menos hasta 170 pulsaciones por minuto.

Tabla XLIV. Trabajo en función de la frecuencia cardiaca

TRABAJO EN FUNCIONDE LA FRECUENCIA CARDIACA	
Trabajo ligero	Hasta 90 latidos/minuto
Trabajo moderado	90-110 latidos/minuto
Trabajo pesado	110-130 latidos/minuto
Trabajo muy pesado	130-150 latidos/minuto
Extremadamente pesado	150-170 latidos/minuto

Fuente: Procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales.
Antonio D. Águila Soto

4.4.1.2. Recuperación después del ejercicio

El método de Brouha o índice de recuperación cardiaca valora la capacidad de recuperación de la fatiga en relación con la frecuencia cardiaca (FC).

Tabla XLV. Índice de recuperación cardiaca

DEMANDA CARDIACA	FCM	ΔFC
Importante	>110	> 30
Soportable	100 a 110	20 a 30
Aceptable	<100	<20

Fuente: Procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales.
Antonio D. Águila Soto

4.4.2. Carga estática y dinámica

La carga física se puede descomponer en carga estática y carga dinámica. La carga estática está asociada a las posturas de trabajo y a la actividad isométrica de los músculos.

La carga dinámica se refiere a lo que se suele entender como actividad física y está íntimamente relacionada con el gasto energético, y, si bien las posturas de trabajo suponen un gasto energético adicional, su aspecto más destacable está relacionado con los riesgos de lesiones musculares por sobreesfuerzos.

4.4.2.1. Criterios de valoración

El método EWA, estudia como ítems independientes, la actividad física general, el levantamiento manual de cargas y las posturas de trabajo y movimientos. Se debe de valorar las posturas y los movimientos de trabajo para cuello-hombros, codo-muñeca, espalda y caderas- piernas por separado. El análisis se efectúa sobre la postura y el movimiento más difícil. La clasificación final es el peor valor de las cuatro clasificaciones.

Los análisis deben basarse en la siguiente tabla.

Tabla XLVI. Postura de trabajo y movimientos. Método EWA

CUELLO-HOMBROS		CODO-MUÑECA	
Libres y relajados		Libres, en una postura a lección, pequeña demanda de fuerza.	
En postura natural pero limitados por el trabajo.		Brazos en la posición requerida por el trabajo, pequeña tensión de vez en cuando.	
Tensión debido al trabajo.		Brazos tensos y/o las articulaciones en una postura extrema.	

Cuello torcido o ladeado y/o los antebrazos a nivel de los hombros		Brazos en contracción estática mantenida y/o movimientos repetitivos.	
Cuello inclinado hacia atrás, gran demanda de fuerza de los brazos.		Gran demanda de fuerza han de realizar movimientos en los brazos o éstos rápidos.	
ESPALDA		CADERA-PIERNAS	
En una postura natural y/o bien apoyado en la silla o de pie.		En posición libre que puede cambiarse cuando se desee, apoyado durante el trabajo sentado.	
En buena postura pero limitada por el trabajo.		En buena postura pero limitada por el trabajo.	
Inclinado y/o mal apoyado.		Mal apoyado, o de pie con apoyo inadecuado.	
Inclinado y torcido sin apoyo.		Apoyado sobre un pie o en una posición de rodillas o agachado.	
En mala postura durante el trabajo pesado.		En mala postura durante un trabajo pesado.	

Fuente: Procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales.
Antonio D. Águila Soto

4.4.2.2. Efectos de postura

No existe una postura ideal, por ello es recomendable como principio que un puesto se diseñe de forma que permita cierta movilidad del trabajador.

Tabla XLVII. Efecto de las posturas.

POSTURA DE TRABAJO	PARTES DEL CUERPO AFECTADAS
De pie, siempre en el mismo sitio	Brazos y piernas. Riesgo de varices
Sentado, tronco recto sin respaldo	Músculos extensores de la espalda
Sentado, en un asiento demasiado alto	Rodillas, muslos, pies
Sentado, en un asiento demasiado bajo	Hombros, cuello
Tronco inclinado hacia delante, sentado o de pie	Región lumbar: deterioro de discos intervertebrales.
Cabeza inclinada hacia delante o hacia atrás	Cuello: deterioro de discos intervertebrales
Malas posiciones al utilizar herramientas	Inflamación de tendones
Brazos tendidos sobre el costado, delante o atrás	Hombros y brazos

Fuente: Manual de Ergonomía.
Fundación MAPFRE

Tabla XLVIII. Evaluación de posturas de trabajo y movimientos. Método EWA

POSTURAS DE TRABAJO Y MOVIMIENTOS							
Cuello-hombros	<input type="checkbox"/>	Espalda	<input type="checkbox"/>				
Cuello-muñeca	<input type="checkbox"/>	Caderas-pierna	<input type="checkbox"/>				
Repetitividad en el trabajo: duración del ciclo (min)			<input type="text"/>				
Calificación							
Analista	<input type="text"/>	Trabajador	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">++</td> <td style="padding: 2px 5px;">+</td> <td style="padding: 2px 5px;">-</td> <td style="padding: 2px 5px;">=</td> </tr> </table>	++	+	-	=
++	+	-	=				

Fuente: Ergonomía. Método del análisis ergonómico del puesto de trabajo.
 Ergonomic Workplace Analysis, Ergonomic Section
 Finnish Institute of Occupational Health
 Helsinki, Finland 1989.

4.4.3. Manipulación manual de carga

Para realizar dicho análisis, es necesario medir la altura a la que se realiza el levantamiento, considerando que una altura normal de levantamiento es aquella en la que el levantamiento hacia arriba empieza o hacia abajo acaba, en el área entre los nudillos y los hombros. Para una altura baja de levantamiento, el levantamiento hacia arriba empieza y hacia abajo acaba en el área por debajo de la altura de los nudillos. Se debe pesar la carga; medir la distancia horizontal del manejo desde la línea central del cuerpo; buscar la tabla inferior que corresponde a los pesos elevados. Anotar la distancia de manejo y consultar en la columna de la tabla para medir el peso de la carga.

Tabla XLIX. Altura normal de alzamiento. Método EWA

DISTANCIA DE SOSTENIMIENTO, cm.				
	< 30	30-50	50-70	>70
	CARGA, Kg.			
1	<18	<10	<8	<6
2	18-34	10-19	8-13	6-11
3	35-45	20-30	14-21	12-28
4	>45	>30	>21	>18

Fuente: Ergonomía. Método del análisis ergonómico del puesto de trabajo.
Ergonomic Workplace Analysis, Ergonomic Section
Finnish Institute of Occupational Health
Helsinki, Finland 1989.

Tabla L. Baja altura de alzamiento

DISTANCIA DE SOSTENIMIENTO, cm.				
	< 30	30-50	50-70	>70
	CARGA, Kg.			
1	<13	<8	<5	<4
2	13-23	8-13	5-9	4-7
3	24-35	14-21	10-15	8-13
4	>35	>21	>15	>13

Fuente: Ergonomía. Método del análisis ergonómico del puesto de trabajo.
Ergonomic Workplace Analysis, Ergonomic Section
Finnish Institute of Occupational Health
Helsinki, Finland 1989.

Tabla LI. Evaluación de levantamiento de cargas

LEVANTAMIENTO DE CARGA			
Altura del levantamiento	<input type="checkbox"/>	Normal	<input type="checkbox"/> Bajo
Peso de la carga en Kg.	<input style="width: 40px;" type="text"/>	Condiciones en levantado	
No. de cargas levantadas	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> B <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> R <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> M	
Distancia de manejo(cm)	<input style="width: 40px;" type="text"/>		
Calificación			
Analista	<input style="width: 40px;" type="text"/>	Trabajador	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> ++ <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> + <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> - <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> =

Fuente: Ergonomía. Método del análisis ergonómico del puesto de trabajo.
 Ergonomic Workplace Analysis, Ergonomic Section
 Finnish Institute of Occupational Health
 Helsinki, Finland 1989.

4.5. Carga mental

La carga mental la podemos definir como la cantidad de esfuerzo deliberado que debemos realizar para conseguir un resultado concreto. La Norma ISO 10075 “Principios ergonómicos relacionados con la carga de trabajo mental”. Define aspectos como fatiga, monotonía, hipovigilancia y la saturación mental.

4.5.1. Factores inherentes a la tarea

Existen diversos métodos objetivos para la evaluación de las condiciones de trabajo, que incluyen variables relativas a la carga mental.

Algunos métodos muy utilizados actualmente para dicha evaluación se describen en la siguiente tabla comparativa.

Tabla LII. Comparativa de aspectos que consideran algunos métodos de estudio de las condiciones de trabajo, respecto a la carga mental de trabajo.

VARIABLE	MÉTODOS				
	LEST	PERFIL DEL PUESTO	ANACT	EWA	PYMES
Presión temporal	x	x	X	x	X
Esfuerzo de atención (nivel, continuidad)	x	x	X	x	X
Complejidad dificultad de la tarea	x	x			
Precisión, minuciosidad	x	x			
Cantidad y complejidad de la información					X
Elementos del tratamiento de la información					X
Interrupciones					X
Fatiga percibida					

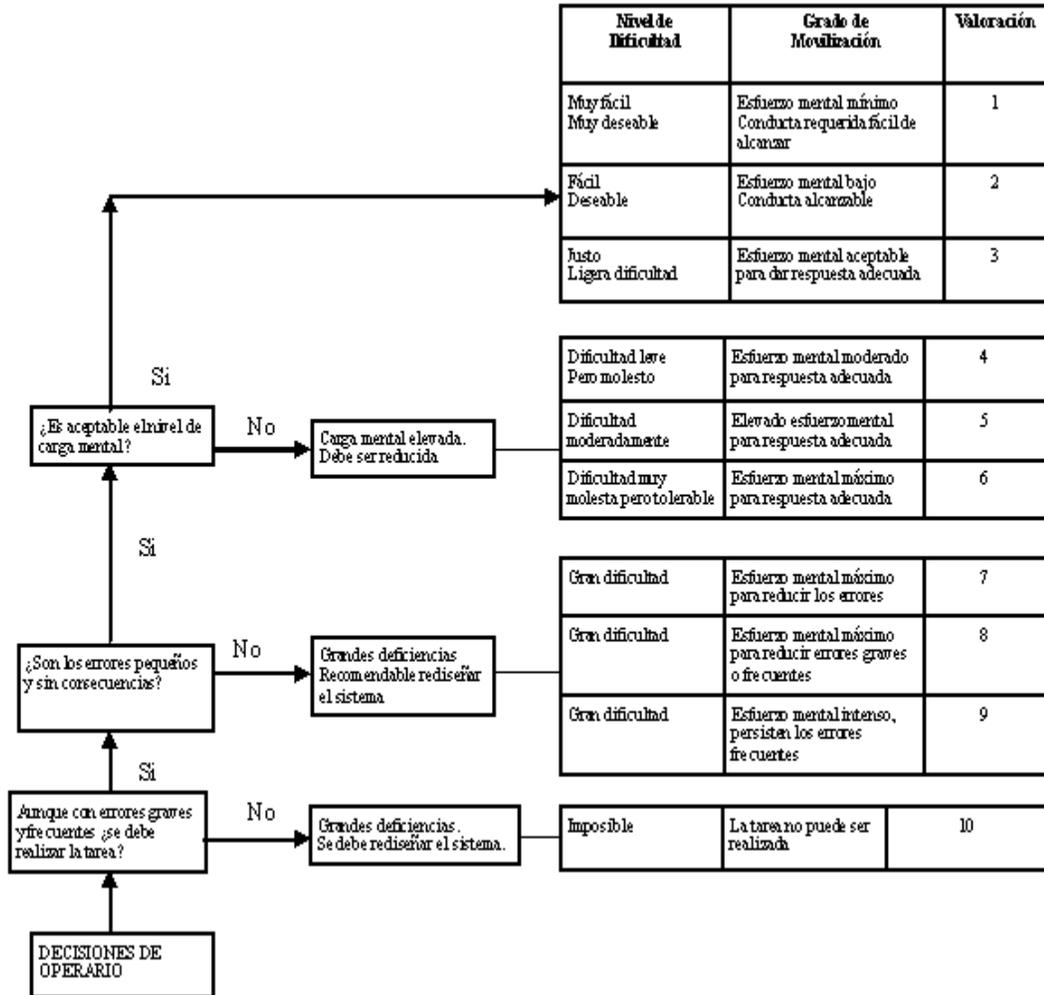
Fuente: Procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales.
Antonio D. Águila Soto

4.5.2. Escala de Cooper-Harper

Además de la valoración de la carga mental que incluyen estos métodos globales de evaluación de las condiciones de trabajo, en los que se considera como una variable más. Actualmente existen unas escalas específicas para la valoración de la carga mental, validadas experimentalmente, con un alto grado de fiabilidad.

