

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES**



**“ANALISIS CORRELACIONAL DE LAS CAUSAS DE OCURRENCIA
DE ACCIDENTES DE TRABAJO EN UNA EMPRESA
MANUFACTURERA”**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ADMINISTRACION**

PRESENTA

RENE RAFAEL DAVILA MELGAREJO

Ensenada, B. C.

Octubre del 2009.

Constancia de Aprobación

Director de la Tesis: _____
Dra. Virginia Guadalupe López Torres

Aprobado por los Integrantes del Sínodo:

1.- _____
Dra. Ma. Enselmina Marín Vargas

2.- _____
M.A. Sonia Elizabeth Maldonado Radillo

Para mi esposa Karla con todo mi amor, quien me acompañó en la maestría y apoyo para lograr finalizar este reto, y a mi tan esperado hijo Rene Samuel que nos acompaña en la formación de la empresa más importante de nuestras vidas: nuestra familia.

Agradecimientos

A mi esposa por acompañarme y apoyarme durante la maestría.

A mis padres y suegros por alentarnos a seguir adelante.

A mis compañeros de maestría por hacer agradable las jornadas.

A todos los maestros por compartir su tiempo y conocimientos.

A mis asesoras por su ayuda y recomendaciones para finalizar el trabajo terminal

Dra. Ma. Enselmina Marín Vargas y M.A. Sonia Elizabeth Maldonado Radillo.

En especial a mi directora de trabajo terminal Dra. Virginia Guadalupe López Torres por su gran ayuda, guía y paciencia para la realización de este trabajo.

Resumen

El presente tiene por objeto identificar las causas de los accidentes de trabajo en una empresa donde en un solo año ocurrieron 45 incapacitantes, mismos que generaron un total de 895 días de incapacidad. Se llevó a cabo un estudio descriptivo correlacional que ilustra la tendencia de la ocurrencia de los accidentes de trabajo y su posible relación con diferentes variables.

Los datos se obtuvieron de los tres reportes anuales de accidentes de la empresa. Asimismo, de 311 formatos de evaluación que utilizó la empresa, los cuales incluyen un estudio del medio ambiente físico del área donde se presentaron los accidentes de trabajo, para lo cual se utilizó un multímetro ergonómico, con el cual se midió ruido (dB), iluminación (lux), temperatura (°C) y humedad relativa. Para la valoración del estrés del trabajador, se aplicó el cuestionario de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Como causa se identifica el desempeño del mismo trabajador, quien provoca la ocurrencia de los accidentes de trabajo, principalmente por no concentrarse al 100% en las tareas que desempeña, viendo la necesidad de que este tipo de estudios continúen integrando un enfoque desde un contexto organizacional.

Tabla de contenido

Introducción	1
Capítulo I: Marco de referencia	2
1.1 Definiciones	3
1.2 Accidentes de trabajo en el mundo, en México y en Baja California	4
1.3 Estudio de caso	6
1.3.1 Descripción de la empresa	6
1.3.2 Objetivos y preguntas de investigación	7
1.3.2.1 Objetivo General	7
1.3.2.2 Objetivos específicos	7
1.3.2.3 Preguntas de investigación	8
1.3.3 Impactos	8
Capítulo II: Marco teórico	9
2.1 La legislación mexicana de la seguridad e higiene	9
2.2 La seguridad ocupacional en la globalización	15
2.3 La seguridad y salud ocupacional de los trabajadores	17
2.3.1 Equipo de seguridad	17
2.3.2 Medio ambiente, maquinaria y equipo	17
2.3.3 Capacitación	18
2.4 Los costos en la prevención de accidentes	19
Capítulo III: Metodología	23
3.1 Matriz de congruencia	26
Capítulo IV: Resultados	27
4.1 Caracterización de los riesgos de trabajo ocurridos en 2006	27
4.1.1 Análisis causal de riesgos de trabajo en 2006	30
4.1.2 Características del ambiente físico de trabajo	31
4.1.3 Estudio de Estrés	35
4.1.3.1 Características de la muestra	36
4.1.3.2 Estrés	36
4.1.3.3 Análisis de correlación	41
4.2 Propuesta de mejora	43
4.3 Caracterización de los accidentes ocurridos en 2007	43
4.3.1 Estudio correlacional entre accidentes y antigüedad	46
4.4 Caracterización de los accidentes ocurridos en 2008	47
Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones	48
Anexos	51
Referencias	52

Lista de tablas y figuras

Número	Página
Tabla 2.1. Disposiciones Jurídicas aplicables a favor de la seguridad e higiene en México	14
Tabla 3.1. Definición de variables	25
Tabla 4.1 Número de accidentes de trabajo por área	30
Tabla 4.2 Nivel de ruido en las áreas de estudio	32
Tabla 4.3 Nivel de ruido en Decibeles (dB)	34
Tabla 4.4 ANOVA para ruido	35
Tabla 4.5 Condiciones ambientales y de estrés en días de ocurrencia de accidentes	47
Tabla 4.6 r de Pearson entre variables	47
Figura 2.1 Pirámide de Heinrich (Cortés, 2002)	20
Figura 2.2 Pirámide de Bird (Cortés, 2002)	20
Figura 4.1 Accidentes de trabajo en 2006 según género	28
Figura 4.2 Accidentes de trabajo en 2006 por turno	28
Figura 4.3 Ocurrencia de accidentes de trabajo en 2006 por mes	29
Figura 4.4 Análisis de causa efecto de accidentes de trabajo 2006	30
Figura 4.5 Características de la muestra de empleados	36
Figura 4.6 Niveles de estrés experimentado por la muestra de estudio	37
Figura 4.7 Resultados promedio de la percepción de estrés por dimensiones	38
Figura 4.8 Ocurrencia de accidentes por mes en las empresas de estudio	44
Figura 4.9 Causas de accidentes de trabajo	45
Figura 4.10 Partes del cuerpo afectadas en los accidentes de trabajo	46

Introducción

El presente trabajo ilustra la relevancia que representan las prácticas de prevención en seguridad de las empresas, no sólo por el costo que pudiesen ocasionar los accidentes de trabajo, sino por lo valioso que representa salvaguardar la seguridad y salud de los trabajadores.

Por ello, el estudio se ha dividido en cuatro grandes apartados, en el primero se presenta el marco contextual de los accidentes de trabajo y se describe el sujeto de estudio. En un segundo apartado se expone el marco teórico sobre el estudio, su marco legal y resultados de distintos estudios sobre seguridad y salud ocupacional.

En el tercer capítulo se describe la metodología aplicada para la recolección y análisis de los datos, y en el cuarto capítulo se expresan los resultados obtenidos y por último se emiten las conclusiones.

El presente trabajo ilustra un proceso de investigación-intervención, un ejemplo de cómo puede aplicarse la investigación científica en apoyo a la solución de situaciones problemáticas dentro de la empresa o en el desarrollo de proyectos de mejora.

Una actividad donde la empresa obtiene un beneficio y el estudiante aplica sus conocimientos. La aportación del presente trabajo es hacer evidente que la investigación aplicada puede proporcionar muchos beneficios de ahí la necesidad de incrementar este tipo de vinculación.

Capítulo I

Marco de Referencia

Los accidentes de trabajo son el objeto del inicio de la Seguridad en el trabajo, la cual es una disciplina que debe ser incorporada en las operaciones de todas las empresas. Esta probablemente inicia con el instinto del hombre por conservarse libre de toda lesión, ya en tiempos de Platón y Aristóteles se estudiaban “ciertas deformaciones físicas producidas por actividades ocupacionales” (Ramírez, 2005).

Además, “la revolución industrial marca el inicio de la seguridad industrial como consecuencia de la aparición de la fuerza del vapor y la mecanización de industria, lo cual produjo el incremento de los accidentes laborales” (Ramírez, 2005). En esta época el hombre era el único culpable de la ocurrencia de los accidentes, pero fue hasta a finales del siglo XIX que se iniciaron inspecciones en fábricas y nacen las primeras asociaciones con la finalidad de detener los accidentes de trabajo (Cortés, 2002).

La prevención de accidentes de trabajo, además de evitar lesiones a los trabajadores tiene muchos otros beneficios para las empresas, como disminuir el ausentismo, la necesidad de cubrir puestos vacantes por personal incapacitado, evitar gastos de reparación, ya sea a infraestructura de edificios o maquinaria y equipo, es decir, reduce en gran medida los costos de operación.

Entre los costos también se tiene uno considerado como directo que es el pago de la prima de riesgo ante el Instituto Mexicano del Seguro Social, la cual en una empresa libre de accidentes podrá ser de 0.005 % y una empresa con ocurrencia de accidentes puede llegar a pagar hasta el 15% si presenta una alta incidencia de accidentes.

Ensenada cuenta en la actualidad con empresas importantes en el ramo de manufactura de la industria maquiladora, en donde se presenta el riesgo de

ocurrencia de accidentes de trabajo. Cada una de ellas debe contar dentro de sus objetivos de negocio la prevención de accidentes.

La prevención debe estar dirigida en primera instancia a las causas, las cuales son conocidas como condiciones inseguras y actos inseguros. Una condición insegura es conocida como el conjunto de circunstancias o condiciones materiales que pueden originar un accidente. Un acto inseguro es el que comprende el conjunto de actuaciones humanas que pueden ser el origen de un accidente (Cortés, 2002).

En relación a la importancia del acto inseguro, un estudio efectuado por Frank E. Bird (1969) demostró que de cada 100 accidentes, 85 se debieron a actos inseguros y sólo uno ocurrió por condiciones inseguras; los catorce restantes se originaron por una combinación de ambos (Cortés, 2002).

El origen de los accidentes en las empresas pueden ser originados por dos factores, el técnico y el humano, dentro del factor humano se pueden encontrar las llamadas causas básicas y las causas inmediatas (Cortés, 2002).

1.1. Definiciones

Heinrich (1959) define accidente de trabajo como “un evento no planeado, en el cual la acción, o reacción de un objeto sustancia, persona o radiación, resulta en lesión o probabilidad de lesión” (Estrucplan, s.f.).

Blake (1963) separa el concepto de accidente del de lesión, para él “es una secuencia no planeada, que interfiere la actividad laboral” (Estrucplan, s.f.).

En México la legislación define a un accidente de trabajo como:

“Artículo 474. Toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sea el lugar y el tipo en que se presente” (Ley Federal de Trabajo, 1970).

“Artículo 42. Se considera accidente de trabajo toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior; o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualquiera que sea el lugar y el tiempo en que dicho trabajo se preste. También se considerará accidente de trabajo el que se produzca al trasladarse el trabajador, directamente de su domicilio al lugar del trabajo, o de éste a aquél” (Ley del Seguro Social, 1995).

Un accidente de trabajo genera como resultado de su ocurrencia varias consecuencias o implicaciones, entre ellas se tienen los siguientes enlistados por Ramírez (2005):

- Para el trabajador: pérdida parcial de su salario integrado, dolor físico, incapacidades permanentes, y reducción de su potencial como trabajador.
- Para la familia: angustia, limitación económica, gastos extras durante la recuperación del trabajador.
- Para la empresa: costos directos e indirectos.
- Para el material: inutilización.
- Para el equipo: daños, costos de reparación.
- Para el tiempo: aumento de costos.
- Para la tarea: retrasos, calidad deficiente.
- Para el entorno: mala imagen.

1.2 Accidentes de trabajo en el mundo, México y Baja California

Los accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo a escala global tienen un costo 20 veces superior a la ayuda oficial para el desarrollo, es decir, casi 4 por ciento del producto interno bruto mundial, indicó la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (Gómez, 2007).

Cada año, unos 270 millones de personas de todo el mundo son víctimas de lesiones laborales, mortales en algunas ocasiones. Según estimaciones de un informe reciente de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), cada año se registran en todo el mundo unos 2 millones de fallecimientos por motivos

laborales. El costo social y económico para el lugar de trabajo así como para los individuos es considerable (Alli, 2008).

Actualmente, varios organismos internacionales, publican cuadros, datos y estadísticas sobre las incidencias o frecuencias de accidentes, en varios países. Pero a la fecha la falta de índices homogéneos a problemas económicos y situaciones de carácter político afectan y provoca no tener datos actualizados.

Si bien es cierto que en países como Inglaterra a partir del siglo XIX empezaron a tomarse medidas eficaces como el establecimiento de inspecciones en fábricas, no es hasta 1918 cuando el concepto de seguridad e higiene comienza a tomar importancia cuando la Organización Internacional del Trabajo (OIT) crea la oficina de servicio de seguridad de prevención de accidentes (Cortés, 2002).

En México, desde el inicio del Tratado de Libre Comercio en América del Norte, han ocurrido más de 5 millones de accidentes de trabajo y 57 mil enfermedades, lo cual demuestra la precarización de la salud de los trabajadores, según Raúl Lescas, investigador en asuntos laborales (Adita, s.f.).

La coordinación de Salud en el Trabajo del IMSS, señaló que de enero a noviembre del 2003, los accidentes y enfermedades laborales costaron 85 millones 406 mil 580 pesos sólo por pago de incapacidades (Adita, s.f.).

Carrillo (1984) menciona que en los estados del norte de México donde se ubican en su mayoría la industria maquiladora los riesgos de trabajo aumentaron en un 45% en un periodo de 1976 a 1980.

Palacios, et-al (s.f.) en un análisis del comportamiento de los riesgos de trabajo en la industria maquiladora textil obtuvieron que la antigüedad de los trabajadores que habían sufrido un accidente era del 64% menor a un año y 28% de 1 a 4 años, en cuanto al sexo encontraron que el 63% fue femenino y 37% masculino. De acuerdo al tipo de lesión el 57% se presentó en manos por golpes y el 87% ocurrió en el turno matutino.

