



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA**

**IMPACTO DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES
LABORALES EN LA EMPRESA MINERA**

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO DE MINAS Y METALURGISTA

PRESENTA

CÉSAR ALEJANDRO BRIONES GONZÁLEZ

DIRECTOR DE TESIS:

ING. MANUEL GUILLERMO LANDA PIEDRA



MÉXICO, D.F. CIUDAD UNIVERSITARIA, 2014

*A mi familia por su
apoyo, a los profesores
por sus conocimientos,
y a mis amigos por
siempre estar ahí...*

Agradecimientos

EN PRIMER LUGAR LE DOY GRACIAS A MI ALMA MATER, Y A LA FACULTAD DE INGENIERÍA POR BRINDARME LOS CONOCIMIENTOS PROFESIONALES, QUE CON ORGULLO APLICARÉ. A LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA Y A TODOS LOS SINODALES QUE PARTICIPARON EN LA REVISIÓN DE ESTA TESIS.

AGRADECER HOY Y SIEMPRE A MI FAMILIA POR EL ESFUERZO REALIZADO POR ELLOS. EL APOYO EN MIS ESTUDIOS, DE SER ASÍ NO HUBIESE SIDO POSIBLE. A MIS PADRES Y DEMÁS FAMILIARES YA QUE ME BRINDAN EL APOYO, LA ALEGRÍA Y ME DAN LA FORTALEZA NECESARIA PARA SEGUIR ADELANTE.

QUIERO AGRADECER A TODOS MIS BUENOS AMIGOS, PORQUE GRACIAS A SU APOYO, A SU COMPAÑÍA, A SUS CONSEJOS, POR ESOS BUENOS Y MALOS MOMENTOS Y POR ESTAR SIEMPRE CON UNA PALABRA DE ALIENTO CUANDO LOS HE NECESITADO.

Contenido

Índice de figuras.....	viii
Índice de tablas.....	ix
Resumen.....	1
Abstract	1
1. Introducción.....	2
1.1 Situación actual	3
1.2 Objetivo	7
1.3 Hipótesis general del trabajo	7
2. Marco Teórico.....	8
2.1 Teoría sobre las causas de los accidentes	10
2.1.1 Teoría de la propensión a los accidentes	10
2.1.2 Teoría del efecto dominó	10
2.1.3 Teoría de la Causalidad Múltiple	11
2.1.4 Teoría de Ingeniería de Sistemas Cognitivos.....	11
2.1.4.1 Modelo de Rasmussen	12
2.1.4.2 Teoría de Detección de Señales (SDT).....	14
2.2 Identificación de las variables más relevantes a través del tiempo.....	15
2.3 Integración de la seguridad en el sistema de producción	18
2.4 Riesgos en la industria minera	19
2.4.1 Caídas.....	19
2.4.2 Incendios.....	19
2.4.3 Explosivos.....	20
2.4.4 Derrumbes.....	20
2.4.5 Explosiones.....	20
2.4.6 Enfermedades ocupacionales.....	21
2.4.6.1. Polvos neumoconiógenos.....	21
2.4.6.2 Polvos irritantes.....	22
2.4.6.3 Polvos tóxicos.....	22
2.4.6.4 Gases irritantes.....	22
2.4.6.5 Gases asfixiantes.....	22
2.4.6.6 Gases inertes.....	23
2.4.6.7 Hongos.....	23
2.4.7 Riesgos físicos.....	23
2.4.7.1 Iluminación.....	23
2.4.7.2 Vibraciones.....	24
2.4.7.3 Calor y humedad.....	24
2.4.8 Ambientales.....	24
2.4.8.1 Producción de residuos.....	24
2.4.8.2 Sedimentación.....	25
2.4.8.3 Drenaje ácido.....	25

2.4.8.4	Deposición de metales.....	26
2.4.8.5	Biodiversidad y hábitat.....	26
2.5	Costos de los accidentes de trabajo	27
2.5.1	Importancia de los costos.	27
2.5.2	Costos humanos y costos económicos.....	27
2.5.2.1	Costos para el accidentado.	28
2.5.2.2	Costos para la empresa.	29
2.6	Relación entre costos asegurables y no asegurables	34
2.7	Costos según la gravedad.....	35
2.7.1	Accidente sin lesión.	36
2.7.2	Accidente leve	36
2.7.3	Accidente grave.	36
2.7.4	Accidente muy grave.	36
2.7.5	Accidente mortal.	36
2.8	Métodos de valoración económica de los accidentes.....	36
2.8.1	Método de Heinrich.....	36
2.8.2	Método Moderno o de Simonds.	37
3.	Marco normativo de la minería en México	39
3.1	Laboral y seguridad social.....	39
3.2	Seguridad industrial.....	39
3.3	NOM-023-STPS-2012, Minas subterráneas y minas a cielo abierto.....	41
3.3.1	Obligaciones del patrón	41
3.3.2	Obligaciones de los trabajadores	45
3.3.3	Equipo de protección personal.....	46
3.3.4	Vigilancia a la salud de los trabajadores	47
3.3.6	Cuando ocurre un accidente o enfermedad de trabajo que causa algún tipo de incapacidad a un trabajador.....	50
3.3.7	Cuando ocurre un accidente o enfermedad de trabajo que causa la muerte a un trabajador.	54
4.	Metodología empleada	55
4.1	Análisis realizados	55
4.2	Modelo matemático de costeo directo	55
4.2.1	Días de incapacidad.	55
4.2.2	Gastos médicos.....	57
4.2.3	Prima de riesgo de trabajo	57
4.2.4	Daños materiales.....	60
4.2.5	Indemnizaciones de la empresa	60
4.2.6	Costos indirectos	61
4.3	Impacto programas preventivos.....	61
5.	Resultados	63
5.2	Prevención contra accidentes.....	68
5.3	Análisis costo-beneficio	75

5.4 Accidentabilidad contra tamaño de la empresa	76
5.5 Accidentabilidad contra número de actividades de prevención	79
6. Conclusiones y recomendaciones	83
7. Bibliografía.....	87
Anexos.....	89

Índice de Figuras

Figura 1.1 - Empleo en la industria minero-metalúrgica.....	3
Figura 1.2 - Divisas generadas por los principales sectores.....	4
Figura 1.3 - Inversión nacional en la industria minero-metalúrgica.....	4
Figura 1.4 - Tasa de incidencia otras ramas o actividades económicas.....	5
Figura 1.5 - Accidentes y enfermedades de trabajo en México.....	6
Figura 1.6 - Porcentaje de incapacidades y defunciones del total de accidentes.....	7
Figura 2.1 - Tres zonas de riesgo.....	12
Figura 2.2 - Costos producidos por los accidentes.....	33
Figura 2.3 - Pirámide de ILCI.....	34
Figura 5.1 - Gráfica de dispersión de la tasa de accidetabilidad según el número de trabajadores por empresa.....	79
Figura 5.2 - Gráfico de dispersión de la tasa de accidentabilidad según cantidad de actividades de prevención en un año.....	80
Figura 5.3 - Tasa de accidentabilidad promedio agrupada en rangos de cantidad de actividades de prevención anuales.....	81
Figura 5.4 - Tasa de accidentabilidad promedio segun cantidad de actividades de prevención al año por tamaño de empresa.....	82

Índice de Tablas

Tabla 1.1 - Incapacidades permanentes y defunciones según tipo de riesgo de trabajo.....	6
Tabla 2.1 - Lesiones causadas por una emisión de energía por encima de la capacidad límite de parte o de todo el organismo.....	8
Tabla 2.2 - Los cuatro resultados de La Teoría de Detección de Señales.....	15
Tabla 2.3 - Costos para el accidentado	29
Tabla 2.4 - Costos para la empresa	31
Tabla 2.5 - Costos para la sociedad.....	32
Tabla 4.1 - Costos unitarios para unidades de primer nivel de atención.....	57
Tabla 4.2 - Porcentajes de prima según clase	58
Tabla 4.3 - Variación de pagos según prima de riesgo.....	60
Tabla 5.1 - Tabla de costos de accidentes leves.....	64
Tabla 5.2 - Tabla de costos de accidentes graves con incapacidad parcial permanente menor a 80%.....	66
Tabla 5.4 - Tabla de costos de accidentes mortales.....	67
Tabla 5.5 - Porcentaje de disminución de la tasa de accidentes de trabajo en empresas afiliadas con programas preventivos.....	69
Tabla 5.6 - Días de incapacidad temporal e indicadores en empresas afiliadas con programas preventivos.....	71
Tabla 5.7 - Número y tasa de defunciones por accidente de trabajo en empresas afiliadas con programas preventivos.....	74
Tabla 5.8 - Número de trabajadores promedio por empresa.....	78

El ser humano olvida cosas para sobrevivir, pero hay ciertas cosas que no deben ser olvidadas.

Resumen

De acuerdo con las estadísticas de la Oficina Internacional del Trabajo, cada año ocurren alrededor de 120 millones de accidentes laborales en los lugares de trabajo de todo el mundo. De éstos, en 210,000 se registran fallecimientos.

Es por ello que todos los trabajadores deben tener derecho a realizar su trabajo en un ambiente seguro y confortable, que disponga de los elementos necesarios para prevenir accidentes y para solucionarlos en caso de producirse.

Asimismo, los trabajadores tienen la obligación de conocer y cumplir la normativa vigente en materia de prevención de riesgos y salud laboral. Es por ello que en este estudio se contempla que los daños no solo son hacia el trabajador sino a también hacia la empresa y a todos aquellos con los que esta interactuando.

Con los resultados analizados con datos obtenidos del Instituto Mexicano del Seguro Social, se observa que aquellas empresas y trabajadores que siguieron las acciones preventivas de sus programas, lograron una reducción del 17% en los accidentes, así como un 10% en los días de incapacidad temporal donde, sólo de estos, se estimó un ahorro para dicha institución de salud de \$10'284,105.00 pesos mexicanos.

Cualquier empresa puede llevar a cabo el análisis de los accidentes desde un nivel superior a otro más específico. Si se recogen los datos correspondientes a las lesiones por accidente en una empresa, en varios años podrá crearse una base de datos útil. El análisis global de la empresa mostrará si existen problemas específicos en determinadas áreas, así como su impacto en ésta. Con esto se observó que son las grandes empresas las que muestran un mayor interés en las prácticas preventivas comprobando que al tener un mayor número de éstas, la tasa de accidentabilidad disminuye. Prueba de ello lo muestran los resultados obtenidos en este trabajo y que consisten en un ahorro para las empresas analizadas que supera los \$28 millones de pesos.

Abstract

According to statistics from the International Labour Office, every year occur 120 million occupational accidents in the workplace worldwide. Of these, 210,000 deaths are recorded.

That is why every worker should have the right to do their job in a safe and comfortable environment that has the necessary elements to prevent accidents and to fix them if they occur. Likewise, workers are required to know and comply with current legislation on risk prevention and health. That is why this study was realized where we can see that the damages not only are for the worker, also for the company and for everybody his treating.

With the analyzed results from the data from the Mexican Institute of Social Security, it is observed that the accidents reduce in 17%, and the days of no work because incapacity in a 10%, where only for the days of incapacity it was estimated a no payment of \$10,284,105 pesos.

Any company can carry out the analysis of accidents from a higher to a more specific level. If information corresponding to the injuries is gathered by accident in a company in several years a useful database will be able to be created. The overall analysis of the company will show if there are special problems in certain sections and their impact on it. With this it's possible to see that the larger companies are the ones that have more interest in investing for the prevention practices, verifying that with more preventive practices less accidents will happen. Proof of this is shown by the results obtained in this study and consists of savings for the companies analyzed in excess of \$ 28 millions of pesos.

1. Introducción

La prevención de los riesgos laborales en su sentido más estricto ha sido uno de los objetivos más difíciles de alcanzar a lo largo de la historia. Así, el desarrollo de una actividad sistemática que tienda a perfeccionarse hasta el punto de minimizar la posibilidad de accidentes laborales, pérdidas materiales o enfermedades profesionales derivadas de un ambiente desfavorable, debe ser el principal objetivo de la prevención de riesgos laborales. Es, por tanto, una decisión de gestión que debe prevalecer en cualquier actividad en la cultura de la organización. Sin embargo, si bien es cierto que ha habido un cambio de mentalidad en lo que a seguridad e higiene se refiere, no es menos cierto que la idea de que la seguridad se paga a sí misma es un concepto que todavía no se ha establecido en todos los niveles de la organización empresarial. Existen todavía hoy aquellos que piensan que una inversión en seguridad elevada y una planificación estructurada de actividades no evita más accidentes limitándose a disponer aquellos elementos de seguridad mínimos marcados por la ley.

Es por ello que el propósito de este trabajo consiste en demostrar porque es tan importante la seguridad, explicando tanto en el ámbito monetario como social las razones por las que conviene invertir en programas de prevención de accidentes, cursos y capacitación hacia los empresarios, patrones y trabajadores. Ya que la labor en las minas implica un alto riesgo que, de no atenderse como es debido, deriva en accidentes y enfermedades no deseados.

Sin duda la importancia de la seguridad no es algo reciente, sino que desde la antigüedad se puede encontrar en varios relatos históricos, como en la antigua Babilonia, donde si un trabajador perdía el brazo por descuido o negligencia de un capataz, se procedía a cortar el brazo del capataz, para equiparar la pérdida del trabajador. En la actualidad ya no se toman éstas medidas tan drásticas, pero ha habido una evolución en la seguridad muy importante, y esto se debe a ciertos factores como los sindicatos, los avances tecnológicos, en la investigación médica, en las leyes así como en las partidas presupuestales que las empresas están dispuestas a invertir.

A la par de la evolución en la seguridad, la meta debe ser la reducción de accidentes y enfermedades laborales que es el objetivo de este trabajo, es decir, analizar las medidas de prevención y de seguridad que resultan eficaces y los accidentes y enfermedades que se pueden evitar con las nuevas técnicas de seguridad.

La mejora en la seguridad no debe verse sólo en la cuestión monetaria ya que su relevancia en la prevención de lesiones o enfermedades no sólo influye en la persona sino en su familia, compañeros de trabajo y la empresa en general.

Adicionalmente a lo anterior, los programas de seguridad contribuyen a la reducción de costos, ayudando a que los trabajadores se comprometan más con su trabajo y que esto se vea reflejado positivamente en la calidad y productividad.

Aquí algunas de las razones que se ven afectadas a causa de un accidente o enfermedad:

1. Tiempo perdido por otros trabajadores y por sus jefes inmediatos con motivo del accidente.
2. Daños y costos a los equipos y herramientas.
3. Material dañado o defectuoso.
4. Menor rendimiento del trabajador accidentado al reintegrarse al trabajo.
5. Costo de adiestramiento del trabajador sustituto.
6. Menor rendimiento del trabajador sustituto.

1.1 Situación Actual

La minería es una de las actividades económicas de mayor tradición en México, practicada desde la época prehispánica y fuente de la expansión regional desde la época de la Colonia. Contribuye con el 10% del producto interno bruto industrial y con un 3% del nacional.

En mayo de 2013 generó 337 mil 598 empleos directos y más de 1.6 millones de empleos indirectos, de acuerdo con la consulta realizada a las memorias estadísticas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).



Figura 1.1 - Empleo en la industria minero-metalúrgica. 2002-2012. Fuente: IMSS

El salario promedio de cotización es 37% superior al promedio nacional, conforme a las cifras de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) a diciembre de 2012.

El valor de la producción minera sumó 23,000 millones de dólares en 2012, con lo cual esta actividad se colocó como la cuarta generadora de divisas para el país, solo debajo de la industria automotriz (88,377 millones de dólares), la

electrónica (56,388 millones de dólares) y la petrolera (53,078 millones de dólares), según reportó la Cámara Minera de México (Camimex).

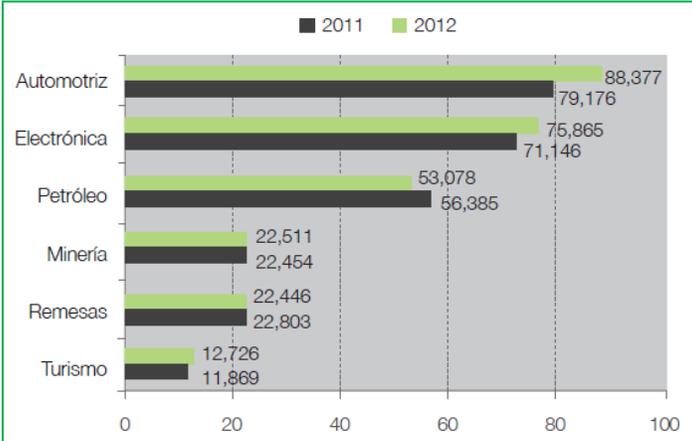


Figura 1.2 - Divisas generadas por los principales sectores (millones de dólares). 2011-2012. Fuente: Banxico, INEGI y Secretaría de Economía (SE)

Y las inversiones crecieron en 8 mil 43 millones de dólares, es decir 2 mil 431 millones más que en el año 2011, y en 25 mil 641 millones durante el periodo comprendido entre 2007 y 2012. Para el año 2013, se esperaba una inversión cercana a los 8 mil 145 millones de dólares.

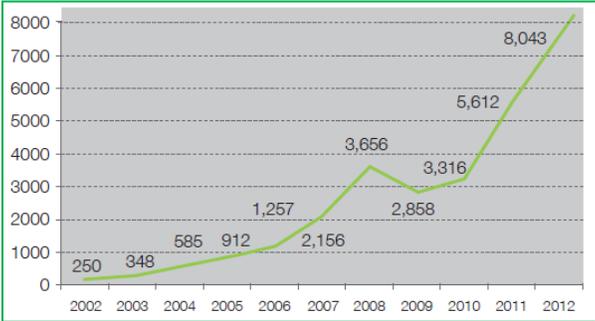


Figura 1.3 - Inversión nacional en la industria minero-metalúrgica (millones de dólares). 2002-2012. Fuente: Camimex

Sin embargo no siempre se publica lo bueno que pasa en la minería ya que, adicional a las grandes transacciones económicas, de las pocas noticias que se llegan a saber sobre ella tienen que ver con los accidentes o acontecimientos trágicos.

Por otra parte, con relación a los indicadores de accidentabilidad laboral, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) indica que un trabajador muere cada 15 segundos a causa de los accidentes o las enfermedades relacionadas con su actividad y en el mismo lapso, 160 empleados tienen un accidente laboral. Lo

anterior se traduce en 6 mil 300 personas muertas por día a causa de los accidentes o las enfermedades relacionadas con su trabajo y más de 2.3 millones al año. De igual forma, anualmente ocurren más de 337 millones de accidentes laborales y la carga económica por las malas prácticas de seguridad y salud se estima en 4% del producto interno bruto mundial cada año.

De acuerdo con datos de la estadística de accidentabilidad de la Camimex, en 2011 se reportó una tasa de incidencia de 2.71 (accidentes por cada mil trabajadores) entre sus empresas afiliadas. Con esta cifra el sector se colocó por debajo de once sectores productivos en este rubro. El indicador más alto correspondió a las tiendas de autoservicio, con 5.7. En tanto, la tasa media nacional publicada por el Instituto Mexicano del Seguro Social llegó a 2.82 en 2011.

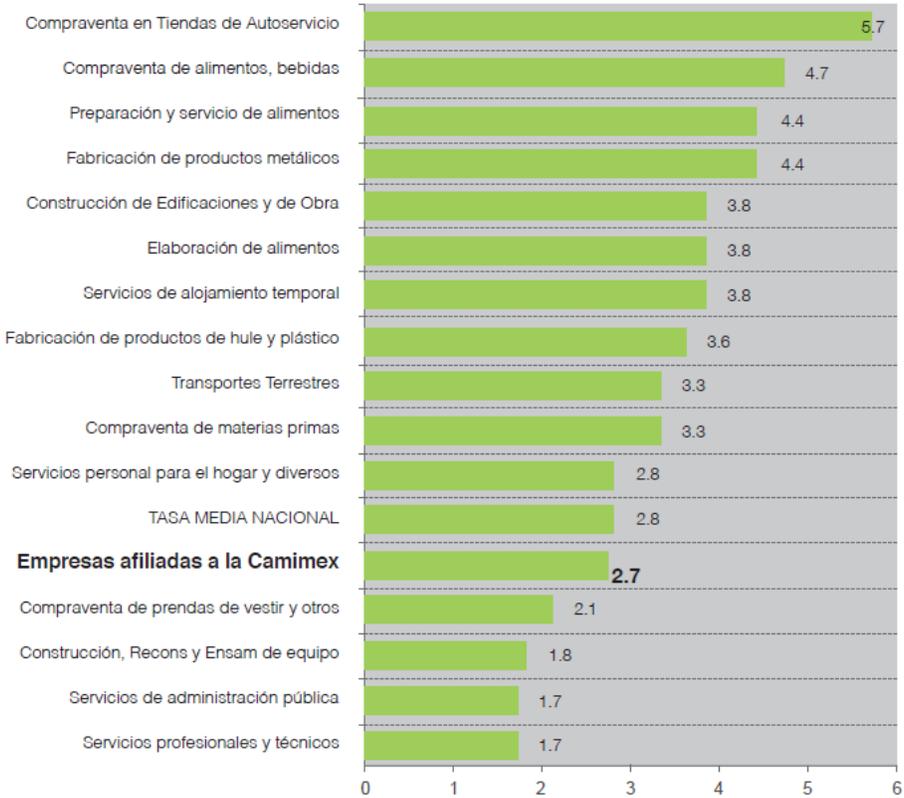


Figura 1.4 - Tasa de Incidencia otras ramas o actividades económicas 2011. Fuente: IMSS

En el anuario estadístico podemos ver datos de cómo ha ido ascendiendo la tasa de accidentes y enfermedades y a partir del año 2005 al 2012, como creció a más de 100 mil accidentes y enfermedades de trabajo, y si nos vamos a los datos de incapacidades totales y defunciones también con el transcurrir de los años éstos han aumentado.

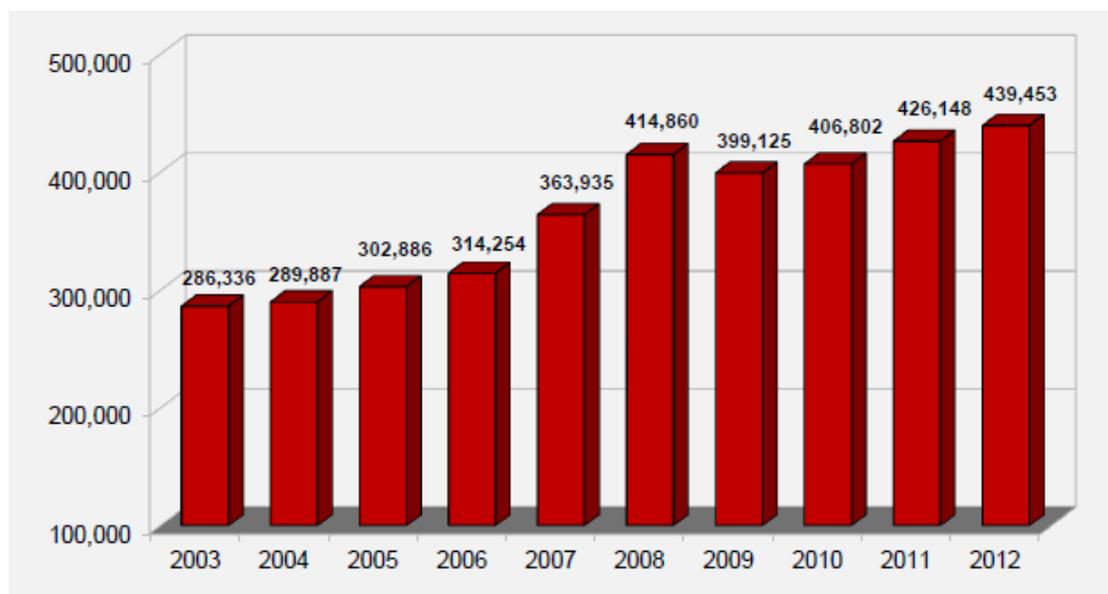


Figura 1.5 - Accidentes y enfermedades de trabajo en México. 2003-2012.

Fuente: IMSS

Año	Incapacidades permanentes a/				Defunciones			
	Total	Accidentes de trabajo	Accidentes en trayecto	Enfermedades de trabajo	Total	Accidentes de trabajo	Accidentes en trayecto	Enfermedades de trabajo
2005	20693	11578	972	8143	1367	1109	255	3
2006	19327	12555	1187	5585	1328	1069	257	2
2007	17642	12094	1227	4321	1279	1049	227	3
2008	18999	13603	1512	3884	1412	1127	279	6
2009	20477	14530	1756	4191	1368	1104	259	5
2010	24459	15538	2070	6851	1433	1122	308	3
2011	26916	17302	2521	7093	1578	1215	357	6

Tabla 1.1 - Incapacidades permanentes y defunciones según tipo de riesgo de trabajo. Nota: a/ Puede incluir casos de incapacidad permanente por riesgos de trabajo de años anteriores. 2005-2011. Fuente: IMSS memoria estadística (varios años). México, DF

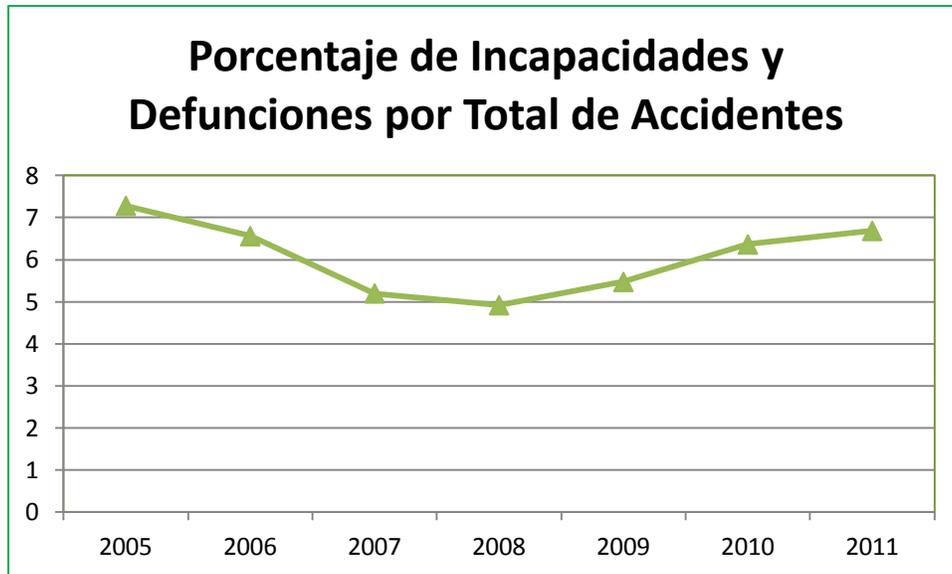


Figura 1.6 - Porcentaje de incapacidades y defunciones del total de accidentes. 2005-2011.
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de las memorias estadísticas del IMSS.

1.2 Objetivo

El objetivo general de este trabajo consiste en identificar, analizar el impacto de los accidentes y enfermedades laborales, para conocer su verdadero daño y costos y encontrar maneras para evitar éstos acontecimientos.

1.3 Hipótesis General del Trabajo

Es posible desarrollar una metodología para evaluar el impacto combinado de distintas prácticas de prevención de riesgos con base en datos empíricos, y que permita usar esta información para apoyo en la toma de decisiones sobre seguridad laboral, reconociendo las diferencias entre los distintos tipos de empresas.

2. Marco Teórico

Como se mencionó anteriormente el propósito de este trabajo consiste en demostrar realmente lo que ocasionan los accidentes y otros acontecimientos que ocasionan una pérdida, ya que uno generalmente piensa de que los únicos costos reflejados por el accidente son los costos por el tratamiento médico y de la compensación del trabajador; es importante tener claro que es lo que uno está tratando de prevenir o controlar. Ya que también es muy probable que los factores que ocasionan los accidentes sean aquellos que también ocasionen pérdidas en la producción, así como problemas de calidad y costo. Además, numerosas organizaciones han demostrado que los costos del seguro médico y de compensación del trabajador, aun con lo significativos que son, sólo corresponden a una pequeña parte de los costos reales de los accidentes.

Para comprender la secuencia de eventos que pueden llegar a producir una pérdida es esencial tener claro lo que uno está tratando de prevenir o controlar.

Un accidente se puede definir como un acontecimiento no deseado que puede resultar en daño a las personas, daño a la propiedad o pérdidas en el proceso. Es el resultado del contacto con una substancia o una fuente de energía por encima de la capacidad límite del cuerpo humano o de la estructura. Desde el punto de vista de las personas, el contacto puede ocasionar un corte, quemadura, abrasión, fractura, o la alteración o interferencia de alguna función normal del cuerpo (cáncer, asbestosis, ahogamiento). Desde el punto de vista de la propiedad, puede ocasionar incendio, destrucción, deformación.

Tipo de energía liberada	Lesión primaria producida	Ejemplos
Mecánica	Desplazamiento, rompimiento, fractura y aplastamiento, predominantemente a nivel de los tejidos y órganos de la estructura del cuerpo humano.	Heridas producto del impacto de objetos móviles tales como balas, agujas, cuchillos y objetos que caen; y del impacto del cuerpo en movimiento contra estructuras relativamente inmóviles, como en caídas y accidentes en vehículos y aviones. El resultado específico depende de la ubicación y de la forma en que se aplican las fuerzas resultantes. En este grupo se encuentran la mayoría de las lesiones.
Térmica	Inflamación, coagulación, quemadura e incineración en todos los niveles del cuerpo	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado. El resultado específico depende del lugar y

	humano	forma en que se disipe la energía.
Eléctrica	Interferencia con la función neuromuscular y de coagulación, quemadura e incineración a todos los niveles del cuerpo humano	Electrocución, quemaduras, interferencia con la función neural, como en la terapia de electro-shock. El resultado específico depende del lugar y forma en que se descargue la energía.
Radiación Ionizante	Desorganización de los componentes y funciones celulares y sub-celulares	Accidentes en reactores, irradiación terapéutica y de diagnóstico, uso errado de isótopos, efectos de precipitación radioactiva en la atmósfera. El resultado específico depende de la ubicación y forma en que se disperse la energía.
Química	Es generalmente específica para cada sustancia o grupo	Incluye heridas debido a toxinas vegetales y animales, quemaduras químicas, como las de KOH, Br ₂ F ₂ , y H ₂ SO ₄ y las lesiones menos graves y variadas, producidas por la mayoría de los elementos y compuestos cuando se dan en la cantidad suficiente.

Tabla 2.1 - Lesiones causadas por una emisión de energía por encima de la capacidad límite de parte o de todo el organismo. Fuente: D. W. Clark y B. MacMahon, Preventive Medicine, Boston, 1967

Entonces tenemos que accidente es un acontecimiento no deseado que resulta en daño a las personas, daño a la propiedad o pérdidas en el proceso. Hay que tener en claro que el accidente no solamente se limita a lesión sino que este "daño" a las personas también incluye enfermedades, así como también los efectos adversos, neurológicos o mentales que se sufran a la exposición o circunstancias del evento no deseado. En un accidente la ocurrencia de éste mismo es controlable y en cuanto a la gravedad, ésta puede variar de acuerdo a varios factores como: la destreza, reflejos, condición física, parte que se lesiona, como también la cantidad de energía intercambiada, el tipo de resguardos instalados, si se estaba o no usando equipo de seguridad. Las cifras marcan que aunque a menudo los accidentes dan como resultado daño a personas, propiedades y/o los procesos, la cantidad de accidentes donde solo ocurre daño a la propiedad son mayores que cuando ocurren daños a las personas. El daño a la propiedad no

solo es costoso, sino que las herramientas dañadas, así como los equipos o maquinaria, frecuentemente son causas que originan otros accidentes.

Otro término es el incidente que también en otros ámbitos como en salud ocupacional e incendios este término se le conoce como cuasi-accidente o cuasi-pérdida. Podemos definir a un incidente como "un acontecimiento no deseado, el que bajo circunstancias ligeramente diferentes, podría haber dado como resultado lesiones a las personas, daño a la propiedad o pérdida en el proceso".

Si bien nadie desea que ocurra un accidente, éstos siguen sucediendo, pese a los esfuerzos que muchas veces se realizan para prevenirlos. Esto nos habla de que claramente todavía hay mucho que no sabemos sobre las causas que los provocan, ni sobre los factores que más influyen en su prevención. El conocer las causas de los accidentes nos permitiría atacar la raíz de este problema, por lo que varios autores han propuesto distintas teorías para predecir su ocurrencia. Para ilustrar los ámbitos que abarcan estas múltiples teorías, se realizará un pequeño resumen de algunas de las teorías más conocidas. Posteriormente se analizarán algunas de las investigaciones más recientes, que intentan identificar los factores o variables que tienen un mayor impacto en la prevención de accidentes.

2.1 Teoría sobre las Causas de los Accidentes

2.1.1 Teoría de la Propensión a los Accidentes.- (Greenwood y Woods, 1919). En esta teoría, los autores trataron de probar tres hipótesis:

- a) los accidentes ocurren al azar,
- b) cuando alguien sufre un accidente, su propensión a tener otro accidente aumenta o disminuye, y
- c) algunas personas son más propensas a sufrir un accidente. La investigación arrojó que esta última hipótesis era cierta.

Esta teoría fue utilizada por más de 50 años, a pesar de que fue muy criticada la forma en que valida su hipótesis. Por último, algunos estudios demostraron que lo que realmente sucedió fue que la gente pasó por períodos de mayor propensión a los accidentes, en función de su estado psicológico.