A partir de una escala creada por Cooper y Harper (1969) para valorar la carga mental en sistemas de control manual, Skipper (1986) ha realizado un estudio experimental introduciendo modificaciones que permiten aplicar el método a distintas áreas de actividad.

Figura 48. Escala de Cooper-Harper modificada (De Skipper, 1986)



Fuente: Procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales.
Antonio D. Águila Soto

La evaluación de la carga mental debe de realizarse en función de las características descritas anteriormente y haciendo uso de la siguiente tabla de evaluación.

Tabla LIII. Evaluación de carga mental. Método EWA

CARGA MENTAL			
% de tiempo del ciclo <input type="checkbox"/> Hasta 30 <input type="checkbox"/> De 30 a 60 <input type="checkbox"/> De 60 a 80 <input type="checkbox"/> Más de 80	Atención demandada <input type="checkbox"/> Superficial <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Bastante grande <input type="checkbox"/> Muy grande	Calificación	
Analista <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	Trabajador	<input type="checkbox"/> ++	<input type="checkbox"/> +
		<input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/> =

Fuente: Ergonomía. Método del análisis ergonómico del puesto de trabajo.
 Ergonomic Workplace Analysis, Ergonomic Section
 Finnish Institute of Occupational Health
 Helsinki, Finland 1989.

5. MEDIO AMBIENTE

5.1. Factores ambientales en el lugar de trabajo

5.1.1. Calor

Si no es adecuada la pérdida de calor por la circulación aumentada en la piel, el cerebro sigue pensando que el cuerpo se calienta demasiado. El cerebro manda señales a las glándulas de transpiración para que eliminen grandes cantidades de sudor por la superficie de la piel. La evaporación de la transpiración refresca la piel y elimina grandes cantidades de calor del cuerpo.

Además de estos peligros evidentes, la frecuencia de lesiones parece ser más alta en general en ambientes calurosos que en ambientes de condiciones moderadas. Una razón para ello es que cuando uno trabaja en un ambiente caluroso, la capacidad mental y el rendimiento disminuyen. La temperatura aumentada del cuerpo y la incomodidad física pueden causar irritación o ira. Estas y otras condiciones emocionales pueden causar que un trabajador no preste atención a los procedimientos de seguridad, o que se distraiga durante trabajos peligrosos.

5.1.1.1. Problemas para la salud

5.1.1.1.1. Insolación

La insolación ocurre cuando el sistema que controla la temperatura del cuerpo falla y la transpiración se hace inadecuada. La transpiración es la única manera eficaz que tiene el cuerpo de eliminar el calor excesivo. El proceso de transpiración se puede poner en peligro sin que la víctima se dé cuenta de haber llegado a un estado de crisis.

5.1.1.1.2. Agotamiento por el calor

Este es otro problema que afecta la salud del trabajador debido al calor, el cual incluye varias afecciones clínicas que pueden parecerse a los primeros síntomas de insolación. El agotamiento por el calor resulta de la pérdida de grandes cantidades de líquido por la transpiración, a veces con una pérdida excesiva de sal. En casos más graves, la víctima puede vomitar o perder la conciencia. La piel está húmeda y mojada, el aspecto es pálido o rojo, y la temperatura del cuerpo está normal o solamente poco elevada.

5.1.1.1.3. Calambres por el calor

Los calambres por el calor son espasmos dolorosos de los músculos que ocurren cuando uno suda profusamente y bebe grandes cantidades de agua, pero no reemplaza adecuadamente la sal que pierde el cuerpo. Los músculos afectados pueden ser de los brazos, las piernas, o el vientre.

Pero los músculos “cansados” (los que se usan para trabajar) son normalmente los más propensos a los calambres. Los calambres pueden ocurrir durante o después de las horas de trabajo.

5.1.1.1.4. Desmayo por el calor

Este tiene su causa en base a que cuando el cuerpo intenta controlar la temperatura interna, los vasos sanguíneos se dilatan en la piel y en la parte baja del cuerpo. Así es posible que la sangre se acumule en estas partes en vez de regresar al corazón para ser bombeada al cerebro.

5.1.1.1.5. Sarpullido por el calor

El sarpullido por el calor (fiebre miliar), un sarpullido por el calor ocurre con más frecuencia en ambientes calurosos y húmedos, donde la transpiración no se elimina muy fácilmente y la piel queda mojada la mayor parte del tiempo.

Los conductos de transpiración se tapan, y un sarpullido aparece en la piel. Cuando el sarpullido es extenso o cuando se complica por una infección, la fiebre miliar puede causar que un trabajador se sienta muy incómodo y su capacidad de trabajar disminuya.

5.1.1.1.6. Cansancio fugaz por el calor

El cansancio fugaz no es más que un estado temporal de incomodidad y tensión mental o psicológica por una exposición prolongada al calor. La severidad del cansancio fugaz por el calor se disminuirá con un periodo de adaptación al ambiente caluroso (aclimatación al calor).

5.1.1.2. Acciones o medidas de control

Entre las medidas a tener en cuenta para prevenir cualquier disconformidad en el lugar de trabajo debido al calor se tienen:

- Llevar ropa lo más fresca posible (camisa de manga corta y pantalón corto).
- Beber agua fresca (12°C) de forma frecuente y en pequeñas cantidades (un vaso cada 15-20 minutos).
- Evitar bebidas alcohólicas, muy azucaradas o que contengan cafeína, ya que causan una mayor pérdida de líquidos corporales.
- Se debe tener cuidado con las bebidas muy frías, debido a que pueden producir calambres en el estómago.

- No exponerse al sol en exceso, especialmente en las horas centrales del día.
- Aumentar la ingesta de líquidos sin esperar a tener sed para mantener una hidratación adecuada.

5.1.2. Frío

5.1.2.1. Efectos

Los efectos peligrosos del frío en el cuerpo de los trabajadores pueden incluir deshidratación, entumecimiento, escalofríos y, en casos extremos, congelación e hipotermia. Los efectos asociados al estrés debido al frío se dividen en efectos sistémicos, se ve afectado todo el organismo, y localizados, sólo afecta a determinadas áreas del cuerpo.

La inmovilización y la congelación se consideran efectos localizados mientras que la hipotermia es el efecto sistémico más grave del estrés debido al frío. Una vez que el organismo pierde su capacidad de mantener su temperatura normal, desciende la temperatura corporal, presentándose otros síntomas, tales como escalofríos violentos, arrastre de palabras al hablar, confusión, alucinaciones, debilitación e irregularidad del pulso, pudiendo llegar a provocar la pérdida de conocimiento.

5.1.2.2. Acciones o medidas de control

El control de los riesgos laborales tiene por objeto evitar o reducir al mínimo posible el daño que sufre nuestra salud con motivo de la exposición a las condiciones adversas presentes en los lugares de trabajo. Por ello es importante tomar en consideración las medidas de control siguientes:

- La protección individual obligará a hacer uso de ropa adecuada, combinando diferentes capas en lugar de una única prenda con el fin de generar un efecto aislante, tratando de no dificultar la capacidad de movimiento del trabajador.
- Controlar la exposición directa a las corrientes de aire y la humedad, haciendo uso de ropa cortaviento y sustituyendo las prendas humedecidas por su influencia en el riesgo de estrés por frío.
- En relación con la vigilancia de la salud, es aconsejable consultar al Servicio Médico, con el fin de detectar posibles disfunciones y especiales sensibilidades, así como, en su caso, valorar el efecto que sobre el trabajador puede tener el consumo de determinados medicamentos.
- Estas medidas deberán complementarse con un período previo de aclimatación para los trabajadores de nuevo ingreso y para aquellos otros que se reincorporen tras un período de ausencia prolongada, llevando a cabo exposiciones sucesivas y de corta duración para ir progresando a lo largo de los días siguientes.

5.1.2.3. Medidas de prevención

Para la prevención de las consecuencias del frío sobre los trabajadores es fundamental conocer y prestar atención a los síntomas derivados de la exposición al mismo, con el fin de adoptar algunas de las medidas preventivas y de protección propuestas seguidamente:

- La organización del trabajo deberá permitir el descanso en lugar caliente y seco, debiendo realizar pausas siempre que sea necesario con el fin de recuperar la pérdida de energía calorífica, y planificando los trabajos en las zonas más frías (naves, espacios sombreados...) en las horas centrales y más cálidas del día, evitando además en lo posible mantener posturas estáticas.
- Deberá cuidarse la alimentación, tratando de proporcionar al organismo la necesaria aportación de calorías, dado el incremento de la demanda experimentado para compensar la actividad laboral y las contracciones musculares.
- Es importante el consumo de líquidos, debiendo incrementarse la ingestión de bebidas templadas, dulces, sin cafeína y no alcohólicas con el fin de compensar la pérdida de agua a través de los pulmones y la piel y prevenir de este modo una posible deshidratación.

5.1.3. Sustancias de agentes químicos

5.1.3.1. Efectos

El daño o efecto en el organismo de un trabajador como consecuencia de la exposición a una sustancia química, tendrá una intensidad proporcional a una serie de factores tales como:

- Factores propios de la naturaleza humana
- Factores propios del contaminante
 - Toxicidad
 - Velocidad de absorción en el organismo
 - Concentración en el ambiente
- Tiempo de exposición

Los efectos pueden ser: molestias, disminución del rendimiento, sensibilización, irritación intolerable, enfermedad, muerte.

5.1.3.2. Acciones o medidas de control

Por medidas de control se entenderán:

- Cuando la media de exposición del trabajador a las concentraciones de los contaminantes del medio ambiente laboral ponderado en el tiempo sea inferior al nivel de acción, se deberán realizar controles ambientales (mediciones), con la frecuencia que determine la normativa vigente.
- Cuando la media de la exposición del trabajador a las concentraciones de los contaminantes del medio ambiente laboral ponderada en el tiempo supere el nivel de acción pero sea inferior al CMP o al CMP-CPT para cortos períodos de exposición, se deberán realizar controles ambientales (mediciones) y el seguimiento de la salud de los trabajadores expuestos, por medio de los exámenes médicos específicos, según lo establecido en la normativa vigente.
- Cuando la media de la exposición del trabajador a las concentraciones de los contaminantes del medio ambiente laboral ponderada en el tiempo supere el CMP o al CMP-CPT – sobreexposición - según el caso.

Se deberán realizar controles ambientales y el seguimiento de la salud de los trabajadores expuestos, por medio de los exámenes médicos específicos, según lo establecido en la normativa vigente, pero además se establecerán urgentes medidas técnico-administrativas de reducción de la contaminación y por ende de la exposición del trabajador.

5.1.3.3. Medidas de Prevención

El objetivo final de los programas de prevención de la contaminación del medio ambiente de trabajo es suprimir la contaminación, a fin de proteger la salud de los trabajadores.

Sin pretender con este trabajo un detalle completo de todas las medidas de Prevención que es necesario aplicar bajo estas condiciones, sí se describirá la secuencia correcta de implementación, junto con las recomendaciones generales:

Sustitución

- Sustituir las sustancias nocivas siempre que resulte factible, por sustancias que, ofreciendo las mismas ventajas técnicas, sean inocuas o menos nocivas.

Reducción de la exposición

- Modificar el proceso de trabajo para lograr un nivel de seguridad satisfactorio, cuando no existan productos substitutivos apropiados.
- Limitar el número de trabajadores expuestos.
- Aplicar procedimientos y métodos de trabajo apropiados. elaborar instrucciones claras y precisas para todas las operaciones de trabajo en que puedan desprenderse contaminantes.

- Establecer medidas de Protección Colectiva. Los procesos de trabajo que entrañen un riesgo significativo de exposición a sustancias muy nocivas (por ejemplo, sustancias cancerígenas, radiactivas, mutágenas, etc.) deben efectuarse en recintos herméticos, a fin de impedir todo contacto del personal con el contaminante por penetración de éste en el medio ambiente de trabajo. Para impedir o limitar el desprendimiento de sustancias potencialmente nocivas, debería adoptarse una de las siguientes medidas:
 - Manipulación dentro de un recinto hermético adecuado.
 - Manipulación dentro de un recinto parcialmente cerrado, bajo presión negativa.
 - Utilización de un sistema de aspiración local situado lo más cerca posible de la fuente de contaminación, a fin de captar los contaminantes antes de que lleguen a la zona de respiración del trabajador. Los contaminantes así captados deberían eliminarse sin ningún riesgo para la salud. Los locales de trabajo deben estar provistos de una ventilación adecuada.

