

SALUD

# Aplicaciones de la ergonomía y factores humanos

Mauricio López Acosta

Allán Chacara Montes

José Manuel Velarde Cantú

Ernesto Ramírez Cárdenas

Grace Erandy Báez Hernández





# Aplicaciones de la ergonomía y factores humanos

Mauricio López Acosta  
Allán Chacara Montes  
José Manuel Velarde Cantú  
Ernesto Ramírez Cárdenas  
Grace Erandy Báez Hernández





CONACYT  
Registro Nacional de Instituciones  
y Empresas Científicas y Tecnológicas  
Registro: 1900555

## Aplicaciones de la ergonomía y factores humanos

© Mauricio López Acosta  
© Allán Chacara Montes  
© José Manuel Velarde Cantú  
© Ernesto Ramírez Cárdenas  
© Grace Erandy Báez Hernández

### Dirección del Proyecto

Eduardo Licea Sánchez  
Esther Castillo Aguilar  
José Eduardo Salinas de la Luz

### Arte

Paulina Cordero Mote  
Vanesa Alejandra Vázquez Fuentes  
Michel Diaz Sanchez

### Formación de interiores

Vanesa Alejandra Vázquez Fuentes

### Corrección de estilo

Dámaris Vera Zamora

### Preprensa

Víctor Hugo Flores Hernández

### Primera edición 2022

ISBN: 978-607-437-583-1

D.R. © CLAVE Editorial  
Paseo de Tamarindos 400 B, suite 109.  
Col. Bosques de las Lomas, Ciudad de México, México. C.P. 05120  
Tel. 52 (55) 5258 0279/80/81  
coediciones@ameditores.mx  
www.ameditores.com

Instituto Tecnológico de Sonora.  
5 de Febrero, 818 Sur, colonia Centro,  
Ciudad Obregón, Sonora, México; 85000  
Tel: (644) 410-90-00  
www.itson.mx  
rectoria@itson.mx

Las opiniones y puntos de vista expresados en la presente obra son responsabilidad única y exclusiva del autor y no necesariamente representan las posiciones u opiniones de la editorial ni las de sus integrantes.

Ninguna parte de este libro puede ser reproducida, archivada o transmitida en forma alguna o mediante cualquier sistema, ya sea electrónico, mecánico o de fotorreproducción, sin la previa autorización de los editores.

Impreso en México.





## Directorio ITSON

Dr. Jesús Héctor Hernández López  
Rector del Instituto Tecnológico de Sonora

Dra. Jaime Garatuza Payán  
Vicerrector Académico

Dr. Rodolfo Valenzuela Reynaga  
Vicerrector Administrativo

Dr. Ernesto Uriel Cantú Soto  
Secretaría de Rectoría

Mtro. Mauricio López Acosta  
Director Unidad Navojoa

Mtro. John Sosa Covarrubias  
Jefe del Departamento Académico Unidad Navojoa

## Directorio RIENO

Grace Erandy Báez Hernández  
Presidente  
Red de Investigadores Ergonomistas del Noroeste

Mtro. Mauricio López Acosta  
Secretario





## Resumen

*Aplicaciones de la ergonomía y factores humanos* es una obra que nos muestra la aplicación de diversas herramientas de la ergonomía. Desde la perspectiva profesional, le permite al ergonomista contar con diversas aplicaciones que permitirán gestionar el conocimiento aplicado y proveer de más elementos para trabajar en el firme propósito de mejorar las condiciones, ambientes, entornos y productos, para adecuarlos a las capacidades y limitaciones de sus usuarios, con el fin de prevenir posibles trastornos musculoesqueléticos.

Esta obra también tiene un sentido académico, al proporcionarle a los estudiantes de nivel universitario bibliografía en donde podrán encontrar aplicaciones prácticas de la ergonomía. Ellos, en un futuro a corto plazo, serán los próximos profesionistas que ayudarán a las organizaciones a poner en práctica sus conocimientos, habilidades y actitudes para contribuir en la mejora de la calidad de vida de los trabajadores, en la mejora de la productividad mediante un enfoque multidisciplinario y, sobre todo, con sentido de pertinencia social, ética y profesionalismo.

En esta obra se podrán encontrar con aplicaciones de manejo manual de cargas, evaluación de cargas posturales, trabajo de oficina, riesgos psicosociales y cultura ergonómica.



## Prólogo

Los académicos y profesionales de la ergonomía buscamos promover sus diferentes áreas de acción, a través de nuestros cursos, conferencias, proyectos, eventos académicos y publicaciones; en esta ocasión buscamos, con esta obra *Aplicaciones de la ergonomía y factores humanos*, acercarnos a la aplicación de la ergonomía y factores humanos en contextos muy cotidianos, como lo es una oficina, un trabajador de la construcción, una empresa de servicios y, por supuesto, manufactureros.

Esta obra tiene por objetivo contribuir con elementos, información, métodos aplicados de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales, con el firme propósito de prevenir la aparición de trastornos musculoesqueléticos y mejorar las condiciones y calidad de vida de trabajo. Se busca que sea fuente de información e inspiración para impactar directamente en el diseño de los puestos de trabajo, herramienta y organización del mismo, inspirando a contar con lugares de trabajo más seguros y productivos.

*Aplicaciones de la ergonomía y factores humanos* es una obra resultado de la colaboración entre cuerpos académicos, académicos y profesionales de la ergonomía, con la firme intención de compartir conocimientos y experiencias de aplicaciones de la disciplina. Agradecemos sus aportaciones y contribuciones para conformar esta obra.

Finalmente, agradecemos el apoyo del Instituto Tecnológico de Sonora, de sus profesores y sus cuerpos académicos, así como la colaboración de la Universidad Autónoma de Sinaloa, del Instituto Tecnológico Superior de Guasave y de la RIENO, cuyo firme propósito de compartir conocimientos, recursos humanos, tecnología, impulsar proyectos de investigación regionales sobre ergonomía y salud ocupacional se hace presente en esta obra. Gracias a todos.

Grace Erandy Báez Hernández  
Presidente RIENO



# Índice

<b>Capítulo 1. Evaluación ergonómica y psicosocial en una empresa productora de material para construcción</b>	17
<i>José Enrique Morales Zayas</i> <i>Mauricio López Acosta</i>	
<b>Capítulo 2. Análisis y evaluación de riesgos ergonómicos en trabajadores, en un centro de operaciones en el sur de Sonora</b>	31
<i>Adriana María Rivera Soto</i> <i>Karla Marina Hernández Gutiérrez</i> <i>Allán Chacara Montes</i>	
<b>Capítulo 3. Evaluación de riesgos ergonómicos en una empresa de desarrollo de <i>software</i></b>	47
<i>Elsa Guadalupe Escobar Barreras</i> <i>Deayanira Liliana Contreras López</i> <i>Higinia Marbella Córdova Mendoza</i> <i>Julián Alfonso Anaya Félix</i> <i>Mauricio López Acosta</i>	
<b>Capítulo 4. Medición de nivel de cultura ergonómica en operadores, en una empresa manufacturera</b>	61
<i>Aldo Jassiel Fabela Romero</i> <i>Mauricio López Acosta</i> <i>Allán Chacara Montes</i>	
<b>Capítulo 5. Análisis de riesgos psicosociales en personal de servicio en una institución educativa</b>	75
<i>Jesús Guadalupe Verdugo Anguamea</i> <i>Allán Chacara Montes</i>	

<b>Capítulo 6. Aplicación del método OWAS en el proceso de preparación de madera</b>	93
<i>Luis Fernando Alamea Márquez</i>	
<i>Susana García Vilches</i>	
<i>Mauricio López Acosta</i>	
<i>Allán Chacara Montes</i>	
<b>Capítulo 7. Evaluación de riesgos ergonómicos en una empresa de alimentos</b>	105
<i>Luz Daniela Cantúa Osuna</i>	
<i>Gisela Yamileth Machire Robles</i>	
<i>José Manuel Velarde Cantú</i>	
<b>Capítulo 8. Evaluación de riesgos ergonómicos en el sector de la construcción</b>	119
<i>Higinia Marbella Córdoba Mendoza</i>	
<i>Julián Alfonso Anaya Félix</i>	
<i>Deayanira Liliana Contreras López</i>	
<i>Elsa Guadalupe Escobar Barreras</i>	
<i>Mauricio López Acosta</i>	
<b>Capítulo 9. Método OWAS para la evaluación de carga postural en empresa marroquinera</b>	133
<i>Francisco Alberto Cano Insunza</i>	
<i>Allán Chacara Montes</i>	
<b>Capítulo 10. Aplicación de la NOM-036-1-STPS-2018 en una empresa comercializadora de productos de mar en el área de pesado</b>	143
<i>Cristian Orlando Sesma Zazueta</i>	
<i>Roberto Olegario Rodríguez Velázquez</i>	
<b>Capítulo 11. Evaluación de riesgos psicosociales en una empresa de desarrollo de <i>software</i></b>	155
<i>Deayanira Liliana Contreras López</i>	
<i>Elsa Guadalupe Escobar Barreras</i>	
<i>Higinia Marbella Córdoba Mendoza</i>	
<i>Julián Alfonso Anaya Félix</i>	
<i>Mauricio López Acosta</i>	

**Capítulo 12. Estimación de riesgos psicosociales en el sector de la construcción**

167

*Julián Alfonso Anaya Félix*

*Higinia Marbella Córdova Mendoza*

*Deayanira Liliana Contreras López*

*Elsa Guadalupe Escobar Barreras*

*Mauricio López Acosta*





# Capítulo 1

## Evaluación ergonómica y psicosocial en una empresa productora de material para construcción

José Enrique Morales Zayas  
Mauricio López Acosta

### Resumen

Se presenta un análisis de riesgos ergonómicos y psicosociales en un proceso de una empresa productora de material para construcción. Se parte de un análisis en manejo manual de cargas, así como de movimientos repetitivos, considerando como punto de partida la NOM-036-STPS-2018 en el manejo manual de cargas y la NOM-035-STPS-2018, referente a factores psicosociales. Se implementó una serie de herramientas que permitieron conocer más a fondo el puesto de trabajo, entre las destacan: cuestionario general, lista de verificación, cuestionario nórdico, método NIOSH, método Suzanne Rodgers, test de estrés laboral, cuestionario ISTAS21, entre otras. Para solventar las problemáticas presentadas se implementó un rediseño del puesto de trabajo. Entre los cambios realizados se encuentra la adición de un pallet elevador, modificación de medidas en el puesto, corrección de movimientos, así como el rediseño de los tiempos de trabajo, agregando pequeños descansos.

### Introducción

Apud y Meyer (2003) señalan que actualmente se vive un problema laboral grave, el cual incluye estrés laboral, trastornos musculoesqueléticos asociados al trabajo repetitivo, posturas inadecuadas, manejo manual de cargas, la obesidad, la fatiga, factores alarmantes que perjudican tanto el rendimiento de los trabajadores como la calidad de los productos que realizan. Esto debería preocupar a cualquier empresa, sin embargo, los problemas laborales mencionados con anterioridad se

pueden ver reducidos en gran medida con un buen diseño de puesto de trabajo y aplicación de la ergonomía en dicho diseño, ya que la misma busca promover la salud y el bienestar de los trabajadores, así como reducir accidentes y mejorar la productividad de las empresas que la apliquen.

IMSS (2017) menciona que las enfermedades en el trabajo van al alza y aquellas causadas por trastornos musculoesqueléticos presentan un crecimiento aún más acelerado, lo que a la vez genera más consultas, incapacidades, dictámenes de invalidez —y, por ende, costos más elevados de operación para el instituto—; pero, a la vez, pérdidas para la empresa tanto monetarias como de ausentismo laboral, así como una calidad de vida inferior para los trabajadores.

La STPS (2017) reporta que cada día, en México, un total de 1124 trabajadores sufrirá un accidente en el trabajo, que 38 contraerán una enfermedad de trabajo, 93 una incapacidad permanente y casi cuatro morirán, todo esto diariamente. Solo en el año 2017 el IMSS subsidió una suma de 13,625,951 días, con un costo total de 3,395,753,727 pesos. Dichos días de subsidio representan momentos en los cuales los trabajadores no pudieron trabajar y se generaron gastos extra para las empresas.

Según ISTAS (s.f.), el trabajar sobre la prevención de accidentes y enfermedades en el trabajo es fundamental, ya que no hacerlo deriva en costos humanos y económicos incalculables, donde se ven afectadas muchas personas —tanto la empresa como el trabajador, así como la familia, las cuentas públicas e inclusive la sociedad en general—. En comparación, el coste de la prevención es insignificante, por lo cual la prevención debe ser considerada como una inversión productiva y rentable y no solo costo, ya que se reducen riesgos y se aumenta la productividad; además, se evitan costos innecesarios.

El objetivo del presente proyecto es evaluar los riesgos ergonómicos mediante la aplicación de distintas metodologías, entre las que destacan cuestionario general, lista de verificación, cuestionario nórdico, método NIOSH, método Suzanne Rodgers, test de estrés laboral, cuestionario ISTAS21, entre otros. Asimismo, se pretende generar propuestas que permitan la mejora de las condiciones laborales en los puestos bajo análisis, en un corto periodo de tiempo.

## **Materiales y métodos**

### *Sujeto bajo estudio*

El estudio se realizará a los operadores del puesto de levantamiento de carga manual, en la línea de producción de premezcla, de una empresa productora de yeso de la ciudad de Navojoa, Sonora. El estudio se hará a partir de una muestra que

representará a las 3 líneas de producción de la empresa, las cuales comparten las mismas características en dicho puesto.

### *Procedimiento*

1. Caracterizar el sistema bajo estudio, por medio de la implementación de un análisis, el cual permita la identificación de diferentes factores. Entre ellos destaca la identificación de los implicados en el puesto y familiarización inicial con el puesto de trabajo.
2. Identificar riesgos, por medio de la aplicación de cuestionarios y listas de verificación, que enfoquen áreas tanto físicas como psicológicas.
3. Evaluar riesgos con la utilización de métodos, como lo son método NIOSH y método Suzanne Rodgers.
4. Propuesta de mejora a implementar con base en la problemática detectada, identificando contramedidas que sirvan de alivio a las zonas de riesgo.
5. Determinación de factibilidad, por medio de aplicación de nuevo del método NIOSH y método Suzanne Rodgers.

### *Materiales*

- Hojas formato de cuestionario general
- Hojas formato lista de verificación
- Hojas formato de cuestionario nórdico
- Hojas formato de ISTAS
- Hojas test de estrés laboral
- Hojas con método NIOSH
- Hojas con método Suzanne Rodgers
- *Software* Ergo/IBV
- *Software* SketchUp
- Kit de medición antropométrico

## **Resultados y su discusión**

### **1) Caracterizar el sistema bajo estudio**

#### *Personas con quienes hablar*

Operadores: son la parte más interesada y conocen mejor la problemática, ya que son ellos quienes la viven y deben enfrentar esa manera de trabajar.

Ingeniero en jefe del área bajo estudio: es el contacto directo con la empresa. Es el que facilitará y colaborará en el estudio y diseño del puesto de trabajo.

## 2) Identificación de riesgos

De los cuestionarios aplicados en el puesto de trabajo bajo análisis, se dejan ver diferentes factores claves, los cuales ayudan en gran medida a darse una idea de la problemática apremiante dentro de la zona de trabajo.

Un factor grave encontrado en el cuestionario aplicado fue el que tanto ingenieros como obreros concuerdan en que existe un problema de dolor de espalda, presente en los trabajadores del puesto bajo análisis. Los obreros mencionan que es un factor que se repite en todos los que laboran en el puesto.

También se dice que una de las partes del proceso donde más repetitividad se presenta es en el área de levantamiento y transporte de costal a los *pallets*. En dicho movimiento, además, se genera un drástico giro de cadera.

Los operadores mencionan en el cuestionario que no cuentan con capacitación previa, respecto al manejo manual de carga. Tampoco saben los riesgos que implica realizar dicha actividad y mencionan que desean una capacitación mayor para poder desempeñar su trabajo de una manera más segura.

### *Lista de verificación*

La naturaleza del proceso bajo estudio demanda carga física por parte de los trabajadores. Para identificar los posibles riesgos a los que se encuentran expuestos se aplicó la lista de verificación ergonómica, en donde se encontró que:

- El trabajador está expuesto a manipulación de cargas.
- Posturas forzadas.
- Movimientos repetitivos.

### *Cuestionario Nórdico*

Fue aplicado el Cuestionario Nórdico de Koriunka (1987), con el objetivo de identificar sintomatología en los operadores que están expuestos a estas demandas físicas de trabajo, encontrándose que:

- Existe dolor de espalda.
- Existe dolor de hombros.

### *Análisis de factores psicosociales*

Se aplicó el análisis de factores psicosociales, basado en el método ISTAS21 mencionado por INSST (s. f.), así como el test de estrés laboral explicado por Zaragoza (s. f.). De su aplicación a los trabajadores obtiene que, en el caso de ISTAS21, los obreros en su mayoría presentan un nivel de exposición psicosocial más desfavorable y en el caso del test de estrés laboral se obtiene que los involucrados en el puesto presentan un nivel de estrés leve, en su mayoría.

### 3) Evaluación de riesgo

En la evaluación de riesgos por medio de la utilización del método NIOSH, basado en López *et al.* (2017), se encuentra que los trabajadores presentan un riesgo alto y que el peso máximo recomendado es de un aproximado de 4 kilos, cuando en realidad levantan 25 kilos, como se observa en la Tabla 1. El método Suzanne Rodgers basado en Estrucplan (2018) arroja una prioridad de atención que ronda entre media y alta, como se ve en la Tabla 2.

Tabla 1. Método NIOSH

HO	50	HD	50
VO	100	VD	15
AO	90	AD	90
D	85	C	MALO
PESO	25	F	1 LEV/MIN

PESO MÁXIMO RECOMENDADO	CC	HM=25/H	VM=(1 - [0.003   V - 75])	DM= 0.82 + (4,5 / D)	AM= 1 - (0,0032 A)	FM	CM	Peso máximo recomendado
RWL O=	23	0.5	0.925	0.87294118	0.712	0.75	0.9	4.46280919
RWL D=	23	0.5	0.82	0.87294118	0.712	0.75	0.9	3.95622004
IL O=	5.60185276	RIESGO	ALTO					
ILD=	6.31916317	RIESGO	ALTO					

Tabla 2. Método Suzanne Rodgers

## ANÁLISIS DE SUZANNE RODGERS

Tabla A	Nivel de Esfuerzo (Si es un esfuerzo que la mayoría no puede hacer califique con 4)			Calificaciones			Severidad	
	Region	Ligero (1)	Moderado (2)	Fuerte (3)	Esfuerzo	Duración		Frecuencia
					Ver Tabla A	Ver Tabla B		
Cuello	Cabeza volteando ligeramente a un lado, atrás o levemente hacia delante	Cabeza volteando a un lado o 20 grados hacia delante	Igual que moderado pero extensión fuerte hacia atrás o peso o muy flexionada hacia delante	1	1	2	Bajo	
Hombros	Brazos ligeramente alejados a los lados, brazos extendidos con algo de soporte	Brazos lejos del cuerpo, sin soporte, trabajando arriba de la cabeza	Ejerciendo fuerza o sosteniendo peso con brazos lejos del cuerpo o sobre la cabeza	Der	3	1	3	Alto
				Izq	3	1	3	Alto
Espalda	Inclinando hacia un lado, o flexionando arqueando la espalda	Flexionando al frente; sin carga, cargando pesos moderados cerca del cuerpo, trabajando arriba de su cabeza	Cargando o ejerciendo fuerza mientras gira su columna, alto esfuerzo o peso mientras flexiona	2	1	3	Moderado	
Brazos Codos	Brazos lejos del cuerpo, sin carga; esfuerzos ligeros cargando cerca del cuerpo	Rotando (pronación supinación de brazos) mientras se ejerce fuerza moderada.	Alto esfuerzo ejercido con rotación, cargando con brazos extendidos.	Der	2	1	3	Moderado
				Izq	2	1	3	Moderado
Mano Muñeca Dedos	Muñecas rectas ; agarres confortables	Agarres con ángulos de muñeca moderados especialmente en flexión, con moderado esfuerzo.	Pinzamientos frecuentes; muñeca muy estresada; alto esfuerzo.	Der	2	1	3	Moderado
				Izq	2	1	3	Moderado
Pierna Rodilla	Trabajo parado, caminando sin doblarse o inclinarse; sostenido en sus dos pies	Inclinándose hacia enfrente, apoyándose en la mesa; peso en una pierna; pivoteando mientras ejerce fuerza.	Ejerciendo gran fuerza mientras empuja, jala o carga; agazapado mientras ejerce fuerza	Der	2	1	3	Moderado
				Izq	3	1	3	Alto
Tobillo Pie Dedos	Trabajo parado, caminando sin doblarse o inclinarse; sostenido en sus dos pies	Inclinándose hacia enfrente, apoyándose en la mesa; peso en una pierna; pivoteando mientras ejerce fuerza.	Ejerciendo gran fuerza mientras empuja, jala o carga; agazapado mientras ejerce fuerza	Der	3	1	3	Alto
				Izq	3	1	3	Alto

Tabla B	Score = 1	Score = 2	Score = 3	Score = 4
Duración continua de Esfuerzo	< 6 s	6 - 20 s	20 - 30 s	> 30 s
Frecuencia de esfuerzo	< 1 / min	1 - 5 / min	>5 - 15 / min	> 15 / min

### 4) Propuesta de mejora

#### *Estrategias para combatir repetitividad en los puestos de trabajo*

Para combatir la repetitividad dentro de los puestos de trabajo —y, en especial, bajo la perspectiva del estudio sobre el levantamiento de costales de este apartado—, en un periodo de tiempo de 8 horas contantes se deben seguir los siguientes puntos, basados en recomendaciones del Instituto de Biomecánica de Valencia (s. f.):

- Implementar descansos, a lo largo de la jornada laboral. En el caso de esta empresa se facilita realizar descansos, ya que la máquina requiere una preparación de nuevo producto de 15 min cada 2 horas, lo cual permite un descanso de los trabajadores, lo cual actualmente no se da, ya que los trabajadores pasan a apoyar otras áreas de levantamiento, en dicho periodo.
- La rotación de puestos es otra herramienta. Esta permite reducir la repetitividad y, además, evitar problemas psicosociales en los trabajadores. Dentro de la empresa bajo análisis existen diferentes puestos, los cuales requieren una mínima capacitación; esto facilita la rotación de los puestos.
- La corrección de posturas es un factor que colabora positivamente en evitar daños causados por la repetitividad. En dicha corrección se deben evitar, sobre todo, movimientos que desgastan en exceso el cuerpo, entre los que destacan, agacharse o doblar la columna vertebral.

### *Estrategias para evitar riesgos psicosociales en la empresa*

Dentro de la empresa se detecta una problemática en cuanto a factores psicosociales. Uno de los mayores causantes de dicha problemática era la incertidumbre respecto a su puesto de trabajo; asimismo, en algunos casos los trabajadores no se sentían cómodos o escuchados dentro de la empresa. Para combatir dichos factores se pueden implementar algunos puntos, apoyados por lo dicho sobre evitar la repetitividad en los puestos de trabajo. Entre los puntos a destacar para evitar los riesgos psicosociales se encuentran los contenidos en la Tabla 3, llamada “Plan de incentivos”. Dicha tabla se basa en la investigación llevada a cabo por Aguiar *et al.* (2012), en la cual se deja ver la importancia de los incentivos tanto monetarios como no monetarios, así como del hecho de enfocar los incentivos individualmente, según el trabajador en cuestión; todo esto con el objetivo de mejorar la salud mental de los trabajadores, así como su productividad (ver Tabla 3).

Tabla 3. Método Suzanne Rodgers

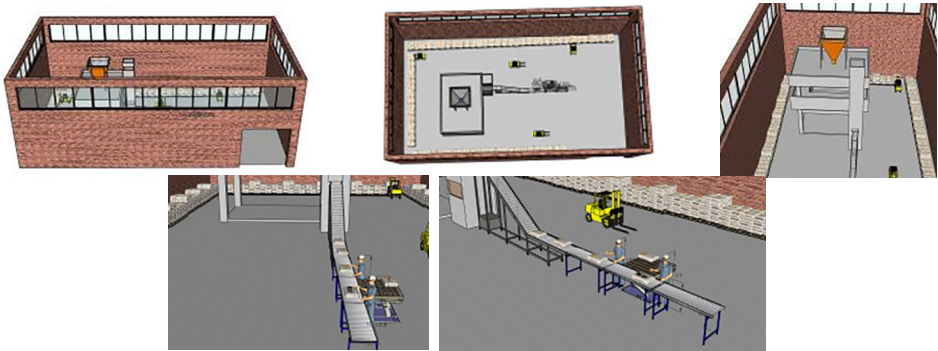
Nivel de desempeño	Incentivos monetarios	Incentivos no monetarios	Cuarta versión
Alto	<ol style="list-style-type: none"> <li>Bono equivalente a un porcentaje del salario anual del trabajador.</li> <li>Vales de despensa.</li> <li>Regalos monetarios en épocas navideñas a empleado y familia.</li> <li>Primas por metas cumplidas.</li> <li>Incremento de salario anual.</li> <li>Bono de puntualidad y asistencia.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Flexibilidad de horario.</li> <li>Reconocimiento público de su desempeño sobresaliente.</li> <li>Capacitación educativa, para posible aumento de puesto.</li> <li>Regalos por su desempeño.</li> <li>Servicio de guardería.</li> <li>Comidas de felicitación.</li> <li>Reconocer su importante contribución a la empresa.</li> <li>Inclusión de un grupo para escuchar punto de vista de los trabajadores.</li> </ol>	Premiar su alto desempeño y hacerle saber su importante papel dentro de la empresa, incentivarlo para continuar desarrollando su trabajo de la misma manera e incentivar a otros a seguir sus pasos.
Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>Vales de despensa.</li> <li>Regalos monetarios a empleado y familia.</li> <li>Primas por metas cumplidas.</li> <li>Bono de puntualidad y asistencia.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Capacitación educativa.</li> <li>Servicio de guardería.</li> <li>Felicitación verbal por su desempeño e incentivarlo para mejorar.</li> <li>Inclusión de un grupo para escuchar punto de vista de los trabajadores.</li> </ol>	Incentivar a mantener y mejorar su desempeño, así como hacerle saber su importancia dentro de la empresa.
Bajo	<ol style="list-style-type: none"> <li>Bono por puntualidad y asistencia.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Plática para incentivar a mejorar su desempeño.</li> <li>Capacitación para desarrollar su trabajo de mejor manera.</li> <li>Servicio de guardería.</li> <li>Inclusión de un grupo para escuchar punto de vista de los trabajadores.</li> </ol>	Incentivar al empleado a mejorar su desempeño y hacerle ver lo importante que es para la empresa, así como todas las ventajas que trae aumentar su desempeño.

### *Diseño de puesto ergonómico*

El presente diseño del puesto de trabajo corresponde al área de preparado de *pallets*, esto en el proceso de producción de premezcla. El diseño de puesto consiste en una línea transportadora de costales, los cuales deben ser tomados y colocados en *pallets* por parte de los operadores, como se ve en la Figura 1.



Figura 1. Diseño de puesto



Principalmente para el rediseño del puesto de trabajo se busca la reducción de movimientos al mínimo, así como posturas más rectas, como se ve en la Figura 2. El peso de los costales es un factor que no se puede modificar, ya que es un estándar de la compañía y es el más solicitado por los clientes. Por ende, se toman medidas para tratar de reducir el riesgo de los trabajadores por levantar los mismos y reducir al mínimo dichos levantamientos, lo cual se encuentra representado en la Figura 3.

Figura 2. Diseño de puesto

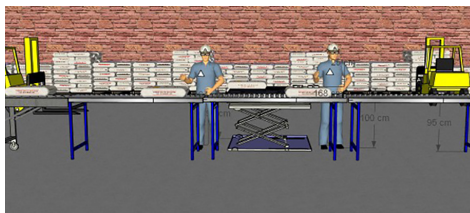
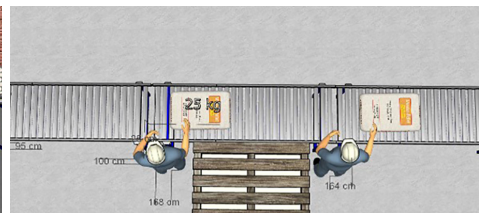


Figura 3. Diseño de puesto



La altura determinante de la línea de producción se determina a 95 cm; esto, para lograr una altura aproximada de agarre de 100 cm. Todo ello se sugiere buscando evitar que los trabajadores tengan que agacharse para tomar costal. Con las medidas de los trabajadores y analizando sus movimientos se determina que, con las condiciones presentes, la altura de 100 cm es la más adecuada; esto, contemplando las condiciones presentes en el entorno, como el diseño de la maquinaria, apreciado en la Figura 4. El movimiento horizontal de los trabajadores en cuanto a las manos representado en la Figura 5. Se buscó que no excediera los 25 cm, lo cual se logró disminuyendo las distancias de los trabajadores respecto a la línea de producción, así como el destino y altura de los *pallets*.

Figura 4. Diseño de puesto

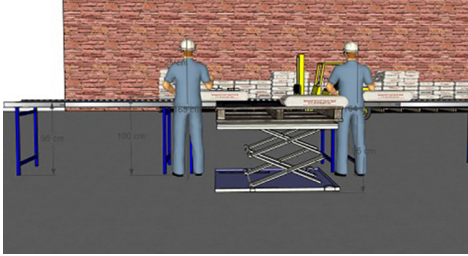


Figura 5. Diseño de puesto

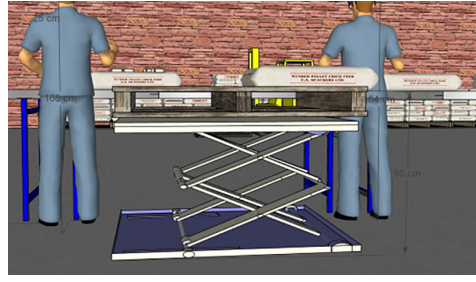


Como se menciona con anterioridad, las alturas de agarre vertical y horizontal se buscó fueran siempre de 100 cm y 25 cm respectivamente. Ello ocurrió así para buscar siempre las posturas más cómodas y seguras para los trabajadores, mostrado en la Figura 6. La altura constante del elevador de *pallets* se buscó que siempre fuera de 95 cm, para evitar cualquier movimiento innecesario o riesgoso. Conforme el peso aumente en el elevador, irá bajando paulatinamente, manteniendo siempre una altura constante y eliminando la necesidad de agacharse o lanzar costales, como está representado en la Figura 7.

Figura 6. Diseño de puesto



Figura 7. Diseño de puesto



El presente diseño permite tener las mismas medidas tanto en el origen como en el destino, como se indica en la Figura 8, mantenido las mismas alturas verticales y horizontales sin necesidad de hacer flexiones o agacharse. Como se muestra en la Figura 9, los empleados trabajan siempre en el mismo lugar, eliminando la necesidad de desplazarse unos cuantos pasos para colocar los costales en el destino. Esto se redujo a un pivoteo.

Figura 8. Diseño de puesto

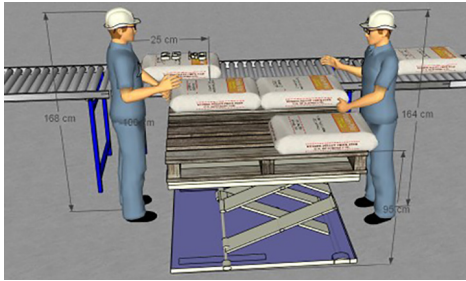


Figura 9. Diseño de puesto



El operario realiza sus actividades una vez por minuto. El agarre se logró cambiar de malo a regular tomando desde abajo el costal, como está mostrado en la Figura 10. El giro se logró eliminar, cambiándolo con un pivoteo y se representa en la Figura 11.

Figura 10. Diseño de puesto

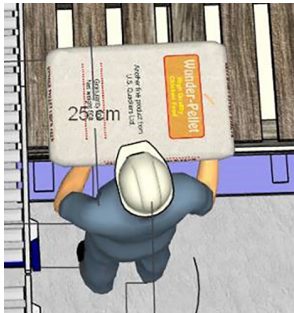
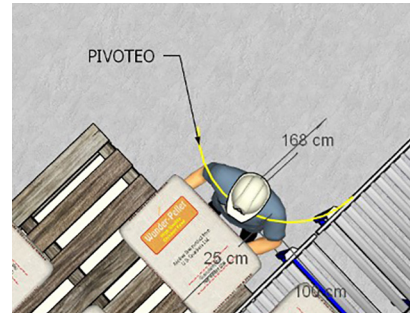


Figura 11. Diseño de puesto



## 5) Determinación de factibilidad

### *Mejora esperada por implementar rediseño de puesto*

La implementación del presente rediseño de puesto trae consigo una mejora significativa en la reducción de riesgos ergonómicos y permite desempeñar las actividades de una mejora más eficiente y segura. La mejora se ve en la aplicación de nuevo de los métodos de evaluación planteados anteriormente, primero con el método NIOSH, basado en López *et al.* (2017). Aplicando las mejoras planteadas el riesgo se reduce a medio y se logra alcanzar el peso recomendado de casi 20 kg, mostrado en la Tabla 4. El segundo método que permite apreciar la mejora es el método Suzanne Rodgers, basado en Estructplan (2018). Con la implementación de las mejoras la prioridad de atención se reduce a baja, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 4. Método NIOSH

HO	25	HD	25
VO	100	VD	100
AO	0	AD	0
D	0	C	REGULAR
PESO	25	F	1 LEV/MIN

PESO MÁXIMO RECOMENDADO	CC	HM=25/H	VM = (1 - [0.003  V - 75])	DM = 0.82 + (4.5 / D)	AM = 1 - (0,0032 A)	FM	CM	Peso máximo recomendado
RWL O=	23	1	0.925	1	1	0.94	1	19.9985
RWL D=	23	1	0.925	1	1	0.94	1	19.9985
IL O=	1.25009376	RIESGO	MEDIO					
ILD=	1.25009376	RIESGO	MEDIO					

Tabla 5. Método Suzanne Rodgers

**ANÁLISIS DE SUZANNE RODGERS**

Tabla A	Nivel de Esfuerzo			Calificaciones			Severidad	
	(Si es un esfuerzo que la mayoría no puede hacer califique con 4)							
	Region	Ligero (1)	Moderado (2)	Fuerte (3)	Esfuerzo Ver Tabla A	Duración Ver Tabla B		Frecuencia
Cuello	Cabeza volteando ligeramente a un lado, atrás o levemente hacia delante	Cabeza volteando a un lado o 20 grados hacia delante	Igual que moderado pero extensión fuerte hacia atrás o peso o muy flexionada hacia delante	1	1	1	Bajo	
Hombros	Brazos ligeramente alejados a los lados, brazos extendidos con algo de soporte	Brazos lejos del cuerpo, sin soporte, trabajando arriba de la cabeza	Ejerciendo fuerza o sosteniendo peso con brazos lejos del cuerpo o sobre la cabeza	Der	1	1	2	Bajo
				Izq	1	1	2	Bajo
Espalda	Inclinando hacia un lado, o flexionando arqueando la espalda	Flexionando al frente; sin carga, cargando pesos moderados cerca del cuerpo, trabajando arriba de su cabeza	Cargando o ejerciendo fuerza mientras gira su columna, alto esfuerzo o peso mientras flexiona	2	1	1	Bajo	
Brazos Codos	Brazos lejos del cuerpo, sin carga, esfuerzos ligeros cargando cerca del cuerpo	Rotando (pronación supinación de brazos) mientras se jerce fuerza moderada.	Alto esfuerzo ejercido con rotación, cargando con brazos extendidos.	Der	3	1	1	Bajo
				Izq	3	1	1	Bajo
Mano Muñeca Dedos	Muñecas rectas ; agarres confortables	Agarres con ángulos de muñeca moderados especialmente en flexión, con moderado esfuerzo.	Pinzamientos frecuentes; muñeca muy estresada; alto esfuerzo.	Der	2	1	1	Bajo
				Izq	2	1	1	Bajo
Pierna Rodilla	Trabajo parado, caminando sin doblarse o inclinarse; sostenido en sus dos pies	Inclinándose hacia enfrente, apoyándose en la mesa; peso en una pierna; pivoteando mientras ejerce fuerza.	Ejerciendo gran fuerza mientras empuja, jala o carga; agazapado mientras ejerce fuerza	Der	2	1	1	Bajo
				Izq	2	1	1	Bajo
Tobillo Pie Dedos	Trabajo parado, caminando sin doblarse o inclinarse; sostenido en sus dos pies	Inclinándose hacia enfrente, apoyándose en la mesa; peso en una pierna; pivoteando mientras ejerce fuerza.	Ejerciendo gran fuerza mientras empuja, jala o carga; agazapado mientras ejerce fuerza	Der	2	1	1	Bajo
				Izq	2	1	1	Bajo

Tabla B	Score = 1	Score = 2	Score = 3	Score = 4
Duración continua de Esfuerzo	< 6 s	6 - 20 s	20 - 30 s	> 30 s
Frecuencia de esfuerzo	< 1 / min	1 - 5 / min	>5 - 15 / min	> 15 / min

## Conclusiones y recomendaciones

En el análisis y diseño llevado a cabo con anterioridad se logró determinar una serie de factores que influían negativamente en el desempeño de los trabajadores, así como en su salud. Principalmente, se logró determinar el hecho de que los trabajadores sufren de una serie de factores apremiantes psicológicos, causados por diferentes factores, algunos de los cuales son originados por el puesto de trabajo.

También se logró determinar que el puesto de trabajo contaba con movimientos que ponían en riesgo la salud de los trabajadores, como los movimientos y flexiones que debían realizar. Con un conjunto de análisis más se logró determinar el hecho de que el puesto de trabajo presentaba un riesgo muy alto para los trabajadores, influyendo en los mismos de manera negativa, no solo físicamente, sino también psicológicamente.

Con base en dicho análisis y determinación, se generó un rediseño de puesto de trabajo eliminando la mayoría de los riesgos presentes dentro del puesto, como lo son la eliminación de movimientos innecesarios y la reducción de la presión a los trabajadores, reduciendo distancias y otros factores apremiantes. Aunque el rediseño de puesto de trabajo fue provechoso dicho factor no puede quedarse solo, sino que debe conllevar un compromiso de toda la organización, si se quiere una implementación exitosa y provechosa para todos los sectores del centro de trabajo en los cuales sea aplicable.