2.1.2 Teoría del efecto dominó.- Fue W. H. Heinrich (1931), quien desarrolló la denominada teoría del "efecto dominó". De acuerdo con esta teoría un accidente se origina por una secuencia de hechos. Se propuso una "secuencia de cinco factores en el accidente", en la que cada uno actuaría sobre el siguiente de manera similar a como lo hacen las fichas de dominó, que van cayendo una sobre otra. He aquí la secuencia de los factores del accidente:

- a) Herencia y medio social.
- b) Acto inseguro.

- c) Falla humana.
- d) Accidentes.
- e) Lesión.

Del mismo modo en que la retirada de una ficha de dominó de la fila interrumpe la secuencia de caída, la eliminación de uno de los factores evitaría el accidente y el daño resultante. La teoría del dominó fue modificada en 1976 por Adams, centrándose no en las características personales, sino en propiedades de la organización. Adams propuso que se trataba de una estructura administrativa que determina la ocurrencia de errores operacionales. Este error termina en errores tácticos, que son la causa de los incidentes o accidentes, teniendo como consecuencia lesiones o daños a la propiedad. Fue en este trabajo que por primera vez apareció el tema de la "cultura de la seguridad".

2.1.3 Teoría de la Causalidad Múltiple.- (Bird y Germain). Aquí se propuso otro cambio en la teoría del dominó en 1985. La principal contribución de este trabajo es la hipótesis de que los accidentes tienen una "multiplicidad de fuentes". En otras palabras, es que hay muchas causas que pueden explicar un accidente, así que tenemos que tratar de identificar a todas las fuentes con el fin de evitar accidentes. Esta idea es la base de todos los estudios que tratan de identificar los factores que explican la accidentabilidad, y que encuentran más de una variable que afecta el resultado.

De acuerdo con esta teoría, los factores propicios pueden agruparse en las dos categorías siguientes:

- a) De comportamiento. En esta categoría se incluyen factores relativos al trabajador, como una actitud incorrecta, la falta de conocimientos y una condición física y mental inadecuada.
- b) Ambientales. En esta categoría se incluye la protección inapropiada de otros elementos de trabajo peligrosos y el deterioro de los equipos por el uso y la aplicación de procedimientos inseguros.

La principal aportación de esta teoría es poner de manifiesto que un accidente pocas veces, por no decir ninguna, es el resultado de una única causa o acción.

2.1.4 Teoría de Ingeniería de Sistemas Cognitivos.- (Howell et al.) Aunque esta teoría es principalmente para la construcción tiene muchos puntos válidos que pueden usarse en la minería. Él señala que los enfoques anteriores no tuvieron en cuenta ciertos factores, como la naturaleza dinámica y dependiente del trabajo en el lugar de construcción. Para incluir esta dimensión que falta, propusieron un nuevo enfoque para comprender los accidentes de construcción basada en la teoría de la ingeniería de sistemas cognitivos de Rasmussen en 1994. El modelo nos muestra una zona segura la cual está delimitada por el borde del fracaso económico de la organización, el borde de un esfuerzo excesivo personal y el límite de un

rendimiento aceptable. La presión de la organización hacia una mayor eficiencia y el gradiente personal en dirección a un menor esfuerzo empujan al trabajador a desenvolverse en la zona de peligro, que está delimitada por el límite de un rendimiento aceptable y el límite de la pérdida irreversible de control. Si las presiones son tales que el límite de la pérdida irreversible de control se cruza, el trabajador comienza a trabajar en la zona de pérdida de control.

Esta nueva teoría, que se basa en la Teoría de Detección de Señales (SDT), permite la implementación del modelo de Rasmussen, mediante la mejora de las capacidades de los trabajadores para identificar el límite más allá del cual el trabajo ya no es seguro.

2.1.4.1 Modelo de Rasmussen.- A pesar de todas las contribuciones de los modelos en la comprensión en el proceso de como se causó el accidente, ninguno de los modelos ha considerado la naturaleza dinámica de los accidentes y que los escenarios de accidentes difieren en la forma en que se producen a partir de un sitio a otro.

Aquí dividen el ambiente de trabajo en tres zonas. Zona I, que es la región encerrada por el "límite de un esfuerzo excesivo personal", "límite del fracaso económico de la organización", y "límite de un rendimiento aceptable", que se considera la zona de seguridad.

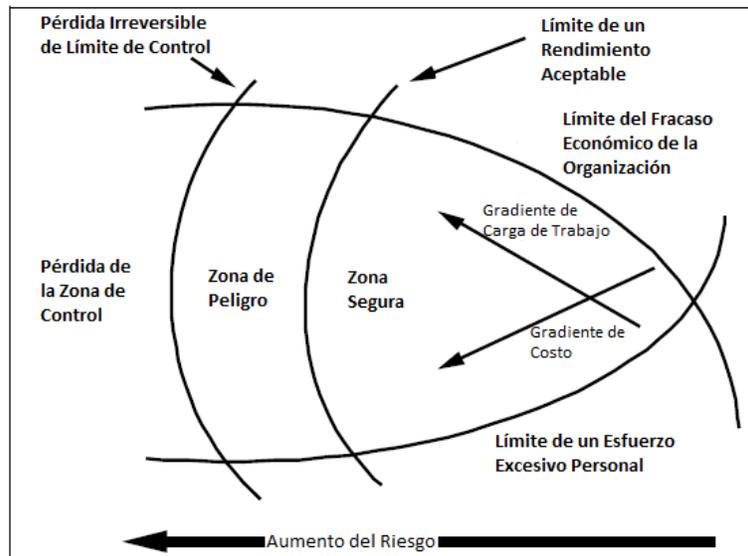


Figura 2.1 - Tres zonas de riesgo. 2002. Fuente: Teoría de Detección de Señales: Habilitando el trabajo cerca del borde. Howell et, al

Esta teoría afirma que, debido a las presiones económicas o de carga de trabajo, los trabajadores cambiarán su trabajo a lo largo de la carga de trabajo y/o gradientes de costo, respectivamente. Ambos gradientes pasan de un valor alto a un valor inferior. Por lo tanto, siempre que los trabajadores se mantengan dentro de la zona de seguridad, las actividades de trabajo pueden llevarse a cabo de

forma segura. Las normas de seguridad actuales y prácticas de gestión están dirigidas a mantener a los trabajadores en la zona segura. También sugiere que la ampliación de la zona de seguridad a través de una adecuada planificación de las operaciones hará que el trabajo sea más seguro.

Los trabajadores que trabajan en la zona de peligro, la segunda zona en la gráfica, se considera que están trabajando en el borde (dejándolo a la suerte). Notar que en esta zona de peligro incluye también riesgos que podrían acabar en accidentes con daño a personas o la propiedad. A pesar de las normas y de la supervisión, los trabajadores se trasladarán a la zona de peligro debido a muchas razones. Sugirió, que la única manera efectiva de contrarrestar estas tendencias para trabajar en la zona de peligro sería que el límite más allá del cual el trabajo ya no es seguro sea más visible y enseñar a los trabajadores a reconocer los límites y con cautela involucrar al peligro.

La tercera y última zona en el modelo de Rasmussen es la pérdida de la zona de control, donde se producen los accidentes y el control se pierde dando lugar a lesiones y/o muerte. Para esta zona, propuso que los trabajadores deben ser educados y capacitados sobre cómo recuperarse de este tipo de situaciones. Esto es muy similar a instruir a los conductores sobre cómo manejar los resbalones en las carreteras heladas.

Entonces de acuerdo a este modelo fue que se propuso que el trabajador es la mejor persona para juzgar los límites de un trabajo seguro. Así que en lugar de obligar a los trabajadores a seguir las reglas y permanecer en la zona de seguridad, resultaría mejor capacitar a los trabajadores en los siguientes aspectos:

- 1) Identificar en qué zona están trabajando
- 2) Identificar los peligros
- 3) Impedir la liberación del peligro
- 4) Recuperarse de los escenarios cuando el peligro es liberado

Howell recomendó que la investigación futura considere las siguientes tres áreas:

1. EN LA ZONA SEGURA (In the Safe Zone): Establecer métodos y técnicas para aumentar la seguridad zona.
2. EN EL BORDE (At the Edge): Capacitar a los trabajadores sobre la identificación de condiciones seguras e inseguras, y una vez en una situación de inseguridad, los trabajadores deben ser capacitados sobre cómo recuperarse de los errores.
3. SOBRE EL BORDE (Over the Edge): La gente inevitablemente comete errores que resultan en la pérdida de control, por lo tanto, las medidas deben estar en su lugar para limitar el efecto de esta pérdida.

Teniendo resumidas las principales teorías sobre la causas de los accidentes, podemos ver cómo han evolucionado las teorías, donde en un principio un accidente era considerado como un fenómeno aleatorio, a que este fenómeno es ocasionado por otros factores que se pueden establecer y controlar. También vemos que ya la principal causa de los accidentes ya no es la persona en sí, sino que pueden ser diversos factores los que se ven involucrados como: ambientales, organizacionales o de comportamiento, los cuales interactúan de forma dinámica o dependiente. Con esto, la prevención ha pasado a ser multifocal, entendiendo que no existe una única fórmula para prevenir los accidentes, sino que más bien se deben realizar esfuerzos que abarquen los múltiples ámbitos del trabajo, desde la persona hasta la organización como un todo, y que el éxito de estas estrategias está sujeto al dinamismo del mundo laboral.

2.1.4.2 Teoría de Detección de Señales (SDT).- En la industria manufacturera, se realizan inspecciones de calidad para identificar y rechazar los productos defectuosos. El problema de inspección también se encuentra en otras industrias o situaciones de trabajo tales como la detección de una fractura en una placa de rayos X por un radiólogo, detección de armas por un guardia de seguridad del aeropuerto, y a los efectos de este trabajo, la identificación de las condiciones inseguras por un trabajador.

Un proceso ideal de inspección de calidad sería identificar y rechazar todos los productos defectuosos. Esto rara vez se produce incluso con inspecciones automatizadas. El número de productos defectuosos que se escapan del área de detección y los no-defectuosos que son rechazados (falsas alarmas) da una medida de la eficacia de un proceso de inspección. Estas dos medidas también se han convertido en la base para la caracterización de la sensibilidad del operador (o máquina) que realiza la inspección. Los investigadores han bautizado como el marco que llevan a esa caracterización como "Teoría de la detección de Señales" o SDT (Ihara 1993 y Swets 1996).

La SDT es aplicable en situaciones en las que dos estados discretos del entorno (señal y ruido) no se pueden distinguir fácilmente. En tales situaciones, un operador humano (o máquina) se enfrenta a la tarea de identificar a uno de los estados. Si el estado del entorno es una señal, por ejemplo, un producto defectuoso, la respuesta de la operadora (o máquina) es «sí» el producto es defectuoso (luz roja) o "no" el producto no está defectuoso (luz verde). Si el estado del entorno es el ruido, por ejemplo, el producto no está defectuoso, la respuesta de la operadora (o máquina) es «sí», el producto es defectuoso (una falsa alarma) o "no" el producto no está defectuoso (un rechazo correcto). Estas situaciones se representan como se muestra en la tabla.

		Estados del Entorno	
		Señal	Ruido
Respuesta	Si	Luz Roja	Falsa Alarma
	No	Luz Verde	Rechazo Correcto

Tabla 2.2 - Los cuatro resultados de la Teoría de Detección de Señales. 1992. Fuente: Teoría de Detección de Señales: Habilitando el trabajo cerca del borde. Howell et, al

Claramente, el resultado perfecto sólo debe tener "luces rojas" y "rechazos correctos", una situación ideal no es posible en la vida real.

En una tarea de detección de señales, los operadores tienden a veces a decir "sí" más a menudo de lo que debería detectar así detectando la mayoría de las señales de un producto defectuoso, sin embargo esto ocasiona también la producción de muchas falsas alarmas. La otra respuesta podría ser más conservador al decir 'no' y produciendo menos falsas alarmas, pero faltando así muchas de las señales.

Tareas similares esa inspección de otros sectores, en la construcción, se espera que los trabajadores identifiquen si la condición que están trabajando es segura. En SDT, el estado del entorno está representado por una señal y el ruido. Desde un punto de vista de seguridad, el estado del entorno es o bien una condición "insegura" (señal) o una condición "segura" (ruido).

Cuando una condición particular se sabe que es "segura" ya un trabajador se le preguntó si la condición no es segura, una de las dos respuestas es posible, es decir, la condición 'Sí' no es segura (falsa alarma), o 'No' la condición es segura (rechazo correcto). A la inversa, cuando se enfrentan a una situación de "inseguridad", conocida y un trabajador se le preguntó si la condición no es segura, son posibles una de las dos respuestas, es decir, la condición 'Sí' no es segura (luz roja), o 'no' la condición es segura (luz verde).

El escenario ideales que un trabajador pueda identificar correctamente las condiciones seguras e inseguras. Algunos trabajadores serán capaces de lograr esto, pero otros considerarán incorrectamente condiciones seguras como inseguras, y viceversa. La teoría de detección de señales permite la determinación de la sensibilidad de los trabajadores a las condiciones de seguridad o inseguras, así como su inclinación (sesgo) para considerar una situación como segura o insegura, mientras que no lo es.

2.2 Identificación de las Variables más Relevantes a través del Tiempo

A partir de la década de los 90, muchos son los estudios que intentan identificar algunas de las prácticas más efectivas para la reducción de los accidentes en la construcción. La mayoría de estos estudios se hizo en base a un levantamiento mediante encuestas a distintos proyectos de construcción, sobre las actividades

que realizaban en favor a la prevención de accidentes. A continuación se presenta una reseña histórica de los estudios más relevantes, y de las variables o atributos que ellos identificaron.

En 1993, el Construction Industry Institute de los Estados Unidos (CII) publicó "Zero Injury Techniques". El objetivo de este trabajo fue ayudar a los administradores de la construcción para lograr la meta de "cero accidentes" en el lugar de las obras. Por primera vez una publicación oficial reconoció el objetivo de cero accidentes como un objetivo que depende de una serie de factores que pueden ser controlados por el administrador del lugar de trabajo.

Además, en 1996 publicaron un trabajo en el que proponía estrategias cuantitativas para mejorar la seguridad a nivel de empresa y proyecto. Este trabajo, al igual que la publicación del CII, da indicios claros de que el nivel de seguridad es controlable por la administración de las empresas. Entre los factores más significativos a nivel de empresa contamos con el apoyo de la alta dirección, el tiempo dedicado a las cuestiones de seguridad por el coordinador de seguridad de la empresa, reuniones con el representante de seguridad de terreno y las cuadrillas de trabajo, alcance y nivel de detalle del programa de seguridad de la compañía, entrenamiento de seguridad para los capataces y coordinadores de seguridad nuevos, administración de seguridad de los subcontratistas, y gastos en seguridad de la compañía. Los factores a nivel de proyecto para lograr un buen desempeño de seguridad son: aumentar el nivel de experiencia del director del proyecto, un mayor apoyo de la alta gerencia a la seguridad, reducir la rotación de personal, aumentar el tiempo dedicado a la seguridad del representante de seguridad del proyecto, más reuniones formales con supervisores y subcontratistas, más reuniones de seguridad informales con los supervisores, más inspecciones informales de seguridad en obra, reducir las sanciones a los trabajadores, y aumentar el presupuesto para los incentivos de seguridad. (Jaselskis et al.)

Luego, en 1996, Sawacha et al. realizaron 120 encuestas a trabajadores de la construcción en el Reino Unido. Se concluyó que hay cinco factores que están relacionados con el mejor rendimiento de seguridad:

- a) las conversaciones de gestión de la seguridad,
- b) proporcionar folletos de seguridad,
- c) el suministro de equipos de seguridad,
- d) proporcionar un entorno seguro de trabajo y,
- e) nombrar a un gerente de entrenamiento de seguridad.

En 1999, Resee sugirió que para garantizar el éxito de un programa de seguridad tienen que haber tres condiciones:

- 1) El compromiso de la administración y el liderazgo,
- 2) las condiciones de seguridad en el trabajo y,
- 3) los hábitos de seguridad de los trabajadores.

De este modo, se abarca todos los aspectos, la administración, el sitio de trabajo y los trabajadores.

Siete años después de que el CII publicó su informe, Hinze y Wilson en el 2000 estudiaron dicho informe, mediante la realización de 482 entrevistas en 25 proyectos de construcción de 15 empresas diferentes. Se identificó cuáles eran las cinco técnicas cero accidentes de mayor impacto, que son:

- 1) Planeamiento de seguridad del proyecto y de la tarea.
- 2) Orientación y entrenamiento de seguridad.
- 3) Programa escrito de incentivos de seguridad.
- 4) Programa de abuso de alcohol y sustancias.
- 5) Investigación de accidentes e incidentes.

Luego, en 2002, Hinze amplió las Cinco Técnicas Cero Accidentes con un estudio en el que 56 grandes proyectos en los Estados Unidos y Canadá y tres en otros países fueron encuestados. Encontró que era muy importante la utilización de muchas técnicas de seguridad en proyectos, lo cual es consistente con la teoría del dominó de Bird y Germain. Se agrupan las técnicas en 9 grupos, que incluyen a las cinco técnicas cero accidentes:

1. Demostración del compromiso de la administración.
2. Staff para seguridad.
3. Planeamiento del proyecto y la tarea.
4. Educación de seguridad: orientación y entrenamiento especializado.
5. Participación del trabajador.
6. Evaluación y recompensas/reconocimiento
7. Administración de subcontratos.
8. Investigación de accidentes e incidentes.
9. Pruebas de drogas y alcohol.

Esta es la primera vez que la participación de los trabajadores se incluye como variable explícita que explica el nivel de seguridad de proyectos de construcción.

Eso explica por qué Hinze dice que la mejora sufrida en los años 90 en gestión de la seguridad en los Estados Unidos se debe a la inclusión del trabajador en este proceso.

También en 2002, Mohamed, Naoum y Fong realizaron un estudio que incluyó 68 encuestas a 6 proyectos de construcción diferentes, en los que se encontró una correlación directa entre el comportamiento seguro en el trabajo y el entorno de seguridad.

En otro estudio realizado en 2004 a 82 construcciones en China, FangXie, Huang y Li identificaron que el factor más importante del desempeño de seguridad es el papel del capataz en la gestión de la seguridad, teniendo especial importancia su nivel de educación.

Fung, Tam, Tung, y Man en 2005 hicieron un estudio basado en la relación de la conducta, las actitudes y percepciones de las personas en materia de seguridad. Se realizaron 423 encuestas en 10 lugares de trabajo diferentes en Hong Kong y con esto se identificaron ocho factores, que incluyen: rol del supervisor, rol del personal, influencia de los trabajadores, compromiso y comunicación organizacional, compromiso de la línea de mando, predisposición a tomar riesgos, obstáculos para el comportamiento de seguridad y reportes de accidentes e incidentes.

2.3 Integración de la Seguridad en el Sistema de Producción

En otra línea de investigación, primero Saurin (2002) y luego Cambraia (2004) trataron de desarrollar en Brasil un sistema que integra la gestión de la producción y la seguridad. El sistema incluye un modelo de planificación y control de seguridad, Process Control System (PCS), integrado en el proceso de planificación y control de la producción. El objetivo es adoptar algunos de los principales requisitos para una planificación eficaz y el control de la productividad. Esto requiere que la empresa haya adoptado algunos elementos del Último Planificador™.

La PCS consiste en un ciclo participativo de planificación que incluye la planificación de la seguridad. El sistema incluye la planificación a largo plazo, intermedia y a corto plazo. El objetivo de utilizar este tipo de planificación es similar al de utilizar el sistema del Último Planificador™, que es la liberación de los conflictos o las restricciones en la planificación de la tarea, de modo que no haya impedimentos para completar esa tarea de manera segura cuando se realiza. Por otro lado, el control de seguridad incluye la utilización de indicadores de seguridad reactivos, tales como la cantidad de accidentes y días perdidos, e indicadores de seguridad proactivos como los informes de incidentes, evaluaciones de desempeño cuantitativas o PPS (paquetes de trabajo terminados de manera segura), entre otros. Estos indicadores son revisados en reuniones mensuales de evaluación, que se relacionan con el aspecto de planificación de futuro y la seguridad a corto plazo. Todo este ciclo termina con la difusión de todos los temas

de planificación y control. En particular, el PPS es un indicador que se construye en la base de la división entre la suma de la cantidad de paquetes de trabajo que se llevan a cabo de forma segura y la suma del número total de paquetes de trabajo. Este indicador se utiliza como una medida de la eficacia del modelo PCS. Con esto se observó que en la aplicación del PCS, tanto el PPS como el PAC (porcentaje de paquetes de trabajo previsto terminado) se elevan en el tiempo y reducen su variabilidad. Esto podría ser visto como que es posible lograr una buena planificación de la seguridad y la producción. Sin embargo, no se encontró correlación estadística entre ambos indicadores (Cambraia, 2004).

2.4 Riesgos en la Industria Minera

Ya que vimos las teorías ahora vamos a ver los accidentes más comunes en el ámbito minero que son los que queremos evitar. Las estadísticas de accidentes nos muestran que el más habitual se produce por la caída de materiales. En el interior de la mina uno siempre debe estar preparado contra el desprendimiento de rocas, ya que si caen sobre alguno puede causar lesiones serias o incluso la muerte. Es por eso que el uso del casco resulta indispensable como también otros elementos de protección personal como zapatos de seguridad, anteojos y guantes.

2.4.1 Caídas.- Entre los otros accidentes habituales se pueden encontrar los correspondientes a las caídas a diferentes niveles: los golpes contra vigas, rocas sobresalientes, y los producidos por elementos de transporte. Debemos tener presente que gran parte de las actividades se desarrollan a menudo en espacios estrechos. Cuando las vetas son de poca dimensión resulta antieconómico desprender gran cantidad de material estéril, lo que obligaría además a mayores gastos por elementos de soporte y revestimiento. Por esto es que las obras mineras pueden ser a veces muy estrechas, dejando apenas el espacio indispensable para el paso de la maquinaria y trabajadores, lo que se ve considerablemente empeorado por las condiciones de iluminación. La luz natural normalmente no existe y las instalaciones eléctricas suelen ser provisorias. La fuente más habitual de iluminación es la clásica lámpara de minero.

Los métodos de prevención contra estos accidentes son el empleo de los elementos de protección personal y el buen mantenimiento de escaleras, paredes, compuertas, elementos de transporte, así como también una buena señalización es importante y un reglamento de seguridad. La disciplina es un punto muy importante, y debe buscarse la colaboración del personal, ayudado de un programa de educación sanitaria que incluya incentivos suficientes para despertar el interés de los trabajadores.

2.4.2 Incendios.- Todo incendio en una labor minera subterránea puede ser muy grave por las consecuencias que puede tener la emisión de humo y otros productos de la combustión y la correspondiente disminución del porcentaje de oxígeno en el aire. Por lo general los accidentes con quemaduras se suelen limitar a unos pocos trabajadores, que son los afectados directamente por el incendio. En cambio los gases de la combustión pueden producir una verdadera tragedia con

un gran número de muertos. Para evitar estos problemas el reglamento de seguridad deberá contemplar claramente las precauciones necesarias y los trabajadores deben de estar conscientes de las precauciones que deben tomarse y de las razones para hacerlo.

2.4.3 Explosivos.- Los explosivos son un elemento inherente en las labores mineras, y también son una fuente importante de accidentes graves. Mientras en su uso normal los explosivos son relativamente seguros, cualquier error puede tener consecuencias fatales. Por ese motivo la operación con estos materiales sólo debe encomendarse a trabajadores con experiencia, buen entrenamiento, y que deben estar bien preparados para resolver las situaciones anormales que puedan presentarse. Se destaca especialmente la capacidad de reconocer que todas las cargas colocadas han estallado y el conocimiento de la forma de proceder cuando alguna no lo ha hecho. No es raro que una pequeña falla en la fabricación de la mecha ocasione la presencia de una parte que arda más lento, haciendo que las cargas se puedan retrasar, esto junto con la impaciencia en una revisión temprana, o falta de experiencia, ha significado en muchos casos la muerte de los trabajadores que se han acercado antes de tiempo.

2.4.4 Derrumbes.- Toda obra subterránea está propensa a derrumbes por el gran peso del material que soporta. Son indispensables los estudios de mecánica de rocas, que determinan la cantidad y calidad de los elementos de esfuerzo necesarios para asegurar que las obras serán capaces de sostenerse indefinidamente.

2.4.5 Explosiones.- Algunos tipos de actividades mineras permiten el escape de elementos que pueden ser explosivos. Es bien conocido en la minería del carbón el problema que representa el gas grisú. Si en alguna de las obras llegará a producirse una mezcla explosiva con el aire, lo que ocurre cuando las concentraciones son del orden del 2% de material combustible aproximadamente, cualquier chispa o aumento de temperatura podrá producir una explosión catastrófica. En estos casos el empleo de lámparas de seguridad como otros elemento de detección y protección son indispensables.

Los cinco tipos de accidentes recién indicados exigen que todo departamento de seguridad de una empresa minera esté bien preparado para labores de rescate. No sólo se debe contar con los elementos de protección necesarios para estos casos, y los que se estimen convenientes para el transporte de heridos, primeros auxilios inmediatos, operaciones de resucitación, sino que además es indispensable disponer de grupos de trabajadores bien entrenados en estas operaciones. Todo rescate representa una emergencia y como es de comprender no puede ser ésta la ocasión en que se esté enseñando a los trabajadores qué es lo que se debe hacer. Grupos de rescate sin entrenamiento en vez de ayudar a menudo agravan la situación y llegan a aumentar el número de lesionados y casos fatales al verse ellos mismos involucrados en situaciones donde por no tener el conocimiento adecuado no actúan de la forma más conveniente.

2.4.6 Enfermedades ocupacionales.- Las labores mineras han constituido desde su comienzo, y siguen hasta el día de hoy, una de las principales fuentes de enfermedades ocupacionales, en forma desproporcionada al número de trabajadores que emplean. Estas enfermedades tienen como causa la presencia de agentes físicos, condiciones ergonómicas, y meteorológicas, agentes químicos, agentes biológicos y factores psicológicos presentes en el medio ambiente de trabajo. Revisaremos brevemente algunas de las causas más importantes.

2.4.6.1. Polvos neumoconiógenos.- El silicio y el oxígeno forman en conjunto más del 75% en peso del material de que está constituido el mundo en el cual vivimos. La combinación de ambos, el óxido de silicio, o sílice, es uno de los compuestos más abundantes y, en sus formas cristalizadas - cuarzo, cristobalita o tridimita, es un componente normal de casi todas las rocas. Es igualmente frecuente la presencia de silicatos, que si bien son menos activos pueden representar también riesgos de neumoconiógenos. La silicosis es la enfermedad típica de los mineros. Toda labor debería realizarse en forma tal que previniese la aparición de pulmones silicóticos y de otras neumoconiosis. Lamentablemente, y aunque los métodos de prevención son bien conocidos, éstos no siempre se emplean ni se les da la importancia debida.

Las operaciones de perforación, explosión, arrastre y transporte de materiales producen inevitablemente una gran cantidad de polvo que puede permanecer por mucho tiempo en suspensión. Resulta necesario un análisis frecuente de su concentración y el empleo de métodos de perforación húmeda, pulverizaciones de agua destinadas a controlar el polvo humedeciéndolo, Y otras medidas similares. Por sobre todo es indispensable la instalación y mantención de un sistema de ventilación adecuado que asegure una renovación conveniente del aire y que permita captar el polvo y diluirlo hasta concentraciones por debajo de los límites permisibles. Esto es, lamentablemente, costoso y la transitoriedad de las labores mineras, especialmente en los frentes de trabajo, hace más difícil su aplicación. Toda empresa, sin embargo, debe considerar que, por razones sociales y económicas, su capital humano es su herramienta más importante. El estudio de las condiciones de ventilación y la aplicación de las técnicas necesarias para asegurar que ésta sea eficiente debe considerarse como parte integrante de las labores productivas. Se debe eliminar totalmente la idea de que los mineros son baratos, y por lo tanto gastables.

Las buenas condiciones de ventilación no pueden ser reemplazadas por el empleo de elementos de protección personal. Como ya se dijo, el uso de respiradores es siempre difícil y molesto para el trabajador, lo que se ve agravado por las duras condiciones en que se desarrollan las labores mineras. Es inútil pretender que estas labores se efectúen con un respirador colocado permanentemente.

Desde el punto de vista del control del polvo no pueden descuidarse las labores industriales anexas a una empresa minera. El material retirado de la obra debe ser sometido a operaciones de trituración, molienda, concentración, refinación y otros

antes de obtener el material puro que se está buscando. En todas ellas se puede producir una cantidad importante de polvo si no se emplean las técnicas adecuadas para su control.

Estas labores se suelen desarrollar mediante métodos húmedos. En estos casos la limpieza y buen mantenimiento son fundamentales. Ocurre a menudo que pequeños derrames de material se dejan secar sobre el piso permitiendo que posteriormente se levante el polvo que se estaba tratando de controlar. El transporte mecanizado de material fino exige, además, buenas instalaciones de ventilación local.

2.4.6.2 Polvos irritantes.- Algunos de los minerales pueden estar constituidos por polvos capaces de producir irritaciones, como ocurre en la extracción de piedra caliza, o en materiales para la fabricación de cemento. En estos casos las dermatitis pueden ser bastante importantes y se debe adoptar las precauciones necesarias para evitarlas.

2.4.6.3 Polvos tóxicos.- Gran parte de los minerales más habituales suelen ser muy insolubles lo que ha permitido que se mantengan en la corteza terrestre durante millones de años. En las condiciones en que se encuentran en el interior de los alvéolos pulmonares pueden solubilizarse en cantidades suficientes como para pasar al torrente sanguíneo y provocar una intoxicación generalizada del organismo. Tanto el médico encargado de la salud de los trabajadores mineros como el ingeniero de seguridad deben tener un conocimiento claro de la toxicidad de los materiales encontrados, con el objeto de detectar síntomas tempranos de intoxicación y de evitar que la concentración en el ambiente minero alcance a límites peligrosos.

Entre estos polvos tóxicos se pueden mencionar los minerales de manganeso, de gran importancia en Cuba, Chile y la India; minerales de mercurio y de plomo; y sustancias radiactivas.

2.4.6.4 Gases irritantes.- Los más habituales son los óxidos de nitrógeno que provienen de los explosivos utilizados. Como ya se ha dicho, presentan el inconveniente de ser muy poco solubles en agua, lo que les permite llegar hasta los pulmones, donde se disuelven al nivel alveolar. Allí dan origen a ácidos nitroso y nítrico, ocasionando una irritación no dolorosa pero capaz de producir un edema pulmonar y, como consecuencia, la muerte.

Además de los óxidos de nitrógeno se pueden encontrar otros compuestos irritantes, como anhídrido sulfuroso, que pueden contribuir a agravar el problema. Resulta indispensable una ventilación adecuada y programar las actividades, especialmente las voladuras, de manera tal de no exponer al personal a concentraciones excesivas de gas y polvo.

2.4.6.5 Gases asfixiantes.- En algunas operaciones mineras se pueden desprender gases asfixiantes como ácido sulfhídrico, debido al contacto de minerales

sulfurados con aguas ácidas. Esto exige un análisis permanente de las concentraciones de tóxicos, un cuidado especial en las instalaciones de ventilación y el uso de elementos de protección personal cuando éstos son indispensables. Cualquier combustión incompleta en el interior de una mina subterránea agrega el peligro adicional del monóxido de carbono. Este es bastante serio cuando se utilizan motores a gasolina de cualquier tipo, sean para compresores, generadores eléctricos o vehículos de transporte. El uso de estos últimos es frecuente en labores transitorias, como las excavaciones de túneles y similares.

2.4.6.6 Gases inertes.- Como su nombre lo indica no representan un problema en sí mismos, pero pueden rebajar la concentración del oxígeno en el aire hasta hacerlo inadecuado para la respiración. Pueden ser productos de combustión, como el anhídrido carbónico; encontrarse en las obras mismas, formando a veces bolsas de gases, como el metano; o filtrarse lenta o rápidamente a través de paredes porosas. Exigen, una vez más, un análisis permanente y cuidadoso de la composición del aire y el empleo de elementos de detección, de preferencia de funcionamiento continuo. El problema es mucho más serio cuando los gases son inertes biológicamente pero químicamente activos, como el metano o el acetileno. En estos casos el peligro de explosión, al que ya se ha hecho referencia, puede llegar a ser grave.

2.4.6.7 Hongos.- Pueden causar neumonitis por hipersensibilidad (alérgica), que es una enfermedad de los pulmones debida a la inhalación de esporas de hongos procedentes de heno mohoso, excrementos de pájaros y otros desechos orgánicos. Es conocida como pulmón del granjero.

2.4.7 Riesgos físicos.- Aparte de las sustancias químicas se pueden producir daño los trabajadores debido a determinadas condiciones físicas que contribuyen en forma importante a hacer más duras o peligrosas las actividades mineras. Entre ellas se puede mencionar las siguientes:

2.4.7.1 Iluminación.- Como ya se hizo notar, las labores subterráneas se desarrollan fuera del acceso de la luz natural. Las condiciones de iluminación, especialmente en minas pequeñas, pueden ser muy deficientes. Esto se agrava cuando la roca es de colores muy oscuros, como en el caso de la minería del carbón. La iluminación pobre, además de contribuir a la producción de accidentes, aumenta la fatiga y, en casos extremos, puede producir daños oculares. Es bien conocido el nistagmo de los mineros del carbón. Esta enfermedad, caracterizada por movimientos rápidos y circulares del ojo acostumbrado a la baja iluminación, que se ve afectado por la iluminación normal de la superficie, se ha dado por desaparecida frente a las mejores condiciones en que se desarrollan las labores en la minería moderna. Esto no siempre es efectivo y la literatura latinoamericana y mundial todavía describe casos de esta enfermedad ocupacional

2.4.7.2 Vibraciones.- Las vibraciones producidas por las herramientas neumáticas, especialmente las máquinas de pierna, agravadas por la posición forzada en que se les suele emplear, pueden producir la destrucción de los músculos y vasos capilares de las manos de los operadores, ocasionando pérdida de la sensibilidad y de la capacidad motora, con producción de los llamados "dedos blancos" o "mano muerta". El empleo de guantes bien acolchonados y las jornadas más cortas pueden contribuir a disminuir estos efectos.