Protección personal

- Establecer medidas de Protección Personal, cuando no sea razonablemente posible evitar la exposición por cualquiera de los medios indicados anteriormente.

Higiene y otras

- Higiene Personal. Los trabajadores expuestos a riesgos de contaminación deben:
 - Cuidar al máximo su aseo personal.

- Deben guardar su ropa de trabajo separadamente de las de calle, y en caso de lavarlas en el hogar hacerlo separadamente del resto de las prendas.
 - Lavarse las manos antes de entrar en locales destinados al consumo de alimentos y bebidas;
 - Evitar fumar;
 - Ducharse antes de salir del trabajo, si así se ha recomendado. El empleador debería facilitar todos los elementos e instalaciones para cumplirlo.
- Señalizar y delimitar la zona en que tales operaciones se llevan a cabo.
 - Información y Formación de los trabajadores

5.1.4. Sustancias nocivas en suspensión en el aire (polvo, gases, humo)

5.1.4.1. Medidas de prevención

- Las sustancias nocivas deberían ser reemplazadas, siempre que resulte factible, por sustancias que, ofreciendo las mismas ventajas técnicas, sean inocuas o menos nocivas.
- La experiencia sugiere que todo producto substitutivo debería someterse, antes de su utilización, a detenidos ensayos, a fin de asegurarse de que no entraña otros riesgos imprevistos y de determinar su grado de seguridad.

- Cuando no existan productos substitutivos apropiados lo ideal seria modificar el proceso de trabajo para lograr un nivel de seguridad satisfactorio.
- Los procesos de trabajo que entrañen un riesgo significativo de exposición a sustancias muy nocivas deberían efectuarse en recintos herméticos, a fin de impedir todo contacto del personal con el contaminante por penetración de éste en el medio ambiente de trabajo.
- La manipulación directa de sustancias nocivas debería evitarse mediante procedimientos automáticos, si es posible por sistemas de control a distancia.
- Cuando se manipulen sustancias pulverulentas, en la medida de lo posible deberían aplicarse métodos húmedos.
- Los locales de trabajo deberían estar provistos de una ventilación adecuada.

Los locales de trabajo deberían proyectarse, construirse y mantenerse de manera que:

- Sean mínimas las superficies en las que puedan acumularse residuos.
- Se facilite la limpieza de las paredes, los suelos, los techos y las máquinas.
- Se favorezca la captación y neutralización inmediata de los contaminantes desprendidos en caso de incidente fortuito.
- Los residuos deberían retirarse con la frecuencia y según los métodos adecuados al tipo de riesgo que entrañan (preferentemente por

aspiración o por vía húmeda), a fin de impedir la dispersión de contaminantes.

- Los empleadores deberían elaborar instrucciones claras y precisas para todas las operaciones de trabajo en que puedan desprenderse contaminantes.
- Sólo los trabajadores debidamente autorizados y formados deberían intervenir en las operaciones de trabajo más peligrosas.
- En los lugares de trabajo debería hallarse en permanencia, o estar pronta a responder a cualquier llamada, una persona facultada para tomar las pertinentes medidas de seguridad en caso de peligro, incluida la suspensión de las operaciones de trabajo.
- Todo recipiente del que puedan desprenderse contaminantes debería llevar una etiqueta indicando la naturaleza de su contenido y los riesgos que entraña para la salud.
- En los puestos de trabajo deberían fijarse avisos detallando los primeros auxilios inherentes a estos riesgos.

5.1.4.2. Límites de exposición

El principio de los límites de exposición que deben respetarse en el medio ambiente de trabajo debería establecerse:

- Por vía legislativa; o bien
- Por convenio colectivo o cualquier otro acuerdo suscrito entre los empleadores y los trabajadores interesados; o bien
- Por cualquier otro cauce aprobado por la autoridad competente, tras haberse consultado a las organizaciones de empleadores y de trabajadores.

Cuando los límites de exposición han sido establecidos, las disposiciones pertinentes deberían redactarse con flexibilidad suficiente para permitir su actualización a medida que progresan los conocimientos científicos y técnicos.

5.1.4.2.1. Aplicación de los límites de exposición

Los límites de exposición no deberían considerarse como criterios de toxicidad relativa, ni utilizarse para el control de la contaminación fuera del medio ambiente de trabajo, ni aplicarse a exposiciones de duración superior a la habitual del trabajo, ni evocarse para dictaminar o negar la existencia de una enfermedad profesional. Cuando sea conveniente, la autoridad competente puede facilitar orientación sobre el control del medio ambiente de trabajo, indicando la periodicidad de la toma de muestras y los métodos aplicables a sustancias específicas.

En la medida de lo posible, y sobre todo en lo referente al polvo, los métodos y los instrumentos empleados para el control del medio ambiente de trabajo deberían ser los mismos que los utilizados para establecer o revisar los límites de exposición. Si se emplearan otros instrumentos, es importante establecer la correlación de resultados.

Los resultados de las medidas de concentraciones de contaminantes en el medio ambiente de trabajo deberían registrarse sistemáticamente lo antes posible; los trabajadores o sus representantes deberían tener acceso a estos datos.

5.1.5. Ruido

La exposición al ruido en el trabajo puede ser perjudicial para la salud de los trabajadores. El efecto más conocido del ruido en el trabajo es la pérdida de audición. Sin embargo, también puede aumentar el estrés y multiplicar el riesgo de sufrir un accidente.

5.1.5.1. Efectos

Los efectos que debido a la exposición o presencia continua en las áreas de trabajo que mas sobresaltan e influyen de forma considerable al trabajador se encuentran:

- **Disminución de la capacidad auditiva:**

La disminución de la capacidad auditiva puede deberse a un bloqueo mecánico de la transmisión del sonido al oído interno (pérdida de audición conductiva) o a lesiones de las células ciliadas de la cóclea, que forma parte del oído interno (pérdida de audición sensorial).

En raras ocasiones, el deterioro auditivo también puede ser provocado por trastornos de procesamiento auditivo central (cuando los centros auditivos del cerebro se ven afectados).

- **Pérdida de audición provocada por el ruido:**

La pérdida auditiva como consecuencia del ruido es la enfermedad profesional más común en Europa, y representa aproximadamente una tercera parte de las enfermedades de origen laboral, por delante de los problemas de la piel y del sistema respiratorio.

Por lo general, la pérdida auditiva como consecuencia del trabajo es provocada por una exposición prolongada a ruidos intensos. Su primer síntoma suele ser la incapacidad para escuchar los sonidos de tono alto. A menos que se resuelva el problema que plantea el exceso de ruido, la capacidad auditiva de la persona continuará deteriorándose, hasta llegar a tener problemas para detectar los sonidos de tono más bajo. Normalmente, este fenómeno se produce en ambos oídos. La pérdida de audición provocada por el ruido es irreversible.

- **Acúfenos:**

Los acúfenos son sensaciones de timbre, zumbido o explosión que se sienten en los oídos. Una exposición excesiva al ruido aumenta el riesgo de sufrir acúfenos. Si el ruido es de impulso (por ejemplo, una detonación), el riesgo puede aumentar de modo considerable. El acúfenos puede ser el primer indicio de que el ruido está dañando el oído.

- **Aumento del riesgo de accidentes**

La Directiva (Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición del ruido), reconoce este vínculo entre el ruido y los accidentes, y

exige que sea tomado en consideración por separado en la evaluación de riesgos provocados por el ruido.

El ruido puede provocar accidentes de las siguientes formas:

- Dificultando a los trabajadores escuchar y comprender correctamente las voces y las señales.
- Ocultando el sonido de un peligro que se aproxima o de las señales de advertencia (por ejemplo, las señales de marcha atrás de los vehículos).
- Distrayendo a trabajadores como, por ejemplo, los conductores.
- Contribuyendo al estrés laboral que aumenta la carga cognitiva.
- E incrementa la probabilidad de cometer errores.

5.1.5.2. Acciones o medidas de control

La eliminación o reducción del exceso de ruido en el lugar de trabajo no es meramente una responsabilidad legal de las empresas, sino que responde igualmente a los intereses comerciales de una organización. Cuanto más seguro y saludable sea el entorno de trabajo, menos probabilidades existirán de ausentismo, accidentes y bajo rendimiento, y por tanto se ahorrarán costos.

La reducción del ruido, ya sea en su origen o en su trayectoria, debe ser una prioridad de los programas de gestión del ruido y debe considerar tanto el diseño como el mantenimiento del equipo y del lugar de trabajo.

Para ello se pueden utilizar diversos controles de ingeniería, como por ejemplo:

- El aislamiento en la fuente por medio de la localización, confinación o amortiguación de las vibraciones mediante muelles metálicos o neumáticos o soportes de elastómeros.
- La reducción en la fuente o en la trayectoria, utilizando cercos y barreras o silenciadores en los tubos de escape, o bien reduciendo las velocidades de corte, de los ventiladores o de los impactos.
- La sustitución o modificación de la maquinaria, por ejemplo, reemplazando los accionamientos de engranaje por accionamientos de correa, o utilizando herramientas eléctricas en lugar de neumáticas.
- La aplicación de materiales más silenciosos, como forros de caucho en los cubos, transportadores y vibradores.
- La reducción activa del ruido (“anti ruidos”) en determinadas circunstancias.

Por ejemplo, la norma ISO 11688-2 propone algunos ejemplos de sustituciones de procesos por otros de menor ruido.

Tabla LIV. Comparación de procesos de alto y bajo ruido.

PROCESOS DE ALTO RUIDO	PROCESOS DE BAJO RUIDO
Remachado por golpes.	Remachado por compresión.
Movimiento por aire comprimido o motos de combustión interna.	Movimiento por electricidad.
Corte por choques, troquelado.	Corte con rayo láser.
Soldadura convencional TIG/TAG.	Soldadura por arco protegida TIG/TAG.
Fijación por remaches.	Fijación por presión.
Conformación por golpes.	Prensado hidráulico.
Soldadura por puntos.	Soldadura continua.

Fuente: El control pasivo de ruido como elemento de la seguridad industrial.

5.1.5.3 Medidas de prevención

Cuando el ruido no puede controlarse debidamente en su origen, debe tomarse otras medidas para reducir la exposición de los trabajadores al ruido. Entre estas medidas se encuentra:

- Lugar de trabajo: la absorción sonora de una estancia (por ejemplo, un techo que absorba sonidos) puede reducir considerablemente la exposición de los trabajadores al ruido.
- La organización del trabajo (por ejemplo, empleando métodos de trabajo que requieran una menor exposición al ruido).
- Equipo de trabajo: la forma en que se instala el equipo de trabajo y su localización pueden suponer una gran diferencia por lo que respecta a la exposición de los trabajadores al ruido.

Es necesario tener en cuenta la ergonomía de todas las medidas de control del ruido. Si las medidas de control del ruido impiden a los trabajadores hacer correctamente su trabajo, éstas pueden ser modificadas o eliminadas, con lo que quedan sin efecto. Por ello es necesario que se contemple el uso de equipo de protección individual (EPI) como medida de prevención ante los riesgos derivados de la exposición al ruido, considerando lo siguiente:

- Asegurarse de que los EPI elegidos son adecuados para el tipo y la duración del ruido; así mismo, deben ser compatibles con otros equipos de protección.
- Los trabajadores deben poder elegir una protección auditiva adecuada, de modo que puedan encontrar la solución más cómoda.

- Muchos trabajadores, como los conductores, agentes de policía, pilotos y operadores de cámaras, necesitan orejeras o auriculares de comunicación, provistos de cancelación activa de ruido para garantizar una comunicación clara.
- Los EPI deben ser objeto de almacenamiento y mantenimiento adecuados.
- Debe impartirse formación acerca de la necesidad de estos equipos, la forma en que deben usarse y su modo de almacenamiento y mantenimiento.