## Referencias

- Aguiar Medina, M., Pérez Dominguez, F., & Madriz Rodríguez, D. (2012, 30 mayo). Incentivos laborales como aporte a la productividad y a la calidad de servicio en las empresas del rubro farmacias. REDALYC. <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215026158003.pdf>
- APUD, ELÍAS, & MEYER, FELIPE. (2003). LA IMPORTANCIA DE LA ERGONOMÍA PARA LOS PROFESIONALES DE LA SALUD. *Ciencia y enfermería*, 9(1), 15-20. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532003000100003>
- Estrucplan. (2018, 19 mayo). Estudio de ergonomía aplicada. Parte 1. <https://estrucplan.com.ar/estudio-de-ergonomia-aplicada-parte-1/>
- IMSS. (2017). Memoria Estadística 2017. <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2017>
- INSST. (s. f.). NTP 703: El método COPSOQ (ISTAS21, PSQCAT21) de evaluación de riesgos psicosociales. Recuperado el 7 de noviembre de 2020,

- de [https://www.insst.es/documents/94886/327446/ntp\\_703.pdf/2c8e594e-6330-429e-ae3d-f03d590ae087](https://www.insst.es/documents/94886/327446/ntp_703.pdf/2c8e594e-6330-429e-ae3d-f03d590ae087)
- Instituto de Biomecánica de Valencia. (s. f.). TAREAS REPETITIVAS | Riesgos y recomendaciones generales. ERGODEP. Recuperado el 10 de noviembre de 2020, de <http://ergodep.ibv.org/documentos-de-formacion/2-riesgos-y-recomendaciones-generales/508-tareas-repetitivas.html>
- ISTAS. (s. f.). Impacto económico de los accidentes y las enfermedades de trabajo | ISTAS. Recuperado el 29 de octubre de 2020, de <https://istas.net/salud-laboral/danos-la-salud/impacto-economico-de-los-accidentes-y-las-enfermedades-de-trabajo>
- K., A. (2019, 14 de septiembre). ¿Qué es el análisis costo-beneficio? CreceNegocios. <https://www.crecenegocios.com/analisis-costo-beneficio/>
- Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, *et al.* Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon.* 1987;18:233-7.
- López Acosta, M., Naranjo Flores, A., Ramírez Cárdenas, E., Maldonado Macías, A., & Quirós Morales, A. (2017). *Ergonomía Ocupacional (Primera Edición ed., Vol. 1)*. Tabook.
- Morín Maya, E., & Alvarado Roldán, L. (2017, junio). Indicadores de rentabilidad. CEPEP. [https://www.cepep.gob.mx/work/models/CEPEP/metodologias/boletines/indicadores\\_rentabilidad.pdf](https://www.cepep.gob.mx/work/models/CEPEP/metodologias/boletines/indicadores_rentabilidad.pdf)
- STPS. (2017). EL COSTO DE LOS ACCIDENTES Y ENFERMEDADES DE TRABAJO. [http://trabajoseguro.stps.gob.mx/bol086/vinculos/nota\\_2\\_bol086.pdf](http://trabajoseguro.stps.gob.mx/bol086/vinculos/nota_2_bol086.pdf)
- STPS. (2018, 23 de noviembre). NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5544579&fecha=23/11/2018](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5544579&fecha=23/11/2018)
- STPS. (2018a, octubre 23). NORMA Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, Factores de riesgo psicosocial en el trabajo-Identificación, análisis y prevención. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018)
- Zaragoza. (s. f.). TEST DE ESTRÉS LABORAL \*Adaptado del Cuestionario de Problemas Psicosomáticos (o CPP). UNAM. Recuperado el 7 de noviembre de 2020, de <https://blogceta.zaragoza.unam.mx/eftdhuralo/test-de-estres-laboral-adaptado-del-cuestionario-de-problemas-psicosomaticos-o-cpp/>

## Capítulo 2

# Análisis y evaluación de riesgos ergonómicos en trabajadores, en un centro de operaciones en el sur de Sonora

Adriana María Rivera Soto  
Karla Marina Hernández Gutiérrez  
Allán Chacara Montes

### Resumen

En este estudio se aborda la evaluación ergonómica de las actividades que realizan los operadores de emergencias, con el objetivo de identificar los riesgos físicos y psicosociales a los que se exponen al desempeñar sus actividades diarias. Aparentemente, no realizan un trabajo que requiera demasiado esfuerzo, pero algunos pueden presentar estrés y llevarse toda esa tensión acumulada a sus hogares, lo que repercute en su vida cotidiana. La evaluación se enfoca en los riesgos posturales y psicosociales, que tienen que ver con el nivel de estrés que presentan. Se utilizó el método ROSA para detectar el área que tiene mayor carga postural, se aplicaron el cuestionario ISTAS y el test de estrés laboral, para identificar si presentan estrés, en qué nivel se encuentra y cuáles son los principales problemas. Una vez identificados los riesgos, se pretende crear recomendaciones adecuadas con el propósito de mejorar la calidad de vida de los operadores bajo estudio.

### Introducción

Los trastornos musculoesqueléticos, de acuerdo con la OIT (Organización Internacional del Trabajo), son los trastornos de salud más comunes relacionados con el trabajo, haciendo notar la necesidad de implementar acciones para proteger la salud de los trabajadores ante dichos trastornos.

Dichos trastornos musculoesqueléticos en nuestro país han tomado vital importancia, ya que en los últimos años se han convertido en el principal tipo de

enfermedad de trabajo, con un incremento de más de 230% en el período de 2011 a 2014 (Memoria Estadística del IMSS, 2014).

Las enfermedades más comunes por trabajo de oficina son las relacionadas con los problemas osteomusculares, oculares, respiratorios y emocionales “permanecer sentados 8 o más horas al día en una mala silla y frente a la computadora, usar escritorios inadecuados y tener mala iluminación, con el paso del tiempo deriva en numerosas alteraciones” (Hernández, 2014).

Adicionalmente, la Organización Mundial de la Salud ha venido advirtiendo que la globalización y la naturaleza cambiante del trabajo están generando una mayor presión para las y los trabajadores, por las exigencias laborales que, asociadas a diversos factores de riesgo psicosocial como el sedentarismo, tabaquismo, alcoholismo, nuevas destrezas y requisitos de aprendizaje, presión por una mayor productividad, así como menor tiempo para socializar y conciliar la vida laboral con la familiar, entre otros, contribuyen a generar un medio ambiente de trabajo cada vez más estresante (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2017).

Uno de los factores de riesgo significativos de esta ocupación está asociado a las elevadas exigencias mentales que implica el trabajo: el mantener una constante atención en la tarea, el proceso de tratamiento de la información, el riesgo de cometer errores y la necesidad de tratar con el público, que en muchas ocasiones supone recibir un trato agresivo (Nogareda, 2013).

En la empresa bajo estudio, los empleados laboran 7 días en la semana en jornadas de 7 horas o más. Se encuentran generalmente sentados frente al ordenador, realizando tareas de digitación, contestan llamadas telefónicas, hacen uso de auriculares para atender llamados, leen informes, entre otros. En el aspecto del entorno, los trabajadores se encuentran expuestos a un mobiliario poco adaptado a sus condiciones antropométricas, ya que no todos tienen la pantalla del ordenador alineada correctamente. Es importante evaluar los niveles de riesgo a los que comúnmente los empleados se exponen por el esfuerzo realizado en la actividad laboral de C5i Navojoa, ya que aparecieron las primeras sintomatologías en las extremidades superiores, cuello y espalda, a consecuencia del mal diseño del área de trabajo, tener poca actividad y permanecer sentado durante la jornada laboral, los lapsos de ocio y la interacción de permanecer en la silla frente a una mesa y manejando un teléfono y un equipo informático con pantalla de visualización. Estos factores han afectado la calidad de vida y el bienestar físico y psicológico de los empleados; por lo anterior, se plantea que el objetivo de este estudio que es: evaluar los riesgos ergonómicos, destacando los factores psicosociales y los trastornos musculoesqueléticos que presentan los operadores.

La presente investigación nace por la necesidad de responder una interrogante clave que surgió y que es preciso responder: ¿cuáles son los principales riesgos



ergonómicos a lo que se exponen los operadores de un centro de recepción de llamadas de emergencia? La investigación propuesta busca, mediante la aplicación de distintas metodologías, enfocadas a la salud ocupacional y prevención de enfermedades de trabajo, encontrar los principales factores de riesgo. Con su resultado, se permitirá encontrar alternativas de solución acordes con las necesidades de la empresa y ajustadas a las capacidades de cada uno de los empleados. Una de las principales es el método ROSA, el cual pretende identificar las áreas de intervención prioritaria en el trabajo de oficina. La recogida de datos se puede hacer por observación directa o, preferentemente, por el estudio de la imagen grabada en video. El analista selecciona las posturas más desfavorables y la duración de las mismas se facilita por los usuarios de puestos. Su objetivo principal es calcular la desviación existente entre las características del puesto evaluado y las de un puesto de oficina de características ideales. Para ello, se emplean diagramas de puntuación que califican a cada uno de los elementos del puesto: silla, pantalla, teclado, *mouse* y teléfono. Para aplicar el método, el evaluador observará el puesto de trabajo mientras el trabajador desarrolle su tarea. Aunque la toma de datos del puesto puede realizarse *in situ*, empleando esta hoja de campo de Ergonautas para el método ROSA, se realizan fotografías del mismo que permitan un posterior análisis.

Se utilizaron otros dos métodos enfocados a la evaluación de análisis de riesgos psicosociales. El primero de ellos es el cuestionario SUSESO/ISTAS21, un instrumento adaptado y estandarizado a la población chilena que evalúa los riesgos psicosociales, diseñado para iniciar la evaluación de riesgos en empresas, para identificar y medir la exposición a seis grandes grupos de factores de riesgo para la salud de naturaleza psicosocial en el trabajo. El cuestionario mide condiciones organizacionales globales, que afectan a las personas que están expuestas a ellas.

SUSESO/ISTAS21 se trata de un cuestionario cuyas preguntas están referidas a distintas dimensiones que, de acuerdo a la evidencia científica, están relacionadas con los factores de riesgos psicosociales en el trabajo. Las dimensiones que mide son 5: exigencias psicológicas en el trabajo, trabajo activo y desarrollo de habilidades, apoyo social en la empresa y calidad del liderazgo, compensaciones, y doble presencia. Las preguntas están agrupadas bajo estas dimensiones y tienen cinco alternativas de respuesta: siempre, la mayoría de las veces, algunas veces, solo unas pocas veces y nunca.

Por último, tenemos el test de estrés laboral, el cual permite conocer en qué grado el trabajador presenta síntomas asociados al estrés, basándose en los síntomas que ha tenido dentro de un rango de 3 meses, siendo 1 nunca y 6 muy frecuente. Consiste que entre más puntos se obtengan mayor es el estrés que se presenta. Un nivel menor a 36 puntos es un grado de estrés aceptable, pero arriba de 60 puntos ya es algo de qué preocuparse y por lo cual debería de ser tratado.

## Materiales y métodos

### *Sujeto de estudio*

El objeto a estudiar es el centro de control que se encuentra en Navojoa, en el que se realizan distintas actividades. Una de sus funciones es atender y canalizar las llamadas de emergencia que entran al marcar el 911. Se analizaron 19 trabajadores en total; los equipos se conforman de 3 operadores y un supervisor, que aparte de realizar sus actividades correspondientes como supervisor también atiende llamadas.

### *Procedimiento*

#### 1. Identificar si existe algún riesgo ergonómico (aplicación de *checklist*).

Con la finalidad de identificar si los trabajadores presentaban molestias relacionadas con un trastorno musculoesquelético o algún trastorno psicosocial, o si presentaban la existencia de síntomas iniciales, se aplicó una *checklist* a cada uno de los empleados, para posteriormente evaluar sus resultados y definir si solo se presentan síntomas o si ya hay una enfermedad que no ha tenido seguimiento por algún médico.

#### 2. Evaluación de la presencia de trastornos musculoesqueléticos

Para la evaluación de riesgos ergonómicos se aplicó el método ROSA, enfocado en identificar las áreas de intervención prioritaria en el trabajo de oficina, empleando los diagramas de puntuación para calcular la desviación existente entre las características del puesto evaluado y las de un puesto de oficina de características ideales.

#### 3. Evaluación de riesgos psicosociales.

Para evaluar los riesgos psicosociales se utilizó el Cuestionario de Evaluación de Riesgos Psicosociales en el Trabajo ISTAS21, el cual valora individualmente la exposición psicosocial en tu puesto de trabajo. También se utilizó el test de estrés laboral donde se evalúa el grado de estrés del trabajador, basándose en los síntomas que ha tenido dentro de un rango de 3 meses, siendo 1 nunca y 6 muy frecuente.

#### 4. Propuesta de mejora

En la última etapa, ya que se tienen los riesgos identificados, se proponen algunas recomendaciones con la finalidad de reducir los riesgos que fueron detectados en las metodologías aplicadas.

## Material

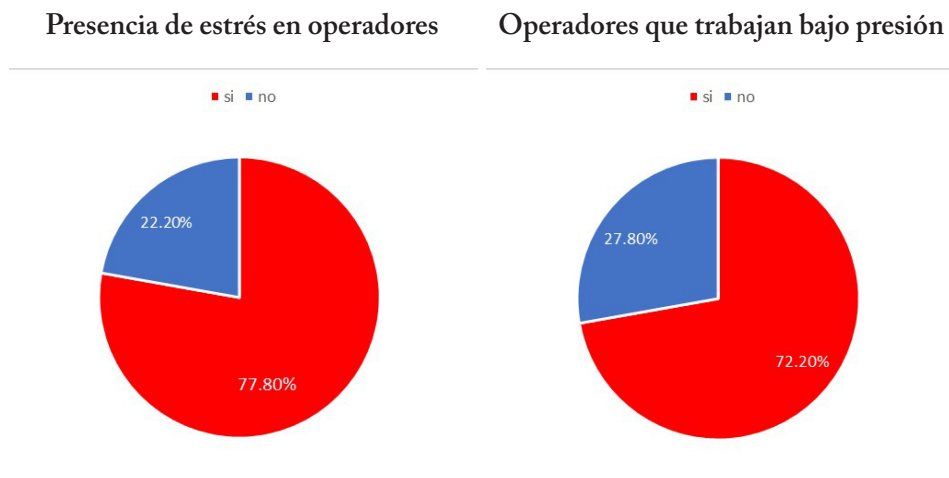
Camera, computer, internet, printer, sheets, pens, Excel spreadsheet ERGO/IBW.

## Results and discussion

### 1. Identify if there is any ergonomic risk (application of the *checklist*).

With the application of the *checklist* it was found that employees are exposed to musculoskeletal disorders. This is due to the fact that the work area is not designed for the physical capacities of each one of the employees, which means that a single type of work area is designed where all employees have to design their activities. It has been detected that a very influential factor for employees to experience discomfort in the neck, back, and wrist, is the pressure with which they work, the work environment and the work shifts, during which they must remain seated.

Figure 1. Result of application of *checklist*



It was thanks to this tool that the decision was made to address the two types of risks and evaluate both the physical and the psychosocial. Since the results were positive in both parts, we made a pair of interrogatives to which we should find solutions, the first one is: why do they present lumbar discomfort, and in different parts of the body, if there are materials that should be used

para realizar sus actividades, los cuales son adaptables, y también cuentan con silla ergonómica?, y ¿por qué presentan estrés, si son actividades que aparentemente se ven relajadas y que el personal se ve capacitado para llevarlas a cabo?

Es importante analizar a detalle cada una de las interrogantes y, a su vez, encontrar la relación que existe entre ellas; es decir, un problema puede arrastrar a otro, y es por eso que se están presentando las molestias.

## 2. Evaluación de la presencia de trastornos musculoesqueléticos.

Un trabajo de oficina también presenta molestias lumbares. Una de las interrogantes derivadas de la *checklist* fue ¿por qué presentan molestias lumbares, y en distintas partes del cuerpo, si hay materiales que deben de utilizar para realizar sus actividades los cuales son adaptables, y también cuentan con silla ergonómica? Por ello se decidió aplicar el método ROSA, para detectar el área donde se encuentra el problema de mayor gravedad. Para esto, el *software* que fue utilizado arrojó los siguientes datos.

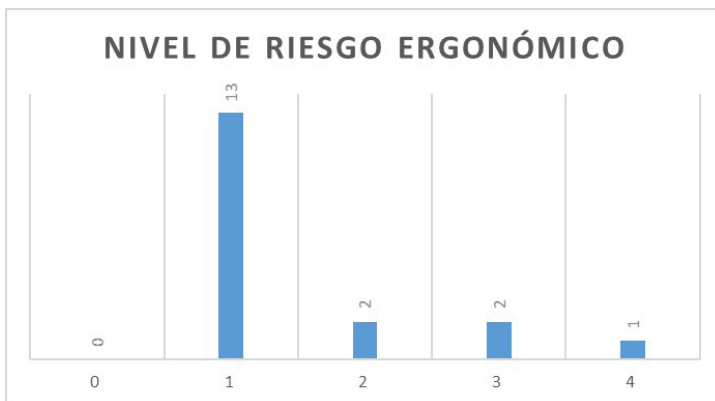
**Tabla 1. Método ROSA**  
Concentrado de resultados de la aplicación de método ROSA

Puntuación Silla					Puntuación Monitor	Puntuación Teléfono	Puntuación Teclado	Puntuación pantalla y periféricos	Puntuación ROSA	
Altura	Longitud	Reposabrazos	Respaldo	Total	A	B	C	D	E	Nivel
3	1	1	1	4	4	2	2	2	4	1
2	2	2	1	4	7	2	4	4	4	1
3	2	2	1	4	4	2	6	6	6	3
1	1	1	1	3	4	2	5	5	5	2
2	1	1	1	3	4	2	3	3	3	1
1	1	1	1	3	3	2	3	3	3	1
3	2	2	2	5	7	2	5	5	7	4
1	1	2	1	3	3	2	2	2	3	1
1	1	1	2	3	3	2	5	5	3	1
2	2	1	2	4	4	2	3	3	4	1
1	1	1	1	3	3	2	2	2	3	1
1	1	2	1	2	4	2	5	5	5	2
2	2	2	1	3	6	2	2	2	3	1
3	2	2	2	4	3	2	3	3	4	1
2	1	1	2	4	2	2	6	6	6	3
2	1	2	3	4	1	2	4	4	4	1
2	1	2	3	4	1	2	4	4	4	1
2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	1

Esta evaluación arrojó que el 72.22% están en un riesgo 1-mejorable, y el 16.66% se encuentran con un riesgo en el que se indica que es necesaria una actuación de inmediata, pero ¿qué es lo que hace la diferencia, si todos se encuentran realizando la misma actividad y cuentan con las mismas herramientas? Lo que

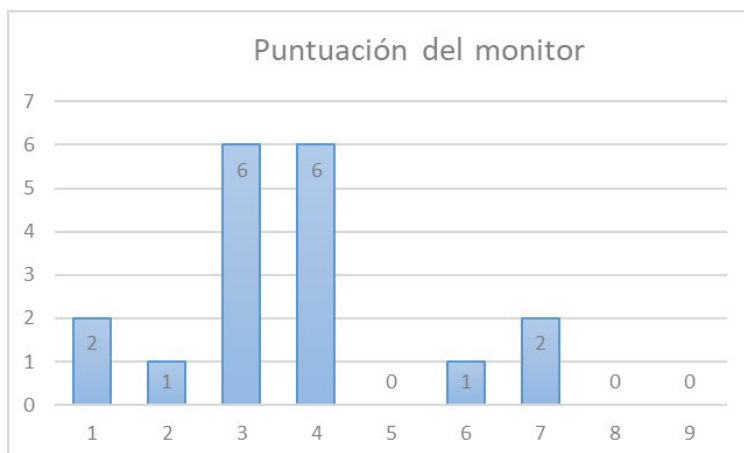
el observador indica, en este sentido, son las medidas antropométricas de cada usuario; o sea que hay personas que son más altas que otras, o más robustas, que el acomodó que le dan a su área de trabajo es el que se adapte más a ellos, pero no les favorece a todos.

**Figura 2. Método ROSA**



Después, la puntuación del monitor fue la que tuvo más frecuencia, arrojando un 72.22% entre el nivel 2-3-4, que sigue estando dentro de lo mejorable, pero también fue una de las que más tuvo valor en los niveles 6-7, que nos indican un riesgo alto.

**Figura 3. Método ROSA**



Se notó que la puntuación del monitor tiene una desviación dispersa, ya que el nivel de exposición no se concentra a una sola puntuación. Se cree que esto se debe a las diferentes alturas de las operadoras, y a las distintas maneras de escribir en el teclado que cada una de ellas tienen. Algunas de ellas son de estatura baja y presentan un nivel de riesgo alto en la puntuación del teclado, pero no en la puntuación de la silla. Otras personas son de una estatura mediana o muy baja y presentan puntuación alta en la silla, pero no en la del nivel del teclado. Esto se debe a que los puestos no están diseñados antropométricamente y algunos presentan dificultades, ya sea para adaptarse a la silla y escribir cómodamente o estar cómodos en la silla, pero con dificultades y riesgos al redactar reportes.

### 3. Evaluación de riesgos psicosociales.

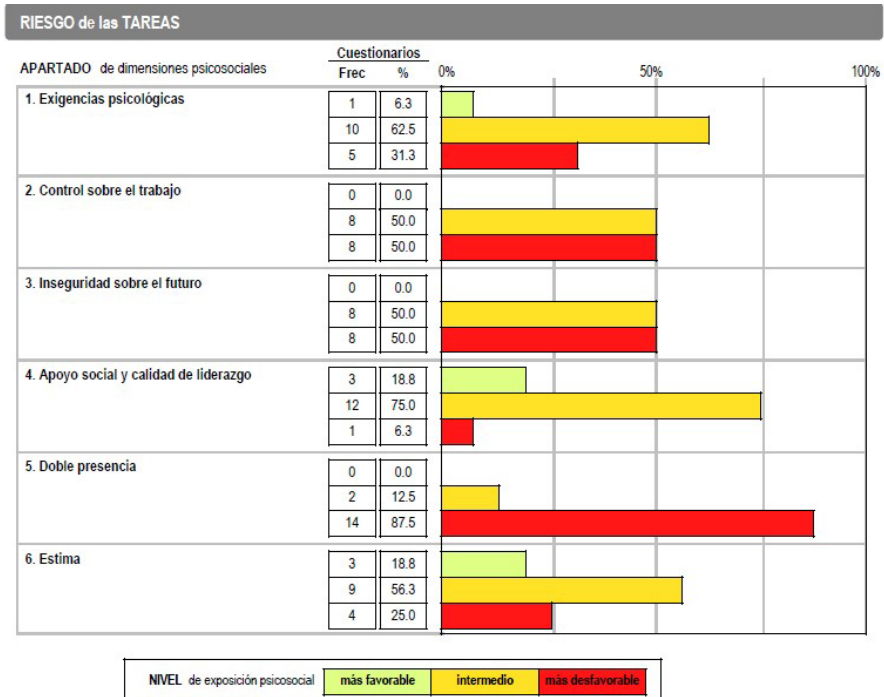
En un empleo que requiere estar en servicio las 24 horas, sin excepciones de días no laborales; además, requiere cubrir tres turnos y, asimismo, es un servicio de atención al cliente, en donde muchas de las llamadas se tratan de atender una emergencia, la cual se canaliza y se trabaja en coordinación con las corporaciones correspondientes y, en algunas ocasiones, es necesario darles seguimiento y no abandonar al deportante. Para algunos puede ser un trabajo que cause algún tipo de estrés. Ello se evaluó con el cuestionario ISTAS y el test laboral, que arrojaron lo que se expone a continuación.

Los resultados obtenidos con el cuestionario ISTAS fueron un nivel más desfavorable en la exposición psicosocial en la doble presencia. El observador indica que hubo mayor puntaje y frecuencia, ya que la mayoría del personal son mujeres. Las madres que trabajan se enfrentan al desafío de cruzar el umbral del hogar y dejar a sus hijos para ir a desempeñar una labor.

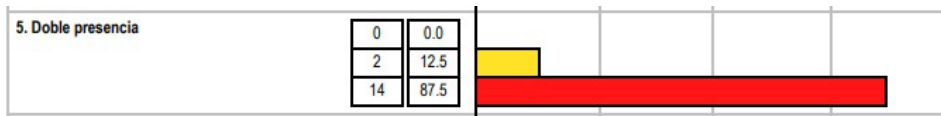
El conflicto de las madres que trabajan es lograr el balance entre la vida familiar y la laboral, entre las obligaciones que tienen con respecto a los suyos y la necesidad legítima de crecer y desarrollar su potencial profesional y talento. La ambigüedad de las facilidades que los empleadores ofrecen a las mujeres con hijos, el conflicto en el papel del trabajo y el bajo nivel de apoyos reales generan modelos en el que no solo pierden las madres, sino también las empresas. Es por eso que en c5 se manifiesta con el 87.5% la doble presencia.

Por otro lado, la inseguridad en el futuro y el apoyo social y calidad de liderazgo se encuentran posicionados en el segundo lugar. Ambos presentan un 50% de un nivel de exposición psicosocial más desfavorable y el otro 50% le corresponde a un nivel de exposición intermedio.

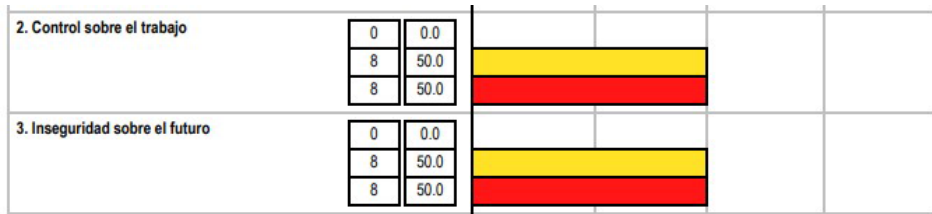
**Figura 4. Cuestionario ISTAS**  
**Concentrado de resultados de la aplicación del cuestionario ISTAS**



**Figura 5. Cuestionario ISTAS**



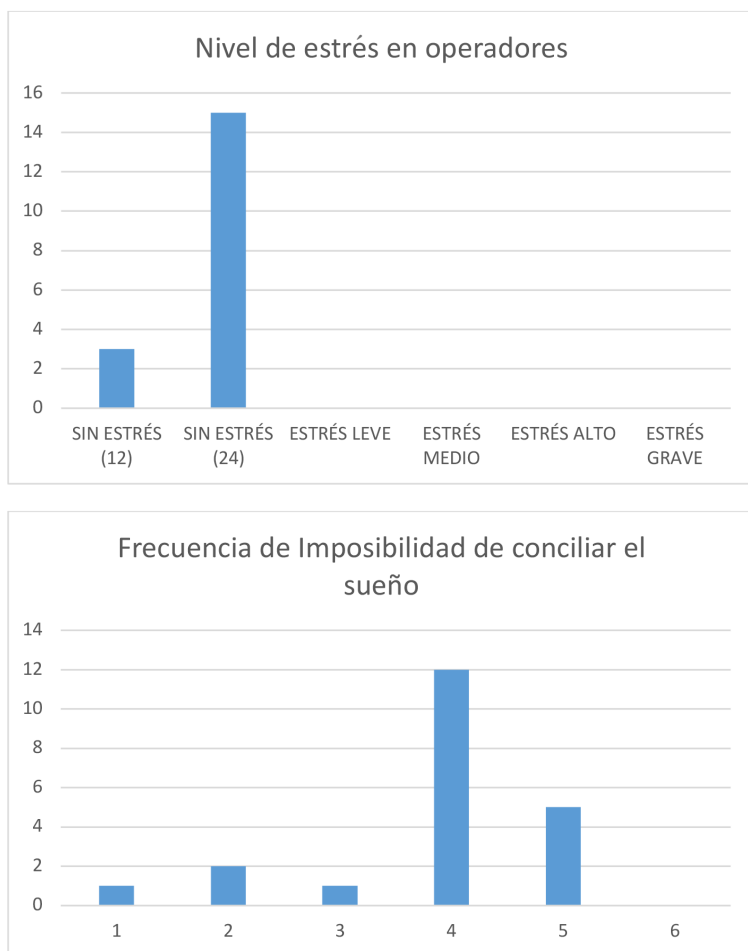
**Figura 6. Cuestionario ISTAS**



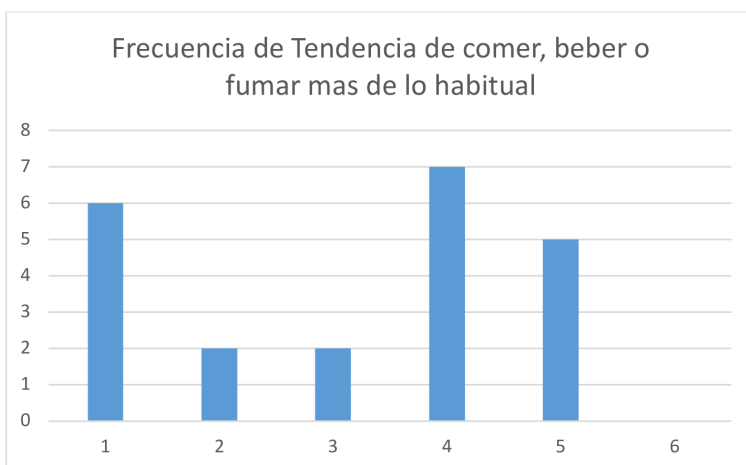
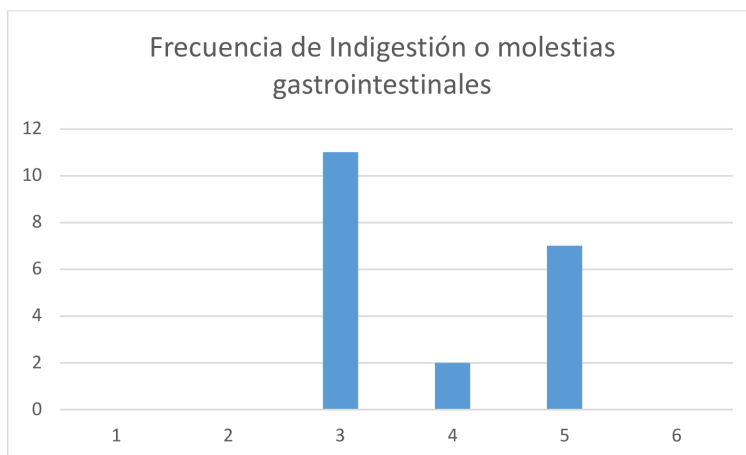
El test de estrés laboral se aplicó a los trabajadores para ver cuáles eran las manifestaciones más comunes que presentaban. Los resultados obtenidos en el test laboral fueron sin estrés nivel medio. Al respecto, los de mayor frecuencia fueron “imposibilidad para conciliar el sueño”, por lo que la falta de sueño puede afectar de modo negativo a la vida de la persona que lo sufre, provocando deterioro social, ocupacional o de otras áreas importantes.

Otro factor muy frecuente fue indigestión o molestias gastrointestinales, empatado con sensación de cansancio extremo o agotamiento. La indigestión es uno de los problemas de las personas que trabajan en una jornada de 8 horas.

**Figura 8. Test de estrés laboral**







Por último, sobre las tendencias de comer, beber o fumar más de lo habitual, todo esto se deriva a los trastornos que provocan alteraciones como la ansiedad. Al respecto, sentir ansiedad ocasionalmente puede percibirse como una parte normal de la vida. Estos sentimientos de ansiedad y pánico interfieren con las actividades diarias, son difíciles de controlar, son desproporcionados en comparación con el peligro real y pueden durar un largo tiempo.

#### 4. Propuesta de mejora.

Con la evaluación del método ROSA se recomendó hacer una serie de adaptaciones al puesto de trabajo. Es muy difícil que la institución cambie todas sus oficinas —en especial porque el centro de trabajo analizado lo acaba de

hacer, aunque no consideró diseñar un puesto de trabajo que no expusiera a los trabajadores a riesgos ergonómicos ni contratar a personas que cumplieran con las características físicas idóneas para el puesto—, y es por eso que se recomienda evaluar ciertos rangos de estaturas y complejiones, así como diseñar dos puestos de trabajo adaptados a estos rangos. Después de esto, se deben adaptar los equipos para que sea equitativo y todos puedan tener un puesto del trabajo que más se le adecue. Por último, habría que trabajar en pequeños detalles, como la altura de la pantalla para aquellos que les queda por debajo del nivel de los ojos, usar anti reflejantes en las pantallas y, con ello, disminuir su efecto negativo. Todo esto, con el fin de mejorar la calidad de vida de los operadores, hacer un área de trabajo más sana, reducir —y, si es posible, eliminar— los problemas y los trastornos lumbares, así como aquellos que apenas serán expuestos.

Una opción es usar un escritorio que se pueda adaptar a cada especificación del empleado. Lo más recomendable es un escritorio con cambio fácilmente de sentado a parado con la palanca lateral. Se pueden colocar sobre el escritorio las pantallas con una adaptación, altura ajustable de 6-20", en variación, ya que la base de escritorio sube y baja verticalmente. El escritorio debería tener un laminado de plástico de 5/8" de grosor, resistente a rayones, con capacidad de 43 kg como máximo, acompañado de una silla ergonómica, con la cual la empresa ya cuenta.

Figura 9. Propuesta de mejora



Tomando en cuenta los objetivos que se planearon y las circunstancias de la empresa, recordemos que en el test laboral el principal riesgo fue la imposibilidad de conciliar el sueño y que, con la aplicación del cuestionario ISTAS, el primer

riesgo de la tarea se encuentra en la doble presencia, continuando con la inseguridad sobre el futuro y el apoyo social y calidad de liderazgo.

Con base en la doble presencia (coexistencia simultánea de exigencias laborales y familiares), aplicar medidas para facilitar la conciliación de la vida familiar y laboral no es sencillo en la empresa y, según el reporte que el *software* arroja, es recomendable flexibilizar los horarios de entrada y salida y las jornadas del trabajo de acuerdo con las necesidades de las personas. Asimismo, se debe considerar el uso de las denominadas “bolsas” o “bancos” de horas de trabajo a disposición del trabajador.

En cuanto a reducir o eliminar la inseguridad sobre el futuro, que abarca no sólo la inseguridad contractual sino también la relacionada con otras condiciones de trabajo (cambios no deseados de jornada y horario, de salario y forma de pago, movilidad funcional contra la voluntad de los trabajadores, etc.), es necesario proporcionar estabilidad en el empleo y de horarios, al igual evitar, en la medida de lo posible, los cambios de las condiciones de trabajo contra la voluntad del trabajador y negociar dichos cambios (tareas, horario, forma de pago, etc.).

Con todas estas propuestas se pretende crear un ambiente laboral más agradable y, por lo tanto, una mejor aportación por parte de los operadores, que se brinde un mejor servicio a la comunidad y que en conjunto se trabaje mejor. Para el test laboral y su riesgo de la imposibilidad de conciliar el sueño se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Procurar dormir temprano y siempre a la misma hora.
2. Duchas con agua caliente.
3. Realizar ejercicio físico.
4. Meditar, practicar yoga o alguna actividad relajante una hora antes de dormir.
5. Evitar situaciones estresantes o que activen tus sentidos.
6. Evitar pensar en problemas.
7. Cuidar la alimentación.
8. No automedicarse o tomar pastillas para dormir, sin prescripción médica.
9. Tomar alguna infusión relajante.
10. Procurar no mirar la televisión o comer en la cama.

Todas estas recomendaciones no son exactamente enfocadas al trabajo, ya que durante la jornada que cumplen de noche deben permanecer despiertos. Estas recomendaciones se hacen con el fin de que los trabajadores introduzcan hábitos buenos en su vida cotidiana y que la salud del operador mejore o se mantenga en un rango aceptable. Dormir por lo menos 8 horas diarias ayudará a mejorar la memoria, ya que fortalece la conexión con las neuronas, un factor muy importante para el operador y que, sin duda, es una habilidad característica.

## Conclusiones y recomendaciones

Tras haber realizado esta evaluación se puede decir que se cumplió con el objetivo planteado, el cual consistía en evaluar los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los operadores de emergencia, con la finalidad de establecer algunas recomendaciones que favorecieran a los empleados y a su calidad de vida. Hoy en día, se cree que los trabajos de oficina no presentan ninguna amenaza para la salud de los humanos. Sin embargo, lo que muchas empresas no saben es que aunque no estén expuestos a maquinas o a trabajos que pongan en riesgo su vida, sí están expuestos a los riesgos ergonómicos. Por ello, es importante evaluar, así como lo hicimos durante este proyecto, a los empleados que realizan actividades de oficina.

Por último, podemos concluir que los riesgos ergonómicos no solo están presentes en trabajos que requieren levantar cargas pesadas, que atenten con la seguridad del empleado o que estén directamente relacionados con la salud y seguridad de los empleados, sino que también es importante evaluar a las personas que realizan sus labores en oficinas, ya que ahí también hay riesgos y siempre están presentes. Quizá para algunos puede ser difícil detectar estos riesgos. Es por ello que se debe escoger de manera ideal el método que se pretende utilizar para cumplir los objetivos, y, sobre todo, poder hacer las propuestas de mejora lo más cercanas a las necesidades de los empleados y así aumentar la productividad, estabilidad y su calidad, ya sea en el trabajo y en su vida personal. Cualquier empleado puede verse afectado, no siempre de la misma manera, pero todos pueden presentar sintomatología en algún momento. Es por ello que, cuando se obtengan los resultados, es importante darles difusión, para que el recurso humano esté enterado de las estrategias que se pretenden llevar a cabo y de la manera en que se realizarán.

## Referencias

- Gigliola Suárez, A. (1970). Análisis de la calificación de pérdida de capacidad laboral por trastornos (desórdenes) músculo-esqueléticos en miembro superior en una Administradora de Riesgos Profesionales colombiana en el año 2008. *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación*.
- Domínguez, J. (2017). Evaluación de puestos de oficina mediante el método ROSA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2019. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rosa/rosa-ayuda.php>

- Martínez Castro, V. (28 de febrero del 2012). Ergonomía en trabajos de oficina.  
<https://prevencionar.com/2012/02/28/ergonomia-en-trabajos-de-oficina/>
- Rodríguez, E. (s.f.). ERIN: Evaluación del Riesgo Individual | ERGO.Yes Grupo para el desarrollo de productos de Ergonomía.
- Sonne, M. Villalta, D. y Andrews, D. (2011) Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: The Rapid Office Strain Assessment (ROSA).



# Capítulo 3

## Evaluación de riesgos ergonómicos en una empresa de desarrollo de *software*

Elsa Guadalupe Escobar Barreras  
Deayanira Liliana Contreras López  
Higinia Marbella Córdova Mendoza  
Julián Alfonso Anaya Félix  
Mauricio López Acosta

### Resumen

El objetivo de este trabajo es evaluar los riesgos ergonómicos de una empresa dedicada al desarrollo de *software*. Para ello, se utilizaron el método Rapid Office Strain Assessment (ROSA), el cual es una lista de comprobación cuyo objetivo es evaluar el nivel de riesgo comúnmente asociado a los puestos de trabajo en oficinas, y el método Lista de Comprobación Ergonómica (LCE), considerada una herramienta especialmente adecuada para llevar a cabo una evaluación de nivel básico (o identificación inicial de riesgos). En la identificación y evaluación de riesgos se obtuvieron los siguientes resultados. En el método LCE: 25% acción prioritaria, 37.5% acción necesaria y 37.5% sin acción. Por otro lado, en el método ROSA los porcentajes de riesgos fueron: 8% en riesgo alto, 25% riesgo medio y 67% riesgo menor. Lo anterior indica que se puede mejorar el diseño ergonómico y los puestos de trabajo para reducir los niveles de riesgo.

### Introducción

El análisis se llevó a cabo en una empresa de desarrollo de *software*, en la cual trabajan con pantallas en una jornada laboral de 8 horas, 5 días a la semana, lo cual los expone a varios factores de riesgo ergonómico a los empleados. La ergonomía en la oficina resulta un elemento indispensable no sólo para cuidar la calidad de vida del personal operativo, sino también para garantizar el pleno rendimiento durante su permanencia en el puesto de trabajo, evitando malas posturas en la labor (Mondelo, Torada, González y Gómez, 2000).

La ergonomía estudia cómo adecuar la relación del ser humano con su entorno. Es una rama de seguridad y salud en el trabajo que ha desarrollado una subdisciplina: la ergonomía de oficina, cuyo objetivo es corregir y diseñar el ambiente de trabajo para disminuir los riesgos asociados a este tipo de labor (movilidad restringida, posturas inadecuadas, mala iluminación, ruidos, entre otros) y sus consecuencias sobre la salud y el bienestar del trabajador (lesiones musculoesqueléticas en hombros, cuello, manos y muñecas, problemas circulatorios, molestias visuales, entre otros) (Cuétara, 2006).

La Universidad Complutense de Madrid (2003) menciona que las posturas inadecuadas que con mayor frecuencia adoptan los trabajadores de oficina al llevar a cabo sus tareas cotidianas son: giro de la cabeza, falta de apoyo en la espalda, falta de apoyo para muñecas y antebrazos, y extensión y desviación de la muñeca al teclear. Por otra parte, los síntomas que se presentan con mayor ocurrencia en los trabajadores de oficina son dolor de espalda 76%, pesadez de brazos 38% y 55% con dolor de nuca (Ramos, 2007).

La finalidad del proyecto es proporcionar directrices para desarrollar mejoras de diseño ergonómico en el área laboral y dar a conocer la información necesaria para crear conciencia de los riesgos a los que están expuestas las personas que trabajan en oficinas y brindar a sus trabajadores la información necesaria para minimizar y/o prevenir los riesgos laborales a los que están expuestos cuando no se cuenta con el mobiliario y el equipamiento ergonómico adecuado.

La metodología utilizada se sustenta en los métodos LCE (Lista de Comprobación Ergonómica) y ROSA (Rapid Office Strain Assessment), establecida en: identificar el reto de diseño (dónde se llevaría a cabo y definir la problemática), determinar la información que ya existía al respecto de la ergonomía en oficinas, reconocer las partes involucradas y, por último, se concluyó con la información que se obtuvo y se dio una propuesta de mejora a la empresa bajo estudio.

## **Materiales y métodos**

A continuación, se describe el proceso llevado a cabo:

### *Sujeto de Estudio*

El sujeto de estudio dentro de la empresa dedicada al desarrollo de *software* es el área de desarrollo y directiva, que cuenta con 12 empleados, los cuales realizan diversas actividades como:

- Desarrollo de videojuegos.



- Desarrollo de *trailers* para publicidad de juegos, marcas, centros comerciales, entre otras.
- Desarrollo de logotipos y arte para anuncios/juegos/carteles.
- Gestión de proyectos y asignación de tiempos, entre otras actividades.