El empleo de elementos de transporte muy irregulares y de vehículos pesados de arrastre y carga de materiales, puede ocasionar daños diferentes debido a las aceleraciones y desaceleraciones bruscas que se producen, las que suelen afectar especialmente a los riñones y músculos de la espalda. Las vibraciones suaves que se observan en el piso de las salas de trituración y molienda serían capaces de producir daños de tipo nervioso, de acuerdo a algunos casos descritos en la literatura. Estos tipos de vibraciones son muy difíciles de prevenir o corregir. Sus efectos pueden ser disminuidos mediante un acortamiento de la duración de la jornada.

2.4.7.3 Calor y Humedad.- A menudo las labores mineras deben desempeñarse en condiciones de alta temperatura y humedad, lo que contribuye a la fatiga y el desgaste físico excesivo. Debe considerarse especialmente estos casos y los otros problemas que se han descrito al establecer la duración de la jornada de trabajo. A menudo los periodos de descanso se ven además disminuidos por el tiempo destinado al transporte desde la residencia del minero hasta la frente de trabajo. Cuando esto se incluye en la jornada total, el periodo de trabajo efectivo puede disminuir considerablemente, con el consiguiente aumento de los costos. Ambas situaciones deben considerarse para llegar a un equilibrio que, sin afectar a la economía total de las empresas y del país no signifique exponer la salud del trabajador.

2.4.8 Ambientales.- No tiene mucho tiempo que varios de los daños que causaba la minería al ambiente no eran conocidos, por lo cual nadie hacía nada para evitarlos y ya que se conocía el daño después de tiempo ya nadie estaba para remediarlo, y de los conocidos no existían las adecuadas normas para controlarlos. Sin duda alguna estos daños ambientales son muy importantes, ya que desgraciadamente pueden llegar a causar efectos irreversibles en el ambiente. Por suerte hoy en día se conocen ya una gran cantidad de impactos que son originados por la minería sobre el ambiente y también así ha crecido la investigación para cómo evitar y remediar estos daños que se crean. Los principales daños que ocasiona la actividad minera son:

2.4.8.1 Producción de Residuos.- Por su naturaleza, la minería implica la producción de grandes cantidades de residuos, en algunos casos contribuyendo significativamente a la producción nacional total de residuos. Por ejemplo, una gran proporción de los materiales de los flujos de entradas y salidas de residuos se puede atribuir a los combustibles fósiles, el carbón y la minería de metales. La

cantidad de residuos producida depende del tipo de mineral extraído, así como el tamaño de la mina. Oro y la plata son los metales más derrochadores, con más del 99% del mineral extraído termina como residuos. Por el contrario, la minería de hierro es menor desperdicio, con aproximadamente el 60% del mineral extraído es tratado como un residuo.

La eliminación de estas grandes cantidades de residuos plantea enormes desafíos para la minería la industria y puede afectar significativamente el medio ambiente. Los impactos son a menudo más pronunciado para minas a cielo abierto que en las minas subterráneas, que tienden a producir menos residuos. La degradación de los ecosistemas acuáticos y cuerpos de agua receptores, a menudo con reducciones sustanciales en la calidad del agua, resultan ser uno de los impactos más severos de extracción de metales. La contaminación de cuerpos de agua resulta de tres factores principales: sedimentación, drenaje ácido, y la deposición de los metales.

2.4.8.2 Sedimentación.- Minimizar el material orgánico e inorgánico perturbado que termina en los ríos cercanos o de otros cuerpos acuáticos de los ecosistemas representa un desafío inalienable en muchas minas. La erosión de las pilas de roca estéril o la escorrentía de estas después de fuertes lluvias a menudo aumenta la carga de sedimentos de cuerpos de agua cercanos. Además, la minería puede modificar la morfología de las corrientes mediante la interrupción de un canal, desviando los flujos de corriente, y cambiar la estabilidad de taludes o el banco de un canal de flujo. Estas perturbaciones pueden cambiar significativamente las características de sedimentos de corriente, la reducción de la calidad del agua.

Mayores concentraciones de sedimentos aumentan la turbiedad de las aguas naturales, la reducción de la luz disponible para las plantas acuáticas para la fotosíntesis. Además, el aumento de las cargas de sedimento pueden sofocar los organismos bentónicos en los ríos y los océanos, la eliminación de importantes fuentes de alimento para los depredadores y la disminución del hábitat disponible para los peces para poder migrar y desovar. Mayores cargas de sedimento también puede disminuir la profundidad de arroyos, dando lugar a un mayor riesgo de inundaciones en épocas de caudales altos.

2.4.8.3 Drenaje ácido.- El drenaje ácido es uno de los impactos ambientales más graves asociados con la minería. Se produce cuando los minerales que contienen sulfuro, como la pirita o pirrotita, están expuestos al oxígeno o el agua, produciendo ácido sulfúrico. La presencia de bacterias que ingieren ácido a menudo acelera el proceso. El agua ácida puede filtrarse posteriormente a otros metales en la roca, resultando en la contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Los amontonamientos de residuos de piedras o escombreras, otros residuos expuestos, aberturas de las minas, presa de jales, y otras obras donde la roca queda expuesta son a menudo la fuente de los efluentes ácidos en el sitio de la mina. El proceso puede ocurrir rápidamente y continuará hasta que

no queden sulfuros. Esto puede tardar siglos, dada la gran cantidad de roca expuesta en algunos sitios de minas grandes. El drenaje ácido impacta la vida acuática cuando se vierten aguas ácidas en los arroyos cercanos y las aguas superficiales. Muchos peces son muy sensibles incluso a aguas ligeramente ácidas y no pueden reproducirse en los niveles de acidez con pH por debajo de 5. Algunos podrían morir si el nivel de acidez de pH es inferior a 6. La predicción del potencial de drenaje ácido puede ayudar a determinar donde los problemas pueden ocurrir. Los métodos varían a partir de cálculos simples que involucran el equilibrio de minerales generadores de ácido (por ejemplo, la pirita) en contraposición de la existencia de minerales neutralizantes (por ejemplo, carbonato de calcio) a las pruebas de laboratorio complejas (es decir, las pruebas, cinética). Sin embargo, incluso con pruebas de laboratorio, no se puede confiar en predecir con precisión la cantidad de metales que se lixivian si el drenaje ácido se produce, debido a las diferencias de escala y composición que se producen cuando las muestras se analizan ex situ, es decir, fuera de su entorno natural.

2.4.8.4 Deposición de Metales.- La mayoría de las operaciones mineras utilizan metales, reactivos, u otros compuestos para procesar los minerales valiosos. Algunos reactivos o metales pesados, como el cianuro y el mercurio, son particularmente valorados por sus propiedades conductoras y por lo tanto se utilizan con frecuencia. La liberación de los metales en el medio ambiente también puede ser provocada por el drenaje ácido o a través de liberaciones accidentales de embalses de residuos mineros o por filtraciones de éstos.

Aunque pequeñas cantidades de metales pesados se consideran esenciales para la supervivencia de muchos organismos, grandes cantidades son tóxicos. Pocas especies terrestres y acuáticas se sabe que son naturalmente tolerantes a los metales pesados, aunque algunos se han adaptado con el tiempo. En general, el número de especies animales y vegetales disminuye a medida que la concentración acuosa de metales pesados aumenta. Algunos peces taxones son conocidos por ser más sensibles a la presencia de metales pesados metales.

Merecen especial mención los xantatos o zantatos, que son compuestos de azufre que se utilizan para hacer flotar los minerales valiosos una vez pulverizado el mineral y puesto en soluciones acuosas. Estos xantatos hacen que el metal valioso se les adhiera y es llevado a la superficie en burbujas producidas por inyección de aire en los tanques de mezclado. Los xantatos, especialmente de sodio y potasio, han demostrado tener efectos irreversibles y fatales en peces de diversos tamaños, incluyendo la carpa, la trucha y el salmón, así como en los insectos acuáticos que sirven de alimento a los peces. Los xantatos son utilizados en grandes cantidades en la minería de cobre y níquel.

2.4.8.5 Biodiversidad y Hábitat.- La minería puede dar lugar a otros efectos indirectos que surgen lejos de la mina. Con el fin de proporcionar carbón vegetal para las fundiciones de hierro fundido, Fearnside estima que el proyecto

Carajás en la Amazonia brasileña daría lugar a la deforestación de 72,000 hectáreas de bosque por año durante la vida de 250 años del proyecto. La sensibilidad de los ecosistemas típicos de la minería se examina en el recuadro.

El impacto más evidente para la biodiversidad de la minería es la eliminación de la vegetación, que a su vez altera la disponibilidad de alimento y refugio para la fauna. En una escala más amplia, la minería puede afectar la biodiversidad, cambiando la composición de especies y estructura. Por ejemplo, el drenaje ácido y las altas concentraciones de metales en los ríos por lo general da como resultado un pobre medio ambiente acuático.

2.5 Costos de los Accidentes de Trabajo.

Un accidente de trabajo supone unas lesiones físicas para el trabajador que lo sufre que implican dolor, pérdida de trabajo, atenciones médicas para curarlas. Además, la mayor parte de los accidentes incluyen, junto con las lesiones físicas, el deterioro de materiales y equipos involucrados en el accidente. De todo lo dicho se desprende que los accidentes de trabajo ocasionan daños y pérdidas y esta evidencia ha hecho surgir interés por conocer lo que cuestan estos daños.

Representan los gastos operativos en los que incurren las organizaciones con la presencia de accidentes y/o enfermedades ocupacionales. Los costos de un accidente representan para las empresas pérdidas de personas (temporal o permanentemente), tiempo, equipos, dinero. Generalmente no se puede cuantificar las pérdidas porque no se lleva un registro de los accidentes en función en los costos.

2.5.1 Importancia de los Costos.- Los accidentes de trabajo suponen importantes costos humanos y económicos para el accidentado, la empresa y la sociedad. Los accidentes e incidentes laborales representan una importante repercusión económica negativa en la empresa. Las empresas soportan un costo económico generalmente mayor del que se refleja, debido a la gran cantidad de costos ocultos que se desconocen, también denominados costos indirectos o no asegurados. Estos costos están constituidos por todos aquellos que no son visibles a primera vista: tiempos perdidos, interferencias en la producción, conflictos laborales, pérdidas de imagen y de mercado, sanciones, procesos judiciales, primeros auxilios.

La AMAT (Asociación de Mutuas de Accidentes de Trabajo en España) ha estimado que la duración media de un accidente de trabajo con baja fue de 29,27 días y la duración media en los accidentes de trabajo sin baja fue de 4 horas.

2.5.2 Costos Humanos y Costos Económicos.- Como ya se dijo anteriormente los tipos de daños que los accidentes de trabajo producen pueden ser a persona, daño a la propiedad o pérdidas en el proceso. Si esto último supone fundamentalmente pérdidas económicas, lo primero incide sobre todo en el aspecto humano del hecho. Por ello, cuando se hable de los costos de los accidentes habrá que

hacerlo sobre los dos aspectos que representa estos costos: el costo humano y el costo económico.

El costo humano lo constituyen el dolor, el sufrimiento, la invalidez resultante, las muertes y en definitiva todo el daño que sufren las personas. También habrá que incluir lo que supone la pérdida del individuo, de su experiencia y del esfuerzo con que cada trabajador contribuye a la mejora de la sociedad ya que la labor de la persona es insustituible cuando ésta falta.

El costo económico está formado por todos los gastos y pérdidas que el accidente origina. Gastos que ocasionan la pérdida de horas de trabajo, tanto del accidentado como de los compañeros y mandos, la asistencia médica de las lesiones, la rotura y deterioro de materiales y equipos, las pensiones producidas por invalidez o muerte. Ambos tipos de costo están íntimamente ligados y son muchas veces difíciles de diferenciar. Sea el caso, por ejemplo, de la pérdida de salario que el accidente supone para el trabajador. Esto representa un costo económico para el mismo pero también ocasiona un elevado costo humano para él y para su familia porque para el trabajador su salario es la principal y casi siempre única fuente importante de ingresos y el que disminuya va a representar unos trastornos a nivel humano mucho más elevados que los económicos que pueden representar para la empresa.

Otro aspecto que hay que considerar cuando se trata el costo de los accidentes es el de definir a quien afecta realmente. En efecto, cuando se habla de "costo" de algún concepto, si se quiere hacer con propiedad, se debe especificar a quien afecta este costo y también, quién lo paga.

Dentro de nuestra sociedad se pueden señalar varias entidades que, cuando se produce un accidente, se ven afectadas de una forma u otra por el mismo y sufren sus consecuencias. Tal es el caso del propio accidentado, su familia, la empresa, la compañía aseguradora, la sociedad. De todos ellos se van a someter a consideración por su significado los costos para el accidentado, para la empresa y para la sociedad.

2.5.2.1 Costos para el Accidentado.- Para el accidentado es para quien el accidente representa el mayor costo. Él es el primer e indiscutible perjudicado por las consecuencias del accidente ya que es quien padece, en primer término, el sufrimiento de la lesión física. Ahora bien, cuando se trata el concepto del costo del accidente para el trabajador, hay que diferenciar más que nunca el costo humano del costo económico ya que el primero tiene una importancia enorme.

El costo humano del accidente para el trabajador accidentado lo constituyen, fundamentalmente, el dolor y sufrimiento físico y psíquico que producen la lesión y los tratamientos médicos necesarios para mejorarla.

Este sufrimiento que ocasionan las lesiones habitualmente no es apreciado en su verdadera magnitud. Parece como si no tuviera importancia, pero el hecho es que a la mayoría de las personas les horrorizaría solo el imaginar que a ellas les

podría ocurrir cualquiera de las lesiones consecuencia de los accidentes más corrientes. Sea, por ejemplo, el caso de las amputaciones de un dedo, de varios, o de la mano entera son causadas con una elevada frecuencia. A pesar de ello, es habitual contemplar cómo se realizan trabajos en máquinas peligrosas sin tomar las debidas precauciones. Otro accidente extremadamente frecuente, como ya se mencionó, es la caída de altura que, cuando no resulta mortal, produce lesiones permanentes que pueden afectar a cualquier parte del cuerpo y frecuentemente a las piernas. Hay que imaginar el drama personal del trabajador condenado de por vida a una silla de ruedas. Todos estos daños, lógicamente, no se pueden valorar con dinero. Estos sufrimientos no tienen precio porque alteran sustancialmente la calidad de vida de una persona.

Dentro del campo del costo humano existen otros capítulos que tampoco se pueden valorar económicamente. La pérdida de la capacidad de trabajo, sea temporal o permanente.

La pérdida para desarrollar la profesión del trabajador con la necesidad de buscar otra, a una edad y coyuntura de empleo en las que es difícil cambiar y más con la con una condición incapacitante. El sufrimiento de la familia, a causa de todas estas desgracias, las formas de rechazo social hacia los disminuidos físicos, de los que el accidentado pasa a formar parte si la lesión tiene consecuencias permanentes. Y otras muchas que resultarían largos enumerar.

<i>COSTO HUMANO</i>
Dolor y sufrimiento
Pérdida de la capacidad de trabajo o la profesión
Sufrimiento en la familia
Marginación social del incapacitado
<i>COSTO ECONÓMICO</i>
Disminución de ingresos temporal o definitivamente
Gastos adicionales

Tabla 2.3 Costos para el accidentado. Fuente: "Liderazgo práctico en el control de pérdidas" Ing. Frank E. Bird Jr. y George L. Gemein

2.5.2.2 Costos para la Empresa.- Un costo para la empresa derivado de los accidentes está constituido por la pérdida de los recursos humanos que se produce cuando los trabajadores son apartados del proceso productivo por causa de los accidentes de trabajo, bien sea temporal o definitivamente. Los conocimientos y experiencia de un trabajador, en parte, son sustituibles para la empresa, pero en parte no lo son, porque están ligados a las propias características y potencialidades de la persona. Pueden ser importantes los problemas y molestias que se derivan para el personal de la empresa. De ellos,

los más significativos son los procesos y condenas judiciales a que son sometidas aquellas personas que la magistratura considera responsables del accidente. Es una situación humanamente muy desagradable la de la persona que se ve procesada por la muerte o lesiones de un compañero o subordinado uniendo, a la presión psicológica que ello supone, la incertidumbre o la condena derivadas de un proceso judicial. Tales costos tienen una componente humana y sobre todo una componente económica.

El costo económico que a la empresa le suponen los accidentes de trabajo es un aspecto importante ya que incide negativamente en lo que constituye el beneficio económico de la empresa. En la mayoría de los métodos para calcular los costos de los accidentes, tienen en común el diferenciar los costos que se pueden cuantificar con facilidad, como los costos asegurables, de aquellos otros que en principio aparecen más o menos ocultos, pero que son muy cuantiosos en la mayoría de los casos. Entre estos "costos ocultos" se pueden señalar los que se relacionan a continuación:

- Costo del tiempo perdido por otros compañeros del accidentado que interrumpen su trabajo para ayudarlo, por solidaridad, o por curiosidad.
- Costo del tiempo perdido por los mandos del accidentado asistiéndolo, investigando las causas del accidente, organizando el trabajo que hacía para que lo continúen otros trabajadores, seleccionando, entrenando o introduciendo a nuevos empleados para reemplazar al accidentado, preparando informes del accidente, atendiendo a las autoridades de la administración pública.
- Costos de los primeros auxilios y atención médica no cubierta por el seguro.
- Costos de los daños sufridos por la maquinaria, herramientas, equipo y materiales como consecuencia del accidente.
- Costos debidos a las interferencias de producción, fallos en el suministro, penalizaciones por retrasos.
- Costos de la parte de salario abonada al trabajador accidentado y no trabajada, ni cubierta por el seguro.
- Costos de la pérdida de productividad que genera el malestar ocasionado por el accidente.
- Costos fijos de energía, alquileres, que continúan mientras el accidentado sigue improductivo.

A todos estos costos habría que añadir otros que pueden ser muy importantes en el caso de accidentes graves o mortales y también en el caso de accidentes

denominados mayores que puedan afectar gravemente a ciudadanos, al medio ambiente o a bienes públicos.

<p><i>HUMANO</i></p> <ul style="list-style-type: none">Pérdida de Recursos HumanosPresiones Sociales y Psicológicas <p><i>ECONOMICO</i></p> <p>Costos Contabilizables Fácilmente:</p> <ul style="list-style-type: none">Primas de seguro, salarios, indemnizaciones <p>Costos Ocultos:</p> <ul style="list-style-type: none">Tiempos perdidos por compañeros y mandosPrimeros auxiliosDaños materiales a instalaciones y equiposInterferencias en la producciónGastos fijos (energía, alquileres, etc.) no compensadosProcesos y condenas judicialesSanciones administrativasConflictos laboralesPérdida de imagen y de mercado
--

Tabla 2.4 Costos para la empresa. Fuente: "Liderazgo práctico en el control de pérdidas" Ing. Frank E. Bird Jr. y George L. Gemein.

2.5.2.3 Costos para la Familia.- Consisten en las repercusiones económicas que la familia tiene generalmente que afrontar como consecuencia de los riesgos de trabajo y sus secuelas.

- 1) La disminución del ingreso económico familiar.
- 2) Los gastos en materia de rehabilitación (terapias complementarias, y prótesis).

2.5.2.4 Costos para la Sociedad.- En México las pérdidas humanas que producen cada año los accidentes de trabajo, haciendo referencia a las estadísticas oficiales, se pueden cifrar en: más de mil muertos, más de veinte mil lesiones graves que son incapacidades permanentes. Estas cifras expuestas pueden dar una idea del sufrimiento humano que representan y del deterioro de la calidad de vida que introducen en nuestra sociedad por las consecuencias en los accidentados, sus familiares, allegados y en los ciudadanos en general.

Las pérdidas económicas para la sociedad ligadas a estos siniestros son cuantiosas. Hay que pensar que la sociedad, es decir, todos los ciudadanos, es la que afronta económicamente, en último extremo, los costos de los accidentes.

La proporción más importante del conjunto de los costos lo constituyen, tanto para la empresa como para la sociedad en su conjunto, los denominados «costos ocultos». De ellos, sin duda el más importante es la sustracción de recursos humanos del trabajo.

<i>HUMANO</i>
Muertes
Minusvalías
Lesiones graves y leves
Deterioro de la calidad de vida
<i>ECONOMICO</i>
Contabilizado:
Indemnizaciones del Seguro Social
Costos Ocultos:
Deterioro de bienes, Materiales, equipos, instalaciones
Actuaciones obligadas: Investigaciones, procesos, etc.
Sustracción de recursos humanos para el trabajo

Tabla 2.5 Costos para la sociedad. Fuente: "Liderazgo práctico en el control de pérdidas" Ing. Frank E. Bird Jr. y George L. Gemein.

2.5.3 Costos Directos.- Son aquellos que cubren generalmente las aseguradoras y por lo tanto son recuperables. Aunque hay que tener en cuenta que un accidente produce efectos adicionales que también insumen dinero y que la mayoría de las veces no son recuperables.

También que hay que tomar en cuenta en los costos directos:

- a) El tener que pagar un trabajo no realizado.
- b) Los pagos que hay que efectuar en concepto de tratamiento médico e indemnización.
- c) La reparación o la sustitución de máquinas y equipos dañados.
- d) La disminución o la interrupción temporal de la producción.
- e) El aumento de los gastos en formación y administración.
- f) La posible disminución de la calidad del trabajo.
- g) Las consecuencias negativas en la moral de otros trabajadores

2.5.4 Costos Indirectos.- Son entre otros: gastos de equipos, alquiler de equipos de reemplazo, pago de sueldo de personal de reemplazo, pago de sueldo de personal que en horario de trabajo tuvo que auxiliar al accidentado, problemas de concentración del personal que presencié el accidente, gastos por capacitación del personal de reemplazo. Todo esto incidiendo directamente sobre la cantidad y calidad de la producción.

- a) Hay que sustituir al trabajador lesionado o enfermo;
- b) Capacitación al nuevo trabajador y darle tiempo para que se acostumbre al puesto de trabajo;
- c) Lleva tiempo hasta que el nuevo trabajador produce al ritmo del anterior;
- d) Se debe dedicar tiempo a las obligadas averiguaciones, a redactar informes y a cumplimentar formularios;
- e) El tiempo perdido por los otros operarios que no sufrieron lesión.
- f) Las malas condiciones sanitarias y de seguridad en el lugar de trabajo también pueden influir negativamente en la imagen pública de la empresa.

El problema radica en que estos costos indirectos son muy difíciles de cuantificar y generalmente se representan como un iceberg tal cual lo muestra la siguiente figura:

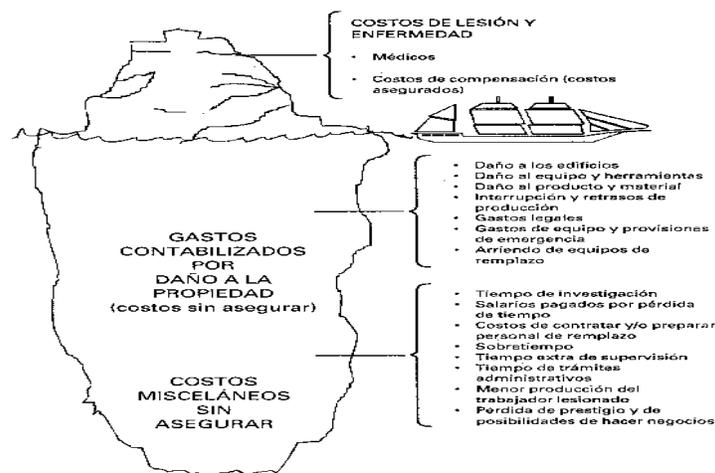


Figura 2.2 Costos producidos por los accidentes.

Fuente: "Liderazgo práctico en el control de pérdidas" Ing. Frank E. Bird Jr. y George L. Gemein.

La parte sobre la superficie del agua son los costos directos, visibles y fácilmente cuantificables y los que se encuentran debajo del agua y no se ven, son los

indirectos. Una parte importante de los accidentes para tener en cuenta son los incidentes.

Si bien el incidente no produce lesiones ni daños, sí ocasiona pérdidas de tiempo, pues según el ejemplo anterior el operario deberá repetir la tarea. Los incidentes son importantes por su frecuencia. En la siguiente figura se muestra que por cada accidente con lesión incapacitante ocurren 600 incidentes:



Figura 2.3 - Pirámide de ILCI. Fuente: Prosaftesoftware

La gran mayoría de las empresas no representan atención a los incidentes e incluso no los investigan.

La conclusión que podemos sacar es que la mentalidad general respecto a los accidentes es principalmente correctiva, en vez de preventiva. Generalmente se pone mayor énfasis en los efectos y no en las causas que produjeron ese accidente. Por dicha razón, la implementación de un Programa de Seguridad es sumamente importante para poder, en primera instancia, detectar los posibles riesgos que podrían generar accidentes y, en una segunda instancia, investigar los accidentes e incidentes ocurridos, para poder, de ellos, aprender y evitar su repetición.

2.6 Relación entre Costos Asegurables y no Asegurables

Históricamente la relación entre los costos asegurables y los costos no asegurables o costos ocultos de los accidentes se había asumido que estaba entre 1 a 5 y 1 a 50 (según Bird). Recientemente un estudio realizado en el Reino Unido ha constatado que los costos ocultos fueron en ese país como mínimo ocho veces superiores a los asegurados y devengados directamente por los empresarios. Cabe añadir que, además de ser el accidente de trabajo una de las consecuencias derivadas de fallos de más alto costo para la empresa, el alto número de incidentes sin lesión que suceden por cada accidente con incapacidad temporal, genera también un costo considerable.

Esta falta de interés de las empresas por la prevención de los accidentes y sus costos derivados se debe a diversos factores. Entre los mismos destacan tres que

engloban a todos los demás y que se comentan a continuación.

El primer factor es la dificultad que tienen muchos empresarios de asumir los costos derivados de unas condiciones de trabajo inseguras. Los costos de la no prevención o de la no calidad en el trabajo, que en el fondo constituyen los costos de las negligencias evitables están diluidos en las cuentas de resultados y no suelen tener un control específico. Pudiera parecer, erróneamente, como si las empresas que no hacen seguridad tuvieran ventaja en la competencia con las que la hacen al no desembolsar los gastos que las medidas preventivas requieren.

Por ejemplo, en lo que se refiere a los costos de los salarios no trabajados, las empresas repercuten la mayor parte de los mismos en el seguro de accidentes con lo que, aparentemente, sus pérdidas están desligadas de los siniestros que tengan, pues las primas de seguro que han de pagar no varían, en la práctica (en teoría la normativa legal prevé incrementos que normalmente no se aplican), con el número de siniestros habidos. El resto de costos que no cubre el seguro (pérdidas de tiempo de trabajo, de materiales, equipos, pleitos, conflictos laborales), aunque sean en muchos casos enormemente más importantes que los salarios que paga el seguro, como son más difíciles de contabilizar, las empresas no los consideran y tienen la falsa impresión de que pagando el seguro, que es obligatorio, muchos costos ya están cubiertos.

El segundo factor en la prevención de accidentes es la propia naturaleza de este tipo de riesgos. Invertir en eliminar un riesgo que tiene una posibilidad de materializarse en accidente muchas veces desconocida es causa de que, en muchas ocasiones, se posponga el gasto de dinero en prevención confiando en que no ocurra nada. Desgraciadamente las estadísticas demuestran que en demasiados casos la suerte no acompaña a esta decisión.

El tercer factor es el carácter multifactorial de los riesgos de accidente y a su vez la complejidad que representa medir la rentabilidad de toda inversión encaminada a mejorar el comportamiento humano. El control de todo riesgo de accidente requiere la adopción de medidas materiales, humanas y organizativas y cualquier carencia en alguna de ellas irá en detrimento de las otras, pudiendo invalidarse una inversión que no haya sido aplicada de una forma completa. No es solo cuestión de invertir en la protección de instalaciones sino que es imprescindible asegurar comportamientos correctos de las personas que allí trabajan.

Por otra parte la inversión en el factor humano, por ejemplo a través de la formación, aunque es sabido tiene un efecto multiplicador, cuando la cultura preventiva de una empresa es limitada, resulta difícil entender su rentabilidad.

2.7 Costos Según la Gravedad

Si bien los costos totales de los accidentes no podemos cuantificarlos según las lesiones que se sufren, por la gran variedad de factores que intervienen en ellos, para motivos prácticos de este trabajo y ya que la mayoría de los daños materiales

se van a desestimar definiremos una clasificación para los accidentes según el grado de lesión que ocasionen al trabajador.

2.7.1 Accidente sin Lesión.- Son aquellos donde el trabajador no sufre ningún daño. Si puede haber daños a la propiedad o daños a la producción. Son aquellos como esguinces, contusiones, caídas, donde puede haber baja del trabajador o no.

2.7.2 Accidente Leve.- Se considera accidente leve cuando las lesiones que produce, no se prevé dejen ningún tipo de secuelas.

2.7.3 Accidente Grave.- Se considera accidente grave cuando las lesiones que produce, no ponen en peligro la vida del trabajador, pero si pueden ocasionar lesiones con daños irreversibles. Aquí podemos encontrar algunos casos de incapacidades permanentes parciales

2.7.4 Accidente Muy Grave.- Se considera accidente muy grave cuando se producen lesiones cuyas consecuencias pueden causar alteraciones funcionales u orgánicas permanentes (secuelas incapacitantes) o hacen peligrar la vida del trabajador. Aquí podemos encontrar casos de incapacidades permanentes totales.

2.7.5 Accidente Mortal.- Se denomina así al accidente del que se derive el fallecimiento del trabajador.

2.8 Métodos de Valoración Económica de los accidentes

2.8.1 Método de Heinrich.- En este método básicamente nos dice que el costo total va a ser igual al costo directo más el indirecto. Donde los costos indirectos se multiplican por un parámetro, según la zona geográfica en la que esté la industria, su grado de desarrollo, su actividad y según la dimensión de la empresa, en la industria americana los costos indirectos tienen una proporción de 4 a 1 con respecto de los costos directos, con lo que tenemos que el costo total va a ser a 5 veces el costo directo:

$$CT = CD + CI = CD + 4CD = 5CD$$

Los costos directos (CD) están conformados principalmente por:

- Salarios abonados al accidentado mientras transcurre el tiempo de curación.
- Gastos médicos no incluidos en el seguro.
- Primas para la póliza del seguro.
- Indemnizaciones.
- Selección del trabajador que va a sustituir al accidentado.

Los costos indirectos (CI) están compuestos principalmente por:

- Tiempo perdido o invertido por otros operarios ajenos al accidente.
- Costos de la investigación del accidente.
- Pérdidas de producción y de rendimiento por la impresión del accidente.
- Pérdidas de productos y averías en máquinas.
- Pérdidas de tipo comercial al no poder atender a los clientes.

2.8.2 Método Moderno o de Simonds.-Este método considera el estudio de todos los accidentes, a excepción de los incendios y catástrofes; se expresa por la fórmula:

$$CT = S + A + B + C + D$$

Dónde:

CT = Costo total.

S = Costo asegurado.

A = Costo medio por número de casos de tiempo perdido.

B = Costo medio por número de casos de atención médica.

C = Costo medio por número de casos de primeros auxilios.

D = Costo medio por número de casos de accidentes sin lesión.

La categorización de accidentes es la siguiente:

- a) Casos de tiempo perdido: incapacidades parciales, incapacidades totales temporales.
- b) Casos de doctor: incapacidades parciales temporales, casos de tratamiento médico que requieren facultativo.
- c) Casos de primeros auxilios: casos de primeros auxilios, casos que ocasionan daños a objetos por menos de \$1,000.00 y pérdidas hasta de 8 H-H.
- d) Accidentes sin lesión: que no producen lesión, que ocasionan daños a las cosas por más de \$1,000.00 y pérdida de más de 8 H-H.

El paso siguiente consiste en calcular el promedio de costos no asegurados por tiempo determinado (un año).

Existen dos hipótesis:

- 1) La empresa no cuenta con datos.- Sería el caso de una empresa nueva o de una que por primera vez desea registrar el valor de los costos por

motivo de accidentes. Se realizan los cálculos por categorías de accidente; luego se elabora una estadística y al final del período, el valor medio para cada categoría servirá para la programación de los costos del próximo período.

- 2) La empresa cuenta con datos del año anterior.- A partir de los datos del año anterior se calculan los relativos para el presente año donde se obtiene el costo medio por accidente, luego se encuentra un cociente correspondiente al aumento salarial promedio del presente año, entre el correspondiente al año anterior, multiplicándolo por los costos promedios obtenidos.

3. Marco Normativo de la Minería en México

3.1 Laboral y Seguridad Social

En asuntos laborales, la minería está bajo la jurisdicción federal y se rige por la Ley Federal del Trabajo. La legislación y tribunales laborales son altamente protectores de los trabajadores. La ley laboral establece ciertos derechos mínimos irrenunciables para los trabajadores. Aún cuando no exista contrato de trabajo escrito, existe una relación laboral si una persona presta servicios a otra bajo su subordinación a cambio de un salario. Una relación laboral solo se puede dar por terminada mediante renuncia del trabajador o despido. El despido sin causa justificada obliga al pago de una indemnización. El despido con causa justificada reduce la responsabilidad financiera para el patrón. En todo caso, se debe cumplir con un procedimiento legal formal. Una empresa puede tener personal sindicalizado y no sindicalizado; estos últimos al nivel de alta gerencia y de supervisión. El personal administrativo suele no ser sindicalizado.