6. SEGUIMIENTO

6.1. Análisis de condiciones ergonómicas

6.1.1. Factores considerados

Al igual que en capítulos anteriores se consideran todos aquellos factores que son objeto de evaluación ergonómica, diferenciándose estos como una medida de las condiciones post-recomendaciones y cambios pertinentes. Es necesario tomar en cuenta una lista inicial de factores a evaluar, considerándose como importantes y más sobresalientes los siguientes:

- Condiciones térmicas
- Ruido
- Iluminación
- Diseño del puesto de trabajo
- Trabajo con pantallas de visualización
- Manipulación manual de cargas
- Posturas/Repetitividad
- Carga mental

6.2. Procedimientos a seguir

6.2.1. Agrupación de puestos similares

El primer paso a seguir para la aplicación del manual es agrupar los puestos de trabajo de la empresa que tengan características similares en relación con las tareas, el diseño del puesto y las condiciones ambientales. En los casos con muy pocos trabajadores es posible prescindir de esta fase y realizar la identificación inicial en todos y cada uno de los puestos.

Para completar esta fase resulta muy útil realizar un croquis con la localización de todos los puestos de la empresa o sección. Este croquis podrá ser empleado para localizar los puestos de trabajo similares. Una vez localizados y agrupados los distintos tipos de puestos de la empresa, se aplica la Lista de Identificación Inicial de Riesgos.

Si en la Lista de Identificación Inicial de Riesgos se marca algún ítem de un apartado, debe pasarse a la fase siguiente de “evaluación de riesgos” y aplicar el Método de Evaluación correspondiente a dicho apartado. Si no se marca ninguno de los ítems de un apartado se considera una situación aceptable y no es necesario pasar a la fase de evaluación. Debe consultarse con algún especialista, si existiera la situación de algún ítem con asterisco.

Tabla LV. Lista inicial de riesgos de seguimiento

CONDICIONES TÉRMICAS

- Temperatura inadecuada debido a que hay fuentes de mucho calor o frío o porque no hay sistema de calefacción/ refrigeración apropiado.
- Humedad ambiental inadecuada (el ambiente está seco o demasiado húmedo).
- Corrientes de aire que producen molestias por frío.

RUIDO

- Algún trabajador refiere molestias por el ruido que tiene en su puesto de trabajo.
- Hay que forzar la voz para poder hablar con los trabajadores de puestos cercanos debido al ruido.
- Es difícil oír una conversación en un tono de voz normal a causa del ruido.
- Los trabajadores refieren dificultades para concentrarse en su trabajo debido al ruido existente.

ILUMINACIÓN

- Los trabajadores manifiestan dificultades para ver bien la tarea.
- Se realizan tareas con altas exigencias visuales o de gran minuciosidad con una iluminación insuficiente.
- Existen reflejos o deslumbramientos molestos en el puesto o su entorno.
- Los trabajadores se quejan de molestias frecuentes en los ojos o la vista.

DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO

- La superficie de trabajo (mesa, banco de trabajo, etc.) es muy alta o muy baja para el tipo de tarea o para las dimensiones del trabajador.
- Se tienen que alcanzar herramientas, elementos u objetos de trabajo que están muy alejados del cuerpo del trabajador (por ejemplo, obligan a estirar mucho el brazo).
- El espacio de trabajo (sobre la superficie, debajo de ella o en el entorno del puesto de trabajo) es insuficiente o inadecuado.
- El diseño del puesto no permite una postura de trabajo (de pie, sentada, etc.) cómoda.
- El trabajador tiene que mover materiales pesados (contenedores, carros, carretillas, etc.).
- Se emplean herramientas inadecuadas, por su forma, tamaño o peso, para la tarea que se realiza.
- Los controles y los indicadores no son cómodos de activar o de visualizar.

TRABAJOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN

- La pantalla está mal situada: muy alta o muy baja; en un lateral; muy cerca o muy lejos del trabajador.
- No existe apoyo para los antebrazos mientras se usa el teclado.
- No se lee correctamente la información de la pantalla o de los documentos (en las tareas de introducción de datos en el ordenador).
- Resulta incómodo el manejo del ratón.
- La silla no es cómoda.
- No hay suficiente espacio en la mesa para distribuir adecuadamente el equipamiento necesario (ordenador, documentos, teléfono, etc.).
- No hay suficiente espacio libre bajo la mesa para las piernas y los muslos.
- El trabajador no dispone de un reposapiés en caso necesario (cuando no pueda apoyar bien los pies en el suelo una vez ajustado el asiento en relación con la mesa).

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- Se manipulan cargas > 6 kg.
- Se manipulan cargas > 3 kg en alguna de las siguientes situaciones:
 - Por encima del hombro o por debajo de las rodillas.
 - Muy alejadas del cuerpo.
 - Con el tronco girado.
 - Con una frecuencia superior a 1 vez/minuto.
- Se manipulan cargas en postura sentada.
- El trabajador levanta cargas en una postura inadecuada, inclinando el tronco y con las piernas rectas.

POSTURAS / REPETITIVIDAD

- Posturas forzadas de algún segmento corporal (el cuello, el tronco, los brazos, las manos/muñecas o los pies) de manera repetida o prolongada.
- Movimientos repetitivos de los brazos y/o de las manos/muñecas.
- Postura de pie prolongada.
- Postura de pie con las rodillas flexionadas o en cuclillas de manera repetida o prolongada.

CARGA MENTAL

- El trabajo se basa en el tratamiento de información (trabajos administrativos, control de procesos automatizados, informática, etc.).
- El nivel de atención requerido para la ejecución de la tarea es elevado.
- El trabajo tiene poco contenido y es muy repetitivo.
- Los errores, averías u otros incidentes que puedan presentarse en el puesto de trabajo se dan frecuentemente.

6.3. Encuestas para verificación de condiciones

6.3.1. Riesgos y molestias de tipo térmico

El análisis debe de iniciarse únicamente si en el apartado sobre el Ruido fue seleccionado algún ítem, descrito en la sección (6.2); si se dio el caso que no fue seleccionado ningún ítem debe de descartarse cualquier tipo de riesgo.

En las secciones a mayor número de respuestas señaladas mayor nivel de riesgo existente.

6.3.2. Por exposición a ruido

El análisis debe de iniciarse únicamente si en el apartado sobre el Ruido fue seleccionado algún ítem, descrito en la sección (6.2); si se dio el caso que no fue se seleccionó ningún ítem debe de descartarse cualquier tipo de riesgo. En las secciones a mayor número de respuestas señaladas mayor nivel de riesgo existente.

El análisis sobre las molestias sobre la exposición al ruido debe de realizarse con base a la siguiente encuesta dividida en tres secciones.

Tabla LVI. Análisis sobre la exposición al ruido

TIPO DE RUIDO	
<input type="checkbox"/>	Se han recibido quejas de los trabajadores relacionadas con el ruido.
<input type="checkbox"/>	El ruido es constante y molesto durante toda la jornada laboral.
<input type="checkbox"/>	A lo largo de la jornada, existen variaciones periódicas del nivel de ruido acusadas y molestas.
<input type="checkbox"/>	Hay ruidos de impacto frecuente, molesto o que producen sobresaltos.
<input type="checkbox"/>	En determinados períodos horarios el nivel de ruido es molesto.
<input type="checkbox"/>	El trabajador no puede controlar la emisión de ruido molesto o bien éste no es predecible.
TIPO DE TAREA	
<input type="checkbox"/>	El trabajo desarrollado implica concentración o altos niveles de atención.
<input type="checkbox"/>	El desarrollo habitual de la tarea exige una elevada discriminación auditiva.
<input type="checkbox"/>	En presencia de ruido se incrementa el número de errores.
<input type="checkbox"/>	Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo del trabajo.
<input type="checkbox"/>	Hay atención al público, sea directa (personal o presencial) o telefónica.
<input type="checkbox"/>	Los niveles de ruido impiden oír señales acústicas relevantes o entender mensajes por megafonía.
<input type="checkbox"/>	Resulta ininteligible una conversación mantenida con un tono de voz cómodo para el emisor y sin forzar la atención por parte del receptor a la distancia habitual de trabajo.
FUENTES DE RUIDO	
<input type="checkbox"/>	Existen equipos ruidosos necesarios para el desarrollo de la tarea.
<input type="checkbox"/>	El fabricante de los equipos NO adjunta en las características técnicas los

- niveles de emisión de ruido.
- Hay un sistema de ventilación/climatización ruidoso.
- NO hay un programa de mantenimiento periódico de los equipos.
- La principal fuente de ruido proviene del golpeo de materiales.
- La principal fuente de ruido proviene del proceso productivo.
- Es importante el ruido procedente del exterior (tráfico, etc).
- Hay ruido procedente de personas (conversaciones entre compañeros, público, etc.).

6.3.3. Condiciones de iluminación del puesto

Un solo ítem seleccionado en cualquiera de las secciones de análisis de las condiciones de iluminación del puesto, indicará una posible situación de riesgo no tolerable.

Tabla LVII. Análisis de las condiciones de iluminación

NIVELES DE ILUMINACIÓN

- El nivel de luz disponible en cada puesto no es suficiente para realizar la tarea con comodidad.
- El nivel de luz no es suficiente en las zonas de paso o de acceso al puesto.
- En caso de trabajar con pantallas de visualización, el nivel de iluminación existente es demasiado elevado.

DESLUMBRAMIENTOS

- Desde la posición habitual de trabajo se perciben luminarias muy brillantes que molestan a la vista, es decir, que producen deslumbramiento. *(Por ejemplo, lámparas desnudas, sin apantallar).*
- Desde la posición habitual de trabajo se perciben ventanas que molestan a la vista, es decir, que producen deslumbramiento. *(Por ejemplo, ventanas sin persianas ni cortinas situadas frente al trabajador).*
- Desde la posición habitual de trabajo se perciben otros elementos del entorno que producen deslumbramiento. *(Por ejemplo, paredes o mamparas demasiado luminosas situadas frente al trabajador).*

REFLEJOS MOLESTOS

En la propia tarea o zona de trabajo se producen reflejos o brillos molestos. *(Por ejemplo, en superficies pulidas o reflectantes de la mesa o de los elementos de trabajo).*

En el entorno se producen reflejos o brillos molestos. *(Por ejemplo, en tabiques con acristalamientos).*

DESEQUILIBRIOS DE LUMINANCIA

- Existen grandes diferencias de luminosidad (luminancia) entre los elementos del puesto. *(Por ejemplo, impresos en papel blanco que han de ser leídos sobre una mesa oscura).*

SOMBRAS MOLESTAS

- Se proyectan sombras molestas en el área de trabajo donde se realiza la tarea visual. *(Por ejemplo, sombras proyectadas por el propio cuerpo del trabajador, debido a la situación del puesto respecto a las luminarias).*

REPRODUCCIÓN DEL COLOR

- La luz existente no permite una percepción suficiente de los colores para el tipo de tarea realizada.

PARPADEOS MOLESTOS

- Las lámparas producen parpadeos molestos de luz.

MANTENIMIENTO

- Existen lámparas (bombillas, tubos fluorescentes) fundidas o averiadas.
- Existen luminarias con apantallamiento o difusores deteriorados.
- Están sucios los sistemas de iluminación artificial.
- No están limpias las ventanas, tragaluces (si existen)

6.3.4. Por el diseño del puesto de trabajo

Tabla LVIII. Análisis del diseño del puesto de trabajo

ALTURA, PROFUNDIDAD, ALCANCES

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

- Se dan alcances laterales o por detrás del cuerpo.
- Hay apoyo de los antebrazos en bordes no redondeados o cantos agudos de mesas u otras superficies de trabajo.

ESPACIO DE TRABAJO

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

TRABAJO DE PIE O SENTADO

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

6.3.5. Por el uso de pantallas de visualización

Tabla LIX. Análisis por el uso de pantallas de visualización

ORDENADOR

- El borde superior de la pantalla está por encima del nivel de los ojos del usuario.
- La distancia visual entre la pantalla y los ojos es $< 40 \text{ cm}$.
- La pantalla no está situada frente al usuario.
- El teclado no está frente al usuario.
- La inclinación del teclado no es ajustable y/o no permanece estable en la posición elegida.
- La distancia horizontal entre el borde frontal de la mesa y el del teclado es $< 10 \text{ cm}$.
- El tamaño de la pantalla (medido diagonalmente) es $< 35 \text{ cm}$ (14") para las tareas de lectura, o $< 42 \text{ cm}$ (17") para las tareas con gráficos.
- La pantalla no tiene un tratamiento anti-reflejo incorporado o no tiene colocado un filtro para evitar los reflejos.
- El accionamiento del ratón no puede ser modificado para adaptarlo a las personas zurdas.
- Al usar el ratón, no puede apoyarse el antebrazo sobre la superficie de trabajo o se estira excesivamente el brazo.
- El trabajador tiene dificultad para leer la información de la pantalla debido al pequeño tamaño de los caracteres, a la inestabilidad de la imagen o al ajuste inadecuado del brillo y el contraste entre el fondo de la pantalla y los caracteres.