Para 1999 en Tijuana, Baja California el ochenta por ciento de los riesgos de trabajo de la Industria Maquiladora se concentró en la rama electrónica (Carrillo & García, 2002).

Durante el periodo de 1992 a 2002 se registraron 175, 261 accidentes de trabajo en el estado de Baja California, de los cuales el veinte y un por ciento se presentó en mujeres y el setenta y nueve por ciento restante en hombres (IMSS, 2004).

En años mas recientes en el estado de Baja California existían 35,825 empresas registradas ante el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en las cuales laboraron en promedio 599,163 trabajadores, entre quienes durante el año 2004 13,636 sufrieron un accidente de trabajo (STPS, 2004).

Sin embargo, las estadísticas del IMSS muestra una tasa de riesgos de trabajo muy por debajo de otros países en desarrollados, atribuyéndole un subregistro de los riesgos ante el IMSS, siendo para el estado de Baja California de un cuarenta y ocho por ciento (Salinas, et-al, 2004).

1.3 Estudio de caso

1.3.1 Descripción de la empresa

Debido a la confidencialidad solicitada por la empresa su descripción será muy generalizada en la descripción de sus procesos y se omitirán los nombres reales de las áreas operativas.

La empresa en la cual se llevó a cabo la investigación tiene aproximadamente 20,000 m² de instalaciones y pertenece a la industria maquiladora, contó con una población operativa variable en los tres años de estudio, la cual ha disminuido y recuperado en respuesta a la necesidad de mano de obra generada por la demanda ante la crisis económica. Sus procesos requieren de personal tanto masculino como femenino.

Dentro de sus áreas funcionales se tienen la áreas de logística misma que se encarga de poner en el sitio y administrar las materias primas, las áreas de

producción las cuales son diversas, con diferentes niveles de transformación de la materia prima hasta llegar a su producto final y las áreas de soporte como control de calidad, mantenimiento, y administrativas, entre las cuales esta el área de seguridad e higiene.

Los procesos que se llevan a cabo en sus áreas involucran el uso de maquinaria de gran tonelaje con componentes riesgosos como partes en movimiento (pistones, bandas, cadenas, etc.), equipo y herramienta de trabajo y la utilización de algunas sustancias químicas de bajo riesgo, además de la materia prima que tiene que ser transportada por las distintas áreas de la empresa a través de diferentes medios, como montacargas, carros hidráulicos, grúas y equipos mecánicos.

Los procesos son moldeo vertical y horizontal de materiales poliméricos, el maquinado de piezas metálicas, el curado de los materiales poliméricos, la inspección o control de calidad, empaque, almacenamiento y envío de productos terminados.

1.3.2 Objetivos y preguntas de investigación

1.3.2.1 Objetivo General

Identificar las causas determinantes en la ocurrencia de accidentes en la empresa manufacturera.

1.3.2.2 Objetivos específicos

Determinar si la experiencia del trabajador influye en la ocurrencia de los accidentes de trabajo.

Determinar si el horario de trabajo influye significativamente en la ocurrencia de los accidentes ocurridos en la empresa.

Evaluar si existe relación entre las condiciones ambientales en las áreas con la ocurrencia de accidentes a causa del estrés laboral.

Comprobar si el sexo de los trabajadores esta relacionado con la ocurrencia de los accidentes de trabajo.

1.3.2.3 Preguntas de investigación

Análisis correlacional de las causas de la ocurrencia de accidentes de trabajo en una empresa manufacturera.

¿Es la experiencia del trabajador un factor para la ocurrencia de accidentes?

¿Tiene el horario de trabajo influencia para la ocurrencia de accidentes?

¿Es el estrés el motivo de la ocurrencia de los accidentes de trabajo?

¿El sexo influye en la ocurrencia de los accidentes de trabajo?

1.3.3 Impactos

Durante el 2005 en la empresa se presentaron 27 accidentes incapacitantes, lo que resultó en el aumento en un punto porcentual (1 %) de la prima de riesgo ante el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) para el periodo de pago del 2006, lo cual generó un aumento aproximado en el costo de 600,000 pesos en el año.

El análisis facilitará identificar las causas para que en primer termino permita a la empresa reducir la ocurrencia de los accidentes, lo cual al mismo tiempo generará un centro de trabajo con un ambiente de trabajo mas seguro para que sus trabajadores desempeñen sus funciones, y a la empresa poder desarrollar un programa de prevención de accidentes que genere también la disminución de los costos de operación.

Capítulo II

Marco teórico

2.1 La legislación mexicana de la seguridad e higiene

Es importante destacar que la legislación mexicana establece obligaciones relacionadas con la seguridad e higiene, ya que promueve la protección de los trabajadores e impacta los costos de las empresas.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en su artículo 123. Fracción XV:

El patrón estará obligado a observar, de acuerdo con la naturaleza de su negociación, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, y a adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como a organizar de tal manera éste, que resulte la mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores, y del producto de la concepción, cuando se trate de mujeres embarazadas. Las leyes contendrán al efecto, las sanciones procedentes en cada caso.

La Ley Federal del Trabajo (LFT) define las responsabilidades y obligaciones de los patrones como las de los trabajadores enfocados a la seguridad e higiene en los centros de trabajo. Entre los cuales se distingue el artículo 132 que en lo general obliga a los promotores la instalación de empresas de acuerdo a principios de seguridad e higiene, para prevenir riesgos de trabajo y el cumplimiento de disposiciones de seguridad e higiene que fijen las leyes y los reglamentos para prevenir los accidentes trabajo (LFT, 1970).

La LFT también define los accidentes de trabajo a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo como toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste (LFT, 1970).

Es importante destacar que aquellos trabajadores que sufran un riesgo de trabajo según el artículo 487 de la LFT tienen derecho a: I. Asistencia médica y quirúrgica; II. Rehabilitación; III. Hospitalización, cuando el caso lo requiera; IV. Medicamentos y material de curación; V. Los aparatos de prótesis y ortopedia necesarios; y VI. La indemnización correspondiente (LFT, 1970).

Adicionalmente el artículo 504 de la LFT establece que los patrones tienen la obligación de mantener en el lugar de trabajo los medicamentos y material de curación necesarios para primeros auxilios y adiestrar personal para que los preste, asimismo se debe dar aviso por escrito a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), al inspector del Trabajo y a la Junta de Conciliación Permanente o a la de Conciliación y Arbitraje, dentro de las 72 horas siguientes, de los accidentes y/o muertes que ocurran (LFT, 1970).

En el siguiente nivel de normatividad encontramos el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (REFSHMAT), el cual cuenta con seis títulos con sus respectivos capítulos, en los cuales se describe desde las obligaciones de los patrones y empleados, las condiciones de seguridad, condiciones de higiene, la organización de la seguridad e higiene en el trabajo, la protección de los menores y mujeres, así como lo relacionado con las inspección y sanciones en la materia (REFSHMAT, 1978).

La aplicación del REFSHMAT corresponde a la STPS, misma que es auxiliada por las autoridades locales en materia del trabajo, en los términos de los artículos 512-F, 527-A y 529 de la LFT. Por lo tanto, la STPS es la instancia de gobierno responsable de vigilar que las empresas den cumplimiento a la normatividad vigente con relación a la seguridad e higiene y a la ergonomía, que entre otros implica vigilar que el lugar de trabajo sea seguro, higiénico y ergonómico (REFSHMAT, 1978).

Además de la LFT y el REFSHMAT, la autoridad ha expedido en el siguiente nivel de normatividad documentos conocidos como Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) para especificar como las empresas deben atender y actuar ante la presencia de ciertos detonantes de riesgo de trabajo.

Estas NOM's son documentos más específicos que contienen requerimientos para los centros de trabajo, entre las cuales se tienen las siguientes:

NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad. D.O.F. 24-XI-2008.

NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad - Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo. D.O.F. 8-IX-2000.

NOM-003-STPS-1999, Actividades agrícolas - Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes - Condiciones de Seguridad e Higiene. D.O.F. 28-XII-1999.

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. D.O.F. 31-V-1999.

NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. D.O.F. 2-II-1999.

NOM-006-STPS-2000, Manejo y almacenamiento de materiales - Condiciones y procedimientos de seguridad. D.O.F. 9-III-2001.

NOM-007-STPS-2000, Actividades agrícolas - Instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas-Condiciones de seguridad. D.O.F. 9-III-2001.

NOM-008-STPS-2001, Actividades de aprovechamiento forestal maderable y de aserraderos - Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 10-VII-2001.

NOM-009-STPS-1999, Equipo suspendido de acceso - Instalación, operación y mantenimiento- Condiciones de seguridad. D.O.F. 31-V-2000.

NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. D.O.F. 13-III-2000.

NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. D.O.F. 17-IV-2002.

NOM-012-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, usen, manejen, almacenen o transporten fuentes de radiaciones ionizantes. D.O.F. 20-XII-1999.

NOM-013-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes. D.O.F. 6-XII-1993.

NOM-014-STPS-2000, Exposición laboral a presiones ambientales anormales- Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 10-IV-2000.

NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas de - Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 14-VI-2002.

NOM-016-STPS-2001, Operación y mantenimiento de ferrocarriles - Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 12-VII-2001.

NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. D.O.F. 9-XII-2008.

NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. D.O.F. 27-X-2000.

NOM-019-STPS-2004, Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo. D.O.F. 4-I-2005.

NOM-020-STPS-2002, Recipientes sujetos a presión y calderas - Funcionamiento- Condiciones de seguridad. D.O.F. 28-VIII-2002.

NOM-021-STPS-1993, Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas. D.O.F. 24-V-1994.

NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad. D.O.F. 7-XI-2008.

NOM-023-STPS-2003, Trabajos en minas - Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. D.O.F. 2-X-2003.

NOM-024-STPS-2001, Vibraciones - Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo. D.O.F. 11-I-2002.

NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. D.O.F. 20-XII-2008.

NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. D.O.F. 25-XI-2008.

NOM-027-STPS-2008, Actividades de soldadura y corte - Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 7-XI-2008.

NOM-028-STPS-2005, Organización del Trabajo-Seguridad en los Procesos de sustancias químicas. D.O.F. 14-I-2005.

NOM-029-STPS-2005, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad. D.O.F. 31-V-2005.

NOM-030-STPS-2006, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo- Organización y funciones. D.O.F. 29-IX-2006.

NOM-104-STPS-2001, Agentes extinguidores - Polvo químico seco tipo ABC, a base de fosfato mono amónico. D.O.F. 17-IV-2002.

NOM-113-STPS-1994, Calzado de protección. D.O.F. 22-I-1996.

NOM-115-STPS-1994, Cascos de protección - Especificaciones, métodos de prueba y clasificación. D.O.F. 31-I-1996.

NOM-116-STPS-1994, Seguridad - Respiradores y purificadores de aire contra partículas nocivas. D.O.F. 1-II-1996.

La normatividad vigente a favor de la seguridad e higiene es muy completa y clara, de forma tal que se puede decir que legislativamente el país promueve la seguridad y salud ocupacional de todos los trabajadores; además le anterior listado de normas oficiales mexicanas en la tabla 2.1 puede observarse un concentrado de dicha normatividad.

Tabla 2.1. Disposiciones Jurídicas aplicables de la seguridad e higiene en México.

Nombre de la normativa correspondiente.	Año publicación
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 123	1917
Tratados Internacionales: Organización Internacional del Trabajo (OIT)	1931
Acuerdo sobre la Cooperación Laboral de América del Norte, México-Estados Unidos-Canadá	1994
Ley Federal del Trabajo (LFT) Artículos: 47, 51, 132, 134, 135, 153-F, 474, 475, 476, 504, 512,	1970
Ley del Seguro Social (LSS) Artículos: 1, 2, 11, 41, 53, 56, 123.	1995
Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo	1997
Ley General de Salud, en el artículo 128.	1984
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el artículo 147.	1988
Ley Federal sobre Metrología y Normalización, en los artículos: 2, 40, 41.	1992
Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación de la Prima en el Seguro de Riesgos de Trabajo, en los artículos: 1, 20, 22.	2002
Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, en los artículos: 1, 3, 4, 5, 8, 11, 12, 14, 17, 18, 130, 131, 135, 138, 142, 143, 150, 152, 161, 163, 164.	1997

Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de leyes y reglamentos.

Es importante señalar que la LFT se complementa con otras leyes como es la Ley del Seguro Social (LSS), la cual establece el procedimiento para la determinación del nivel de riesgo de las empresas, mismo que afecta el costo de la seguridad social de los empleados.

Por otra parte, se debe señalar que la LSS es complemento de la LFT para el caso de los riesgos de trabajo, los cuales según el artículo 41 de la LSS se definen como los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo. También plantea que se considera accidente de trabajo toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior; o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualquiera que sea el lugar y el tiempo en que dicho trabajo se preste. Incluyendo

aquellos que se produzca al trasladarse el trabajador, directamente de su domicilio al lugar del trabajo, o de éste a aquél (artículo 42) (LSS, 1995)

El patrón debe reportar la ocurrencia de riesgos de trabajo ante el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), si llega a ocultar la realización de un accidente sufrido por alguno de sus trabajadores durante su trabajo o lo reporte indebidamente como accidente en trayecto, se hará acreedor a las sanciones que determine esta Ley y el Reglamento respectivo (artículo 52). Los riesgos de trabajo sufridos por los trabajadores son calificados por el IMSS, de acuerdo a dicha calificación el IMSS otorga al trabajador asegurado o a sus beneficiarios legales las prestaciones a que tuvieran derecho (artículo 44) (LSS, 1995).

2.2 La seguridad ocupacional en la globalización

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) desde su fundación en 1918 ha integrado como parte fundamental de sus funciones la importancia de la seguridad y salud en el trabajo (Cortés, 2002, p. 40).