Los términos y condiciones de trabajo con personal sindicalizado se establecen en un contrato colectivo, normalmente negociado con el sindicato nacional de trabajadores mineros y establecen beneficios más allá de los previstos en la ley laboral. Los salarios son revisados anualmente y las prestaciones cada dos años. Todas las empresas están obligadas a pagar a sus trabajadores el 10% de la utilidad fiscal gravable como participación de los trabajadores en las utilidades. Por ley, todos los patrones están obligados a afiliarse a sus trabajadores en el Instituto Mexicano del Seguro Social y pagar las aportaciones correspondientes, algunas de las cuales son retenidas a los trabajadores y entregadas al IMSS. La afiliación al IMSS confiere el derecho a los trabajadores a recibir servicios médicos y pensión por incapacidad o jubilación. Los patrones que no afilien a sus trabajadores, asumen plena responsabilidad.

3.2 Seguridad Industrial

La Ley Federal del Trabajo y la Ley Minera establecen que los patrones son responsables de la seguridad industrial dentro de sus instalaciones. Existen reglamentación y NOM's federales sobre seguridad, higiene y ambiente de trabajo, con reglas específicas sobre seguridad industrial. Hay reglas y estándares específicos para trabajos en minas. La Ley Minera exige que exista un ingeniero responsable de seguridad en cada mina. La Secretaría del Trabajo y Previsión Social realiza inspecciones para asegurar que se cumpla con la reglamentación y NOM's. Cada unidad minera debe establecer una "comisión mixta" con representantes del patrón y los trabajadores, para revisar las condiciones de trabajo y hacer recomendaciones al patrón para mejorarlas.

Las principales normas que se relacionan con las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en la minería son las siguientes:

NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

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.

NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas - Condiciones de seguridad e higiene.

NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

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

NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.

NOM-020-STPS-2011, Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de seguridad.

NOM-021-STPS-1993, Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.

NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.

NOM-023-STPS-2012, Minas subterráneas y minas a cielo abierto - Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

NOM-024-STPS-2001, Vibraciones - Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

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

NOM-027-STPS-2008, Actividades de soldadura y corte - Condiciones de seguridad e higiene.

NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.

NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo - Funciones y actividades.

NOM-031-STPS-2011, Construcción - Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

3.3 NOM-023-STPS-2012, Minas subterráneas y minas a cielo abierto - Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

En la tercera sección de la NORMA Oficial Mexicana NOM-023-STPS-2012, Minas subterráneas y minas a cielo abierto -Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Establece los requisitos mínimos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir riesgos a los trabajadores que desarrollan actividades en las minas subterráneas y a cielo abierto. Donde detalla los puntos como las obligaciones del patrón, obligaciones de los trabajadores, análisis de riesgos para la identificación de peligros y el control de riesgos, equipo de protección personal, autorizaciones, vigilancia a la salud de los trabajadores, plan de atención a emergencias, capacitación, registro e investigación de los accidentes y siniestros, unidades de verificación, entre otros.

Los puntos más importantes que la norma dice de acuerdo a las obligaciones del patrón y trabajadores es lo siguiente:

3.3.1 Obligaciones del patrón (Capítulo 5 de la NOM-023-STPS-2012).-Contar con el análisis de riesgos para la identificación de peligros y el control de riesgos, de acuerdo con lo que señala el capítulo 7 de la norma 023 de la STPS. (Véase en Anexo 1).

Contar, en su caso, con un estudio que garantice que los autorrescatadores permitan a los trabajadores salir hasta la superficie desde el punto más alejado de las minas subterráneas o su resguardo en un refugio seguro y, en su caso, con los autorrescatadores de reserva o adicionales, de conformidad con lo siguiente:

- a) Disponer de un autorrescatador por cada uno de los trabajadores que se encuentren en el interior de la mina;
- b) Distribuir los autorrescatadores de reserva o adicionales en lugares estratégicos;
- c) Señalizar los lugares estratégicos donde se encuentran ubicados autorrescatadores de reserva o adicionales con materiales reflejantes o fluorescentes, y

- d) Identificar los lugares estratégicos donde se encuentran ubicados autorrescatadores de reserva o adicionales en un plano para conocimiento de todo el personal.

Elaborar y dar seguimiento a un programa para la revisión y mantenimiento del equipo, maquinaria y/o vehículos utilizados, el cual deberá contener al menos la fecha de programación, la actividad por llevar a cabo, la fecha de realización y el responsable de su ejecución.

Disponer de los procedimientos de seguridad para la realización de las actividades de exploración y explotación, redactados en idioma español.

Designar como responsable del cumplimiento de esta Norma a un ingeniero legalmente autorizado para ejercer, según prevé el artículo 34 de la Ley Minera.

Artículo 34. Los titulares de concesiones mineras o quienes lleven a cabo obras y trabajos mediante contrato, deberán designar como responsable del cumplimiento de las normas de seguridad en las minas a un ingeniero legalmente autorizado para ejercer, siempre y cuando las obras y trabajos involucren a más de nueve trabajadores en el caso de las minas de carbón y más de cuarenta y nueve trabajadores en los demás casos.

El responsable deberá dedicarse fundamentalmente a verificar el cumplimiento de dichas normas, cerciorarse de que se tomen las medidas necesarias para prevenir accidentes y notificar de inmediato aquéllas que no se hayan adoptado, al titular de la concesión de explotación o a quien lleve a cabo estos trabajos.

Observar lo dispuesto por las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad y salud en el trabajo, expedidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que resulten aplicables a las instalaciones de superficie de la unidad minera, tales como oficinas, servicios al personal, talleres y almacenes, plantas de beneficio, presas de jales, entre otras.

Realizar un reconocimiento de las condiciones de seguridad de las frentes de trabajo en las minas subterráneas y de los tajos en las minas a cielo abierto, en cada turno de trabajo, y llevar el registro de los resultados de los reconocimientos, en el que se hará constar la firma de los supervisores de los turnos saliente y entrante.

El reconocimiento para garantizar la seguridad de los trabajadores deberá considerar, al menos, lo siguiente:

- a) En las minas subterráneas, las condiciones de seguridad relativas a la fortificación, ventilación y equipo utilizado para el tumbado del material, y

- b) En las minas a cielo abierto, las condiciones de seguridad relativas a la estabilidad de los taludes y la maquinaria mayor.

Contar con un sistema de registro, por cada turno de trabajo, del acceso y salida de los trabajadores de la mina subterránea, así como identificar en todo momento su ubicación por áreas o zonas en un plano, preferentemente en tiempo real.

Instalar y tener disponibles refugios en el interior de las minas subterráneas, según determina el numeral 8.14 de la norma 023 de la STPS.

Contar con las hojas de datos de seguridad (HDS) de todas las sustancias químicas peligrosas que se utilicen e identificar los depósitos, recipientes y áreas que las contengan o a sus residuos, de acuerdo con lo dispuesto por la NOM-018-STPS-2000, o las que la sustituyan.

Constituir, integrar y organizar la(s) comisión(es) de seguridad e higiene y supervisar su funcionamiento, de conformidad con lo señalado en la NOM-019-STPS-2011, o las que la sustituyan.

Dar aviso a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social de los accidentes de trabajo que ocurran en el centro de trabajo, con base en lo establecido en la NOM-021-STPS-1993, o las que la sustituyan.

Contar en las áreas de las unidades mineras con la señalización de prohibición, obligación, precaución e información, según aplique, conforme a lo que prevé la NOM-026-STPS-2008, o las que la sustituyan, para indicar:

- a) Los riesgos por cada área de la unidad minera;
- b) El uso del equipo de protección personal, y
- c) Las rutas de evacuación con elementos que indiquen el sentido de la salida, así como señales de seguridad o letreros que tengan, en su caso, materiales reflejantes o fluorescentes.

Efectuar las actividades de soldadura y corte, según establece la NOM-027-STPS-2008, o las que la sustituyan.

Contar con los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo, a que se refiere la NOM-030-STPS-2009, o las que la sustituyan.

Efectuar las actividades de construcción de edificios, instalaciones o locales de la unidad minera, de acuerdo con lo determinado por la NOM-031-STPS-2011, o las que la sustituyan.

Proporcionar a los trabajadores el equipo de protección personal básico, de conformidad con lo que señala el Capítulo 10 de esta Norma y, en su caso, el específico que les corresponda, con base en la actividad que desarrollen y los riesgos a los que estén expuestos.

Verificar que los trabajadores usen el equipo de protección personal durante el desempeño de sus actividades normales y de emergencia.

Autorizar por escrito únicamente a trabajadores capacitados conforme a los procedimientos de seguridad correspondientes, para la recepción, almacenamiento, transporte, manejo y uso de explosivos, así como a aquéllos que operen y den mantenimiento a las locomotoras, maquinaria mayor, equipo móvil mayor, instalaciones eléctricas, vehículos y malacates motorizados, de acuerdo con lo dispuesto por el Capítulo 11 de la Norma 023 de la STPS. (Véase Anexo 1).

Contar con un programa para la vigilancia a la salud de los trabajadores, según determina se determina en el capítulo 13 de la Norma 023 de la STPS.

Contar con un plan de atención a emergencias disponible para la consulta y aplicación de trabajadores y brigadistas, de conformidad con lo que establece el Capítulo 13 de la Norma 023 de la STPS.

Proporcionar a los trabajadores espacios higiénicos para ingerir alimentos que cumplan con lo previsto por las normas oficiales mexicanas que al respecto emita la Secretaría de Salud.

Disponer para los trabajadores de servicios de agua potable y servicios sanitarios -excusados, mingitorios, regaderas, entre otros-, en cantidad suficiente, con base en lo que determinan las normas oficiales mexicanas que al respecto emita la Secretaría de Salud, o la legislación local y ambiental en la materia.

Proporcionar capacitación sobre seguridad y salud en el trabajo a todos los trabajadores, conforme a los procedimientos de seguridad relativos a las actividades que desarrollan, de acuerdo con lo señalado en el Capítulo 14 de la Norma 023 de la STPS. (Véase Anexo 1).

Informar a todos los trabajadores de las unidades mineras sobre los riesgos a los que están expuestos respecto de las actividades que desarrollan, al menos una vez por año, y a las personas ajenas al centro de trabajo, previo a su ingreso a las minas por cualquier motivo.

Llevar el registro de la información proporcionada a todos los trabajadores, que al menos contenga: la fecha en que se proporcionó la información; el nombre y puesto de los trabajadores a los que se les proporcionó, y el nombre del instructor.

Dar seguimiento a los avisos de los incidentes, accidentes, condiciones y actos inseguros y/o situaciones de emergencia real o potencial, detectados durante la

ejecución de las actividades. Se deberá llevar el registro del seguimiento a los avisos que sean entregados por el trabajador o la comisión de seguridad e higiene, que al menos contenga: su descripción; el área involucrada; las fechas de ingreso y de atención, y el estado que guarda.

Realizar la investigación sobre los accidentes y siniestros ocurridos para adoptar las medidas preventivas y correctivas que eviten su repetición, y llevar un registro de los mismos, de conformidad con lo que se precisa en el Capítulo 15 de la Norma 023 de la STPS. (Véase Anexo 1)

Evaluar las condiciones de la mina subterránea o de la mina a cielo abierto después de ocurrido un siniestro, para autorizar, en su caso, el ingreso de las brigadas, y retornar a las actividades sólo cuando se tengan nuevamente las condiciones que garanticen la seguridad de los trabajadores.

Prohibir que menores de 18 años y mujeres gestantes o en periodo de lactancia laboren en el interior de una mina subterránea o en una mina a cielo abierto.

Exhibir a la autoridad del trabajo, cuando ésta así lo solicite, los documentos que esta Norma le obligue a elaborar o poseer.

3.3.2 Obligaciones de los trabajadores (Capítulo 6 de la NOM-023-STPS-2012).- Cumplir con los procedimientos de seguridad para realizar sus actividades y, en su caso, para la operación y mantenimiento de maquinaria mayor.

Revisar, antes del comienzo de las actividades, que la maquinaria, equipos, herramientas e implementos de trabajo se encuentren en condiciones de seguridad y operación, y reportar inmediatamente al patrón cualquier anomalía detectada que lo ponga en riesgo durante su uso.

Utilizar los dispositivos de seguridad instalados en máquinas, equipos, herramientas, instalaciones y estructuras, y abstenerse de conectar, desconectar, cambiar o retirar, de manera arbitraria, estos dispositivos.

Operar y dar mantenimiento a la maquinaria mayor, equipo móvil mayor, instalaciones eléctricas, vehículos y malacates motorizados.

Recibir, almacenar, transportar, manejar o usar explosivos, únicamente cuando cuenten con capacitación específica en la materia y autorización escrita del patrón.

Utilizar y dar mantenimiento al equipo de protección personal proporcionado por el patrón, con base en los procedimientos para el uso, revisión, reposición, limpieza, mantenimiento, resguardo y disposición final que para tal efecto se tengan.

Abstenerse de realizar actividades que puedan tener como consecuencia directa o indirecta accidentes personales y/o daños materiales, que contravengan a lo que dispone la presente Norma y a lo establecido por el patrón.

Avisar inmediatamente al patrón y a la comisión de seguridad e higiene, por escrito, de los incidentes, accidentes, condiciones y actos inseguros y/o situaciones de emergencia real o potencial, detectados durante la ejecución de sus actividades.

Seguir las instrucciones que el patrón establezca conforme al plan de atención a emergencias y, en su caso, prestar auxilio durante el tiempo que se les requiera, en caso de emergencia o situación de riesgo inminente.

Someterse a los exámenes médicos requeridos de acuerdo con sus actividades y proporcionar verazmente la información solicitada por el médico que realice el examen.

Dar aviso al patrón, tratándose de mujeres en periodo de gestación, sobre dicha condición.

Asistir y participar en la capacitación o información que sobre seguridad y salud en el trabajo proporcione el patrón.

Participar en la capacitación y adiestramiento que proporcione el patrón para la operación, mantenimiento, reparación o alteración de los equipos y, en su caso, pruebas de los mismos.

Participar en las entrevistas que realice la autoridad laboral o, en su caso, la unidad de verificación.

3.3.3 Equipo de Protección Personal. (Capítulo 10 de la NOM-023-STPS-2012).- En cuanto lo que dice la norma de equipo de protección personal es lo siguiente:

Toda persona que ingrese a las zonas de exploración y explotación de las minas subterráneas o a cielo abierto, deberán portar el equipo de protección personal siguiente:

- a) Casco de protección;
- b) Calzado de protección con puntera o, en su caso, botas de hule con puntera;
- c) Tapones o conchas auditivas;
- d) Guantes;
- e) Lentes de seguridad;
- f) Respirador contra partículas;

- g) Ropa de trabajo de algodón o de materiales que no generen electricidad estática, y
- h) Ficha metálica de identificación.

Las personas que ingresen a las minas subterráneas, además de lo que señala el numeral anterior, deberán portar lo siguiente:

- a) Lámpara minera con batería recargable de duración mínima de 1.25 veces el turno del trabajador;
- b) Cinturón portalámpara, y
- c) Autorrescatador.

El equipo de protección personal específico que porten los trabajadores de las minas subterráneas o a cielo abierto deberá seleccionarse de acuerdo con el análisis de riesgos para la identificación de peligros y el control de riesgos, y de conformidad con lo que dispone la NOM-017-STPS-2008, o las que la sustituyan.

En las minas subterráneas y a cielo abierto se deberá contar con los procedimientos para el uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final del equipo de protección personal, basados en la información del fabricante, y con base en lo establecido en la NOM-017-STPS-2008, o las que la sustituyan.

En las minas subterráneas y a cielo abierto se deberá verificar que los trabajadores den mantenimiento, resguarden, limpien y, en su caso, sustituyan el equipo de protección personal, conforme a las instrucciones específicas correspondientes.

3.3.4 Vigilancia a la salud de los trabajadores (Capítulo 12 de la NOM-023-STPS-2012).-

El programa para la vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto deberá considerar, al menos, lo siguiente:

La aplicación de exámenes médicos de ingreso;

- a) La práctica de exámenes médicos periódicos anuales que, al menos, incluyan: biometría hemática completa, radiografía de tórax postero-anterior, espirometría y audiometría tonal;
- b) La realización de exámenes médicos, con base en la actividad específica del personal ocupacionalmente expuesto o, en su caso, con lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que al respecto emita la Secretaría de Salud;

- c) La evaluación de la salud de los trabajadores que desempeñen actividades en el interior de las minas subterráneas y en las minas a cielo abierto que, al menos, considere la historia clínica y la exploración física del trabajador, así como los exámenes médicos practicados;
- d) La práctica del reconocimiento de la salud de los trabajadores, en los casos en que el cuadro clínico que presente el trabajador lo amerite y el médico de la empresa lo determine;
- e) La aplicación de las acciones preventivas y correctivas para la vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto, conforme a los factores de riesgo detectados y los resultados de los exámenes médicos practicados;
- f) La guarda de los exámenes médicos practicados y su registro, así como de las acciones preventivas y correctivas para la vigilancia a la salud de los trabajadores, y
- g) La conservación de los expedientes clínicos por un periodo mínimo de cinco años, contados a partir de la fecha del último acto médico.

El programa para la vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto deberá ser firmado por el patrón y avalado por los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo.

La vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto deberá ser realizada por un médico.

3.3.5 Plan de atención a emergencias (Capítulo 13 de la NOM-023-STPS-2012).- En caso de que se llegará a presentar una emergencia cada unidad minera deberá con un plan de atención a emergencias por escrito que cumpla con lo siguiente:

- a) Estar disponible en la oficina de la mina para consulta de los trabajadores, y
- b) Ser aprobado y firmado por el patrón, así como por el responsable de los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo.

El plan de atención a emergencias deberá contener, al menos, lo siguiente:

- a) La integración de una o más brigadas o cuadrillas para combatir emergencias de incendios, inundaciones o derrumbes, así como de rescate y salvamento, evacuación y primeros auxilios;
- b) El responsable de implementar o coordinar el plan de atención a emergencias y/o las actividades de las brigadas;

- c) Los procedimientos de alerta, alarma y atención a la emergencia, donde se indiquen:
1. Los medios que utilizarán las personas para dar aviso;
 2. Las acciones inmediatas para la atención a la emergencia;
 3. El combate de incendios;
 4. La evacuación de la mina;
 5. Los primeros auxilios;
 6. El rescate y salvamento;
 7. La coordinación de las brigadas de la mina con otras externas;
 8. El control del acceso a la mina, y
 9. El reingreso a la misma;
- d) Los procedimientos que indiquen:
- 1) A quien o donde deberán dirigirse después de dar la alarma;
 - 2) Las funciones, responsabilidades y acciones a realizar durante y después de la emergencia de cada uno de los integrantes de las brigadas, y
 - 3) Los tiempos máximos de permanencia en la mina;
- e) El equipo de protección personal para cada una de las brigadas, de acuerdo con la emergencia que se pueda presentar y de conformidad con lo que prevé la NOM-017-STPS-2008, o las que la sustituyan;
- f) Un programa de revisión de los equipos y sistemas requeridos para cada una de las brigadas o cuadrillas, para que en todo momento se encuentre en condiciones de uso y en buen estado para su operación;
- g) Un botiquín de primeros auxilios que cuente con los materiales requeridos para prestar la atención a los accidentados según el tipo de riesgos que se pudieran presentar;
- h) El inventario, ubicación y copia de la última revisión de los equipos de emergencia, así como de los sistemas y equipo de rescate;
- i) La ubicación de los centros de operación y de socorro en caso de emergencia;
- j) Los exámenes médicos anuales a que deberán someterse los integrantes de las brigadas o cuadrillas;

- k) La capacitación que deberán recibir los integrantes de las brigadas en relación con el plan de atención a emergencias y con cada una de las emergencias que se puedan presentar;
- l) Las prácticas de atención a emergencias de las brigadas y el registro de sus resultados, al menos cada tres meses, que comprendan incendios, inundaciones o derrumbes;
- m) Los simulacros de evacuación que deberán realizarse al menos una vez por año, con base en los procedimientos a que se refiere el inciso c) de este numeral, en el que participen todos los trabajadores, y
- n) La evaluación y retroalimentación del plan de atención a emergencias que incluya los resultados de los simulacros efectuados, las prácticas realizadas por las brigadas y, en su caso, las medidas necesarias para mejorar el plan de atención a emergencias.

3.3.6 Cuando ocurre un accidente o enfermedad de trabajo que causa algún tipo de incapacidad a un trabajador.- El patrón debe indemnizar al trabajador tomando en cuenta la incapacidad que le produjo y el salario diario integrado que reciba. En ninguna circunstancia este podrá ser menor al salario mínimo.

Si los trabajadores están adecuadamente inscritos ante el IMSS, el patrón se deslinda de la responsabilidad de indemnización. Sin embargo, cada accidente de trabajo ocurrido incrementará el pago de aportaciones al Seguro Social; por ello, al final de cuentas, ésta es la forma en que el patrón indemniza al trabajador, de manera indirecta, y su costo puede ser verdaderamente importante.

Cuando el asegurado sufra un accidente de trabajo por irresponsabilidad y falta de previsión del patrón a juicio de la Junta de Conciliación y Arbitraje competente, las prestaciones en dinero a favor del trabajador asegurado se aumentarán en el porcentaje que la propia Junta determine en fallo que quede firme. El patrón tendrá la obligación de pagar al Instituto dicha diferencia.

Si el patrón no asegura a sus trabajadores contra riesgos de trabajo siendo que la Ley lo establece y ocurriera un accidente, deberá pagar al Instituto los capitales constitutivos de prestaciones en dinero y en especie. Estos son el monto necesario para cubrir el costo de un seguro o de una prestación, constituye un concepto distinto al de "cuota" (a cargo del trabajador) o al de "aportación" (a cargo del empleador) y corresponde exclusivamente al empleador pagarlo. Este valor lo calcula el IMSS.

Al ocurrir un accidente de trabajo los empleados tienen derechos a recibir prestaciones en dinero y en especie. Como se ha indicado, estas las cubre el Instituto siempre que el trabajador esté asegurado, de lo contrario las debe cubrir el patrón a través del pago de los capitales constitutivos que le sean fijados. Ahora

bien, si ocurre el accidente y en ese momento el patrón da los avisos de ingreso o alta de sus trabajadores asegurados o de modificaciones en su salario, no se liberará de la responsabilidad de pagar los capitales constitutivos.

Para comprender mejor el alcance de la ocurrencia de un accidente de trabajo y su impacto en la empresa, es de gran ayuda conocer las prestaciones que se le deben dar al trabajador y lo que incluyen:

- 1) Las prestaciones en especie son:
 - a) Asistencia médica, quirúrgica y farmacéutica.
 - b) Servicio de hospitalización.
 - c) Aparatos de prótesis y ortopedia.
 - d) Rehabilitación.

- 2) Las prestaciones en dinero son:
 - a) Si se incapacita para trabajar recibirá mientras dure la inhabilitación, el 100% del salario que tenga en el momento de ocurrir el riesgo. Esta prestación se pagará directamente al trabajador hasta que se declare capaz para trabajar o se declare la incapacidad permanente parcial o total (que debe de hacerse dentro de 52 semanas después de ocurrido el accidente).

Si a los tres meses de iniciada una incapacidad no está el trabajador en aptitud de volver al trabajo, él mismo o el patrón podrá pedir, en vista de los certificados médicos respectivos, de los dictámenes que se rindan y de las pruebas conducentes, se resuelva si debe seguir sometido al mismo tratamiento médico y gozar de igual indemnización o procede declarar su incapacidad permanente con la indemnización a que tenga derecho. Estos exámenes podrán repetirse cada tres meses. El trabajador percibirá su salario hasta que se declare su incapacidad permanente y se determine la indemnización a que tenga derecho.

- a) Si la incapacidad declarada es permanente parcial, superior al 50%, el asegurado recibirá una pensión que será otorgada por la institución de seguros que elija. El monto de la pensión se calculará conforme a la enfermedad tomando como base el monto de la pensión que correspondería a la incapacidad permanente total.

- b) Al declararse la incapacidad permanente total del asegurado, recibirá una pensión mensual definitiva equivalente al 70% del salario que cotice al momento de ocurrir el riesgo. En el caso de enfermedades de trabajo, se calculará con el promedio del salario base de cotización de las 52 últimas semanas o las que tuviere si su

aseguramiento fuese por un tiempo menor para determinar el monto de la pensión.

- c) La indemnización de la empresa dependerá de cada empresa y del contrato que se haya firmado, proporcionales al aguinaldo, prima de antigüedad, prima vacacional, vacaciones y demás prestaciones. Esta indemnización da por terminada toda relación con la empresa.

El porcentaje de la incapacidad se fijará entre el máximo y el mínimo de la enfermedad teniendo en cuenta:

1. La edad del trabajador.
2. La importancia de la incapacidad, si ésta es absoluta para el ejercicio de su profesión aun cuando quede habilitado para dedicarse a otra, o que sólo hayan disminuido sus aptitudes para el desempeño de la misma o para ejercer actividades remuneradas semejantes a su profesión u oficio.
3. Si la valuación definitiva de la incapacidad fuese de hasta el 25%, se pagará al asegurado, en sustitución de la pensión, una indemnización global equivalente a cinco anualidades de la pensión que le hubiese correspondido. Dicha indemnización será optativa para el trabajador cuando la valuación definitiva de la incapacidad exceda de 25% sin rebasar el 50%.

El Instituto otorgará a los pensionados por incapacidad permanente total y parcial con un mínimo de más del 50% de incapacidad, un aguinaldo anual equivalente a quince días del importe de la pensión que perciban.

Si el asegurado fue dado de alta y posteriormente sufre una recaída con motivo del mismo accidente o enfermedad de trabajo, tendrá derecho a gozar de subsidio ya sea que esté o no vigente su condición de asegurado, siempre y cuando sea el Instituto quien así lo determine. Si no se aseguró, el patrón deberá cubrir el subsidio.

Si se rehabilita y tiene un trabajo remunerado en la misma actividad en que se desempeñaba, que le proporcione un ingreso cuando menos equivalente al 50% de la remuneración habitual que hubiere percibido de continuar trabajando, dejará de tener derecho al pago de la pensión por parte de la aseguradora.

Los subsidios previstos se pagarán directamente al asegurado o su representante debidamente acreditado, salvo el caso de incapacidad mental comprobada, en que se podrán pagar a la persona o personas a cuyo cuidado quede el incapacitado.

Para la indemnización se toma en cuenta el salario que percibe el trabajador excede del doble del salario mínimo del área geográfica de aplicación a que corresponda el lugar de prestación del trabajo, se considerará esa cantidad como

salario máximo, (si el trabajo se presta en lugares de diferentes áreas geográficas de aplicación, el salario máximo será el doble del promedio de los salarios mínimos respectivos).

Se queda exceptuado de las indemnizaciones, en los casos y con las modalidades siguientes:

- I. Si el accidente ocurre encontrándose el trabajador en estado de embriaguez;
- II. Si el accidente ocurre encontrándose el trabajador bajo la acción de algún narcótico o droga enervante, salvo que exista prescripción médica y que el trabajador hubiese puesto el hecho en conocimiento del patrón y le hubiese presentado la prescripción suscrita por el médico;
- III. Si el trabajador se ocasiona intencionalmente una lesión por sí solo o de acuerdo con otra persona; y
- IV. Si la incapacidad es el resultado de alguna riña o intento de suicidio.

El patrón queda en todo caso obligado a prestar los primeros auxilios y a cuidar del traslado del trabajador a su domicilio o a un centro médico.

En los casos de falta inexcusable del patrón, la indemnización podrá aumentarse hasta en un veinticinco por ciento, a juicio de la Junta de Conciliación y Arbitraje. Hay falta inexcusable del patrón:

- I. Si no cumple las disposiciones legales, reglamentarias y las contenidas en las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo;
- II. Si habiéndose realizado accidentes anteriores, no adopta las medidas adecuadas para evitar su repetición;
- III. Si no adopta las medidas preventivas recomendadas por las comisiones creadas por los trabajadores y los patrones, o por las autoridades del Trabajo;
- IV. Si los trabajadores hacen notar al patrón el peligro que corren y éste no adopta las medidas adecuadas para evitarlo; y
- V. Si concurren circunstancias análogas, de la misma gravedad a las mencionadas en las fracciones anteriores.

3.3.7 Cuando ocurre un accidente o enfermedad de trabajo que causa la muerte a un trabajador.-Si el riesgo de trabajo trae como consecuencia la muerte del asegurado, el Instituto la indemnización comprenderá:

- 1) Dos meses de salario por concepto de gastos funerarios; y
- 2) El pago de la cantidad que fija el artículo 502 de la Ley Federal del Trabajo.

Artículo 501 de la Ley Federal del Trabajo. Tendrán derecho a recibir la indemnización en los casos de muerte:

- 1) La viuda, o el viudo que hubiese dependido económicamente de la trabajadora y que tenga una incapacidad de cincuenta por ciento o más, y los hijos menores de dieciséis años y los mayores de esta edad si tienen una incapacidad de cincuenta por ciento o más;
- 2) Los ascendientes concurrirán con las personas mencionadas en la fracción anterior, a menos que se pruebe que no dependían económicamente del trabajador;
- 3) A falta de cónyuge supérstite, concurrirá con las personas señaladas en las dos fracciones anteriores, la persona con quien el trabajador vivió como si fuera su cónyuge durante los cinco años que precedieron inmediatamente a su muerte, o con la que tuvo hijos, siempre que ambos hubieran permanecido libres de matrimonio durante el concubinato.
- 4) A falta de cónyuge supérstite, hijos y ascendientes, las personas que dependían económicamente del trabajador concurrirán con la persona que reúna los requisitos señalados en la fracción anterior, en la proporción en que cada una dependía de él; y
- 5) A falta de las personas mencionadas en las fracciones anteriores, el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Artículo 502 de la Ley Federal del Trabajo. En caso de muerte del trabajador, la indemnización que corresponda a las personas a que se refiere el artículo anterior será la cantidad equivalente al importe de cinco mil días de salario, sin deducir la indemnización que percibió el trabajador durante el tiempo en que estuvo sometido al régimen de incapacidad temporal. (Fue en 2012 que cambió la cantidad de salarios mínimos a pagar siendo setecientos días de salario los que se pagaban antes, esto se modificó con la intención de forzar a los patrones de registrar a sus trabajadores).

En caso de la indemnización por la empresa, dependiendo del contrato de trabajo que se haya firmado al contratar al trabajador, se paga lo proporcional de aguinaldo, prima de antigüedad, prima vacacional, vacaciones y demás prestaciones.

4. Metodología Empleada

La presente investigación se realizó bajo un diseño analítico, retrospectivo, con información proporcionada por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMMS) a través de los formatos de investigación del riesgo de trabajo.

Una vez recopilada la información, se realizará un análisis del impacto de los posibles costos generados por los accidentes. Así como la inclusión de estudios sobre las prácticas de prevención y sus resultados.

El método de costeo que se aplica en este trabajo es el método directo, ya que este nos permite desglosar e identificar los costos que surgieron con detalle.

Para los casos hipotéticos se considero que el trabajador que sufrió el accidente lleva 5 años con 6 meses y 17 días laborando, con un salario cuota diaria de 100 pesos en una empresa donde laboran 50 trabajadores. En todos los accidentes, sea cual sea la gravedad, se ha estimado que el trabajador pierde la jornada entera de trabajo aunque las estadísticas nos dicen que generalmente se producen durante la segunda y la tercera hora de trabajo. Para los accidentes leves se considero una baja de 5 días, y para accidentes graves un mes. Con un salario mínimo de la zona geográfica A de 67 pesos.

4.1 Análisis Realizados

El proceso de análisis consistió en una serie de iteraciones que fueron dando forma a los resultados que serán presentados posteriormente. Así mismo se realizó una tabla donde es posible estimar los costos generados por los accidentes dependiendo de su gravedad.

4.2 Modelo Matemático de Costeo Directo

A continuación se mencionarán los costos utilizados y como es que fueron calculados tomando como base los mencionados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en España.

4.2.1 Días de Incapacidad.- (CDI) Es importante tener en cuenta que no se debe contar el mismo día del accidente.

El análisis de costos de cada uno de los accidentes de trabajo se iniciainmediatamente después del accidente y continuará hasta que la situación se normalice completamente.

Pero la duración de la baja se reconocerá con posterioridad al Alta Médica del accidentado.

Como se mencionó los costos empiezan a generarse desde que se ocasionó el accidente por lo que se tiene que calcular las horas perdidas del trabajador el día del accidente

$$\text{CHP} = \text{N}^\circ \text{ de horas perdidas (no trabajadas)} \times \text{Costo horario}$$

El número de horas perdidas (no trabajadas):

- Número de horas conocidas
- Si se desconocen se estiman 2 horas en caso de no producirse baja médica y 4 horas si hay baja médica.

El Costo horario: (Salario Bruto Anual + Seguro Social Anual) / Horas anuales trabajadas

A estas horas hay que agregarle las horas que por el accidente los demás trabajadores también perdieron, ya que pudieron interactuar debido a la proximidad al accidente, a la amistad con el accidentado, a la ayuda prestada, al paro del proceso productivo.

$$\text{CHPn} = \text{N}^\circ \text{ de horas perdidas (no trabajadas)} \times \text{Costo horario} \times \text{Trabajadores afectados}$$

El número de horas perdidas (no trabajadas):

- Número de horas conocidas
- Si se desconocen se estima 1 hora por cada trabajador afectado.
 - o Es conveniente tener una relación del Salario Bruto Anual de todas las categorías profesionales según lo establecido en el convenio colectivo o pacto de empresa.
 - o Solamente se tendrá en cuenta la cantidad a pagar al Seguro Social por parte de la empresa.
 - o Las horas anuales trabajadas serán las establecidas en el convenio colectivo.