El trabajador tiene dificultad para leer documentos (en papel) durante el trabajo con pantallas de visualización (por ejemplo, en las tareas de introducción de datos), debido a factores como el tamaño de los caracteres o el contraste entre los caracteres y el fondo del documento.

SILLA

El asiento o el respaldo no están acolchados o no son de material transpirable.

El asiento de la silla no es giratorio.

La silla no tiene 5 apoyos con ruedas.

La altura del asiento no es regulable estando sentado.

La inclinación del respaldo no es regulable estando sentado.

La altura del borde superior del respaldo hasta el asiento es < 36 cm.

Cuando el trabajador apoya la espalda completamente en el respaldo, el borde del asiento le presiona la parte posterior de las piernas.

Los reposabrazos impiden acercarse a la mesa (al tropezar con el borde de la mesa).

MESA

Los bordes y esquinas no están redondeados o hay salientes que pueden producir lesiones.

Hay cajones o traviesas bajo la parte central del tablero.

La mesa no tiene un acabado mate y color suave.

La altura de la mesa no está aproximadamente a la altura de los codos del usuario.

El espacio libre bajo la mesa tiene una anchura < 60 cm o una altura < 65 cm.

La superficie del tablero principal no es suficiente para colocar con comodidad todos los elementos de trabajo. En los trabajos de oficina se recomienda una superficie mínima de 160×80 cm.

En trabajos de oficina, la distancia entre el borde frontal de la mesa y el obstáculo más cercano detrás del trabajador es < 115 cm.

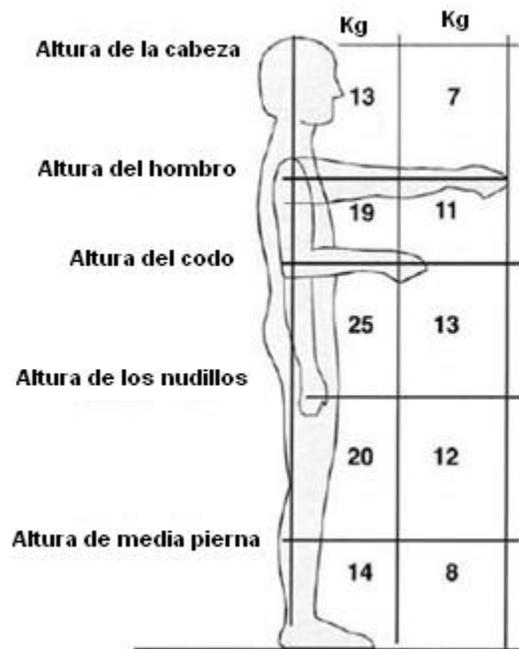
6.3.6. Por manipulación manual de cargas

El análisis propone el cálculo de un Peso Aceptable del levantamiento que se compara con el peso real de la carga manipulada. Si el peso real manipulado es mayor que el Peso Aceptable del levantamiento, el riesgo no es tolerable por lo que deben de tomarse acciones drásticas en las condiciones de trabajo.

El peso aceptable del levantamiento se calcula multiplicando los siguientes cinco coeficientes, que se obtienen a partir de datos de la tarea y del puesto de trabajo:

- **Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación:**
Considera la posición de la carga con respecto al cuerpo, es decir, el alejamiento en altura y profundidad de la carga respecto al cuerpo. Cuanto más alejada del cuerpo esté la carga, mayor será el riesgo de lesión, reduciéndose el peso máximo que se recomienda manipular. En la figura se presentan los valores de esta variable.

Figura 49. Relación del peso respecto a la altura



Fuente: INSHT, 1998b

El mayor peso teórico recomendado es de 25 kg, que corresponde a la posición de la carga más favorable, es decir, pegada al cuerpo, a una altura comprendida entre los codos y los nudillos.

Si la población expuesta son mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población, se deben multiplicar los valores de la figura por 0.6.

- **Desplazamiento vertical de la carga.** Es la distancia vertical que recorre la carga desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza la manipulación.

Si existe desplazamiento vertical de la carga, el peso teórico recomendado que se podría manejar debe reducirse multiplicando por el siguiente factor de corrección:

Tabla LX. Factores de corrección para el desplazamiento vertical de cargas

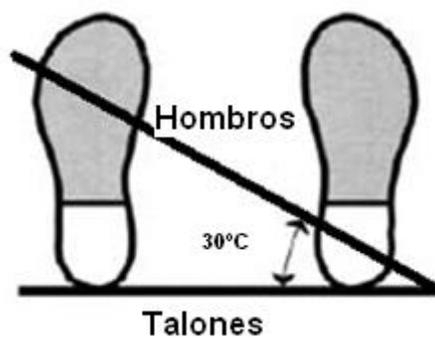
Desplazamiento vertical	Factor de Corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0.91
Hasta 100 cm	0.87
Hasta 175	0.84
Mas de 175 cm	0

Fuente: INSHT, 1998b

El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm; siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la "altura de los hombros y la altura de media pierna". No se deberían manejar cargas por encima de 175 cm, que es el límite de alcance para muchas personas.

- **Giro del tronco.** Se puede estimar el giro del tronco determinando el ángulo que forman las líneas que unen los talones con la línea de los hombros.

Figura 50. Giro del tronco en relación a las líneas de los talones



Fuente: INSHT, 1998b

Si se gira el tronco mientras se maneja la carga, el peso teórico recomendado que se podría manejar debe reducirse multiplicando por el siguiente factor de corrección:

Tabla LXI. Factor de corrección para el giro del tronco

Giro del tronco	Factor de Corrección
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°)	0.90
Girado hasta 60°	0.80
Muy girado 90°	0.7

Fuente: INSHT, 1998b

- Si los agarres no son adecuados, el peso teórico recomendado que se podría manejar debe reducirse multiplicando por el siguiente factor de corrección:

Tabla LXII. Factor de corrección para el tipo de agarre de cargas

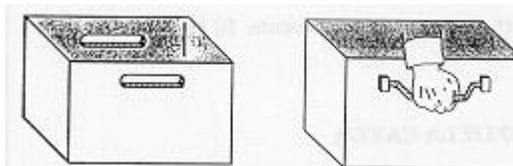
Tipo de agarre	Factor de Corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0.95
Agarre malo	0.9

Fuente: INSHT, 1998b

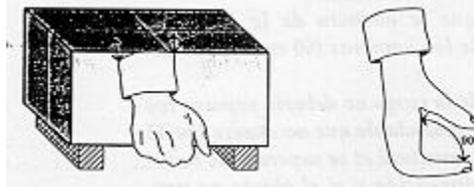
Tomando en consideración que:

Figura 51. Formas correctas de agarre de cargas.

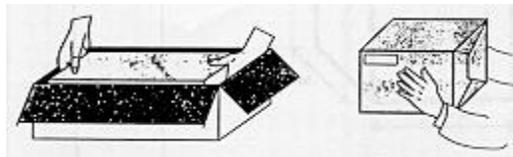
Se considera un agarre bueno



Se considera un agarre regular



Se considera un agarre malo



Fuente: Guía Técnica de manipulación manual de cargas (INSHT)

- **Frecuencia y duración de la manipulación.** Una frecuencia o duración elevadas de la manipulación de cargas puede producir fatiga y aumentar el riesgo de lesión. En función de estos factores, el peso teórico recomendado que se podría manejar debe reducirse multiplicando por el siguiente factor de corrección:

Tabla LXIII. Frecuencia y duración de manipulación de cargas

Frecuencia de la manipulación	Duración de la manipulación (Hrs)		
	< 1	Entre 1 y 2	Entre 2 y 8
	Factor de corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0.95	0.85
1 vez/minuto	0.94	0.88	0.75
4 veces/minuto	0.84	0.72	0.45
9 veces/minuto	0.52	0.30	0.00
12 veces/minuto	0.37	0.00	0.00
>15 veces/minuto	0.00	0.00	0.00

Fuente: INSHT, 1998b

Con los factores de corrección descritos y las frecuencias de manipulación para el manejo de cargas, se concluye que el peso aceptable para una persona que labora de pie, este dado por la siguiente ecuación:

$$\text{Peso aceptable} = \text{Peso Teórico Recomendado} \times \text{Desplazamiento Vertical} \times \text{Giro} \times \text{Agarre} \times \text{Frecuencia}$$

Si el peso obtenido por la ecuación anterior es menor que el peso real de la carga, este debe de considerarse como idóneo.

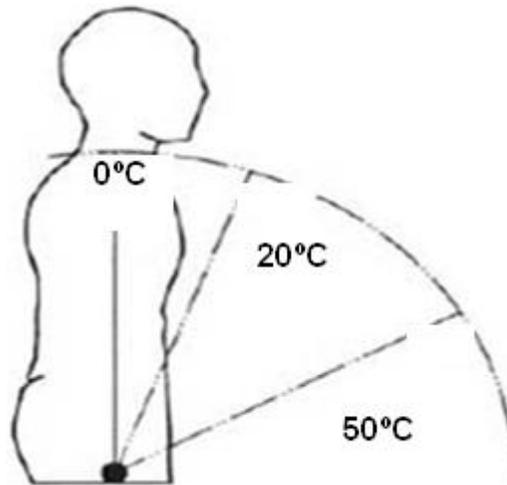
6.3.7. Por la postura o repetitividad

Tabla LXIV. Análisis del tronco: flexión y extensión

TRONCO: Flexión y extensión

<input type="checkbox"/>	Tronco flexionado $>20^\circ$ de manera sostenida (estática) y sin apoyar.
<input type="checkbox"/>	Tronco flexionado $>20^\circ$ de manera repetida (>2 veces/minuto).
<input type="checkbox"/>	Tronco flexionado $>60^\circ$ mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.
<input type="checkbox"/>	Tronco en extensión (inclinado hacia detrás) sin apoyo, de manera sostenida (estática).
<input type="checkbox"/>	Tronco en extensión (inclinado hacia detrás) sin apoyo, de manera repetida (>2 veces/minuto).
<input type="checkbox"/>	Tronco en extensión (inclinado hacia detrás) sin apoyo, mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.

Figura 52. TRONCO: Flexión y extensión



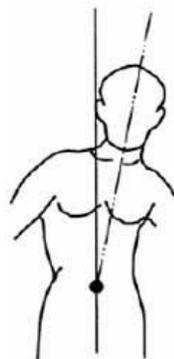
Fuente: NIOSH, 1994 (Apartado flexión y extensión)

Tabla LXV. Análisis del tronco: inclinación lateral

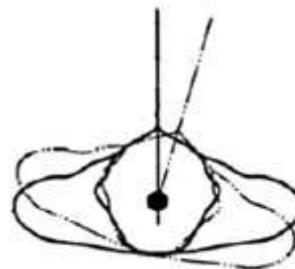
TRONCO: inclinación lateral o giro claramente visible

	Tronco inclinado hacia un lado o girado (claramente visible) de manera sostenida (estática).
	Tronco inclinado hacia un lado o girado (claramente visible) mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.
	Tronco inclinado hacia un lado o girado (claramente visible) de manera repetida (>2 veces/minuto).

Figura 53. Inclinación lateral o giro claramente visible.



Inclinación lateral del tronco



Giro del tronco

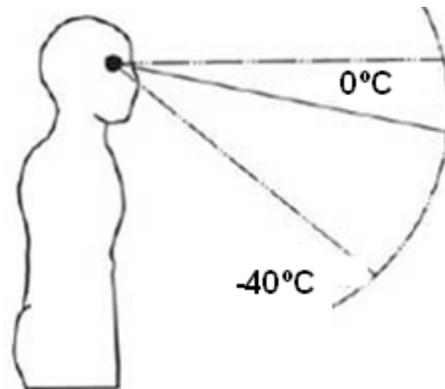
Fuente: NIOSH, 1994 (Apartado tronco)

Tabla LXVI. Análisis del cabeza y cuello (línea de visión)

CABEZA Y CUELLO (Línea de visión)

	El trabajador tiene su línea de visión por debajo de 40° respecto de la horizontal, de manera sostenida (estática).
	El trabajador tiene su línea de visión por debajo de 40° respecto de la horizontal mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.
	El trabajador tiene su línea de visión por debajo de 40° respecto de la horizontal, de manera repetida (>2 veces/ minuto).
	El trabajador tiene su línea de visión por encima de la horizontal, de manera sostenida (estática).
	El trabajador tiene su línea de visión por encima de la horizontal mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.
	El trabajador tiene su línea de visión por encima de la horizontal, de manera repetida (>2 veces/minuto).