El 2003 llevó a cabo la 91ª reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo donde se celebró un debate sobre las actividades normativas de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en el área de seguridad y salud en el trabajo. En ella participó la Comisión tripartita de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, en la cual participan 104 integrantes gubernamentales, 37 grupos de empleadores y 58 grupos de trabajadores (OIT, 2003).

En dicha reunión se dio a conocer los principales retos en materia de seguridad y salud en el trabajo para los tres niveles de participación: gobiernos, empleadores y empleados, ya que la OIT reporta que a pesar de esfuerzos realizados a todos los niveles cada año mueren en el mundo más de dos millones de trabajadores a causa de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo, y esa cifra va en aumento.

Como resultado de esa reunión la OIT generó un plan de acción para la promoción de la seguridad y salud en el trabajo, el cual es integrado por los siguientes temas:

1. Promoción, sensibilización y actividades de movilización. Una cultura de prevención en materia de seguridad y salud son elementos fundamentales para mejorar los resultados relativos a la SST a largo plazo.
2. Instrumentos de la OIT. Crear un marco de promoción de la SST que de prioridad a nivel nacional, y propiciar compromisos políticos para desarrollar, en un contexto tripartito, estrategias nacionales orientadas a mejorar la seguridad y salud en el trabajo.
3. Asistencia y cooperación técnicas. Facilitar asesoramiento técnico y apoyo financiero a los países en desarrollo y a los países en transición, con miras al fortalecimiento oportuno de sus capacidades y programas nacionales en materia de SST.
4. Elaboración, gestión y difusión de conocimientos. La creación de capacidades adecuadas para elaborar, tratar y difundir conocimientos que atiendan las necesidades de los gobiernos, los empleadores y los trabajadores constituye una condición previa para definir las prioridades esenciales, preparar estrategias coherentes y pertinentes y ejecutar programas nacionales.
5. Colaboración internacional. Colaboración con organizaciones y organismos internacionales que participan en distintas actividades relacionadas con la SST como la Organización Mundial de la Salud (OMS).

2.3 La seguridad y salud ocupacional de los trabajadores

2.3.1 Equipo de seguridad

En la Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, se define al Equipo de protección personal (EPP) como el conjunto de elementos y dispositivos de uso personal, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados con motivo de sus actividades de trabajo. (STPS, 2008).

Las obligaciones del patrón y sus trabajadores para la utilización del equipo de protección personal requerido se establecen en la NOM-017-STPS-2008. De las principales obligaciones del patrón se encuentra la determinación el EPP, que deben utilizar los trabajadores en función de los riesgos de trabajo a los que puedan estar expuestos por las actividades que desarrollan o por las áreas en donde se encuentran y la capacitación de su uso y cuidados. Para los trabajadores sus principales obligaciones son utilizar el EPP, participar de la capacitación de sus uso y cuidado, así como la de reportar al patrón cuando el EPP ya no cumpla con su función de proteger (STPS, 2008).

Importante resaltar que el EPP debe ser considerado en todo programa de seguridad y salud en el trabajo como la ultima barrera de protección, anteponiendo a ello todo control de ingeniería que pueda prevenir los accidentes o controlar los riesgos.

2.3.2 Medio ambiente, maquinaria y equipo

Un factor importante en la prevención de accidentes es el medio ambiente de trabajo, un elemento fundamental de clara incidencia en el comportamiento, rendimiento y motivación del trabajador, que afecta directamente su salud, desempeño y comodidad (Niebel, 1990).

El medio ambiente comprende aquellos factores determinantes del confort del puesto como la iluminación, temperatura, humedad, ventilación, superficie y volumen libre del trabajador, así como el aspecto y limpieza del puesto (Cortés, 2002).

Este medio ambiente de trabajo está influenciado en gran medida por la maquinaria y su tecnología, el equipo utilizado en los procesos productivos, así como la materia prima sobre todo las sustancias químicas. Por lo anterior, es de suma importancia conocer su interacción con el medio ambiente de trabajo, para lo cual las empresas deben apoyarse en el cumplimiento de varias normas oficiales mexicanas relacionadas con los aspectos mencionados anteriormente.

2.3.3 Capacitación

La capacitación de la prevención de accidentes en los centros de trabajo es abordada por muy diferentes maneras en las empresas, sin embargo, lo importante es la eficacia de la capacitación realizada. Esta capacitación puede definirse como la adquisición de habilidades, conocimientos y actitudes que conducen a una buena ejecución en el ambiente operacional del trabajo (Margolis & Kroes, 1979).

En el artículo 135 del REFSHMAT el patrón adquiere la obligatoriedad de capacitar a los trabajadores para informándoles sobre los riesgos de trabajo inherentes a sus labores, así como las medidas preventivas para evitarlos (REFSHMAT, 1970).

Las empresas deberán integrar comisiones mixtas de capacitación y adiestramiento quienes vigilarán la instrumentación y operación del sistema y de los procedimientos que se implanten para mejorar la capacitación y adiestramiento en materia de promoción de la salud y de seguridad e higiene en el trabajo (REFSHMAT, 1970).

La capacitación moderna debe proponerse objetivos que ayuden realmente al trabajador a tomar conciencia de los riesgos y la posibilidad de evitarlos, con el fin de promover una autentica cultura preventiva (Orden, Zimmermann & Maqueda, 2002).

Es esencial que la capacitación o entrenamiento de los trabajadores no se tome como una carga financiera. Salinas (2002) menciona en un estudio realizado a la educación como la actividad enfocada a la mejora de la salud con mayor costo beneficio.

2.4 Los costos en la prevención de accidentes.

Los accidentes de trabajo cuestan en los Estados Unidos unos cinco billones de dólares al año, a nivel mundial estos accidentes causan la muerte de 100,000 seres humanos y 1, 500,000 quedan heridos de gravedad (Ramírez, 2005).

La revista de negocios de Harvard reporta que los accidentes relacionados con el estrés son, son en promedio dos veces más costosos que los casos que no tienen relación con el estrés (Lee, 1997).

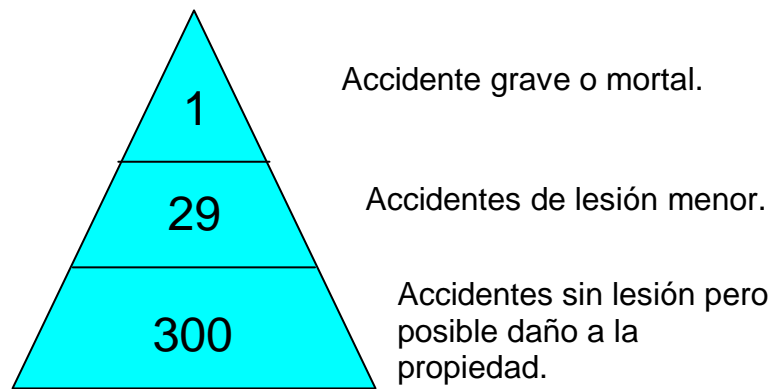
En el Reino Unido los accidentes causan mas de 7.5 millones de días perdidos al año y su costo haciende hasta en 4 billones de libras (Allen, 2003).

En México durante el 2008 se encontraban registradas ante el IMSS 833,072 empresas en las cuales laboraban 14, 260,309 trabajadores registrados de los cuales 411,179 sufrieron un accidente (IMSS, 2008). Cabe mencionar que en los medios de información de las instituciones oficiales del gobierno mexicano como la del IMSS no se encontró información relacionado al costo financiero de estos accidentes.

Los primeros reportes sobre los costos de los accidentes de trabajo los realiza Heinrich en 1931, quien después de varios estudios sostenía que tras cada accidente que generaba incapacidad al trabajador existían 29 accidentes con

lesiones de menor importancia y 300 accidentes que no causaban lesiones, pero si daños a la propiedad (figura 2.1) (Cortés, 2002).

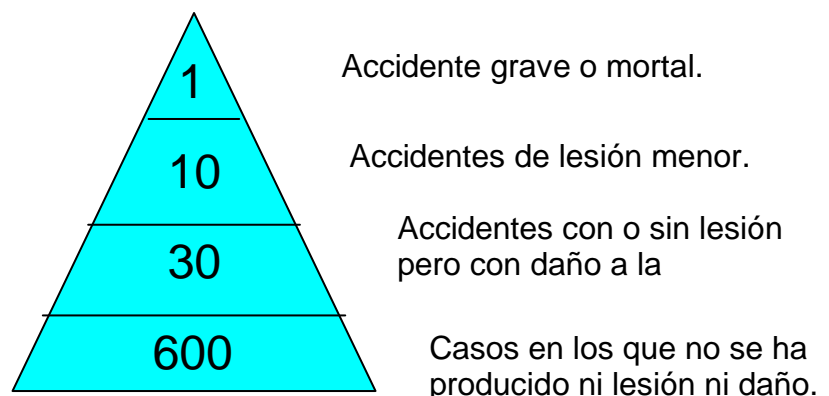
Figura 2.1 Pirámide de Heinrich



Fuente: Cortés (2002, p. 100)

Posteriormente, en 1969, esta teoría fue actualizada por F.E. Bird después de realizar un estudio con más de 90,000 casos analizados y otros similares realizados en dos empresas encontrando la siguiente relación (figura 2.2) (Cortés, 2002):

Figura 2.2 Pirámide de Bird



Fuente: Cortés (2002, p. 101)

Heinrich a su vez introduce el concepto de que los costos de un accidente de trabajo están integrados por costos directos y costos indirectos, los cuales se distribuyen así: (Cortés, 2002).

Costos directos:

- Salarios pagados a accidentados sin incapacidad, es decir, tiempo de atención médica interna.
- Pago de prima de riesgo del seguro.
- Gastos médicos de empresa (no asegurados).
- Pérdida de productividad debido a inactividad de maquinaria.
- Selección y reclutamiento de reemplazo.
- Entrenamiento y adaptación del reemplazo.

Costos indirectos:

- Costo de la investigación del accidente.
- Pérdida de la producción.
- Pérdida de producto.
- Daño en maquinaria.
- Costo del tiempo perdido por compañeros.
- Pérdida del rendimiento al reincorporarse al trabajo.
- Pérdidas comerciales.

De lo anterior se desprende la necesidad de introducir en la planeación financiera de la empresa la inversión en seguridad preventiva, es decir, debemos considerar como costos de prevención toda aquello relacionado o enfocado a la disminución de accidentes de trabajo.

Cortés (2002) sostiene que la prevención depende de los factores económicos de cada empresa, por lo que en medida que se invierte en disminuir los accidentes de trabajo se aumenta los costos de prevención. Es por ello que la importancia radica en determinar el óptimo económico en la planificación de la prevención.

El costo de prevención debe estar enfocado a varios factores, los cuales pueden estar en los gastos de operación o en los gastos de capital, estos deben estar integrados en un plan general de seguridad (Ramírez, 2005), el cual debe comprender al menos:

- A. Plan de seguridad personal.
- B. Plan de seguridad en equipo y maquinaria.
- C. Plan de seguridad de tarea.
- D. Plan de seguridad de medio ambiente.

Cada uno de ellos conlleva sus costos específicos que serían:

- A. Costo de inversión en personal. Son todos aquellos que involucran la formación del personal como entrenamiento, capacitación, motivación e incluso incentivos.
- B. Costo de inversión en equipo y maquinaria. Todos aquellos que involucran el mantenimiento predictivo, equipamiento de dispositivos de seguridad, señalización.
- C. Costo de inversión en tarea. Todos los esfuerzos realizados para dar a conocer de manera más eficiente al trabajador la forma en que debe realizar su parte, así como la adecuación de los puestos de trabajo al trabajador.
- D. Costo de inversión en medio ambiente. Todo el enfoque por mantener un ambiente de trabajo adecuado como lo relacionado con iluminación, calidad del aire, ruido, entre otras cosas.

Capítulo III

Metodología

De acuerdo con Hernández *et al.* (2006), la investigación se define como cuantitativa, dado que usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, además de establecer patrones de comportamiento. Es un estudio descriptivo correlacional que ilustra la tendencia de la ocurrencia de accidentes y evalúa la posible relación entre las variables del medio ambiente físico versus accidentes de trabajo, así como la relación entre estrés y accidentes de trabajo, por último la relación entre experiencia y accidentes de trabajo.

Por la temporalidad del problema a analizar, la investigación se define como longitudinal, el periodo estudiado comprende los años 2006-2008. El interés por el tema se deriva de la ocurrencia de 45 riesgos de trabajo durante 2006 en la planta maquiladora objeto de estudio, localizada en Ensenada, B.C. La incidencia de riesgos le representó a la empresa un incremento en su prima de riesgos y por ende en sus costos de seguridad social. Las áreas objeto de estudio son aquellas donde han ocurrido riesgos de trabajo, las cuales se definen como: producción (A), producción (B), producción (C), producción (D), mantenimiento (E), control de calidad (F), logística (G), producción (H), producción (I), control de calidad (J), producción (K), producción (L), producción (M), producción (N), en todas se realizan labores de manufactura de los productos finales de la empresa.

La investigación se justifica dada la importancia de cuidar la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores, quienes constituyen un importante capital para la empresa, así como por la necesidad de optimizar los costos e impactos de los accidentes de trabajo. Las hipótesis a evaluar son: 1) a mayor experiencia en el trabajo habrá menor incidencia de accidente de trabajo. Donde la experiencia se mide en años, según la antigüedad de la persona en el puesto., 2) El horario de trabajo influye en la ocurrencia de accidentes de trabajo. Donde fueron tomados

en cuenta los tres horarios posibles, 3) La incidencia de riesgos de trabajo se relaciona linealmente con las condiciones físicas del medio ambiente de trabajo y con el estrés experimentado por el trabajador. Donde las variables posibles se describen en la tabla 3.1, 4) El sexo es un factor significativo en la ocurrencia de accidentes de trabajo.