El siguiente punto no se tomo en cuenta para esta investigación pero también es importante tomar en cuenta el tiempo perdido por los jefes, esto puede ser por actividades como ayuda al accidentado, la reorganización del proceso productivo, la investigación del accidente.

Entonces tenemos que a estas horas se le suman los días de incapacidad, tener en cuenta el tipo de incapacidad y el porcentaje que se va a pagar de acuerdo a lo ya comentado en este trabajo.

$$CDI=BM*\%*S = CHPN + CHPn$$

CDI = Costos por Días de Incapacidad

BM= Días de Baja Médica

%S= Porcentaje de Acuerdo al tipo de Incapacidad

S= Sueldo

CHPN= Costo por Horas Perdidas del trabajador Accidentado (el día del accidente)

CHPn= Costo por Horas Perdidas demás trabajadores (el día del accidente)

4.2.2 Gastos Médicos.- (GM) Para los gastos médicos se tomaron en cuenta los Costos Unitarios de Primer Nivel de Atención publicados por el Instituto Mexicano del Seguro Social el 18 de abril del 2013 a través del Diario Oficial de la Federación.

TIPO DE SERVICIO	COSTO UNITARIO 2013 (pesos)
ATENCIÓN EN UNIDADES DE PRIMER NIVEL	
Consulta de Medicina Familiar	505
Consulta Dental (Estomatología)	538
Atención de Urgencias	489
Curaciones	505
Estudio de Laboratorio Clínico	66
Estudio de Radiodiagnóstico	152
Ultrasonografía	152
Traslado en Ambulancia	462
Sesión de Hemodiálisis	2,178
Sesión de Quimioterapia	1,485
Intervención de Tococirugía	6,722
Día paciente en Hospitalización	5,684
Intervención Quirúrgica	3,662
Sesión de Medicina Física y Rehabilitación	723

Tabla 4.1 - Costos unitarios para unidades de primer nivel de atención. Fuente: IMSS

Como se aprecia en la tabla estos gastos incluyen desde la atención en urgencias hasta la sesión de medicina Física y rehabilitación, por lo que tendremos que desglosar cada uno. Para motivos de este trabajo nada más se tomarán en cuenta, dependiendo del caso, la atención de urgencias (AU), curaciones (CU), traslado de ambulancia (TA), día de hospitalización (DH), intervención quirúrgica (IQ), y sesión de Medicina Física y Rehabilitación (MR). Sumando todos estos datos tendremos los Gastos Médicos totales (GM).

$$GM = AU + CU + TA + DH + IQ + MR$$

4.2.3 Prima de Riesgo de Trabajo.- (PRT) La prima de riesgo es una de las cuotas que debe pagar el patrón al IMSS para cubrir la probabilidad de riesgo de cualquier accidente o enfermedad a las que están expuestos sus trabajadores por la actividad que desarrollen. Esta prima cada año se debe recalcular y de acuerdo

a la siniestralidad de la empresa esta puede aumentar o disminuir. En el artículo 196 de Reglamento de la Ley del Seguro Social (LSS) en Materia de Afiliación, Clasificación de Empresas, Recaudación y Fiscalización contiene el catálogo de actividades e indica la división a la que pertenece, ya que de acuerdo a esta clasificación va a ser el monto de la prima correspondiente.

Prima media	En porcentajes
Clase I	0.54355
Clase II	1.13065
Clase III	2.59840
Clase IV	4.65325
Clase V	7.58875

Tabla 4.2 - Porcentajes de prima según clase. Fuente: Reglamento de la Ley del Seguro Social en materia de afiliación y clasificación de empresas, recaudación y fiscalización

En el caso de las actividades mineras éstas se encuentran la mayoría en la clase V, por lo que será el porcentaje utilizado, (Anexo 2).

Como se mencionó en el párrafo anterior esta prima se debe recalcularse cada año, variando de acuerdo a la siniestralidad de la empresa, así que en medida de que tengamos más accidentes, este valor va a tender a aumentar. Para recalcularse la prima de riesgo de trabajo se utiliza la siguiente fórmula:

Prima = (Siniestralidad de la empresa) * (Factor de Prima) + (Prima mínima de riesgo)

$$\text{Prima} = \left\{ \left[\frac{S}{365} + V * (I + D) \right] * \frac{F}{N} + M \right.$$

S = Total de días subsidiados a causa de incapacidad temporal. Este concepto comprende los días subsidiados por riesgo de trabajo, es decir, los días en que el trabajador no estuvo facultado para laborar derivado de un accidente o enfermedad de trabajo, obteniendo del IMSS un subsidio equivalente al 100% de su último salario base de cotización; incluye además los días registrados como recaídas por riesgos de trabajo, considerando como recaídas cuando el trabajador sufre un riesgo de trabajo es dado de alta y posteriormente sufre una recaída con motivo del mismo accidente o enfermedad de trabajo.

Esta variable se obtiene sumando los números de días marcados en los certificados de incapacidad expedidos a los trabajadores por riesgo de trabajo. Los riesgos de trabajo ocurridos al trasladarse el trabajador de su domicilio al centro

de labores o viceversa, considerados como en trayecto de acuerdo al artículo 72 de la LSS, no se considerarán para la determinación de la prima.

V = 28 años. (Según las estadísticas del IMSS, 28 años es la duración promedio de vida activa de un individuo que no haya sido víctima de un accidente mortal o incapacidad permanente total).

I = Suma de los porcentajes de las incapacidades, permanentes parciales y totales divididas entre 100.

En caso de tener dictámenes médicos por incapacidad permanente parcial o total, se van a sumar todos los porcentajes, incluso los que provengan de un dictamen por revaluación.

Esta variable la obtendrá el patrón del formato ST-3, comentado con anterioridad, en donde el médico del IMSS, basado en la "Tabla de valuación de incapacidades permanentes" del artículo 514 de la Ley Federal del Trabajo (LFT) determina el porcentaje correspondiente según la valuación de la incapacidad (Anexo 3).

D = Número de defunciones. Esta variable se obtendrá de sumar el número de fallecimientos ocurridos por motivo o como consecuencia del trabajo, los cuales se respaldan con el Formato ST-3 que los familiares proporcionaron al patrón.

F = Factor de prima 2.3. Este factor de prima es una constante que no está definida por la LSS, sin embargo, "este representa el cálculo de la prima promedio necesaria para cubrir los subsidios y pensiones por riesgos de trabajo respecto de todos los trabajadores víctimas de un riesgo de trabajo en todas las empresas inscritas ante el IMSS. Es decir, es una prima promedio para poder cubrir los subsidios y pensiones por riesgos de trabajo de todas las empresas del país".

N = Número de trabajadores promedio expuestos al riesgo. Esta variable se determinará sumando los días cotizados al seguro de riesgos de trabajo por todos los trabajadores durante el año de que se trate y dividiendo el resultado entre 365 días. En este supuesto podemos cuestionarnos si los días en los que el trabajador estuvo incapacitado, ya sea por una enfermedad no profesional, por un accidente de trabajo, o bien, por maternidad se considerarán días cotizados.

En este caso la respuesta sería no, tomando en cuenta dos puntos:

- 1) Durante esos días el trabajador no pudo haber estado expuesto al riesgo, ya que no se presentó a laborar al contar con un certificado de incapacidad expedido por el IMSS; y
- 2) Según el artículo 31 de la LSS, por las ausencias de los trabajadores amparadas con incapacidades médicas no se pagan cuotas obrero patronales, salvo por el ramo de retiro, es decir, no se pagan cuotas por el seguro de riesgos trabajo; lo mismo sucede en el caso en que se hayan presentado ausentismos sin goce desueldo menores a ocho días, no se considerarán como días cotizados al seguro de riesgo con fundamento en el mencionado artículo 31 de la LSS.

M = Prima mínima de riesgo = .005 ó 0.5%. Artículo 72 de la LSS.

El movimiento en el porcentaje de la prima de riesgo de trabajo, de un año a otro, no podrá aumentar o disminuir en una proporción mayor al 1% (artículo 74, segundo párrafo de la LSS).

Ninguna empresa podrá cotizar en el Seguro la prima de riesgo de trabajo con una prima inferior al 0.50% ni mayor al 15% (artículo 74, segundo párrafo de la LSS).

Prima de Riesgo	5.5888%	6.5888%	7.5888%	8.5888%	9.5888%	10.5888%	11.5888%	12.5888%
Total a Pagar con una Plantilla de 50 trabajadores contando salario mínimo	68,632	80,913	93,193	105,474	117,754	130,034	142,315	154,595
Diferencia	-24,561	-12,280	0	12,280	24,561	36,841	49,122	61,402

Tabla 4.3 - Variación de pagos según prima de riesgo. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la LSS

4.2.4 Daños materiales.- (DM) Cuantificar la cantidad de daños materiales que se ocasionan en un accidente sumamente difícil ya que no solo es a nivel económico sino también implica la cantidad de obra dañada, y también aquí pondremos a los costos ambientales que en la mayoría de los trabajos revisados no son tomados en cuenta. Debido a la gran variedad que pueden tener estos costos, supondremos que los daños materiales se pueden desprestigiar y no se les asignará ningún costo económico. Sin embargo hay que tener en cuenta que estos costos, sino se contaba con el previo seguro, o se causó a la obra, edificios o ambiente, suelen ser números realmente grandes.

4.2.5 Indemnizaciones de la empresa.- (IE) Cuando un trabajador deja de laborar por una incapacidad permanente la empresa cubrir su finiquito, prima de antigüedad y una gratificación por invalidez, en caso de que sea por muerte sus beneficiarios son acreedores de finiquito y prima de antigüedad.

El finiquito se integra por las partes proporcionales de vacaciones, prima vacacional, aguinaldo y otros pagos generados por el trabajador durante el tiempo en que laboró y que no han sido cubiertos al momento de la separación según mencionan los artículos. 79, 80 y 87 de la Ley Federal del Trabajo.

La prima de antigüedad se pagará a los trabajadores de planta, contratados por tiempo indeterminado, según los artículos 54 y 162 de la Ley Federal del Trabajo.

Y en el caso de la gratificación por invalidez el trabajador podrá elegir entre la terminación de la relación de trabajo o bien que se le proporcione otro empleo compatible con sus actuales aptitudes. En el primer caso deberá cubrirse un mes de su salario como concepto de gratificación, además del finiquito y la prima de antigüedad respectiva. Si el trabajador elige el segundo supuesto y el patrón no está en condiciones de reubicarlo, se enfrenta a un despido injustificado, y por ende le deberán pagarle el finiquito, la prima de antigüedad y la indemnización constitucional contenidos en los artículos 54, 79, 80, 87 de la Ley Federal del Trabajo.

Con lo que refiere a este trabajo tenemos que la indemnización por parte de la empresa nada más se pagará en el caso de lesiones graves o muerte. En nuestro trabajo vamos a tener entonces que según sea el caso de lesión se recibirá la indemnización correspondiente como se muestra a continuación. Para ver el detalle de los costos ver el Anexo 4.

- En el caso de lesión grave con incapacidad permanente parcial y que el trabajador es reubicado en la empresa solo será acreedor a la indemnización por gratificación por invalidez donde tendrá un total de 18,304 pesos por parte de la empresa.
- En el caso de lesión grave donde el trabajador no está en condiciones para ser reubicado se pagará un total de 27,303 pesos.
- Y en el caso de la muerte del trabajador un total de 15,300 pesos.

4.2.6 Costos Indirectos.- (CI) Como se mencionó en el marco teórico, el modelo matemático del método directo es los costos totales son iguales a los costos directos más los costos indirectos, donde los costos indirectos son cuatro veces los costos directos. Entre los costos directos consideramos el trabajo no realizado, el seguro y tratamiento médico, indemnizaciones, daños materiales y la interrupción en el proceso de producción. Entonces tenemos que la suma de estos multiplicados por cuatro daría el total de los costos indirectos donde incluiría la sustitución y capacitación del nuevo trabajador, costos por averiguaciones, informes, tiempos extra necesarios para mantener la producción, penalizaciones por retraso de producto, honorarios profesionales, procesos judiciales, imagen pública, entre otros.

Los costos indirectos serán representados por la siguiente fórmula:

$$CI = 4CD = 4*(CDI + PRT + DM + IE)$$

4.3 Impacto Programas Preventivos.

Se efectuó un estudio observacional, descriptivo y transversal, de empresas que desarrollaron programas preventivos. Las variables evaluadas fueron accidentes de trabajo, días de incapacidad temporal, incapacidad permanente parcial,

defunción por accidente de trabajo, trabajadores, empresas. Las fuentes de información utilizadas fueron del Instituto Mexicano del Seguro Social: subsistema SUI-55/ST-5 (riesgos de trabajo ocurridos y terminados), informes delegacionales de salud en el trabajo, informe de subsidios y pensiones del área de prestaciones económicas, informe de registro de trabajadores y empresas de afiliación cobranza, informe de trabajadores y salario del área de personal y desarrollo, información básica de riesgos de trabajo del área de clasificación de empresas. Únicamente se consideraron los programas preventivos enfocados a los accidentes de trabajo; no se incluyeron los accidentes en trayecto, dado que en éstos no necesariamente participa la empresa en su ocurrencia, ni las enfermedades de trabajo debido a que el periodo de latencia generalmente es mayor de un año. El análisis estadístico consistió en frecuencias simples, relativas, y de tasa.

5. Resultados

5.1 Tabla de Costos Según su Gravedad.

Los costos que se consiguieron se clasificaron de acuerdo a los montos generados por la empresa o por el Seguro, esto para notar mejor el impacto que pueden ocasionar a la empresa.

Uno podría decir que los costos importantes son a partir de los accidentes graves, y es ahí donde se tienen pérdidas importantes, sin embargo hay que tomar en cuenta de que aquí no se tomaron en cuenta los daños materiales, y que a medida de que no se les ponga atención a los accidentes menos graves la aparición de accidentes con mayor gravedad se hace más factible, como lo vimos en la pirámide de ILCl. También en cuanto al personal se utilizó una empresa con 50 personas, si llegase a ser de mayor personal los costos de los accidentes generalmente tienden a aumentar también, y en los pagos recordar que si el trabajador por alguna circunstancia no estaba previamente dado de alta el Seguro todos estos pagos deberán correr por cuenta del patrón, así como también el capital constitutivo.

Tipo de Accidente	Costos Directos		Valor Económico	Valor Económico	Costos Indirectos	Costos Totales
	Empresa	IMSS	Empresa	IMSS	Empresa	
Leve	CHPN= 100% de salario del trabajador		100 M.N.			
	CHPn= Media jornada de un trabajador		50 M.N.			
	Daños Materiales					
		GM=Atención Médica		489 M.N.		
		BM= 5 días de Incapacidad		500 M.N.		
Totales			150 M.N.	989 M.N.	600 M.N.	1.739 M.N.

Tabla 5.1 - Tabla de costos de accidentes leves. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del IMSS

CDI = Costos por días de incapacidad

BM= Días de baja médica

%S= Porcentaje de acuerdo al tipo de incapacidad

S= Sueldo

CHPN= Costo por horas perdidas del trabajador accidentado (el día del accidente)

CHPn= Costo por horas perdidas demás trabajadores (el día del accidente)

GM= Gastos médicos

IE= Indemnizaciones

PRT= Prima de riesgo de trabajo

Tipo de Accidente	Costos Directos		Valor Económico	Valor Económico	Costos Indirectos	Costos Totales
	Empresa	IMSS	Empresa	IMSS	Empresa	
Grave Incapacidad permanente Parcial 50%	CHP=100% de salario del trabajador		100 M.N.			
	CHPn= Jornada Entera de un trabajador		100 M.N.			
	PRT= Aumento de la Prima de Riesgo .5%*		6,140 M.N.			
	IE= Indemnizaciones		18,034 M.N.			
	Daños Materiales					
		GM=				
		Traslado en Ambulancia		462 M.N.		
		Atención de Urgencias		489 M.N.		
		Curaciones		505 M.N.		
		Medicina Física y Rehabilitación		723 M.N.		
		BM= 30 días de Incapacidad		3,000 M.N.		
		2 días de Hospitalización		11,368 M.N.		
	Pensión*		24,455 M.N.			
Totales			24,374 M.N.	41,002 M.N.	97,496 M.N.	162,872 M.N.

*Son Costos Anuales

Tabla 5.2 - Tabla de costos de accidentes graves con incapacidad parcial permanente menor a 80%. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del IMSS

Tipo de Accidente	Costos Directos		Valor Económico	Valor Económico	Costos Indirectos	Costos Totales
	Empresa	IMSS	Empresa	IMSS	Empresa	
Muy Grave Incapacidad permanente Total 80%	CHP=100% de salario del trabajador		100 M.N.			
	CHPn= Jornada Entera de dos trabajadores		200 M.N.			
	PRT= Aumento de la Prima de Riesgo .75%*		9,210 M.N.			
	IE= Indemnizaciones		27,303 M.N.			
	Daños Materiales					
		GM=				
		Traslado en Ambulancia		462 M.N.		
		Atención de Urgencias		489 M.N.		
		Curaciones		505 M.N.		
		Medicina Física y Rehabilitación		723 M.N.		
		BM= 30 días de Incapacidad		3,000 M.N.		
		7 días de Hospitalización		39,788 M.N.		
	Pensión*		39,128 M.N.			
Totales			36,813 M.N.	84,095 M.N.	147,252 M.N.	268,160 M.N.

* Son costos Anuales

Tabla 5.3 - Tabla de costos de accidentes muy graves con incapacidad permanente total a 80%. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del IMSS

Tipo de Accidente	Costos Directos		Valor Económico	Valor Económico	Costos Indirectos	Costos Totales
	Empresa	IMSS	Empresa	IMSS	Empresa	
Mortal	CHP=100% de salario del trabajador		100 M.N.			
	CHPn= Jornada Entera de dos trabajadores		200 M.N.			
	PRT= Aumento de la Prima de Riesgo 1%*		12,280 M.N.			
	IE= Indemnizaciones		15,300 M.N.			
	Cierre de Obra por el Tiempo en que se hacen las averiguaciones		10,000 M.N.			
	Daños Materiales					
		GM=				
		Traslado en Ambulancia			462 M.N.	
		Atención de Urgencias			489 M.N.	
		Curaciones			505 M.N.	
		15 días de Hospitalización			85,260 M.N.	
		Ayuda de Gastos Fúnebres			7,620 M.N.	
		Pensión** a beneficiarios			670,000 M.N.	
Totales			37,880 M.N.	764,336 M.N.	151,520 M.N.	953,736 M.N.

* Son costos Anuales

**Costo Anual que se dividirá de acuerdo al Artículo 501 de la Ley Federal de Trabajo

Tabla 5.4 - Tabla de costos de accidentes mortales. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del IMSS

5.2 Prevención contra accidentes.

Ahora bien que ya vimos los costos de los accidentes veamos que tanto es cierto de esta prevención, ya que no serviría de nada aplicar y gastar todo en las medidas existentes de prevención y que estas no funcionen.

Como mencionamos en la metodología ahora incluiremos un estudio para comprobar que la prevención de accidentes es efectiva. Cabe mencionar que hay teorías que proponen que las empresas han tendido a aumentar el subreporte de accidentes, con la finalidad de evitar un aumento en su prima de riesgo, sin embargo, no es posible refutar esta teoría con los datos actuales, por lo que no forma parte del presente trabajo.

A continuación se mostrarán las tablas de sobre la disminución de accidentes proporcionadas por el IMSS.

Disminución de accidentes del 2007 al 2008

Delegación	Empresas	Trabajadores	Accidentes de Trabajo	Tasa accidentes trabajo x 100 trabajadores	Empresas2	Trabajadores2	Accidentes de Trabajos	Tasa accidentes trabajo x 100 trabajadores2	% disminución
Total nacional	1103	473168	20136	4.26	1081	491661	17225	3.50	-17.67
Norte D. F.	17	42925	1178	2.74	17	43075	252	0.59	-78.66
Nuevo León	84	22255	1088	4.89	87	42172	873	2.07	-57.65
Sur D. F.	33	21637	755	3.49	33	21313	439	2.06	-40.99
Tlaxcala	15	7793	123	1.58	15	10844	101	0.93	-40.94
Querétaro	33	8779	374	4.26	31	8098	258	3.19	-25.12
Puebla	21	15260	847	5.55	21	14735	627	4.26	-23.26
Nayarit	11	5502	266	4.84	11	5619	216	3.85	-20.45
México Poniente	42	11768	446	3.79	37	11159	339	3.03	-20.05
Michoacán	17	6790	389	5.73	17	6440	299	4.64	-19.12
Veracruz Norte	56	18848	991	5.26	50	17715	772	4.36	-17.04
Durango	31	19269	1118	5.80	31	18999	925	4.87	-16.03
Chiapas	8	2420	120	4.98	7	2556	108	4.22	-15.27
Baja California	17	8716	416	4.77	23	9732	394	4.05	-15.20
Jalisco	116	17437	1568	8.99	114	16524	1294	7.83	-12.92
Tamaulipas	20	9240	337	3.65	20	8963	287	3.21	-12.07
Yucatán	7	1732	245	14.17	7	1653	207	12.53	-11.58
Sonora	28	23532	996	4.23	28	25321	983	3.88	-8.27
Sinaloa	100	30392	1426	4.69	96	30122	1310	4.35	-7.30
México Oriente	57	27384	1373	5.01	55	25733	1220	4.74	-5.44
Guerrero	20	6414	369	5.75	20	6371	348	5.45	-5.08

Guanajuato	18	8104	296	3.65	18	8864	319	3.59	-1.58
Aguascalientes	31	13153	782	5.95	31	11856	699	5.89	-0.92
Morelos	19	4,387	268	6.10	18	4199	257	6.11	0.20
Chihuahua	85	42369	1110	2.62	84	40972	1073	2.62	0.00
Veracruz Sur	85	25137	1281	5.09	83	25606	1337	5.22	2.45
Oaxaca	13	6676	310	4.64	12	5515	264	4.79	3.26
Hidalgo	10	3760	243	6.46	9	4379	292	6.66	3.10
Tabasco	31	10646	346	3.25	31	11187	393	3.51	8.09
Campeche	14	13037	246	1.89	14	12911	268	2.07	9.73
Quintana Roo	39	23618	655	2.77	36	24473	751	3.07	10.69
Baja California Sur	16	4805	163	3.39	16	4805	192	4.00	17.96
Colima	9	9383	306	3.26	9	9750	417	4.28	31.38
Coahuila*									
San Luis Potosí*									
Zacatecas*									

*Envío información que no permitió identificar las empresas intervenidas

Tabla 5.5 - Porcentaje de disminución de la tasa de accidentes de trabajo en empresas afiliadas con programas preventivos. 2007-2008. Fuente: Elaborado con los registros patronales de la información de IBART.

Disminución de accidentes del 2007 al 2008

Delegación	Trabajadores	Accidentes de Trabajo	Días Incap. Temporal	Incap. xacc. trabajo	Incap. Trabajo	Trabajadores2	Accidentes de Trabajo2	Días Incap. Temporal 2	Incap. X acc. Trabajo2	Incap. Trabajo2	Var. Incap. X acc. Trabajo	Var. Días Incap. X trabajador
Total Nacional	473168	20136	507421	25.20	1.07	491661	17225	454681	26.40	0.92	1.20	-0.15
Colima	9383	306	8505	27.83	0.91	9750	417	7111	17.04	0.73	-10.78	-0.18
Chiapas	2420	120	4068	33.76	1.68	2556	108	2793	25.90	1.09	-7.85	-0.59
Guanajuato	8104	296	9331	31.53	1.15	8864	319	8289	26.02	0.94	-5.51	-0.22
Tabasco	10646	346	6928	20.02	0.65	11187	393	5856	14.90	0.52	-5.12	-0.13
Nuevo León	22255	1088	29347	26.96	1.32	42172	873	20039	22.94	0.48	-4.02	-0.84
Guerrero	6414	369	6649	18.04	1.04	6371	348	5017	14.44	0.79	-3.60	-0.25
Durango	19269	1118	29910	26.76	1.55	18999	925	22073	23.86	1.16	-2.91	-0.39
Hidalgo	3760	243	5662	23.31	1.51	4379	292	6002	20.58	1.37	-2.73	-0.14
México Poniente	11768	446	10515	23.55	0.89	11159	339	7155	21.14	0.64	-2.42	-0.25
Quintana Roo	23618	655	15378	23.49	0.65	24473	751	16227	21.61	0.66	-1.88	0.01
Campeche	13037	246	5246	21.28	0.40	12911	268	5211	19.46	0.40	-1.83	0.00
Baja California	8716	416	11127	26.75	1.28	9732	394	10110	25.67	1.04	-1.08	-0.24
Michoacán	6790	389	9031	23.19	1.33	6440	299	6677	22.35	1.04	-0.84	-0.29
Sinaloa	30392	1426	36476	25.58	1.20	30122	1310	33184	25.33	1.10	-0.25	-0.10
Baja California Sur	4805	163	2570	15.78	0.53	4805	192	3001	15.62	0.62	-0.16	0.09
Tlaxcala	7793	123	3418	27.78	0.44	10844	101	2802	27.71	0.26	-0.07	-0.18
México Oriente	27384	1373	37745	27.50	1.38	25733	1220	35269	28.92	1.37	1.42	-0.01
Oaxaca	6676	310	6933	22.40	1.04	5515	264	6341	24.01	1.15	1.62	0.11
Morelos	4387	268	6807	25.43	1.55	4199	257	7003	27.28	1.67	1.85	0.12
Jalisco	17437	1568	30992	19.76	1.78	16524	1294	27980	21.62	1.69	1.86	-0.08
Veracruz Norte	18848	991	29600	29.88	1.57	17715	772	24556	31.79	1.39	1.91	-0.18

Yucatán	1732	245	4958	20.20	2.86	1653	207	4673	22.56	2.83	2.36	-0.04
Querétaro	8779	374	7952	21.25	0.91	8098	258	6353	24.58	0.78	3.33	-0.12
Sur D. F.	21637	755	18179	24.07	0.84	21313	439	12258	27.92	0.58	3.85	-0.27
Puebla	15260	847	16419	19.39	1.08	14735	627	14946	23.82	1.01	4.43	-0.06
Veracruz Sur	25137	1281	43004	33.58	1.71	25606	1337	51575	38.59	2.01	5.01	0.30
Chihuahua	42369	1110	30494	27.48	0.72	40972	1073	35179	32.78	0.86	5.30	0.14
Aguascalientes	13153	782	16143	20.63	1.23	11856	699	19201	27.48	1.62	6.85	0.39
Norte D. F.	42925	1178	27453	23.31	0.64	43075	252	7700	30.53	0.18	7.22	-0.46
Tamaulipas	9240	337	10779	31.98	1.17	8963	287	11416	39.71	1.27	7.73	0.11
Sonora	23532	996	5869	5.89	0.25	25321	983	26383	26.83	1.04	20.94	0.79
Nayarit	5502	266	5126	19.27	0.93	5619	216	9421	43.59	1.68	24.32	0.74
Coahuila*												
San Luis Potosí*												
Zacatecas*												

*Envió información que no permitió identificar las empresas intervenidas

Tabla 5.6 - Días de incapacidad temporal e indicadores en empresas afiliadas con programas preventivos. 2007-2008. Fuente: Elaborado con los registros patronales de la información de IBART.

Disminución de accidentes del 2007 al 2008

Delegación	Trabajadores	Accidentes de Trabajo	Defunciones	Defunc. X 10 mil trabajadores	Defunc. X 1000 acc. Trabajo	Trabajadores2	Accidentes de Trabajos	Defunciones2	Defunc. X 10 mil trabajadores2	Defunc. X 1000 acc. Trabajo2	Var. Defunc. X 10 mil trab. Trabajo3	Var. Defunc. X 1000 acc. Trabajo4
Total nacional	473168	20136	45	0.95	2.23	491661	17225	50	1.02	2.90	0.07	0.67
Baja California Sur	4805	163	2	4.16	12.28	4805	192	0	0.00	0.00	-4.16	-12.28
Campeche	13037	246	3	2.30	12.17	12911	268	1	0.77	3.73	-1.53	-8.44
Morelos	4387	268	2	4.56	7.47	4199	257	0	0.00	0.00	-4.56	-7.47
Nayarit	5502	266	1	1.82	3.76	5619	216	0	0.00	0.00	-1.82	-3.76
México Poniente	11768	446	1	0.85	2.24	11159	339	0	0.00	0.00	-0.85	-2.24
Sinaloa	30392	1426	8	2.63	5.61	30122	1310	6	1.99	4.58	-0.64	-1.03
Michoacán	6790	389	3	4.42	7.70	6440	299	2	3.11	6.70	-1.31	-1.01
Nuevo León	22255	1088	2	0.90	1.84	42172	873	1	0.24	1.14	-0.66	-0.69
Jalisco	17437	1568	2	1.15	1.28	16524	1294	1	0.61	0.77	-0.54	-0.50
Guanajuato	8104	296	1	1.23	3.38	8864	319	1	1.13	3.14	-0.11	-0.24
Colima	9383	306	0	0.00	0.00	9750	417	0	0.00	0.00	0.00	0.00
Oaxaca	6676	310	0	0.00	0.00	5515	264	0	0.00	0.00	0.00	0.00
Puebla	15260	847	0	0.00	0.00	14735	627	0	0.00	0.00	0.00	0.00
Tlaxcala	7793	123	0	0.00	0.00	10844	101	0	0.00	0.00	0.00	0.00
Yucatán	1732	245	0	0.00	0.00	1653	207	0	0	0.00	0.00	0.00
Veracruz Norte	18848	991	3	1.59	3.03	17715	772	3	1.69	3.88	0.10	0.86
Sur D. F.	21637	755	1	0.46	1.32	21313	439	1	0.47	2.28	0.01	0.95
Sonora	23532	996	0	0.00	0.00	25321	983	1	0.39	1.02	0.39	1.02
Aguascalientes	13153	782	0	0.00	0	11856	699	1	0.84	1.43	0.84	1.43
Durango	19269	1118	2	1.04	1.79	18999	925	3	1.58	3.24	0.54	1.45
México Oriente	27384	1373	0	0.00	0.00	25733	1220	2	0.78	1.64	0.78	1.64
Chihuahua	42369	1110	0	0.00	0.00	40972	1073	2	0.49	1.86	0.49	1.86

Veracruz Sur	25137	1281	3	1.19	2.34	25606	1337	6	2.34	4.49	1.15	2.15
Quintana Roo	23618	655	1	0.42	1.53	24473	751	3	1.23	3.99	0.80	2.47
Guerrero	6414	369	1	1.56	2.71	6371	348	2	3.14	5.76	1.58	3.04
Hidalgo	3760	243	0	0.00	0.00	4379	292	1	2.28	3.43	2.28	3.43
Tamaulipas	9240	337	0	0.00	0.00	8963	287	1	1.12	3.48	1.12	3.48
Querétaro	8779	374	0	0.00	0.00	8098	258	1	1.23	3.87	1.23	3.87
Tabasco	10646	346	1	0.94	2.89	11187	393	3	2.68	7.63	1.74	4.74
Baja California	8716	416	0	0.00	0	9732	394	3	3.08	7.62	3.08	7.62
Norte D. F.	42925	1178	8	1.86	6.79	43075	252	4	0.93	15.86	-0.94	9.07
Chiapas	2420	120	0	0.00	0.00	2556	108	1	3.91	9.27	3.91	9.27
Coahuila*												
San Luis Potosí*												
Zacatecas*												

*Envió información que no permitió identificar las empresas intervenidas

Tabla 5.7 - Número y tasa de defunciones por accidente de trabajo en empresas afiliadas con programas preventivos. 2007-2008. Fuente:
Elaborado con los registros patronales de la información de IBART.

* Son costos Anuales

**Costo Anual que se dividirá de acuerdo al Artículo 501 de la Ley Federal de Trabajo

Se puede apreciar en las tablas 5.6 y 5.7, de las 1103 empresas que desarrollaron programas preventivos, en donde se incluyeron 491,661 trabajadores, se lograron disminuir 2911 accidentes de trabajo en un año. Respecto a los días de incapacidad temporal, de 507,521 en 2007 disminuyeron 52,739 días, ya que para 2008 se presentaron 454,681, lo que representó una disminución del 10.3%. Considerando que el costo promedio por día de incapacidad por accidente de trabajo nacional fue de \$195.00 por los 52,739 días no otorgados. Se estimó un no gasto para el IMSS de \$10'284,105.00, aun cuando diez estados aumentaron el número de días de incapacidad (Hidalgo, Quintana Roo, Baja California Sur, Morelos, Veracruz Sur, Chihuahua, Aguascalientes, Tamaulipas, Sonora y Nayarit). El comportamiento del número de incapacidades permanentes mostró una disminución de 65 casos (11%), dado que en 2007 se presentaron 660 y 583 en 2008, con la tasa de incapacidad permanente por 1000 accidentes de trabajo aumentó de 32.65 en 2007 a 33.90 en 2008 y la tasa de incapacidad permanente por 1000 trabajadores disminuyó de 1.37 a 1.17. En cuanto a las defunciones estas si aumentaron de 45 en 2007 a 50 en el 2008.

La estimación de los gastos de los ingenieros de seguridad e higiene del Instituto que asesoraron el desarrollo de los programas preventivos fue de \$9'995,785.

5.3 Análisis Costo-Beneficio

Como en cualquier tipo de inversión, para determinar la rentabilidad de la prevención en la empresa se hace necesario el análisis de las dos partidas básicas presentes en todo estudio económico: los ingresos que aporta y los gastos que genera.

Entonces tenemos que el gasto de los programas preventivos se estimó en \$9'995,785, el ahorro en días de incapacidad temporal e incapacidad permanente fue de \$42'259,427, obteniendo una contención del gasto de \$32'263,642, sin considerar el ahorro derivado de la atención médica, por lo cual consideramos que los programas preventivos son redituables, ya que primordialmente mantienen la salud de la población trabajadora, condición considerada por la Organización Mundial de la Salud como un derecho humano, además de disminuir las erogaciones del Instituto.