Figura 54. Línea de visualización

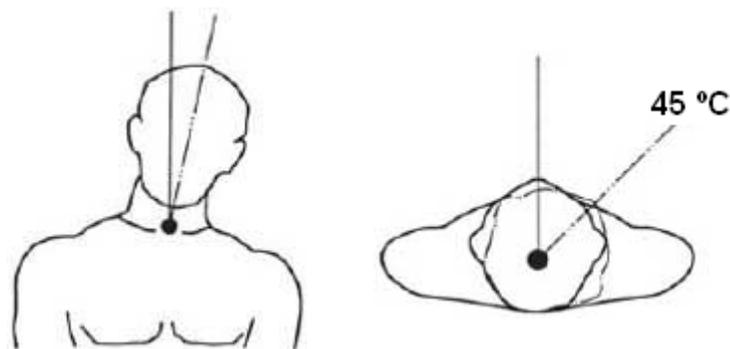


Fuente: NIOSH, 1994 (Apartado línea de visualización)

Tabla LXVII. Análisis cabeza y cuello (inclinación lateral)

CABEZA Y CUELLO (Inclinación lateral o giro visible)	
<input type="checkbox"/>	Cabeza inclinada hacia un lado o girada (claramente visible) de manera sostenida (estática).
<input type="checkbox"/>	Cabeza inclinada hacia un lado o girada (claramente visible) mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.
<input type="checkbox"/>	Cabeza inclinada hacia un lado o girada (claramente visible) de manera repetida (>2 veces/minuto).

Figura 55. Cabeza y cuello (Inclinación lateral o giro visible)



Inclinación lateral

Giro

Fuente: NIOSH, 1994 (Apartado cabeza y cuello)

Tabla LXVIII. Análisis de la postura de las piernas

PIERNAS	
<input type="checkbox"/>	El trabajador está de pie, sin desplazarse (por ejemplo frente a un banco de trabajo o una cinta transportadora), >2 horas seguidas.
<input type="checkbox"/>	El trabajador mantiene una postura de pie (estática) con las rodillas flexionadas.
<input type="checkbox"/>	El trabajador está de pie y flexiona las rodillas de manera repetida (>2 veces/minuto).
<input type="checkbox"/>	El trabajador mantiene una postura de pie (estática) en la que carga casi todo el peso del cuerpo sobre una de las dos piernas.
<input type="checkbox"/>	El trabajador está de rodillas o en cuclillas de manera sostenida (estática) o mucho tiempo (no necesariamente seguido) durante la jornada.

Figura 56. Posturas debidas a las piernas



Fuente: NIOSH, 1994 (Posturas debidas a las piernas)

6.3.8. Por carga mental de trabajo

Tabla LXIX. Análisis por la carga mental de trabajo

DEMANDA DE TAREAS	
<input type="checkbox"/>	El trabajador no puede levantar la vista de su trabajo.
<input type="checkbox"/>	El trabajador tiene que mantener períodos de intensa concentración.
<input type="checkbox"/>	Las informaciones que se manejan son complejas.
<input type="checkbox"/>	El trabajo requiere observaciones y/o respuestas que requieren precisión.
<input type="checkbox"/>	La tarea requiere pensar y elegir entre diferentes respuestas.
<input type="checkbox"/>	Los errores pueden tener consecuencias graves.
<input type="checkbox"/>	El trabajo requiere tomar decisiones rápidas.
<input type="checkbox"/>	El trabajo implica mucha responsabilidad.

El trabajo se considera intenso mentalmente durante más de la mitad del tiempo.

CONTROL SOBRE EL TRABAJO

- La tarea suele realizarse con interrupciones molestas (averías, llamadas telefónicas, etc.).
- El trabajador no puede detener el trabajo o ausentarse cuando lo necesita.
- El trabajador no puede elegir el método de trabajo.
- El trabajador no tiene posibilidad de controlar el trabajo realizado.
- El ritmo de trabajo viene impuesto (trabajo en cadena, en máquina, atención al público, etc.).
- El ritmo de trabajo es elevado.

CONCLUSIONES

1. La ergonomía como significado para las empresas en cuanto a salud ocupacional, es sobresaliente desde el punto de vista que ayuda a incrementar la productividad mediante el trabajador que se desarrolla en un ambiente de satisfacción, calidad de vida y bienestar ocupacional.
2. Todo análisis de diseño del puesto de trabajo, contribuye a la optimización y mejoras tanto para el trabajador como para la empresa, mitigándose así aquellas acciones que contribuyen al deterioro del desempeño de los trabajadores reflejándose en una mala calidad.
3. Los métodos de evaluación ergonómica como herramienta contribuyen a la mejora de las condiciones de trabajo efectuado tanto en oficina como en la industria, estando concebidos para que todo el personal implicado sea participe en todas las fases del proceso de evaluación.
4. Una intervención ergonómica debe tener como punto de partida el hecho de verificar y analizar las condiciones en las que los trabajadores tratan de desenvolverse en sus actividades diarias y así conocer los factores que no contribuye en forma positiva en la optimización de los procesos.
5. El trabajo efectuado de pie como postura natural desfavorece en forma directa a la salud del trabajador seguido de una baja condición en el desempeño de sus actividades, por tal razón es indispensable el análisis ergonómico para la mejora del desarrollo de este trabajo.

6. Las responsabilidades de los profesionales que trabajan en la prevención de riesgos laborales consiste en la mejora de las condiciones de trabajo y la búsqueda de nuevos métodos de organización del mismo.

7. Los puestos debidamente ajustados favorecen en la satisfacción y en el desempeño eficiente de los trabajadores, obteniendo con ello niveles satisfactorios en el rendimiento de la productividad de toda la operación.

RECOMENDACIONES

1. Realizar de forma objetiva y en períodos no mayores de seis meses análisis de las condiciones ergonómicas en conjunto con los trabajadores y el departamento de seguridad industrial, para que con ello se reduzcan las ausencias de trabajo producidas por diversos factores de salud ocupacional.
2. Es necesario que la autoridad máxima del área de facturación vele para que se tomen en consideración los resultados obtenidos de esta evaluación y en conjunto con el departamento de seguridad industrial, se dé el inicio a una intervención y seguimiento ergonómico adecuado para la mejora en las condiciones de trabajo.
3. Ajustar la altura de trabajo de acuerdo con las dimensiones del cuerpo, evitando el sobre contacto más allá del punto de comodidad de los colaboradores del área de facturación, mitigando los esfuerzos y dolores presentes.
4. El departamento de seguridad industrial debe basarse en los valores establecidos para un adecuado diseño del puesto de trabajo en cuanto a las medidas ergonómicas para el trabajo realizado de pie y el uso de pantallas de visualización.

5. Hacerle saber al colaborador por medio de charlas, la importancia que tiene el uso de ropa y zapatos adecuados para que con ello se tenga un correcto aislamiento térmico, por parte del encargado de seguridad industrial.

6. Manifestarle al colaborador cuáles son los procedimientos adecuados para realizar tareas como: levantado de cajas, desplazamiento de cajas por medio de tarimas o con el uso del cuerpo, y qué beneficios obtendrá al llevarlos a cabo; como parte del control en la reducción y prevención de riesgos del departamento de seguridad industrial de la empresa.

7. Como parte del higiene y seguridad del área de trabajo, es importante que el colaborador mantenga un puesto de trabajo limpio, libre de cualquier objeto que genere un riesgo, tanto personal como laboral, de igual manera los colaboradores deben tener conocimiento sobre que medida debe tomar en presencia de un accidente o catástrofe.

BIBLIOGRAFÍA

1. Águila Soto, Antonio D. Procedimiento de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales, Real Decreto 486/1997 de lugares de trabajo.
2. AF, Alonso. Factores de stress psicosocial. Nuevas tecnologías y condiciones de trabajo. Madrid: INSHT, 1985:69-118.
3. García, Roberto. Medición de trabajo. México: Editorial McGraw-Hill, 1998.
4. Coronado Guerrero, María Clemencia. La ergonomía en la división de administración de personal de la USAC. Tesis de Psicología, USAC. Julio 2001. Facultad de Psicología.
5. Diego-Más, José Antonio y Asensio Cuesta, Sabina. Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo. Disponible en: www.ergonautas.com. Consultado Septiembre, 2009.
6. Duarte Ortiz, Julio Ricardo. La estación de trabajo de la computadora, una descripción de ergonomía. Tesis de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, USAC. Julio 1999. Facultad de Ingeniería.
7. Ferrer, Juan Piles. Legislación y normas sobre seguridad y salud en el trabajo. 6ª. edición, mayo de 2007.

8. Sexto, Ing. Luis Felipe. El control pasivo del ruido como elemento de la seguridad industrial. Centro de Estudio de Innovación y Mantenimiento. Ciudad de la Habana. Cuba.
9. Velásquez Girón, Erick Alfonso. Desarrollo del Diseño y proceso de fabricación de guantes industriales aplicando técnicas de ergonomía e ingeniería industrial. Tesis de Ingeniería Mecánica Industrial, USAC. Marzo 2003. Facultad de Ingeniería.
10. Centro Canadiense de Salud y Seguridad Ocupacional. El trabajo de pie puede provocar problemas de salud. Última actualización del documento: 1998-08-10.
11. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. El trabajo con pantallas de visualización de datos. Madrid: INSHT, 1985:3-120.
12. O.I.T. 1986. Introducción al estudio del trabajo. Tercera edición Revisada. Editorial Limusa. México, D.F.

ANEXOS

ANEXO 1. Evaluación de actividades laborales en trabajadores de computadores.

Evaluación en trabajadores que usan computadora

DATOS DEL PUESTO

Empresa: _____ Departamento: _____
Nombre del puesto: _____
No. de puestos similares: _____ Fecha: _____

Datos generales

Edad Sexo (F/M) Antecedentes de enfermedad (S/N)

Datos laborales

¿Horas diarias trabajadas? ¿Días trabajados al mes? Antigüedad (años)
 Menos de 8 Menos de 12 Menos de 5
 8 12 a 24 5 a 10
 Más de 8 Más de 24 Más de 10

Tipo de tarea que realiza

Operador de Computadora Comunicación interactiva
 Adquisición de datos Trabajo intelectual y creador
 Procesamiento de textos Programación

¿Su trabajo con pantalla es? Exclusivo Alternativo

¿Cuántas horas diarias está delante de la pantalla?

1 ó 2 3 ó 4 5 o 6 Más de 6

¿La pantalla que utiliza es? Fija Regulable

¿De qué color son los caracteres de la pantalla?

Blanco Verde Negro Azul Otros

¿Es regulable el tamaño de los caracteres? Si No

¿De qué color es el fondo de la pantalla?

Blanco Verde Gris Otros

¿Dispone de filtro o dispositivo anti reflectante? Si No

¿La distancia entre líneas es? Buena Aceptable Mala

¿Los caracteres presentan parpadeos? Si No

¿La pantalla esta ubicada?

En un local sin ventanas Frente a la ventana
 Frente a la ventana ó puerta De espaldas a la ventana ó puerta

¿La pantalla es? Plana Cóncava Convexa

¿La distancia que existe entre la pantalla y usted, es?

