



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

TRABAJO DE GRADO

**ESTUDIO DE LOS COSTOS RELATIVOS A LOS ACCIDENTES LABORALES
EN LA EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE AGUA POTABLE Y
SANEAMIENTO DE QUITO**

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar el Grado de Magister en
Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo

Autor

Gustavo Fernando Vélez Aguirre

Directora

Eve Lucía Cerón Pérez, MBA

Quito - Septiembre - 2015

CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, Gustavo Fernando Vélez Aguirre, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional.

Además, de acuerdo a la ley de Propiedad Intelectual, todos los derechos del Presente Trabajo de Grado, por su reglamento y normatividad institucional vigente, pertenecen a la Universidad Tecnológica Equinoccial.

Gustavo Fernando Vélez Aguirre

C.I. 1102402193

INFORME DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO**APROBACIÓN DEL DIRECTOR**

En mi calidad de Directora del Trabajo de Grado presentado por el señor Gustavo Fernando Vélez Aguirre, previo a la obtención del Grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, considero que dicho Trabajo reúne los requisitos y disposiciones emitidas por la Universidad Tecnológica Equinoccial por medio de la Dirección General de Posgrado para ser sometido a la evaluación por parte del Tribunal examinador que se designe.

En la Ciudad de Quito, a los 15 días del mes de septiembre de 2015.

Ing. Eve Lucía Cerón Pérez, MBA

CI. 1707919484

AGRADECIMIENTO

A la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, y en especial al personal de la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo por haberme proporcionado la información y toda la colaboración necesaria para la realización de esta investigación.

A todas las personas y profesionales que con sus sabios conocimientos contribuyeron a la realización del presente trabajo de grado.

A la Universidad Tecnológica Equinoccial por haber abierto sus puertas que conducen al camino del saber.

DEDICATORIA

A mis padres Leonardo y Lorgia, y a mi hermana Rosa quienes con su ejemplo de superación y sus sabios consejos me impulsaron a cursar esta maestría.

A mi hermano Leonardo, por haberme brindado su apoyo incondicional, paciencia y sabiduría para la realización y culminación de esta tesis.

A todos quienes son parte de mi familia por haberme alentado a conseguir mis objetivos.

RESUMEN

Se realizó un análisis de los accidentes de trabajo ocurridos a los trabajadores y empleados de la EPMAPS. Los datos utilizados fueron proporcionados por la empresa y corresponden a un total de 96 accidentes registrados en el período comprendido entre el 01 de enero de 2010 hasta el 30 de junio de 2015, en base a los avisos de accidente remitidos al IESS.

Se partió de un análisis estadístico descriptivo de las principales variables y luego se aplicó la metodología propuesta en Ramírez César (2011) con la finalidad de determinar los costos directos, costos indirectos y costos totales de los accidentes laborales ocurridos en el período observado; y de esta manera, se pudo demostrar que los gastos incurridos por la empresa en el sistema de gestión de seguridad en realidad contribuyen a disminuir los accidentes laborales en la empresa. Por último, se establece una propuesta de políticas que permitan optimizar el sistema de gestión de la seguridad de los trabajadores.

Palabras clave: accidente de trabajo, accidente *in itinere*, acciones subestándar, acto inseguro, costos de accidentes, sistema de gestión.

ABSTRACT

In this paper an analysis of occupational accidents to workers and employees of the EPMAPS is performed. The data used were provided by the company and correspond to a total of 96 accidents in the period from January 1, 2010 until June 30, 2015, based on the notices of accident referred to the IESS.

We start with a statistical descriptive analysis of the main variables and then apply the methodology proposed in Ramirez César (2011) in order to determine direct costs, indirect costs and total costs of labor accidents in the observed period. Then, we can show that the expenses incurred by the company in the security management system help reduce workplace accidents in the company. Finally, a policy proposal to optimize the management system of the safety of workers is established.

Keywords: accident costs, *in itinere* accident, management system, occupational accident, substandard actions, unsafe act.

Índice de contenido

CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORÍA DEL TRABAJO	ii
INFORME DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO	
APROBACIÓN DEL DIRECTOR	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
CAPÍTULO I	1
EL PROBLEMA	1
1.1. Antecedentes	2
1.2. Formulación del problema	8
1.3. Sistematización del problema	8
1.4. Objetivos de la investigación	8
1.4.1 Objetivo general	8
1.4.2 Objetivos específicos	8
1.5. Justificación de la investigación	9
1.6. Alcance de la investigación	10
CAPÍTULO II	11
MARCO TEÓRICO	11

2.1.	Información general de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento – EPMAPS	11
2.1.1	Estructura orgánica funcional de la Empresa.....	12
2.1.2	Talento humano.....	15
2.1.2.1	Composición laboral	16
2.2	Los accidentes de trabajo	16
2.2.1	Origen de los accidentes de trabajo.....	18
2.2.1.1	Teoría del dominó o de Heinrich	18
2.2.2	Factores técnicos	20
2.2.3	Factores humanos.....	20
2.2.4	Clasificación de los accidentes	21
2.2.4.1	Forma o tipo de accidente	21
2.2.4.2	Aparato o agente material causante	21
2.2.4.3	Naturaleza de la lesión	21
2.2.4.4	Ubicación de la lesión	22
2.2.5	Causas de los accidentes	22
2.2.5.1	Causas inmediatas	23
2.2.5.1.1	Actos inseguros o subestándares.....	24
2.2.5.1.2	Condiciones inseguras.....	24
2.2.5.2	Causas básicas.....	24
2.2.5.2.1	Factores personales	24