### *Procedimiento*

- Identificación de Riesgos. En esta etapa se realizó la aplicación de la lista de comprobación ergonómica (LCE), con la finalidad de identificar los principales riesgos ergonómicos que la empresa presenta.
- Evaluación de Riesgos. En esta fase se aplicó el método Rapid Office Strain Assessment (ROSA), el cual calcula la desviación existente entre las características del puesto evaluado y las de un puesto de oficina de características ideales.
- Control de Riesgos. En esta fase se realizaron propuestas de diseño ergonómico centrado en las personas, con el objetivo de reducir los riesgos ergonómicos obtenidos en las previas evaluaciones y lograr aumentar el confort y productividad de los empleados.

### *Materiales*

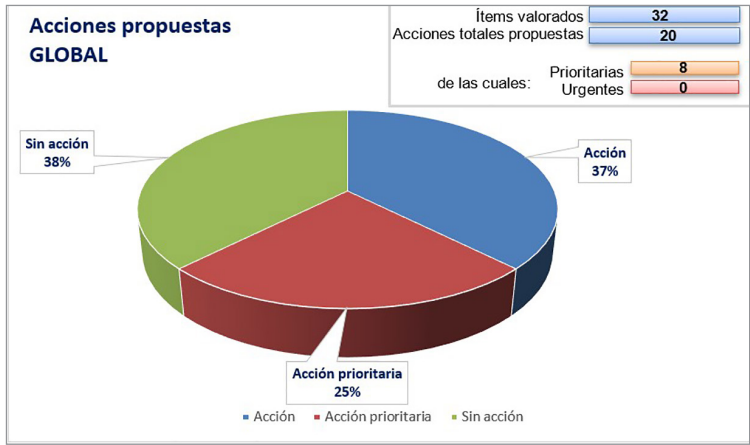
- Ergoniza: *software* para la aplicación de la lista de comprobación ergonómica (LCE).
- Hoja de campo del método ROSA.
- Cámara fotográfica.

## **Resultados y su discusión**

La lista de comprobación de riesgos ergonómicos es una herramienta que tiene como objetivo principal contribuir a una aplicación sistemática de los principios ergonómicos. Fue desarrollada con el propósito de ofrecer soluciones prácticas y de bajo costo a los problemas ergonómicos, particularmente para la pequeña y mediana empresa. Pretende mejorar las condiciones de trabajo de una manera sencilla, a través de la mejora de la seguridad, la salud y la eficiencia (Diego-Mas, 2019).

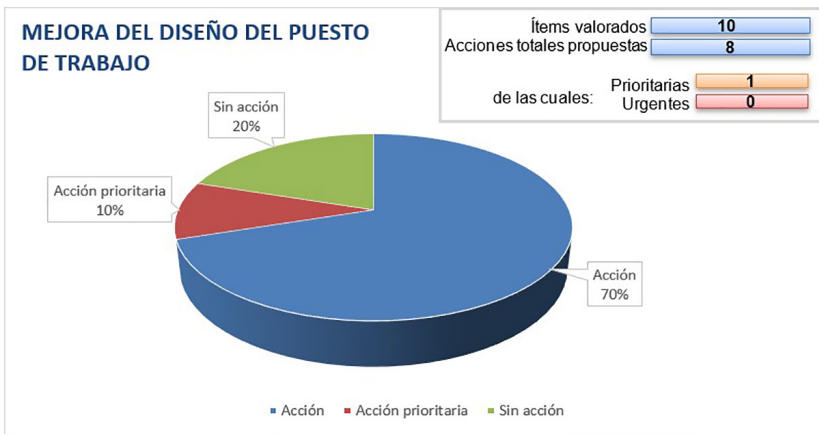
Se aplicó solo a 3 secciones de las 7 que ofrece el método, debido a que las 4 restantes no aplicaban en la empresa. Las áreas evaluadas son: mejora del diseño del puesto de trabajo, organización del trabajo e iluminación. El número total de ítems definidos para la evaluación inicial de riesgos es de 128, los cuales son agrupados en 10 áreas. En este caso solo se evaluaron 3 áreas (32 ítems).

Figura 1. Ítems globales evaluados y resultados generales de las 3 dimensiones evaluadas (iluminación, organización en el trabajo y diseño del puesto de trabajo)



En cuanto a datos generales, la empresa se encuentra en un estado neutro o normal de riesgos, lo cual podría mejorar con las recomendaciones que se hacen específicamente dentro de cada una de las áreas evaluadas. Para ser más específicos, a continuación (Figuras 2, 3 y 4) se muestran los resultados obtenidos dentro de cada una de las áreas evaluadas.

Figura 2. Ítems evaluados en la dimensión de diseño del puesto de trabajo



Como se puede notar en la figura anterior, el 70% de los ítems valorados requiere acción, el 10% prioritaria y el 20% no requiere acción; sin embargo, todos los ítems evaluados se pueden mejorar.

Dentro de las condiciones ambientales de los lugares de trabajo, un tema bastante importante en la prevención de riesgos ergonómicos es la iluminación de un puesto de trabajo. La mayor parte de la información, aproximadamente un 80%, se recibe a través de la vista. Ello convierte a la visión en uno de los sentidos más importantes, y sin luz se convierte en una condición de riesgo y bajo rendimiento. También es cierto que, gracias a la capacidad de la vista de adaptarse a condiciones de iluminación deficientes, y, por tanto, al “ser capaces de ver”, en numerosas ocasiones no se cuida lo suficiente este tema (Del Prado J., 2014). Algunos de los riesgos de una deficiente iluminación son: molestias visuales y oculares, aumento de la fatiga visual, reducción del rendimiento, errores y accidentes, disminución de la cantidad y calidad del trabajo, entre otros.

Figura 3. Ítems evaluados dimensión de iluminación y resultados

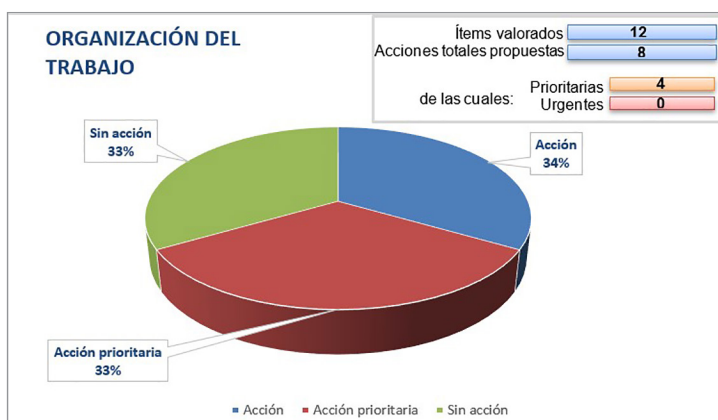


Los resultados obtenidos en iluminación muestran que el 60% de lo valorado puede permanecer sin acción, lo cual indica que en esta área no existe tanto riesgo. Sin embargo, dicho aspecto se puede mejorar, debido a que el 30% necesita acción prioritaria. De esta manera se podrían prevenir el desgaste visual y agotamiento, aumentando la eficiencia y la comodidad del trabajador. Por último, se obtiene un 10% de acción, el cual es porcentaje mínimo en comparación de los demás; sin embargo, indica que se puede mejorar el área en general en cuanto iluminación y reducir ambos porcentajes de manera adecuada. La aparición de estos efectos sobre el trabajador se determinará por los niveles y adecuación de las llamadas condiciones de confort visual: nivel de iluminación, tipo de iluminación (natural o artificial),

distribución de la iluminación, contrastes, colores, deslumbramientos, brillos, entre otros. Por ello, la importancia de una buena iluminación en oficinas y centros de trabajo en general se debe analizar y mejorar.

Con respecto a la tercera dimensión evaluada, “organización del trabajo”, del método LCE (Figura 4), se valoraron 12 ítems de los cuales 4 requieren acción prioritaria, representando el 33% del total, y el 34% requiere acción, lo cual indica que es mejorable en todo aspecto.

Figura 4. Ítems evaluados dimensión de organización del trabajo y resultados



La organización del trabajo es un factor clave en toda empresa, ya que sirve de manera precisa para alcanzar un objetivo: la calidad, lo cual hace que todo funcione de manera asertiva. Es importante mantener la organización en el lugar de trabajo, ya que esto permite mejorar las condiciones de vida, la comodidad y el confort de día a día. La desorganización afecta al desempeño del profesional y termina impactando negativamente su estado de ánimo y salud, e incrementa la posibilidad de crear desacuerdos o agotamiento en sus compañeros de trabajo. No tiene sentido tener un ambiente limpio, espacioso y bien organizado si el clima organizacional no es bueno. Por lo tanto, la organización en el trabajo es esencial. Algunas de las ventajas de mejorar la organización en el trabajo son: aumento de productividad, optimización del tiempo, mayor enfoque en actividades, bienestar y confort, reducción de estrés; además, la gestión del tiempo, mejora las relaciones interpersonales, previene eventos imprevistos y pérdida de documentos, aumenta el desempeño y mejora la imagen de la empresa para las partes interesadas.

## Método ROSA (Rapid Office Strain in Assessment)

Algunos de los factores de riesgo más comunes en este tipo de puestos derivan del empleo del teclado y el *mouse* (o ratón). Por ejemplo: movimientos repetitivos de los dedos, las manos y las muñecas, mantenimiento del antebrazo y la muñeca en posturas incómodas o presión de contacto elevada en la muñeca que maneja el mouse. Por otra parte, el mantenimiento de la postura sentada durante largo tiempo, sobre todo si se mantiene incorrectamente, incrementa la fatiga muscular (Diego-Mas, 2015).

Tabla 1. Resultados del análisis del método ROSA

Área	Lugar evaluado	A	B	Nivel de acción ROSA
	1	3	3	3
	2	3	2	3
	3	5	3	5
	4	3	5	5
	5	3	3	3
	6	4	4	4
Desarrollo y dirección	7	4	2	4
	8	3	3	3
	9	5	6	6
	10	4	3	4
	11	5	3	5
	12	4	3	4

Sección A. Silla

Sección B. Pantalla y Periféricos

Acción inmediata puntuaciones de 5 en adelante.

Los resultados en color rojo son los que necesitan acción urgente, corrección de la postura y reacomodo del lugar de trabajo para lograr disminuir la aparición de Trastornos musculoesqueléticos (TME). Solo 1 persona de 12 en la oficina obtuvo un nivel alto y la mayoría con nivel verde, lo cual indica que podría mejorarse pero no es un riesgo grave; por último, hay 3 que necesitan que se realice actuación.

Las actuaciones de cada lugar de trabajo dependen de la evaluación realizada y el resultado obtenido; por ejemplo, un lugar de trabajo podría mejorar la postura del trabajador si el escritorio está a la altura adecuada, se debería contar con descansapiés adecuado, soportes ajustables para monitor, un mouse adecuado para evitar que el trabajador requiera agarrarlo con mano en pinza, ya que esto aumenta riesgos para padecer del síndrome del túnel carpiano (Diego-Mas, 2015). Como estos ejemplos hay muchas otras cosas que se pueden mejorar y se pueden evitar riesgos de trastornos, síndromes y enfermedades laborales.

En cuanto a porcentajes a continuación se muestran en la Figura 1 los resultados obtenidos, lo cual indica que la empresa bajo estudio no se encuentra tan mal en general; sin embargo, es necesario aplicar mejoras en cuanto al diseño de sus puestos de trabajo.

**Figura 5. Resultados en porcentaje de riesgo (Método ROSA)**



Al realizar el análisis de las puntuaciones obtenidas se observa que el riesgo se eleva más en la sección A, resultando un área de oportunidad en el mobiliario utilizado. Rueda y Zambrano (2013) mencionan que una silla ergonómica debe permitir un ajuste del asiento y de la profundidad; el ancho debe ser mínimo de 45 cm, y debe contar con un radio de giro de 360 grados; la altura de la espalda debe ser mínimo de 38 cm y su ancho de 40 a 45 cm, y el apoyo lumbar debe ser regulable entre los 15 y 25 cm; el apoyabrazos debe contar con una altura ajustable de 45 cm, por señalar algunas características. Por otro lado, se tiene que el tiempo de duración de las jornadas de trabajo exceden las 5 horas diarias. Se consideran 4 horas como duración normal en la misma postura. De acuerdo con estudios realizados por la universidad de Melbourne y la Universidad de Keio, la jornada de trabajo ideal no debe sobrepasar las 30 horas semanales —es decir, 6 horas diarias, 5 días a la semana—, ya que se podría afectar la capacidad mental (Sputnik, 2016).

## Control de riesgos: propuesta de diseño ergonómico

Con respecto al diseño ergonómico, los resultados del análisis e investigación del presente proyecto apuntaron hacia varias áreas de oportunidad/mejora dentro del estudio. Entre ellas se encontró que se pueden implementar mejoras en cuanto a factores internos, como en el puesto de trabajo, los muebles que utilizan, entre otras. En ergonomía ambiental podría mejorar la ventilación, iluminación, entre otros factores.

En este apartado algunas de las recomendaciones propuestas para la iluminación fueron: evitar diferencias grandes de luminosidad en el lugar de trabajo debidas a la distribución desigual de luminarias y a la ausencia de una reflexión adecuada. Como medidas prioritarias se sugirió evitar el deslumbramiento directo, pudiendo mejorar la visibilidad de los elementos de la tarea que se está llevando a cabo sin necesidad de incrementar la intensidad de la iluminación; eliminar reflejos y gestionar la limpieza de las ventanas y luminarias, dejando a una persona responsable de su realización.

La importancia de la iluminación en la oficina no se reduce a un concepto estético, su correcta instalación puede prevenir multitud de problemas asociados con la salud, e incluso puede tener una influencia positiva en la motivación y el estado de ánimo de los trabajadores. La luminaria tiene diferentes funciones a las que no podemos restar importancia, por lo que conviene considerar algunas nociones de cara a la instalación del sistema de iluminación en la oficina.

Algunas de las recomendaciones propuestas en el área de “diseño del puesto de trabajo” son adquirir equipo de trabajo regulable, en cuanto a sillas, mesas y monitores, ya que las alturas de cada trabajador difieren; ubicar las herramientas y/o equipo de trabajo que se requieren en el área laboral a una altura en la que los más pequeños se sientan cómodos alcanzándolas y no sea molesto para los más grandes, —una altura media—; contar con el espacio suficiente en el escritorio para colocar las piernas cómodamente; de ser posible, también se propone alternar tareas para no obligar a los trabajadores mantener la misma postura durante toda la jornada laboral; ajustar las alturas de la pantalla, teclado y silla para reducir riesgos ergonómicos y TME; utilizar gafas adecuadas para el uso de pantallas continuo, entre otras recomendaciones específicas que se realizaron con los resultados obtenidos.

A continuación, se presentan imágenes obtenidas del estudio y se hace una propuesta de mejora, con el objetivo de reducir y/o eliminar riesgos ergonómicos en la oficina. Las siguientes imágenes representan el acomodo del área de desarrollo de *software* de la empresa (Figuras 6 y 7).

Figura 6. Lugar de trabajo y acomodo de la oficina

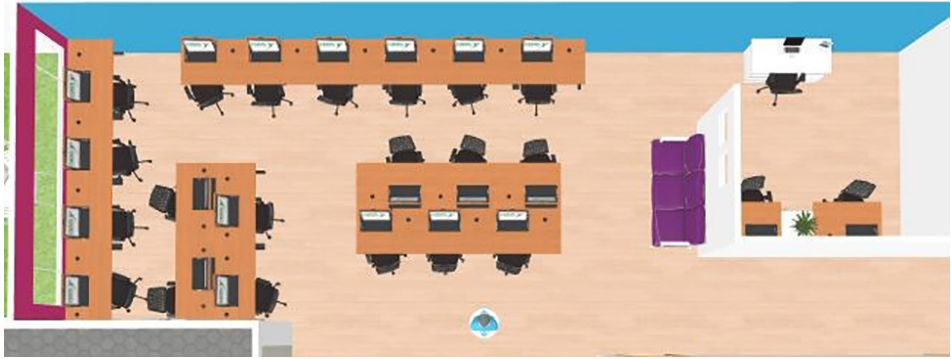


Figura 7. Área de trabajo



Como se puede notar en las Figuras 6 y 7, el acomodo se puede mejorar, debido a que cuentan con paredes que reflejan la luz, las lámparas con las que se cuenta no son las adecuadas, adecuadas y entra la luz natural; es por ello que se propone a continuación un nuevo acomodo y escritorios ajustables al igual que las sillas (Figuras 8 y 9).



Figura 8. Propuesta de acomodo

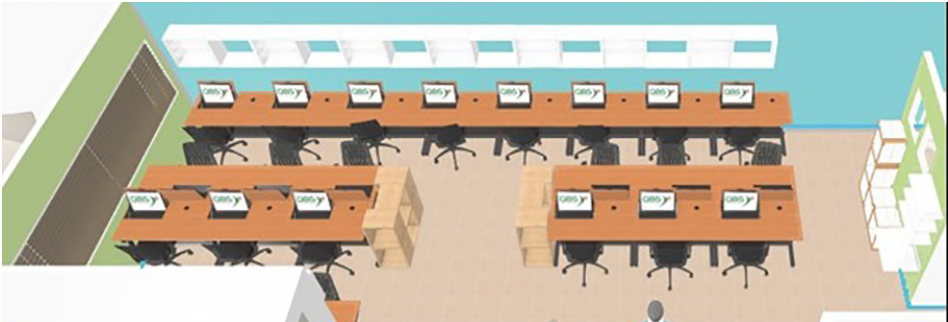
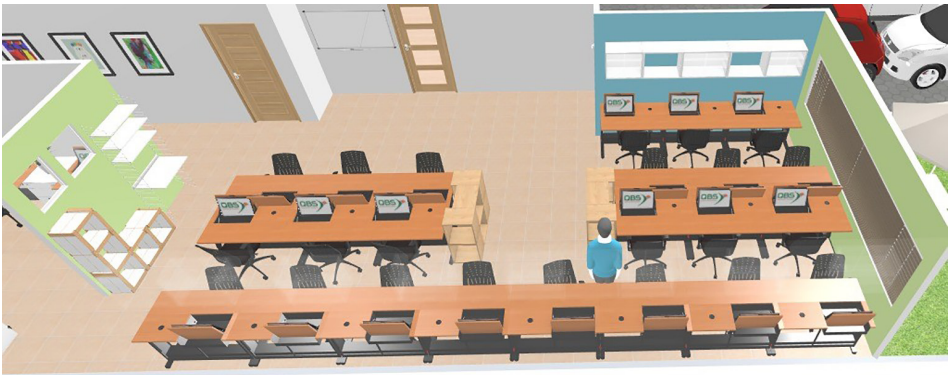
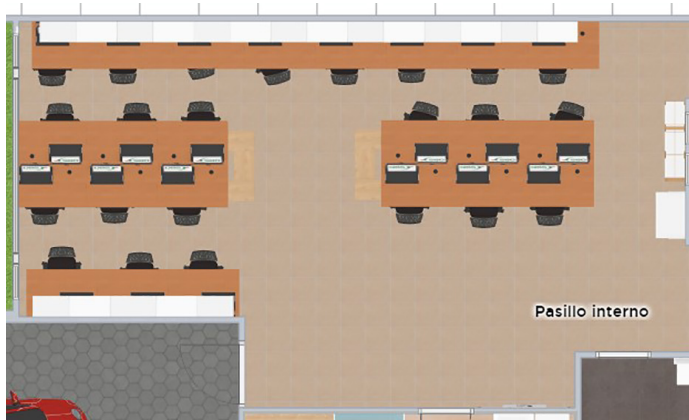


Figura 9. Propuesta de acomodo con otra vista



Se propone el acomodo de la Figura 9 debido a que antes eran 20 escritorios con espacios reducidos y debido a la actual demanda de empleados el estudio de videojuegos está en constante crecimiento. Por lo tanto, se agregaron 3 escritorios más, utilizando poco espacio y maximizando su uso; también se retiró el sofá que había antes para utilizarlo como solución de almacenamiento, se agregaron persianas a la ventana que estaba frente a los escritorios por la molestia que puede ocasionar trabajar frente a tanta luz. No obstante, se optó por acomodar los escritorios perpendiculares a esta última, para que al querer utilizar la luz exterior no sea tan molesto (Figura 10).

Figura 10. *Layout* de propuesta de acomodo



### Conclusiones y recomendaciones

Se cumplieron exitosamente los objetivos establecidos en la planeación del proyecto llevado a cabo, obteniendo resultados favorables en las etapas de evaluación, identificación y control de riesgos, en las cuales se dieron recomendaciones generales y específicas en las áreas evaluadas para lograr la mejora global de la empresa, tanto en iluminación, organización del trabajo y diseño de puesto de trabajo, lo cual involucra ergonomía organizacional, ambiental y física (por posturas), recomendando adaptar el entorno al trabajador.

La ergonomía en la oficina busca encontrar un ambiente cómodo para poder desarrollar con total normalidad, y sin ningún riesgo, las tareas diarias. El ser humano está diseñado para estar en movimiento. Los trabajos actuales han ido modificando la misión principal hasta convertirla en un ejercicio sedentario frente a máquinas. Las oficinas se han transformado en una segunda casa. Por ello, se deben adecuar para evitar riesgos laborales producidos por posturas inadecuadas, movilidad restringida o una iluminación incorrecta. Todas estas dolencias pueden acabar produciendo severos problemas de salud. Se pretende crear un ambiente laboral óptimo para desarrollar cualquier tipo de actividad. En este sentido, es importante diseñar adecuadamente los espacios laborales tomando en cuenta aspectos ergonómicos como posturas, muebles ergonómicos, iluminación, ventilación, entre otros. Si no se cuenta con un espacio de trabajo pensado en el bien de los trabajadores se pueden producir molestias, estrés e incluso trastornos musculoesqueléticos.

Se recomienda, además, informar a los trabajadores un poco más de la definición de ergonomía y cómo adaptar las posturas correctas que se mencionaron al inicio del presente trabajo, con el fin de crear consciencia acerca del tema y que adapten las posturas adecuadas, mantengan el espacio de trabajo libre de estorbos y sean conscientes de que tienen que realizar pausas y estiramientos durante su jornada laboral de 8 horas.

## Referencias

- Cuétara, D. (2006). Ergonomía y problemas ergonómicos en el trabajo de oficina. Octubre 27, 2020, de gestiopolis. Sitio web: <https://www.gestiopolis.com/ergonomia-problemas-ergonomicos-trabajo-oficina/>
- Del Prado, J. (2014). Importancia de la iluminación en un puesto de trabajo. Octubre 21, 2020. Sitio web: <https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevenccion-riesgos-laborales/actualidad-laboral/importancia-de-la-iluminacion-y-la-vision-en-el-diseno-de-un-puesto-de-trabajo/>
- Diego-Mas, J. (2015). Evaluación de puestos de trabajo de oficinas mediante el método ROSA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Octubre 26, 2020. Sitio web: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rosa/rosa-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. (2019). LCE - Lista de Comprobación Ergonómica. Octubre 10, 2020, del Sitio web: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/lce/lce-ayuda.php>
- Mondelo, P., Torada, E. y Bombardo, P. (2000). Ergonomía 1: fundamentos. México: Alfaomega.
- Ramos, A. (2007). Estudio de factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño laboral de los usuarios de equipo de cómputo en una institución educativa. Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México.
- Rueda Ortiz, M. y Zambrano Veléz, M., (2013). Manual De Ergonomía Y Seguridad. México: Alfaomega Grupo Editor, 2000.
- Sputnik, M. (2016). Duración ideal de la jornada laboral. Octubre 28, 2020. Sitio web: <https://mundo.sputniknews.com/salud/201607271062495263-investigacion-trabajo-cerebro-salud/>



# Capítulo 4

## Medición de nivel de cultura ergonómica en operadores, en una empresa manufacturera

Aldo Jassiel Fabela Romero  
Mauricio López Acosta  
Allán Chacara Montes

### Resumen

El siguiente proyecto tiene como objetivo medir el nivel de cultura ergonómica de una empresa manufacturera que se dedica a la elaboración de cables, fibra óptica, sistemas de cableados y servicio relacionados con el sector automotriz y sistemas de cable. Para realizar dicho estudio se utilizó el cuestionario de cultura ergonómica en centros de trabajo (CCE-T) y fue aplicado a una muestra 264 operadores. Este cuestionario permite medir el nivel de desarrollo de la cultura ergonómica en centros de trabajo, desde la óptica de los operadores, lo cual nos permite obtener la percepción que tienen estos sobre el desarrollo y aplicación de la ergonomía en su empresa y poder tener una visión más amplia y poder obtener una retroalimentación para que la empresa pueda obtener un alto grado de cultura ergonómica. Por consiguiente, este instrumento se considera un elemento valioso como mecanismo retroalimentador de procesos en salud colectiva y como herramienta diagnóstica, que a cualquier empresa le sería de mucho beneficio.

### Introducción

La industria automotriz es de alto volumen de producción. Eso significa que se ensamblan componentes a una velocidad de 50 segundos por estación de trabajo y aun cuando esta industria es de base tecnológica, persisten partes del proceso donde los ensamblajes son manuales o de manera casi artesanal. Haciendo los cálculos con base en esos datos, y asumiendo que cada cinco segundos se ensambla o se utiliza un componente, en total cada segundo se utilizarían 18 millones de componentes, solo para la industria en México. Esto se puede interpretar como que cada segundo se mueven 18 millones de veces las extremidades superiores en los trabajadores; dedos, manos, codos, hombros, cuello y espalda. espalda (Millán, 2016).

Los desórdenes musculoesqueléticos (DME) de origen ocupacional son una problemática mundial que afecta tanto a países desarrollados como a aquellos en vía de desarrollo; son considerados la primera causa de enfermedad en el trabajo en la Unión Europea y, en el año 2016, los DME representaron más del 41% de todas las enfermedades laborales en el Reino Unido y casi el 66% de todas las enfermedades laborales en Corea del Sur. A su vez, representaron el 40% de los costos de salud relacionados con el trabajo en todo el mundo (Claudia Patricia Ardila-Jaimes, 2015-2016).

Según la Organización Mundial del Trabajo (OIT), cada 15 segundos fallece un trabajador por causa de un accidente o enfermedad laboral y, en el mismo lapso, 153 trabajadores sufren accidentes. Eso significa que cada día mueren 6,300 personas. En el mismo año, en México se accidentaron 47 personas cada hora (Zyght HSEQ technology, 2019).

Ardila & Rodríguez, (2016), tras una revisión de la literatura, realizaron un constructo teórico fundamentado en el modelo de Scott, Kogi y McPhee y que contempla las dimensiones macroergonomía y microergonomía y los componentes diseño organizacional, diseño de instalaciones, entrenamiento/educación, puesto de trabajo, diseño de la tarea, equipos/productos y herramientas. A partir de este, se elaboró un cuestionario de 27 puntos con respuestas tipo Likert. Las preguntas se perfilaron de manera que pudieran ser resueltas en cualquier contexto empresarial. Se generó un primer borrador con cada uno de los ítems del cuestionario, que fue revisado por cinco expertos en ergonomía, los cuales hicieron ajustes de pertinencia y adecuación. Se asignó la denominación definitiva del instrumento como: Cuestionario de Cultura Ergonómica en Centros de Trabajo (CCE-T).

Para la asignación de valores las categorías tomadas de la escala de Likert planteadas en el cuestionario llevan al evaluador a ponderar cada ítem. Así, el total de las respuestas totalmente de acuerdo se multiplican por uno; parcialmente de acuerdo, por dos; parcialmente en desacuerdo, por tres; y totalmente en desacuerdo, por cuatro. Para llevar el total a una clasificación, a partir de los resultados se tomó el total de la sumatoria de respuestas de cada una de las cuatro categorías, y se trasladó a una tabla de ponderados que permiten, finalmente, dar el resultado del nivel en el que el trabajador clasifica a su empresa.

Al evaluar qué tanta cultura ergonómica se espera que una empresa pueda desarrollar, los autores han definido cuatro niveles de cultura ergonómica: baja, media, alta y muy alta, producto de la sumatoria de los totales parciales ya ponderados. Esta categorización permite orientar a la empresa sobre lo que consideran sus trabajadores en cuanto a actuaciones en ergonomía y comparar los resultados con lo existente (Claudia Patricia Ardila-Jaimes, 2015-2016).

La ergonomía en la industria automotriz es, si cabe, más relevante que en otros ámbitos de trabajo. Esta mayor relevancia se debe a que se trata de un sector en el que día tras día se realizan actividades muy repetitivas, en el que las personas y las máquinas ponen a prueba sus rendimientos de forma escalada (ARSAM, 2020).

La industria de fabricación automotriz es uno de los mayores actores en el suministro de mandatos ergonómicos para los empleados de su planta. Muchas compañías de fabricación automotriz utilizan los estándares de salud y seguridad existentes, como OSHA, para desarrollar su propio conjunto de directrices. En una planta de fabricación de automóviles hay muchas tareas que requieren el tipo correcto de postura o equipo para manejar o transportar productos, a fin de mantener a los empleados seguros (INSIGNIA, 2018).

Una empresa ergonómica previene este tipo de situaciones empleando medidas sistemáticas para el diseño del entorno laboral y, así, crear un espacio de confort y bienestar para los integrantes de la organización. Asimismo, el papel que desempeña cada uno de estos puede incrementar el funcionamiento laboral (VALOR COMPARTIDO, 2020).

Adaptar espacios de trabajo de acuerdo a las capacidades y participación activa con condiciones que no afecten la salud, motivación de desarrollo personal con técnicas organizacionales, entre algunas otras, puede crear en las empresas una eficiente cultura laboral (VALOR COMPARTIDO, 2020).

Una buena sintonía y adaptación entre trabajo, herramientas y trabajadores, son condiciones esenciales para alcanzar buenos resultados (Prado, 2014). Es importante conocer cuáles son las principales operaciones que debe realizar el trabajador, el reparto de estas operaciones entre la persona y la máquina, las posibles condiciones de trabajo en las que se va a desenvolver el trabajador, los equipos de trabajo a su alcance, sus herramientas, y todo aquello necesario para el correcto ejercicio de su actividad laboral (Prado, 2014).

La finalidad es crear una cultura de seguridad en los trabajadores dentro de las actividades de manufactura, crear una cultura sobre aspectos de seguridad industrial y seguridad en el trabajo, sobre la importancia del uso del equipo de protección personal, de la identificación de las condiciones y actos inseguros dentro de las áreas labor y, sobre todo, dar a conocer porqué es importante estar a salvo de los riesgos que se puedan presentar en el área trabajo (Alberto, 2007).

El objetivo del presente estudio es determinar el nivel de cultura que se tiene en operadores en una empresa manufacturera y, para ello, se ha llevado a cabo la aplicación de un cuestionario para medir la cultura ergonómica en los operadores en una empresa manufacturera.

## Materiales y métodos

Se ha llevado a cabo la aplicación de un cuestionario para medir la cultura ergonómica en los operadores en una empresa manufacturera.

Para la aplicación de cuestionario se tomó en cuenta que en la empresa trabajan 840 operadores en todas sus áreas, desde prototipo, preparación, comax, producción y moldeo. Para realizar estudio se hizo un cálculo del tamaño de muestra mediante una herramienta estadística, para conocer el número de cuestionarios a aplicar con el objetivo de medir el nivel de cultura ergonómica en la empresa.

Para el tamaño de muestra se tomó en cuenta que es una prueba finita, con una probabilidad de éxito de 95% y un nivel de confianza de 5%. El cálculo se realizó en *software* (Excel) y por lo tanto el tamaño de muestra fue de 264 operadores, a los cuales se les aplicara el cuestionario con el objetivo de conocer su percepción sobre el desarrollo y aplicación de la ergonomía.

## Procedimiento

A continuación, se describirán los pasos que se llevaron a cabo para la aplicación del cuestionario de cultura ergonómica en centros de trabajos CCE-T.

- **Confiability del instrumento**  
En esta actividad se determinó la confiabilidad del instrumento, determinando el Alfa de Cronbach.
- **Aplicación de cuestionario**  
En esta actividad se aplicó un cuestionario a los supervisores y gerentes de la empresa para conocer su percepción sobre el desarrollo y aplicación de la ergonomía.
- **Análisis de resultados**  
De acuerdo a la recolección de datos, se analizarán las respuestas para conocer el nivel de cultura ergonómica con la que cuenta la empresa.

## Materiales

Los materiales utilizados para llevar a cabo el proyecto fueron los siguientes:

- *Software* Spss.
- Cuestionario de cultura ergonómica en centros de trabajos CCE-T de (Ardila & Rodríguez, 2016).



## Resultados y su discusión

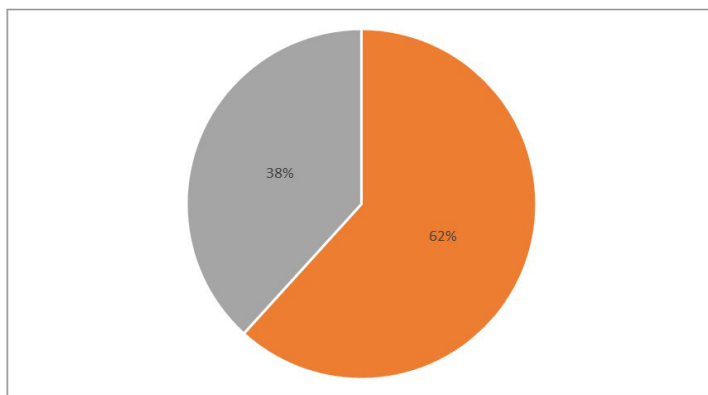
Con la aplicación del cuestionario de cultura ergonómica en centros de trabajo CCE-T se logró una recolección de datos que nos permitió medir el nivel de cultura ergonómica que tienen los operadores en una empresa manufacturera.

### *Participantes*

El instrumento aplicado cuenta con 26 elementos y nos arroja una confiabilidad alta, con un coeficiente Alfa Cronbach de 0.897. La muestra que se tomó para este estudio fue de N= 264 operadores, de los cuales 138 fueron hombres (52.27%) y 126, mujeres (47.72%). La edad promedio fue de 29.8 años y los niveles de escolaridad que se registraron fueron entre licenciatura, preparatoria, secundaria y primaria. Los datos que se obtuvieron son representados a través de gráficas, suficientes para realizar el análisis y tener una visión más amplia sobre los resultados.

El primer resultado relevante de este estudio se obtuvo mediante la sumatoria del nivel de cultura ergonómica que tiene cada uno de los sujetos de estudio, obteniendo un puntaje de 51 puntos. Según la escala utilizada de 40-52 es alta y de 53-78 es media. Después, se procedió a agruparlos según nivel, obteniendo un 38% de los participantes nivel medio y un 62% nivel alto (ver Figura 1).

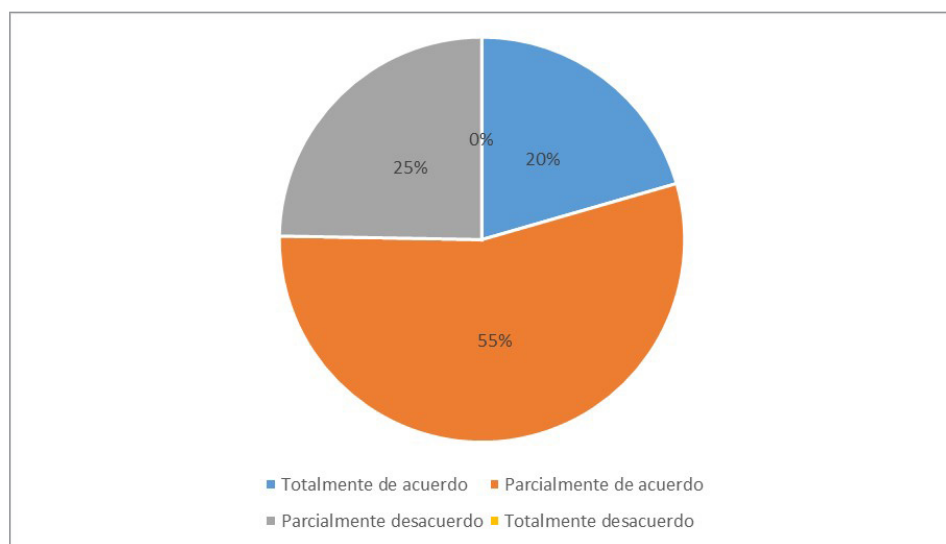
**Figura 1**



Analizando por pregunta individual, los resultados más relevantes del estudio son los siguientes.

Pregunta número seis del cuestionario: “¿La labor que realiza en la empresa está organizada de manera que al realizar sus tareas de principio a fin, el resultado de lo que hace sea fácil de identificar?”. Las respuestas a esta pregunta mostraron que el 20% está “Totalmente de acuerdo”, el 55% está “Parcialmente de acuerdo” y el 25% está “Parcialmente de acuerdo”, como se muestra en la Figura 2. Esto quiere que al 75% de los operadores se les facilita realizar sus tareas de acuerdo a la forma en que se encuentra organizada la empresa, permitiendo identificar los resultados en al final del turno; por su parte, el 25% tiene algunas dificultades para realizar sus tareas, provocando un bajo rendimiento en sus resultados.

Figura 2



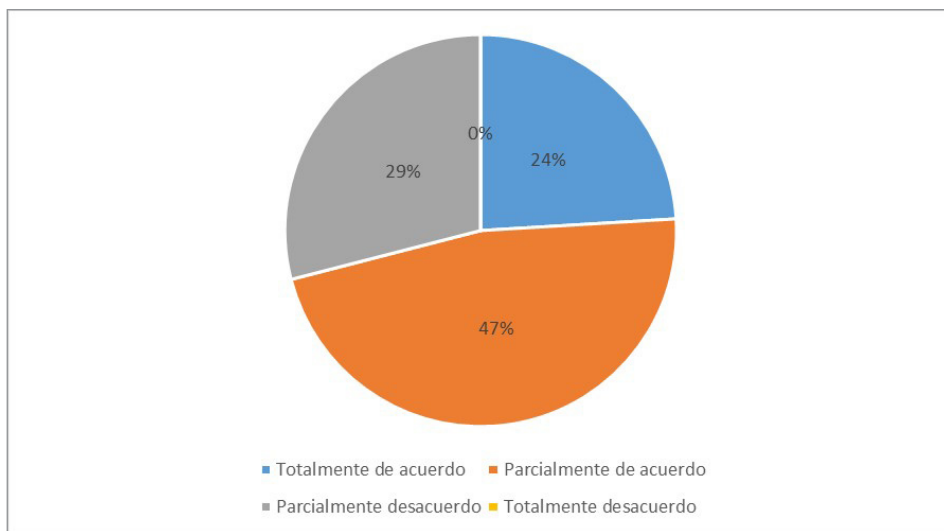
Pregunta número nueve del cuestionario: “¿El trabajo que realiza le permite obtener información de los resultados de lo que usted realiza?”. Esta presenta un resultado que muestra que el 24% está “Totalmente de acuerdo” el 47% está “Parcialmente de acuerdo” y 29% está “Parcialmente desacuerdo”, como se muestra en la Figura 3. Esto quiere decir al 71% de los operadores comúnmente se les da a conocer el resultado de su trabajo para conocer su rendimiento productivo y al 29% no se les muestran los resultados adecuados para mejorar su rendimiento productivo.

Pregunta número diez del cuestionario: “Cuando ingresó a la empresa, ¿le brindaron una inducción completa sobre las actividades que debe realizar?”. Esta presenta un resultado que muestra que el 95% está “Totalmente de acuerdo” y el

5% está “Parcialmente de acuerdo”, como se muestra en la figura. Esto quiere decir que todos los operadores reciben o han recibido su capacitación para el puesto a desempeñar dentro de la empresa desde su ingreso.

Pregunta número once del cuestionario: “¿Ha recibido reinducción de la labor que realiza?”. Esta presenta un resultado que muestra que el 10% está “Totalmente de acuerdo”, el 5% está “Parcialmente de acuerdo”, el 71% está “Parcialmente desacuerdo” y el 14% está “Totalmente desacuerdo”, como se muestra en la figura. Esto quiere decir el 15% de los operadores han recibido una reinducción en las tareas que realiza en su puesto de trabajo y el 85% no ha recibido reinducción adecuada o no recibe una reinducción sobre las tareas que realiza en su puesto de trabajo.