Los datos se obtuvieron de los tres reportes anuales de accidentes que la empresa presentó al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Asimismo, de 311 formatos de evaluación que utilizó la empresa, los cuales incluyen un estudio del medio ambiente físico del área donde se presentaron los accidentes de trabajo, para lo cual se utilizó un multímetro ergonómico, con el cual se midió el nivel del ruido (dB), la iluminación (lux), la temperatura (°C) y la humedad relativa.

Para la valoración del estrés del trabajador, se aplicó el cuestionario de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicado por Llana (2004) (anexo 1). La muestra fue no probabilística y su tamaño 35, incluyó únicamente empleados operativos (obreros) de los tres turnos: 73% del matutino, 18% del vespertino y 9% del nocturno, de los cuales un 73% son mujeres y 27% hombres. En promedio la muestra cuenta con 1.23 años de antigüedad en el puesto y 27.2 años de edad.

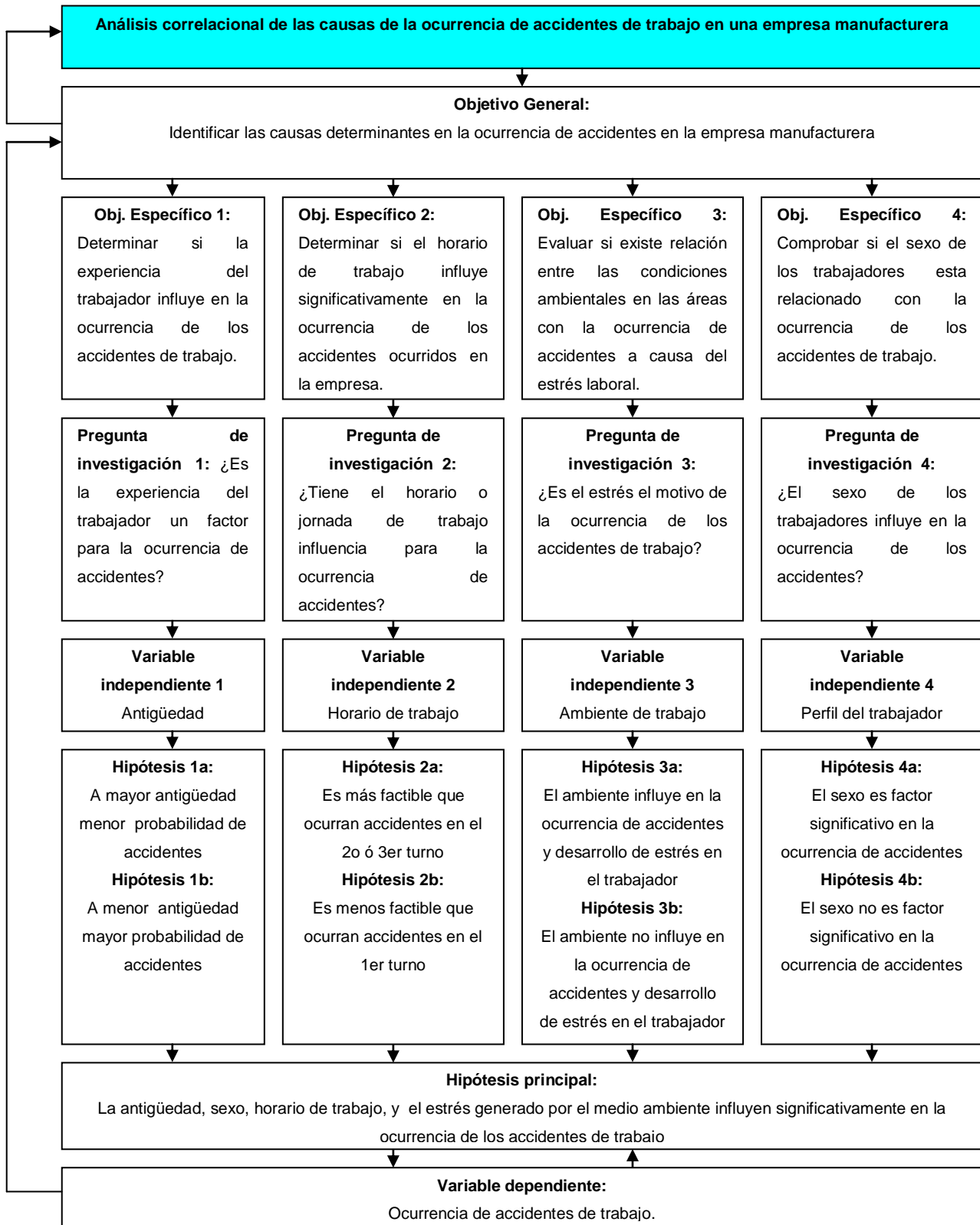
La investigación se resume en la matriz de congruencia que se presentan en el siguiente punto (3.1).

Tabla 3.1. Definición de variables

Variable	Definición
Ambiente físico de trabajo	Conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre, que interactúan en el centro de trabajo y que se soporta en la métrica de las variables: iluminación, ruido, temperatura y humedad relativa. (IMNC, 2000).
Temperatura	Es la modificación del intercambio térmico del organismo, produciendo o perdiendo calor como consecuencia del metabolismo natural del cuerpo (Ramírez, 1991, p. 209-210).
Humedad relativa	Indica la cantidad de vapor de agua presente en el aire, es la humedad que contiene una masa de aire, en relación con la máxima humedad absoluta que podría admitir sin producirse condensación, conservando las mismas condiciones de temperatura y presión atmosférica. Se expresa en % (Llaneza, 2004).
Ruido	Se define como los sonidos cuyos niveles de presión acústica, en combinación con el tiempo de exposición de los trabajadores a ellos, pueden ser nocivos a la salud del trabajador (STPS, 2001). Llaneza (2004, p.121), señala que el ruido es un elemento perturbador, estresor que imposibilita o dificulta la realización de una tarea asumida.
Iluminación	<p>Según Ramírez (1991, p. 211), es uno de los elementos de los cuales depende la eficiencia laboral del hombre, el grado de iluminación debe responder al tipo de trabajo que se ejecuta y puede ser natural o artificial. Además, la iluminación es un importante factor de seguridad para el trabajador.</p> <p>Para Llaneza (2004, p. 153), las magnitudes de la iluminación son la intensidad luminosa, la iluminancia, la luminancia, el coeficiente de reflexión, el contraste y el índice de reproducción cromático o rendimiento en color; todos ellos miden factores que influyen en la visibilidad.</p>
Índice de frecuencia (If)	Es la probabilidad de que ocurra un siniestro en un día laborable (LFT).
Índice de gravedad (Ig)	Es el tiempo perdido en promedio por riesgos de trabajo que producen incapacidades temporales, permanentes parciales o totales y defunciones (LFT).
Estrés	Este fenómeno, dentro del ambiente laboral, se refiere a la falta de ajuste entre las habilidades y las capacidades disponibles por la persona y las exigencias y demandas del trabajo a desempeñar, así como también entre las necesidades de los individuos y los recursos del ambiente disponibles para satisfacerlos (Llaneza, 2004, p. 414)

Fuente: elaboración propia a partir de la revisión del estado del arte.

3.1 Matriz de congruencia.



Fuente: Elaboración propia

Capítulo IV

Resultados

En el presente capítulo se describen los resultados de la investigación, se analizan las posibles causas que pueden estar originando la ocurrencia de los accidentes de trabajo y se plasman las recomendaciones y acciones de mejora emprendidas en la empresa objeto de estudio a fin de construir un ambiente de trabajo seguro para los trabajadores.

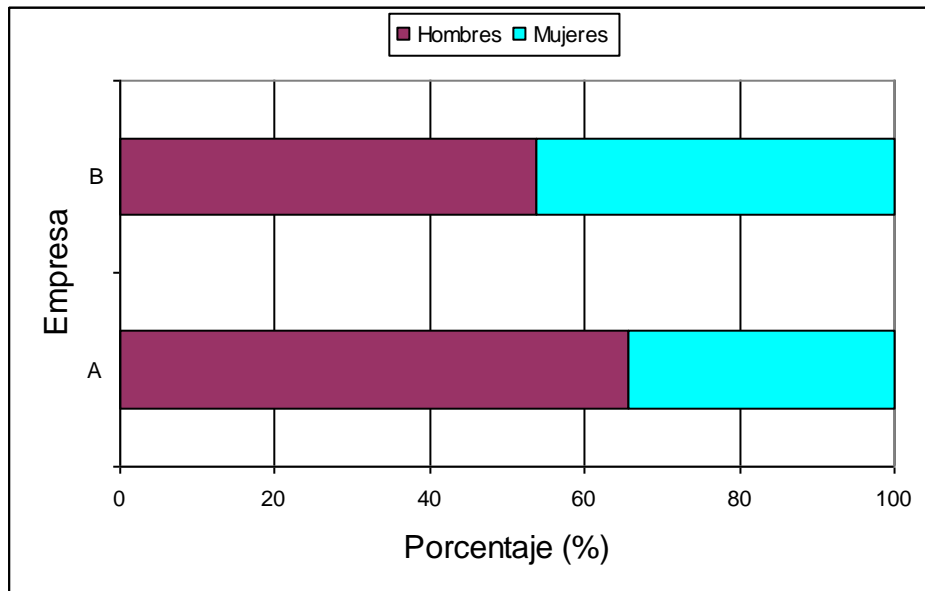
Como ya se mencionó el estudio se realiza en una empresa manufacturera, la cual cuenta con dos sitios de operación o unidades de negocio, las cuales por acuerdo de confidencialidad se manejan en el documento como Empresa A y Empresa B; a continuación se analiza la ocurrencia de los accidentes de trabajo durante el periodo 2006-2008.

4.1 Caracterización de los accidentes de trabajo ocurridos en 2006

En el año 2006 en la empresa objeto de estudio ocurrieron un total de 45 accidentes de trabajo incapacitantes, 32 de ellos dentro de la empresa A y 13 en la empresa B, para un total de 895 días de incapacidad. Las estadísticas señalan que en ambas empresas los hombres son más propensos a incurrir en accidentes de trabajo, en la empresa A el 65.62% de los accidentes los sufrieron los hombres, mientras en la empresa B el 53.84% (ver figura 4.1).

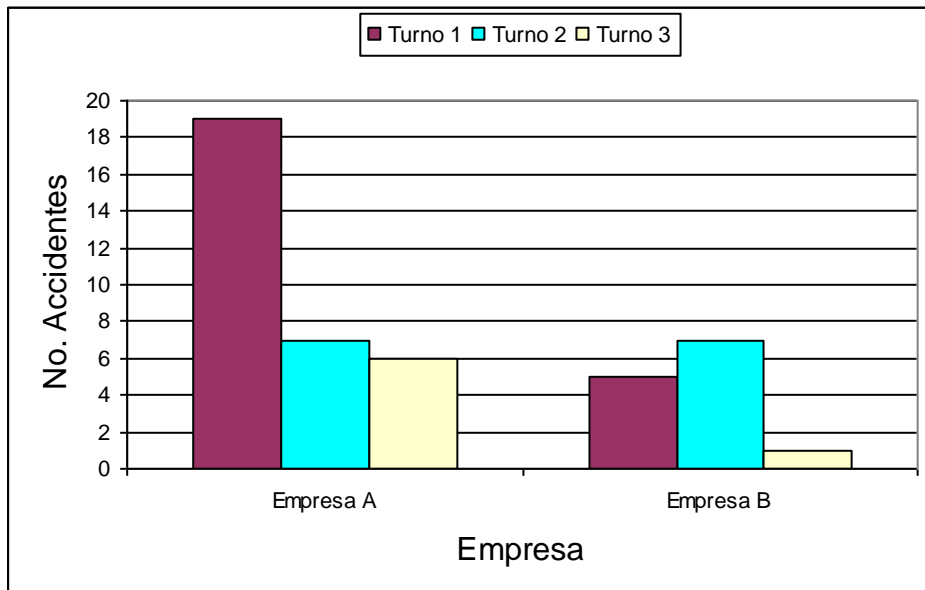
Las empresas habitualmente operan producción en tres turnos de lunes a sábado, el primero (1) comprende de 7:00 a 16:30 el segundo (2) de 16:30 a 23:50 y el tercero (3) de 23:50 a 7:00. La figura 4.2 muestra que en la empresa A durante el primer turno ocurre el mayor número de accidentes, mientras en la empresa B la mayor incidencia se da en el segundo turno.

Figura 4.1 Accidentes de trabajo en 2006 según género



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.2 Accidentes de trabajo en 2006 por turno

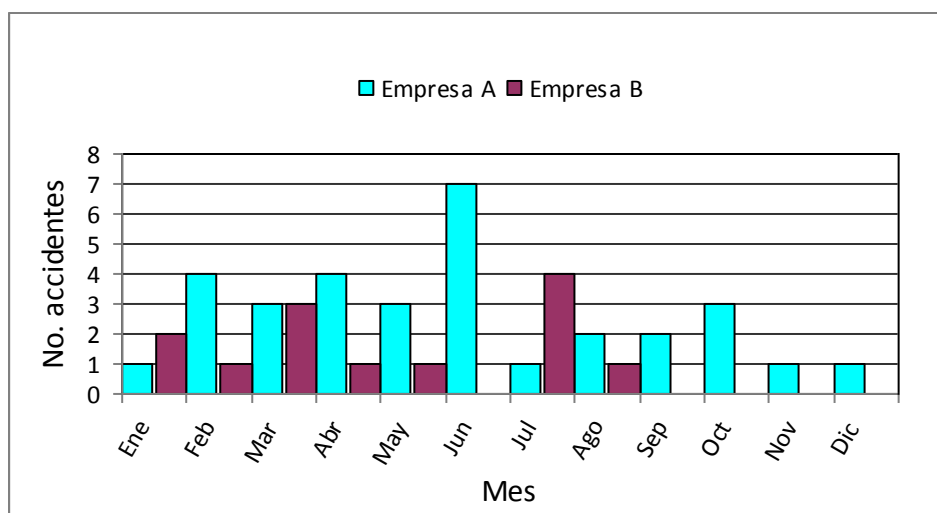


Fuente: Elaboración propia.