Lejana Cercana Corecta

- ¿Se efectúan controles periódicos de la pantalla? Si No
- ¿El teclado es independiente de la pantalla? Si No
- ¿La superficie de las teclas es? Mate Ligeramente brillante Brillante
- ¿Considera fácilmente legibles los documentos? Si No A veces
- ¿El porta documentos es? Fijo Regulable
- ¿Dispone de portadocumentos en su puesto de trabajo? Si No
- ¿Incluye en su trabajo el ruido emitido por la impresora? Mucho Poco Nada
- ¿Es confortable la silla que utiliza habitualmente? Si No Regular
- ¿La silla dispone de apoyabrazos? Si No
- ¿Cuántos puntos de apoyo tiene la silla? 3 4 5
- ¿Es giratoria la silla? Si No
- ¿Dispone su puesto de trabajo de reposapiés? Si, regulable Si, fijo No tengo
- ¿Cómo considera las dimensiones de la mesa?
 Adecuada Grande Pequeña
- ¿Considera suficiente el espacio reservado para las piernas? Si No

Puesto de trabajo/Organización y carga de trabajo

- ¿Su puesto de trabajo es aceptable? Si No
- ¿Considera adecuada la iluminación de su área? Si No
- ¿Considera adecuada la temperatura de su área? Si No
- ¿Cuenta con un asiento o banco? Si No
- ¿Su asiento le aporta comodidad al usarlo? Si No
- ¿Existen ruidos innecesarios que alteren su concentración? Si No
- ¿Realiza alguna pausa diaria en su trabajo con pantallas? Si No
- ¿Estas pausas están reglamentadas (autorizadas)? Si No
- ¿Se le exige un rendimiento mínimo diario? Si No
- ¿Alcanzar el rendimiento exigido lo considera?
 Fácil Normal Difícil
- ¿Cuál es el nivel de atención requerido en su trabajo?
 Débil Medio Alto Muy alto
- ¿Qué grado de atención necesita mantener en su trabajo?
 Muy débil Bajo Medio Alto Muy alto
- ¿Durante cuánto tiempo necesita mantener la atención?
 Muy escaso La mitad del tiempo Continuamente
 Escaso Gran parte del tiempo
- ¿Puede controlar su ritmo de trabajo? Si No
- ¿Cómo calificaría el ritmo de producción que debe mantener en el trabajo?
 Ligero Fuerte Medio aceptable Insoportable
- Ante una situación problemática en el trabajo, ¿está usted autorizado para resolverla?
 Si No

Condiciones ambientales

- ¿Qué tipo de iluminación tiene preferentemente en su trabajo?
 Artificial fluorescente Artificial incandescente Natural Mixta
- ¿Existen variaciones importantes del nivel de iluminación a lo largo del día? Si No
- ¿Cuántas horas al día utiliza la iluminación artificial?
 Menos de 2 De 2 a 4 De 4 a 6 Durante toda la jornada
- ¿El nivel de iluminación lo considera? Excesivo Adecuado Insuficiente
- ¿Su campo de visión presenta reflejos o deslumbramientos? Si No

- ¿Existen sombras en su puesto de trabajo que le dificultan la tarea? Si No
- ¿Considera que existen contrastes de iluminación que dificultan la realización de su trabajo? Si No
- ¿El ruido ambiental en su puesto de trabajo lo considera? Muy molesto Molesto Normal
- ¿La temperatura ambiental la considera confortable (adecuada)? Si No A veces

Factores Psicosociales

- ¿Es necesario para desempeñar su tarea recibir algún tipo de formación específica? Si No
- ¿Ha recibido formación específica para desempeñar su tarea? Si No
- ¿De quien ha recibido esa información? De la empresa Por mis propios medios Por otra empresa
- ¿Recibe algún tipo de plus (gratificación) por trabajar en pantallas de visualización (computadoras)? Si No
- ¿El trabajo que desempeña lo realiza? Porque le ha sido impuesto Por satisfacción económica Porque le gusta Otros
- ¿Tiene problemas para comunicarse con sus compañeros? Si No
- ¿Piensa que su puesto de trabajo está considerado en relación con otros de similar categoría? Mejor Igual Peor
- ¿Se han visto modificadas sus relaciones en el trabajo desde que trabaja en pantallas de visualización (computadoras)? Favorablemente No se han modificado Desfavorablemente
- ¿Tiene posibilidad de promocionarse (ascender) en esta empresa? Si, a corto plazo Si, pero no se cuándo No me interesa No, no hay posibilidades No, no me siento capacitado
- Desde que trabaja en esta empresa, ¿Ha sido promocionado (ascendido) usted? No Mucho Algo

Trastornos de la salud

- ¿Se siente fatigado (agotado)? Antes de la jornada Durante la jornada Después de la jornada Nunca
- ¿La fatiga es fundamentalmente? Ocular Mental Postural (debido a la postura)

Señale las molestias por orden de importancia que más frecuentemente padece

A) Vista

- Ojos sensibles a la luz
- Duplicación, dobles, desdoblamiento de imagen
- Dolor o presión en los globos oculares
- Picores, ardores o enrojecimientos en los ojos
- Vista cansada
- Vértigo(mareo)
- Antes de la jornada
- Dolor de cabeza
- Lagrimeo
- Sequedad en los ojos
- Orzuelos (Inflamación)

B) Musculares y posturales

- Pesadez de miembros
- Calambres
- Descenso de la resistencia
- Agujetas (punzones, picazones)
- Dolor de nuca
- Dolor de cintura
- Dolor de articulaciones
- Dolor de cuello
- Dolor de espalda
- Dolor de hombros
- Dolor de brazos
- Dolor de muñecas
- Dolor de glúteos
- Dolor de pantorrillas
- Dolor de piernas
- Dolor de pies y tobillos

C) Síntomas digestivos

- Pérdida de apetito
- Ardores o dolores
- Náuseas / Vómitos
- Estreñimiento / Diarrea

D) Trastornos nerviosos

- | | | |
|--|--|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Palpitaciones | <input type="checkbox"/> Ansiedad | <input type="checkbox"/> Pesadillas |
| <input type="checkbox"/> Molestias en el pecho | <input type="checkbox"/> Irritabilidad | |
| <input type="checkbox"/> Sarpullido | <input type="checkbox"/> Dificultad para concentrarse | |
| <input type="checkbox"/> Temblores | <input type="checkbox"/> Trastornos en la memoria | |
| <input type="checkbox"/> Sudores | <input type="checkbox"/> Estados depresivos | |
| <input type="checkbox"/> Dolores o pinchazos en el corazón | <input type="checkbox"/> Dificultad para dormir | |
| <input type="checkbox"/> Nudo en la garganta | <input type="checkbox"/> Se nota fatiga al despertarse | |

¿La empresa le facilita reconocimiento médico? Si No

En caso afirmativo, ¿Cada cuánto tiempo?

- Cada 6 meses Cada año Cada 2 años Más de 2 años Sin periodicidad

Trastornos de la visión

- ¿Ha notado pérdida de visión? Si No
- ¿De lejos? Ojo derecho Ojo izquierdo Ambos ojos
- ¿De cerca? Ojo derecho Ojo izquierdo Ambos ojos
- ¿Se ha producido de manera? Brusca Progresiva Lenta

Alteraciones de su salud aparecidas después de trabajar con computadoras que tengan una causa desconocida

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Hipertensión arterial | <input type="checkbox"/> Palpitaciones |
| <input type="checkbox"/> Ulceras | <input type="checkbox"/> Trastornos digestivos |
| <input type="checkbox"/> Ansiedad | <input type="checkbox"/> Cefaleas |
| <input type="checkbox"/> Fatiga | <input type="checkbox"/> Aumento de hábito de fumar |
| <input type="checkbox"/> Alteraciones osteomusculares | <input type="checkbox"/> Dismenorreas (dolor menstrual) |
| <input type="checkbox"/> Hemorragias vaginales | <input type="checkbox"/> Parto pretérmino (parto prematuro) |
| <input type="checkbox"/> Bajo peso al nacer (en caso dio a luz) | <input type="checkbox"/> Aborto |
| <input type="checkbox"/> Malformaciones congénitas (al nacer) | <input type="checkbox"/> Otras |

Datos oftalmológicos

- ¿Usa anteojos? Si No
- En caso afirmativo, ¿estas son? Uso permanente Solo durante el trabajo
- ¿Desde cuándo usa anteojos?
- Menos de 1 año De 3 a 5 años De 1 a 3 años Más de 5 años
- ¿Qué clase de anteojos lleva? Normales Coloreados Bifocales
- ¿Sabe qué defecto de refracción (alteración) padece?
- Miopía Astigmatismo Hipermetropía Presbicia
- ¿Usa lentes de contacto? Si No
- ¿Qué tipo de lentes de contacto usa? Rígida Semi-rígida Blanda
- ¿Tiene inflamados los párpados? Si No
- ¿Se le caen las pestañas? Si No
- ¿Le salen orzuelos (escúpelo)? Si No
- ¿Padece frecuentemente de conjuntivitis? Si No
- ¿Le lloran los ojos durante el trabajo? Si No
- ¿Tiene turbidez de imagen? Si No
- ¿Ve manchas flotando delante de los ojos? Si No
- ¿Tiene pinchazos o los ha presentado, en los globos oculares (ojos)? Si No
- ¿Ve anillos coloreados alrededor de las luces? Si No
- ¿Tiene deslumbramientos ante pantallas? Si No

¿Utiliza algún tipo de medicamento? Si No

¿Tiene o ha presentado, dificultad para enfocar la imagen de la pantalla? Si No

¿Se le ha puesto un velo delante de los ojos? Si No

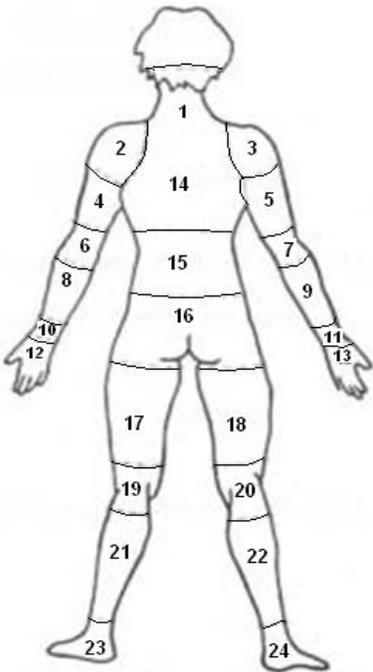
Si los usa lentes, ¿están graduados acorde con la distancia que usted trabaja? Si No

Si no los usa, ¿es por qué?

No los necesita Despreocupación Dificultad en adquirirlos No le gusta usarlos

Alteraciones musculares

Marque con una cruz, si ha sentido ó siente dolor o molestia en los músculos, articulaciones o huesos que atribuyen el trabajo que realiza.(Ver grafico derecho)		A veces	Seguido	Muy Seguido
1	Cuello			
2	Hombro izquierdo			
3	Hombro derecho			
4	Brazo izquierdo			
5	Brazo derecho			
6	Codo izquierdo			
7	Codo derecho			
8	Antebrazo izquierdo			
9	Antebrazo derecho			
10	Muñeca izquierda			
11	Muñeca derecha			
12	Mano izquierda			
13	Mano derecha			
14	Zona dorsal			
15	Zona lumbar			
16	Nalgas/Caderas			
17	Muslo izquierdo			
18	Muslo derecho			
19	Rodilla izquierda			
20	Rodilla derecha			
21	Pierna izquierda			
22	Pierna derecha			
23	Pie/tobillo izquierdo			
C2 4	Pie/tobillo derecho			



El diagrama muestra un cuerpo humano con 24 zonas numeradas para la evaluación de dolor o molestia muscular. Las zonas son:

- 1: Cuello
- 2: Hombro izquierdo
- 3: Hombro derecho
- 4: Brazo izquierdo
- 5: Brazo derecho
- 6: Codo izquierdo
- 7: Codo derecho
- 8: Antebrazo izquierdo
- 9: Antebrazo derecho
- 10: Muñeca izquierda
- 11: Muñeca derecha
- 12: Mano izquierda
- 13: Mano derecha
- 14: Zona dorsal
- 15: Zona lumbar
- 16: Nalgas/Caderas
- 17: Muslo izquierdo
- 18: Muslo derecho
- 19: Rodilla izquierda
- 20: Rodilla derecha
- 21: Pierna izquierda
- 22: Pierna derecha
- 23: Pie/tobillo izquierdo
- 24: Pie/tobillo derecho

Anexo 2. Cuestionarios de evaluación para el método EWA.