Figura 3

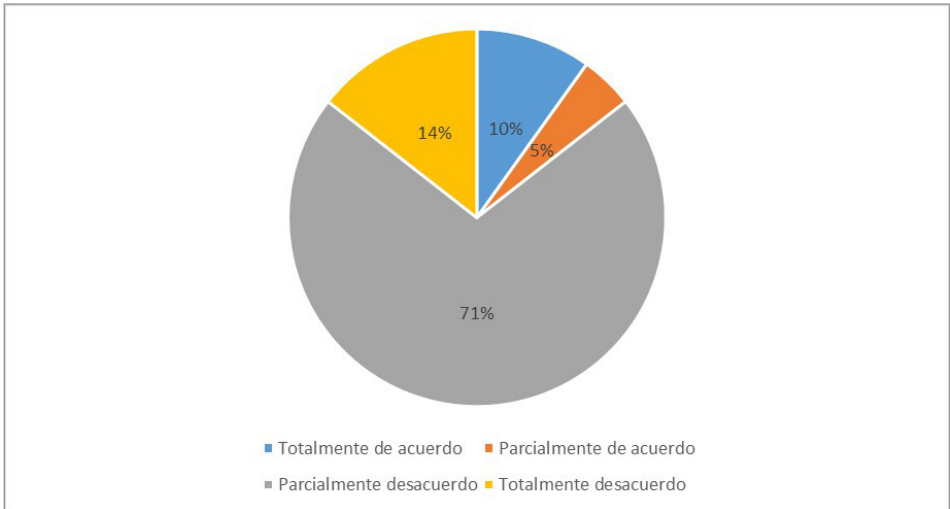


Pregunta número doce del cuestionario: “¿Recibe entrenamiento para mejorar la labor que realiza?”. Esta presentó un resultado que muestra que el 4% está “Totalmente de acuerdo”, el 16% está “Parcialmente de acuerdo”, el 57% está “parcialmente desacuerdo” y el 23% está “Totalmente desacuerdo”, como se muestra en la figura. Ello que quiere decir que el 20% de los operadores recibe o ha recibido un entrenamiento para mejorar las tareas que realiza en su puesto de trabajo y el 80% de los operadores no recibe o ha recibido un entrenamiento adecuado para mejorar sus tareas que realiza en sus puesto de trabajo.

Figura 4



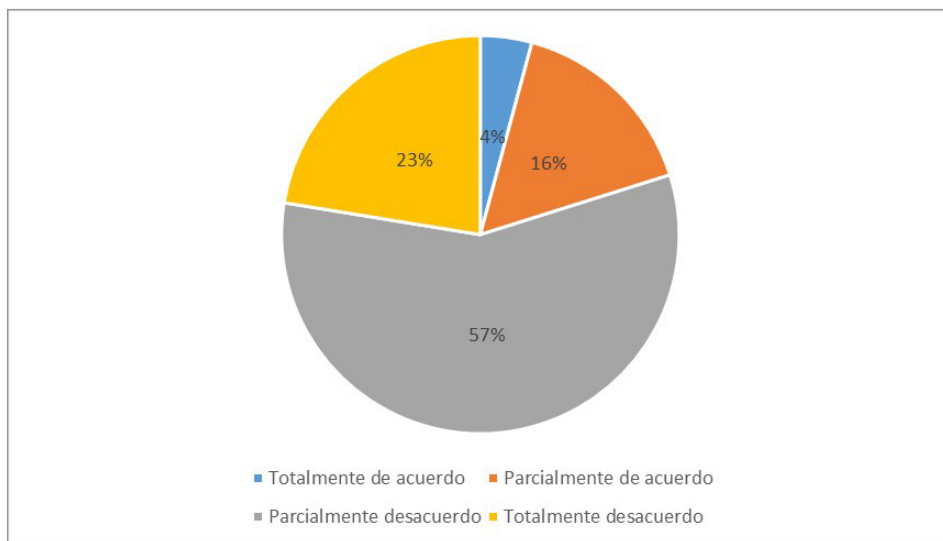
Figura 5



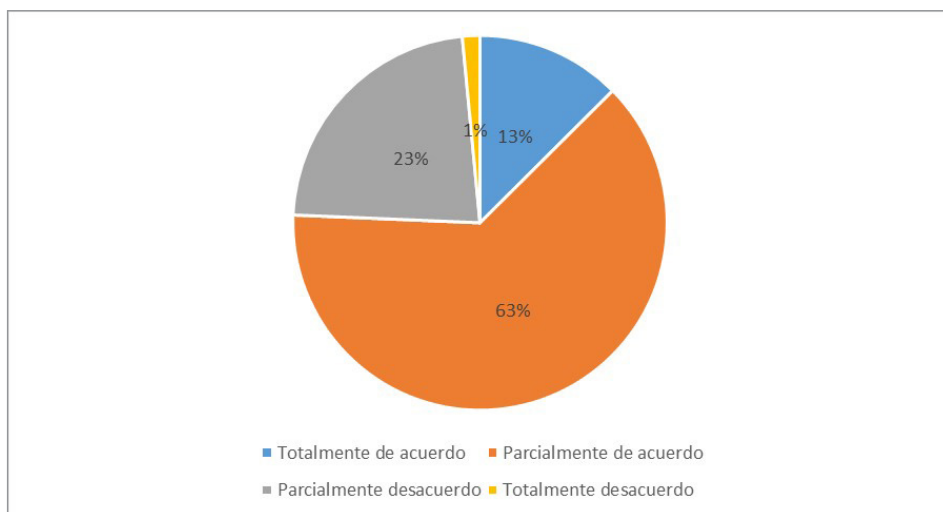
Pregunta número trece del cuestionario: “¿Se realizan jornadas educativas programadas para mejorar las condiciones del trabajo que realiza?”. Esta presenta un resultado que muestra que el 13% está “Totalmente de acuerdo”, el 63% está “Parcialmente de acuerdo”, el 23% está “Parcialmente de acuerdo” y el 1 está “Totalmente desacuerdo”, como se muestra en la figura. Esto quiere decir que se rea-

lizan jornadas educativas para mejorar las condiciones de trabajo, manteniendo la seguridad e higiene y la salud del operador.

**Figura 6**

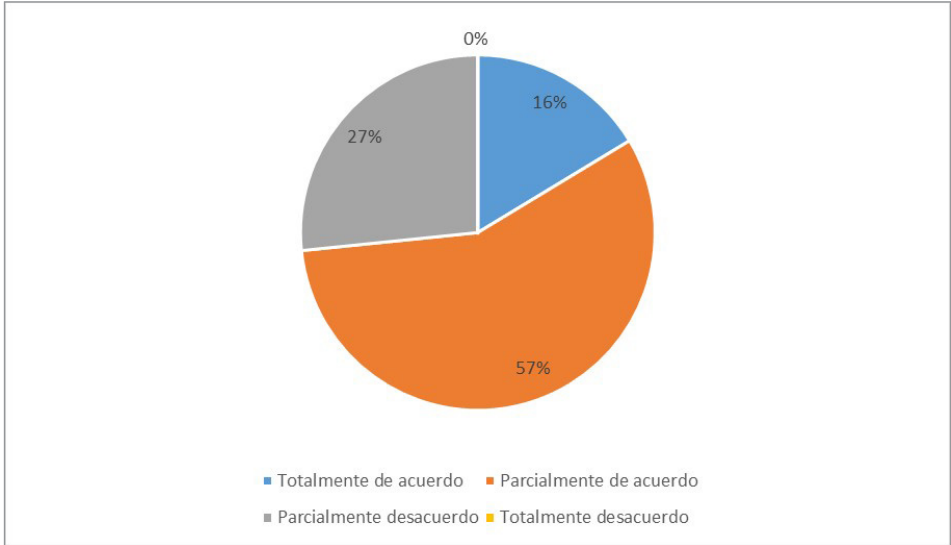


**Figura 7**



Pregunta número dieciocho del cuestionario: “¿Se han hecho cambios en las tareas que usted realiza de manera que le generen menos riesgo de enfermedad o lesión?”. Esta presentó un resultado que muestra que el 16% está “Totalmente de acuerdo”, el 57% está “Parcialmente de acuerdo” y el 27% está “Parcialmente desacuerdo”, como se muestra en la figura. Esto quiere decir que una gran mayoría de los operadores han recibido cambio en sus tareas o puesto de trabajo para evitar menos riesgos de una enfermedad, lesión o accidente durante su jornada laboral.

Figura 8



Pregunta veintidós del cuestionario: “¿Se han hecho evaluaciones para determinar la necesidad de utilizar elementos que faciliten el trabajo que usted realiza? (por ejemplo: apoya pies, apoya muñecas, soportes para columna vertebral, descansos pies, soporte para portátiles, etc.)”. Este reactivo presentó un resultado que muestra que el 5% está “Parcialmente de acuerdo”, el 80% está “Parcialmente desacuerdo” y el 15% está “Totalmente desacuerdo”, como se muestra en la figura. Esto indica que no se han realizado evaluaciones en los puestos de trabajos que ayuden y faciliten el trabajo del operador a realizar su trabajo y reducir el riesgo de una enfermedad, lesión o accidente.

Figura 9

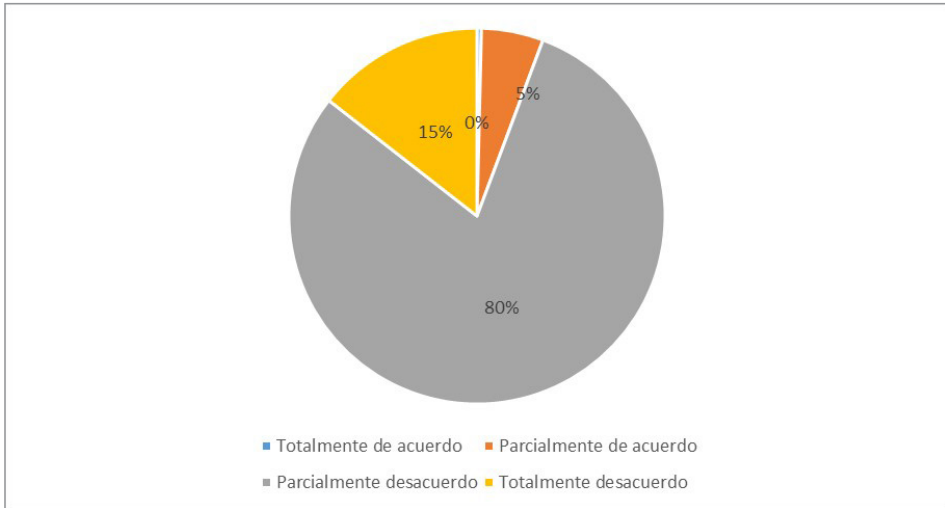
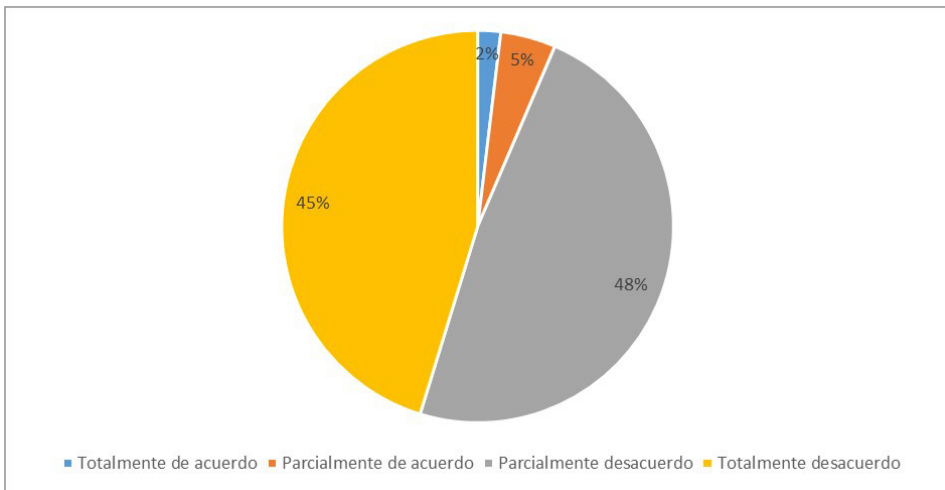


Figura 10



Pregunta veintitrés del cuestionario: “¿Utilizan elementos que faciliten el trabajo que usted realiza? (por ejemplo: apoya pies, apoya muñecas, soportes para columna vertebral, descansa-pies, soporte para portátiles, etc.)”. Esta presentó un resultado que muestra que el 2% está “Totalmente de acuerdo”, el 5% está “Parcialmen-

te de acuerdo”, el 48% está “Parcialmente desacuerdo” y el 45% está “Totalmente desacuerdo”, como se muestra en la figura. Esto indica que el 7% de los operadores utiliza estos elementos que le facilitan el trabajo que realizan, mientras que el resto de los operadores (93%) no utiliza estos elementos.

## Conclusiones y recomendaciones

Como conclusión del proyecto, el resultado general de cultura ergonómica arrojó un nivel de calificación “alto” en cultura ergonómica en operadores de una empresa manufacturera. Por lo tanto, después de este estudio se puede decir que la empresa cumple con algunos requerimientos ergonómicos, que van desde las jornadas educativas para mejorar la condiciones del trabajo, como también los ajustes que se realizaron para mejorar las tareas que realizan los operadores, evitando que sufran alguna enfermedad o lesión.

Como recomendación a la empresa, tomando en cuenta los resultados, lo primero y más crítico es realizar un estudio que ubique elementos como son: los apoya pies, apoya muñecas, soportes para la columna vertebral, entre elementos que ayuden y faciliten el trabajo los operadores sin correr ningún riesgo de sufrir alguna enfermedad o lesión, ya que no cuenta con ello en su área de trabajo.

Otra recomendación es capacitar y entrenar más a los operadores en sus tareas y con las herramientas adecuadas que se ajusten a las partes de su cuerpo para evitar riesgos de alguna enfermedad o lesión. Para ello, es necesario realizar un estudio antropométrico.

También se deben realizar ajustes en los espacios físico donde se desarrollan las tareas, de manera que se mejoren las condiciones de trabajo para el operador, manteniendo su bienestar reduciendo el riesgo del alguna enfermedad, lesión o accidente.

La última recomendación y más relevante es realizar un estudio antropométrico a los operadores para que se adaptar su estación de trabajo, ya que eso permitirá que trabajen de una manera cómoda y evitaría que sufran alguna enfermedad o lesión, también sería beneficioso para la empresa.

## Referencias

Alberto, V. V. (26 de abril de 2007). IX Congreso Internacional de Ergonomía México, D.F., 26 al 28 de abril de 2007. Sociedad de Ergonomistas de México Prevención de accidentes de trabajo utilizando principios en seguridad industrial. Obtenido de Prevención de accidentes de trabajo utilizando principios en seguridad industrial: <http://www.semec.org.mx/archivos/9-55.pdf>



- ARSAM. (13 de enero de 2020). ARSAM. Obtenido de ARSAM: <https://www.arsam.es/5-buenos-ejemplos-de-la-ergonomia-en-la-industria-automotriz/>
- Claudia Patricia Ardila-Jaimes, R. M.-A. (2015-2016). INVESTIGACIONES ANDINA. VALIDACIÓN DE UN CUESTIONARIO DE CULTURA , págs. 115-136. Obtenido de INVESTIGACIONES ANDINA.
- INSIGNIA. (13 de junio de 2018). INSIGNIA. Obtenido de INSIGNIA: <https://blog.elinsignia.com/2018/06/13/ergonomia-en-la-industria-automotriz/>
- Millan, D. O. (14 de noviembre de 2016). Proyecto puente. Obtenido de Proyecto puente: <https://www.google.com/search?q=https://proyectopuente.com.mx/2016/11/14/la-importancia-la-ergonomia-en-la-salud-ocupacional/>
- Prado, J. D. (04 de Abril de 2014). IMF Business School. Obtenido de IMF Business School: <https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/actualidad-laboral/la-ergonomia-y-su-influencia-en-la-calidad-del-trabajo/>
- VALOR COMPARTIDO. (18 de septiembre de 2020). VALOR COMPARTIDO. Obtenido de VALOR COMPARTIDO: <https://www.valorcompartido.com/ergonomia-salud-y-cultura-laboral/>
- Zyght HSEQ technology. (11 de julio de 2019). Zyght HSEQ technology. Obtenido de Zyght HSEQ technology: <https://www.zyght.com/blog/es/ cuales-son-los-costos-de-un-accidente-para-la-empresa/>



# Capítulo 5

## Análisis de riesgos psicosociales en personal de servicio en una institución educativa

Jesús Guadalupe Verdugo Anguamea  
Allán Chacara Montes

### Resumen

Debido a que la Organización Mundial de la Salud mencionó que México cuenta con el 75% de prevalencia de estrés laboral, era conveniente realizar un análisis de riesgos psicosociales en la institución educativa en estudio, para apoyar a los trabajadores y evitar futuras consecuencias por no cumplir con el cuidado emocional de los mismos, las cuales podrían ser multas desde 250 a 5 mil unidades de salario mínimo; es decir, entre 26 mil 767 y 535 mil 350 pesos (Randstad, 2019). El objetivo de la investigación es analizar los riesgos psicosociales a empleados de servicios en una institución educativa, en base a la NOM 035 STPS 2018, para prevenir factores de riesgo en el trabajador. Se aplicará una encuesta que consiste en 72 preguntas, tomando una muestra de los trabajadores. Para realizar el análisis de los resultados se toma como guía la norma oficial mexicana. Los resultados obtenidos en el análisis resultaron de valor muy alto en relación con la carga de trabajo, con un 35%; seguido por la falta de control del trabajo, con un 22%, y relaciones en el trabajo, con un 10%. Son estos los factores que afectan directamente la salud psicosocial del trabajador. En conclusión, no debemos dejar de lado la parte socioemocional del trabajador, ya que esta afecta el desempeño del mismo, disminuyendo su productividad, la calidad de los servicios que brinda y, lo más importante, su bienestar.

### Introducción

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el estrés laboral provoca el 25% de los 75 mil infartos al año registrados en México. Hasta ahora, 75% de los trabajadores mexicanos padecen este mal, lo que coloca al país en pri-

mer lugar a nivel mundial en esta categoría. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la OMS, las causas particulares del estrés laboral son: exceso o escasez de trabajo, horarios estrictos o inflexibles, inseguridad laboral, malas relaciones con los compañeros y falta de apoyo por parte de la familia. Esto presenta un foco rojo que preocupa a la organización analizada, la cual desea realizar un estudio para mejorar la calidad de vida de sus empleados (OMS, 2015).

En la última década, en nuestro país, la ansiedad, el estrés y la depresión se han convertido en padecimientos comunes para los trabajadores de distintas ramas productivas y educativas. En el afán de adaptarse a los efectos de la globalización, las instituciones han implementado malas prácticas y procesos organizacionales en los que claramente se puede notar que el activo más importante de las empresas que son sus colaboradores; es decir, el recurso humano (Maldonado, 2019).

No se puede exponer a los trabajadores a situaciones estresantes, desmotivantes o alienantes sin que su salud resulte resentida. Enfermedades cardiovasculares, gastrointestinales, neurológicas, y trastornos de comportamiento están asociados a este tipo de factores de riesgo; razones por las cuales su tratamiento adecuado, a fin de lograr la prevención de estas enfermedades, se hace indispensable; sobre todo en estos tiempos, donde las presiones de tiempo, organizacionales, y exigencias profesionales, familiares o personales son cada vez mayores (Rodríguez, 2009).

Esto preocupa a las instituciones, ya que es necesario tomar en cuenta que toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto, se promoverán la creación de empleos y la organización social de trabajo, conforme a la ley (Constitución, 1917) y esto implica un empleo que no genere problemas en la salud, tanto físicos como psicológicos.

El objetivo principal es analizar y evaluar los riesgos psicosociales a empleados de servicios en una institución educativa, con base en la NOM 035 STPS 2018, para prevenir factores de riesgo en el trabajo para mejorar la calidad de vida y, por ende, aumentar su productividad o mejorar la calidad de sus servicios. Cabe mencionar que se pretende conocer los riesgos a los que están expuestos los trabajadores en una institución educativa, así también, conocer el grado de los mismos. De esta manera, se podrá hacer una toma de decisiones en pro de mejorar la calidad de vida de los trabajadores, obteniendo como consecuencias una mejor calidad en sus servicios.

Se realizó un estudio a los trabajadores de la industria de la masa, que son una población expuesta a factores de riesgo de tipo psicosocial debido a las condiciones propias del lugar de trabajo, en el que, por ende, son proclives a padecer una de las consecuencias derivadas del estrés crónico al que el trabajador está expuesto día a día: el síndrome de *burnout*. En el estudio de factores psicosociales

y síndrome de *burnout* en trabajadores de la industria de la transformación de la masa, realizado en Tepic, México en el año 2013, se identificaron factores psicosociales negativos en el 18.3% y factores del síndrome en el 79.8%. Diversas fueron las variables que se comportaron como factor de riesgo; en específico, la del área del sistema de trabajo con el agotamiento emocional (Beltrán, López & Barraza, 2013).

Tanto en el departamento como en toda la institución educativa es necesario analizar las condiciones de los trabajadores para tomar acciones sobre los riesgos a los que se está enfrentando el trabajador. En esta ocasión, en el apartado 7 de la NOM 035 STPS 2018, presenta factores de riesgo y da un panorama para la identificación de los mismos. Los factores de riesgo que toma en cuenta son los siguientes:

- a) Las condiciones en el ambiente de trabajo.
- b) Todo lo referente a las condiciones del lugar de trabajo sobre los empleados, entre las que destacan tres condiciones principales:
  - Cargas de trabajo. Son las exigencias de trabajo que se le imponen al empleado y pueden exceder su capacidad.
  - La falta de control sobre el trabajo. Se refiere a la ausencia de la influencia del empleado en la toma de decisiones de su área o empresa en la que labora, a su desarrollo y autonomía dentro de la compañía.
  - La baja capacitación o elementos escasos que propician un ambiente de estrés y baja productividad.

## Negatividad y mal liderazgo

Cualquier relación negativa a través del líder a su colaborador que implique una actitud agresiva o impositiva, a través de la falta de claridad en sus funciones, nulo o escaso reconocimiento y retroalimentación de su desempeño. Se contempla como otra condición de ambiente de trabajo.

## Violencia laboral

Cualquier motivo o causa de acoso que dañe su estabilidad, personalidad e integridad será tomada como otra condición de ambiente de trabajo en la NOM-035. Resumido en maltratos, humillaciones o cualquier forma de desacreditación del empleado (Secretaría del Trabajo y Previsión social, 2018).

Es importante recordar que la norma no considera el acoso sexual, pues ya hay leyes que protegen al trabajador en estos casos, conforme a los artículos 47, 51, 133, 135 y 994, fracción vi de la Ley Federal del Trabajo (Mercadotecnia, 2019). También es importante tomar en cuenta las palabras de la Secretaría del

Trabajo y Previsión Social, ya que las consecuencias por no cumplir con la vigilancia y el cuidado de la salud emocional de los colaboradores podrían ser multas desde 250 a 5 mil unidades de salario mínimo; es decir, entre 26 mil 767 y 535 mil 350 pesos (Randstad, 2019).

Es importante comentar que en la actualidad México está pasando por una contingencia sanitaria a causa del virus COVID-19, el cual representa para la investigación una limitación importante, ya que al aplicar un instrumento de investigación se tendrá que adaptar para ser aplicado de manera virtual. Por otra parte, debido a esta situación se han reducido las actividades presenciales en la institución.

## **Materiales y métodos**

### *Sujeto de estudio*

Este estudio es realizado en una institución educativa superior, la cual fue fundada en 1955 en Cajeme, Sonora, México. En la actualidad cuenta con más de 17,000 empleados. La institución tiene un departamento de servicios generales en donde se ofrecen servicios como: mantenimiento, limpieza, seguridad y préstamo de recursos audiovisuales, que es donde se aplicó un instrumento de investigación a la mayoría de los trabajadores en el área mencionada —en su mayoría a hombres, donde las edades oscilan entre los 26 años a 55 años de edad—.

### *Procedimiento*

- Paso 1: adaptar cuestionario propuesto por la NOM 035 STPS 2018, en la parte final de la “Guía de referencia III, Identificación y análisis de los factores de riesgo psicosocial y evaluación del entorno organizacional en los centros de trabajo”, a un formulario de Google.
- Paso 2: aplicar el cuestionario a una muestra de seis empleados del área de servicios generales.
- Paso 3: explicar a los trabajadores el objetivo de la evaluación e invitar a ser claros en las respuestas. También, enfatizar en la protección de la privacidad y confidencialidad del manejo de los datos, y garantizar el buen uso de la información proporcionada por el trabajador.
- Paso 4: aplicar el instrumento de manera virtual, enviando la liga del formulario para que los trabajadores puedan acceder desde su teléfono, tableta o computadora, según su posibilidad.
- Paso 5: recopilar datos. Después de que los cuestionarios sean contestados es necesario recopilar las respuestas en confidencialidad.

- Paso 6: Evaluación de datos; después de recopilar los datos es necesario hacer uso de la NOM 035 STPS 2018 en las Tablas 5, 6 y 7, donde nos obtendremos las calificaciones de dominio, de categoría y final del cuestionario.
- Paso 7: Se obtienen los resultados, para calcular el grado de la severidad, se hace uso de una hoja de cálculo de Microsoft Excel y a partir de allí se hace discuten los resultados obtenidos.
- Paso 8: Finalmente después de obtener los resultados de las encuestas es necesario hacer la propuesta de mejora, esta consiste en atacar directamente el factor que tiene valor mayor y proponer algún método que nos ayude a disminuir el riesgo de estrés laboral.

### *Materiales*

Para llevar a cabo el estudio se utilizó la plataforma de formularios de Google que facilitó, la recopilación de datos. De esta manera se pasan a hoja de cálculo de Microsoft Excel para realizar los cálculos correspondientes. A continuación, se presenta el formato de cuestionarios ofrecido por la NOM 035 STPS 2018. Ver anexo.

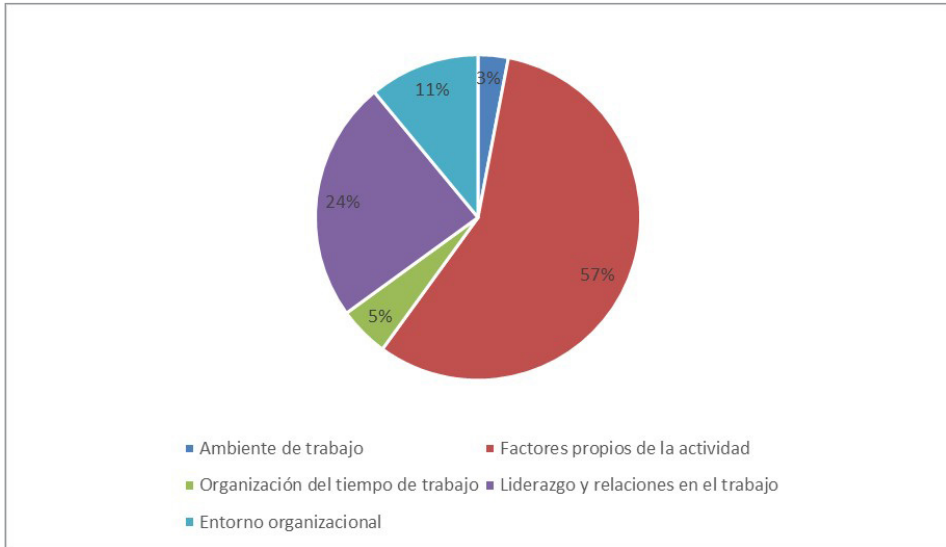
### **Resultados y su discusión**

Se califican tres categorías importantes, las cuales se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1. Calificación de categoría**

Categoría	Calificación de categoría	Nivel de riesgo
Ambiente de trabajo	14	Alto
Factores propios de la actividad	248	Muy Alto
Organización del tiempo de trabajo	23	Muy Alto
Liderazgo y relaciones en el trabajo	104	Muy Alto
Entorno organizacional	47	Muy Alto

**Figura 1. Porcentaje de categoría**



De manera general podemos decir que aquello de lo que más adolecen los trabajadores de esta institución educativa es a causa de factores propios de la actividad, con un 57%. De esta manera podemos colocar en segundo lugar al liderazgo y las relaciones en el trabajo con un 24% y como tercer lugar el entorno organizacional, con un 11%.

Siendo un poco más específicos, podemos analizar los resultados del dominio, los cuales se muestran a continuación:

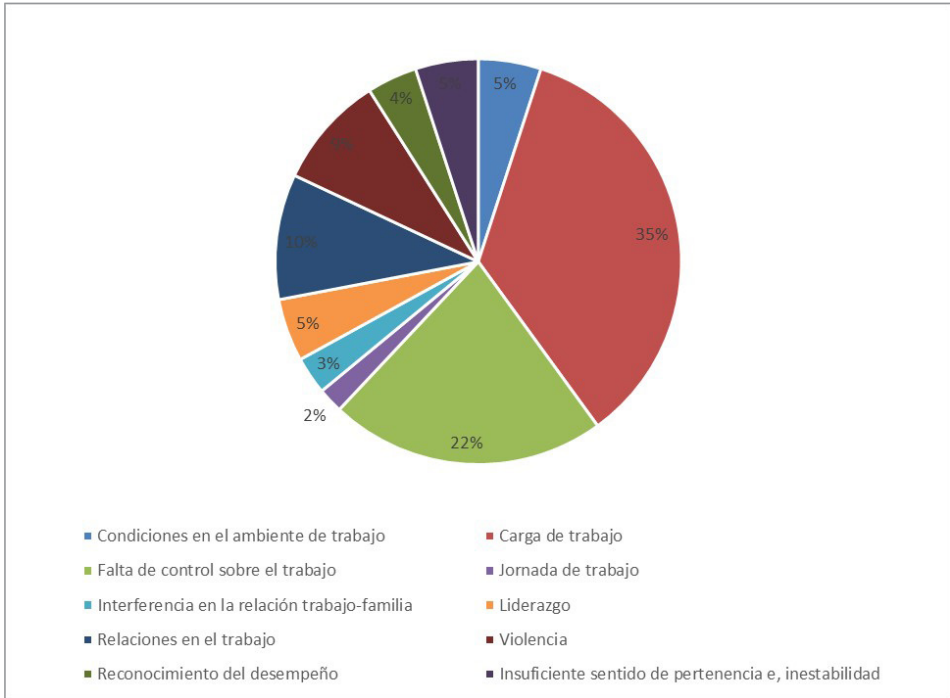
**Tabla 2. Calificación de dominio**

Dominio	Calificación de categoría	Nivel de riesgo
Condiciones en el ambiente de trabajo	14	Muy alto
Carga de trabajo	153	Muy alto
Falta de control sobre el trabajo	95	Muy alto
Jornada de trabajo	9	Muy alto
Interferencia en la relación trabajo-familia	14	Muy alto
Liderazgo	34	Muy alto
Relaciones en el trabajo	40	Muy alto



Dominio	Calificación de categoría	Nivel de riesgo
Violencia	30	Muy alto
Reconocimiento del desempeño	24	Muy alto
Insuficiente sentido de pertenencia e inestabilidad	26	Muy alto

Figura 2. Porcentaje de dominio



De una manera más específica, podemos colocar en primer lugar el factor con mayor porcentaje de riesgo, el cual es la carga de trabajo, con un 35%; en segundo lugar, podemos colocar la falta de control sobre el trabajo, con un 22% y por último, en tercer lugar, con un 10%, las relaciones en el trabajo.

Para ser más específicos se han recopilado los datos que nos ayudarán a ver por qué resultó elevado tanto el dominio como la categoría.

**Tabla 3. Porcentaje de dimensión según la carga de trabajo**

Dimensión	Puntaje	Porcentaje
Cargas cuantitativas	24	16%
Ritmos de trabajo acelerado	18	12%
Carga mental	46	30%
Cargas psicológicas emocionales	19	12%
Cargas de alta responsabilidad	35	23%
Cargas contradictorias o inconsistentes	11	7%

Es aquí donde podemos percibir que ha resultado elevada la carga de trabajo por la carga mental de los trabajadores y también las cargas de altas responsabilidades.

### **Propuestas de mejora**

Para evitar un riesgo importante a causa de la carga de trabajo, como propuestas de mejora, es necesario:

#### **1. Arma un listado de tareas**

Mantener un listado es fundamental para el manejo de las tareas, sobre todo porque dará una sensación de control que luego ayudará a reducir el estrés, pues evita que se olvide algo importante. Es indispensable su uso, cuando se necesita hacer muchas tareas de diferente naturaleza y cuando no se desea olvidar algo. Si se tienen demasiadas cosas por hacer y todas tienen alta prioridad, primero se deberán enumerar sin importar el orden y luego reescribirlas estableciendo verdaderas prioridades. Se debe tomar en cuenta que es necesario privilegiar lo más importante sobre lo urgente. Este listado también ayudará a ser más eficiente, dejando de lado las tareas improductivas, concentrándose en lo que realmente importa, incrementando la productividad considerablemente.

#### **2. Herramientas**

Es necesario verificar que está en disposición de todas las herramientas y medios necesarios para realizar bien el trabajo; es decir, los materiales, los conocimientos, los recursos, equipo tecnológico y la formación necesaria.

#### **3. Registra todas tus actividades**

Esta es una herramienta que ayudará a entender cómo se usa el tiempo, mostrando que existen actividades que quitan tiempo y que son susceptibles de ser eliminadas o pospuestas, lo que dará más tiempo para incrementar la eficiencia.

Es imposible mantener todo en la memoria, por lo que con un registro de actividades se podrá verificar la cantidad de tiempo que se pierde en actividades improductivas.

Se debe, entonces, escribir todas las tareas en una lista en el mismo orden en que deben ser ejecutadas, en donde también se incluirá el tiempo estimado que se pueda tardar para llevar a cabo cada una de ellas. Luego, es importante proponer un plan de acción en el que se establecerá cómo y de qué forma se completará cada tarea en función del tiempo que hemos determinado.

#### 4. Gestiona tu tiempo de manera óptima

Gestionar bien el tiempo disponible es fundamental para manejar las cargas de trabajo y, por ende, los niveles de estrés. La clave para un buen manejo del tiempo es concentrarse en los resultados y no en las actividades que se realizan. Esto es de gran ayuda, sobre todo cuando existen cargas excesivas de trabajo, pues nos da cierto control sobre lo que estamos haciendo incrementando la productividad.

### Conclusiones y recomendaciones

Estos resultados nos dan un panorama muy amplio de las áreas de oportunidad donde hay que trabajar. La norma oficial mexicana NOM 035 STPS 2018, cuando los niveles de riesgo son altos, se requiere realizar el análisis de cada categoría y dominio para establecer las acciones de intervención apropiadas, mediante un programa de intervención que deberá incluir evaluaciones específicas, y contemplar campañas de sensibilización. Asimismo, se debe revisar la política de prevención de riesgos psicosociales y programas para la prevención de los factores de riesgo psicosocial, la promoción de un entorno organizacional favorable y la prevención de la violencia laboral, así como reforzar su aplicación y difusión.

En esta situación, y según los resultados, nos vemos en la necesidad de tomar en cuenta la carga de trabajo que se le impone a los trabajadores, específicamente sobre la carga mental, por la cual quizá se realizan más de dos actividades a la vez. Se puede tomar en cuenta la administración de las actividades que los trabajadores realizan y presentarles un programa de trabajo. Se sugiere otorgarles capacitaciones constantemente, ya que es un departamento de mucha actividad y de mucha importancia, pues es el departamento que sostiene el funcionamiento de la institución de manera técnica.

### Referencias

Aranda Beltran, C., López González, J., & Barraza Salas, J. (Junio de 2013). Factores psicosociales y síndrome de burnout en trabajadores de la industria de la transformación de la masa, Tepic, México. *Revista Colombiana de Psi-*

- quiatria, 42(2), 167-172. Recuperado el 02 de septiembre de 2020, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0034745013700039>
- Maldonado, A. (21 de mayo de 2019). Estrés laboral y por qué ahora la STPS norma a las empresas atenderlo. Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/estres-laboral-y-porque-es-normativo-atenderlo/>
- Mexicanos, C. P. (5 de febrero de 1917). Del Trabajo y de la Previsión Social. pág. 130. Artículo 123.
- OMS. (17 de mayo de 2015). Obtenido de <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/nacion/sociedad/2015/05/17/mexico-primer-lugar-en-estres-laboral-oms>
- Randstad. (2019). nuevas reformas laborales que deben tomar en cuenta las empresas en 2019. Obtenido de <https://www.randstad.com.mx/tendencias-360/tendencias-laborales/nuevas-reformas-laborales-2019/>
- Rodríguez, M. (2009). Factores Psicosociales de Riesgo Laboral: ¿Nuevos tiempos, nuevos riesgos? Observatorio Laboral Revista Venezolana, 127-141.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (23 de octubre de 2018). NORMA Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, Factores de riesgo psicosocial en el trabajo-Identificación, análisis y prevención. Obtenido de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018)
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (23 de octubre de 2018). NORMA Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, Factores de riesgo psicosocial en el trabajo-Identificación, análisis y prevención. Obtenido de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018)
- Kelly Mercadotecnia. (23 de octubre de 2019). Lo más importante de la NOM-035 contra el estrés laboral. Obtenido de <https://blog.kellyservices.com.mx/lo-mas-importante-de-la-nom-35-contra-el-estres-laboral>

## ANEXO 1. CUESTIONARIO PARA IDENTIFICAR LOS FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL Y EVALUAR EL ENTORNO ORGANIZACIONAL EN LOS CENTROS DE TRABAJO

Para responder las preguntas siguientes considere las condiciones ambientales de su centro de trabajo.

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
1	El espacio donde trabajo me permite realizar mis actividades de manera segura e higiénica					
2	Mi trabajo me exige hacer mucho esfuerzo físico					
3	Me preocupa sufrir un accidente en mi trabajo					
4	Considero que en mi trabajo se aplican las normas de seguridad y salud en el trabajo					
5	Considero que las actividades que realizo son peligrosas					

Para responder a las preguntas siguientes piense en la cantidad y ritmo de trabajo que tiene.

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
6	Por la cantidad de trabajo que tengo debo quedarme tiempo adicional a mi turno					
7	Por la cantidad de trabajo que tengo debo trabajar sin parar					
8	Considero que es necesario mantener un ritmo de trabajo acelerado					

Las preguntas siguientes están relacionadas con el esfuerzo mental que le exige su trabajo.

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
9	Mi trabajo exige que esté muy concentrado					
10	Mi trabajo requiere que memorice mucha información					
11	En mi trabajo tengo que tomar decisiones difíciles muy rápido					
12	Mi trabajo exige que atienda varios asuntos al mismo tiempo					

Las preguntas siguientes están relacionadas con las actividades que realiza en su trabajo y las responsabilidades que tiene.

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
13	En mi trabajo soy responsable de cosas de mucho valor					
14	Respondo ante mi jefe por los resultados de toda mi área de trabajo					
15	En el trabajo me dan órdenes contradictorias					
16	Considero que en mi trabajo me piden hacer cosas innecesarias					

Las preguntas siguientes están relacionadas con su jornada de trabajo.

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
17	Trabajo horas extras más de tres veces a la semana					
18	Mi trabajo me exige laborar en días de descanso, festivos o fines de semana					

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
19	Considero que el tiempo en el trabajo es mucho y perjudica mis actividades familiares o personales					
20	Debo atender asuntos de trabajo cuando estoy en casa					
21	Pienso en las actividades familiares o personales cuando estoy en mi trabajo					
22	Pienso que mis responsabilidades familiares afectan mi trabajo					

Las preguntas siguientes están relacionadas con las decisiones que puede tomar en su trabajo.

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
23	Mi trabajo permite que desarrolle nuevas habilidades					
24	En mi trabajo puedo aspirar a un mejor puesto					
25	Durante mi jornada de trabajo puedo tomar pausas cuando las necesito					
26	Puedo decidir cuánto trabajo realizo durante la jornada laboral					
27	Puedo decidir la velocidad a la que realizo mis actividades en mi trabajo					
28	Puedo cambiar el orden de las actividades que realizo en mi trabajo					

Las preguntas siguientes están relacionadas con cualquier tipo de cambio que ocurra en su trabajo (considere los últimos cambios realizados).

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
29	Los cambios que se presentan en mi trabajo dificultan mi labor					
30	Cuando se presentan cambios en mi trabajo se tienen en cuenta mis ideas o aportaciones					

Las preguntas siguientes están relacionadas con la capacitación e información que se le proporciona sobre su trabajo.

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
31	Me informan con claridad cuáles son mis funciones					
32	Me explican claramente los resultados que debo obtener en mi trabajo					
33	Me explican claramente los objetivos de mi trabajo					
34	Me informan con quién puedo resolver problemas o asuntos de trabajo					
35	Me permiten asistir a capacitaciones relacionadas con mi trabajo					
36	Recibo capacitación útil para hacer mi trabajo					

Las preguntas siguientes están relacionadas con el o los jefes con quien o quienes tiene contacto.