Un dato interesante arroja el análisis por mes, el cual ilustra que el mes de junio resultó crítico para la empresa A y el mes de julio para la empresa B. Es decir, en los meses de verano se da la mayor ocurrencia de accidentes de trabajo (ver figura 4.3).

La figura 4.3 indica que en la empresa A los accidentes se presentan durante todos los meses del año, mientras en la empresa B sólo ocurren durante los primeros ocho meses. Por otra parte, se realizó un análisis de frecuencias para determinar cuáles áreas son las que originan el mayor número de accidentes, los resultados se presentan en la tabla 4.1. El área mantenimiento E presenta ocurrencia de accidentes en ambas empresas, por lo que es pertinente evaluar sus condiciones, asimismo las áreas producción B, producción D y producción A por tener la mayor incidencia. Es importante destacar que los operadores son los que sufren el mayor número de accidentes, en la empresa A representan el 71.87% y en la empresa B el 69.23%.

Figura 4.3 Ocurrencia de accidentes de trabajo en 2006 por mes



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.1 Número de accidentes de trabajo por área

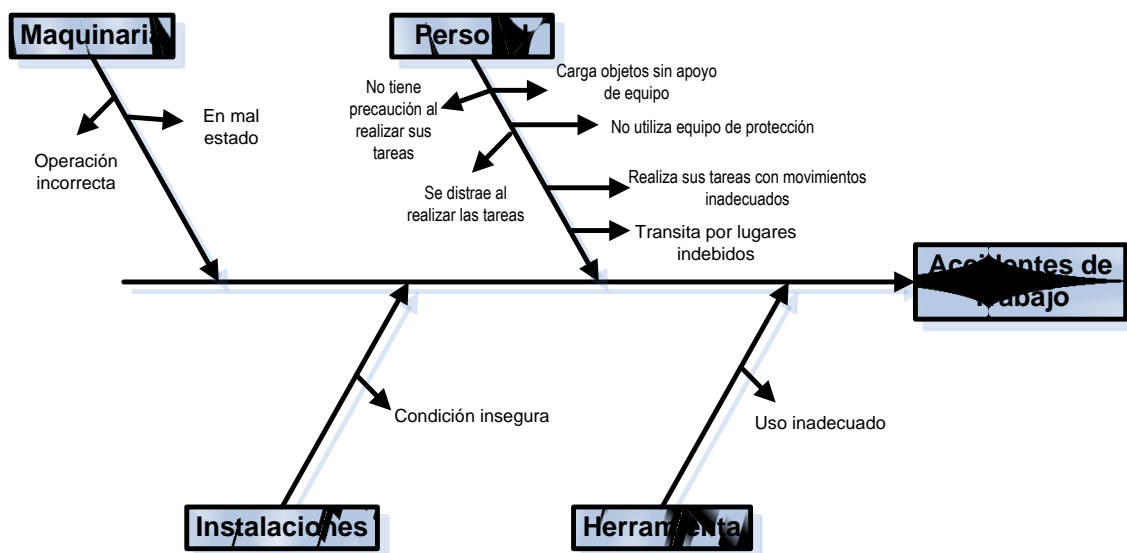
Área	Empresa A	Área	Empresa B
Producción A	6	Mantenimiento E	1
Producción B	9	Producción H	2
Producción C	2	Producción I	3
Producción D	7	Control de calidad J	1
Mantenimiento E	2	Producción K	1
Control de Calidad F	3	Producción L	2
Logística G	3	Producción M	2
		Producción N	1

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1 Análisis causal de los accidentes de trabajo en 2006

Caracterizados los accidentes se procedió a analizar la información recabada por el departamento de seguridad e higiene de la empresa a fin de poder determinar el origen por el cual ocurrió cada uno de los accidentes, se establecieron las causas posibles y para cada una se determinó su frecuencia acumulada. A través de un diagrama de Ishikawa se clasifican las causas (ver figura 4.4).

Figura 4.4 Análisis de causa efecto de accidentes de trabajo 2006



Fuente: Elaboración propia.

Es importante señalar que el diagrama de Ishikawa o también llamado causa y efecto (CE) consta de líneas y símbolos que representan determinada relación entre un efecto y sus causas. Se utilizó el diagrama CE porque sirve para determinar que efecto es negativo o positivo, saber sus causas y dado el caso emprender las acciones para corregirlas (Besterfield, 1995). Su uso en el análisis de accidentes de trabajo se justifica por las ventajas de incluir la participación global y atender las aportaciones de todos los que intervienen en el proceso de la lluvia de ideas.

El Diagrama causa-efecto claramente señala como causa identificada a el mismo trabajador, quien provoca la ocurrencia de los accidentes de trabajo, principalmente por no concentrarse al 100% en las tareas que desempeña, por no operar correctamente maquinaria y herramientas y porque al realizar sus actividades incurre en movimientos que provocan actos inseguros.

También es importante destacar que los accidentes han provocado malestares en los trabajadores, las partes más afectadas son: espalda, mano derecha y mano izquierda; los dolores de espalda comúnmente llamados lumbalgias son los más concurrentes.

Debido que a través del diagrama de causa-efecto se identificó que el origen de los accidentes es el trabajador, se decidió evaluar las condiciones del ambiente físico de trabajo a fin de poder determinar si tienen relación con la distracción y falta de precaución que experimentan los trabajadores, a continuación se ilustran los resultados.

4.1.2 Características del ambiente físico de trabajo

El estudio del ambiente físico se soporta en la métrica de las variables: iluminación, ruido, temperatura y humedad relativa. Los resultados promedio obtenidos para cada una de éstas variables indican 605.72 lux de iluminación, un

nivel de ruido de 77.80 dB, 26.91 grados centígrados de temperatura ambiente con 51.2% de humedad relativa. Resultados que en promedio señalan que las áreas están sobre-iluminadas, lo que incrementa los niveles de reflexividad y contraste, en consecuencia se generan fenómenos estroboscópicos en exceso y muy pronunciados, afectando la calidad de la visión del trabajador, ya que consecuentemente la vista se cansa en un tiempo relativamente corto, debido a que en presencia de mucha luz la pupila se cierra y se abre, a fin de encontrar el enfoque adecuado.

Con relación al ruido, es importante destacar que el promedio no es un indicativo, aunque su nivel está por debajo de lo establecido en la NOM-011-STPS-2001, lo relevante es el impacto que genera en cada trabajador, según el área de trabajo, por ello se atiende al estudio particular, el cual muestra que ocho de las treinta áreas estudiadas, es decir un 26.7%, sobrepasan los límites permitidos (la norma establece 85 dB como máximo), las áreas en cuestión se ilustran en la tabla 4.2.

Tabla 4.2 Nivel de ruido en las áreas de estudio

Area	dB
Producción C	100.5
Control de calidad F	92.6
Producción O	87.7
Producción B	90.3
Producción D	95.7
Control de calidad J	102.9
Producción A	101.2
Producción K	92.1

Fuente: Elaboración propia

Según la Organización Mundial de la Salud (Berglund, 1999), durante el día se suele experimentar malestar moderado a partir de 50 dB, asimismo, exposiciones prolongadas a niveles superiores a 75 dB producen sordera permanente y/o acumulación de fatiga auditiva, ésta última suele desarrollar estrés, mismo que se manifiesta en algunos de los siguientes síndromes: cansancio crónico, tendencia al insomnio, enfermedades cardiovasculares, trastornos psicofísicos y cambios conductuales. Situación que afecta la salud ocupacional de los trabajadores, y por ende su productividad, además existe la creencia de que incide en los resultados de no conformidad respecto a la calidad de los productos.

Para complementar el estudio, se decidió hacer un análisis del ruido en las áreas Control de calidad J, Producción A, Producción C y Producción D, las cuales presentan el mayor nivel, por lo que se procedió a tomar las lecturas (ver tabla 4.3). En primer lugar para validar la igualdad de los promedios del nivel de ruido que prevalece en cuatro de las áreas más críticas, se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) a fin de poder inferir al respecto.

Tabla 4.3 Nivel de ruido en Decibeles (dB)

Producción J	Mantenimiento A	Mantenimiento C	Producción D
81.7	90.3	55.9	74.3
100.5	85.1	62.9	76.9
79.8	95.7	61.9	78.3
80.5	83.7	75.8	77.1
82.7	102.9	56.1	85.7
83.3	88.6	58.9	92.1
82.2	102.9	68.0	83.0
83.2	102.6	66.3	83.1
83.4	84.2	76.5	83.0
84.2	101.2	71.4	89.2
85.1	77.4	74.3	83.8
81.1	72.0	75.7	86.1
85.7	70.5	80.2	88.6
82.7	47.4	83.2	87.1
82.4	82.7	77.6	75.4
80.5	80.2	80.4	80.0
83.9	78.4	79.7	81.7
78.5	78.9	79.3	84.3
85.6	76.1	84.2	72.8
85.9	78.2	85.5	69.7
81.6	78.1	83.5	70.8
82.9	85.7	81.6	77.4
81.5	75.3	82.4	75.7
83.4	77.3	76.1	79.4
82.3	80.3	75.4	72.8
81.0	73.8	78.0	69.3
82.3	70.4	78.8	
85.3	66.9	78.2	
82.9	68.7	70.8	
82.7	62.9	67.9	
83.4	63.8	63.2	
85.9	65.8	63.2	
87.7	66.7	69.4	
92.6	66.8	65.4	
81.7	63.4		
83.4	63.1		
83.1	65.7		
85.1	62.5		
93.4	72.0		
82.9	71.2		
87.7	64.2		
86.5	66.9		
83.5	70.7		
65.4	66.2		
66.3	65.7		
66.9	76.9		
67.5	70.9		
70.5	72.2		
68.9	70.3		
79.3			
79.7			

Fuente: Elaboración propia a partir de las lecturas tomadas por el decibelímetro.

En la tabla 4.4 se muestra la tabla ANOVA, con un valor de significancia cercano a uno, por lo tanto se infiere que estadísticamente el nivel promedio del ruido en las áreas críticas estudiadas es igual. Lo que significa que los trabajadores de cada una de las áreas: Control de calidad J, Producción A, Producción C y Producción D perciben el mismo nivel de intensidad de ruido.

Tabla 4.4 ANOVA para ruido

	Suma de cuadrados	df	Cuadrado significativo	F	Significancia
Entre grupos	160.594	119	1,460	0.747	0.894
Sin grupos	95.75	49	1.954		
Total	256.344	159			

Fuente: Elaboración propia con apoyo del software SPSS.

Para Osborne (1987) se trata de un ruido que hace a los trabajadores sensibles a cambios de umbral permanentes (CUP), lo que a mediano plazo puede ocasionar pérdida de audición.

Por otra parte, con relación a las métricas obtenidas de temperatura y humedad relativa puede decirse que el medio ambiente de trabajo es confortable, la temperatura promedio es de 26.91 grados centígrados con 51.2% de humedad relativa.

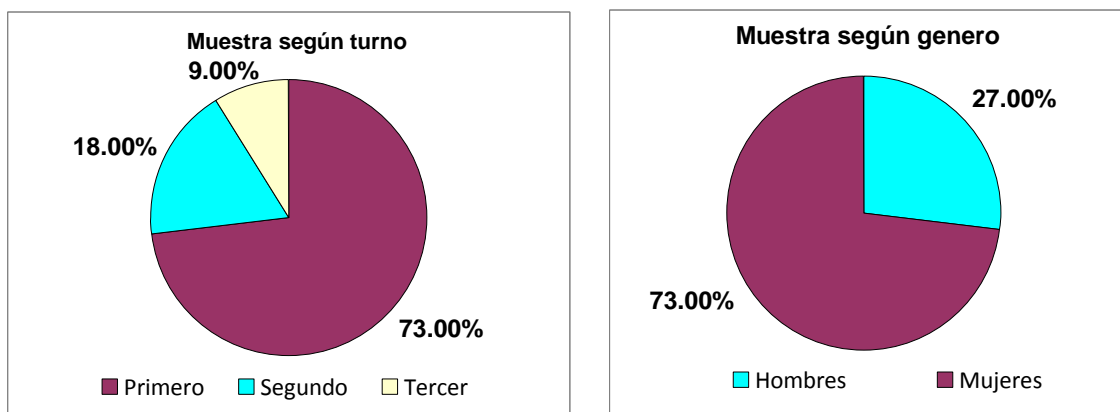
4.1.3 Estudio Estrés

Teniendo en cuenta que varios autores como Osborne (1987), Llaneza (2004) y otros han demostrado que las condiciones del medio ambiente de trabajo pueden afectar al trabajador ocasionándole estrés, se aplicó a una muestra de trabajadores una encuesta para medir el nivel de estrés experimentado. A continuación se presentan los resultados.

4.1.3.1 Características de la muestra

La muestra de empleados se seleccionó de forma aleatoria, pero sólo considerando los departamentos con alta incidencia de riesgos de trabajo. El estudio incluyó únicamente empleados operativos representativos de los tres turnos (ver figura 4.5). El 73% de la muestra labora en el turno matutino y, coincidentemente, el mismo porcentaje es del sexo femenino, característica común en empresas de este sector industrial.