Pero esto es en el caso para el Instituto Mexicano del Seguro Social, veamos si en realidad a la empresa le es redituable usando los gastos que ya se calcularon dependiendo del tipo de lesión.

Tenemos que en total se disminuyeron 2911 accidentes, si nos vamos a los datos históricos del capítulo 1 podemos ver que la relación de accidentes donde resulta en una incapacidad permanente varía entre un 5 a 7 %, usando un 6% tendríamos que de esos 2,911 accidentes, 174 resultarían en accidentes con incapacidad permanente por lo que tenemos que el total de pago que se evitaron las empresas sería de:

$(174 \text{ accidentes} \times \$152,968.00) + (2737 \text{ accidentes} \times \$750.00) = \$28'714,182.00 \text{ M.N.}$

La primera multiplicación son los 174 accidentes que resultarían con incapacidad permanente que equivale al 6% del total de los accidentes multiplicado por \$152,968.00 que es el promedio del costo entre un accidente grave y muy grave. La segunda multiplicación representa los 2,737 accidentes restantes multiplicados por el costo de los accidentes leves.

Como se puede apreciar, la cantidad que las empresas hubieran pagado por los accidentes evitados es ligeramente arriba de 3 veces lo que se pagó por los programas preventivos.

5.4 Accidentabilidad contra tamaño de la empresa

Este es un punto muy interesante ya que a medida que la empresa sea más grande y tenga más trabajadores, hay más zonas, trabajadores, operaciones, donde se pueden ocasionar accidentes, así teniendo una relación directa entre el número el tamaño de la empresa y el número de accidentes que sufre. Sin embargo tiende a ser al revés. Para ver si esta teoría es correcta vamos a regresarnos a las tabla de 5.1 y le agregaremos el número de personas promedio por empresa en cada zona.

Trabajadores promedio por empresa

Delegación	Empresas	Trabajadores	Trabajadores Promedio x Empresa	Tasa accidentes trabajo x 100 trabajadores	Empresas2	Trabajadores2	Trabajadores Promedio x Empresa2	Tasa accidentes trabajo x 100 trabajadores2
Norte D. F.	17	42925	2,525.00	2.74	17	43075	2,533.82	0.59
Colima	9	9383	1,042.56	3.26	9	9750	1,083.33	4.28
Campeche	14	13037	931.21	1.89	14	12911	922.21	2.07
Sonora	28	23532	840.43	4.23	28	25321	904.32	3.88
Puebla	21	15260	726.67	5.55	21	14735	701.67	4.26
Sur D. F.	33	21637	655.67	3.49	33	21313	645.85	2.06
Durango	31	19269	621.58	5.80	31	18999	612.87	4.87
Veracruz Sur	85	25137	621.58	5.09	83	25606	612.87	5.22
Quintana Roo	39	23618	605.59	2.77	36	24473	679.81	3.07
Tlaxcala	15	7793	519.53	1.58	15	10844	722.93	0.93
Oaxaca	13	6676	513.54	4.64	12	5515	459.58	4.79
Baja California	17	8716	512.71	4.77	23	9732	423.13	4.05
Nayarit	11	5502	500.18	4.84	11	5619	510.82	3.85
Chihuahua	85	42369	498.46	2.62	84	40972	487.76	2.62
México Oriente	57	27384	480.42	5.01	55	25733	467.87	4.74
Tamaulipas	20	9240	462.00	3.65	20	8963	448.15	3.21
Guanajuato	18	8104	450.22	3.65	18	8864	492.44	3.59
Aguascalientes	31	13153	424.29	5.95	31	11856	382.45	5.89
Michoacán	17	6790	399.41	5.73	17	6440	378.82	4.64
Hidalgo	10	3760	376.00	6.46	9	4379	486.56	6.66

Tabasco	31	10646	343.42	3.25	31	11187	360.87	3.51
Veracruz Norte	56	18848	336.57	5.26	50	17715	354.30	4.36
Guerrero	20	6414	320.70	5.75	20	6371	318.55	5.45
Sinaloa	100	30392	303.92	4.69	96	30122	313.77	4.35
Chiapas	8	2420	302.50	4.98	7	2556	365.14	4.22
Baja California Sur	16	4805	300.31	3.39	16	4805	300.31	4.00
México Poniente	42	11768	280.19	3.79	37	11159	301.59	3.03
Querétaro	33	8779	266.03	4.26	31	8098	261.23	3.19
Nuevo León	84	22255	264.94	4.89	87	42172	484.74	2.07
Morelos	19	4,387	230.89	6.10	18	4199	233.28	6.11
Jalisco	116	17437	150.32	8.99	114	16524	144.95	7.83
Yucatán	7	1732	150.32	14.17	7	1653	144.95	12.53
Coahuila*								
San Luis Potosí*								
Zacatecas*								

*Envío información que no permitió identificar las empresas intervenidas

Tabla 5.8- Número de trabajadores promedio por empresa. 2007-2008. Fuente: Elaborado con los registros patronales de la información de IBART.

Para visualizar mejor esta disminución de accidentes con respecto al número de trabajadores que laboran en la empresa se realizó una gráfica de dispersión.

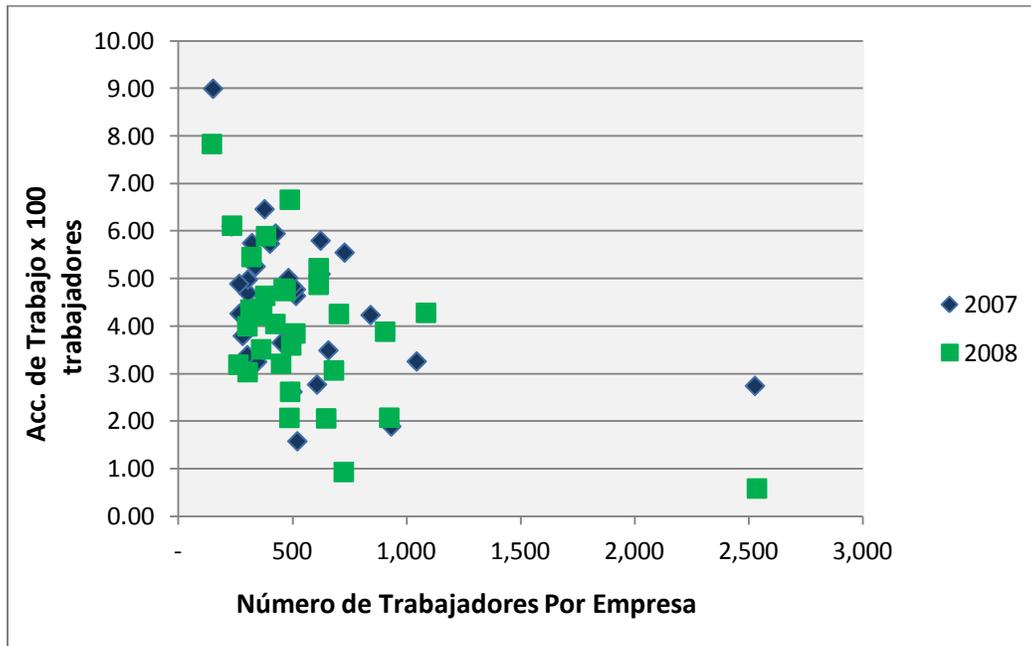


Figura 5.1 - Gráfica de dispersión de la tasa de accidentabilidad según el número de trabajadores por empresa. Fuente: Elaboración propia con datos de la tabla 5.9

Para que esto fuera más notorio nos faltaría tener más datos de empresas que tengan de 1500 a 2500 trabajadores, pero de todos modos podemos ver una tendencia de que mientras menos trabajadores tenga la empresa, sea más pequeña la empresa, mayor cantidad de accidentes tuvo.

Esto se puede explicar que las empresas grandes tienen mejores programas y sistemas de seguridad que las empresas con menos trabajadores.

5.5 Accidentabilidad contra número de actividades de prevención

Por otra parte habría que considerar si el número de actividades contra la prevención de accidentes ayuda a disminuir estos fenómenos. Para ello se tomó un estudio en Chile donde analizan este punto a partir de 1,200 empresas de construcción, y contando las prácticas de prevención que realizan al año.

Entonces tenemos que al graficar la tasa de accidentabilidad contra el número de actividades de prevención se observa una correlación negativa entre la tasa de accidentabilidad de las empresas y la cantidad de actividades de prevención que realizan, por lo que podemos decir que en efecto a mayor cantidad de actividades de prevención, menor número de accidentes. Aunque, la magnitud de esta correlación es baja.

También menciona que en ese estudio nada más registraron las actividades de prevención que la aseguradora apoya en su realización y que por lo tanto tiene conocimiento de ellas y lo almacena en sus registros. Esto implica que muchas empresas aparecen con ninguna actividad de prevención, lo que no significa que no hagan ninguna actividad, sino que sólo corresponde a los registros donde no hay actividades de prevención registradas por la aseguradora.

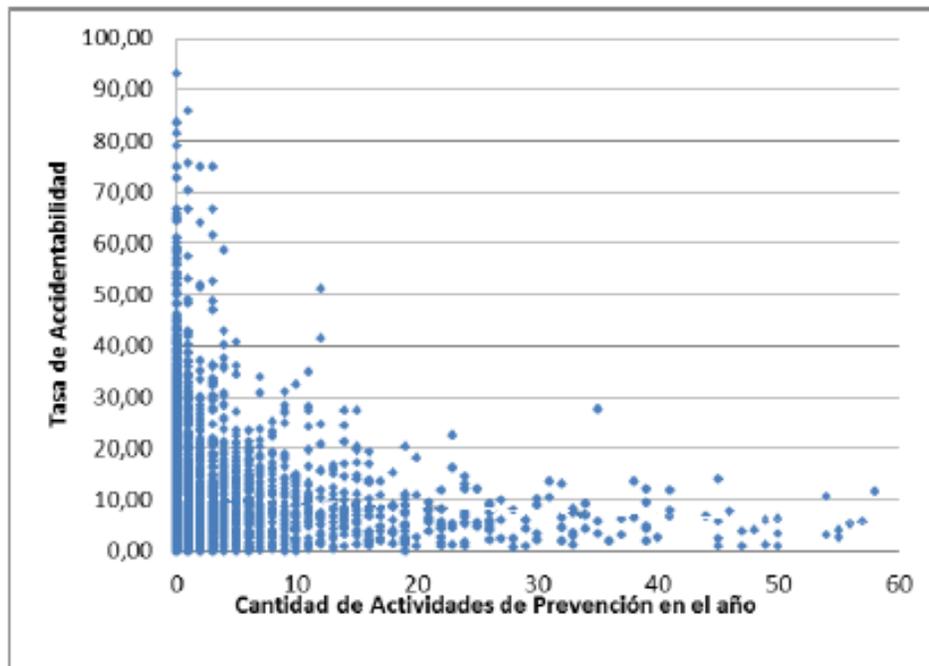


Figura 5-2 - Gráfico de dispersión de la tasa de accidentabilidad según cantidad de actividades de prevención en un año. Fuente: Uso de datos empíricos para identificar mejores prácticas y estrategias de seguridad laboral en empresas constructoras.

Se observa que existe una gran concentración de registros de empresas que realizan menos de cinco actividades de prevención al año. Así también, en dicho rango existe una mayor dispersión de los datos, donde se observan los peores resultados. Esta dispersión provoca que no exista una correlación muy fuerte entre la cantidad de actividades y la tasa de accidentabilidad.

En este estudio también realizaron una búsqueda de los intervalos de cantidad de actividades que tienen una diferencia estadísticamente significativa entre ellos, en las empresas que han sufrido accidentes, obteniendo cinco intervalos. Estos cinco intervalos fueron construidos con el mínimo de actividades de prevención que generan una diferencia estadísticamente significativa con el grupo anterior, con una variación de 5%.

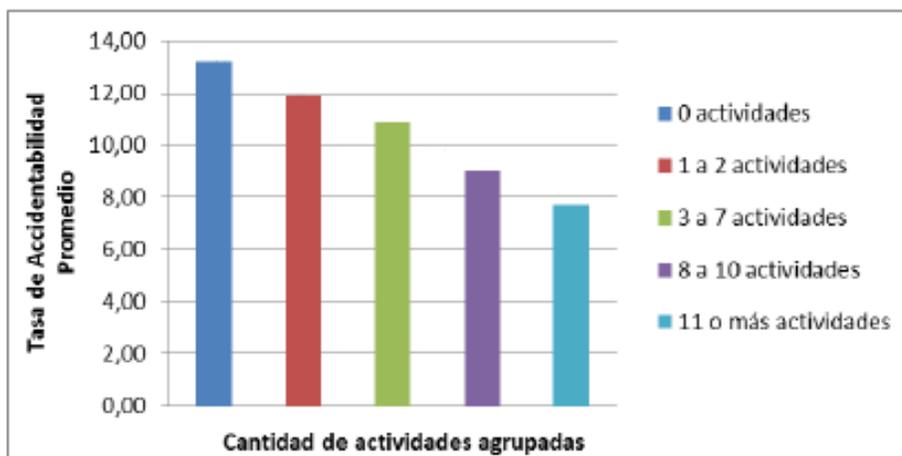


Figura 5.3 - Tasa de accidentabilidad promedio agrupada en rangos de cantidad de actividades de prevención anuales con diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Fuente: Uso de datos empíricos para identificar mejores prácticas y estrategias de seguridad laboral en empresas constructoras.

Con esta gráfica podemos decir que evidencia estadística suficiente para demostrar que a mayor cantidad de actividades de prevención, menor es la tasa de accidentabilidad.

Sin embargo, vemos que luego de una cierta cantidad de actividades de prevención, no existe un mayor impacto en realizar aún más actividades (11 actividades en este caso). Esta cantidad de actividades se le denominará “cantidad de rotura”, que corresponde al límite en el cual el continuar invirtiendo en actividades de prevención no tiene un impacto en disminuir aún más la tasa de accidentabilidad. Esta cantidad existe para cada tipo de empresa, y es motivo de otro estudio el determinar dicha cantidad según el tamaño o tipo de empresa.

El segundo análisis visual que realizado en este estudio corresponde a desagregar los datos según el tipo de empresa de acuerdo a su tamaño, ya como se dijo en este trabajo es de suponer que las empresas de mayor tamaño realizan una mayor cantidad de actividades de prevención. En el Anexo 5 se anexa la clasificación de empresas según el número de empleados según el estudio de uso de datos empíricos para identificar mejores prácticas y estrategias de seguridad laboral en empresas constructoras.

Con esto comprobaremos si la tendencia que se dijo en este trabajo de aumentar el número de trabajadores, por ende el tamaño de la empresa, disminuye la accidentabilidad.

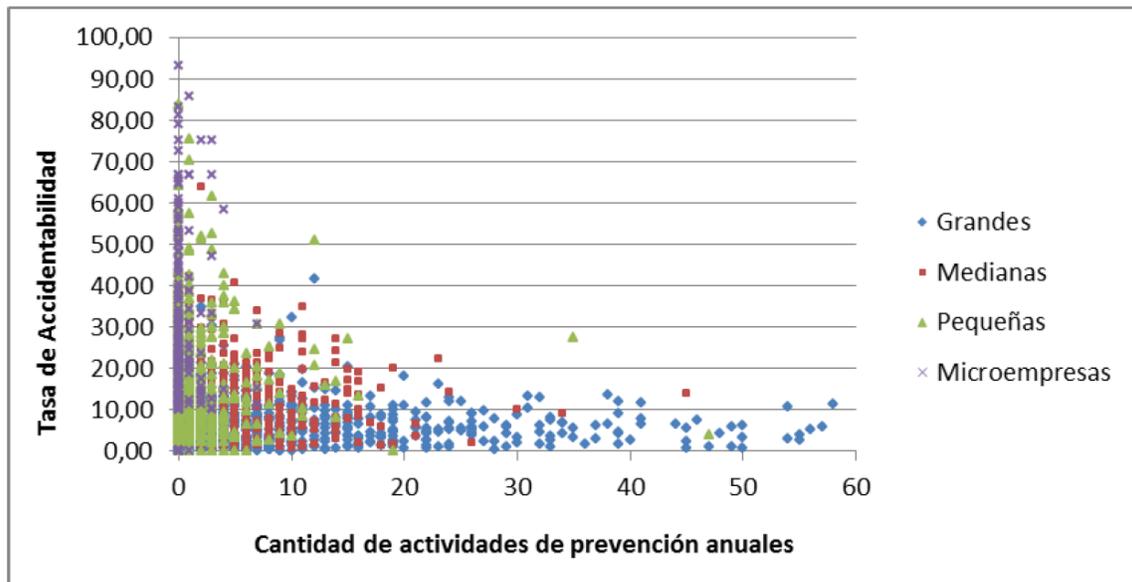


Figura 5.4 - Tasa de accidentabilidad promedio según cantidad de actividades de prevención al año por tamaño de empresa. Fuente: Uso de datos empíricos para identificar mejores prácticas y estrategias de seguridad laboral en empresas constructoras.

Vemos que las microempresas no realizan más de 5 actividades al año, y junto a esto, son las que tienen los peores resultados de tasa de accidentabilidad. Esto habla de que en este tipo de empresas la prevención es poca y los resultados son malos.

Por su parte, las empresas pequeñas generalmente realizan menos de 15 actividades de prevención al año, teniendo mejores resultados que las microempresas. Estos resultados son muy similares a los de las empresas medianas, quienes llegan a realizar 20 actividades de prevención al año, y sin embargo, los resultados son sólo un poco mejor que los de las empresas pequeñas. Finalmente, las grandes empresas realizan hasta 60 actividades de prevención al año en general, pudiendo incluso a llegar a hacer más de 140 en algunos casos. Los resultados de este grupo de empresas son considerablemente mejores que los del resto de la industria. Sin embargo, no se aprecia una mejoría en los resultados en la medida que se hagan más actividades de prevención, por sobre las 20 actividades anuales.

Con esto podemos comprobar lo que se mencionó en este trabajo anteriormente que a medida de que la cantidad de trabajadores aumente, también la tasa de accidentabilidad, pero esto es a consecuencia de que las empresas grandes tienen mejores programas y sistemas de seguridad, ya que tienen mayor cantidad de actividades de prevención.

6. Conclusiones y recomendaciones

La productividad de las empresas hoy en día es parte fundamental para su competitividad en esta era de globalización y los accidentes de trabajo representan un malfuncionamiento en las operaciones comunes y además generan un látigo de efectos nocivos que modifican esquemas que pueden verse reflejados en todos los aspectos de la empresa.

Un accidente de trabajo en una organización implica una generación de costos innecesarios y permite analizar que algunas partes del proceso operativo de la organización son riesgosas y refleja los errores en el sistema interno, lo que provoca la necesidad de conocer la forma en que surgieron y de esta forma rectificar y/o prevenir la parte del proceso que las generó, a fin de promover la mejora continua en la organización en la optimización de recursos tanto económicos como humanos.

No obstante los grandes beneficios que la minería aporta tanto en la producción de materias primas, creación de empleos y el movimiento de la economía regional, así como los concursos y programas para mejorar la seguridad minera que muchas empresas siguen, desafortunadamente como se mencionó al principio de este trabajo, prevalecen las noticias en tono negativo hacia la industria. Sin embargo considerando el alto riesgo de la actividad, su tasa de incidencia es apenas del 2.71, cifra que se encuentra por debajo de la media nacional sin ocupar siquiera alguno de los 10 primeros lugares.

Cabe aclarar que la tasa mencionada corresponde a las 85 unidades de producción registradas en la Camimex en el año 2011 mientras que el SGM presenta un directorio con 311 minas en producción, de lo que concluimos que las 85 unidades incorporadas a la Camimex representan alrededor del 30% de la actividad minera que hay en el país, por lo que habría que analizar la tasa de incidencia de las empresas no afiliadas para tener un valor más cercano al real.

Entonces tenemos que aún con los avances tecnológicos que se han puesto en práctica, tales como la mecanización, nuevos métodos de explotación e importación de sistemas de seguridad de los países desarrollados, todavía existen serios problemas en materia de seguridad en la minería nacional.

En nuestro país el concepto y la práctica de la seguridad, no ha adquirido el desarrollo esperado, posiblemente por nuestra mentalidad y carácter rebelde, independiente e indisciplinado muy proclive al incumplimiento de normas, ó también se le puede atribuir la ocurrencia de accidentes a factores como la ignorancia, el ritmo de trabajo intenso en la minería, a la demanda de esfuerzo físico, y que genera fatiga, más aparte la presión de la empresa como lo indica Rasmussen en su teoría. Por lo que vemos la protección en el trabajo y la seguridad industrial en la minería es más complicada que en otras actividades. Contrariamente a lo que sucede en otras actividades industriales, la minería es una de las mayores fuentes de enfermedades profesionales por lo mismo es que

el plan para prevenir o aminorar enfermedades profesionales en lo mineros es uno de los más estrictos y rigurosos.

Por lo expuesto en este trabajo sabemos que la mayor parte de las enfermedades adquiridas por los mineros se propagan por causa de agentes químicos, como gases y partículas; y biológicos, como virus, bacterias, moho, materiales en estado de de composición, que se encuentran en el ambiente de trabajo, y que representan un alto riesgo para la salud humana, y que los accidentes generalmente se producen por caídas, derrumbes, explosiones además de los riesgos causados por condición de temperatura, vibraciones, entre otros como ya se mencionó en este trabajo. Por esta razón se debe asegurar una atmósfera apta para la vida humana antes y durante la realización de los trabajos.

Como bien se demostró en este trabajo el costo-beneficio de los programas preventivos son redituables, ya que resultó ser casi 3 veces menor la cantidad que se pagó por los programas a lo que se hubiera pagado por los accidentes que se redujeron. Hay que tomar en cuenta que en este trabajo no se tomaron en cuanto los costos de daños materiales, los cuales pueden resultar muy altos, de que si no se tenía correctamente asegurado al trabajador la empresa tendrá que hacer pago de los capitales constitutivos y que con la nueva legislación en caso de un accidente que ocasione la muerte cambió de 720 a 5000 salarios mínimos. Lamentablemente los programas y acciones de prevención no se empiezan hasta que la empresa sufrió el siniestro, haciéndolo así de forma reactiva en vez de preventiva.

Sobre la cantidad de actividades de prevención para reducir la accidentabilidad, aunque aún queda mucho por investigar en este tema, como el tipo de actividades que se realizaron, ventajas y desventajas de cada actividad, costo de la actividad, efectividad de cada actividad, se demostró que si existe cierta correlación. Sin embargo como bien se vio en la gráfica no quiere decir que si invertimos todo en seguridad nos va a garantizar que no vamos a tener accidentes, hay un límite donde a partir de cierta cantidad de actividades "la cantidad de rotura" no se tiene mayor impacto en los accidentes. También hay que tomar en cuenta si las actividades realmente son aplicables al tipo de actividad que se realiza, y que muchos de estos efectos no llegan a ser inmediatos sino que son a largo plazo.

En cuanto a las empresas grandes observamos que la mayoría ya están aplicando las medidas de prevención necesarias, pero en cuanto a las empresas medianas y más pequeñas hay que empezar a fomentar esta cultura de prevención y no esperar hasta que suceda el accidente.

En cuanto a recomendaciones, las empresas deben mejorar las condiciones de trabajo y de seguridad en las labores mineras, mediante programas de entrenamiento constante en seguridad para sus trabajadores. Lo cual se puede lograr, incrementando la mecanización en las labores con mayor riesgo, empleando métodos de explotación más seguros, dando similar importancia a la protección de los trabajadores que a la producción, cursos y pláticas de

capacitación a los trabajadores cambiando el enfoque, a la tendencia actual de las ciencias sociales de la utilización de las normas sociales de marketing, donde se informe a la gente lo que se debe de hacer y al enfoque tradicional de lo que no se debe, como en algunas de las nuevas campañas de Estados Unidos, donde en vez de decirle a los bebedores universitarios no beber antes de conducir y citando las graves consecuencias de tal comportamiento que se ha convertido en un mensaje sobrevalorado que ha perdido su eficacia, a como las nuevas normas sociales de marketing seguir un tacto donde a las personas se les dan instrucciones sobre qué hacer si les gustaría beber. Para beber moderadamente y divertirse sin dañarse sí mismos y a los demás.

Con esto quiero llegar a que, como lo dice la teoría de Rasmussen, resultará más productivo el tratar de concientizar al trabajador de los daños que ocasionan los accidentes tanto a la empresa como a el mismo, a seguir con el mismo sistema de sanciones de que si no tienes tu equipo de seguridad te voy descontar en tu pago. También como lo dice la teoría capacitar al trabajador donde sea capaz de distinguir las zonas seguras e inseguras y a, identificar los peligros, impedir la liberación del peligro y recuperarse en de los escenarios cuando el peligro es liberado.

Tomando en cuenta un poco el punto anterior dejar de buscar el "culpable" del accidente para dedicarse a detectar las causas básicas que ocasionaron el evento, y dejar de tomar a la seguridad como un factor separado del trabajo y de la administración y considerarla como la manera correcta de hacer las cosas.

Para las empresas es conveniente realizar una evaluación sobre el costo de la atención médica derivada de los accidentes de trabajo y los costos de la implantación de los programas preventivos y su calidad, lo que permitirá dimensionar con mayor precisión el costo-beneficio de los mismos.

En cuanto a la industria minera es conveniente tener registros donde se informe de todos los accidentes ocasionados por la actividad minera donde se mencione el monto anual de pérdidas producidas por la atención a los trabajadores afectados por accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, y no solo de las empresas afiliadas a un organismo, y que estas estén a consulta de la población para así poder observar los verdaderos resultados como también una forma de ejercer presión social a las empresas con malas condiciones de trabajo. De ahí se podrá clasificar al tipo de accidentes, y al debido reporte de cómo sucedieron, daños que ocasionaron, para poder tomar las acciones necesarias para que no vuelvan a ocurrir.

Dado que siempre es necesario mejorar en todos los sentidos posibles el desempeño en seguridad de las empresas, es necesario que las investigaciones y el desarrollo de metodologías como esta sigan avanzando. Ya que en este trabajo hemos pretendido poner de manifiesto, la magnitud del impacto económico, humano y social de la siniestralidad laboral y sensibilizar sobre todo a empresarios

y trabajadores de la importancia de la prevención para eliminar los riesgos y sus consecuencias. Para futuros trabajos en éste ámbito se sugiere.

Analizar las actividades de prevención, así como la actividad, el costo de la actividad, número de actividades que se aplican en una empresa, efectividad de la actividad, distintas combinaciones de las actividades de prevención así como su efectividad. Como también para futuros trabajos será conveniente diseñar programas de seguridad donde se ponga a prueba la teoría de Rasmussen en la minería, y ver sus resultados. Si bien estos estudios no son de corto plazo pueden llegar a evitar grandes costos innecesarios como se demostró en este trabajo. Otro trabajo importante será la creación e implementación de programas computacionales de seguridad donde se consideren todos los accidentes sucedidos, las medidas de prevención adecuadas dependiendo el tipo de actividad, todos los factores que intervienen en los accidentes y así simular las situaciones de riesgo, para posteriormente en la realidad evitarlas. Y un último trabajo que se recomienda hacer es el estudio del impacto que es consecuencia de los subreportes, para así demostrar las razones por la cual se debe de evitar.

Sin duda los riesgos son normalmente evitables, y por lo tanto también sus consecuencias. Es un derecho indiscutible del trabajador y la trabajadora el volver sano a casa después de una jornada de trabajo.

7. Bibliografía

- Abdelhamid, T.S., Patel, B., Howell, G.A., and Mitropoulos, Signal Detection Theory: Enabling Work Near the Edge 11th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, July 21-24, Blacksburg, VA.
- Acero Rosales Tomás Manuel, Costos Por Accidentes de Trabajo en la Minería Peruana 1994-1998, Lima, Perú
- Acuña Werner Diego Eduardo, Uso de Datos Empíricos para Identificar Mejores Prácticas y estrategias de Seguridad Laboral en Empresas, Pontificia Universidad Católica de Chile Santiago de Chile, Julio 2011
- Agricola, G. 1950. De Re Metallica, traducido por HC Hoover y LH Hoover. Nueva York: Dover Publications.
- Armstrong, James R., Menon, Raji, Editor, Encyclopedia of Occupational Health and Safety, Jeanne Mager Stellman, Editor-in-Chief. International Labor Organization, 2011, Geneva.
- Arellano Bernal Gloria y Armando Sánchez Barrio. Estudio e interpretación de la Nueva Ley del Seguro Social Régimen Obligatorio, Editorial Gasca Sicco, México D.F., páginas 549 a 550.
- Arroyo, F. y Fernández García, (1991), Aproximación al conocimiento del confort térmico urbano de Madrid. Madrid, Ediciones Universidad Autónoma, 109-125p.
- BESTRATÉN, M., GIL, A., PIQUÉ, T. La gestión integral de los accidentes de trabajo (III): costes de los accidentes Nota Técnica de Prevención 594. INSHT, 2001
- Blockley, D. (Ed.) (1992). Engineering Safety, McGraw-Hill International, London.
- BottaNestor Adolfo, Análisis Integral de los Accidentes, 3ra Edición, Marzo 2010, Rosario, Chile.
- BottaNestor Adolfo, Teoría y Modelización de los Accidentes, 3ra Edición, Marzo 2010, Rosario, Chile.
- Burnes Ortiz Arturo, El Drama de la Minería Mexicana. 1ª edición. Universidad Autónoma de Zacatecas; México, 2006, p. 38.
- C.J. Lewis, Balfour Andrew, Public Health and Preventive Medicine, Ed. William Green & Sons, 1902, California.
- Garduño Montaña Rocío, Determinación y declaración de prima de riesgo de trabajo, Seguridad Social, México D.F
- GIL FISA, A. Costes no asegurados de los accidentes: método simplificado de cálculo NTP-273, INSHT, 1991
- Menéndez Díez; et al, Formación Superior en Prevención de Riesgos Laborales: parte Obligatoria y Común, Editorial Lex Nova, 3ra edición en Español. Valladolid, 2008,
- Sariego Juan Luis, Reygadas Luis, Gómez Miguel Ángel, y Farrera Javier. El Estado y la Minería Mexicana. FCE-SEMIP-INAH, México, 1988, pp. 139-141, 148-151 y 152 160, 162, 257, 303 y 337.
- Wickens, C. (1992). Engineering Psychology and Human Performance. HarperCollins Publisher Inc., New York.
- Documentos en Línea
- 2011, el año con más muertos en minas de carbón en Coahuila desde 2006 - Nacional - CNNMéxico.com <http://mexico.cnn.com/naci>

onal/2012/02/17/2011-el-ano-con-mas-muertos-en-minas-de-carbon-en-coahuila-desde-2006

Anuarios Estadísticos de los Estados Unidos Mexicanos 2012-2013
<http://inegi.org.mx>

Cronología Accidentes en minas México
www.eluniversal.com.mx/notas7862596.htm
|

DuPont Stop- Estudio de Caso El Programa de Prevención de Riesgos Laborales contribuye a una reducción significativa de la siniestralidad.
El millonario negocio de las minas y su macabro saldo:159 trabajadores muertos
www.proceso.com.mx/?p=336653

Muñoz del Pino Erik. Riesgos en la minería subterránea. Versión en línea. 2002.
www.ing.puc.cl/siding/public/ingcursos/cursos_publicos

Inexistente la seguridad Industrial Minera en México
www.comunicacionsocial.diputados.gob.mx

La minería en México 2009. Serie estadísticas sectoriales. INEGI, México.
<http://inegi.org.mx>

Memorias estadísticas IMSS, 2010 - 2012

Secretaría de Gobernación. Diario Oficial de la Federación. Ley General de Salud. 15 de mayo de 2003.

Secretaría de Salud. Programa Nacional de Salud 2001 – 2006. México. 2001.

Seguridad en minas, tema pendiente.-OIT. Lunes 9 de mayo de 2011.
<http://ntrzacatecas.com/2011/05/09/seguridad-en-minas-tema-pendiente-oit/>

SERVICIO GEOLOGICO MEXICANO - Anuarios Estadísticos de la Minería Mexicana
www.sgm.gob.mx

ANEXOS

ANEXO 1: NOM-023-stps.-2012 Capítulos 7, 11, 14, 15 y 16

Capítulo 7. Análisis de riesgos para la identificación de peligros y el control de riesgos

7.1 El análisis de riesgos para la identificación de peligros y el control de riesgos deberá contar con la determinación de la magnitud del riesgo (MR) y de los controles necesarios para su prevención, protección y control.

7.2 El análisis de riesgos para la identificación de peligros y el control de riesgos deberá estar:

- a) Actualizado;
- b) Disponible para los trabajadores, y
- c) Aprobado y firmado por el patrón y el responsable de los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo.

7.3 El análisis de riesgos para la identificación de peligros y el control de riesgos se deberá revisar cuando:

- a) Se modifiquen los procesos de exploración, explotación, fortificación, sistemas de ventilación e instalaciones eléctricas, según aplique;
- b) Se realice cualquier cambio que pueda alterar las condiciones y procedimientos de seguridad, y
- c) Se modifiquen los riesgos a los trabajadores o al centro de trabajo.