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
37	Mi jefe ayuda a organizar mejor el trabajo					
38	Mi jefe tiene en cuenta mis puntos de vista y opiniones					



		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
39	Mi jefe me comunica a tiempo la información relacionada con el trabajo					
40	La orientación que me da mi jefe me ayuda a realizar mejor mi trabajo					
41	Mi jefe ayuda a solucionar los problemas que se presentan en el trabajo					

Las preguntas siguientes se refieren a las relaciones con sus compañeros.

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
42	Puedo confiar en mis compañeros de trabajo					
43	Entre compañeros solucionamos los problemas de trabajo de forma respetuosa					
44	En mi trabajo me hacen sentir parte del grupo					
45	Cuando tenemos que realizar trabajo de equipo los compañeros colaboran					
46	Mis compañeros de trabajo me ayudan cuando tengo dificultades					

Las preguntas siguientes están relacionadas con la información que recibe sobre su rendimiento en el trabajo, el reconocimiento, el sentido de pertenencia y la estabilidad que le ofrece su trabajo.

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
47	Me informan sobre lo que hago bien en mi trabajo					
48	La forma como evalúan mi trabajo en mi centro de trabajo me ayuda a mejorar mi desempeño					
49	En mi centro de trabajo me pagan a tiempo mi salario					

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
50	El pago que recibo es el que merezco por el trabajo que realizo					
51	Si obtengo los resultados esperados en mi trabajo me recompensan o reconocen					
52	Las personas que hacen bien el trabajo pueden crecer laboralmente					
53	Considero que mi trabajo es estable					
54	En mi trabajo existe continua rotación de personal					
55	Siento orgullo de laborar en este centro de trabajo					
56	Me siento comprometido con mi trabajo					

Las preguntas siguientes están relacionadas con actos de violencia laboral (malos tratos, acoso, hostigamiento, acoso psicológico).

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
57	En mi trabajo puedo expresarme libremente sin interrupciones					
58	Recibo críticas constantes a mi persona y/o trabajo					
59	Recibo burlas, calumnias, difamaciones, humillaciones o ridiculizaciones					
60	Se ignora mi presencia o se me excluye de las reuniones de trabajo y en la toma de decisiones					
61	Se manipulan las situaciones de trabajo para hacerme parecer un mal trabajador					
62	Se ignoran mis éxitos laborales y se atribuyen a otros trabajadores					
63	Me bloquean o impiden las oportunidades que tengo para obtener ascenso o mejora en mi trabajo					

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
64	He presenciado actos de violencia en mi centro de trabajo					

Las preguntas siguientes están relacionadas con la atención a clientes y usuarios.

En mi trabajo debo brindar servicio a clientes o usuarios:

Sí	
No	

Si su respuesta fue “sí”, responda las preguntas siguientes. Si su respuesta fue “no” pase a las preguntas de la sección siguiente.

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
65	Atiendo clientes o usuarios muy enojados					
66	Mi trabajo me exige atender personas muy necesitadas de ayuda o enfermas					
67	Para hacer mi trabajo debo demostrar sentimientos distintos a los míos					
68	Mi trabajo me exige atender situaciones de violencia					

Soy jefe de otros trabajadores:

Sí	
No	

Si su respuesta fue “sí”, responda las preguntas siguientes. Si su respuesta fue “no”, ha concluido el cuestionario.

Las preguntas siguientes están relacionadas con las actitudes de las personas que supervisa.

		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
69	Comunican tarde los asuntos de trabajo					
70	Dificultan el logro de los resultados del trabajo					
71	Cooperan poco cuando se necesita					
72	Ignoran las sugerencias para mejorar su trabajo					

# Capítulo 6

## Aplicación del método OWAS en el proceso de preparación de madera

Luis Fernando Alamea Márquez  
Susana García Vilches  
Mauricio López Acosta  
Allán Chacara Montes

### Resumen

El trabajo de carpintería ha sido por muchos años una actividad con toque artesanal, con muchos detalles que se realizan de forma manual. La empresa bajo estudio se considera como pequeña. El proceso donde se realizó el estudio es el de resanado y lijado. Estas dos operaciones las realiza una misma persona, en una estación de trabajo deficiente, debido a un mal diseño del área para realizar la actividad. Se aplicará el método OWAS, que es un método sencillo destinado para el análisis ergonómico, evaluando la carga postural. En el proceso bajo estudio, el empleado labora 8 horas de pie haciendo la misma operación, con una hora de descanso. El objetivo es implementar y evaluar, con el método OWAS, la tarea de resanado y lijado, con la finalidad de conocer las áreas de oportunidad para proponer mejoras que beneficien ambas partes interesadas, tanto al empleado como la organización.

### Introducción

El presente trabajo consistirá en analizar el proceso dentro de una empresa fabricante de muebles. Se pretendió detectar la fase del proceso más propensa a presentar posturas inadecuadas que, a su vez, pudiera afectar al operador que realiza tal actividad, causando trastornos musculoesqueléticos.

El método OWAS puede ser usado en cualquier tipo de proceso. En este caso, se utilizó como referencia para analizar un problema que se presentaba en un aserradero ubicado en Durango, donde se implementó este método para medir el riesgo de los trabajadores ya que su actividad conlleva posturas inadecuadas

y cargas pesadas. Se evaluó y se determinó que el 48% de los trabajadores, deben realizar acciones de corrección postural tendientes a minimizar los riesgos en el corto plazo. Esta investigación fue realizada en el Instituto Tecnológico de México en el 2018, con el propósito de reducir el riesgo de los trabajadores del aserradero y conocer a detalle las causas de estos.

Desde hace varios años existe la tendencia del aumento de los desórdenes musculoesqueléticos. Las estadísticas internacionales muestran un crecimiento en la incidencia y prevalencia de dichos desórdenes, lo que implica la importancia de identificar y cuantificar su magnitud, y así evaluar acciones que permitan determinar el impacto de las intervenciones realizadas a nivel de puesto de trabajo (Schneider & Irastorza, 2010).

Se considera que los trastornos musculoesqueléticos son la primera causa de baja relacionada con las condiciones de trabajo, aunque no siempre se reconozca su origen laboral (Benavides *et al*, 2008).

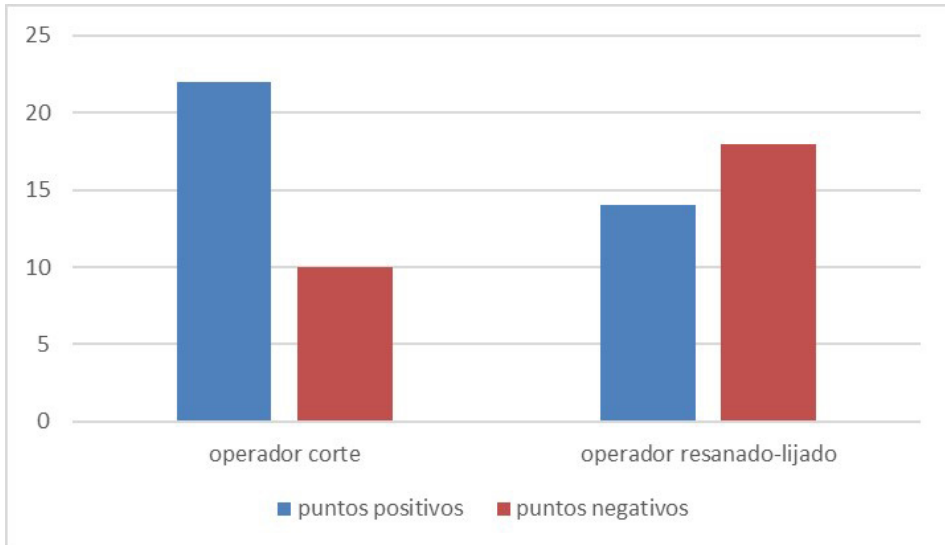
El principio básico de la ergonomía consiste en crear un equilibrio apropiado entre las actividades laborales y la capacidad del trabajador (Luttmann, Jager, & Griefahn, 2004). Desde el punto de vista ergonómico, todo oficio, en mayor o menor medida, presenta algún tipo de riesgo. Si bien es cierto que en la literatura se encuentran manuales o listas de chequeo para profesiones, en particular en términos de riesgo ergonómico, es probable que existan particularidades más detalladas para el oficio de tabaco y joyería artesanal dentro del rubro empresas familiares (OIT, 2010; Putz-Anderson, Bernard & Burt, 1997).

El ausentismo en la empresa, de acuerdo al dueño, ha sido recurrente debido a problemas musculares en las décadas de existencia de la empresa, debido a que los trabajadores, en ocasiones por dolencias musculares, deciden no asistir al trabajo.

*¿Qué tipo de riesgos se encuentra el trabajador por mantener posturas forzadas durante su jornada laboral?* Dos procesos fueron seleccionados por el dueño de la empresa por ser los más propensos a presentar trastornos musculoesqueléticos, fundamentando su elección en los comentarios de los trabajadores a lo largo de la existencia del negocio, los cuales son corte y resanado-lijado, . Los siguientes fueron los resultados.

Se le realizó la lista al operador encargado de esa área, y sus respuestas arrojaron 10 puntos de riesgo de 32 diferentes interrogativas que presenta la lista de verificación en el proceso de corte. De igual manera, en el proceso de lijado-resanado se obtuvo como respuesta 18 puntos de riesgo.

Figura 1. Resultados de la lista de verificación



Analizando los resultados, se determinó que el proceso de resanado y lijado requiere mejoras para reducir el riesgo de que el empleado presente TME. Para estudiar más a fondo el proceso se continuó a aplicar un cuestionario nórdico al operador bajo estudio, siendo estos los resultados. El trabajador ha tenido molestias principalmente en el cuello y lumbar, comenzando las molestias desde hace aproximadamente 2 años, teniendo 6 años trabajando en esta área. En los últimos 12 meses ha tenido molestias. Durante más de 30 días (no continuos) ha tenido molestias en el cuello y en la región lumbar, con episodios que duran de 1 a 7 días y de 1 a 4 semanas respectivamente. Las molestias le han impedido trabajar aproximadamente de 1 a 4 semanas en los últimos 12 meses. En este mismo tiempo no ha recibido tratamiento médico.

En la última semana de trabajo ha tenido molestias mayormente en lumbar y el operador las atribuye a la postura que mantiene el tiempo que realiza dicha actividad. El proceso de resanado y lijado requiere cambios en el puesto de trabajo, para darle al empleado un lugar apto para poder realizar sus actividades. Es de suma importancia para la empresa proporcionar mejoras para que el operador no sufra en un futuro TME, porque en estos momentos se encuentra en riesgo de presentarlos. Lo que debe tener más importancia es brindarle al empleado la oportunidad de tener una larga vida laboral, reduciendo los riesgos de enfermedades laborales.

La importancia de implementar el método OWAS en este proceso es conocer la situación actual y las condiciones en las que el operador está haciendo su actividad, tomando en cuenta su estación de trabajo, sus posturas, la carga, entre otras. Esto será de gran beneficio para el operador, para evitar que un futuro presente trastornos musculoesqueléticos y, a su vez, será de beneficio para la empresa, evitando gastos médicos de lesiones. Además, la productividad de los empleados verá beneficiada en una estación de trabajo adecuada.

## Objetivos

### *General*

Aplicar el método OWAS para identificar riesgos de TME en una empresa fabricante de muebles, para evitar el ausentismo de los trabajadores.

### *Específicos*

- Adecuar el puesto de trabajo para el empleado. Asimismo, darle mayor productividad a la empresa.
- Evitar el gasto que causan las enfermedades laborales, que afectarían de manera importante a la empresa. Aplicando el método OWAS para reducir la carga postural del empleado.

El estudio se llevará a cabo con la ayuda del método OWAS, realizado en el proceso que presenta más riesgo. Se realiza para proporcionar a la empresa propuestas de mejora reales que puedan ser aplicadas en el menor tiempo posible, ya que en la actualidad no se está tomando en cuenta la ergonomía dentro de los procesos.

## Materiales y métodos

### *Sujeto bajo estudio*

El sujeto bajo estudio es una pequeña empresa, ubicada en el municipio de Etchojoa, Sonora. Tiene alrededor de 40 años ofreciendo a sus clientes muebles de calidad y buen precio en la región del mayo. La elaboración de muebles cuenta con 5 procesos distintos: el diseño, corte, armado, resanado y lijado, por último, pintado. Estas actividades son realizadas por 8 trabajadores distribuidos en las diferentes áreas. El proceso de resanado y lijado fue evaluado por el método.



## *Procedimiento*

1. Caracterizar el sistema: se representarán mediante un diagrama las actividades realizadas para visualizar en qué consisten las actividades del operador.
2. Etapas de aplicación del método: el método OWAS consiste en primero determinar las fases o etapas a evaluar; después establecer los tiempos de observación, determinar los intervalos de tiempo para la observación; lo siguiente es codificar las posturas en cada observación, calcular la categoría de riesgo; el siguiente paso es calcular las repeticiones y frecuencias relativas; por último, con base en los riesgos calculados, determinar acciones correctivas.
3. Propuestas de mejora: con base en los datos obtenidos de la evaluación se pretende modificar las posturas del operador haciendo cambios en su estación de trabajo.
4. Análisis de beneficio: es importante determinar los beneficios cualitativos y cuantitativos que se obtendrán, si se adecua de buena manera la estación de trabajo para el operador, y cuánto sería el gasto que generarían estos cambios.

## *Materiales*

Se utilizaron hojas de campo del método, tablas para sacar frecuencias, gráficas para presentar porcentajes, *app* de modelado en 3D MagicPoser. Aquí se realizará el modelado en tercera dimensión de la postura crítica adoptada por el operador en el área de trabajo.

## **Resultados y su discusión**

El proceso comienza cuando se transportan las piezas del proceso anterior. La siguiente operación consiste en quitar los detalles de la madera que fueron causados en los procesos anteriores —o bien, defectos de la madera—, con una pasta llamada resane, siguiendo la operación de lijado. El objetivo del lijar es eliminar el daño en la madera, permitiendo nivelar y alisar la superficie, proporcionando una condición ideal para la aplicación de productos químicos tales como selladores o lacas. Si no se realiza un lijado adecuado, la terminación no será la deseada y dará un resultado muy por debajo de la calidad que se espera. Es muy importante inspeccionar antes de transportar el proceso de pintura para evitar retrabajos y que los productos sean de excelente calidad (Figura 2).

Figura 2. Diagrama de proceso

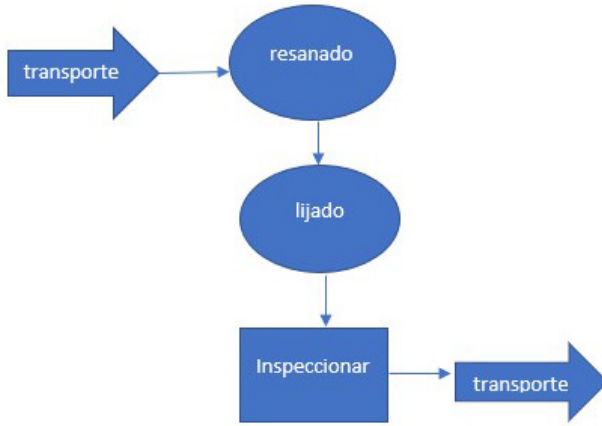


Tabla 1. Frecuencia de los códigos de postura

N	Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	2	1	7	7%	1
2	3	1	2	1	8	8%	1
3	2	1	2	1	14	14%	2
4	1	2	2	1	32	32%	1
5	2	1	4	1	20	20%	3
6	1	3	2	1	10	10%	1
7	1	2	4	1	9	9%	2

TOTAL= 100

Como resultado de las 100 observaciones solo se obtuvieron 7 posturas distintas, ya que este proceso es muy repetitivo. De estas, la postura número 5 resultó la más riesgosa, con una categoría de riesgo 3 y con una frecuencia de 20%, la cual es una postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético, donde se requieren acciones correctivas lo antes posible. Para contrarrestar los riesgos que estas posturas provocan, como acciones correctivas se tendrán que hacer mejoras en la estación de trabajo, como colocar mesas adecuadas para la altura del trabajador. Otra opción sería adaptar un equipo que coloque la pieza en proceso en una

posición más fácil de manipularse. También se podría realizar un prototipo de una especie de prensa, en una posición parecida a la de un caballete, que se pueda girar para lograr tener mayor alcance con los brazos.

Descripción de la postura con mayor riesgo:

Se presenta cuando el operador realiza la operación de lijar en una mesa inadecuada para su estatura, lo que provoca que tenga que flexionar su espalda aproximadamente 45 grados de su eje, agregando que sus piernas no están firmes, ya que tiene que estirarse para tener mayor alcance y poder lijar la parte más alejada de su cuerpo. Además, la duración de esta acción la vuelve más riesgosa.

Figura 3. Postura actual del operador



Figura 4. Porcentaje de frecuencia de posturas

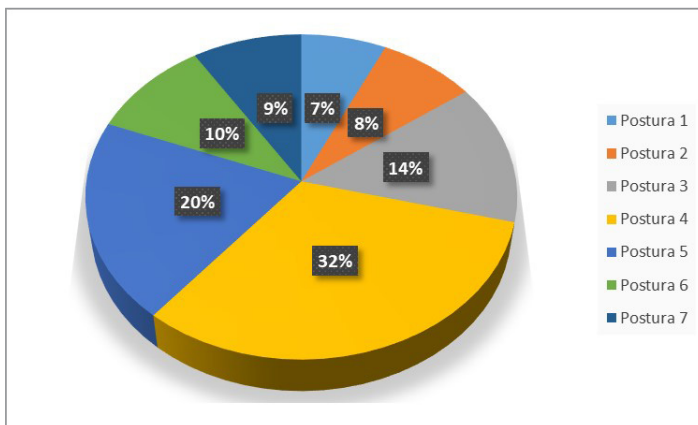
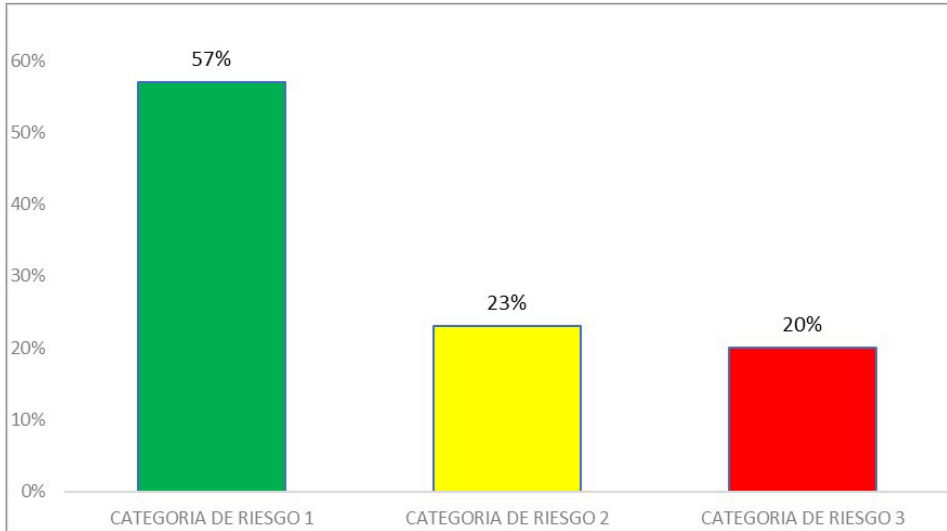


Figura 5. Porcentaje de categoría de riesgo



### Conclusiones y recomendaciones

De los resultados obtenidos se puede concluir que las condiciones ergonómicas a las que se expone este operador del área de resanado y lijado pueden generar trastornos musculoesqueléticos. Debido a esto, y considerando que la salud y comodidad de los trabajadores inciden directamente en el desempeño diario de sus actividades, así como en la calidad y productividad de la empresa, se sugiere realizar las correcciones del caso mediante estudios detallados de métodos de trabajo para cada uno de los puestos.

Esta investigación es de gran importancia para las pequeñas y medianas de este tipo, ya que sirve de referencia para fábricas de similares características. Sin embargo, es necesario continuar con este tipo de investigaciones para ampliar el número de casos investigados y lograr una mejor validación de los resultados generales. Sería de gran importancia que se aplicaran este tipo de métodos en todos los lugares de trabajo que conlleven cargas posturales para evitar trastornos musculoesqueléticos y para disminuir el índice de operadores con lesiones en nuestro país.

## Referencias

- IMSS. (2018). Diagnóstico Programa presupuestario E003 “Atención a la Salud en el Trabajo”. Octubre 13, 2020, de IMSS. Sitio web: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/transparencia/evaluaciones/dpes/ppe003/diag/PPE003-2019-Diagnostico.pdf>
- IMSS. (2018). Memoria Estadística IMSS. Recuperado el 10 de octubre de 2020, de IMSS: <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoriaestadistica-2018>
- Llaneza, J. (2009). Ergonomía y Psicología Aplicada. Manual para la formación del especialista. Lex Nova
- Márquez, M. (2015). First musculoskeletal disorder appearance span time in a meat processing industry workers analysis. *Revista Ingeniería*, 22(3), 71-78.
- ASENSIO-Cuesta, S., Ceca, M. J. B., & Más, J. A. D. (2012). EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO. Ediciones Paraninfo. S.A.
- ARDILA Jaimes, C. P. & Rodríguez, R. M. (2013). Riesgo ergonómico en empresas artesanales del sector de la manufactura, Santander. Colombia. *Med. Secur. Trab. (Internet)*, 59(230), 102–111. doi.org/10.4321/s0465-546x2013000100007.
- CASTELLANO, M., Alcalde, V. & Bascuas, J. (n.d.). La Aplicación Práctica de la ergonomía en el Entorno laboral y su percepción individual. *La Mutua*, 17, 165–188.
- LUQUE-acuña, I. A., Carmen, D., & Moreno, R. (2014). Identificación y evaluación de los factores de riesgo asociados a trastornos musculoesqueléticos: ¿Qué método elegir?, (5).
- STPS. (2008). NORMA Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo. Condiciones de seguridad. Octubre 27, 2020, de SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL Sitio web: <http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/noms/Nom-001.pdf>

**ANEXO 1.**  
**Tabla 3. “Total de observaciones aplicadas”**

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga
1	1	1	2	1	51	1	2	2	1
2	1	1	2	1	52	1	3	2	1
3	3	1	2	1	53	1	2	2	1
4	1	1	2	1	54	2	1	4	1
5	2	1	2	1	55	1	2	4	1
6	3	1	2	1	56	2	1	4	1
7	2	1	2	1	57	2	1	4	1
8	2	1	2	1	58	2	1	2	1
9	1	2	2	1	59	1	2	2	1
10	1	1	2	1	60	3	1	2	1
11	1	2	2	1	61	1	2	2	1
12	1	1	2	1	62	2	1	4	1
13	2	1	2	1	63	2	1	2	1
14	1	1	2	1	64	2	1	4	1
15	1	2	2	1	65	2	1	2	1
16	1	1	2	1	66	1	2	2	1
17	1	2	4	1	67	1	3	2	1
18	1	3	2	1	68	3	1	2	1
19	2	1	2	1	69	1	2	2	1
20	1	2	2	1	70	2	1	4	1
21	2	1	4	1	71	2	1	4	1
22	2	1	2	1	72	1	2	2	1
23	1	2	2	1	73	2	1	2	1
24	3	1	2	1	74	1	2	2	1
25	1	2	2	1	75	1	3	2	1
26	2	1	2	1	76	2	1	4	1
27	1	2	2	1	77	3	1	2	1
28	2	1	2	1	78	1	2	2	1
29	2	1	4	1	79	2	1	4	1
30	3	1	2	1	80	1	3	2	1

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga
31	1	2	1	1	81	1	2	2	1
32	1	2	2	1	82	1	2	4	1
33	1	2	2	1	83	1	2	2	1
34	3	1	2	1	84	2	1	4	1
35	1	2	2	1	85	1	3	2	1
36	2	4	4	1	86	2	1	4	1
37	1	2	2	1	87	2	1	4	1
38	1	2	2	1	88	1	3	2	1
39	2	4	4	1	89	1	2	2	1
40	2	2	2	1	90	2	1	4	1
41	2	4	4	1	91	1	2	4	1
42	1	2	2	1	92	1	2	2	1
43	1	4	4	1	93	2	1	4	1
44	1	2	2	1	94	1	2	2	1
45	2	2	2	1	95	1	2	4	1
46	1	2	2	1	96	1	2	2	1
47	1	2	2	1	97	1	2	2	1
48	2	4	4	1	98	1	2	4	1
49	1	2	2	1	99	1	2	2	1
50	1	4	4	1	100	1	2	4	1





# Capítulo 7

## Evaluación de riesgos ergonómicos en una empresa de alimentos

Luz Daniela Cantúa Osuna  
Gisela Yamileth Machire Robles  
José Manuel Velarde Cantú

### Resumen

El presente trabajo aborda el problema de cargas, posturas estáticas y forzadas, en una empresa de alimentos, donde en los últimos cinco años se ha presentado un incremento de riesgos ergonómicos. Para conocer la problemática actual se aplicó el cuestionario nórdico y lista de verificación. En este proyecto se aplicaron dos metodologías respecto a los riesgos ergonómicos que fueron detectados. Ellas son: Ecuación de NIOSH y OWAS. Primero, se evaluó el método NIOSH, que tiene como objetivo conocer el RWL (límite de peso recomendado) y el nivel de riesgo de cada actividad. Se propusieron acciones de mejora para lograr reducir el IL (índice de levantamiento), así como el riesgo de las operaciones. Después se llevó a cabo la evaluación del proceso, por medio del método OWAS, para evaluar la carga postural detectadas en el mismo. Se realizaron propuestas de mejora y después se volvió a evaluar, obteniendo resultados favorables.

### Introducción

En el presente proyecto se hablará acerca de los riesgos ergonómicos a los que están expuestos y presentan los trabajadores de una empresa productora de alimentos del sur de Sonora. Dicha empresa ha sufrido una problemática con respecto a la salud física de sus trabajadores, debido a los levantamientos de cargas, y posturas estáticas y forzadas que realizan en su actividad diaria. Esta investigación se generó con base en una evaluación del proceso que se llevó a cabo en la empresa, donde se advirtieron los problemas que enfrentan día a día los trabajadores. Por ello, se aplicaron instrumentos y metodologías que nos ayudaron a obtener los

resultados reales de la situación actual que se presenta en el centro de trabajo. La aplicación se llevó a cabo en diferentes áreas dentro de la mediana empresa, donde se obtuvo que un 45% de los trabajadores ha sufrido lesiones musculares en espalda, cuello y brazos.

En primera, se aplicó el cuestionario nórdico de Koriunka (1994), con el objetivo de identificar sintomatología en los operadores que están expuestos a estas demandas físicas de trabajo. El cuestionario se hizo a 10 trabajadores de las 3 distintas áreas de trabajo. Se descubrió que el área de tortillería presenta más riesgo, ya que los empleados que contestaron el cuestionario nórdico confirman tener molestias en el área dorsal o lumbar, hombros, cuello y muñecas o mano.

En segunda, se aplicó la lista de verificación, donde la naturaleza del proceso bajo estudio es la demanda de carga física por parte de los trabajadores. Para identificar los posibles riesgos a los que se encuentran expuestos, se aplicó esta lista ergonómica a 10 trabajadores de las 3 distintas áreas de trabajo; siendo también el área de tortillería la que presenta más riesgo, ya que los trabajadores confirman tener molestias en el manejo manual de cargas y posturas incómodas o forzadas.

Con base en los instrumentos anteriormente mencionados se pudo identificar la problemática que se tiene en la empresa y que pone en riesgo la salud física o bienestar de los trabajadores, pero ¿qué hacer para reducir o eliminar esos riesgos ergonómicos que presentan día a día los trabajadores de la empresa de alimentos? Para contestar la pregunta anterior se eligieron dos metodologías que, según sus características, cumplen con los requerimientos para poder hacer una evaluación detallada de lo que se está haciendo mal en el proceso elegido. Esto se debe a que, en la problemática encontrada, se dice que los trabajadores presentan molestias en el área dorsal o lumbar, hombros, cuello y muñecas o mano y estos métodos se inclinan a la evaluación de manipulación manual de carga y posturas forzadas.

La primera metodología que se utilizará es la ecuación de NIOSH, con el fin de evaluar el límite de peso recomendado y determinar el nivel de índice de levantamiento al que está expuesto el trabajador. Posteriormente se diseñarán propuestas de mejora, analizando los resultados obtenidos. La segunda metodología es el método OWAS, para determinar la carga postural a la que está expuesto el trabajador. Finalmente, se proponen mejoras y propuestas alternativas.

El principal objetivo del proyecto es evaluar las condiciones de riesgo a las que están expuestos los trabajadores del proceso de tortillería en la empresa productora de alimentos, con la finalidad de proponer acciones de mejora para contrarrestarlos, reducirlos o eliminarlos. Posteriormente, se pretende evaluar el grado de riesgo ergonómico, utilizando el método OWAS para determinar la carga postural a la que está expuesto el trabajador. Asimismo, se evaluará el lí-

mite de peso recomendado, utilizando el método NIOSH para determinar el nivel de índice de levantamiento al que está expuesto el trabajador. También se diseñarán propuestas de mejora, analizando los resultados obtenidos en los métodos OWAS y NIOSH. Por último, se evaluará nuevamente el proceso y se identificará si las mejoras propuestas brindaron resultados positivos.

Este proyecto considera la aplicación de diversas metodologías respecto a los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los operadores en la empresa productora de alimentos, debido a que en esta mediana empresa se han detectado posibles casos de riesgo para la salud física de los trabajadores; esto, como consecuencia de que hacen manejo de cargas en posturas no adecuadas. Por lo tanto, se determinarán estrategias de mejora que se podrán implementar para reducir el riesgo o eliminarlo, tomando en cuenta el bienestar de los trabajadores y la eficiencia global del sistema. Contar con una adecuada gestión de los riesgos permite identificar, evaluar y proponer medidas de control, respecto a las exposiciones a riesgo que los activos de la empresa y sus empleados enfrentan en el día a día.

### Trabajos relacionados

El trabajo realizado por Molina *et al.* (2018), desarrollado en la universidad externado de Colombia, trata de la evaluación de riesgos ergonómicos del trabajo en empresas de abastecimiento. Su principal objetivo es la evaluación de los riesgos ergonómicos a los que se expone un trabajador al realizar las tareas por puestos de trabajo en este tipo de empresas, y usarla como apoyo para diseñar sistemas de gestión que ayuden a prevenir accidentes laborales o profesionales. El problema se produce porque la empresa no cuenta con sistemas de gestión ergonómicos, y al no poseerlos presta poca atención a los riesgos a los que están enfrentados sus trabajadores —entre otros, básicamente, las molestias musculoesqueléticas—. Esta investigación es de carácter cualitativo, tipo vivencial; para ello, se analizaron los puestos administrativos y operativos de la empresa por medio de matrices. Estas son: matriz de evaluación de riesgos ergonómicos método RULA, matriz de evaluación de riesgos ergonómicos método OWAS y matriz de medidas preventivas.

La investigación realizada por Chalco *et al.* (2019) habla sobre una propuesta para evaluar y controlar riesgos ergonómicos en trabajadores de productos cárnicos, y fue elaborada en Perú. La finalidad de esta investigación es evaluar y controlar los riesgos ergonómicos presentes en los trabajadores durante el procesamiento de productos cárnicos en una fábrica de embutidos, mediante el método REBA. Este estudio, de tipo descriptivo transversal, fue aplicado a la totalidad de 15 trabajadores del área de procesamiento de embutidos.

La propuesta para evaluar los riesgos ergonómicos de trabajadores de productos cárnicos, de la fábrica de embutidos, consiste en la verificación de los movimientos repetitivos, posturas forzadas y levantamiento manual de cargas por cada trabajador, dividiéndose en dos diferentes grupos. El Grupo A permite evaluar el cuello, tronco y piernas. El Grupo B permite evaluar el brazo, antebrazo y muñecas. Se tiene que el 20% de trabajadores presentan riesgo ergonómico alto y el 80% de trabajadores un riesgo ergonómico medio. Para el control y prevención de riesgos ergonómicos se propone realizar pausas activas, adecuación del mobiliario de trabajo (banco escalón, modificación de altura de las mesas de trabajo y adecuar un reposa pies), con el fin de minimizar futuras lesiones musculoesqueléticas.

Asimismo, la investigación realizada por Moya (2017) trata del tema de intervención ergonómica en procesos de la cocina central del Hospital Pediátrico. El objetivo es realizar una evaluación ergonómica de un proceso de trabajo, a partir de reconocer que en el Departamento de Recursos Humanos existen varios trabajadores con ausencias por certificado médico, al presentar dolencias musculoesqueléticas en diferentes regiones del cuerpo.

Se emplean técnicas generales como la encuesta, la entrevista, la observación directa y se profundiza aplicando técnicas ergonómicas reunidas en un procedimiento para la evaluación ergonómica, que es puesto en práctica. El principal resultado obtenido radica en la falta de compatibilidad ergonómica en el proceso de trabajo seleccionado y la propuesta de soluciones para la mejora del flujo del proceso en el objeto de estudio práctico seleccionado.

En el trabajo realizado por Godoy *et al.* (2018), desarrollado en Bogotá, habla sobre el tema de valoración de las condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo del proceso de elaboración de alimentos. Esta investigación pretende realizar la evaluación ergonómica de puestos de trabajo en el sector de la gastronomía, específicamente en el proceso de preparación de alimentos, mediante la caracterización de las actividades realizadas por los trabajadores. Después, hace la valoración y priorización de los riesgos presentes en las actividades desarrolladas en el proceso, para finalmente establecer medidas de tipo correctivo y preventivo en la adecuación de puestos de trabajo.

El principal problema es que el trabajador mantiene posturas prolongadas y se involucran una serie de actividades y movimientos repetitivos, los cuales hacen que esté expuesto a gran cantidad de factores de riesgo de tipo ergonómico potencialmente alto, lo que conlleva a una alta probabilidad de accidentes laborales. En el estudio se aplicaron, entre otros métodos: REBA, JSI, NIOSH, etc. Por último, se obtuvieron diversas conclusiones. Entre ellas se descubrió, con el método NIOSH, que el riesgo más alto por levantamiento de cargas es resultante de las actividades desarrolladas en el área de cocina caliente.

Finalmente, la investigación elaborada por Herrera (2017) habla del tema evaluación ergonómica en los puestos de trabajo para una línea de producción en una empresa cervecera en la ciudad de México. Tiene como objetivo determinar la situación ergonómica de 13 puestos de trabajo que existen en una línea de producción de una empresa que es líder en la elaboración, distribución y venta de cerveza en México, por medio de la aplicación del método MAPFRE, que permitirá proponer mejoras en las estaciones de trabajo para beneficio de los operarios.

Para identificar la situación en la que se encontraban los puestos de trabajo, se elaboró un cuestionario que evaluó 10 aspectos ergonómicos como: manejo manual de cargas, posturas, ruido, iluminación, condiciones térmicas, atención, etc. Una vez aplicados los cuestionarios en los tres turnos de trabajo, se analizó la información por puesto, donde se encontraron áreas de oportunidad. Finalmente se hicieron las recomendaciones necesarias para cada puesto, que permitirán tener lugares de trabajo más cómodos, seguros y productivos.

## **Materiales y métodos**

Las metodologías y herramientas utilizadas como el cuestionario Nórdico y la lista de verificaciones ayudarán a darse cuenta de cuáles son las principales problemáticas por las que están pasando los empleados de la empresa, realizándolas a 10 trabajadores de las distintas áreas. Así, se podrán elegir los métodos más adecuados y dar una solución. Los métodos utilizados fueron ecuación de NIOSH y OWAS, dirigidas a la evaluación de la manipulación manual de carga y las posturas forzadas.

## **Sujeto a estudio**

El presente trabajo, realizado en una empresa de alimentos, se basó en las operaciones de 10 empleados de las 3 distintas áreas; las cuales son cocina, tortillería y empaque.

## **Procedimiento**

Paso 1: aplicar el cuestionario Nórdico y la lista de verificación a los 10 empleados, seleccionados por tener más tiempo trabajando en la empresa.

Paso 2: analizar los resultados obtenidos, comparando cuáles son los problemas ergonómicos más comunes entre los empleados.

Paso 3: elegir las metodologías o herramientas más adecuadas; es decir, que nos pueden dar mejores resultados de acuerdo a los problemas identificados.

Paso 4: aplicar las metodologías ecuación de NIOSH y OWAS.

### **Ecuación de NIOSH**

Con la ecuación de NIOSH es posible evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga. El resultado de la aplicación de la ecuación es el Peso Máximo Recomendado (RWL: Recommended Weight Limit), que se define como el peso máximo que es recomendable levantar en las condiciones del puesto, para evitar el riesgo de lumbalgias o problemas de espalda.

### **OWAS**

El método OWAS permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo.

- Paso 5: generar e implementar acciones de mejora.
- Paso 6: aplicar nuevamente los métodos NIOSH y OWAS, una vez implementadas las acciones de mejora.

### **Materiales**

- a. Cronómetro: se utilizó para determinar la frecuencia, basándonos en las recomendaciones de los métodos.
- b. Imágenes de los procesos: se utilizaron para poder observar cada movimiento más a detalle.
- c. Cuestionario Nórdico: se aplicó para identificar la sintomatología de los empleados de la empresa.
- d. Lista de verificación: se aplicó para identificar los posibles riesgos de los empleados de la empresa.
- e. Hojas de los métodos donde viene todas las características que se deben tomar en cuenta.
- f. Libro de ergonomía ocupacional.

## Resultados y su discusión

### Paso 1:

#### *Cuestionario Nórdico*

Se llevó a cabo el cuestionario Nórdico Estrada (2015), el cual es una herramienta usada para la detección de síntomas musculoesqueléticos. Este cuestionario fue aplicado a 10 empleados de las distintas áreas, como cocina, empaque y tortillería. En la Tabla 1 se muestra el resultado de los empleados que presentan problemas en cuello, hombro, dorsal o lumbar, codo o antebrazo y muñeca o mano.

**Tabla 1. Resultados del cuestionario Nórdico**

Molestia	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Numero de empleados	1. 8	6	2. 10	3. 8	4. 5

En la Tabla 1 nos podemos dar cuenta de cuáles son las principales molestias que presentan los empleados, como lo son dolor dorsal o lumbar, de codo o antebrazo y cuello.

#### – Lista de verificación

Se llevó a cabo la lista de verificación ErgoIBV (2016) para identificar los factores de riesgo, de modo que se pueda evaluarlos rápidamente y priorizar.

En la Tabla 2 se muestra el resultado de los empleados que presentan problemas en cuello, hombro, dorsal o lumbar, codo o antebrazo y muñeca o mano. Estos son derivados de posturas incómodas, el manejo manual y los movimientos repetitivos.

**Tabla 2. Resultados de la lista de verificación**

Molestia	Posturas incómodas o forzadas	Manejo manual de cargas	Movimientos repetitivos
Número de empleados	1. 5	10	2. 8

## Paso 2:

Al obtener los resultados de la aplicación del cuestionario Nórdico y la lista de verificación se pueden comparar y darse cuenta de que los principales problemas son referentes a dolores dorsales o lumbares, codo o antebrazo y cuello, referente al cuestionario Nórdico. Por otro lado, con la lista de verificación encontramos que las problemáticas más relevantes son el manejo manual de cargas y movimientos repetitivos.

## Paso 3:

Las metodologías seleccionadas para abordar la problemática que presenta la empresa son la ecuación de NIOSH y OWAS.

## Paso 4:

Ecuación de NIOSH

**Tabla 3. Resultados de Ecuación de NIOSH**

Actividad	Resultados de la implementación del método
Actividad 1	RWL= 6.344350962 en el valor de origen y 6.684375 en valor destino con un riesgo de inaceptable para el resultado de IL origen y moderado para el destino
Actividad 2	RWL= de origen de 8.395675517 y de destino de 7.320592737 con un IL riesgo moderado
Actividad 3	RWL= de origen de 4.335544934 y de destino de 8.337399656 obteniendo un IL riesgo moderado para el levantamiento de carga de origen y con un riesgo limitado en el levantamiento de carga de destino
Actividad 4	RWL= de origen de 6.610577344 y de destino de 7.815789971 con un IL riesgo moderado en el valor de origen y un riesgo limitado en el valor de destino
Actividad 5	RWL= de origen de 16.92290856 y de destino de 16.2100077 obteniendo un IL riesgo moderado
Actividad 6	RWL= de origen de 12.49732759 y de destino con un RWL de 0 donde se obtiene un IL riesgo moderado
Actividad 7	RWL de origen de 6.706762859 y de destino 0 obteniendo así un IL riesgo moderado

En la Tabla 3, al aplicar la ecuación de NIOSH a las actividades del proceso de tortillería, se pudieron obtener los resultados del RWL, siendo el limite de peso recomendado y el IL siendo el índice de levantamiento. Se obtuvieron números



bajos en el RWL de todas las actividades. Por otra parte, en el IL se obtuvo un riesgo moderado de las actividades del proceso, las cuales son las siguientes:

1. Levantamiento del costal de Maseca, de su lugar de origen (almacén) hasta dejarlo en su lugar de destino, en la cocina.
2. Levantamiento del garrafón de agua purificada, de su lugar de origen (almacén) hasta su lugar de destino, en una mesa dentro de la cocina.
3. Levantamiento del contenedor donde se calienta el agua, desde su lugar (alacena) de origen hasta su lugar de destino (mesa).
4. Levantamiento del garrafón de agua para llenar el recipiente, desde su nuevo lugar de origen (mesa), donde se calentará el agua, hasta su destino y ponerlo en la mesa de nuevo.
5. Levantamiento de recipiente de agua, desde su nuevo lugar de origen (mesa) hasta su destino la estufa.
6. Levantamiento del recipiente con agua caliente, desde la estufa hasta echarlo a la batidora.
7. Levantamiento del costal de Maseca desde su nuevo lugar de origen (piso de cocina) hasta echarlo en la batidora.