Figura 4.5 Características de la muestra de empleados



Fuente: Elaboración propia

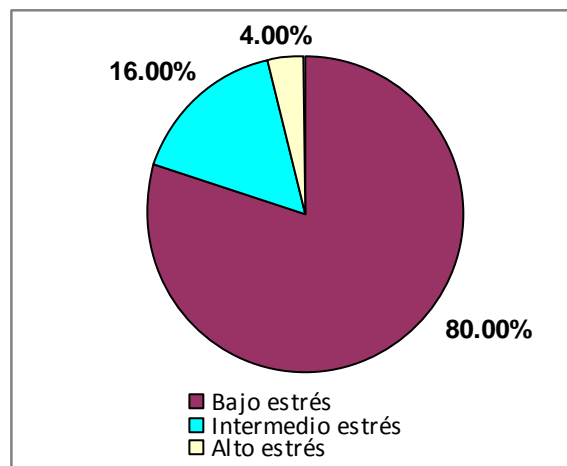
En promedio la muestra cuenta con 1.23 años de antigüedad en el puesto y 27.2 años de edad.

4.1.3.2 Estrés

El instrumento aplicado evalúa la percepción del estrés experimentado por los empleados por medio de las dimensiones clima organizacional, estructura organizacional, territorio organizacional, tecnología, influencia del líder, falta de cohesión y respaldo del grupo. Los resultados manifiestan cuatro niveles de estrés: bajo, intermedio, estrés y alto.

El estudio se aplicó a personal de las áreas definidas como Control de calidad J, Producción O, Control de calidad F, Producción C y Logística G, encontrándose que en general todos los empleados experimentan estrés, pero particularmente el 20% se sitúa en los niveles intermedio y alto estrés, situación que debe de ocupar a la empresa objeto de estudio, ya que ello podría ser factor en la ocurrencia de accidentes de trabajo, así como de las mermas por no cumplir los requisitos de calidad.

Figura 4.6 Niveles de estrés experimentado por la muestra de estudio.



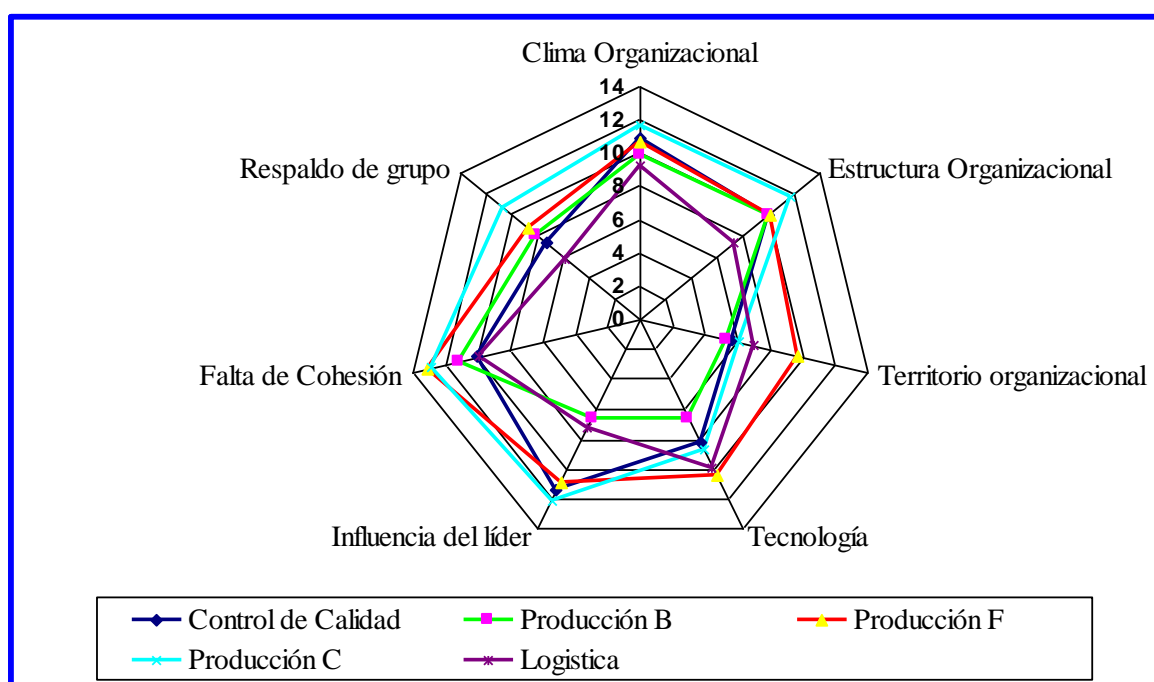
Fuente: Elaboración propia

En cuanto al análisis individual por dimensiones los resultados dejan ver que la falta de cohesión es la que mayor impacta en la generación de estrés, sin embargo también el clima organizacional es significativo para que el empleado se sienta estresado, principalmente a causa de los altos niveles de ruido.

El área de Producción C resultó ser la que mayormente genera estrés en el personal (ver figura 4.7), asimismo es un área con un ruido que supera los 100 dB. Razón por la cual se considera conveniente en el futuro hacer un análisis de correlación entre dichas variables.

Con base en los resultados obtenidos y respecto a los planteamientos establecidos con relación a la aseveración de que el ambiente físico de trabajo afecta la salud ocupacional del trabajador operativo, e incide en el desarrollo de estrés así como que es una de las principales causas de la ocurrencia de los accidentes de trabajo, se concluye que el nivel de ruido en las áreas descritas en la tabla 4.2, provoca sensación de malestar en los trabajadores, las personas afectadas hablan de intranquilidad, inquietud, desasosiego, depresión, desamparo, ansiedad o rabia.

Figura 4.7 Resultados promedio de la percepción de estrés por dimensiones.



Fuente: Elaboración propia

El nivel de malestar varía en función de la intensidad del ruido. Durante el día se suele experimentar malestar moderado a partir de los 50 decibelios, y fuerte a partir de los 55. En el periodo vespertino, estas cifras disminuyen en 5 ó 10 decibelios; además un ruido repentino, lo cual ocurre con frecuencia, produce distracciones que reducen el rendimiento en muchos tipos de trabajos,

especialmente en aquellos que exigen un cierto nivel de concentración (como es el caso de áreas de control de calidad). Por lo tanto se afecta la realización de la tarea, apareciendo errores y disminuyendo la calidad de la misma. Existen datos para asumir que algunos accidentes son originados por estas condiciones.

En las áreas Producción C y Control de Calidad J se tiene un alto riesgo de sordera permanente, ya que ésta se presenta por exposiciones prolongadas a niveles superiores a 75 dBA, bien por sonidos de corta duración de más de 110 dBA, o bien por acumulación de fatiga auditiva sin tiempo suficiente de recuperación. Hay lesión del oído interno (células ciliadas externas de la superficie vestibular y de las de sostén de Deiters). Se produce inicialmente en frecuencias no conversacionales, por lo que el sujeto no la suele advertir hasta que es demasiado tarde. Puede ir acompañada de zumbidos de oído (*acúfenos*) y de trastornos del equilibrio (*vértigos*). (Jiménez, 1999).

La “inadecuada” iluminación de las áreas objeto de estudio produce polución lumínica, misma que proviene principalmente de la mala iluminación de edificios. Los efectos de una mala iluminación son principalmente: los trastornos visuales, los dolores de cabeza y la fatiga general, aspectos que se agudizan durante largos períodos de estudio o de trabajo con luz inadecuada. La falta de visibilidad y el deslumbramiento son causa de riesgos ergonómicos. Por lo que es recomendable realizar en el futuro como complemento de la investigación el chequeo oftalmológico de una muestra de trabajadores a fin de poder determinar si hay efectos de ambliopías, tales como: presbicia, astigmatismo miópico simple e hipermetropía. (Sánchez y Pico, 1999).

En relación al planteamiento de que la cultura de calidad que demanda la mejora continua incide en el desarrollo del estrés se puede concluir que en el área de control de calidad, la cual es responsable de evaluar los atributos y variables de calidad de la manufactura, el nivel de estrés experimentado por su personal es de intermedio a alto, el cual se origina en parte a la constante demanda de los

clientes por reducir las tolerancias permitidas para la aceptación del producto como conforme. Si bien la calidad se construye a lo largo de todo el proceso operativo, son las áreas de producción y control de calidad las responsables de garantizar la conformidad del producto según se establece en el sistema de gestión de calidad de la empresa estudiada.

Por último, en cuanto al planteamiento de que el estrés experimentado por los trabajadores es la causa de la ocurrencia de los accidentes de trabajo, no podemos respaldar con los resultados tal afirmación, si bien se puede presumir que los estímulos potencialmente estresantes pueden conducir a diferentes respuestas emocionales en diferentes individuos, dependiendo de su valoración cognitiva de la situación y de sus recursos; así mismo, considerando estudios previos al estrés se le hace responsable de aspectos tan diversos como: la primera úlcera gástrica de un ejecutivo, o el accidente de cierta persona y otros efectos entre los que destacan: A) los fisiológicos: aumento de la tasa cardiaca, la presión arterial, la sudoración, del ritmo respiratorio, la tensión muscular, así como de los niveles de adrenalina y noradrenalina. Incremento de los niveles de azúcar en la sangre. Disminución del riego sanguíneo periférico y de la actuación del sistema digestivo. Incremento del metabolismo basal, del colesterol y liberación de ácidos grasos en la sangre. Aumento de los niveles de corticoides. Inhibición del sistema inmunológico. Dificultad para respirar. Sensación de nudo en la garganta. Sequedad en la boca. Dilatación de las pupilas. B) Cognitivos: Preocupaciones. Dificultad para la toma de decisiones. Sensación de confusión. Incapacidad para concentrarse. Dificultades para dirigir la atención. Sentimiento por falta de control. "Estrechamiento" de la atención. Desorientación. Olvidos frecuentes. Bloqueos mentales. Hipersensibilidad a la crítica; y C) Motores: Hablar rápido. Temblores. Tartamudeo. Voz entrecortada. Imprecisión. Precipitaciones. Explosiones emocionales. Predisposición a accidentes. Consumo de drogas (psicofármacos, alcohol, café). Comer en exceso o inapetencia. Bostezos. Trastornos del sueño. (Rodríguez et al, 2002).

Los efectos anteriormente planteados, son resultado de estudios cualitativos, más no los respaldan estudios de correlación cuantitativa, por ello es necesario realizar un estudio de correlación entre las variables a fin de poder establecer con claridad la relación entre resultados de calidad a nivel organizacional y la salud ocupacional de los trabajadores, específicamente de aquellos que experimentan estrés.

La ocurrencia de accidentes también tiene un componente psicológico. La conexión entre el estrés, la satisfacción del empleado, y la ocurrencia de accidentes no puede ser ignorada. Un estudio de 3.020 empleados de aeronáutica mostraron que los empleados que "casi nunca" disfrutaban de su trabajo eran dos veces y media más propensos a reportar una lesión de espalda que los que informaron "casi siempre" disfrutar de su trabajo (Lee, 1994).

Un punto importante al respecto es que la legislación mexicana no contempla hasta ahora el estrés como causa de accidente u enfermedad laboral, de ahí la importancia del desarrollo de estudios que evidencien la relación entre las variables, a fin de que la legislación pueda modificarse al respecto.

4.1.3.3 Análisis de correlación

Como se ha señalado, es importante realizar un estudio de correlación para evidenciar cuantitativamente la prevalencia de una relación lineal entre las condiciones de los factores ambientales de trabajo y el nivel de estrés experimentado por los trabajadores, por ello y a fin de evaluar la relación entre las variables del medio ambiente físico: iluminación, ruido, temperatura y humedad relativa, así como el nivel de estrés de los trabajadores con la ocurrencia de accidentes de trabajo, se realiza un estudio de correlación, con el coeficiente de Pearson. Los datos base del estudio se ilustran en la tabla 4.5 y los resultados del análisis de correlación en la tabla 4.6. El estudio se realizó considerando que el

número de accidentes y el estrés son variables dependientes y se tomaron como variables independientes: iluminación, ruido, temperatura y humedad.

Tabla 4.5 Condiciones ambientales y estrés en días de ocurrencia de accidentes.

Iluminación (lux)	Ruido (dB)	Temperatura (°C)	Humedad (% HR)	# Accidentes	Estrés
240	81.7	23.9	67.8	1	10.8
229	100.5	24.1	57.8	4	9.8
338	79.8	24.8	58.7	2	5.6
375	80.5	26.1	58.5	1	8.2
1009	82.7	25.5	58.8	2	11.4
578	83.3	25.7	57.9	1	10
308	82.2	25.9	56.7	3	7.2
267	83.2	25.9	56.3	3	9.8
1130	83.4	26	55.6	2	9.8
267	84.2	26.2	53.9	2	5.2
280	85.1	26.04	52.6	1	6.6
321	81.1	26.5	51.3	4	6.6
270	85.7	26.7	51.4	7	11.2
182	82.7	26.7	52.1	1	8
1895	83.9	27.4	51.3	2	10.6
2275	85.6	27.8	49.4	1	10

Fuente: Reporte de seguridad de la planta 2006.

Tabla 4.6 r de Pearson entre variables

Variable-accidentes	R	Variable-estrés	r
Iluminación	-0.25952	Iluminación	0.41091
Ruido	0.330218	Ruido	0.24295
Temperatura	0.019643	Temperatura	-0.00088
Humedad relativa	-0.25717	Humedad relativa	0.17903

Fuente: Elaboración propia con apoyo de Excel.

Los resultados de la tabla 4.6 muestran que los coeficientes de correlación de Pearson (r) son cercanos a cero, por lo tanto se infiere que no hay una relación lineal entre las variables del medio ambiente físico: iluminación, ruido, temperatura

y humedad relativa, versus la ocurrencia de accidentes de trabajo, asimismo tampoco hay relación aparente entre éstas y el nivel de estrés experimentado por los trabajadores.

Pero describen que un 10.90% de la relación entre ruido y accidentes es lineal, y un 16.88% de la relación iluminación estrés es lineal. Es decir, el medio ambiente de trabajo si tiene que ver en la ocurrencia de los accidentes y en la experimentación del estrés del trabajador.