Evaluación de las variables de la Carga Física

DATOS DEL PUESTO				
Empresa:				
Nombre del puesto:				
Departamento:				
No. de puestos similares:				
Fecha:				
Evaluación Carga física/ Carga estática				
Postura		Duración (min)	Frecuencia (veces/hora)	Duración total (min/hora)
Sentado:				
Normal				
Inclinado				
Con los brazos por encima de los hombros				
De pie:				
Normal				
Con los brazos con extensión frontal				
Con los brazos por encima del hombro				
Con inclinación				
Muy inclinado				
Arrodillado:				
Normal				
Inclinado				
Con los brazos por encima de los hombros				
Tumbado:				
Con los brazos pro encima de los hombros				
Agachado:				
Normal				
Con los brazos por encima de los hombros				

EVALUACIÓN DE LA CARGA FÍSICA / CARGA DINÁMICA

Esfuerzo realizado en el puesto

El esfuerzo realizado en el puesto de trabajo es:

- Continuo
 Breve pero repetido

Si el esfuerzo es continuo

Duración total del esfuerzo en minutos por hora

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> < 5 | <input type="checkbox"/> 21 a 35 min |
| <input type="checkbox"/> 5 a 10 | <input type="checkbox"/> 36 a 50 |
| <input type="checkbox"/> 10 a 20 | <input type="checkbox"/> > 50 |

Si el esfuerzo es breve pero repetido

Veces por hora que realiza el esfuerzo

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> < 30 | <input type="checkbox"/> 120 a 209 |
| <input type="checkbox"/> 30 a 59 | <input type="checkbox"/> 210 a 299 |
| <input type="checkbox"/> 60 a 119 | <input type="checkbox"/> >= 300 |

Peso en Kg. de la carga que provoca el esfuerzo

- | | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <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 | |

Esfuerzo por aprovisionamiento (esfuerzo realizado por el trabajador para, por ejemplo, alimentar la máquina con materiales)

Distancia recorrida con el peso en metros

- < 1
 1 a 3
 > 3

Frecuencia por hora del transporte

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> < 10 | <input type="checkbox"/> 120 a 210 |
| <input type="checkbox"/> 10 a 30 | <input type="checkbox"/> 210 a 300 |
| <input type="checkbox"/> 30 a 60 | <input type="checkbox"/> >= 300 |
| <input type="checkbox"/> 60 a 120 | |

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 | |

EVALUACIÓN DEL ENTORNO FÍSICO / AMBIENTE TÉRMICO

Velocidad del aire en el puesto de trabajo (m/s)

Temperatura del aire en °C.

Duración de la exposición diaria en estas condiciones (min)

- | | | | |
|---|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> < 30 | <input type="checkbox"/> 30 a <1 Hr. 30 | <input type="checkbox"/> 1 Hr. 30 a < 2 h 30 | <input type="checkbox"/> 2 Hr. 30 a < 4 Hr |
| <input type="checkbox"/> 4 Hr. < 5 Hr. 30 | <input type="checkbox"/> 5 Hr. 30 a < 7Hr. | <input type="checkbox"/> >= 7 Hr. | |

Veces que el trabajador sufre variaciones de temperatura en la jornada

- 25 o menos
 Más de 25

EVALUACIÓN DEL ENTORNO FÍSICO / RUIDO

¿El nivel sonoro a lo largo de la jornada es?

- Constante
 Variable

Si el nivel sonoro a lo largo de la jornada es constante

Nivel de intensidad sonora en decibeles

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> < 60 | <input type="checkbox"/> 80 a 82 | <input type="checkbox"/> 90 a 94 |
| <input type="checkbox"/> 60 a 69 | <input type="checkbox"/> 83 a 84 | <input type="checkbox"/> 95 a 99 |
| <input type="checkbox"/> 70 a 74 | <input type="checkbox"/> 85 a 86 | <input type="checkbox"/> 100 a 104 |
| <input type="checkbox"/> 75 a 79 | <input type="checkbox"/> 87 a 89 | <input type="checkbox"/> >= 105 |

Si el nivel sonoro a lo largo de la jornada es variable

Duración de la exposición en horas por semana y niveles de intensidad sonora diferentes en decibelios.

Duración (Hrs/Semana)	Intensidad (dB)

EVALUACIÓN DEL ENTORNO FÍSICO / AMBIENTE LUMINOSO

¿El nivel de iluminación en el puesto de trabajo en lux es de?

- | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> < 30 | <input type="checkbox"/> 50 a < 80 | <input type="checkbox"/> 200 a < 350 | <input type="checkbox"/> 600 a < 900 | <input type="checkbox"/> 1500 a < 3000 |
| <input type="checkbox"/> 30 a < 50 | <input type="checkbox"/> 80 a < 200 | <input type="checkbox"/> 350 a < 600 | <input type="checkbox"/> 900 a < 1500 | <input type="checkbox"/> >= 3000 |

¿El nivel de contraste en el puesto de trabajo es? *Contraste es la diferencia entre la luminancia de los objetos a observar y el fondo.*

- Elevado (Ej. Negro sobre fondo blanco)
 Medio
 Débil

¿El nivel de percepción requerido en la tarea es?

- General (lugares de paso, manipulación de productos a granel...)
 Basto (montaje de grandes piezas, recuento de inventarios.....)
 Moderado (Montaje de piezas pequeñas, lectura, escritura....)
 Bastante fino (Montaje de piezas pequeñas.....)
 Muy fino (Trabajos de verificación, lectura de instrumentos.....)
 Extremadamente fino (trabajos de alta precisión.....)

¿Se trabaja con luz artificial? Permanente No permanente

¿Existen deslumbramientos? Si No

EVALUACIÓN DEL ENTORNO FÍSICO / VIBRACIONES

En caso de no existir exposición a vibraciones introduzca valores menores (<2h; Poco molestas).

Duración diaria de exposición a las vibraciones

- < 2 Hr. 6 a 7 Hr. 30 min
 2 a 4 Hr. >= 7 Hr. 30 min
 4 a 6 Hr.

¿El carácter de las vibraciones es?

- Poco molestas
 Molestas
 Muy molestas

EVALUACIÓN DE CARGA MENTAL/ PRESIÓN DE TIEMPOS

El trabajo es Repetitivo¹ No repetitivo²

Tiempo en alcanzar el ritmo normal de trabajo cuando inicia una nueva tarea

- <= ½ hora >1 semana a <= 1 mes
 >1/2 hora <= 1 día > 1 mes
 2 días a <= 1 semana Nunca

Modo de remuneración del trabajador

- Salario fijo
 Salario a rendimiento con prima colectiva (salario en función del rendimiento colectivo)
 Salario a rendimiento con prima individual (salario en función del rendimiento individual)

El trabajador puede realizar pausas (sin contar las reglamentarias)

- Más de una en media jornada Una en media jornada Sin pausas

El trabajo es en cadena Sí en cadena No en cadena

Si se producen retrasos en la tarea estos deben recuperarse

- No Durante las pausas Durante el trabajo

(1) Si el trabajo es repetitivo

En caso de incidente puede el trabajador para la máquina o cadena

- Sí No, debe de actuar de forma rápida sin detener la maquina o la cadena

El trabajador tiene posibilidad de ausentarse momentáneamente de su puesto de trabajo fuera de las pausas previstas

- Sí³ No

(3) Si el trabajador tiene posibilidad de ausentarse

Tiene necesidad de hacerse reemplazar por otro trabajador Sí No⁴

(4) Si no tiene necesidad de hacerse reemplazar

- Sin consecuencias en la producción Riesgo de atraso

* TRABAJO EN CADENA: se dispone de un tiempo determinado para realizar la tarea causando perturbaciones los retrasos. TRABAJO NO EN CADENA: no se depende del ritmo de la cadena. El tiempo del proceso no esta estrictamente fijado.

EVALUACIÓN DE CARGA MENTAL / ATENCIÓN

El nivel de atención requerido por la tarea es?

- Débil Medio Elevado Muy elevado

El nivel de atención reseñado debe ser mantenido (en minutos por cada hora)

- < 10 min 10 a < 20 min 20 a < 40 min >= 40 min

La importancia de los riesgos que puede acarrear la falta de atención es?

- Accidentes ligeros (parada de 24 hrs o menos)
 Accidentes serios (incapacidad temporal del trabajador)
 Accidentes graves (incapacidad permanente o muerte)

La frecuencia con que el trabajador sufre estos riesgos es?

- Rara (menos de una vez a la jornada) Permanente
 Intermitente (en ciertas actividades del trabajador)

¿La posibilidad técnica de hablar en el puesto es?

- Ninguna Intercambios de palabras Amplias posibilidades

El tiempo que puede el trabajador apartar la vista del trabajo por cada hora dado el nivel de atención requerido es?

- >= 15 min 10 a < 15 min 5 a < 10 min < 5 min

(2) Si el trabajo no es repetitivo

El número de máquinas a las que debe de 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 maquina y hora (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 0 a 2 De 3 a 5 De 6 a 8 De 9 a 10 10 o más

Duración total del conjunto de las intervenciones por hora

- < 15 minutos De 30 a < de 45 minutos >= de 55 minutos
 De 15 a < de 30 minutos De 45 a < de 55 minutos

EVALUACIÓN DE CARGA MENTAL/ COMPLEJIDAD

Si el trabajo es repetitivo

Duración media de cada operación repetitiva

- < 2 segundos De 4 a < de 8 segundos >= 16 segundos
 De 2 a < 4 segundos De 8 a < de 16 segundos

Duración media de cada ciclo

- < de 8 segundos De 1 min. a < de 3 min. >= 7 minutos
 De 8 a < de 30 segundos De 3 min. a < de 5 min.
 De 30 a < de 60 segundos De 5 min. a < de 7 min.

EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS PSICOSOCIALES / INICIATIVA

El trabajador puede modificar (alternar) el orden de las operaciones que realiza Si No

El trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza (el ritmo de trabajo depende enteramente del ritmo de la cadena o máquina, o si el trabajador puede adelantarse o detenerse en un ritmo de su tarea).

Ritmo enteramente dependiente de la cadena o máquina Posibilidad de adelantarse¹

(1) Si el trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza

Puede adelantarse

< 2 min/hora 4 a < 7 min/ hora 10 a < 15 min/hora
 2 a < 4 min/ hora 7 a < 10 min/hora >= 15 min/hora

El trabajador puede corregir él mismo errores o imperfecciones Si No

Influencia positiva del trabajador en la calidad del producto

Ninguna Casi total
 Débil, el sistema técnico controla la calidad, sólo puede regular mejor las máquinas Sensible, importa la habilidad y experiencia del trabajador

Posibilidad de cometer errores

Total imposibilidad Posibles con repercusión media
 Posible, pero sin repercusión anterior o posterior Posibles con repercusión importante (producto irrecuperable, devoluciones)

En caso de producirse un incidente debe intervenir

En caso de incidente menor: el propio trabajador Tanto en caso de incidente importante como menor: el trabajador
 En caso de incidente importante: otra persona

EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS PSICOSOCIALES/ COMUNICACIÓN CON LOS DEMÁS TRABAJADORES

El número de personas visibles por el trabajador en un radio de 6mts es

El trabajador puede ausentarse de su trabajo momentáneamente, fuera de las pausas previstas Si No

El reglamento estipula sobre el derecho de hablar

Prohibición práctica de hablar Tolerancias de algunas palabras Ninguna restricción

Posibilidad técnica de hablar en el puesto

Ninguna Intercambios de palabras Amplias posibilidades

Necesidad de hablar con otros puesto debido a la naturaleza de la tarea

Ninguna necesidad Necesidad de intercambios verbales frecuentes
 Necesidad de intercambios verbales poco frecuentes

EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS PSICOSOCIALES/ RELACIÓN CON EL MANDO

Frecuencia de las órdenes recibidas del mando en la jornada

Muchas y variables ordenes del mando. Relación frecuente con el mando
 Ordenes al comienzo de la jornada y a petición del trabajador No hay consignas de trabajo

Amplitud de encuadramiento en primera línea (No. de trabajadores dependientes de cada responsable en el primer nivel de mando)

<10 Entre 11 y 20 Entre 21 y 40 Entre 21 y 40

Intensidad del control jerárquico: alejamiento temporal y/o físico del mando

Gran proximidad Ausencia del mando durante mucho tiempo
 Alejamiento mediano o grande

Dependencia de puestos de categorías superior o inferior no jerárquico: controladores, mantenimiento, ajustadores...

Dependencia de varios puestos Puesto independiente
 Dependencia de un solo puesto

EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS PSICOSOCIALES/ STATUS SOCIAL

Duración del aprendizaje del trabajador para el puesto

- < 1h 2 a 6 días 15 a 30 días >= 3 meses
 < 1 día 7 a 14 días 1 a 3 meses

Formación general del trabajador requerida (tiempo de formación específica para el puesto en concreto o bien la formación que el trabajador debe de tener para ocupar el puesto)

- 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

EVALUACIÓN DE TIEMPOS DE TRABAJO/ CANTIDAD Y ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO

Duración semanal en horas del tiempo de trabajo

- 36 a < 42 42 a < 44 44 a < 48 >= 48

Tipo de horario del trabajador

- Diurna (8 hrs/ día) Especial (7 hrs/día) Otra (Non-Stop ó es otro horario)
 Nocturna (6 hrs/día) Diurna especial (4x9)(1x8)

Con relación a las horas extraordinarias el trabajador tiene (*En caso de no existir seleccione la ultima opción*)

- Imposibilidad de rechazo Posibilidad parcial de rechazo Posibilidad total de rechazo

Los retrasos horarios son

- Imposibles Poco tolerados Tolerados

Con relación a las pautas

- Imposible fijar duración y tiempo de las pautas 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 mas de media hora