## OWAS

Se realizó la evaluación del proceso de tortillería en la empresa de alimentos, por medio del método OWAS para evaluar las posturas y evaluación del riesgo de carga postural de los trabajadores en el proceso, durante su jornada de trabajo. Para llevar a cabo la realización de este método se tomaron en total 100 posturas.

En la Tabla 4 se muestran los resultados de la aplicación del método OWAS.

**Tabla 4. Resultados de OWAS**

Resultados de la implementación del método		
Riesgo	Frecuencia	%
1	1. 38	37.62 %
2	2. 36	35.64 %
3	3. 12	11.88 %
4	4. 15	14.85 %
Total	5. 100	100 %

En la Tabla 4 se pueden observar los resultados obtenidos que nos indican el riesgo y la frecuencia con la cual se realizan las actividades en la jornada del trabajo, tomando en cuenta que los riesgos 1 y 2 son aceptables mientras que los riesgos 3

y 4 no son aceptables, ya que pueden ocasionar lesiones a los empleados. De esta manera, se tiene como resultado 12, en riesgo 3 y 15, en riesgo 4.

### **Paso 5:**

#### *Acciones de mejora*

**Actividad 1-. Levantamiento del costal de Maseca, de su lugar de origen (almacén) hasta dejarlo en su lugar de destino en la tortillería.**

- Colocar los costales de Maseca a una altura de 60 cm mediante una base de metal con ruedas, para que sea más accesible y dé menos esfuerzo para el operador, tanto en almacén como en tortillería.

**Actividad 2-. Levantamiento del garrafón de agua purificada, de su lugar de origen (almacén) hasta su lugar de destino en una mesa dentro de la tortillería.**

- Colocar los garrafones en racks para garrafones de 75 cm, con una distancia horizontal de 25 cm y pedir al proveedor del agua que los garrafones tengan agarradera.

**Actividad 3-. Levantamiento del contenedor donde se calienta el agua, desde su lugar (alacena) de origen hasta su lugar de destino (mesa).**

- Colocar el contenedor a una distancia de 80 cm en un estante, para que sea más accesible, disminuyendo la distancia horizontal a 30 cm.
- Colocar la mesa a una altura de 60 cm.

**Actividad 4-. Levantamiento del garrafón de agua para llenar el recipiente, desde su nuevo lugar de origen (mesa), donde se calentará el agua, hasta su destino y ponerlo en la mesa de nuevo.**

**Actividad 5-. Levantamiento de recipiente de agua, desde su nuevo lugar de origen (mesa) hasta su destino la estufa.**

- Cambiar de un recipiente que no tiene agarradera a uno que sí tenga.
- Una estufa un poco más baja para que la distancia vertical sea de 80 cm.

**Actividad 6-. Levantamiento del recipiente con agua caliente, desde la estufa hasta echarlo a la batidora.**

**Actividad 7-. Levantamiento del costal de Maseca, desde su nuevo lugar de origen (piso de tortillería) hasta echarlo a la batidora.**

- Hacer la tolva ajustable para que se pueda bajar y subir a una medida adecuada, dependiendo el operador.

## Paso 6:

### *Ecuación de NIOSH*

Se vuelve a aplicar el método de la ecuación de NIOSH, después de haber implementado las acciones de mejora para poder analizar los resultados. En la Tabla 5 se pueden observar los nuevos resultados.

En la Tabla 5 podemos observar que los resultados después de implementar las acciones de mejora han sido buenos, ya que se incrementó el RWL de las actividades y se mejoró el IL. Ello quiere decir que las operaciones se encuentran en mejores condiciones para los empleados.

**Tabla 5. Resultados de la ecuación de NIOSH después de las acciones de mejora**

Actividad	Resultados después de la aplicación de las acciones correctivas
Actividad 1	RWL= 11.433875 en el valor de origen y 11.433875 en destino con un IL moderado
Actividad 2	RWL= de origen de 122.36 y de destino de 49.2178332 con un IL limitado
Actividad 3	RWL= de origen de 14.79654688 y de destino de 10.49699314 obteniendo IL limitado
Actividad 4	RWL= de origen de 7.345085938 y de destino de 8.684211079 con IL moderado en el valor de origen y un IL limitado en el valor de destino
Actividad 5	RWL= de origen de 28.83672091 y de destino de 28.48963901 obteniendo un IL limitado
Actividad 6	RWL= de origen de 13.10962823 y de destino con un RWL de 5.649178977 donde se obtiene un IL moderado
Actividad 7	RWL= de origen de 15.08967273 y de destino 5.510064 obteniendo así un IL moderado.

## OWAS

Se vuelve a aplicar el método de la OWAS, después de haber implementado las acciones de mejora para poder analizar los resultados.

En la Tabla 6 se pueden observar los nuevos resultados.

**Tabla 6. Resultados de OWAS, después de la implementación de las acciones de mejora**

Resultados después de la aplicación de las acciones correctivas		
Riesgo	Frecuencia	%
1	51	50.50 %
2	38	37.62 %
3	12	11.88 %
4	0	0 %
Total	100	100 %

En la Tabla 6 se puede observar que, al volver a aplicar el método de OWAS después de implementar las acciones de mejora, lograron reducirse las frecuencias que se encontraban en riesgo 4, aumentando las de riesgo 1 y obteniendo así buenos resultados.

### **Conclusiones y recomendaciones**

En conclusión, al llevar a cabo este proyecto se obtuvieron resultados positivos para la empresa, debido a que nunca se había realizado una evaluación de riesgos dentro de ella. Con la aplicación del cuestionario Nórdico y la lista de verificación se pudo detectar el riesgo que corren los trabajadores dentro de las áreas de la empresa, así como el área más afectada. Aplicando los métodos más adecuados, los cuales fueron ecuación de NIOSH y OWAS, se logra darle solución a esta problemática con la que cuenta la empresa. Asimismo, se consigue contar con un respaldo de datos de una evaluación que puede servir a futuro para otros posibles cambios dentro de la empresa y eliminar todo aquello que está afectando, de manera que no se vuelva a repetir lo mismo. Al recomendar acciones que favorezcan la ergonomía dentro de las empresas se pretende evitar caer en malas prácticas de operación, lo cual no solo afecta a los empleados, sino también a la empresa. En suma, la ergonomía en las empresas es realmente importante, ya que con ella se pueden adecuar las instalaciones de la mejor forma posible, ya que las personas, las máquinas y el ambiente se comunican entre sí.

### **Recomendaciones**

Implementar de una manera correcta las acciones de mejora para cada actividad y asegurar que se estén cumpliendo y desarrollando de la manera correcta.

Posteriormente, seguir haciendo una evaluación de los métodos que se implementaron en el proyecto, para ir corrigiendo las posturas inadecuadas y saber el manejo manual de cargas que se está realizando en el momento, y con ello reducir o evitar los riesgos ergonómicos a los que estén expuestos los trabajadores. Se recomienda aplicar nuevamente los instrumentos que se mencionaron al principio del proyecto y que ayudaron a saber los riesgos ergonómicos e identificar la problemática actual. Esos instrumentos son: el cuestionario Nórdico y la lista de verificación. Mediante su uso se puede conocer si se está dando un cambio con las mejoras correctivas sugeridas y aplicadas. Finalmente, se recomienda hacer una plática con los trabajadores de dicha empresa para concientizar y que estén enterados sobre los cambios y los beneficios que obtendrán.

## Referencias

- Chalco, Fernando & Mamani, Natalia. (2019). Propuesta para Evaluar y Controlar Riesgos Ergonómicos en Trabajadores de Productos Cárnicos en “Fábrica de Embutidos La Alemana S.A.C. 20 de octubre del 2020, de Universidad Tecnológica del Perú. Sitio web: [http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/1793/1/Fernando%20Chalco\\_Natalia%20Mamani\\_Tesis\\_Titulo%20Profesional\\_2019.pdf](http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/1793/1/Fernando%20Chalco_Natalia%20Mamani_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf)
- ErgoIBV. (2016). Prioriza las intervenciones ergonómicas en tu empresa con las Listas de Verificación de Riesgos. 28 de octubre. Sitio web: <http://www.ergoibv.com/blog/intervenciones-ergonomicas-prioriza-las-intervenciones-ergonomicas-en-tu-empresa-con-las-listas-de-verificacion-de-riesgos/>
- Estrada Uribe, Ana María. (2015). APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO NÓRDICO PARA EL ANÁLISIS DE SÍNTOMAS MUSCULOESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DEL CUERPO TÉCNICO DE POLICIA JUDICIAL: INVESTIGACIÓN (CTI). 28 de octubre 2020 sitio web: <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/10683/51845600-2015.pdf?sequence=1>
- Godoy, Jenni & Castellanos, Martha. (2018). Valoración de las condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo del proceso de elaboración de alimentos de la empresa susabor S, A, S. Caso de estudio: restaurante del colegio Alvernia. 20 de octubre del 2020, de UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS. Sitio web: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7797/9/GodoyBarreraJennyAlexandra2018.pdf>
- Herrera Ramírez, Luis Gerardo. (2017). Evaluación ergonómica en los puestos de trabajo para una línea de producción en una empresa cervecera. 28 de octubre de 2020, de UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO Sitio web:

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/14213/1/Evaluaci%C3%B3n%20ergon%C3%B3mica%20en%20los%20puestos%20de%20trabajo%20para%20una%201%C3%ADnea%20de%20producci%C3%B3n%20en%20una%20empresa%20cervecera.pdf>

Molina, Roberto; Galarza, Iván; Villegas, Cristina & López Pablo. (2018). Evaluación de riesgos ergonómicos del trabajo en empresas de catering. 28 de octubre de 2020, de Universidad Externado de Colombia. Sitio web: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5762/576262669006/html/index.html>

Moya, Luis. (2017). Intervención ergonómica en procesos de la cocina central del Hospital Pediátrico Docente Universitario “José Luis Miranda”. 21 de octubre del 2020, de Universidad central “Marta Abreu” de las villas. Sitio web: <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/10930/Tesis%20Luis%20Alberto%20Moya%20Le%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

# Capítulo 8

## Evaluación de riesgos ergonómicos en el sector de la construcción

Higinia Marbella Córdova Mendoza  
Julián Alfonso Anaya Félix  
Deayanira Liliana Contreras López  
Elsa Guadalupe Escobar Barreras  
Mauricio López Acosta

### Resumen

El presente estudio aborda la evaluación ergonómica en actividades del sector de la construcción. El objetivo es identificar la problemática que se relaciona con los factores de riesgo y accidentes de trabajo de diversos trabajadores especializados y no especializados de la construcción que laboran como albañiles. Esto, debido a que son el rol de trabajo en construcción que se encuentra más desatendido y el que pudiera estar expuesto a más riesgos laborales, ya sea por desconocimiento o exceso de confianza en las actividades que realizan día a día. Se enfoca en la evaluación de riesgos por manejo de cargas y posturas forzadas, utilizando la ecuación de NIOSH y el método JSI, con resultados que pueden ser de alto impacto a largo o corto plazo en la salud de los trabajadores de este sector. El propósito es identificar estos riesgos, con el fin de poder crear las recomendaciones adecuadas que sirvan para prevenirlos y orientar a los trabajadores bajo estudio.

### Introducción

La construcción es uno de los sectores laborales donde existen mayores riesgos para la salud y seguridad del trabajador. A lo largo de estos últimos años se ha desarrollado una concienciación muy importante en esta materia y se han realizado numerosos estudios relacionados con los riesgos laborales y la prevención de los mismos. Por desgracia, en el sector de la construcción es habitual hablar de accidentes en la obra (Castillo, 2013).

Pero, por otro lado, también es necesario conocer la otra cara de la siniestralidad

laboral: las enfermedades profesionales (EEPP). En las EEPP, la relación causa-efecto se puede producir en un plazo de días, meses e, incluso, años. Esto supone, aun hoy en día, un nivel de dificultad en su prevención.

Hay que destacar, que según el Ministerio de Empleo y Seguridad Social (2015), que la construcción es uno de los sectores más representativos en cuanto al número de enfermedades profesionales padecidas, yendo la mayoría de las veces acompañadas de una baja laboral.

Según la "Estadística de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales", elaborada por la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, en el año 2005, en el sector de la construcción se produjeron un total de 241,624 accidentes de trabajo con baja.

El objetivo de este estudio incide en la investigación de los trastornos musculoesqueléticos (TME) que acaban desembocando en enfermedades profesionales. Se realiza un diagnóstico ergonómico que permita identificar los factores de riesgo que implica el uso de la fuerza laboral, por los potenciales riesgos de las condiciones de trabajo a que están sometidos y expuestos los trabajadores de la construcción, considerándose por esto, actividad de "Alto Riesgo", según las estadísticas registradas en México. Con ello se busca sugerir posibles mejoras de las condiciones ergonómicas existentes en el sector de la construcción, mediante acciones de información, formación y sensibilización a los trabajadores de este sector, con la finalidad de elaborar recomendaciones que ayuden a minimizar los accidentes y lesiones, y resguardar la integridad del trabajador.

La importancia por la cual se realiza el presente estudio es que hoy en día la mayoría de las empresas en México enfrentan un problema generado por los accidentes y las enfermedades de origen laboral. El sector de la construcción ha sido una de las actividades más importantes en el mundo, pero también una de las más desgastantes para los que se dedican a este trabajo, ya que ponen en riesgo la integridad física al momento de efectuar esfuerzos o posiciones inadecuadas. Dichas posiciones pueden causar lesiones y trastornos músculo-esqueléticos, por lo que el presente estudio se dedica a conocer más a fondo los factores ergonómicos que pueden ocasionar lesiones y trastornos musculoesqueléticos, tomando en cuenta herramientas que ayudan a determinar los riesgos a los que está expuesta la persona que efectúa el trabajo, y ayuda a la toma de decisiones para modificar el puesto de trabajo y adecuarlo a la persona (González, 2016).



## Materiales y métodos

### *Sujeto de estudio*

El sujeto bajo estudio es del sector de la construcción, el cual lleva a cabo diversas actividades. En el presente estudio, fueron analizados 50 trabajadores, cuyas principales actividades son:

- Con mortero ladrillos, piedra cortada y bloques de cemento de diferentes tipos.
- Acabados en general de interior y exteriores, en edificaciones de una o varias plantas.

### *Procedimiento*

1. Determinar los factores o causa raíz de los riesgos existentes (cuestionario Nórdico). Para determinar la causa raíz de los riesgos existentes, es necesario el cuestionario Nórdico. Es necesario para la detección y análisis de síntomas musculoesquelético, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional, con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico. Nos proporciona información proactiva y nos permite una actuación precoz.
2. Evaluación de manipulación manual de cargas NIOSH. Esta evaluación consiste en calcular un índice de levantamiento (IL), que proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado a una tarea de levantamiento manual concreta. Además, analizar tareas múltiples de levantamientos de cargas.
3. Evaluación del índice de esfuerzo. Para la evaluación de este método se toma en cuenta la actividad de acabado (enjarrado), para lo cual es necesario determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.
4. Obtención de resultados. Una vez que se obtengan los resultados del análisis de la información, se debe redactar un informe donde se expliquen esos resultados y su interpretación de los mismos, a través de gráficas o concentrados que resuman los datos obtenidos. En esta fase se dan una serie de recomendaciones generales, así como las conclusiones a que llegue la investigación.
5. Propuesta de mejora. En esta etapa se han propuesto mejoras para reducir los riesgos detectados. Estas mejoras se refieren, básicamente, a cambios en las posturas de trabajo, los ritmos, los pesos manejados, las fuerzas ejercidas, etc.

### *Materiales*

Cámara, hoja de cálculo Excel, internet.

## Resultados y su discusión

Determinar los factores o causa raíz de los riesgos existentes (cuestionario Nórdico).

La naturaleza del proceso bajo estudio demanda carga física por parte de los trabajadores. Para identificar los posibles riesgos a los que se encuentran expuestos se aplicó la lista de verificación ergonómica (cuestionario nórdico) en donde se encontró que:

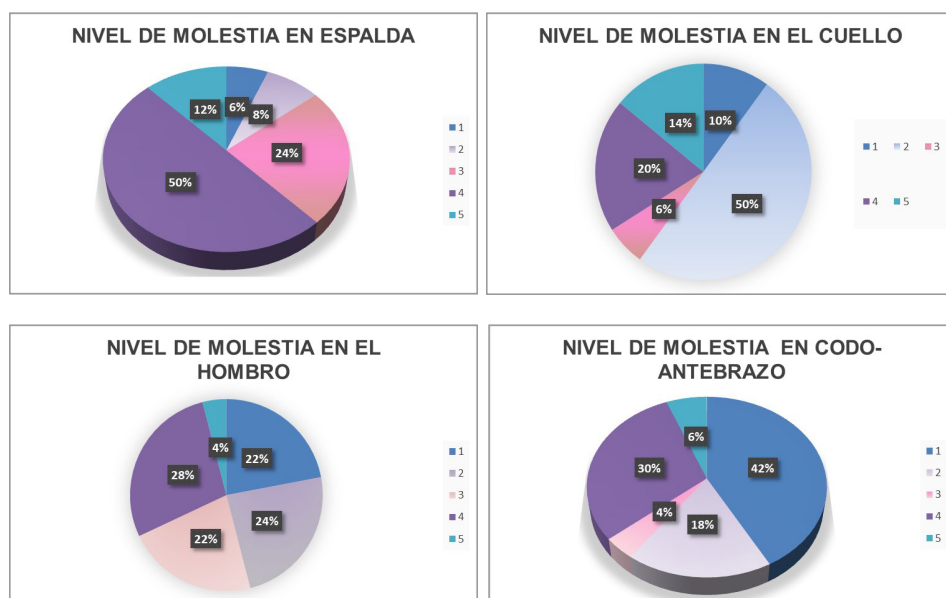
- El trabajador está expuesto a manipulación de cargas
- Existen posturas forzadas
- Se hacen movimientos repetitivos

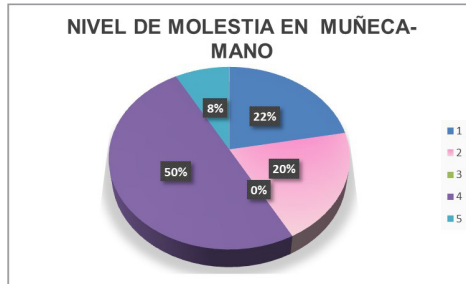
El cuestionario Nórdico se aplicó con el objetivo de identificar sintomatología en los operadores que están expuestos a estas demandas físicas de trabajo, encontrándose que:

- Existe dolor de espalda
- Existe dolor de hombro
- Molestia mano-muñeca

Los resultados, agrupados para todos los trabajadores expuestos, son los siguientes:

**Figura 1. Resultados cuestionario Nórdico**





Ante las situaciones observadas y presentadas en los instrumentos, se plantearon las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál es el grado de riesgo ergonómico que presentan los operadores en este sector?
- ¿Cuál es el factor de riesgo psicosocial?

Es importante analizar cada interrogante y estudiar la relación que pueda estar implicada en la actividad de cada uno de los trabajadores de la construcción, aunque tengan diferentes niveles de No obstante, este estudio se enfoca en los riesgos ergonómicos del puesto de trabajo.

### Evaluación de manipulación manual de cargas NIOSH

Un puesto de trabajo puede tener varios factores de riesgo que hagan que su ejecución provoque daños de tipo musculoesquelético a los trabajadores que lo lleven a cabo. Esto puede deberse a:

- Manejo manual de cargas
- Adopción de posturas forzadas

Dependiendo de cuál de estos factores se repita más en la ejecución de la labor, se usará un método u otro.

Varios estudios afirman que cerca del 20% de todas las lesiones producidas en los puestos de trabajo son lesiones de espalda, y que cerca del 30% son debidas a sobreesfuerzos. Estos datos proporcionan una idea de la importancia de una correcta evaluación de las tareas que implican levantamiento de carga y del adecuado acondicionamiento de los puestos implicados.

Dicho esto, analizamos los riesgos de mayor a menor entidad desde el punto de vista de la ergonomía. Durante el análisis se han identificados 3 tareas que pueden causar efectos de lesiones moderadas al trabajador y ante cuales hay que aplicar medidas pertinentes, pues han sido calificadas como riesgo 1 y 2 (riesgo limitado e incremento moderado del riesgo).

### Levantamiento de material número 1

El trabajador realiza una carga manual de material de construcción con un peso de 21.8 kg. Este mismo hace un levantamiento por minuto del material a ocupar, la manipulación de la carga es considerado regular. La distancia horizontal tomada en el origen es de 25 cm, y destino tiene un valor de 40 cm, el trabajador levanta el material de una estructura a 30 cm, hacia otra estructura a 96 cm, y no existe ángulo de asimetría.

Figura 2. Evaluación de levantamiento del material 1 (NIOSH)

VARIABLE	O	D	Valor O	Valor D
carga (kg)	21.8	21.8		
H (cm)	25	40	1	0.625
V (cm)	30	96	0.865	0.937
D (cm)	66	66	0.888	0.888
A (grados)	0	0	1	1
F (levantamiento/min)	1	1	0.94	0.94
Agarre	Regular	Regular	0.9	0.9
		<b>RWL=</b>	14.94607896	10.118841
		<b>IL=</b>	1.458576531	2.15439693



### Levantamiento de material número 2

El trabajador realiza una carga manual de material de construcción con un peso de 12.5 kg. Este mismo hace un levantamiento por minuto del material a ocupar. La manipulación de la carga es considerada regular. La distancia horizontal tomada en el origen es de 32 cm, y el destino tiene un valor de 65 cm. El trabajador alcanza el material de una estructura a 139 cm, y la coloca a 128 cm, y existe un ángulo de asimetría de 26° en el origen.

### Levantamiento de herramienta número 3

El trabajador realiza una carga manual de herramienta de apoyo de construcción con un peso de 13.5 kg. Este mismo hace un levantamiento por minuto del material a ocupar, la manipulación de la carga es considerada regular. La distancia horizontal tomada en el origen es de 24 cm, y el destino tiene un valor de 35 cm. El trabajador levanta la herramienta a 45 cm, y la coloca a 52 cm. No existe ángulo de asimetría.

Figura 3. Evaluación de levantamiento de carga 2 (NIOSH)

VARIABLE	O	D	Valor O	Valor D
carga (kg)	12.5	12.5		
H (cm)	32	65	0.7812	0.3846
V (cm)	139	128	0.808	0.841
D (cm)	11	11	1	1
A (grados)	26	0	0.9168	1
F (levant/min)	1	1	0.94	0.94
Agarre	Regular	Regular	1	1
		<b>RWL=</b>	12.51134182	6.99295873
		<b>IL=</b>	0.999093477	1.78751234



Figura 4. Evaluación de levantamiento de carga 3 (NIOSH)

VARIABLE	O	D	Valor O	Valor D
carga (kg)	13.5	13.5		
H (cm)	24	35	1	0.7142
V (cm)	45	52	0.91	0.931
D (cm)	7	7	1	1
A (grados)	0	0	1	1
F (levant/min)	1	1	0.94	0.94
Agarre	Regular	Regular	0.95	0.95
		<b>RWL=</b>	18.69049	13.656796
		<b>IL=</b>	0.72229246	0.98851883



Después de analizar y realizar la evaluación de estas posturas, se obtuvieron resultados en el IL (índice de levantamiento) con valores de entre 1 y 3, lo que quiere decir que la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes para prevenir alguna lesión o un trastorno.

### Evaluación del índice de esfuerzo (JSI)

#### Postura 1

La intensidad del esfuerzo del trabajador fue con el uso de los hombros o tronco para generar fuerzas. La duración del esfuerzo está entre un 30-49%. El trabajador realiza más de 20 esfuerzos por minuto. La postura mano-muñeca percibida

está con una desviación extrema. El empleado realiza el movimiento a velocidad normal y la duración de la tarea la realiza dentro de 1 a 2 horas.

Figura 5. Evaluación de postura 1 (JSI)

Variables	Valoración	Factor multiplicador
Intensidad del esfuerzo (IE):	5	13
Duración del esfuerzo (DE) :	3	1.5
Esfuerzos por minuto (EM) :	5	3
Postura mano muñeca (HWP):	5	3
Velocidad del trabajo (SW):	3	1
Duración de la tarea por día (DD):	2	0.5
Producto JSI = IE x DE x EM x HWP x SW x DD		87.75



<b>PUNTUACIÓN</b>	<b>RIESGO</b>
87.75	ALTO

### Postura 2

La intensidad del esfuerzo del trabajador fue muy dura, su duración del esfuerzo está entre un 30-49%. El empleado realiza más de 20 esfuerzos por minuto. La postura mano-muñeca percibida se encuentra no neutral. La velocidad de movimiento es realizada por el empleado normalmente y la duración de la tarea la realiza dentro de 1 a 2 horas.

Figura 6. Evaluación postura 2 (JSI)

Variables	Valoración	Factor multiplicador
Intensidad del esfuerzo (IE):	4	9
Duración del esfuerzo (DE) :	3	1.5
Esfuerzos por minuto (EM) :	5	3
Postura mano muñeca (HWP):	5	3
Velocidad del trabajo (SW):	3	1
Duración de la tarea por día (DD):	2	0.5
Producto JSI = IE x DE x EM x HWP x SW x DD		60.75



<b>PUNTUACIÓN</b>	<b>RIESGO</b>
60.75	ALTO

### Postura 3

La intensidad del esfuerzo del trabajador fue un esfuerzo obvio. La duración del esfuerzo está entre un 30-49%. El operador realiza más de 20 esfuerzos por minuto. La postura mano-muñeca percibida está cercana a la neutral. La velocidad de trabajo la realiza normalmente y la duración de la tarea la realiza dentro de 1 a 2 horas.

Figura 7. Evaluación postura 3 (JSI)

Variables	Valoración	Factor multiplicador
Intensidad del esfuerzo (IE):	3	6
Duración del esfuerzo (DE) :	3	1.5
Esfuerzos por minuto (EM) :	5	3
Postura mano muñeca (HWP):	2	1
Velocidad del trabajo (SW):	3	1
Duración de la tarea por día (DD):	2	0.5
Producto JSI = IE x DE x EM x HWP x SW x DD		13.5



### Postura 4

La intensidad del esfuerzo del trabajador fue un esfuerzo importante. La duración del esfuerzo está entre un 30-49%. El empleado realiza más de 20 esfuerzos por minuto. La postura mano-muñeca percibida cuenta con desviación extrema. La velocidad del trabajo es normal y la duración de la tarea la realiza dentro de 1 a 2 horas.

### Postura 5

La intensidad del esfuerzo del trabajador fue un esfuerzo perceptible. Su duración del esfuerzo está entre un 30-49%. El empleado más de 20 esfuerzos por minuto. La postura mano-muñeca percibida está cercana a la neutral, la velocidad de trabajo es realizada normalmente y la duración de la tarea es de 1 a 2 horas.

Figura 8. Evaluación postura 4 (JSI)

Variables	Valoración	Factor multiplicador
Intensidad del esfuerzo (IE):	4	8
Duración del esfuerzo (DE) :	3	1.5
Esfuerzos por minuto (EM) :	5	3
Postura mano muñeca (HWP):	5	3
Velocidad del trabajo (SW):	3	1
Duración de la tarea por día (DD):	2	0.5
Producto JSI = IE x DE x EM x HWP x SW x DD		54



PUNTUACIÓN	RIESGO
54	ALTO

Figura 9. Evaluación postura 5 (JSI)

Variables	Valoración	Factor multiplicador
Intensidad del esfuerzo (IE):	2	3
Duración del esfuerzo (DE) :	3	1.5
Esfuerzos por minuto (EM) :	5	3
Postura mano muñeca (HWP):	2	1
Velocidad del trabajo (SW):	3	1
Duración de la tarea por día (DD):	2	0.5
Producto JSI = IE x DE x EM x HWP x SW x DD		6.75



PUNTUACIÓN	RIESGO
6.75	ALTO

Ya realizado el análisis de los resultados de las evaluaciones de las posturas mediante el método JSI se obtuvieron los siguientes resultados:

De las cinco evaluaciones 4 son de riesgo alto, debido a que la puntuación del factor multiplicador fue mayor a 7, lo cual quiere decir que son posturas peligrosas y se debería de tomar acciones inmediatas para prevenir o disminuir el desarrollo



de algún trastorno musculoesquelético. Por su parte, solo una fue de riesgo medio, lo cual indica que esta postura está asociada posiblemente a desarrollar desórdenes musculoesqueléticos en las extremidades superiores.

### Propuesta de mejora

De acuerdo con la situación encontrada a continuación se presentan propuestas de mejora para reducir el riesgo de desarrollar algún trastorno musculoesquelético.

Hay que mencionar que muchos de los trabajos para los cuales se emplean posturas forzadas no se pueden realizar de otra manera, como aquellas a las que obligan a trabajos a ras de suelo. La solución, en este caso, radicaría en reducir el tiempo de las mismas. Una buena formación para el trabajador es la clave. Formar a los trabajadores en materia de prevención es una obligación en el sector de la construcción.

El calentamiento de la musculatura antes de realizar trabajos manuales puede reducir enormemente las lesiones de un trabajador. Al igual que un deportista antes de entrenar, un trabajador debe preparar su cuerpo para realizar movimientos durante las 8 horas que dura su jornada laboral. Por ello es recomendable concienciar a los trabajadores de los grandes beneficios para su salud que esto conllevaría. Dentro de la formación, para cuidar su salud, también hay que recomendar la realización de pausas, para hacer estiramientos periódicamente, para evitar así la fatiga. En conclusión, evaluación, información, formación y concienciación son las claves para reducir los trastornos musculoesqueléticos, no solamente en el sector de la construcción, sino en el ámbito laboral en general.

#### *Propuesta de mejora*

- Manejo de cargas:
  1. Capacitación para el personal
  2. Crear compromiso y conciencia
- Posturas forzadas:

Herramienta para facilitar el enjarre, la cual podría ser una estructura que permita a la persona tener la facilidad de moverse y realizar la actividad sin hacer tanto esfuerzo en la muñeca, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 10. Propuesta de mejora



Figura 11. Relación beneficio-costo de propuesta de mejora

Factores de Riesgo	Tratamiento	Costo	Propuestas a realizar	Beneficio	Total
Síndrome del tunel Carpiano	Cirugia	\$ 3,200.00	Capacitacion al personal	\$ 250 por hora (se considera 3 hrs de capacitacion)	\$ 750.00
Lumbalgias	Cirugia	\$ 18,000.00			
Ciatica	Medicamento (Parches Therna Care)	\$ 660.00	Herramienta Ergonomica para enjarrar	\$ 800.00	\$ 800.00
	<b>Total</b>	<b>\$ 21,860.00</b>			
Costo- Benefio					
					<b>\$ 20,310.00</b>
					14.10

### Conclusiones y recomendaciones

El sector de la construcción es un sector con alto nivel de siniestralidad, dada la alta peligrosidad de los trabajos que se realizan. En principio, la mayoría de los accidentes producidos en el ámbito laboral en México han sido en este sector, por lo que es muy útil la importancia que se le atribuye a la seguridad con respecto a las demás ramas de la prevención. No obstante, se ha observado que no son solamente esos factores de riesgo los que pueden causar un accidente fortuito. Se ha observado que los riesgos de accidentarse se ven incrementados cuando el trabajador maneja cargas excesivas o realiza movimientos forzados que aumentan su fatiga. Esto solamente es mejorable mediante la aplicación de técnicas de ergonomía.

Tras el estudio realizado se concluye que los riesgos relacionados con la ergonomía están siempre presentes en el sector de la construcción. Ciertamente es que muchos de ellos no son fáciles de detectar y hay que hacer un estudio minucioso para poder alcanzar las soluciones más recomendables. Dada esta dificultad de apreciar

los riesgos y la relegación a segundo plano después de la seguridad, hay que incrementar la importancia que se le concede a la ergonomía, ya que muchos accidentes que, a primera instancia, son relacionados con la seguridad, podrían verse solucionados con medidas ergonómicas.

Como en la mayoría de los puestos de trabajo, la formación e información recibida por el trabajador a la hora de realizar sus labores pueden reducir, sino totalmente, en un alto porcentaje la materialización de los riesgos ergonómicos en una enfermedad o en un accidente. En este caso, el buen conocimiento de los trabajos a realizar y del lugar de trabajo puede minimizar las consecuencias de los riesgos tenidos en cuenta en estas evaluaciones. Al ser un trabajo en el cual el trabajador no dispone de un lugar fijo donde realizar sus operaciones, según duración de obra, este debe recibir y conocer las instrucciones exactas que se indican en el Plan de Seguridad de la obra en cuestión para que, así, sus tareas sean “libres” de riesgo, evitando también promover riesgos que en otras labores que se estén realizando en el lugar de trabajo simultáneamente.

Por otro lado, hay un aspecto que entorpece este proceso. Se trata de la falta de un método adecuado para la totalidad de los factores asociados a los TME. Son innumerables los métodos propuestos para el registro y evaluación de los factores estudiados, como las posturas de trabajo, la manipulación manual de cargas, la repetición de tareas, etc. Debido a la infinidad de estas variantes los métodos de evaluación sólo son aplicables en ciertas situaciones y no pueden ser generalizados.

## Referencias

- Cerda, E., Soto, A. C. H., Mondelo, P. R., Casado, E. Á., & Rodríguez, C. (2009). La Ergonomía en el Sector de la Construcción: El Método EC2. (Español). *Ciencia & Trabajo*, 11(34), 188.
- Diego-Mas, J.A., Poveda-Bautista, R. Y Garzon-Leal, D.C., 2015. Influences on the use of observational methods by practitioners when identifying risk factors in physical work. *Ergonomics*, 58(10), pp. 1670.
- Ferreras Remesal, A., & Piedrabuena Cuesta, A. (2007). *Ergonomía en el sector de la construcción*.
- Garg, A, Chaffin, D.C. y Herrin, G.D. (1978). Prediction of metabolic rates for manual material handling jobs. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 39, pp. 661-764.
- Córdova, H. (2020). Resultados cuestionario nórdico.
- Córdova, H. (2020). Evaluación NIOSH, figura 2, 3 y 4.
- Córdova, H. (2020) Evaluación JSI, figura 4, 6, 7, 8 y 9.

- Niosh, 1981. Work practices guide for manual lifting. NIOSH Technical Report n° 81-122, National Institute for Occupational Safety and Health. Cincinnati. Ohio.
- Piedrabuena Cuesta, A., Castelló Mercé, P., Ferreras Remesal, A., Oltra Pastor, A., Santander Iñigo, A., Cortés Jiménez, B., ... Ruiz Folgado, R. (2013). Nuevas herramientas para la mejora de la ergonomía en el sector de la construcción
- Waters, T.R., Putz-Anderson, V. Y Garg, A, 1994. Applications manual for the revised Niosh lifting equation. National Institute for Occupational Safety and Health. Cincinnati. Ohio.

# Capítulo 9

## Método OWAS para la evaluación de carga postural en empresa marroquinera

Francisco Alberto Cano Insunza  
Allán Chacara Montes

### Resumen

Este estudio tuvo como objetivo evaluar el grado de riesgo ergonómico a que se exponen los trabajadores del área de empaque en una empresa marroquinera con una población de 96 empleados. La evaluación fue realizada mediante el método OWAS, el cual permitió la comprensión de la situación actual desde una visión ergonómica. Este estudio permitió evaluar 29 posturas de trabajo diferentes con una frecuencia total de 100, mediante las cuales se logró identificar, entre otros factores, posturas críticas con grado de riesgo extremo, carga física y afectaciones a la salud. La aplicación del método OWAS facilitó proponer soluciones a los problemas que relacionan el manejo y manipulación de cargas con el bienestar del operador; esto, con la finalidad de minimizar los riesgos y posibles enfermedades en el desarrollo de las actividades laborales del área de trabajo.

### Introducción

Alrededor de 160 millones de personas a nivel mundial sufren anualmente de enfermedades no mortales relacionadas con la ocupación (OIT, 2013). Esto es, en gran parte, debido a los cambios tecnológicos, sociales y económicos que han contribuido a la creación de nuevos riesgos, o bien agudizando los ya existentes, entre ellos los trastornos musculoesqueléticos (TME).

Cada día las máquinas efectúan más trabajos, aunque todavía hay muchas tareas que se deben hacer manualmente y que entrañan un gran esfuerzo físico. Una de las consecuencias del trabajo manual, además del aumento de la mecanización, es que cada vez hay más trabajadores que padecen dolores de la espalda, dolores de cuello, inflamación de muñecas, brazos y piernas y tensión ocular (Hernández, 2012).

En el caso de México, para 2016, el IMSS registró 12 mil 622 casos de enfermedades laborales, de las que 4 mil 683 (37.1%) fueron musculoesqueléticas, ubicándolas entre los grupos de enfermedades de trabajo con mayor índice de ocurrencia (IMSS, 2017). Lo anterior, equivale a que 2 de cada 5 casos de padecimientos laborales está relacionado con este tipo de enfermedades.

A pesar de que en México el 16% de las actividades económicas sean del ramo manufacturero, los procesos no mejoran; siguen siendo de riesgo, repetitivos y pesados, haciéndolos agotantes para los operadores. Esto que ha generado la aparición de trastornos en la salud, como los musculoesqueléticos; situación que guarda una relación estrecha con las nuevas formas de laborar, la flexibilidad de la fuerza de trabajo, el menor control de los procesos técnicos/manuales y el incremento de los requerimientos productivos.

Como resultado de la evaluación de percepción de síntomas musculoesqueléticos en la empresa bajo estudio, se obtuvo que el 57% de los trabajadores de la muestra eran del género masculino y 43% del género femenino, de los cuales el 63% de los cuestionados presentaron molestias en cuello, 69% molestias en espalda dorsal o lumbar y 73% molestias en muñeca.

Respecto a un periodo de 7 días, los resultados reportados fueron una percepción del 24% en cuello con respecto al total de participación, 21% en muñecas y un porcentaje más alto en espalda dorsal o lumbar, con 27%.

El tipo de actividad en el puesto de trabajo implica movimientos repetitivos, posturas y manejo de cargas que requieren un gran esfuerzo físico en las regiones anatómicas, lo cual resalta en lo reportado en el cuestionario Nórdico.

En este contexto se estableció como objetivo principal de la investigación evaluar y determinar el grado de riesgo ergonómico al que se encuentran expuestos los trabajadores del área de empaque, derivado del manejo manual de cargas.

Es de suma importancia estudiar la relación entre los trabajadores y el entorno de trabajo, todo con el fin de adaptar las tareas a las capacidades y posibilidades del operador y evitar así la existencia de los riesgos ergonómicos específicos, en particular las sobrecargas.

## **Materiales y métodos**

El diagnóstico de percepción de síntomas de trastornos musculoesqueléticos se realizó mediante el cuestionario Nórdico de Kuorinka, el cual concentra información sobre dolor, fatiga, disconfort en distintas zonas corporales.

Con respecto a la evaluación ergonómica, esta se realizó utilizando el método OWAS, ya que este método permite evaluar de manera global las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea. El método OWAS se basa en una

clasificación simple y sistemática de las posturas de trabajo, combinado con observaciones sobre las tareas. Su objetivo consiste en una evaluación del riesgo de carga postural en términos de frecuencia por gravedad.

### *Sujeto de estudio*

El sujeto bajo estudio es un trabajador del área de empaque en una empresa ma-roquinera, ubicada en la zona centro de la ciudad de Guadalajara.

### *Procedimiento*

Para la aplicación del método OWAS se da inicio con la observación de la tarea que se está desarrollando, determinando así una división de fases de trabajo, donde si la tarea realizada es homogénea se establecerá una evaluación simple; por lo contrario, si se trata de una tarea no homogénea será una evaluación multifase. El siguiente paso es establecer un periodo de observación necesario para el registro de cada una de las posturas, considerando que en el tiempo establecido se registrarán posturas representativas del total de posturas que adapta el operador en el desarrollo de su tarea.