4.2 Propuestas de mejora

En la empresa tras haber tenido los resultados de accidentes durante el 2006 realizó un programa de seguridad e higiene en el trabajo con el cual se pudiese disminuir la cantidad de accidentes de ser posible hasta cero. Este programa incluyó lo siguiente:

- Estudios de ambiente laboral con un proveedor externo certificado.
- Plan de capacitación a empleados de nuevo ingreso.
- Plan de capacitación anual.
- Integración de una comisión de seguridad e higiene.
- Mejorar el procedimiento de investigación de accidentes y casi accidentes de trabajo.

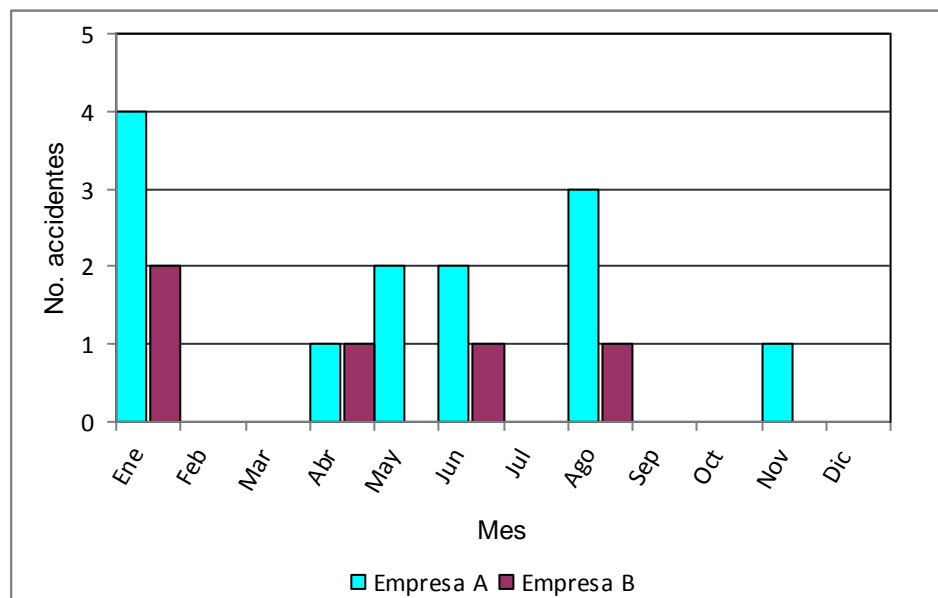
4.3 Caracterización de los accidentes de trabajo ocurridos en 2007

Durante 2007 la ocurrencia de riesgos de trabajo disminuyó en ambas empresas respecto a 2006, en la empresa A ocurrieron quince accidentes incapacitantes que se tradujeron en 510 días de incapacidad. La incidencia por turno indica que en el segundo ocurren el 53.33% de los riesgos, seguido del primer turno con el 40%. Donde el 60% de los riesgos los sufrieron las mujeres y el 93.33% se trató de

operadores. La incidencia varió a lo largo del año, en la figura 4.8 se describe la incidencia por mes.

Los meses de enero y agosto son los de mayor incidencia, ambos presentan clima “extremoso” en enero con bajas temperaturas y lluvias, el segundo con temperatura de calor que suele sobrepasar los 24 grados centígrados, poco común en la ciudad, pero con el cambio climático frecuente en los últimos años, temperatura a la que no esta acostumbrada la población y que percibe “mucho calor”; situación que pudiese estar relacionado con la causa de accidentes.

Figura 4.8 Ocurrencia de accidentes por mes en las empresas de estudio

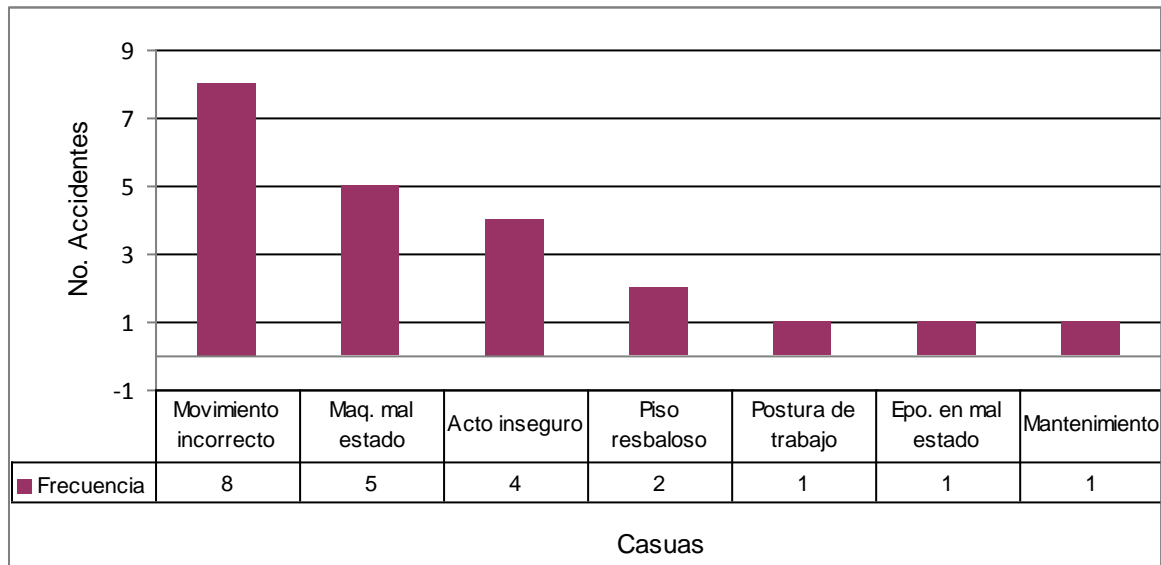


Fuente: Elaboración propia con base a reporte de accidentes 2007

En la empresa B los accidentes incapacitantes ocurridos fueron cinco, los empleados afectados pararon 111 días, 60% fueron protagonizados por hombres, el 100% se trató de operadores, el 40% ocurrió en los turnos 1 y 2 respectivamente. Como puede observarse en la figura 4.8 enero también es el mes crítico para esta planta, por lo que es importante en el futuro analizar que pasa en este mes que pudiese incidir en la ocurrencia de accidentes.

El análisis de causas de los accidentes se describe en la figura 4.9, donde puede verse que el trabajador al realizar movimientos inadecuados provoca los accidentes.

Figura 4.9 Causas de accidentes de trabajo

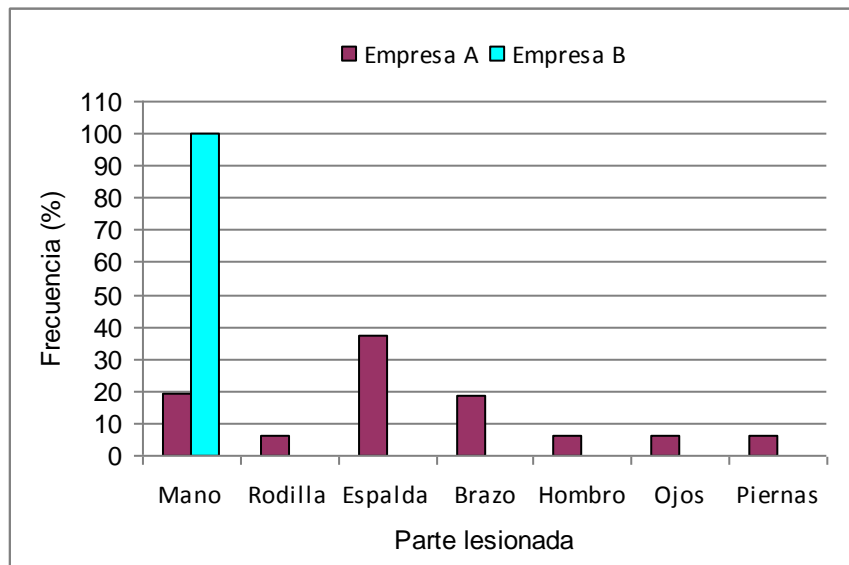


Fuente: Elaboración propia con base a reporte de accidentes 2007

Es decir, se hace necesario entrenar a los trabajadores acerca de cómo debe realizar sus tareas, a fin de que realice los movimientos correctos en forma y número, asimismo para mejorar la concientización de los efectos e implicaciones que corre al no atender las medidas de seguridad.

La figura 4.10 ilustra las partes del cuerpo que han sufrido las repercusiones de los accidentes, en ambas empresas las manos sobresalen, en la empresa A además la espalda presenta una incidencia de consideración, es importante destacar que ambas partes afectan el rendimiento de los trabajadores por tratarse las primeras de su elemento de trabajo principal y la segunda dado que la postura predominante de trabajo es la de sentado y es en la espalda baja donde se sostiene al cuerpo.

Figura 4.10 Partes del cuerpo afectadas en los accidentes de trabajo



Fuente: Elaboración propia con base a reporte de accidentes 2007

Por otra parte, se analizó la ocurrencia de accidentes por área de trabajo, donde en el área denominada “Producción D” ocurrieron el 15% de los accidentes, y en las áreas denominadas como “Producción F, Producción I, Producción K, y Producción O” un 10% respectivamente, es importante destacar que repiten las áreas Producción D y Producción F, por lo que se hace necesario un análisis a fondo a fin de determinar las causas y el diseño de estrategias para la reducción de los accidentes.

4.3.1 Estudio correlacional entre accidentes y antigüedad

A fin de determinar si el tiempo en el puesto (antigüedad) como equivalente a experiencia dentro del desarrollo de tareas es un factor causal de los accidentes de trabajo, se realizó un análisis de correlación de Pearson para evaluar la relación entre la antigüedad de trabajo y el número de accidentes ocurridos, el análisis incluyó los años 2006 y 2007. El resultado para 2006 fue una $r = -0.630$, es decir un valor cercano a menos uno, lo que significa que las variables tienen una relación inversamente proporcional, es decir, a mayor antigüedad, más

experiencia y por lo mismo menor la incidencia de accidentes de trabajo, sin embargo, el resultado de 2007 fue $r=0.1865$, valor cercano a cero, lo que indica que las variables no se relacionan linealmente. Por lo que es necesario ampliar el estudio en el futuro a fin de poder determinar si existe una relación lineal entre las variables o no.

4.4 Caracterización de los accidentes de trabajo ocurridos en 2008

Durante 2008 los accidentes de trabajo incapacitantes se redujeron de forma importante, en la empresa A sólo ocurrieron nueve, mientras en la empresa B tan sólo dos. Los riesgos de la empresa uno fueron protagonizados en su mayoría (66%) por mujeres, la mayor incidencia se presentó (66%) en el segundo turno y en los meses de abril y mayo (22%). Las áreas Producción B y Producción C vuelven a ser áreas críticas, dado que en cada una de ellas se registró un 33% de los accidentes incapacitantes, los cuales generaron 25 días de incapacidad.

Los accidentes en un 66% involucraron a operadores y la mano fue la parte del cuerpo más afectada (66%). De acuerdo al análisis de los reportes del control de riesgos de trabajo de la empresa del 2008 se determinó que entre las causas que originaron los accidentes destacan: método de trabajo inadecuado (33%), condiciones de trabajo inseguras (33%) y actos inseguros (22%).

En la empresa B, hubo una mejora significativa, con tan sólo dos accidentes incapacitantes que únicamente generaron ocho días de incapacidad, donde una mujer y un hombre resultaron afectados, un accidente se presentó en el primer turno y el otro en el segundo, en las áreas de trabajo Mantenimiento E y Producción N. Afectando mano y pierna a causa de una falla en la maquinaria y una condición insegura en el área de trabajo.

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

Jiménez (2005) nos dice que la OIT, considera al accidente de trabajo como la consecuencia cadena de suceso en la que algo no ha sucedido bien y ha terminado mal, es por ello que la Seguridad, Salud y Medio Ambiente debe ser considerada estratégicamente como un área funcional para toda empresa, donde se enfatice en la importancia de proteger el medio ambiente, y provea un centro de trabajo seguro y saludable, a fin de poder cumplir con los requerimientos legales, reducir los costos de la seguridad social, costos de operación y lo más significativo cuidar del capital humano que hace posible que las empresas sean competitivas.

Ciertamente muchos estudios cualitativos han ilustrado la dependencia entre el medio ambiente de trabajo y la ocurrencia de accidentes, sin embargo, el presente estudio no muestra resultados contundentes que permitan inferir respecto a la hipótesis planteada: a mayor antigüedad menor probabilidad de accidentes. Por lo que es necesario continuar investigando al respecto.

La temperatura y humedad relativa puede decirse que el medio ambiente de trabajo es confortable, sin embargo se concluye que el nivel de ruido en las áreas descritas en la tabla 4.2, provoca sensación de malestar en los trabajadores, las personas afectadas hablan de intranquilidad, inquietud, desasosiego, depresión, desamparo, ansiedad o rabia. En las áreas Producción C y Control de Calidad J se tiene un alto riesgo de sordera permanente, ya que ésta se presenta por exposiciones prolongadas a niveles superiores a 75 dBA, bien por sonidos de corta duración de más de 110 dBA, o bien por acumulación de fatiga auditiva sin tiempo suficiente de recuperación.

Asimismo, los resultados tampoco conducen a inferir sobre una relación lineal entre la incidencia de accidentes de trabajo y las condiciones físicas del medio ambiente de trabajo: ruido, iluminación, temperatura y humedad relativa; por lo

que de igual manera es importante continuar los estudios cuantitativos a fin de poder emitir una conclusión con un respaldo sólido.