7.4 El análisis de riesgos para la identificación de peligros y el control de riesgos deberá considerar, según aplique, lo siguiente:

- a) El análisis de las actividades por proceso, área o puesto de trabajo, que al menos comprenda:
 - 1) Las actividades rutinarias y no rutinarias, y
 - 2) Las actividades de todas las personas que tengan acceso al lugar de trabajo, incluyendo contratistas y visitantes;
- b) Las instalaciones que puedan generar peligro;
- c) La infraestructura, el equipamiento y los materiales en el lugar de trabajo, en especial las características y condiciones de seguridad y operación en que se deberán encontrar la maquinaria, equipo y herramientas a utilizar;
- d) Las sustancias químicas peligrosas que se manejan, tales como explosivos, combustibles y lubricantes, entre otros;
- e) El reconocimiento, evaluación y control de los contaminantes del ambiente de trabajo que resulten aplicables, de conformidad con las normas oficiales mexicanas NOM-010-STPS-1999, NOM-011-STPS-2001, NOM-015-STPS-2001 y NOM-024-STPS-2001, o las que las sustituyan;
- f) Los peligros y factores de riesgo existentes que, al menos, contemplen:
 - 1) Los que correspondan a las actividades de trabajo;
 - 2) Los que sean capaces de afectar la seguridad y salud de las personas, y
 - 3) Los que se originen en las inmediaciones de la mina por otras actividades;
- g) Los procedimientos de seguridad empleados para desarrollar la actividad;
- h) Las modificaciones, incluyendo los cambios temporales, y su impacto en las operaciones, procesos y actividades, en su caso, e
- i) El plan de atención a emergencias.

7.5 El análisis de riesgos para la identificación de peligros y el control de riesgos deberá contener, al menos, lo siguiente:

- a) El análisis de las áreas, procesos y actividades en toda la mina;

- b) La identificación de los trabajadores y sus actividades por puesto de trabajo, tanto en condiciones normales como de emergencia; el equipo de protección personal, tanto de trabajadores como de los integrantes de las brigadas, así como el de rescate;
- c) La identificación de los riesgos de mayor impacto, por su inflamabilidad, explosividad, así como por su efecto en la salud;
- d) Las actividades peligrosas a que están expuestos los trabajadores, con base en los procedimientos de seguridad y las previsiones a considerar en el plan de atención a emergencias;
- e) El análisis de la exposición de los trabajadores a los peligros y factores de riesgo existentes en las actividades de sus puestos de trabajo, tanto en condiciones normales como de emergencia;
- f) El resultado de la evaluación de los agentes contaminantes y su comparación con los valores límite de exposición que correspondan, conforme a las normas oficiales mexicanas NOM-010-STPS-1999, NOM-011-STPS-2001, NOM-015-STPS-2001 y NOM-024-STPS-2001, o las que las sustituyan;
- g) La determinación de los riesgos a partir de los peligros existentes, de acuerdo con la jerarquización establecida en el numeral 7.8 de esta Norma;
- h) La probabilidad de ocurrencia de los riesgos, de conformidad con la estadística de los riesgos ocurridos, y la medida preventiva que corresponde a cada riesgo;
- i) El impacto posible por la evaluación de la magnitud de los daños que puedan ocurrir a los trabajadores o a la mina;
- j) El número de eventos por unidad de tiempo que puedan llegar a ocurrir;
- k) La jerarquización de los riesgos en función de su probabilidad de ocurrencia e impacto (magnitud) posible, y
- l) La propuesta de los procedimientos y condiciones de seguridad y salud en el trabajo a implementar para el control de los riesgos detectados.

7.6 La magnitud del riesgo (MR) deberá considerar:

- a) La probabilidad de ocurrencia de los riesgos (P), la cuál se deberá obtener con base en la estadística de riesgos ocurridos en el centro de trabajo asociados a las actividades de la mina, y de no contarse con dicha estadística, con la de otros centros de trabajo con características similares, conforme al contenido de la Tabla 1;

Tabla 1

Probabilidad de ocurrencia de los riesgos (P) Probabilidad	Definición	Ponderación
Remota	Que excepcionalmente puede ocurrir (una vez cada 10 años o más).	0.5
Aislada	Que excepcionalmente puede ocurrir (una vez al año).	1
Ocasional	Que pocas veces ocurre (una vez por mes).	3
Recurrente	Que ocurre con periodicidad (una vez por semana).	6
Continua	Que ocurre con regularidad (una vez al	10

Capítulo 11

11. Autorizaciones

11.1 En las minas subterráneas y a cielo abierto se deberá autorizar por escrito únicamente a los trabajadores capacitados -de acuerdo con los procedimientos de seguridad correspondientes-, para realizar las actividades siguientes:

- a) Operación y mantenimiento a:
 - 1) Las locomotoras;
 - 2) La maquinaria mayor;
 - 3) El equipo móvil mayor;
 - 4) Los vehículos de cualquier tipo que transiten en el interior de la mina subterránea y en los tajos;
 - 5) Las instalaciones eléctricas, y
 - 6) Los malacates motorizados, y
- b) Recepción, almacenamiento, transporte, manejo o uso de explosivos.

11.2 Las autorizaciones deberán contener, al menos, lo siguiente:

- a) El nombre del trabajador autorizado;
- b) El tipo de trabajo por desarrollar;
- c) El área o lugar donde se llevará a cabo el trabajo;
- d) Los factores de riesgo identificados en el análisis de las condiciones prevalecientes del área donde se desarrollará el trabajo;
- e) Las medidas de seguridad que se deberán aplicar de conformidad con el trabajo por realizar;
- f) La fecha y hora de inicio de las actividades;
- g) El tiempo estimado de duración del trabajo, y
- h) El nombre y firma del patrón o de la persona que designe para otorgar la autorización.

11.3 Las minas subterráneas y a cielo abierto deberán llevar el registro de las autorizaciones otorgadas a los trabajadores.

Capítulo 14

14. Capacitación

14.1 A los trabajadores de nuevo ingreso se les deberá proporcionar inducción sobre las condiciones generales de seguridad y salud en el trabajo que deberán cumplirse en las diferentes áreas de las unidades mineras.

14.2 A todos los trabajadores se les deberá proporcionar capacitación, adiestramiento e información con base en las tareas asignadas y el plan de atención a emergencias.

14.3 La capacitación y adiestramiento que se proporcione a los trabajadores deberá comprender, al menos, lo siguiente:

- a) Las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad y salud en el trabajo que resulten aplicables a la unidad minera;
- b) La información sobre los riesgos de trabajo relacionados con la actividad que desempeñan;
- c) Los procedimientos de seguridad e instrucciones de trabajo para realizar sus actividades;
- d) Las medidas de seguridad establecidas en la presente Norma, aplicables a las actividades por realizar, y que se deberán adoptar en la ejecución de las actividades;
- e) El uso, mantenimiento, conservación, almacenamiento y reposición del equipo de protección personal, conforme a lo que señala la NOM-017-STPS-2008, o las que la sustituyan;

- f) Los temas teórico-prácticos sobre la forma segura de manejar, revisar, dar mantenimiento y almacenar la maquinaria, equipo, herramientas, materiales e implementos de trabajo;
- g) Los criterios aplicables a la maquinaria, equipo, herramientas, materiales e implementos de trabajo, para determinar sean puestos fuera de servicio para reparación o reemplazo;
- h) Las condiciones adversas que pudieran presentarse en las áreas de trabajo, en la maquinaria y equipo, en el equipo de protección personal y, en su caso, las condiciones climáticas u otros factores desfavorables que obligarían a interrumpir los trabajos;
- i) El contenido del plan de atención a emergencias y otras acciones que se desprendan de las situaciones de emergencia, y
- j) El uso y, en su caso, el reemplazo de los autorrescatadores en situaciones de emergencia, al menos cada seis meses.

14.4 La capacitación y adiestramiento a los trabajadores deberá proporcionarse cada vez que cambien los procesos de trabajo, los equipos que utilizan o su actividad habitual.

14.5 La capacitación específica se deberá proporcionar a los integrantes de brigadas o cuadrillas para combatir emergencias de incendios, inundaciones o derrumbes.

Capítulo 15

15. Registro e investigación de los accidentes y siniestros

15.1 En las minas subterráneas y a cielo abierto se deberá contar con un registro de los accidentes de trabajo que, al menos, contenga lo siguiente:

- a) Los datos generales del accidentado;
- b) El tipo de accidente o siniestro ocurrido;
- c) Los indicadores de frecuencia y gravedad;
- d) La estadística de los accidentes de trabajo, de acuerdo con las actividades, y
- e) El seguimiento a las medidas de seguridad adoptadas después de un accidente, de conformidad con los resultados de la investigación.

15.2 Cuando ocurra un accidente o siniestro, se deberá realizar una investigación que al menos comprenda lo siguiente:

- a) La identificación del accidentado;
- b) Las causas del accidente, entre otras, las condiciones peligrosas o inseguras y/o actos inseguros que lo provocaron;
- c) Las consecuencias del accidente, con la precisión de la parte del cuerpo lesionada, y el tipo de lesión y/o el daño material que se ocasionó;
- d) La evaluación del accidente;
- e) El resultado de la investigación;
- f) Las propuestas de medidas de seguridad que deberán adoptarse en forma mediata o inmediata, con base en los resultados de la investigación, para evitar la repetición del accidente, y
- g) El seguimiento del accidente y las medidas de seguridad implementadas.

15.3 En las minas subterráneas y a cielo abierto se deberá llevar el registro de las investigaciones de los accidentes y siniestros ocurridos y de la evaluación de sus condiciones.

Capítulo 16

16. Unidades de verificación

16.1 El patrón tendrá la opción de contratar una unidad de verificación acreditada y aprobada, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, para verificar el grado de cumplimiento con esta Norma.

16.2 Las unidades de verificación que evalúen la conformidad con la presente Norma, deberán aplicar los criterios de cumplimiento establecidos en el procedimiento para la evaluación de la conformidad del Capítulo 17 de la misma.

16.3 Las unidades de verificación acreditadas y aprobadas que evalúen el cumplimiento de esta Norma deberán emitir un dictamen, el cual habrá de contener:

a) Datos del patrón:

- 1) El nombre, denominación o razón social;
- 2) El domicilio completo, y
- 3) El nombre y firma del patrón y, en su caso, del representante legal, y

b) Datos de la unidad de verificación:

- 1) El nombre, denominación o razón social;
- 2) El número de registro otorgado por la entidad de acreditación;
- 3) El número de aprobación otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social;
- 4) Las fechas en que se otorgó la acreditación y aprobación;
- 5) El resultado de la verificación;
- 6) El nombre y firma del responsable de emitir el dictamen;
- 7) El lugar y fecha de la firma del dictamen;
- 8) La vigencia del dictamen, y
- 9) El número de registro del dictamen otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, al rendirse el informe respectivo.

16.4 La vigencia de los dictámenes emitidos por las unidades de verificación será de un año, siempre y cuando no sean modificadas las condiciones que sirvieron para su emisión.

Anexo 2: Catálogo de Actividades Mineras Para la Clasificación de las Empresas en el Seguro de Riesgos de Trabajo

DIVISIÓN 1	INDUSTRIAS EXTRACTIVAS	
GRUPO 11	EXTRACCIÓN Y BENEFICIO DE CARBÓN MINERAL, GRAFITO Y MINERALES NO METÁLICOS; EXCEPTO SAL	
FRACCIÓN	ACTIVIDAD	CLASE
111	Extracción y beneficio de carbón mineral, grafito y minerales no metálicos en minas de profundidad. Comprende a las empresas que se dedican a la extracción a profundidad, con o sin beneficio de carbón mineral, grafito y otros minerales no metálicos; no se incluye la sal. Se considera también en esta fracción la extracción de azufre, excepto cuando este mineral se obtenga mediante la inyección de agua caliente, clasificada en la fracción 113.	V
112	Beneficio de minerales no metálicos. Comprende a las empresas dedicadas al beneficio sin procesos de extracción de piedra caliza, yeso, arena, grava, mármol, piedras para construcción, arcillas, caolín, barro, barita, fluorita, sílice, roca fosfórica y otros minerales no metálicos; no se incluye la sal. Debe entenderse por Beneficio a las operaciones y tratamientos como trituración, molienda, pulverización, cribado, concentración, refinación y otros sistemas de beneficio de minerales no metálicos. Incluye la preparación o tratamiento de minerales de jales o desechos. Se consideran en esta fracción a las empresas que se dedican al beneficio de azufre, carbón mineral y/o grafito y a la fabricación de coque y productos derivados del carbón mineral.	V
113	Extracción y beneficio de azufre. Comprende a las empresas que se dedican a la extracción de azufre, con o sin beneficio, cuando el mineral se extraiga en forma líquida, mediante su previa disolución por la inyección de agua caliente.	IV
114	Extracción y beneficio de minerales no metálicos, en minas a cielo abierto. Comprende a las empresas que se dedican a la extracción a cielo abierto, con o sin beneficio de piedra caliza, yeso, arena, grava, mármol, piedras para construcción, arcilla, caolín, barro, barita, fluorita, sílice, roca fosfórica y otros minerales no metálicos, excepto sal.	V
GRUPO 13	EXTRACCIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES METÁLICOS	
FRACCIÓN	ACTIVIDAD	CLASE
131	Extracción y beneficio de minerales metálicos, en minas de profundidad. Comprende a las empresas que se dedican a la extracción a profundidad, con o sin beneficio de hierro, oro, plata, mercurio, antimonio, cobre, plomo, zinc y otros minerales metálicos.	V
132	Beneficio de minerales metálicos. Comprende a las empresas dedicadas al beneficio sin procesos de extracción de hierro, oro, plata, mercurio, antimonio, cobre, plomo, zinc y otros minerales metálicos. Debe entenderse por Beneficio a las operaciones y tratamientos como trituración, molienda, pulverización, cribado, concentración, calcinación, flotación, clasificación, lixiviación, aglomeración de concentrados (nódulos, pelets, briquetas y similares) y otros sistemas de beneficio de minerales metálicos.	V

	Excepto a las empresas dedicadas a la fundición, aleación, refinación, afinación de minerales metálicos para obtener productos primarios de hierro, acero y de metales no ferrosos (hierro de primera fusión, ferroaleaciones, lingotes, planchas o barras) y/o productos elaborados por laminación o vaciado, clasificadas en las fracciones 341 o 342.	
133	Extracción y beneficio de minerales metálicos, en minas a cielo abierto. Comprende a las empresas que se dedican a la extracción a cielo abierto, con o sin beneficio de minerales de hierro, oro, plata, mercurio, antimonio, cobre, plomo, zinc y otros minerales metálicos.	IV
GRUPO 14	EXPLOTACIÓN DE SAL	
FRACCIÓN 141	ACTIVIDAD Explotación y/o beneficio de yacimientos de sal. Comprende a las empresas que se dedican a la explotación de salinas y yacimientos de sal, con o sin beneficio. Incluye la extracción de tequezquite y similares.	CLASE IV

Anexo 3: Tabla de valuación de Incapacidades Permanentes

Artículo 514 de la Ley Federal de Trabajo. Las tablas a que se refiere el artículo anterior serán revisadas cada vez que se considere necesario y conveniente para el país, cuando existan estudios e investigaciones que lo justifiquen.

En todo caso la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y la Comisión Consultiva Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo deberán tomar en cuenta el progreso y los avances de la medicina del trabajo y para tal efecto podrán auxiliarse de los técnicos y médicos especialistas que para ello se requiera, informando al Poder Legislativo.

TABLA DE VALUACION DE INCAPACIDADES PERMANENTES

Miembro superior.

Pérdidas.

1. Por la desarticulación interescapulotorácica de.....	80 a 85%
2. Por la desarticulación del hombro de.....	75 a 80%
3. Por la amputación del brazo, entre el hombro y el codo, de.....	70 a 80%
4. Por la desarticulación del codo, de.....	70 a 80%
5. Por la amputación del antebrazo entre el codo y la muñeca, de.....	65 a 75%
6. Por la pérdida total de la mano, de.....	65 a 75%
7. Por la pérdida total o parcial de los 5 metacarpianos, de.....	60 a 70%
8. Por la pérdida de los 5 dedos, de.....	60 a 70%
9. Por la pérdida de 4 dedos de la mano, incluyendo el pulgar, según la movilidad del dedo restante, de.....	55 a 65%
10. Por la pérdida de 4 dedos de la mano incluyendo el pulgar y los metacarpianos correspondientes, aunque la pérdida de éstos no sea completa, de.....	60 a 70%
11. Por la pérdida de 4 dedos de la mano, conservando el pulgar móvil, de.....	45 a 50%
12. Conservando el pulgar inmóvil, de.....	55 a 60%
13. Por la pérdida del pulgar índice y medio, de.....	52 a 57%
14. Por la pérdida del pulgar y del índice, de.....	40 a 45%
15. Por la pérdida del pulgar con el metacarpiano correspondiente.....	35%
16. Por la pérdida del pulgar solo, de.....	25 a 30%
17. Por la pérdida de la falange ungueal del pulgar.....	20%
18. Por la pérdida del índice con el metacarpiano o parte de éste, de.....	20 a 25%
19. Por la pérdida del dedo índice.....	20%
20. Por la pérdida de la falangeta, con mutilación o pérdida de la falangina del índice.....	12%
21. Por la pérdida de la falangeta del índice.....	6%
22. Por la pérdida del dedo medio con mutilación o pérdida de su metacarpiano o parte de éste.....	18%
23. Por la pérdida del dedo medio.....	15%
24. Por la pérdida de la falangeta con mutilación o pérdida de la falangina del dedo medio.....	10%
25. Por la pérdida de la falangeta del dedo medio.....	5%
26. Por la pérdida del dedo anular o del meñique con mutilación o pérdida de su metacarpiano o parte de éste.....	15%
27. Por la pérdida del dedo anular o del meñique.....	12%
28. Por la pérdida de la falangeta con mutilación de la falangina del anular o del meñique.....	8%
29. Por la pérdida de la falangeta del anular o del meñique.....	4%

Anquilosis

Pérdida completa de la movilidad articular

30. Completa del hombro con movilidad del omóplato, de.....	35 a 40%
31. Completa del hombro con fijación e inmovilidad del omóplato, de.....	40 a 55%
32. Completa del codo en posición de flexión (favorable) entre 110° y 75°, de.....	30 a 35%
33. Completa del codo en posición de extensión (desfavorable) entre 110° y 180°, de.....	45 a 50%
34. De torsión, con supresión de los movimientos de pronación y supinación, de.....	15 a 25%
35. Completa de la muñeca en extensión, según el grado de movilidad de los dedos, de.....	20 a 45%
36. Completa de la muñeca en flexión, según el grado de movilidad de los dedos, de.....	45 a 60%
37. Anquilosis de todas las articulaciones de los dedos de la mano en flexión (mano en garra) o extensión (mano extendida), de	65 a 75%
38. Carpo-metacarpiana del pulgar, de.....	15 a 20%
39. Metacarpo-falángica del pulgar.....	12%
40. Interfalángica del pulgar.....	6%
41. De las dos articulaciones del pulgar	15%
42. De las articulaciones del pulgar y carpo-metacarpiana del primer dedo, de.....	25 a 30%
43. Articulación metacarpo-falángica del índice.....	7%
44. Articulación de la primera y de la segunda falanges del índice.....	10%
45. Articulación de la segunda y tercera falanges del índice.....	4%
46. De las dos últimas articulaciones del índice.....	10%
47. De las tres articulaciones del índice.....	15%
48. Articulación metacarpo-falángica del dedo medio.....	5%
49. Articulación de la primera y de la segunda falanges del dedo medio.....	7%
50. Articulación de la segunda y de la tercera falanges del dedo medio.....	2%
51. De las dos últimas articulaciones del dedo medio.....	10%
52. De las tres articulaciones del dedo medio.....	15%
53. Articulación metacarpo-falángica del anular o del meñique.....	3%
54. Articulación de la primera y segunda falanges del anular o del meñique.....	5%
55. Articulación de la segunda y de la tercera falanges del anular o del meñique.....	2%
56. De las dos últimas articulaciones del anular o del meñique.....	8%
57. De las tres articulaciones del anular o del meñique.....	12%

Rigideces articulares

Disminución de los movimientos por lesiones articulares, tendinosas o musculares

58. Del hombro, afectando principalmente la propulsión y la abducción, de.....	10 a 30%
59. Del codo, con conservación del movimiento en posición desfavorable, entre 110° y 180°.....	30%
60. Del codo, con conservación del movimiento en posición favorable, entre 110° y 75°, de.....	10 a 20%
61. De torsión, con limitación de los movimientos de pronación y supinación, de.....	5 a 15%
62. De la muñeca, de.....	10 a 15%
63. Metacarpo-falángica del pulgar, de.....	2 a 4%
64. Interfalángica del pulgar, de.....	3 a 5%
65. De las dos articulaciones del pulgar, de.....	5 a 10%
66. Metacarpo-falángica del índice, de.....	2 a 3%
67. De la primera o de la segunda articulaciones interfalángicas del índice, de.....	4 a 6%
68. De las tres articulaciones del índice, de.....	8 a 12%
69. De una sola articulación del dedo medio.....	2%
70. De las tres articulaciones del dedo medio, de.....	5 a 8%
71. De una sola articulación del anular o del meñique.....	2%
72. De las tres articulaciones del anular o del meñique, de.....	4 a 6%

Pseudoartrosis

73. Del hombro, consecutiva a resecciones amplias o pérdidas considerables de substancia ósea, de.....	45 a 60%
74. Del húmero, apretada, de.....	15 a 35%

75. Del húmero, laxa, de.....	40 a 50%
76. Del codo, consecutiva a resecciones amplias o pérdidas considerables de sustancia ósea, de....	40 a 55%
77. Del antebrazo, de un solo hueso, apretada, de.....	5 a 10%
78. Del antebrazo, de un solo hueso, laxa, de.....	20 a 40%
79. Del antebrazo, de los dos huesos, apretada, de.....	20 a 35%
80. Del antebrazo, de los dos huesos, laxa, de.....	40 a 50%
81. De la muñeca, consecutiva a resecciones amplias o pérdidas considerables de sustancia ósea.....	40%
82. De todos los huesos del metacarpo, de.....	30 a 40%
83. De un solo metacarpiano.....	10%
84. De la falange ungueal del pulgar.....	8%
85. De la falange ungueal de los otros dedos.....	6%
86. De la otra falange del pulgar.....	15%
87. De las otras falanges del índice.....	10%
88. De las otras falanges de los demás dedos.....	5%

Cicatrices retráctiles que no puedan ser resueltas quirúrgicamente.

89. De la axila, según el grado de limitación de los movimientos del brazo, de.....	20 a 50%
90. Del codo, con limitación de la extensión del antebrazo, entre los 135° y 45°, de.....	10 a 40%
91. Del codo en flexión aguda del antebrazo, a 45° o menos, de.....	45 a 50%
92. De la aponeurosis palmar que afecten la flexión o extensión, la pronación, supinación, o que produzca rigideces combinadas, de.....	10 a 30%

Trastornos funcionales de los dedos, consecutivos a lesiones no articulares, sino a sección o pérdida de los tendones extensores o flexores, adherencias o cicatrices

Flexión permanente de uno o varios dedos

93. Pulgar, de.....	10 a 25%
94. Índice o dedo medio, de.....	8 a 15%
95. Anular o meñique, de.....	8 a 12%
96. Flexión permanente de todos los dedos de la mano, de.....	65 a 75%
97. Flexión permanente de 4 dedos de la mano incluyendo el pulgar, de.....	45 a 50%

Extensión permanente de uno o varios dedos.

98. Pulgar, de.....	18 a 22%
99. Índice, de.....	10 a 15%
100. Medio, de.....	8 a 12%
101. Anular o meñique, de.....	8 a 12%
102. Extensión permanente de todos los dedos de la mano, de.....	65 a 75%
103. Extensión permanente de 4 dedos de la mano, excluyendo el pulgar, de.....	45 a 50%

Secuelas de fracturas

104. De la clavícula, trazo único, cuando produzca rigidez del hombro, de.....	10 a 15%
105. De la clavícula, de trazo doble, con callo saliente y rigidez del hombro, de.....	10 a 30%
106. Del húmero, con deformación del callo de consolidación y atrofia muscular, de.....	10 a 30%
107. Del olécrano, con callo óseo o fibroso corto y limitación moderada de la flexión, de.....	5 a 10%
108. Del olécrano, con callo fibroso largo y trastornos moderados de los movimientos, de.....	10 a 15%
109. Del olécrano, con callo fibroso largo, trastornos acentuados de la movilidad y atrofia del tríceps, de.....	20 a 25%
110. De los huesos del antebrazo, cuando produzcan entorpecimiento de los movimientos de la mano, de.....	10 a 20%
111. De los huesos del antebrazo, cuando produzcan limitaciones de los movimientos de pronación o supinación, de.....	10 a 20%

- 112. Con abolición de movimientos, de..... 20 a 40%
- 113. Del metacarpo, con callo deforme o saliente, desviación secundaria de la mano y entorpecimiento de los movimientos de los dedos, de..... 10 a 20%

Parálisis completas e incompletas (paresias) por lesiones de nervios periféricos.

- 114. Parálisis total del miembro superior, de..... 70 a 80%
- 115. Parálisis radicular superior..... 40%
- 116. Parálisis radicular inferior..... 60%
- 117. Parálisis del nervio sub-escapular..... 12%
- 118. Parálisis del nervio circunflejo, de..... 15 a 30%
- 119. Parálisis del nervio músculo-cutáneo, de..... 30 a 35%
- 120. Parálisis del nervio mediano, en el brazo..... 45%
- 121. En la muñeca, de..... 15 a 25%
- 122. Parálisis del nervio mediano con causalgia, de..... 50 a 80%
- 123. Parálisis del nervio cubital si está lesionado a nivel del codo..... 35%
- 124. Parálisis del nervio cubital si está lesionado en la mano..... 30%
- 125. Parálisis del nervio radial si está lesionado arriba de la rama del tríceps..... 50%
- 126. Parálisis del nervio radial si está lesionado abajo de la rama del tríceps..... 40%

En caso de parálisis incompleta o parcial (paresia), los porcentajes serán reducidos proporcionalmente de acuerdo con el grado de impotencia funcional.

Luxaciones que no puedan ser resueltas quirúrgicamente.

- 127. De la clavícula, no reducida o irreductible, interna, de..... 5 a 10%
- 128. De la clavícula, no reducida o irreductible, externa..... 5%
- 129. Del hombro, de..... 10 a 30%
- 130. De los dos últimos metacarpianos, de..... 15 a 20%
- 131. De todos los metacarpianos, de..... 30 a 40%
- 132. Metacarpo-falángica del pulgar, de..... 10 a 25%
- 133. De la falange ungueal del pulgar..... 5%
- 134. De la primera o de la segunda falange de cualquier otro dedo..... 10%
- 135. De la tercera falange de cualquier otro dedo..... 4%

Músculos

- 136. Amiotrofia del hombro, sin anquilosis ni rigidez articular..... 15%
- 137. Amiotrofia del brazo o del antebrazo, sin anquilosis ni rigidez articular, de..... 10 a 15%
- 138. Amiotrofia de la mano, sin anquilosis ni rigidez articular, de..... 5 a 10%

Vasos

- 139. Las secuelas y lesiones arteriales y venosas, se valorarán de acuerdo con la magnitud de las alteraciones orgánicas y los trastornos funcionales que produzcan (amputaciones, rigideces articulares, lesiones de los nervios periféricos, atrofia de masas musculares, etc.). En caso de lesiones bilaterales, se sumarán los porcentajes correspondientes a cada miembro, sin que en ningún caso sobrepasen del..... 100%
- 140. Si el miembro lesionado es el menos útil, se reducirá la indemnización calculada conforme a esta tabla en un.. 10%
- 141. En los músicos, mecanógrafos, linotipistas, telegrafistas y labores similares, la pérdida, anquilosis, pseudoartrosis, luxaciones, parálisis, retracciones cicatrizales y rigideces de los dedos utilizados efectivamente en el trabajo, así como en los casos de retracciones de la aponeurosis palmar de la mano que interese esos mismos dedos, se aumentará hasta el 250%, observándose lo dispuesto en el artículo 494.

Miembro inferior

Pérdidas.

142. Por la desarticulación de la cadera, de.....	75 a 80%
143. Por la amputación del músculo, entre la cadera y la rodilla, de.....	70 a 80%
144. Por la desarticulación de la rodilla, de.....	65 a 70%
145. Por la extirpación de la rótula, con movilidad anormal de la rodilla y amiotrofia del tríceps, de.....	20 a 40%
146. Por la amputación de la pierna, entre la rodilla y el cuello del pie, de.....	55 a 65%
147. Por la pérdida total del pie, de.....	50 a 55%
148. Por la mutilación de un pie con conservación del talón, de.....	35 a 45%
149. Por la pérdida parcial o total del calcáneo, de.....	10 a 30%
150. Por la desarticulación medio-tarsiana, de.....	35 a 40%
151. Por la desarticulación tarso metatarsiana, de.....	25 a 30%
152. Por la pérdida de los cinco orjeos, de.....	20 a 25%
153. Por la pérdida del primer orjeo; con pérdida o mutilación de su metatarsiano, de.....	20 a 30%
154. Por la pérdida del primer orjeo sólo.....	15%
155. Por la pérdida de la falange ungueal del primer orjeo.....	7%
156. Por la pérdida de un orjeo que no sea el primero.....	5%
157. Por la pérdida de las dos últimas falanges de un orjeo que no sea el primero.....	3%
158. Por la pérdida de la falange ungueal de un orjeo que no sea el primero.....	2%
159. Por la pérdida del quinto orjeo con mutilación o pérdida de su metatarsiano, de.....	20 a 30%

Anquilosis

160. Completa de la articulación coxo-femoral, en rectitud, de.....	50 a 55%
161. De la articulación coxo-femoral en mala posición (flexión, aducción, abducción, rotación), de...	60 a 65%
162. De las dos articulaciones coxo-femorales, de.....	90 a 100%
163. De la rodilla en posición de extensión (favorable), de 180° a 135°, de.....	30 a 40%
164. De la rodilla en posición de flexión (desfavorable), de 135° a 30°, de.....	40 a 65%
165. De la rodilla en genu-valgum o genu-varum, de.....	40 a 50%
166. Del cuello del pie en ángulo recto, con movilidad suficiente de los orjeos, de.....	10 a 15%
167. Del cuello del pie en ángulo recto, con entorpecimiento de la movilidad de los orjeos, de.....	25 a 30%
168. Del cuello del pie, en actitud viciosa, de.....	30 a 55%
169. Del primer orjeo, en rectitud.....	5%
170. Del primer orjeo en posición viciosa, de.....	10 a 15%
171. De los demás orjeos, en rectitud.....	5%
172. De los demás orjeos en posición viciosa, de.....	5 a 15%

Rigideces articulares

Disminución de los movimientos por lesiones articulares, tendinosas o musculares.

173. De la cadera, con ángulo de movilidad favorable, de.....	15 a 25%
174. De la cadera, con ángulo de movilidad desfavorable, de.....	30 a 40%
175. De la rodilla, que permita la extensión completa, según el ángulo de flexión, de.....	10 a 20%
176. De la rodilla que no permita la extensión completa o casi completa, según el ángulo de flexión, de.....	25 a 35%
177. Del cuello del pie, con ángulo de movilidad favorable, de.....	5 a 10%
178. Del cuello del pie, con ángulo de movilidad desfavorable, de.....	10 a 20%
179. De cualquier orjeo, de.....	2 a 5%

Pseudoartrosis

180. De la cadera, consecutiva a resecciones amplias con pérdida considerable de sustancia ósea, de.....	50 a 70%
181. Del fémur, de.....	40 a 60%
182. De la rodilla con pierna de badajo .(consecutiva a resecciones de rodilla), de.....	40 a 60%

183. De la rótula con callo fibroso corto, flexión poco limitada.....	15%
184. De la rótula con callo fibroso largo, extensión activa débil y flexión poco limitada.....	20%
185. De la rótula con callo fibroso largo, extensión activa casi nula y amiotrofia del muslo.....	40%
186. De la tibia y el peroné, de.....	40 a 60%
187. De la tibia sola, de.....	30 a 40%
188. Del peroné sólo, de.....	8 a 18%
189. Del primero o del último metatarsiano, de.....	8 a 15%

Cicatrices retráctiles que no puedan ser resueltas quirúrgicamente.