Se determinará la frecuencia de muestreo, en la cual se anotarán las posturas observadas. Estas posturas deben capturarse en intervalos de tiempo regulares. El siguiente paso del método es observar la tarea durante el periodo de tiempo establecido y registrar las posturas observadas, para lo cual se puede apoyar en el análisis de videos, fotografías o con observación *in situ*. Para cada postura registrada se anotará la posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como la carga manipulada. A partir de las posturas registradas, se calculará la categoría de riesgo y se identificarán aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo. Posteriormente, se calculará el porcentaje de cada posición de cada miembro respecto al total de posturas adoptadas se conocerá así qué miembros soportan mayor riesgo y la necesidad de rediseño de la tarea.

## **Resultados y su discusión**

### *Resultados de la aplicación del método OWAS*

En la Tabla 1 se observa el desarrollo de la evaluación ergonómica en una actividad de una sola fase, donde el tiempo de evaluación fue de 100 minutos, con una frecuencia de muestreo de 60 segundos. Se consideró ese tiempo de frecuencia de muestreo, ya que las posturas adaptadas por el operador eran muy variadas, esti-

mando así el tiempo necesario para cubrir en su mayoría las posturas adaptadas en el desarrollo de sus actividades laborales.

Como resultado se puede observar el grado de exigencia del puesto de trabajo con respecto al grado de riesgo de exposición del operador. Se obtuvieron 29 posturas diferentes con frecuencia total de 100. La postura más crítica es la número 28, con un grado de riesgo 4, la cual indica un grado de riesgo extremo. Su codificación es 4-1-5-2, que se describe como: espalda girada e inclinada, ambos brazos por debajo de los hombros, de pie o agachado con una rodilla doblada y con una carga  $\geq 10$  kg. Este grado de riesgo obtenido nos indica que se deben tomar medidas de manera urgente, ya que la situación es intolerable.

La segunda postura más crítica cuenta con una frecuencia más alta, con un 10% del total de registros, tiene la codificación 2-1-4-2, que se describe como: espalda inclinada hacia delante o atrás, brazos por debajo de los hombros, de pie o agachado con las rodillas dobladas y con una carga  $\geq 10$  kg. Esta postura tiene un grado de riesgo 3, lo cual indica que es una postura con alto riesgo, por lo cual es necesario rediseñar la tarea tan pronto como sea posible.

**Tabla 1. Categoría de riesgo obtenido por región anatómica**

Grado de riesgo por postura							
Tipo de actividad		Monofase					
Tiempo de evaluación:		1 hr 40 min					
Frecuencia de muestreo:		60 s.					
N	Espalda	Brazo	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	1	1	2	2%	1
2	1	1	2	1	8	8%	1
3	1	1	2	2	3	3%	1
4	1	1	3	1	2	2%	1
5	1	1	4	1	2	2%	2
6	1	1	4	2	2	2%	2
7	1	1	5	1	2	2%	2
8	1	1	5	2	1	1%	2
9	1	1	6	1	1	1%	1
10	1	1	7	1	2	2%	1
11	1	1	7	2	3	3%	1
12	1	2	2	1	3	3%	1



13	1	2	3	1	5	5%	1
14	1	3	2	1	2	2%	1
15	1	3	2	2	5	5%	1
16	1	3	3	2	3	3%	1
17	2	1	2	1	2	2%	1
18	2	1	2	2	2	2%	1
19	2	1	3	1	5	5%	1
20	2	1	3	2	8	8%	2
21	2	1	4	2	10	10%	3
22	2	1	5	1	4	4%	3
23	2	1	5	2	4	4%	3
24	2	2	3	2	2	2%	2
25	2	3	2	2	7	7%	2
26	2	3	3	2	2	2%	3
27	4	1	3	1	3	3%	2
28	4	1	5	2	3	3%	4
29	4	3	2	2	2	2%	3
				<b>TOTAL</b>	100	100%	

La Tabla 2 indica la frecuencia por grado de riesgo obtenido en el total de registros de posturas en la evaluación, la cual nos muestra que el 48% del total de las frecuencias de posturas registradas es de riesgo 1. Esto indica que no se necesita medidas correctivas. 27% presenta riesgo 2, es decir que se precisan modificaciones en el proceso, pero no de manera inmediata. 22% tiene riesgo 3, en el cual se deben tomar medidas tan pronto como sea posible, y el 3% es de riesgo extremo, donde la situación es intolerable.

**Tabla 2. Porcentaje de riesgo por frecuencia respecto a la evaluación por método OWAS**

Porcentaje de riesgo por frecuencia		
Riesgo	Frecuencia	%
1	48	48%
2	27	27%
3	22	22%
4	3	3%
Total	100	100%

Conociendo las categorías de riesgo de cada postura nos fue posible determinar cuáles son aquellas que pueden ocasionar una mayor carga postural para el trabajador. Para considerar el riesgo de todas las posturas de forma global, se calculó a continuación la frecuencia relativa cada posición adoptada por cada miembro.

La Tabla 3 indica el grado de riesgo por frecuencia relativa en la región anatómica de la espalda, la cual dio como resultado solamente de grado de riesgo 2 la posición de la espalda girada hacia adelante o atrás, la cual tiene 46 puntos porcentuales del total de las posturas registradas.

**Tabla 3. Grado de riesgo por frecuencia relativa en espalda**

Riesgo por frecuencia relativa			
Espalda	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo por frecuencia relativa
1	46	46%	1
2	46	46%	2
3	0	0%	0
4	8	8%	1
<b>TOTAL</b>	100	100%	

En la región anatómica del brazo, el grado de riesgo más alto por frecuencia relativa es de 2, donde en la postura se encontraba con ambos brazos al nivel o por encima de los hombros, en el cual se tenía un 21% de las posturas con esa posición de brazos.

**Tabla 4. Grado de riesgo por frecuencia relativa en brazo**

Riesgo por frecuencia relativa			
Brazo	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo por frecuencia relativa
1	69	69%	1
2	10	10%	1
3	21	21%	2
<b>TOTAL</b>	100	100.00%	

Con respecto al grado de riesgo por frecuencia relativa en la región anatómica de las piernas, se obtuvo como hallazgo un grado de riesgo 2 en posturas donde el operador se encontraba de pie o agachado con las piernas dobladas y de pie o agachado con una rodilla doblada. Las frecuencias de ambas posturas en piernas

son de 14 puntos porcentuales, de un total de 100. En este caso el grado de riesgo pide modificaciones al proceso, pero no de manera inmediata. El resto de posturas es de grado de riesgo 1, lo cual indica que no hay riesgo de sufrir lesiones a causa del desarrollo de las actividades laborales.

**Tabla 5. Grado de riesgo por frecuencia relativa en piernas**

Riesgo por frecuencia relativa			
Piernas	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo por frecuencia relativa
1	2	2%	1
2	34	34%	1
3	30	30%	1
4	14	14%	2
5	14	14%	2
6	1	1%	1
7	5	5%	1
TOTAL	100	100%	

La Figura 1 muestra una imagen del desarrollo de las actividades del objeto bajo estudio, donde se le puede observar manipulando cargas como parte de sus actividades de trabajo en su jornada laboral.

**Figura 1. Proceso de empaque en el área de producto terminado**



## Propuesta de mejora

Con el propósito de reducir el índice de riesgo, se realizó un rediseño del proceso bajo estudio basado en las variables que tienen un mayor índice de riesgo. Entre ellas se encuentran el nivel de carga, la frecuencia de posición y duración de la misma. Con respecto al peso, se propuso disminuir la capacidad de bolsos por caja; aunque este es variable, la estandarización de número de bolsas por caja ayudaría a mantener esta variable con valor de riesgo 1, considerado como aceptable. Para reducir el nivel de riesgo por frecuencia relativa de la espalda se propuso mantener las herramientas, objetos, cargas, a una altura ergonómicamente aceptable, apoyándose en mesas, soporte, *stand*. Esto, para evitar inclinar hacia delante esta parte del cuerpo, ya que el 46% de las posturas registradas estuvo con la espalda inclinada hacia delante/atrás, debido al proceso de empaque en cajas. El nivel de riesgo en brazo se pretende reducir estandarizando la altura de estiba de cajas. El operador realizaba un sobreesfuerzo al intentar estibar a una altura no favorable, donde presentaba sobreesfuerzo y largos alcances.

## Conclusiones y recomendaciones

Los resultados presentados en esta investigación resaltaron las condiciones no aptas en las que se desarrollan las actividades laborales en el área de producto terminado. El proceso al que pertenece el área evaluada requiere en un 100% la mano de obra, por lo que es necesario proteger la integridad del trabajador. Esta investigación nació con el objetivo de evaluar y determinar el grado de riesgo ergonómico al que se encuentran expuestos los trabajadores del área de empaque, derivado del manejo manual de cargas, lo cual se logró en su totalidad, resaltando los puntos críticos de las variables evaluadas en el desarrollo de las tareas del área de trabajo.

Podemos concluir que trabajar con procesos mal diseñados contribuye a causar deterioro y/o lesiones del cuerpo, afectando la salud y el bienestar de los trabajadores. Para mejor desarrollo de las actividades bajo menor grado de riesgo se recomienda capacitar a los trabajadores en temas de ergonomía, manejo manual de cargas y proporcionarles herramientas que les puedan servir de ayuda, como carretillas, patines, o cualquier mecanismo que ayude a disminuir el esfuerzo, manipulación y transporte de cargas. Con respecto a la evaluación, podemos decir que el método OWAS tiene varias limitantes y que no permitió llenar algunos vacíos en la evaluación de riesgos ergonómicos; si bien este mé-

todo evalúa posturas de diferentes regiones anatómicas, no nos permite evaluar los grados de flexión o extensión de estos mismos. Tampoco tiene en cuenta las posturas que adoptan el cuello ni la muñeca.

## Referencias

- Hurtado, M., Páez, S., Zapata, M., & Velásquez, J. (2012). Síntomas musculoesqueléticos relacionados con carga física de trabajo de una empresa metalúrgica. 2020, de Revista Colombiana de Salud Ocupacional. Sitio web: [https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc\\_salud\\_ocupa/article/view/4819](https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc_salud_ocupa/article/view/4819)
- Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV). (2010). Manual del usuario, Evaluación de riesgos ergonómicos versión 10.1. 2020, de INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Sitio web: <https://pr1-sectoreducativo.saludlaboral.org/documentos/documentacion/bibliografia/pyme.pdf>
- Roselia Prado. (2010). Ergonomía y Lumbalgias Ocupacionales. Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara.
- Saravia, M. (2006). Ergonomía de concepción, su aplicación al diseño y otros procesos proyectuales. Bogotá: Universidad Javeriana.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2017). Devenir histórico y desarrollo de la seguridad y salud en el trabajo. Cd. de México: Macmillan.



# Capítulo 10

## Aplicación de la NOM-036-1-STPS-2018 en una empresa comercializadora de productos de mar en el área de pesado

Cristian Orlando Sesma Zazueta  
Roberto Olegario Rodríguez Velázquez

### Resumen

El presente trabajo fue realizado en una empresa comercializadora de productos del mar en el área de pesado, la cual busca resolver la problemática referente a la ausencia del perfil ergonómico. Esta situación preocupa a la empresa, ya que incumple la normativa vigente y, a la vez, expone a sus empleados a la posibilidad de sufrir trastornos musculoesqueléticos (TME). Con el objetivo de evaluar, analizar y aplicar los criterios de la NOM-036-1-STPS-2018 se realizó la siguiente investigación y se dio solución a la problemática dentro de la empresa, en las actividades de manejo manual de cargas, para así mejorar el rendimiento y eficiencia de los empleados dentro de dicha área, permitiendo a la organización cumplir con la normatividad vigente.

### Introducción

Actualmente la industria mexicana se encuentra en una transformación en donde se debe tener aún más en cuenta a sus empleados para brindarles mayor protección en sus puestos laborales. Debido a la rápida industrialización de algunos países en desarrollo, a nivel mundial, las enfermedades profesionales causan 2.02 millones de muertes por año, lo que viene representando el 86% de los fallecimientos relacionados con el trabajo. Además, en las estimaciones de la OIT se establece que cada año alrededor de 268 millones de trabajadores sufren de accidentes no mortales, los cuales son causantes de ausencias laborales de al menos tres días, y cada año se presentan 160 millones de enfermedades adicionales a la de cada año anterior (© 1996-2019 Organización Internacional del Trabajo [OIT], 1996-2019).

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) de España indica que el conocer las condiciones ergonómicas del trabajador es fundamental para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. Mientras tanto, en México la NOM-036-1-STPS-2018 menciona, en el capítulo 5 punto 5.1, el contar con el análisis de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas como una obligación del patrón. Con respecto a esto, la empresa bajo estudio presenta ausencia de un perfil ergonómico dentro sus puestos laborales, incumpliendo a la normativa aplicable; además de no contar con la información necesaria para resolver problemas que puedan presentarse con referencia a la ergonomía.

Con base en la investigación que se realizó dentro de la empresa se estableció como principal objetivo evaluar y analizar los puestos de trabajo emitiendo los criterios, según dicta la NOM-036-1-STPS-2018, con el fin de resguardar la seguridad de sus empleados y así dar cumplimiento con la normativa.

Hoy en día, las enfermedades y accidentes en el trabajo conllevan un rol de suma importancia en la economía dentro de una empresa, debido a que esto causa ausentismo de los trabajadores, baja productividad, pago de indemnizaciones, atención médica, entre otros, provocando consecuencias como: pérdidas económicas, de materiales y de maquinaria, entre otras (Sibaja, 2002).

## **Materiales y métodos**

### *Sujeto bajo estudio*

Es una empresa dedicada a la comercialización de productos del mar, considerando a todos aquellos empleados que realizan manejo manual de cargas. Por ello, es necesario contar con la participación del encargado de la empresa y sus empleados, para lograr obtener información referente a la forma de trabajo que apliquen a esta normativa.

### *Procedimiento*

Para el cumplimiento de los objetivos planteados, se presenta a continuación el orden de los pasos a seguir con el método MAC (HSE. 2016).

- Descripción de las actividades

Se realizó una descripción de las actividades identificadas, involucrando a los trabajadores expuestos, la frecuencia con que realiza la actividad y el tiempo de duración de las actividades.



- La estimación del nivel de riesgo o evaluación rápida de las actividades identificadas.
- La estimación del nivel de riesgo debido al manejo manual de cargas deberá realizarse para:
  - Actividades que impliquen levantar, bajar o transportar cargas.
  - Actividades que impliquen empujar y jalar o arrastrar materiales, con o sin la ayuda de equipo auxiliar.

El método que se debe ejecutar para la evaluación del nivel de riesgo ergonómico en las actividades mencionadas es el siguiente:

Primeramente, se identifica el tipo de actividad, si es por levantamiento/descenso con un solo trabajador, levantamiento/descenso en equipo, o transporte de cargas, o si es por empuje, arrastre (tracción), jalar, deslizar o rodar cargas de forma manual con o sin equipo auxiliar. Si el proceso involucra una combinación de estas actividades se aplicarán todos los siguientes pasos.

En caso de ser una actividad que implique levantamiento/descenso con un solo trabajador, levantamiento/descenso en equipo, o transporte de cargas, considerar:

- Evaluación del riesgo de operaciones de manejo manual de cargas con un solo trabajador.
- Estimación del riesgo de operaciones de transporte de cargas.
- Evaluación del riesgo de operaciones de manejo manual de cargas en equipo.
- Estimación del nivel de riesgo.

En caso de ser actividades que impliquen empuje o arrastre de cargas sin uso de equipo auxiliar, considerar:

- Estimación del nivel de riesgo de actividades que impliquen empuje o arrastre de cargas sin uso de equipo auxiliar.

En caso de ser actividades que impliquen empujar o jalar cargas con el uso de equipo auxiliar, considerar:

- Estimación del nivel de riesgo de actividades que impliquen empuje o arrastre de cargas con el uso de equipo auxiliar.
- Elaboración de informe de los factores de riesgo ergonómico debido al manejo manual de cargas.
- Medidas de prevención y/o control de los factores de riesgo ergonómico por el manejo manual de cargas.
- Las medidas de control administrativas se deberán adoptar con el fin de proteger la salud del personal ocupacionalmente expuesto.
- Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.

En caso de adoptar un control técnico y/o administrativo, este se deberá dar a conocer mediante un programa de ergonomía para el manejo manual de cargas. Tal programa deberá contener:

Finalmente, se elabora el procedimiento de seguridad para las actividades que involucren el manejo manual de cargas.

### *Materiales*

Para la realización de esta investigación es necesario contar con formatos de evaluación del método MAC, con el que se determinó el nivel de riesgo en las distintas actividades. También se debe contar con la NOM-036-1-STPS-2018, hojas electrónicas de Excel para procesar y registrar datos, al igual que artículos de oficina y teléfono celular para tener comunicación.

### **Resultados y su discusión**

Al término de la investigación se dio cumplimiento al objetivo establecido: aplicar la NOM-036-1-STPS-2018, tras haber realizado el estudio de las actividades de manejo manual de carga. Del área de pesado, se pudo determinar los niveles de riesgo ergonómicos que existían dentro de ella, y así evaluar y dar solución a la problemática, planteando un programa ergonómico específico en donde se describe la manera correcta en la que los empleados deben realizar sus actividades, seguido de un adiestramiento de manera efectiva.

### *Descripción de la actividad del área*

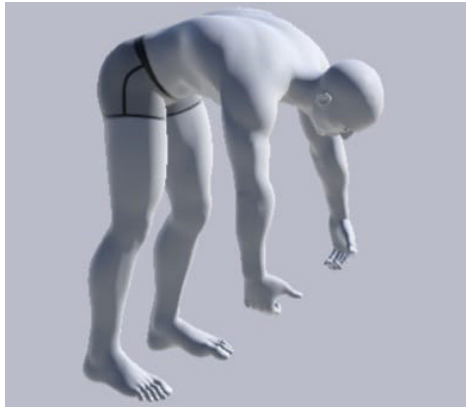
El área de pesado consta de 3 empleados en un primer turno y 2 en un segundo, manipulando cargas entre 55 y 88 kg. Las actividades realizadas son:

**Pesador:** consiste en levantar y transportar una carga en tara con un peso de entre 10 y 25 kg (ver Figura 1), por lo cual requiere de inclinar el tronco y flexionar las rodillas para tomar la carga y colocarla en la pesa. Una vez hecho esto, la toma de nuevo y la transporta al área a procesar (ver Figura 2), por lo cual inclina el tronco hacia delante con los brazos separados del cuerpo. Esta actividad se realiza con el piso mojado y a temperaturas frías.

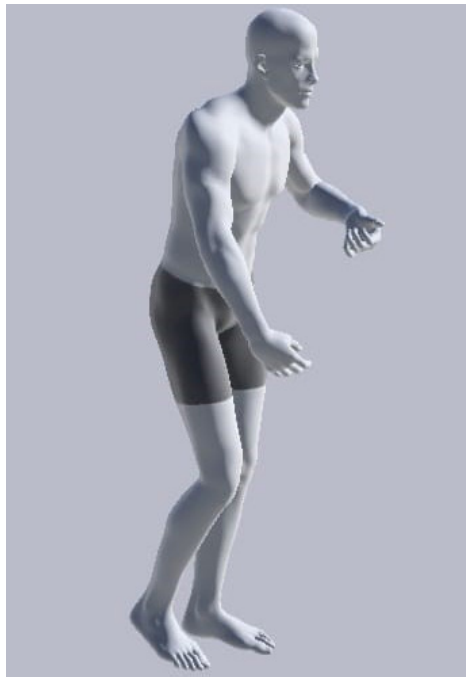
La actividad en equipo que realiza es el levantamiento y transporte en equipo (ver Figura 3). Los trabajadores se inclinan flexionando el tronco hacia delante y flexionando ligeramente las rodillas para tomar la carga en tara con una mano, con el brazo alejado del cuerpo, manejando la carga bajo la rodilla, recorriendo una distancia de 5 metros. Una vez hecho esto, proceden a colocar la tara en la

pesa y toma nota de los kilogramos obtenidos. Una vez pesado se baja la carga. Esta actividad se realiza en piso mojado y a temperaturas frías.

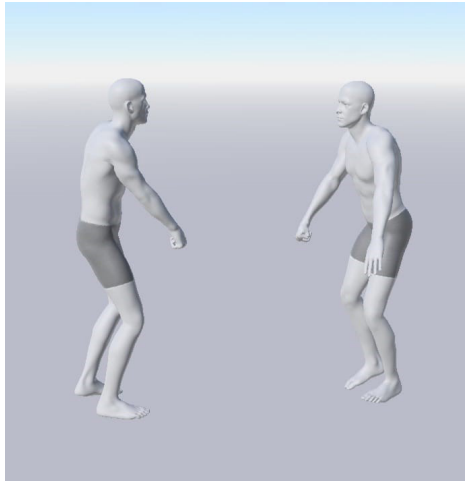
**Figura 1. Posición del trabajador en actividad de levantar caja**



**Figura 2. Posición del trabajador en actividad de transportar caja**



**Figura 3. Posición de trabajadores en actividad de transporte en equipo**



Repartidor: su trabajo consiste en que, una vez pesada la carga, este empuja y/o jala la carga con un gancho a una distancia entre 6 y 15 metros (ver Figura 4). Al empujar adopta una postura de inclinación del torso, produciendo fuerza al flexionar las rodillas con los brazos alejados del cuerpo, teniendo una buena sujeción. Al usar el gancho este adopta una postura seminclinada (ver Figura 5) hacia adelante, con una torsión del tronco y con los brazos separados del cuerpo, ejerciendo fuerza en el brazo y en la mano muñeca. Esta actividad se realiza con el piso mojado a temperaturas frías.

**Figura 4. Posición del trabajador en actividad de empuje de carga**



Figura 5. Posición del trabajador en actividad de jalar la carga



Tabla 1. Evaluación del nivel de riesgo de carga manual del puesto de Pesador

Factores de riesgo	Levantar		Transportar		Equipo	
	Color	Valor	Color	Valor	Color	Valor
Peso y ascenso de la carga/ frecuencia de transporte	Yellow	4	Yellow	4	Red	6
Distancia horizontal entre las manos desde la parte inferior de la espalda	Yellow	3	Yellow	3	Yellow	3
Región de levantamiento vertical	Red	3	-	-	Red	3
Torsión y flexión lateral del torso; Carga asimétrica sobre el torso (transporte)	Green	0	Green	0	Yellow	1
Restricciones posturales (posturas incómodas, forzadas, o restringidas)	Green	0	Yellow	1	Green	0
Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción)	Green	0	Green	0	Green	0
Superficie de trabajo	Red	2	Red	2	Red	2
Otros factores ambientales	Yellow	1	Yellow	1	Yellow	1
Distancia de transporte	-	-	Black	1	Yellow	1
Obstáculos en la ruta (sólo en transporte)	-	-	Red	2	-	-
Comunicación, coordinación y control (sólo manejo manual de cargas en equipo)	-	-	-	-	Yellow	1
<b>Puntuación</b>	13		14		18	
<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>ALTO SIGNIFICATIVO</b>		<b>ALTO SIGNIFICATIVO</b>		<b>ALTO SIGNIFICATIVO</b>	

La evaluación del puesto de pesador se muestra en la Tabla 1. Tal puesto involucra las actividades de levantar y transportar, dando como resultado un nivel alto significativo, tanto en levantar como en transportar solo y en equipo.

*Medidas de prevención:*

Las medidas de seguridad, control y prevención son las que se indica la NOM-036-1-STPS-2018.

En la Tabla 2 se muestra la evaluación de puesto de repartidor cuando jala la carga con gancho, dando este como resultado un nivel alto significativo.

**Tabla 2. Evaluación del nivel de riesgo de carga manual del puesto de repartidor en actividad de jalar**

Factores de riesgo	Rodando		Girando sobre su base		Arrastrando/jalando o deslizando	
	Color	Valor	Color	Valor	Color	Valor
Peso de la carga	-	-	-	-		4
Postura	-	-	-	-		6
Agarre de la mano	-	-	-	-		0
Patrón de trabajo	-	-	-	-		0
Distancia por viaje	-	-	-	-		3
Superficie de trabajo	-	-	-	-		4
Obstáculos a lo largo de la ruta	-	-	-	-		2
Otros factores	-	-	-	-		1
<b>Puntuación</b>					20	
<b>Nivel de Riesgo</b>					<b>ALTO SIGNIFICATIVO</b>	

*Medidas de prevención:*

Las medidas de seguridad, control y prevención son las que se indican según la NOM-036-1-STPS-2018.

En la Tabla 3 se muestra la evaluación de puesto de repartidor cuando empuja la carga, dando este como resultado un nivel alto significativo.

Tabla 3. Evaluación del nivel de riesgo de carga manual del puesto de repartidor en actividad de empujar

Factores de riesgo	Rodando		Girando sobre su base		Arrastrando/jalando o deslizando	
	Color	Valor	Color	Valor	Color	Valor
Peso de la carga	-	-	-	-	8	8
Postura	-	-	-	-	3	3
Agarre de la mano	-	-	-	-	1	1
Patrón de trabajo	-	-	-	-	0	0
Distancia por viaje	-	-	-	-	3	3
Superficie de trabajo	-	-	-	-	4	4
Obstáculos a lo largo de la ruta	-	-	-	-	2	2
Otros factores	-	-	-	-	1	1
<b>Puntuación</b>					22	
<b>Nivel de Riesgo</b>					MUY ALTO INACEPTABLE	

### Medidas de prevención

Las medidas de seguridad, control y prevención son las que se indican según la NOM-036-1-STPS-2018.

Según propone SEGOB (2018), las medidas de prevención y/o control de los factores de riesgo ergonómico por el manejo manual de cargas son:

- Las actividades de manejo manual de cargas deberán ser realizadas por trabajadores que cuenten con aptitud física avalada por un médico o a través de una institución de seguridad social o privada.
- Para desarrollar actividades que involucren manejo manual de cargas, se deberá contar con un procedimiento de seguridad, que contemple:
  - a. La descripción de la técnica adecuada para realizar las actividades de forma segura, considerando: la fuerza aplicada; distancias: horizontal y vertical; cantidad de movimientos por minuto (frecuencia); el tiempo total de la actividad (duración), y posturas con que deberán efectuarse las actividades;
  - b. Las medidas de seguridad y, en su caso, de control que se deberán aplicar en el desarrollo las actividades;
  - c. Las características de la carga, por ejemplo, dimensiones, agarre, forma, peso, estabilidad;

- d. Las condiciones del ambiente que puedan incrementar el esfuerzo del trabajador y/o generar una situación de peligro;
- e. La trayectoria para el transporte de las cargas, en su caso, subiendo o bajando escaleras, rampas inclinadas, plataformas, vehículos, tránsito sobre superficies resbalosas o con obstáculos que puedan generar riesgo de caídas, y
- f. Las características de materiales que se manejen, en su caso, con énfasis en los peligrosos, tales como: tóxicos, irritantes, corrosivos, inflamables, explosivos, reactivos, con riesgo biológico, temperatura elevada o abateda, entre otros.

## Conclusiones y recomendaciones

La aplicación de la normativa dentro de la empresa es el llevar a acabo el desarrollo y aplicación de los procedimientos estipulados para cada uno de los puestos o actividades a realizar, los cuales los empleados deben de estar obligados a conocer su forma correcta de ejecución, ya que están elaborados con la finalidad de resguardar la seguridad de los empleados y evitar futuras enfermedades.

Tras haber cumplido con el principal objetivo de aplicar la NOM-036-1-STPS-2018, la empresa se compromete a dar seguimiento a esta, dando un adiestramiento correcto para el manejo manual de cargas, para posteriormente poner en práctica los métodos correctos y evaluarlos conforme a la NOM, y finalmente conocer el impacto que ocasionará dentro de la empresa.

Como recomendación, a la empresa se le sugiere dar un constante seguimiento a las evaluaciones ergonómicas y así estar al tanto de lo que pasa con sus empleados. También, en caso de existir una modificación en sus actividades, se le sugiere volver a evaluar para detectar si existen nuevos riesgos ergonómicos. Además, se le recomienda a la empresa tener en cuenta los costos de seguridad y ver estos como una inversión para prevenir accidentes laborales o posibles enfermedades, ya que estos podrían ser más costosos.

## Referencias

- IMSS. (2014). Información sobre Accidentes y Enfermedades de Trabajo en Sonora 2005-2014. Navojoa: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (1996-2019). Obtenido de Organización Internacional del Trabajo. ILOSTAT: <https://www.ilo.org>
- HSE (Health and Safety Executive - UK). (1 de septiembre de 2016). Health and Safety Executive. Obtenido de <https://www.hse.gov.uk/pubns/indg478.pdf>



- HSE (Health and Safety Executive – UK). (25 de octubre de 2020). Ergonomia. Obtenido de <https://ergonomia.isl.gob.cl/mac/mac.pdf>
- IMSS, MÉXICO - Algunos Derechos Reservados 2017. (2017). Obtenido de Instituto Mexicano del Seguro Social: <http://datos.imss.gob.mx>
- ISTAS. (2015). Factores de Riesgo Ergonómico y Causas de Exposición. Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, 5-9.
- Keyser, V. (2001). Análisis de Actividades, Tareas y Sistemas de Trabajo. En OIT, Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo (págs. 29.2-29.5). Suiza: OIT.
- López, M., Naranjo, A. A., Ramírez, E., Maldonado, A. A., & Quirós, A. F. (2017). Ergonomía Ocupacional. México: TaBook.
- SEGOB. (2018). NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas. México: Diario Oficial de la Federación.
- SEMAC. (12 de Marzo de 2019). Sociedad de Ergonomistas de México A.C. Obtenido de <http://www.semac.org.mx>
- Sibaja, R. C. (2002). Salud y Seguridad en el Trabajo. Costa Rica: EUNED.



# Capítulo 11

## Evaluación de riesgos psicosociales en una empresa de desarrollo de *software*

Deayanira Liliana Contreras López  
Elsa Guadalupe Escobar Barreras  
Higinia Marbella Córdova Mendoza  
Julián Alfonso Anaya Félix  
Mauricio López Acosta

### Resumen

El objetivo del presente estudio es realizar la evaluación de riesgos psicosociales en los puestos de trabajo de una empresa dedicada al desarrollo de *software* (videojuegos). Para efectuar este estudio se evaluaron los factores de riesgo aplicando el cuestionario ISTAS21 (CoPsoQ) y un instrumento para medir el estrés al que están expuestos los trabajadores; considerando al 100% de los trabajadores de la empresa. El cuestionario ISTAS21 focaliza la identificación de las condiciones de trabajo relacionadas con la organización del trabajo que pueden ser nocivas para la salud y no de las características individuales o de personalidad, y el test de estrés laboral permite conocer en qué grado el trabajador padece los síntomas asociados al estrés. Los principales resultados encontrados según el cuestionario ISTAS arrojaron los siguientes datos: en el apartado de dimensiones psicosociales; Exigencias psicológicas, trabajo activo y desarrollo de habilidades, apoyo social en la empresa y calidad de liderazgo junto con compensaciones con un nivel de riesgo medio y un nivel de riesgo alto por doble presencia.

### Introducción

La salud humana es un aspecto que requiere suficiente atención en el hoy por hoy, debido a los constantes cambios que se perciben en diferentes ambientes. Uno de ellos es el ambiente organizacional y empresarial, bajo el cual el trabajo y las características tienen impacto en la salud humana. Cada día son mayores las exigencias que realizan las empresas a sus trabajadores y, por ende, son so-

metidos a mayores cargas laborales donde la presión que tienen por responder correctamente a sus responsabilidades les trae consecuencias no deseables para su salud y para su estado físico.

Se han presentado demasiados cambios y evoluciones en los métodos de trabajo, así como en la complejidad que tienen las funciones laborales. Esto ha hecho que se intensifique la aparición de un nuevo tipo de riesgos laborales, denominados “riesgos psicosociales”, los cuales se definen como el hecho, acontecimiento, situación o estado que es consecuencia de la organización del trabajo, que tiene una alta probabilidad de afectar a la salud del trabajador y cuyas consecuencias suelen ser importantes (Confederación de empresas de Malaga, 2013). Las consecuencias incluyen estrés, agotamiento, enfrentamientos, depresión, retraso, apatía, ansiedad y hasta inseguridad (Grupo ISASTUR, 2010). El objetivo del presente estudio es realizar la evaluación de riesgos psicosociales en los puestos de trabajo de una empresa dedicada al desarrollo de *software* (videojuegos). Los riesgos psicosociales en oficinas desarrolladoras de *software*, pueden perjudicar la salud a los trabajadores, por estar en su mayor parte del tiempo sentados frente a un computador, tener cargas de trabajo excesivas, además de trabajar bajo presión para cumplir sus objetivos, entre otros factores que causan estrés, agotamiento y otras enfermedades.

La importancia de hacer una evaluación psicosocial nos permitirá analizar estos riesgos para prevenir y corregir las deficiencias de la organización laboral, mejorando las condiciones de trabajo. La Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, Factores de riesgo psicosocial en el trabajo-Identificación, análisis y prevención tiene como objetivo principal establecer lineamientos para que el patrón, en conjunto con los encargados de la seguridad del trabajador en las empresas, identifiquen, analicen, prevengan y protejan a todos sus colaboradores de las consecuencias que pueda causar el “estrés” al que están sujetos dentro del ambiente laboral, para que el colaborador se desenvuelva en un ambiente favorable para su salud y bienestar físico, mental y emocional.

De los miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), México es el país donde más horas trabaja una persona al año, y las largas jornadas de trabajo constituyen, sin duda alguna, un factor de riesgo psicosocial.

Organismos internacionales como la OIT, OMS, la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo (Agency for Safety and Health at Work [EASHW]), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) etc. colocan a los aspectos psicosociales como una de las 10 prioridades mundiales con atención emergente, ya que los factores psicosociales y el estrés generan efectos en la salud, como estilos de vida negativos, desórdenes musculoesqueléticos, dis-

funciones metabólicas, problemas cardiovasculares, así como problemas físicos y mentales (Dollard, Skinner, Tucker & Bailey, 2007; Leka, Nora, Stage, Barlow & King, 2010; Pereyra, Milei & Stefani, 2011).

## **Materiales y métodos**

Los riesgos psicosociales pueden identificarse a partir de diferentes metodologías, herramientas y técnicas; como son los cuestionarios, en los cuales se busca obtener una visión global de la organización y de los factores que pueden ser generadores de dicho riesgo. Para efectuar este estudio se evaluaron los factores de riesgo aplicando el cuestionario ISTAS21 (CoPsoQ) y un instrumento para medir el estrés al que están expuestos los trabajadores.

### *Sujeto de estudio*

El sujeto bajo estudio es del sector organizacional, cuya actividad principal es el desarrollo de *software* (videojuegos), considerando al 100% de los trabajadores de la empresa.

### *Procedimiento*

Para el cumplimiento de los objetivos planteados se aplicaron 2 herramientas: el cuestionario ISTAS 21 (versión breve), el cual es un instrumento de evaluación de riesgos psicosociales, que permite identificar y medir aquellos factores derivados de la organización del trabajo que constituyen un riesgo para la salud, y un test de estrés laboral que nos permite conocer en qué grado el trabajador padece los síntomas asociados al estrés. El cuestionario ISTAS 21 (versión breve) está diseñado para ser utilizado en empresas o grupos de trabajo de menos de 25 trabajadores, con fines de diagnóstico, prevención, fiscalización y capacitación. A continuación se detallarán los pasos a evaluar de la primera herramienta:

- Paso 1: aplicación de cuestionarios de las diferentes dimensiones. (El cuestionario posee 5 grandes dimensiones: exigencias psicológicas en el trabajo, trabajo activo y desarrollo de habilidades, apoyo social en la empresa y calidad del liderazgo, compensaciones y doble presencia).
- Paso 2: cálculo e interpretación de las puntuaciones. (Se determinan los valores para cada puntuación, de acuerdo con los niveles de riesgo, y se realiza interpretación para checar resultados).
- Paso 3: análisis de los resultados. (Con base en los resultados obtenidos se toman decisiones a llevarse a cabo).

- Paso 4: establecer plan de control para dar solución a los factores psicosociales con mayor relevancia en el estudio. (Nos permite dar a conocer las soluciones necesarias para poder atacar a los factores psicosociales que tengan mayor relevancia en el estudio).

Para la aplicación del test de estrés laboral se selecciona el grado experimentado durante los últimos 3 meses, de acuerdo con el semáforo presentado en la herramienta de evaluación.

### Material

- Cuestionario ISTAS (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud), el cual focaliza la identificación de las condiciones de trabajo relacionadas con la organización del trabajo que pueden ser nocivas para la salud y no de las características individuales o de personalidad.
- Test de estrés laboral, que permite conocer en qué grado el trabajador padece los síntomas asociados al estrés. Esta herramienta utiliza una evaluación de una escala de 1 a 6, que va desde el grado más bajo de estrés (1) al grado más alto de estrés (6).

### Resultados y su discusión

Los resultados obtenidos en una empresa desarrolladora de *software* (videojuegos) buscan describir los riesgos psicosociales a los que están expuestos los trabajadores. Para ello se utilizó el Cuestionario de Evaluación de Riesgos Psicosociales en el Trabajo ISTAS, versión breve, mediante el cual se arrojaron los siguientes resultados:

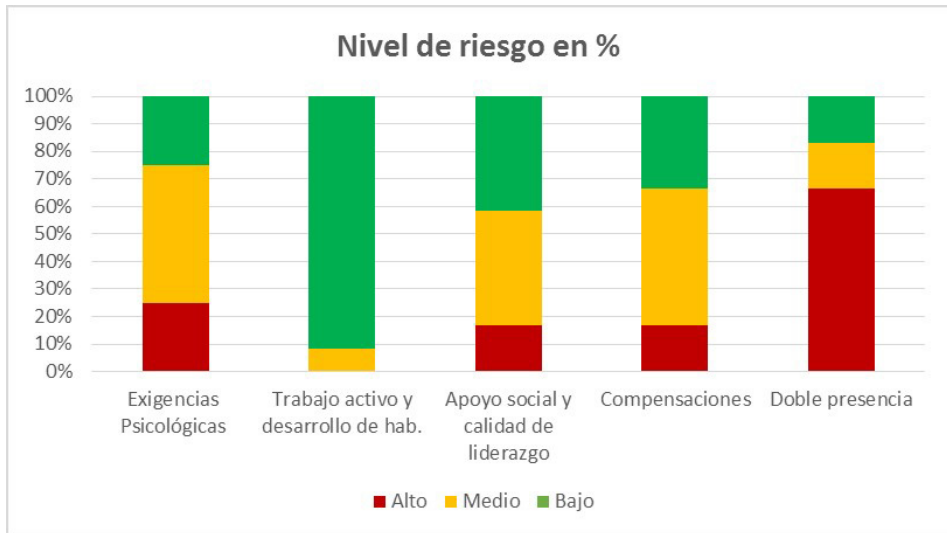
Tabla 1. Puntajes de la versión breve

Dimensión	Nivel de riesgo		
	Bajo	Medio	Alto
Exigencias psicológicas	0-8	9-11	12-20
Trabajo activo y desarrollo de las habilidades	0-5	6-8	9-20
Apoyo social en la empresa y calidad	0-3	4-6	7-20
Compensaciones	0-2	3-5	6-12
Doble presencia	0-1	2-3	4-8

Tabla 3. Tabla de resultados de Cuestionario Versión Breve en una unidad de 12 trabajadores

Id	Exigencias psicológicas	Nivel de riesgo	Trabajo activo y desarrollo de habilidades	Nivel de riesgo	Apoyo social en la empresa y calidad de liderazgo	Nivel de riesgo	Compensaciones	Nivel de riesgo	Doble presencia	Nivel de riesgo
1	8	B	6	M	6	M	7	A	5	A
2	6	B	2	B	6	M	4	M	4	A
3	11	M	2	B	1	B	0	B	5	A
4	10	M	1	B	3	B	1	B	2	M
5	12	A	5	B	6	M	4	M	5	A
6	9	M	4	B	3	B	2	B	4	A
7	12	A	3	B	4	M	3	M	5	A
8	5	B	3	B	2	B	3	M	4	A
9	10	M	5	B	7	A	4	M	1	B
10	10	M	5	B	6	M	6	A	5	A
11	10	M	2	B	3	B	1	B	0	B
12	16	A	4	B	7	A	3	M	3	M
	Riesgo Alto %	25.0%		0.00%		16.7%		16.7%		66.7%
	Riesgo Medio %	50.0%		8.33%		41.7%		50.0%		16.7%
	Riesgo Bajo %	25.0%		91.7%		41.7%		33.3%		16.7%

Gráfico 1. Prevalencias (porcentajes) de trabajadores en cada nivel de riesgo en una unidad de 12 trabajadores



Como puede verse, a nivel de exigencias psicológicas, un 22% de la muestra se encuentra en un riesgo alto, un 54% en nivel de riesgo medio y un 12% en nivel bajo. Este resultado indicaría que a nivel organización hay más población con riesgo medio, según esta dimensión.