Resultado de este estudio e importante de destacar es que los operadores son los que sufren el mayor número de accidentes, en la empresa A represento el 71.87% y en la empresa B el 69.23%. El sexo de los operadores no presentó ser un factor que influya en la ocurrencia de los accidentes, ya que no hubo gran diferencia en los resultados de números de casos encontrados en el estudio, teniendo porcentajes muy similares en ambas empresas entre la ocurrencia de trabajadores de sexo masculino y sexo femenino, además de que no se tomó en cuenta el porcentaje que cada uno de ellos representa en la totalidad de la población trabajadora.

Como resultado del análisis el área de Producción C resultó ser la que mayormente genera estrés en el personal. En el mismo sentido los resultados tampoco nos permiten inferir que haya una relación lineal entre los accidentes de trabajo y el estrés experimentado por el trabajador, sin embargo, Lee (1997) menciona que el estrés causa una disminución de la atención, la preocupación y la fatiga, la cual es una receta segura para la ocurrencia de accidentes de trabajo. Es importante que estudios relacionados con el estrés y la salud de los trabajadores continúen realizándose, para que estos puedan ser una referencia científica para la realización de los cambios necesarios en la legislación mexicana al respecto.

El Diagrama causa-efecto claramente señala como causa identificada a el mismo trabajador, quien provoca la ocurrencia de los accidentes de trabajo, principalmente por no concentrarse al 100% en las tareas que desempeña, por no operar correctamente maquinaria y herramientas y porque al realizar sus actividades incurre en movimientos que provocan actos inseguros. Sin embargo, Pardy (2006) al respecto destaca que si en todo momento sostenemos la idea de que los accidentes son el resultado de la acción humana, debemos entonces aplicar un modelo multi-dimensional de las causas de los accidentes, es decir, no

solo tomar en cuenta los trabajadores de piso de producción sino al presidente de la compañía y a todos lo demás miembros del grupo gerencial entre ellos, ya que los actos inseguros son un reflejo de la cadena de administración en cada empresa. Importante resaltar que el equipo de protección personal debe ser considerado en programas de seguridad y salud en el trabajo como la última barrera de protección, anteponiendo a la utilización de los mismos todo control de ingeniería que pueda prevenir los accidentes o controlar los riesgos.

Si bien la principal causa de accidentes de trabajo se presenta por la falta de concentración de los trabajadores en las tareas que desempeña, descuido en el correcto manejo de las maquinas y herramientas, y movimientos inadecuados en la operación de las mismas, y que generan malestares en la espalda y manos de los trabajadores, falta precisar si los accidentes de trabajo están relacionados a factores externos que estén relacionados a problemas económicos, problemas familiares, no estar satisfecho con el trato de la empresa. También, quedan abiertos los estudios relacionados a accidentes en las mujeres trabajadoras.

Estudios para evaluar la eficacia de la capacitación en seguridad, salud y medio ambiente son también de gran necesidad, los cuales permitan constatar si el programa de capacitación se enfoca a la prevención de accidentes tomando en cuenta las necesidades a través de la revisión del historial de accidentes ocurridos en la empresa, así como de los análisis de riesgo de la maquinaria y procesos identificados en la empresa. Además, de las necesidades de capacitación identificadas a través de la evaluación de la legislación vigente, es decir, identificar que piden las leyes, reglamentos y NOM's en cuanto a capacitación se refiere.

Por ultimo, se recomienda realizar estudios que puedan analizar las causas de los accidentes desde un contexto organizacional (Pardy, 2006), es decir poder identificar que tan comprometidos están todos los niveles de la empresa en la prevención de los accidentes, así como evaluar la existencia de objetivos, metas y responsabilidades claras para cada puesto de trabajo en la empresa.

Anexo 1

CUESTIONARIO SOBRE EL ESTRÉS LABORAL

Área _____ Puesto _____ fecha _____

Tabla de ponderaciones

1	Si la condición Nunca es fuente de estrés.
2	Si la condición Raras veces es fuente de estrés.
3	Si la condición Ocasionalmente es fuente de estrés.
4	Si la condición Algunas veces es fuente de estrés.
5	Si la condición Frecuentemente es fuente de estrés.
6	Si la condición Generalmente es fuente de estrés.
7	Si la condición Siempre es fuente de estrés.

Instrucción: Encierra con un círculo el número que creas sea el indicado

Preguntas	Calificación
1-La gente no comprende la misión y metas de la organización	1 2 3 4 5 6 7
2-La forma de rendir informes entre superior y subordinado me hace sentir presionado.....	1 2 3 4 5 6 7
3-No estoy en condiciones de controlar las actividades de mi área de trabajo	1 2 3 4 5 6 7
4-El equipo disponible para llevar a cabo el trabajo a tiempo es limitado	1 2 3 4 5 6 7
5-Mi supervisor no da la cara por mí ante los jefes.....	1 2 3 4 5 6 7
6-Mi supervisor no me respeta.....	1 2 3 4 5 6 7
7-No soy parte de un grupo de trabajo de colaboración estrecha.....	1 2 3 4 5 6 7
8-Mi equipo no respalda mis metas profesionales	1 2 3 4 5 6 7
9-Mi equipo no disfruta de estatus o prestigio dentro de la organización.....	1 2 3 4 5 6 7
10-La estrategia de la organización no es bien comprendida	1 2 3 4 5 6 7
11-Las políticas generales iniciadas por la gerencia impiden el buen desempeño	1 2 3 4 5 6 7
12-Una persona a mi nivel tiene poco control sobre el trabajo	1 2 3 4 5 6 7
13-Mi supervisor no se preocupa de mi bienestar personal	1 2 3 4 5 6 7
14-No se dispone de conocimiento técnico para seguir siendo competitivo.....	1 2 3 4 5 6 7
15-No se tiene derecho a un espacio privado de trabajo.....	1 2 3 4 5 6 7
16-La estructura formal tiene demasiado papeleo	1 2 3 4 5 6 7
17-Mi supervisor no tiene confianza en el desempeño de mi trabajo	1 2 3 4 5 6 7
18-Mi equipo se encuentra desorganizado	1 2 3 4 5 6 7
19-Mi equipo no me brinda protección en relación con injustas demandas de trabajo que me hacen los jefes.....	1 2 3 4 5 6 7
20-La organización carece de dirección y objetivo.....	1 2 3 4 5 6 7
21-Mi equipo me presiona demasiado	1 2 3 4 5 6 7
22-Me siento incómodo al trabajar con miembros de otras unidades de trabajo	1 2 3 4 5 6 7
23-Mi equipo no me brinda ayuda técnica cuando es necesaria	1 2 3 4 5 6 7
24-La cadena de mando no se respeta.....	1 2 3 4 5 6 7
25-No se cuenta con la tecnología para hacer un trabajo de importancia	1 2 3 4 5 6 7

Referencias

Adita Ruiz, Claudia (s.f.) Accidentes laborales: el costo humano en las empresas, consultado en Internet en noviembre de 2007 en http://revistafortuna.com.mx/opciones/archivo/2005/noviembre/htm/accidentes_laborales.htm

Allen, Becky (2003) Accidental Cost, People Management Magazine, Vol. 9 No. 2.

Alli, Benjamin (2008) Principios fundamentales de seguridad y salud en el trabajo. Segunda edición. Consultado en Internet en agosto de 2009 en <http://www.ilo.org>

Berglund, Birgitta; Lindvall, Thomas and Schwela, Dietrich, 1999. Guidelines for Community Noise; World Health Organization. Consultado en internet en <http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>

Besterfield, Dale H. (1995) Control de Calidad, Editorial Prentice Hall. Hispanoamericana, México.

Carrillo, Jorge (1984) "Maquiladoras: Industrialización fronteriza y riesgos de trabajo. El caso de Baja California", Economía: Teoría y Práctica, Num. 6.

Carrillo, Jorge & García, Humberto, 2002. Evolución de las y el rol del gobierno y del mercado en la seguridad en el trabajo. Papeles de población, julio-septiembre num. 33. Universidad Autónoma del Estado de México, pp. 179.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917

Cortés Díaz, José María. Seguridad e Higiene del Trabajo, Alfa omega Grupo Editor, S.A. de C.V., 2002.

Estrucplan (s.f.) Accidentología consultado en Internet en noviembre de 2007 en <http://www.estrucplan.com.ar/contenidos/shml/shml-accidentes.asp>

Conceptos de accidente de trabajo, Accidentología, consultado en Internet en noviembre de 2007 en <http://www.estrucplan.com.ar/contenidos/shml/accidentes.asp>

Gómez Mena, Carolina. OIT: mueren 2.2 millones por accidentes laborales, La Jornada, consultado en Internet en agosto de 2009 en <http://www.jornada.unam.mx/2007/04/07/index.php?section=politica&article=011n1pol>

Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado Carlos y Baptista Lucio Pilar (2006) *Metodología de la investigación*, Editorial: Mc Graw-Hill, México.

INMC (2000) *NMX-SAST-001-IMNC-2000: Sistemas de administración de seguridad y salud en el trabajo: Especificación*, INMC, México D.F.

INMC (2007) *NMX-CC-16949-2002 Sistemas de gestión de calidad, requisitos particulares para la aplicación de la norma NMX-CC-9001-IMNC-2000 para la producción en serie y de piezas de recambio en la industria del automóvil*, INMC, México D.F.

IMSS (2004) *El IMSS en cifras: indicadores de salud en el trabajo*. Revista médica del IMSS Vol. 42 Num. 1.

IMSS (2008). *Memoria Estadística 2008, Capítulo IV*, consultada en Internet en http://www.imss.gob.mx/estadisticas/financieras/m_est2008cap_6.htm

Jiménez Naruse, Nina Yuki & Alvear Galindo, Ma. Guadalupe (2005). Accidente de trabajo: Un perfil general. Revista Facultad de Medicina UNAM, Vol. 48, No. 4 de fecha Julio-agosto, 2005.

Lee, David (1997). Employee Stress: The True Cost. Published in The John Liner Review, Vol. 11(3), pg. 33-38. Consultado en internet en http://www.humannatureatwork.com/articles/workplace_stress/Workplace-Stress-1.htm

Ley del Seguro Social (LSS). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de diciembre de 1995.

Ley Federal de Trabajo (LFT). Diario Oficial de la Federación el 1º de Marzo de 1970.

Llaneza Álvarez F. Javier (2004) *Ergonomía y psicología aplicada. Manual para la formación del especialista*, editorial Lexnova cuarta edición, Valladolid España.

Margolis, Bruce & Kroes, William 1979. El lado humano en la prevención de accidentes. NIOSH, Editorial El Manual Moderno, S.A.

Niebel Benjamín (1990) Ingeniería Industrial, Ed. Alfa Omega, pp.776. ISBN 9701509935.

Oborne David J., “Ergonomía en Acción”, Ed. Trillas, México 1987.

OIT (2003). Actividades normativas de la OIT en el ámbito de la seguridad y la salud en el trabajo: estudio detallado para la discusión con miras a la elaboración de un plan de acción sobre dichas actividades. Conferencia Internacional del

Trabajo, Reunión 91. ISBN 92-2-312883-8, ISSN 0251-3226, consultado en Internet en <http://www.ilo.org/public/spanish/standards/relm/ilc/ilc91/pdf/rep-vi.pdf>

Orden, M^a Victoria de la; Zimmermann, Marta & Maqueda, Jerónimo (2002). Influencia de la formación en la percepción de las causas de los riesgos de accidente de trabajo. Servicio de Estudios e Investigación. Subdirección Técnica. INSHT. Publicado en el número 21-2002, páginas 4 a 9 y consultado en Internet www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev_INSHT/2002/21/seccionFormTextCompl.pdf

Palacios Díaz de León, J. Jesús Lic., Figueroa Cancio, Norma Enf.; Segundo Hernández, José Nicolás Ing.; Salas Benavides, Eduardo (S.F.). Análisis del comportamiento de los riesgos de trabajo en la fracción 2402 fabricación de ropa general, durante 1998 en la delegación regional en Baja California. Mexicali, B.C: CRESTCAP, IMSS.

Pardy, Wayne (2006). The modern evolution of accident causation theory, part 1 of 2. Septiembre 13. Consultado en Internet en <http://www.safetyxchange.org/financing-safety/the-modern-evolution-of-accident-causation> en fecha 27 de agosto 2009.

Pardy, Wayne (2006). The modern evolution of accident causation theory, part 2 of 2. Septiembre 20. Consultado en Internet en <http://www.safetyxchange.org/financing-safety/the-modern-evolution-of-accident-causation> en fecha 27 de agosto 2009.

Ramírez Cavaza Cesar. Seguridad Industrial, Editorial Limusa, S.A. de C.V., 2005.

Reglamento Federal e Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 5 de junio de 1978.

Salinas-Tovar JS, López-Rojas P, Soto-Navarro MO, Caudillo-Araujo DE, Sánchez-Román FR, Borja-Aburto VH. El subregistro potencial de accidentes de trabajo en el Instituto Mexicano del Seguro Social. *Salud Publica Mex* 2004;46:204-209.

Salinas AM, Villarreal E, Nuñez GM, Garza ME, Briones H, Navarro O. Health interventions for the metal working industry: which is the most cost-effective? A study from a developing country. *Occupational Medicine* 2002; 52:129-35.

Secretaria del Trabajo y Previsión Social (STPS), 2004. Estadística Nacional de Accidentes y Enfermedades de Trabajo 2004, Estadísticas, consultado en Internet en noviembre de 2007 en <http://www.stps.gob.mx>

Secretaria del Trabajo y Previsión Social (STPS), 2008. NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Publicada en el D.O.F. del 9 de diciembre de 2008 y consultada en Internet en http://www.stps.gob.mx/noms_stps.htm

Secretaria del Trabajo y Previsión Social (STPS), 2002. NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. D.O.F. 17-IV-2002.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social, STPS (1999). Norma Oficial Mexicana 025. Condiciones de Iluminación en los Centros de Trabajo; Tomado de: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-025.pdf> .