190. Del hueso poplíteo, que limiten la extensión de 170° a 135°, de.....	20 a 30%
191. Del hueso poplíteo, que limiten la extensión de 135° a 90°, de.....	30 a 50%
192. Del hueso poplíteo, que limiten la extensión a menos de 90°, de.....	50 a 60%
193. De la planta del pie, con retracción de la punta hacia uno de sus bordes, de.....	20 a 40%

Secuelas de fracturas

194. Doble vertical de la pelvis, con dolores persistentes y dificultad moderada para la marcha y los esfuerzos, de.....	15 a 25%
195. Doble vertical de la pelvis, con acortamiento o desviación del miembro inferior, de.....	25 a 50%
196. De la cavidad cotiloidea, con hundimiento, de.....	15 a 40%
197. De la rama horizontal del pubis, con ligeros dolores persistentes y moderada dificultad para la marcha o los esfuerzos, de.....	15 a 20%
198. De la rama isquiopúbica, con moderada dificultad para la marcha y los esfuerzos, de.....	15 a 20%
199. De la rama horizontal y de la rama isquiopúbica, con dolores persistentes, trastornos vesicales y acentuada dificultad para la marcha o los esfuerzos, de.....	40 a 60%
200. Del cuello del fémur y región trocantérea, con impotencia funcional moderada, claudicación y dolor de ..	30 a 40%
201. Del cuello del fémur y región trocantérea, con impotencia funcional acentuada, gran acortamiento, rigideces articulares y desviaciones angulares, de.....	60 a 80%
202. De la diáfisis femoral, con acortamiento de 1 a 4 centímetros, sin lesiones articulares ni atrofia muscular, de.....	8 a 15%
203. De la diáfisis femoral, con acortamiento de 3 a 6 centímetros, atrofia muscular media, sin rigidez articular, de.....	15 a 30%
204. De la diáfisis femoral, con acortamiento de 3 a 6 centímetros, atrofia muscular media y rigidez articular, de.....	30 a 40%
205. De la diáfisis femoral, con acortamiento de 6 a 12 centímetros, atrofia muscular y rigideces articulares, de.....	30 a 50%
206. De la diáfisis femoral, con acortamiento de 6 a 12 centímetros, desviación angular externa, atrofia muscular avanzada y flexión de la rodilla que no pase de 135°, de.....	50 a 70%
207. De los cóndilos femorales y tuberosidades tibiales, con rigideces articulares, desviaciones, aumento de volumen de la rodilla, claudicación, etc., de.....	30 a 50%
208. De la rótula, con callo óseo, extensión completa y flexión poco limitada.....	10%
209. De la tibia y el peroné, con acortamiento de 2 a 4 centímetros, callo grande y saliente y atrofia muscular, de.....	15 a 30%
210. De la tibia y el peroné, con acortamiento de más de 4 centímetros, consolidación angular, desviación de la pierna hacia fuera o hacia adentro, desviación secundaria del pie, marcha posible, de.....	35 a 50%
211. De la tibia y el peroné, con acortamiento considerable o consolidación angular, marcha imposible, de.....	55 a 70%
212. De la tibia, con dolor, atrofia muscular y rigidez articular, de.....	10 a 25%
213. Del peroné, con dolor y ligera atrofia muscular de.....	5 a 10%
214. Maleolares, con desalojamiento del pie hacia adentro, de.....	25 a 40%
215. Maleolares, con desalojamiento del pie hacia afuera, de.....	25 a 40%
216. Del tarso, con pie plano post-traumático doloroso, de.....	15 a 20%

- 217. Del tarso, con desviación del pie hacia adentro o hacia afuera, de..... 20 a 30%
- 218. Del tarso, con deformación considerable, inmovilidad de los ортеjos y atrofia de la pierna, de... 30 a 50%
- 219. Del metatarso, con dolor, desviaciones o impotencia funcional, de..... 10 a 20%

Parálisis completas o incompletas (paresias) por lesiones de nervios periféricos

- 220. Parálisis total del miembro inferior, de..... 70 a 80%
- 221. Parálisis completa del nervio ciático mayor..... 40%
- 222. Parálisis del ciático poplíteo externo..... 35%
- 223. Parálisis del ciático poplíteo interno..... 30%
- 224. Parálisis combinada del ciático poplíteo interno y del ciático poplíteo externo..... 40%
- 225. Parálisis del nervio crural, de..... 40 a 50%
- 226. Con reacción causálgica, de los nervios antes citados, aumento de..... 20 a 30%
- 227. En caso de parálisis combinadas por lesiones de los nervios antes mencionados en ambos miembros, se sumarán los porcentajes correspondientes a cada uno, sin que en ningún caso las incapacidades sumadas pasen del..... 100%
- 228. En caso de parálisis incompleta o parcial (paresias), los porcentajes serán reducidos proporcionalmente de acuerdo con el grado de impotencia funcional.

Luxaciones que no puedan ser resueltas quirúrgicamente.

- 229. Del pubis, irreductible o irreducida, o relajación extensa de la sínfisis, de..... 25 a 40%

Músculos

- 230. Amiotrofia del muslo, sin anquilosis ni rigidez articular..... 30%
- 231. Amiotrofia del lóculo anterior del muslo, sin anquilosis ni rigidez articular..... 20%
- 232. Amiotrofia de la pierna, sin anquilosis ni rigidez articular..... 30%
- 233. Amiotrofia del lóculo antero-externo de la pierna, sin anquilosis ni rigidez articular..... 15%
- 234. Amiotrofia total del miembro inferior..... 40%

Vasos

- 235. Las secuelas de lesiones arteriales se valorarán de acuerdo con la magnitud de las alteraciones orgánicas y los trastornos funcionales que provoquen (amputaciones, rigideces articulares, lesiones de los nervios periféricos, atrofia de masas musculares, etc.)
- 236. Flebitis debidamente comprobada, de..... 15 a 25%
- 237. Úlcera varicosa recidivante, según su extensión, de..... 8 a 20%
- 238. En caso de lesiones bilaterales se sumarán los porcentajes correspondientes a cada miembro, sin que en ningún caso sobrepasen del..... 100%
- 239. En caso de que el miembro lesionado (superior o inferior) no estuviera, antes del accidente, íntegro fisiológica y anatómicamente, se reducirá la indemnización proporcionalmente.

Cabeza

Cráneo

- 240. Síndrome cráneo-encefálico tardío post-conmocional discreto, de..... 10 a 20%
- 241. Síndrome cráneo-encefálico tardío post-conmocional moderado, de..... 20 a 35%
- 242. Síndrome cráneo-encefálico tardío post-conmocional acentuado, de..... 35 a 50%
- 243. Escalpe o pérdida considerable del cuero cabelludo, de..... 20 a 35%
- 244. Pérdida ósea del cráneo hasta de 5 centímetros de diámetro, de..... 10 a 20%
- 245. Pérdida ósea más extensa, de..... 20 a 30%

246. Epilepsia traumática no curable quirúrgicamente, cuando las crisis puedan ser controladas médicamente y permitan desempeñar algún trabajo, de.....	50 a 70%
247. Por epilepsia traumática no curable quirúrgicamente, cuando las crisis no puedan ser controladas médicamente y no permitan el desempeño de ningún trabajo.....	100%
248. Epilepsia jacksoniana, de.....	10 a 25%
249. Anosmia por lesión del nervio olfativo.....	5%
250. Por lesión del nervio trigémino, de.....	15 a 30%
251. Por lesión del nervio facial, de.....	15 a 30%
252. Por lesión del neumogástrico (según el grado de trastornos funcionales comprobados), de.....	10 a 50%
253. Por lesión del nervio espinal, de.....	10 a 40%
254. Por lesión del nervio hipogloso, cuando es unilateral.....	15%
255. Por lesión del nervio hipogloso, bilateral.....	60%
256. Monoplegiasuperior.....	70%
257. Monoparesia superior, de.....	20 a 40%
258. Monoplegia inferior, marcha espasmódica, de.....	40 a 60%
259. Monoparesia inferior, marcha posible, de.....	20 a 40%
260. Paraplegia.....	100%
261. Paraparesia, marcha posible, de.....	50 a 70%
262. Hemiplegia, de.....	70 a 90%
263. Hemiparesia, de.....	20 a 60%
264. Diabetes azucarada o insípida, de.....	10 a 40%
265. Afasia discreta, de.....	20 a 30%
266. Afasia acentuada, aislada, de.....	40 a 80%
267. Afasia con hemiplegia.....	100%
268. Agrafia, de.....	20 a 30%
269. Demencia crónica.....	100%

Cara

270. Mutilaciones extensas, cuando comprendan los dos maxilares superiores y la nariz, según la pérdida de substancia de las partes blandas, de.....	90 a 100%
271. Mutilaciones que comprendan un maxilar superior y el inferior, de.....	90 a 100%
272. Mutilación de la rama horizontal del maxilar inferior sin prótesis posible, o del maxilar en su totalidad, de.....	60 a 80%
273. Pseudoartrosis del maxilar superior con masticación imposible, de.....	50 a 60%
274. Pseudoartrosis del maxilar superior con masticación posible, pero limitada, de.....	20 a 30%
275. En caso de prótesis con mejoría comprobada de la masticación, de.....	5 a 15%
276. Pérdidas de substancia en la bóveda palatina, no resueltas quirúrgicamente, según el sitio y la extensión, de.....	15 a 35%
277. En caso de prótesis con mejoría funcional comprobada, de.....	5 a 10%
278. Pseudoartrosis del maxilar inferior, con masticación posible, por falta de consolidación, apretada, de la rama ascendente, de.....	5 a 10%
279. Cuando sea laxa en la rama ascendente, de.....	15 a 25%
280. Cuando sea apretada en la rama horizontal, de.....	10 a 20%
281. Cuando sea laxa en la rama horizontal, de.....	25 a 35%
282. Cuando sea apretada en la sínfisis, de.....	25 a 30%
283. Cuando sea laxa en la sínfisis, de.....	25 a 40%
284. En caso de prótesis con mejoría funcional comprobada, de.....	5 a 20%
285. Pseudoartrosis del maxilar inferior, con o sin pérdida de substancia, no resuelta quirúrgicamente, con masticación insuficiente o abolida, de.....	50 a 60%
286. Consolidaciones defectuosas de los maxilares, que dificulten la articulación de los arcos dentarios y limiten la masticación, de.....	20 a 30%
287. Cuando la dificultad de la articulación sea parcial, de.....	5 a 15%

288. Cuando con un aparato protésico se corrija la masticación, de..... 5 a 10%
289. Pérdida de uno o varios dientes: reposición.....
290. Pérdida total de la dentadura, prótesis no tolerada..... 30%
291. Pérdida total de la dentadura, prótesis tolerada..... 15%
292. Pérdida completa de un arco dentario, prótesis no tolerada..... 20%
293. Pérdida completa de un arco dentario, prótesis tolerada..... 10%
294. Pérdida de la mitad de un arco dentario, prótesis no tolerada..... 15%
295. Pérdida de la mitad de un arco dentario, prótesis tolerada..... 5%
296. Bridas cicatrizales que limiten la abertura de la boca, impidiendo la higiene bucal, la pronunciación, la asticación o dejen escurrir la saliva, de..... 20 a 50%
297. Luxación irreductible de la articulación temporo-maxilar, según el grado de entorpecimiento funcional, de 20 a 35%
298. Amputaciones más o menos extensas de la lengua, con adherencias y según el entorpecimiento de la palabra y de la deglución, de..... 20 a 40%
299. Fístula salival no resuelta quirúrgicamente, de..... 10 a 20%

Ojos

300. Ceguera total, con conservación o pérdida de los globos oculares..... 100%
301. Pérdida o disminución permanente (cuando ya no puede ser mejorada con anteojos) de la agudeza visual, en trabajadores cuya actividad sea de exigencia visual mediana o baja. (Visión restante con corrección óptica.)

TABLA I

A.V	1 a 0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.05	0.	E.c/p *	E.c/p **
1 A 0.8	0%	4%	6%	8%	12%	18%	25%	30%	33%	35%	50%	60%
0.7	4%	9	11	13	17	23	30	35	38	40	55	65
0.6	6%	11	13	15	19	25	32	37	40	45	60	70
0.5	8%	13	15	17	21	27	35	45	50	55	65	75
0.4	12%	17	19	21	25	35	45	55	60	65	70	80
0.3	18%	23	25	27	35	45	55	65	70	75	80	85
0.2	25%	30	32	35	45	55	65	75	80	85	90	95
0.1	30%	35	37	45	55	65	75	85	90	95	98	100
0.05	33%	38	40	50	60	70	80	90	95	100	100	100
0	35%	40	45	55	65	75	85	95	100	100	100	100
E.C./P. *	50%	55	60	65	70	80	90	98	100	100	100	100
E.c/p**	60%	65	70	75	80	85	95	100	100	100	100	100

* Enucleación con prótesis.

** Enucleación, prótesis imposible.

En los casos de pérdida o disminución de la agudeza visual en un solo ojo, estando el otro sano, debajo de la primera línea horizontal en la que están señalados los diversos grados indemnizables de pérdida o disminución, aparecen insertos los porcentajes de incapacidad correspondientes a cada grado, (segunda línea horizontal).

En los casos de pérdida o disminución de la agudeza visual en un solo ojo, estando el otro enfermo por afección ajena al trabajo, si la visión restante en cada ojo es inferior a 0. 2, el porcentaje de incapacidad indemnizable aparece en la intersección de la columna vertical y de la línea horizontal correspondiente.

En los casos de pérdida o disminución bilateral de la agudeza visual, a consecuencia de riesgo profesional en ambos ojos, el porcentaje de incapacidad indemnizable aparece en la intersección de la columna vertical y de la línea horizontal correspondiente.

302. Pérdida o disminución permanente (cuando ya no puede ser mejorada con anteojos) de la agudeza visual, en trabajadores cuya actividad sea de elevada exigencia visual, (visión restante con corrección óptica).

TABLA II

A.V.	1 A 0. 8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.05	0.	EC/P. *	EP/I.
1 A 0. 8	0%	6%	9%	12%	15%	20%	30%	35%	40%	45%	50%	60%
0.7	6%	13	16	19	22	27	37	42	47	52	57	67
0.6	9%	16	19	22	25	30	40	45	50	55	62	72
0.5	12%	19	22	25	28	33	43	50	55	60	67	77
0.4	15%	22	25	28	31	40	50	60	65	70	75	82
0.3	20%	27	30	33	40	50	60	70	75	80	85	90
0.2	30%	37	40	43	50	60	70	77	85	90	95	98
0.1	35%	42	45	50	60	70	77	90	95	98	100	100
0.05	40%	47	50	55	65	75	85	95	98	100	100	100
0	45%	52	55	60	70	80	90	98	100	100	100	100
E.C./ P.*	50%	57	62	67	75	85	95	100	100	100	100	100
E.P./I.	60%	67	72	77	82	90	98	100	100	100	100	100

* Enucleación con prótesis.

** Enucleación, prótesis imposible.

En los casos de pérdida o disminución de la agudeza visual en un solo ojo, estando el otro sano, debajo de la primera línea horizontal, en la que están señalados los diversos grados indemnizables de pérdida o disminución, aparecen inscritos los porcentajes de incapacidad correspondientes a cada grado. (Segunda línea horizontal.)

En los casos de pérdida o disminución de la agudeza visual en un solo ojo, estando el otro enfermo por afección ajena al trabajo, si la visión restante en cada ojo es inferior a 0.2, el porcentaje de incapacidad indemnizable aparece en la intersección de la columna vertical y de la línea horizontal correspondiente.

En los casos de pérdida o disminución bilateral de la agudeza visual, a consecuencia de riesgo profesional en ambos ojos, el porcentaje de incapacidad indemnizable aparece en la intersección de la columna vertical y de la línea horizontal correspondiente.

303. Pérdida o disminución permanente de la agudeza visual en sujetos monóculos (ceguera o visión inferior a 0.05 en el ojo contralateral).

(Visión restante con corrección óptica.)

TABLA III

Agudeza visual	Incapacidades en trabajadores cuya actividad sea de exigencia visual mediana o baja	Incapacidades en trabajadores cuya actividad sea de elevada exigencia visual
0.7	9	13
0.6	13	19
0.5	17	25
0.4	25	31
0.3	45	50
0.2	65	70
0.1	85	90
0.05	95	100
0	100	100

304. Extracción o atrofia de un globo ocular con deformación ostensible, que permite el uso de prótesis..... 50%
305. Con lesiones cicatrizales o modificaciones anatómicas que impidan el uso de prótesis..... 60%
306. Al aceptarse en servicio a los trabajadores, se considerará para reclamaciones posteriores por pérdida de la agudeza visual, que tienen la unidad aunque tuvieran 0. 8 (8 décimos en cada ojo).
307. Los escotomas centrales se valuarán según la determinación de la agudeza visual, aplicando las tablas anteriores.
308. Estrechamiento del campo visual, con conservación de 30 grados en un solo ojo..... 10%
309. En ambos ojos, de..... 15 a 30%
310. Estrechamiento del campo visual, con conservación de menos de 30 grados en un solo ojo, de..... 15 a 35%
311. En ambos ojos, de..... 40 a 90%

Hemianopsias verticales.

312. Homónimas, derecha o izquierda, de..... 20 a 35%
313. Heterónimasbinasales, de..... 10 a 15%
314. Heterónimasbitemporales, de..... 40 a 60%

Hemianopsias horizontales.

315. Superiores, de..... 10 a 15%
316. Inferiores, de..... 30 a 50%
317. En cuadrante superior,..... 10%
318. En cuadrante inferior, de..... 20 a 25%
- Hemianopsia en sujetos monóculos (visión conservada en un ojo y abolida o menor a 0. 05 en el contralateral), con visión central.
319. Nasal, de..... 60 a 70%
320. Inferior, de..... 70 a 80%
321. Temporal, de..... 80 a 90%
322. En los casos de hemianopsia con pérdida de la visión central uni o bilateral se agregará al porcentaje de valuación correspondiente a la hemianopsia, el relativo a la visión restante, observándose lo dispuesto en el artículo 494.

Trastornos de la movilidad ocular

323. Estrabismo por lesión muscular o alteración nerviosa correspondiente, sin diplopia, en pacientes que previamente carecían de fusión, de..... 5 a 10%
324. Diplopia susceptible de corrección con prismas o posición compensadora de la cabeza, de..... 5 a 20%

325. Diplopia en la parte inferior del campo, de..... 10 a 25%
326. Diplopia no susceptible de corrección con prismas o posición compensadora de la cabeza, acompañada o no de ptosis palpebral, con o sin oftalmoplegia interna, que amerita la oclusión de un ojo, de..... 20 a 30%
327. Diplopia no susceptible de corregirse con prismas o mediante posición compensadora de la cabeza, por lesión nerviosa bilateral que limita los movimientos de ambos ojos y reduce el campo visual por la desviación, originando desviación de cabeza para fijar, además de la oclusión de un ojo, de..... 40 a 50%

Otras lesiones

328. Afaquia unilateral corregible con lente de contacto:
Agregar 10% de incapacidad al porcentaje correspondiente a la disminución de la agudeza visual, sin que la suma sobrepase de 35% en trabajadores de mediana o baja exigencia visual, o de 45% en los de elevada exigencia visual.
329. Afaquia bilateral corregible con lentes tóricos o de contacto:
Agregar 25% de incapacidad al porcentaje correspondiente a la disminución de la agudeza visual, sin que la suma sobrepase el 100%, conforme a las estipulaciones del artículo 494.
330. Catarata traumática uni o bilateral inoperable: será indemnizada de acuerdo con la disminución de la agudeza visual.
331. Oftalmoplegia interna total unilateral, de..... 10 a 15%
332. Bilateral, de..... 15 a 30%
333. Midriasis, iridodiálisis o iridectomía en sector, cuando ocasionan trastornos funcionales, en un ojo... 5%
334. En ambos ojos..... 10%
335. Ptosis palpebral parcial unilateral, pupila descubierta, de..... 5 a 10%
336. Ptosis palpebral o blefaroespasma unilaterales, no resueltos quirúrgicamente, cuando cubren el área pupilar: serán indemnizados de acuerdo con la disminución de la agudeza visual.
337. Ptosis palpebral bilateral, de..... 20 a 70%
- Estas incapacidades se basan en el grado de la visión, según que en posición primaria (mirada horizontal de frente) la pupila está más o menos descubierta.
338. Desviación de los bordes palpebrales (entropión, ectropión, triquiasis, cicatrices deformantes, simblefarón, anquiloblefarón), unilateral, de..... 5 a 15%
339. Bilateral, de..... 10 a 25%

Alteraciones de las vías lagrimales

340. Lagoftalmoscicatrízal o parálítico unilateral, de..... 5 a 15%
341. Bilateral, de..... 10 a 25%
342. Epífora, de..... 5 a 15%
343. Fístulas lagrimales, de..... 15 a 25%

Nariz

344. Mutilación parcial de la nariz, sin estenosis, no corregida plásticamente, de..... 10 a 20%
345. Pérdida de la nariz sin estenosis, no reparada plásticamente, de..... 30 a 40%
346. Cuando haya sido reparada plásticamente, de..... 15 a 20%
347. Cuando la nariz quede reducida a muñón cicatrízal, con estenosis, de..... 30 a 50%

Oídos

348. Pérdida o deformación excesiva del pabellón auricular, unilateral, de..... 5 a 10%
349. Bilateral, de..... 10 a 15%
350. Vértigo laberíntico traumático debidamente comprobado, de..... 30 a 50%

Sorderas e hipoacusias profesionales

351. Se valorarán siguiendo las normas de la tabla siguiente:

% de hipoacusia bilateral combinada	% de incapacidad permanente
10	10
15	14
20	17
25	20
30	25
35	30
40	35
45	40
50	45
55	50
60	55
65	60
70	65
75 a 100	70

Se recomienda la exploración por medio de la audiometría tonal, determinando la incapacidad funcional auditiva binaural, sin reducción por presbiacusia o estado anterior.

Cuello

352. Desviación (tortícolis, inflexión anterior) por retracción muscular o amplia cicatriz, de..... 10 a 30%
353. Inflexión anterior cicatrizal, estando el mentón en contacto con el esternón, de..... 40 a 60%
354. Estrechamientos cicatrizales de la laringe que produzcan disfonía, de..... 10 a 20%
355. Que produzcan afonía sin disnea, de..... 20 a 30%
356. Cuando produzcan disnea de grandes esfuerzos..... 10%
357. Cuando produzcan disnea de medianos o pequeños esfuerzos, de..... 20 a 70%
358. Cuando produzcan disnea de reposo, de..... 70 a 80%
359. Cuando por disnea se requiera el uso de cánula traqueal a permanencia, de..... 70 a 90%
360. Cuando causen disfonía (o afonía) y disnea, de..... 25 a 80%
361. Estrechamiento cicatrizal de la faringe con perturbación de la deglución, de..... 20 a 40%

Tórax y contenido.

362. Secuelas discretas de fractura aislada del esternón..... 10%
363. Con hundimiento o desviación, sin complicaciones profundas..... 20%
364. Secuela de fracturas de una a tres costillas, con dolores permanentes al esfuerzo, de..... 5 a 10%
365. De fracturas costales o condrales con callo deforme doloroso, y dificultad al esfuerzo torácico o abdominal, de..... 10 a 15%
366. Con hundimiento y trastornos funcionales más acentuados, de..... 20 a 30%
367. Adherencias y retracciones cicatrizales pleurales consecutivas a traumatismos, de..... 20 a 30%
368. Secuelas postraumáticas con lesiones bronco-pulmonares, según el grado de lesión orgánica y de los trastornos funcionales residuales, de..... 10 a 90%
369. Fibrosis neumoconiótica (radiológicamente, con opacidades lineales o reticulares generalizadas, u opacidades puntiformes grados 1 ó 2, u opacidades miliares grado 1, habitualmente), con función cardio-respiratoria sensiblemente normal, de..... 5 a 10%
370. Fibrosis neumoconiótica (radiológicamente, con opacidades puntiformes grados 2 ó 3, u opacidades miliares grados 1 ó 2, u opacidades nodulares grado 1, habitualmente), con insuficiencia cardio-respiratoria

ligera, parcial o completa, de	10 a 25%
371. Fibrosis neumoconiótica (radiológicamente, con opacidades puntiformes grado 3, u opacidades miliars grados 2 ó 3, u opacidades nodulares grados 1, 2 ó 3, u opacidades confluentes grados A o B, habitualmente), con insuficiencia cardio-respiratoria media, de.....	30 a 60%
372. Fibrosis neumoconiótica (radiológicamente, con opacidades miliars grado 3, u opacidades nodulares grado 2 ó 3, u opacidades confluentes grados B o C, habitualmente), con insuficiencia cardiorespiratoria acentuada o grave, de.....	60 a 100%
373. Fibrosis neumoconiótica infectada de tuberculosis, clínica y bacteriológicamente curada: agregar 20% al monto de las incapacidades consignadas en las fracciones anteriores relativas, sin exceder del.....	100%
374. Fibrosis neumoconiótica infectada de tuberculosis, no curada clínica ni bacteriológicamente, abierta.....	100%
375. Las neumoconiosis no fibróticas y el efisema pulmonar, se valuarán según el grado de insuficiencia cardio-respiratoria, de acuerdo con los porcentajes señalados en las fracciones relativas anteriores.	
376. Hernia diafragmática post-traumática no resuelta quirúrgicamente, de.....	30 a 40%
377. Estrechamiento del esófago no resuelto quirúrgicamente, de.....	20 a 70%
378. Adherencias pericárdicas post-traumáticas sin insuficiencia cardíaca, de.....	10 a 20%
379. Con insuficiencia cardíaca, según su gravedad de.....	20 a 100%

Abdomen

380. Hernia inguinal, crural o epigástrica inoperables, de.....	10 a 20%
381. Las mismas, reproducidas después de tratamiento quirúrgico, de.....	20 a 30%
382. Cicatrices viciosas de la pared abdominal que produzcan alguna incapacidad, de.....	10 a 30%
383. Cicatrices con eventración, inoperables o no resueltas quirúrgicamente, de.....	30 a 60%
384. Fístulas del tubo digestivo o de sus anexos, inoperables o cuando produzcan alguna incapacidad, de.....	20 a 60%
385. Otras lesiones de los órganos contenidos en el abdomen, que produzcan como consecuencia alguna incapacidad probada, de.....	30 a 80%

Aparato génito-urinario

386. Pérdida o atrofia de un testículo, de.....	15 a 25%
387. De los dos testículos, tomando en consideración la edad, de.....	40 a 100%
388. Pérdida total o parcial del pene, o disminución o pérdida de su función, de.....	50 a 100%
389. Con estrechamiento del orificio uretral, perineal o hipogástrico, de.....	70 a 100%
390. Prolapso uterino consecutivo a accidentes de trabajo, no resuelto quirúrgicamente, de.....	50 a 70%
391. Por la pérdida de un seno, de.....	20 a 30%
392. De los dos senos, de.....	50 a 70%
393. Pérdida orgánica o funcional de un riñón estando normal el contra-lateral, tomando en cuenta el estado de la cicatriz parietal y la edad, de.....	35 a 50%
394. Con perturbación funcional del riñón contra-lateral, tomando en cuenta el estado de la cicatriz parietal y la edad, de.....	50 a 90%
395. Incontinencia de orina permanente, de.....	30 a 40%
396. Estrechamiento franqueable de la uretra anterior, no resuelto quirúrgicamente, de.....	30 a 40%
397. Estrechamiento franqueable por lesión incompleta de la uretra posterior, no resuelto quirúrgicamente.....	60%
398. Estrechamiento infranqueable de la uretra, post-traumático, no resuelto quirúrgicamente, que obligue a efectuar la micción por un meato perineal o hipogástrico, de.....	60 a 90%

Columna vertebral

Secuelas de traumatismo sin lesión medular.

399. Desviaciones persistentes de la cabeza o del tronco, con acentuado entorpecimiento de los movimientos, de.....	30 a 50%
400. Escoliosis o cifosis extensa y permanente o rigidez permanente en rectitud de la columna, de.....	30 a 40%
401. Saliente o depresión localizada, con dolores y entorpecimiento de los movimientos, de.....	20 a 30%

Secuelas de traumatismos con lesión medular

402. Paraplegia..... 100%
403. Paraparesia de los miembros inferiores, si la marcha es imposible, de..... 70 a 90%
404. Si la marcha es posible con muletas, de..... 50 a 70%

Clasificaciones diversas

405. Por enajenación mental que sea resultado de algún accidente o riesgo de trabajo..... 100%
406. La pérdida de ambos ojos, ambos brazos arriba del codo, desarticulación de la cadera de ambos lados o de un brazo arriba del codo y de una pierna arriba de la rodilla del mismo lado, lesión medular por cualquier traumatismo que produzca parálisis completa de los miembros inferiores con trastornos esfinterianos, enajenación mental incurable, se considerarán como incapacidad total permanente..... 100%
407. Las deformaciones puramente estéticas, según su carácter, serán indemnizadas a juicio de la Junta de Conciliación y Arbitraje que corresponda, sólo en el caso de que en alguna forma disminuyan la capacidad de trabajo de la persona lesionada, teniendo en cuenta la profesión a que se dedica.
408. Las lesiones producidas por la acción de la energía radiante, serán indemnizadas de acuerdo con las modalidades especiales de la incapacidad, de..... 20 a 100%
409. Las cicatrices producidas por amplias quemaduras de los tegumentos serán indemnizadas tomando en cuenta la extensión y la profundidad de las zonas cicatrizales, independientemente de las perturbaciones funcionales que acarreen en los segmentos adyacentes.

Anexo 4: Pagos de la indemnización por parte de la empresa

Ubicación del centro de trabajo	Distrito Federal		
Zona geográfica del centro laboral	"A"		
Salario mínimo general del área "A"	\$67.29		
Fecha de ingreso	15 de septiembre de 2010		
Fecha de baja	25 de mayo de 2012		
Tiempo laborado	5	6	17
Salario mensual	\$3,000.00		
Salario cuota diaria	\$100.00		
Días de Aguinaldo	75		
Días de vacaciones en el año de baja conforme a ley	12		
Días de vacaciones pendientes de disfrutar de períodos anteriores	0		
Prima vacacional	25%		
Salarios devengados y no pagados	1,500.00		

Tabla Datos del trabajador. Fuente: Elaboración propia

Los ingresos proporcionales por concepto de aguinaldo, vacaciones y prima vacacional corresponderán a los generados en el año en que se da la baja.

Parte proporcional de aguinaldo a la fecha de la baja	Concepto	Importe
	Cuota diaria	\$100.00
Por:	Días de Aguinaldo	75
Igual:	Importe de aguinaldo anual	7,500.00
Entre:	Días del año	365
Igual:	Proporción diaria de Aguinaldo	20.5479452
Por:	Días laborados en el año que se sufrió el accidente	197
Igual:	Parte proporcional de aguinaldo a la fecha de la baja	\$4,047.95

Tabla Parte proporcional de aguinaldo. Fuente: Elaboración Propia

Días de vacaciones pendientes de disfrutar	Concepto	Importe
	Días de vacaciones al año	12
Entre:	Días del ejercicio	365
Igual:	Proporción diaria	0.03287671
Por:	Días laborados en el año que se sufrió el accidente	197
Igual:	Días proporcionales en el ejercicio de la separación	6.47671233
Más:	Días pendientes de disfrutar	0
Igual:	Días de vacaciones pendientes de disfrutar	6.47671233

Tabla Días de Vacaciones Pendientes de Disfrutar. Fuente: Elaboración Propia

Parte proporcional de prima vacacional a la fecha de la renuncia	Concepto	Importe
	Días de vacaciones pendientes de disfrutar	6.47671233
Por:	Cuota diaria	\$100.00
Igual:	Total a pagar por vacaciones no disfrutadas	647.67
Por:	Porcentaje de prima vacacional pactada	25%
Igual:	Parte proporcional de prima vacacional a la fecha de la renuncia	\$161.92

Tabla Parte proporcional de prima vacacional a fecha de renuncia. Fuente: Elaboración Propia

Monto de prima de antigüedad a pagar por años completos de servicios	Concepto	Importe
	Salario Mínimo de la Zona Geográfica	\$67.29
Por:	Dos	2
Igual:	Base para el pago de la prima de antigüedad	\$134.58
Por:	Años completos de servicio	5
Igual:	Resultado	\$672.90
Por:	Días a pagar por prima de antigüedad	12
Igual:	Monto de prima de antigüedad a pagar por años completos de servicios	\$8,074.80
Parte proporcional de prima de antigüedad a pagar por el año de la separación	Concepto	Importe
	Días a pagar por prima de antigüedad	12
Entre:	Días del ejercicio	365
Igual:	Parte proporcional diaria por prima de antigüedad	0.03287671
Por:	Días laborados	197
Igual:	Resultado	6.47671233
Por:	Base para el pago de la prima de antigüedad	\$134.58
Igual:	Parte proporcional de prima de antigüedad a pagar por el año de la separación	\$871.64

Tabla Prima de Antigüedad. Fuente: Elaboración Propia

Importe por despido injustificado	Salario Mensual	\$3,000.00
Por:	Meses de Indemnización	3
		\$9,000.00

Tabla Importe por Despido Injustificado. Fuente: Elaboración Propia

Concepto	Importe
Parte proporcional de aguinaldo	\$4,047.95
Parte proporcional de vacaciones	647.67
Parte proporcional de prima vacacional	\$161.92
Importe total de la prima de antigüedad	8,946.44
Salarios devengados y no pagados	1,500.00
Importe por despido injustificado	\$9,000.00
Gratificación por Invalidez	\$3,000.00

Tabla Importes a Pagar. Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5 Clasificación de Empresas según el Número de Empleados

Tipo de empresa	Número de empleados
Microempresa	Hasta 9
Pequeña empresa	10 – 49
Mediana empresa	50 – 199
Gran empresa	200 o más

Clasificación de empresas según el número de empleados. Fuente: Uso de Datos Empíricos Para Identificar Mejores Prácticas y Estrategias de Seguridad Laboral en Empresas Constructoras.

La clasificación de empresas mineras según su tamaño en México, establecida por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), actualmente Secretaría de Economía, es la siguiente:

Microindustria.

Las empresas que ocuparan hasta 15 personas y el valor de sus ventas netas fuera hasta 30 millones de pesos al año.

Industria Pequeña:

Las empresas que ocuparan hasta 100 personas y sus ventas netas no rebasaran la cantidad de 400 millones de pesos al año.

Industria Mediana:

Las empresas que ocuparan hasta 250 personas y el valor de sus ventas no rebasara la cantidad de mil 100 millones de pesos al año.

Industria Grande:

Las empresas que ocuparan de 250 y más personas y el valor de sus ventas rebasara la cantidad de mil 100 millones de pesos al año.

Con base en el artículo 9 del Reglamento de la Ley Minera, en su párrafo I, manifiesta que “se considera pequeño o mediano minero a quien, obtenga ingresos brutos por ventas anuales de minerales o sustancias sujetos a la aplicación de la Ley inferiores a cinco mil veces el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal elevado al año para pequeño minero y veinte mil veces para mediano minero” por lo que la condición general para determinar las empresas como Grande, Mediana y Pequeña minería sería la siguiente:

Cálculo 2013	
(5,000sm ó 20,000sm) (365 días) (Salario Mínimo*)	
Grande	(20,000sm) (365)(64.76) = 472 748 000 [\$]
Mediana	(5,000sm) (365)(64.76) = 118 187 000 [\$]
Pequeña	

*El salario mínimo considerado es el actual a la fecha de cálculo vigente en el Distrito Federal.