En la dimensión de trabajo activo y desarrollo de habilidades los rangos son muy bajos, solo con una presencia de un 9% en nivel de riesgo medio.

En la dimensión apoyo social y calidad de liderazgo existe un 18% de la muestra que presenta un riesgo psicosocial alto, lo que haría necesario revisar cómo se está presentando el liderazgo y apoyo entre compañeros, la resolución de conflictos con los jefes y la no claridad de responsabilidades.

Se presentó un 15% de la muestra en la dimensión de compensaciones, con un nivel de riesgo alto.

Hay un 67% de la muestra que se encuentra con un riesgo psicosocial alto. Ello indicaría una realidad en donde las preocupaciones domésticas, en más de la mitad de los trabajadores, ocupan un lugar que podría producir algún tipo de patología psicológica o física.

Para el caso de la aplicación del test de estrés laboral, se arrojaron los siguientes resultados:

### Gráfico 2. Test de estrés laboral

Permite conocer en qué grado el trabajador padece los síntomas asociados al estrés.

#### Instrucciones:

De los siguientes síntomas, selecciona el grado experimentado durante los últimos 3 meses de acuerdo al semáforo presentado.



	1	2	3	4	5	6	TOTAL
Imposibilidad de conciliar el sueño.	2	2	4	1	2	1	12
Jaquecas y dolores de cabeza.	2	4	2	2	1	1	12
Indigestiones o molestias gastrointestinales.	5	1	3	2	1		12
Sensación de cansancio extremo o agotamiento.	1	3	4	3	1		12
Tendencia de comer, beber o fumar más de lo habitual.	3	2	2	5			12
Disminución del interés sexual.	2	3	2	5			12



1 Nunca	2 Casi nunca	3 Pocas veces	4 Algunas veces	5 Relativamente frecuente	6 Muy frecuente
------------	-----------------	------------------	--------------------	------------------------------	--------------------

Respiración entrecortada o sensación de ahogo.	8	3	1	1	1	12
Disminución del apetito.	3	6	2	1	1	12
Temblores musculares (por ejemplo tics nerviosos o parpadeos).	2	7	2	1	1	12
Pinchazos o sensaciones dolorosas en distintas partes del cuerpo.	3	3	3	1	2	12
Tentaciones fuertes de no levantarse por la mañana.	2	5	3	2	1	12
Tendencias a sudar o palpitaciones.	6	4	1	1	1	12
<b>SUMA</b>	34	47	25	23	10	5
<b>TOTAL</b>	34	94	75	115	50	30
<b>PROMEDIO</b>	7.96					

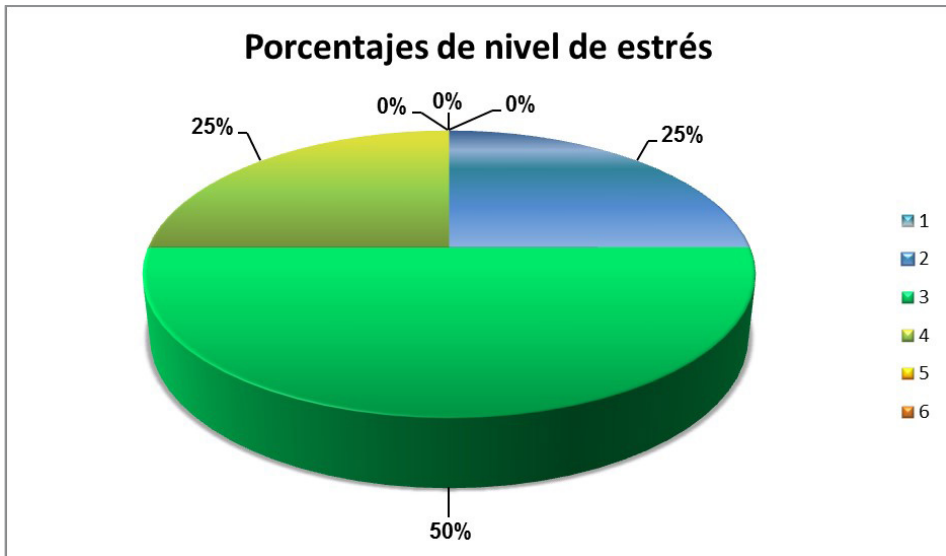
Gráfico 3. Resultados test de estrés laboral

<b>Sin estrés (12)</b>	No existe síntoma alguno de estrés. Tienes un buen equilibrio, continúa así y contagia a los demás de tus estrategias de afrontamiento!
<b>Sin estrés (24)</b>	Te encuentras en fase de alarma, trata de identificar el o los factores que te causan estrés para poder ocuparte de ellos de manera preventiva.
<b>Estrés leve (36)</b>	Haz conciencia de la situación en la que te encuentras y trata de ubicar qué puedes modificar, ya que si la situación estresante se prolonga, puedes romper tu equilibrio entre lo laboral y lo personal. No agotes tus resistencias!
<b>Estrés medio (48)</b>	Te encuentras en una fase de agotamiento de recursos fisiológicos con desgaste físico y mental. Esto puede tener consecuencias más serias para tu salud.
<b>Estrés alto (60)</b>	
<b>Estrés grave (72)</b>	<b>Busca ayuda</b>

Gráfico 4. Grado de riesgo general

	Grado de Riesgo						Total
	Sin estrés (12)	Sin estrés (24)	Estrés leve (36)	Estrés medio (48)	Estrés alto (60)	Estrés grave (72)	
Número de personas con exposición	0	3	6	3	0	0	12
Simbología del gráfico	1	2	3	4	5	6	

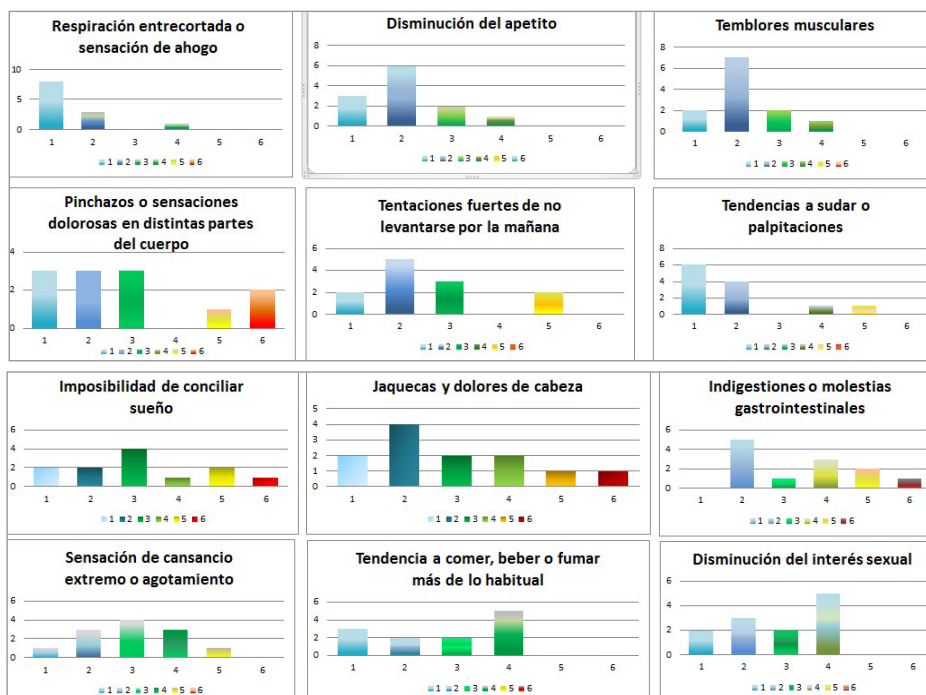
Gráfico 5. Porcentajes de nivel de estrés



De una muestra total de los trabajadores en esta empresa desarrolladora de *software* (videojuegos), se obtuvo que el grado de riesgo de estrés mayor fue del 50%, en categoría de “estrés leve”; seguido del “estrés medio”, con un 25%, y una participación del 25% en categoría “sin estrés”.

Este test de estrés laboral nos permite identificar los síntomas asociados al estrés que más presencia tienen nuestros trabajadores, a continuación se arrojan los resultados de los mismos:

Gráfico 6. Identificación de síntomas asociados al estrés



Como se puede apreciar, quienes presentan el síntoma más relevante que causa estrés con presencia de nivel “estrés grave” presentan pinchazos o sensaciones dolorosas en distintas partes del cuerpo, esto debido a que la mayor parte de su jornada se la pasan sentados frente a un computador.

Otro síntoma que se destaca con ese mismo nivel de estrés es el síntoma de dolores de cabeza y jaquecas.

### Conclusiones y recomendaciones

El clima organizacional es un aspecto de gran importancia y cuidado para las organizaciones debido al efecto que tienen sobre la calidad de vida de las personas y el desempeño laboral. Al existir una carga laboral pesada y monótona lleva a que el empleado se sienta con estrés que es la causa que se refleja cuando las personas se sienten agotadas, llevándolas a sufrir una carga emocional y así materializarse el riesgo psicosocial. Los riesgos psicosociales están formados por hechos, situaciones o estados de la organización los cuales surgen y ponen en riesgo la salud del empleado.

Las tareas que se les encomienda al empleado, el ambiente organizacional y las características del trabajo pueden dar origen a dichos riesgos (Cataluña, s.f.).

Como recomendación se debe cuidar el lugar del trabajo, la salud y la seguridad de los trabajadores y protegerlos de los múltiples factores a los que se ven enfrentados, para esto la empresa debe evaluar los riesgos y adoptar medidas preventivas como son las técnicas de relajación, de respiración, habilidades sociales y el manejo de la crítica que permite prevenir y tratar el estrés antes de que sus trabajadores incurran en enfermedades, también se debe informar a los trabajadores de estos posibles riesgos, para poder llevar a cabo un seguimiento y vigilancia a su salud, con el fin de detectar los síntomas oportunamente.

Es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones con el ánimo de prevenir y proteger a los empleados de este tipo de riesgos:

- Rotación entre puestos de trabajo: es buena la opción de rotar a los empleados del mismo nivel jerárquico.
- Libertad de expresión: dejar a sus empleados definir las tareas que van a realizar a diario.
- Sistema de descansos breves: después de una hora de trabajo, los trabajadores pueden tomarse un descanso de diez minutos dejando la pantalla y se les anima a que se levanten del escritorio.
- Participación: es muy importante que los empleados estén involucrados en la toma de decisión.
- Otra de las medidas recomendadas está enfocada en la gestión del estrés y relajación, así como mejoras del entorno de trabajo: aire acondicionado, mesas ajustables para cada persona, iluminación, etc.

## Referencias

- Barraza, A. El campo de estudio del estrés: del Programa de Investigación Estimulo-Respuesta al Programa de Investigación Persona-Entorno. *Rev Int Psicol.* [En línea] 2007 [citado sep. 2017]; 8(2):1-30. Disponible en: <http://www.revistapsicologia.org/index.php/revista/article/view/48/45>.
- Factores de Riesgo psicosocial en el trabajo-Identificación, análisis y prevención, Norma Oficial Mexicana NOM-35-STPS-2018. DOF. (23 de octubre de 2018).
- Fernández-Prada, M., González-Cabrera, J., Iribar-Ibabe, C., y Peinado, J.M. (2013). Comentarios sobre riesgos psicosociales en el trabajo: Una aproximación evaluativa. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 30,1, 149-150. <https://doi.org/10.1590/S1726-46342013000100032>

- Moreno Jiménez, B. (2011). Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, (57). (Suplemento 1). 1-19.
- NTP. (1997). 443: Factores psicosociales: metodología de evaluación. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales. España.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2014). Los factores psicosociales en el trabajo: reconocimiento y control. Ginebra: OIT.



# Capítulo 12

## Estimación de riesgos psicosociales en el sector de la construcción

Julián Alfonso Anaya Félix  
Higinia Marbella Córdova Mendoza  
Deayanira Liliana Contreras López  
Elsa Guadalupe Escobar Barreras  
Mauricio López Acosta

### Resumen

Se presenta un estudio sobre los riesgos psicosociales a los que están expuestos trabajadores de la industria de la construcción. Para ello se utilizaron 2 instrumentos de evaluación, los cuales son cuestionario ISTAS (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud) y un “Test de estrés”, el cual nos permite conocer el grado en el que el trabajador padece síntomas asociados con el estrés, basado en una escala de 1 a 6, dependiendo de la frecuencia que el operador se siente estresado. Este estudio se realizó a 50 trabajadores. Los resultados más relevantes obtenidos en esta evaluación fueron los principales riesgos psicosociales a los cuales están expuestos los trabajadores de la industria de la construcción. Se realizó un plan de control para las variables obtenidas. También se llevó un control del test de estrés laboral, para conocer qué porcentaje de la población tiene enfermedades relacionadas con el estrés.

### Introducción

Hoy en día el sector de la construcción es uno de los trabajos con más demanda de personal. Según el INEGI (Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía), en México existen más de un millón de trabajadores de la construcción, de los cuales prácticamente el 99.9% son hombres. Ellos tienen un promedio de edad de 41 años, 78.9% son jefes de hogares y son el principal sustento de un hogar. Un 22.6% de trabajadores que se dedican a la construcción viven en zonas rurales, mientras que el 77.4% vive en zonas urbanas. Esta ocupación está directamente relacionada con el proceso de urbanización de las localidades (INEGI, 2019).

En México el sector de la construcción es uno de los trabajos que más lesiones e incapacidades genera, debido al mal uso de las herramientas o el exceso de peso que una persona promedio puede levantar. También está directamente relacionado el entorno en donde se realiza la tarea; por ejemplo, los aspectos psicosociales, la presión de trabajo, las condiciones ambientales, el tiempo para realizar una tarea, el salario y la necesidad de llevar un sustento a las familias (García, 2007).

Según la OIT (Organización Internacional de trabajo, 2013), los factores de riesgos psicosociales son aquellas características de las condiciones de trabajo que afectan la salud de las personas. Estos factores de riesgos continúan permaneciendo “invisibles” o, como mucho, en segundo lugar, ante los intereses de los jefes, gerentes o empresarios. Incluso son ignorados por los trabajadores y trabajadoras afectados/as, debido a la falta de formación preventiva.

La OIT (2013) define como factores de riesgos psicosociales a aquellas características de las condiciones de trabajo que afectan la salud de las personas a través de mecanismos psicológicos y fisiológicos. Podemos entender mejor la palabra psicosocial si la analizamos por partes. “Psico” tiene que ver con *psique* (conjunto de actos y funciones de la mente) y social, porque su origen es social, que es una de las características determinadas de la organización del trabajo.

En la actualidad, el sector de la construcción es uno de los más abandonados. Gran parte de estos trabajadores son personas no calificadas y el sector es uno de los que tiene más exposición a gran variedad de riesgos en la salud. La exposición a cualquier riesgo puede ser intermitente, un trabajador tampoco puede toparse con los riesgos primarios de su trabajo, sino que también puede exponerse como observador pasivo a los riesgos generados por quienes trabajan en su proximidad o en su radio de influencias (Editorial, Construir, 2020).

Una forma de prevenir los riesgos y accidentes, tanto físicos como psicológicos, en el trabajo es la aplicación de diagnósticos ergonómicos, la cual ayuda a detectar problemas relacionados con las actividades y el entorno de los trabajadores de la construcción, al utilizar su equipo, herramienta, condiciones de trabajo y el área en la cual se está desarrollado las labores.

Es por este motivo que la presente “estimación de riesgos psicosociales” pretende determinar la presencia de los factores de riesgos psicosociales en el ámbito de la construcción. Se utilizarán herramientas para su detección y esto ayudara a tomar decisiones en beneficio de los trabajadores del sector de la construcción.



## Materiales y métodos

### *Sujeto bajo estudio*

Esta evaluación de riesgos psicosociales se realizó a 50 trabajadores del sector de la construcción, los cuales se encontraban trabajando en la construcción de un inmueble de una sola planta. Se les aplicaron 2 cuestionarios.

### *Procedimiento*

El procedimiento de la evaluación fue el que se describe a continuación.

#### Paso 1: aplicación de los cuestionarios

En este paso se aplicaron 2 cuestionarios a la muestra bajo estudio. Con esto se empieza el estudio para la detección de los principales riesgos psicosociales que se encuentran presentes en los trabajadores.

#### Paso 2: introducciones de la información al *software*

Después de obtener la información de los cuestionarios, los resultados y/o respuestas son introducidas en el *software*, para que arroje la información necesaria para continuar y conocer los principales riesgos psicosociales en la población evaluada.

Figura 1. *Software* de apoyo para recabar la información sobre posibles riesgos psicosociales presentes en la muestra (Ergo/IBV)

The screenshot shows the software interface for data entry. At the top left is the Ergo/IBV logo (Evaluación de riesgos ergonómicos). In the center is a blue header with the text 'Psicosocial [CoPsoQ-istas21]'. To the right is the IBV logo (INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA). Below the header is the text 'INFORME - Colectivo'. The main area is a form titled 'IDENTIFICACIÓN' with the following fields:

Ubicación	C:\Users\mlopeza\AppData\Roaming\IBV\Ergo\Ejemplos\
Fecha	04/11/2019
Empresa	Sector de la Construcción
Observaciones	

To the right of the form is an illustration of three people in business attire.

Fuente: elaboración propia.

### **Paso 3: control estadístico**

Con la ayuda del *software* se obtuvieron resultados estadísticos de los riesgos psicosociales presentados en la muestra, por lo que se generó un control estadístico, para conocer qué riesgo psicosocial tiene mayor presencia en la población.

### **Paso 4: elaboración de gráficas**

Al conocer los principales riesgos psicosociales, se elaboraron gráficas para dividir a la muestra en posibles escenarios que generan estrés laboral a los trabajadores.

### **Paso 5: evaluar los porcentajes obtenidos en la evaluación**

Después de conocer y elaborar las gráficas correspondientes, se hizo una evaluación de los resultados para proponer mejoras y soluciones al estudio realizado.

### **Paso 6: proponer un plan de mejora**

Al realizar la evaluación se elaboró un plan de mejora en donde cada variable o situación tiene soluciones y recomendaciones para llevar un mejor ambiente laboral en los trabajadores, y disminuir los riesgos psicosociales y el estrés laboral.

### *Materiales*

En esta evaluación se utilizaron 2 herramientas que sirvieron como material para la presente evaluación. Estas fueron el cuestionario ISTAS 21 (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud), que está compuesto por 38 reactivos. Dicho cuestionario ha sido específicamente diseñado para identificar, medir y valorar la exposición de los empleados a seis grandes grupos de factores de riesgos para la salud en el trabajo de naturaleza psicosocial: a) exigencias psicológicas —las demandas que emergen de la relación en volumen de trabajo y el tiempo disponible para realizarlo—; b) control sobre el trabajo —es el grado en el que el trabajo provee al empleado oportunidades de autonomía y desarrollo—; c) inseguridad sobre el futuro —la preocupación sostenida del empleado sobre una eventual pérdida de empleo o posibilidad de cambios no deseados—; d) apoyo social y calidad de liderazgo —la medida en que el trabajo permite al empleado el desarrollo de vínculos sociales y de colaboración con sus superiores y pares—; e) doble presencia —la dificultad experimentada por el empleado para balancear la demanda de sus trabajos y los provenientes del dominio

doméstico-familiar—, y f) estima —el grado en que el empleado recibe respeto, reconocimiento y trato que recibe de sus superiores y pares—.

El test de estrés laboral consiste en un cuestionario de posibles situaciones, en las cuales los trabajadores están expuestos a estrés. Estas van de una escala de 1-6, en donde el nivel 1 es “nunca”, el nivel 2 es “casi nunca”, el 3 es “pocas veces”, el 4 es “algunas veces”, el 5 es “relativamente frecuente” y el 6 es “muy frecuente”.

El *software* Ergo/IBV es una herramienta informática para la evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales asociados al puesto de trabajo. El programa se estructura en 6 módulos de evaluación con diferentes ámbitos de aplicación, los cuales son:

- Manipulación manual de cargas.
- Tareas repetitivas.
- Posturas forzadas.
- Oficina.
- ErgoMater.
- Psicosocial.

El módulo utilizado para este estudio fue el de psicosocial, el cual permite evaluar la exposición en el trabajo según los factores de riesgos de naturaleza psicosocial.

## Resultados y su discusión

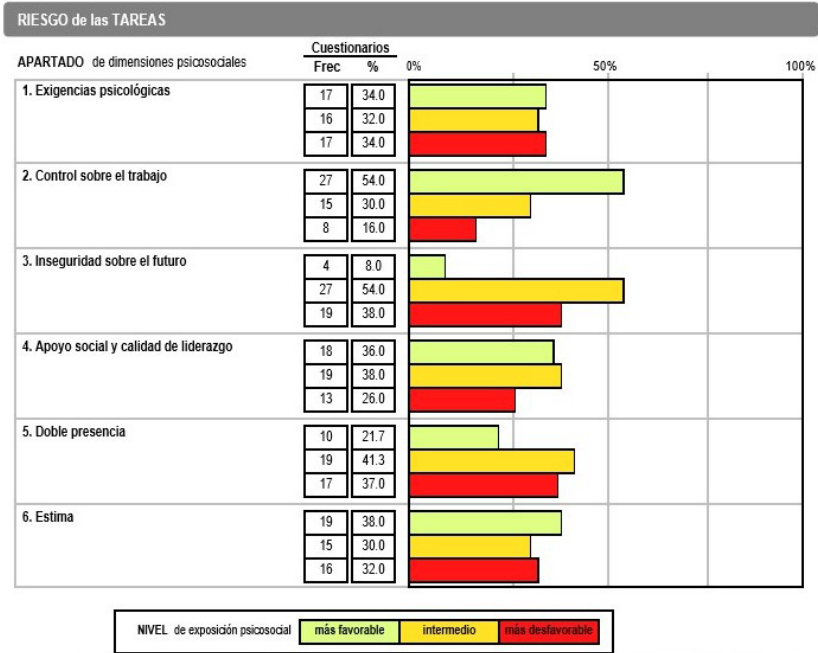
Los resultados obtenidos en el *software* ERGO/IBV se describen a continuación.

En estos se puede apreciar los principales riesgos psicosociales detectados en los trabajadores del sector de la construcción, junto con el porcentaje de exigencia psicosocial.

Los riesgos psicosociales con más relevancia dentro de este estudio fueron los siguientes:

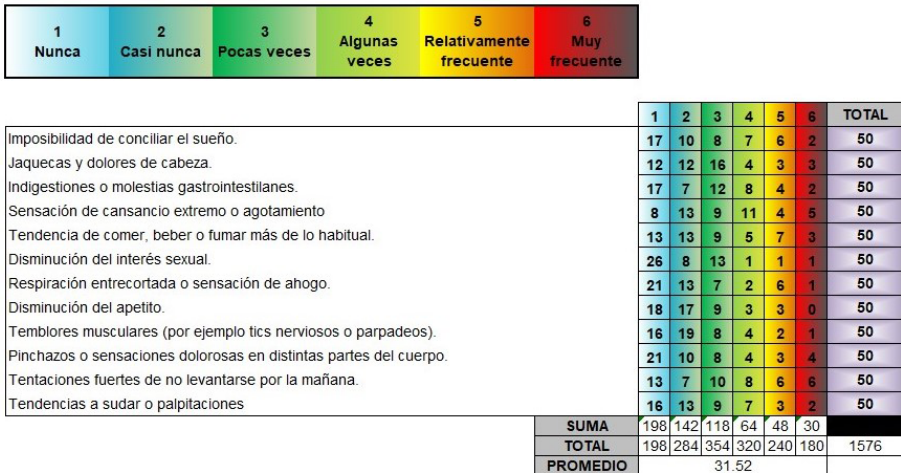
- Exigencias psicológicas, con un 34% de exposición psicosocial más desfavorable.
- Inseguridad sobre el futuro, con un 38% de exposición psicosocial más desfavorable.

Figura 2. Resultados del cuestionario ISTAS 21



Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Test de estrés laboral



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Interpretación de los resultados del test de estrés laboral

**Resultados:**  
 Revisa cuál es el color que más se repite en tus resultados (o suma cada número seleccionado) y ubica el resultado de acuerdo a la siguiente tabla.

Fuente: elaboración propia.

En las figuras 5 y 6 se puede observar el porcentaje de estrés al que están expuestos los trabajadores del sector de la construcción, en donde los resultados mas relevantes fueron los siguientes:

- Estrés leve: 40% de la población.
- Estrés medio: 28% de la población.
- Estrés alto: 4 % de la población.

Figura 5. Gráficos y resultados de la evaluación de estrés laboral

	Grado de Riesgo						Total
	Sin estrés	Sin estrés (24)	Estrés leve (36)	Estrés medio	Estrés alto (60)	Estrés grave	
de personas con exposición Simbología del gráfico	1	13	20	14	2	0	50
	1	2	3	4	5	6	

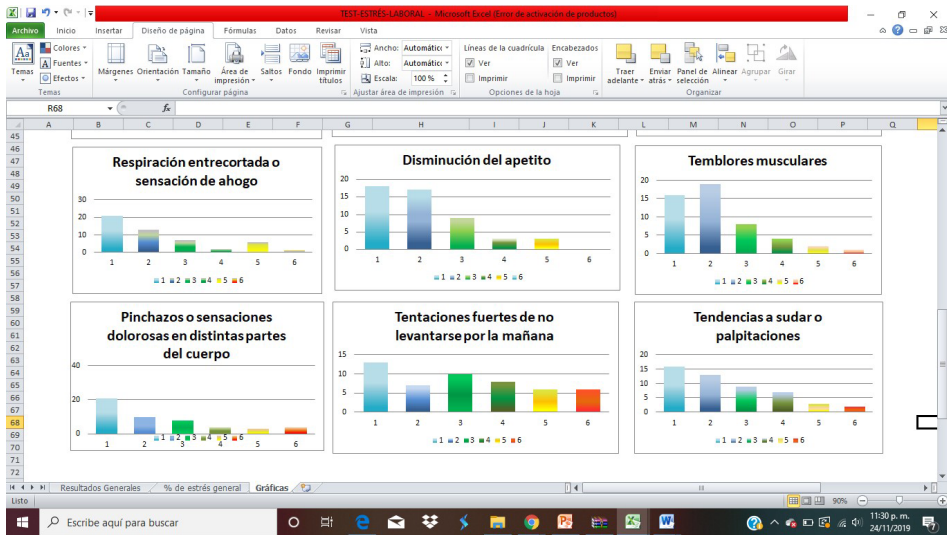
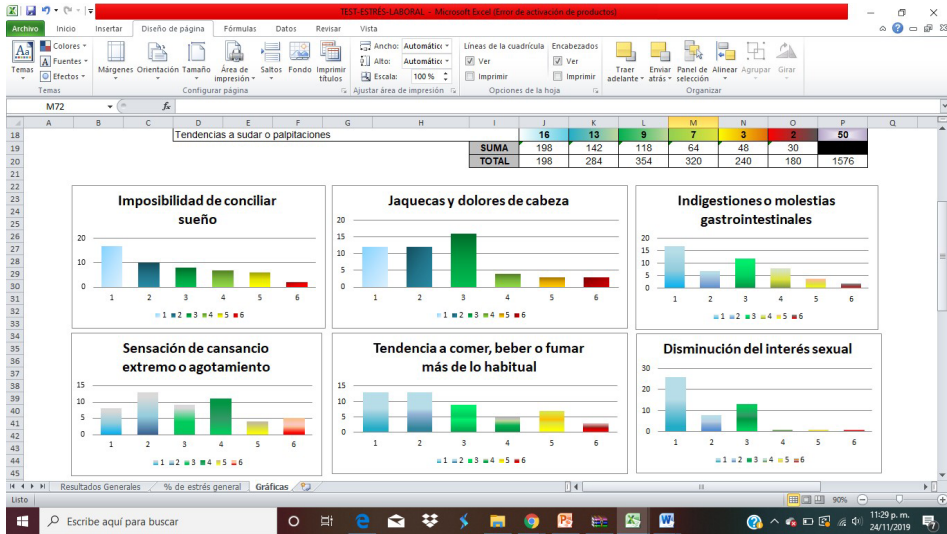


Sin estrés (12)	No existe sintoma alguno de estrés. Tienes un buen equilibrio, continúa así y contagia a los demás de tus estrategias de afrontamiento!
Sin estrés (24)	Te encuentras en fase de alarma, trata de identificar el o los factores que te causan estrés para poder ocuparte de ellos de manera preventiva.
Estrés leve (36)	Haz conciencia de la situación en la que te encuentras y trata de ubicar qué puedes modificar, ya que si la situación estresante se prolonga, puedes romper tu equilibrio entre lo laboral y lo personal. No agotes tus resistencias!
Estrés medio (48)	Te encuentras en una fase de agotamiento de recursos fisiológicos con desgaste físico y mental. Esto puede tener consecuencias más serias para tu salud.
Estrés alto (60)	
Estrés grave (72)	<b>Busca ayuda</b>

Resultados:  
 De una muestra de 50 operadores, se obtuvo que el grado de riesgo de estrés mayor fue del 40% con un grado de estrés leve, seguido del estrés medio con un 28% lo cual representa a 14 personas de la muestra total.

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Estadísticas y resultados de la aplicación del test de estrés laboral



Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Plan de control del cuestionario ISTAS 21

SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN							
DESCRIPCIÓN DE LA DIMENSIÓN				EVALUACIÓN DEL RIESGO		PROPUESTA DE MEJORA	
No	DESCRIPCIÓN DE LA DIMENSIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA DIMENSIÓN	VARIABLES/CARACTERÍSTICAS CRÍTICAS	RIESGOS POTENCIALES A QUE SE ESTÁ EXPUESTO	NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN CORRECTIVA	RESPONSABLE
1	Exigencias psicológicas	Se define como la relación entre la cantidad o volumen de trabajo y el tiempo disponible para realizarlo. Si en algún momento existe más trabajo que se puede realizar en el tiempo asignado, se relaciona con la mala medición de tiempo, la estructura de la parte variable de salario o falta de personal.	34%	Existen exigencias de estrés por lo que los trabajadores están expuestos a las exigencias del patrón, el tiempo disponible para terminar el trabajo, la sobre carga de esfuerzo, que afecta también al cansancio emocional.		<p>*Lograr una buena planificación como base a la asignación de tareas.</p> <p>*Contar con la plantilla necesaria para realizar el trabajo y con la mejora de procesos productivos o de servicio.</p> <p>*Evitar la estructura salarial demasiado contraria en la parte de variable, sobre todo el salario base es bajo.</p>	N/A
2	Control sobre el trabajo	Se refiere al margen de decisión y de autonomía que tienen los trabajadores con respecto al contenido de trabajo (Orden, métodos a utilizar, tareas a realizar, calidad cantidad de trabajo) y las condiciones de trabajo (compañeros, ubicación, etc.).	54%	Existen riesgos de estrés, por falta de tiempo de trabajo, la falta de materiales y también en algunos casos la falta de trabajadores en un área, por lo que se le deja algunas tareas a una sola persona.		<p>*Promocionar la influencia y autonomía de los trabajadores para realizar el trabajo.</p> <p>*Aumentar el nivel de control de los trabajadores sobre sus condiciones de trabajo.</p> <p>*Aumentar las posibilidades de desarrollo, incrementando la oportunidad para aplicar habilidades y conocimientos actuales a los trabajadores.</p>	N/A
3	Inseguridad sobre el trabajado	Se refiere al margen de decisión y de autonomía que tienen los trabajadores con respecto al contenido de trabajo (Orden, métodos a utilizar, tareas a realizar, calidad cantidad de trabajo) y las condiciones de trabajo (compañeros, ubicación, etc.).	54%	Existen riesgos psicosociales, el estrés, la preocupación sobre no tener con certeza en el futuro que les espera, también el cambio de tareas y turnos por la falta de dominio sobre las tareas que se van asignar.		<p>*Reducir la inseguridad en el trabajo. Por ejemplo: Proporcionar estabilidad en el empleo, limitar la temporalidad. Evitar los cambios de las condiciones de trabajo contra la voluntad del trabajador y negociar dichos cambios (Tareas, horarios, salario, forma de pago).</p>	N/A
4	Apoyo social y calidad de liderazgo	Tiene que ver con la definición clara del papel a desempeñar del trabajador. Incluyendo tareas o funciones a realizar, al igual tener una calidad de la dirección, de los superiores o jefes inmediatos en cuanto a planificación del trabajo o la comunicación de los trabajadores, se relaciona con la habilidad del dialogo.	38%	El trabajador debe de sentirse apoyado en todo momento, sentir empatía por el patrón, si no existe apoyo y calidad de liderazgo, el trabajador se sentirá inferior por lo que puede generar angustia, y miedo al momento de efectuar un trabajo, y esto puede llevar a un accidente laboral, por la falta de seguridad y no sentirse respaldado por sus compañeros y patrones.		<p>Fomentar la claridad del rol y la transparencia organizada, el sentimiento de grupo favoreciendo un buen clima de trabajo, el apoyo social entre el personal de la empresa, con el fin de recibir la ayuda necesaria para realizar la tarea y el momento adecuado, potenciar la calidad de liderazgo de los superiores o jefes inmediatos, para asegurar un crecimiento personal.</p>	N/A

SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN							
DESCRIPCIÓN DE LA DIMENSIÓN				EVALUACIÓN DEL RIESGO		PROPUESTA DE MEJORA	
No	DESCRIPCIÓN DE LA DIMENSIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA DIMENSIÓN	VARIABLES/CARACTERÍSTICAS CRÍTICAS	RIESGOS POTENCIALES A QUE SE ESTÁ EXPUESTO	NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN CORRECTIVA	RESPONSABLE
5	Doble presencia	Supone que coexistente de formas simultáneas las exigencias del trabajo productivo remunerado y las exigencias derivadas del ámbito familiar y doméstico. Este carácter sincrónico implica una doble carga de trabajo que afecta en buena parte de las mujeres trabajadoras	41%	Si el trabajador tiene doble presencia, puede generar estrés, preocupación, y baja es forma de no poder solventar 2 cosas a la vez		En relación con la doble presencia. Aplicar medidas para facilitar la conciliación de la vida familiar y laboral. Por ejemplo: *Flexibilidad en los horarios de entrada y salida y las jornadas de trabajo. *Considerar el uso de las denominadas "Bolsas" o "Bancos" de horas de trabajo a la disposición del trabajador.	N/A
6	Estima	Incluye e respeto, el reconocimiento de los superiores y del esfuerzo realizado para desempeñar el trabajo, recibir el apoyo adecuado y un trato justo en el trabajo, la estima representa una compensación psicológica obtenida a cambio del trabajo realizado	38%	Aquí en la parte de que tan importante es el trabajador dentro de la empresa, si el trabajador se siente menospreciado por sus jefes, el trabajador adopta una postura en el cual el trabajo se le hará indiferente, causando que sienta enojo o estrés por hacer un mejor esfuerzo y que no se le sea reconocido.		Respecto a la estima generaliza el respeto y trato justo del trabajador como persona y como profesional: *Fomentar el reconocimiento del trabajo realizado como política de la gestión de personal. *Proporcionar la estabilidad en el empleo. *Establecer salarios justos. *Igualdad de oportunidades.	N/A

Fuente: elaboración propia.

## Conclusiones y recomendaciones

Es de suma importancia considerar los riesgos psicosociales, debido a que si no son evaluados o tomados en cuenta, el trabajador puede ser propenso a tener enfermedades relacionadas con el estrés; además, estos nos permiten tener una visión respecto de las diversas condiciones que están implicadas en el trabajo y pueden constituirse tanto en factores protectores o de riesgos para la salud de las personas.

Además, realizar una estimación y evaluación de estos nos permite generar orientaciones y abordajes de estos factores, como organización, a través de la adopción de medidas de mejora que permiten fortalecer aquellos aspectos que pudiesen fomentar el bienestar y la salud, así como desarrollar acciones para disminuir y controlar este tipo de riesgos.

Se logró el objetivo de este trabajo, pues se lograron detectar los riesgos psicosociales con mayor presencia en los trabajadores del sector de la construcción. Estos mismos se evaluaron para poder proponer un plan de control para disminuir los riesgos psicosociales detectados en este estudio. Asimismo, se desarrolló un plan de control para los riesgos psicosociales detectados, en el que se propusieron mejoras para el entorno en donde se desarrollan las tareas de



los trabajadores. Es necesario el apoyo tanto físico y emocional para una mejor productividad en los trabajadores. Si un trabajador no se siente motivado, está estresado o tiene con presiones debido a la sobrecarga de trabajo, esto puede afectar su productividad, el desempeño al efectuar la tarea y, lo más importante, su salud.

## Referencias

- ADAPTyAR. (2015). ERGO/IBV. 2020, de ADAPTyAR. Sitio web: <https://adaptyar.ibv.org/index.php/otros-metodos/metodos-ergonomicos-psicosociales#:~:text=ERGO%2FIBV.&text=La%20aplicaci%C3%B3n%20de%20Ergo%2FIBV,Manipulaci%C3%B3n%20Manual%20de%20Cargas>.
- Anaya; Julián (2020). Plan del control de mejora psicosocial (figuras 1, 2, 7 y 8) y control estadístico de estrés laboral (figuras 3, 4, 5 y 6), 2020, de Estimación de riesgos psicosociales en el sector de la construcción.
- Editorial Construir. (2020). Accidentes laborales: la realidad del sector construcción. Recuperado en 2020, de Editorial Construir. Sitio web: <https://revistaconstruir.com/accidentes-laborales-la-realidad-del-sector-construccion-de-america-latina>
- García; Ester. (2007). Riesgos Psicosociales en los trabajadores de la construcción. Recuperado en 2020, de Gestión de prácticas de Riesgos Laborales. Sitio web: [http://www.want.uji.es/wp-content/uploads/2017/03/2007\\_Salanova-Gracia-Lorente.pdf](http://www.want.uji.es/wp-content/uploads/2017/03/2007_Salanova-Gracia-Lorente.pdf)
- IMSS. (2020). Descubre cuánto estrés laboral tienes con este test del IMSS. Recuperado en 2020, de MILENIO. Sitio web: <https://www.milenio.com/negocios/estres-laboral-imss-ayuda-nivel-test>
- INEGI. (2019). Hay más de un millón de albañiles en México, según INEGI. 2020, de CRÓNICA Sitio web: <https://www.cronica.com.mx/notas/2004/122719.html>
- Organización Internacional del Trabajo. (2013). La organización del trabajo y los riesgos psicosociales: una mirada de género. Recuperado en 2020, de Organización Internacional del Trabajo. Sitio web: [https://www.ilo.org/sanjose/publicaciones/WCMS\\_227402/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/sanjose/publicaciones/WCMS_227402/lang--es/index.htm)
- Tapia, Fidel y Silva, Guido. (2018). Revisión de las Propiedades de Psicométricas de la Escala de Evaluación de Riesgos Psicosociales en el Trabajo SUCESO/ISTAS 21. Recuperado en 2020, de SCIELO. Sitio web: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-24492018000300121](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492018000300121)

Finalmente, es importante destacar que la edición del libro se realizó con apoyo del Instituto Tecnológico de Sonora, Institución que está consciente y comprometida con la generación y aplicación del conocimiento para contribuir al desarrollo sostenible de la sociedad. Esperamos que sea de su agrado y utilidad. Publicación financiada con recurso **PROFAPI 2020**.



*Aplicaciones de la ergonomía  
y factores humanos*  
Editado en febrero 2022



Esta obra se realizó en colaboración con grupos de investigación pertenecientes a Instituciones de Educación Superior, con la finalidad de compartir experiencias de la aplicación de diferentes herramientas de la ergonomía y factores humanos, convirtiéndose en interesantes contribuciones técnicas, que promueven un punto de apoyo para futuras aplicaciones, tanto en la parte académica como en la profesional de la ergonomía.

El firme propósito de *Aplicaciones de la ergonomía y factores humanos* es contribuir, ofrecer y facilitar la experiencia de la aplicación de la ergonomía. Se busca intensificar su aplicación y la transferencia de conocimiento entre los profesionistas.

Las experiencias logradas se colocan en esta obra para promover la aplicación de la ergonomía y, sobre todo, hacer una difusión que impacte en la mejora de la calidad de vida de las personas.



ISBN 978-607-437-583-1



9 786074 375831