2.2.5.2.2 Factores de trabajo	24
2.2.6 Elementos del accidente.....	25
2.2.6.1 Individuo	25
2.2.6.2 Tarea.....	25
2.2.6.3 Equipo	26
2.2.6.4 Medio ambiente o lugar de trabajo	26
2.2.6.5 Entorno.....	27
2.3 Marco histórico referencial.....	27
2.4 Marco conceptual.....	31
2.5 Marco legal en seguridad y salud en el trabajo.....	36
2.6 Marco temporal, espacial.....	37
CAPÍTULO III	39
MARCO METODOLÓGICO	39
3.1 Diseño de la investigación	39
3.1.1 Diseño Documental.....	39
3.1.2 Descriptiva	39
3.2 Tipo de la investigación.....	39
3.3 Métodos de la investigación	39
3.3.1 Observación	40
3.4 Técnica de la investigación.....	40

3.4.1 Entrevistas	40
3.5 Población	40
3.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	40
3.7 Confiabilidad de validez	41
3.8 Sistema de variables	41
3.8.1 Variables dependientes	41
3.8.2 Variables independientes	43
3.8.3 Modificadores de efecto	44
3.8.4 Análisis de confusión	45
CAPÍTULO IV	46
DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN	46
4.1 Diagnóstico de la eficiencia de la gestión.....	46
4.2 Índice de Frecuencia	48
4.3 Índice de Gravedad	48
4.4 Tasa de Riesgo	49
4.5 Tipos de accidentes.....	49
4.6 Consecuencias de los accidentes laborales	51
4.6.1 Para el trabajador	51
4.6.2 Para la familia	51
4.6.3 Para los compañeros.....	52

4.6.4 Para la empresa	52
4.6.5 Para la sociedad.....	52
4.7 Ruta crítica del accidente	52
4.8 Costos de los accidentes de trabajo	73
4.8.1 Iceberg de los costos producidos por los accidentes laborales	74
4.8.2 Costos directos	76
4.8.3 Elementos del costo directo	76
4.8.3.1 Costo del seguro.....	77
4.8.3.2 Costo de capital humano	80
4.8.4 Costos indirectos	83
4.8.5 Costos totales de accidentes	88
4.9 Propuesta para disminuir costos	89
CAPÍTULO V	91
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
5.1 CONCLUSIONES	91
5.2 RECOMENDACIONES.....	92
ANEXOS	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Accidentes de trabajo clasificados por consecuencia	5
Tabla 2 Personal de la EPMAPS	16
Tabla 3 Grupo laboral	50
Tabla 4 Valores del grado de peligro.....	54
Tabla 5 Valores de fracturas y luxaciones.- Relación de elementos del sistema.....	55
Tabla 6 Valores de torceduras y esguinces - Relación de elementos del sistema ...	56
Tabla 7 Valores de traumatismos superficiales-Relación de elementos del sistema	57
Tabla 8 Valores de otros, amputaciones - Relación de elementos del sistema.....	58
Tabla 9 Valores de conmociones y traumatismos-Relación de elementos del sistema	59

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Pirámide de Heinrich (1931)	3
Gráfico 2 Modelo de Causalidad de Bird (1969).....	3
Gráfico 3 Accidentes de trabajo por consecuencia años 1990-2015	6
Gráfico 4 Auditorías del SGSST de la EPMAPS	47
Gráfico 5 Evolución del SGSST de la EPMAPS.....	47
Gráfico 6 Accidentes acaecidos	49
Gráfico 7 Árbol de incidencias, fracturas y luxaciones	61
Gráfico 8 Árbol de incidencias, traumatismos superficiales	62
Gráfico 9 Árbol de incidencias, torceduras y esguinces	63
Gráfico 10 Árbol de incidencias, Otros, amputaciones	64
Gráfico 11 Árbol de incidencias, conmociones y traumatismos	65
Gráfico 12 Diagrama de árbol calculado fracturas, luxaciones	66
Gráfico 13 Diagrama de árbol calculado, traumatismos superficiales	67
Gráfico 14 Diagrama de árbol calculado, torceduras y esguinces	68
Gráfico 15 Diagrama de árbol calculado, otras amputaciones	69
Gráfico 16 Diagrama de árbol calculado, conmociones y traumatismos	70
Gráfico 17 Ruta crítica, fracturas y luxaciones.....	71
Gráfico 18 Ruta crítica, traumatismos superficiales.....	71
Gráfico 19 Ruta crítica, torceduras y esguinces	72
Gráfico 20 Ruta crítica, otras, amputaciones	72
Gráfico 21 Ruta crítica, conmociones y traumatismos internos	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama estructural EPMAPS	13
Figura 2 Teoría del dominó	19
Figura 3 Forma en que se producen accidentes de trabajo	23
Figura 4 Pirámide jurídica de Kelsen	37
Figura 5 Ubicación EPMAPS	38
Figura 6 Esquema para estudios de variables	42
Figura 7 Variables dependientes.....	43
Figura 8 Variables dependientes.....	44
Figura 9 Modificadores de efecto	44
Figura 10 Variables de confusión	45
Figura 11 Iceberg de los costos producidos por los accidentes	75

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Al interior de la gran mayoría de empresas en el país, los aspectos de seguridad industrial y salud ocupacional son relegados a un segundo plano, considerándolos como un gasto innecesario, en lugar de la inversión que en realidad representan para las empresas; puesto que al ocurrir un accidente, es cuando las instancias gerenciales se percatan de los altos costos que un hecho no deseado puede ocasionar en las finanzas de la empresa.

Las estadísticas señalan que por cada 330 accidentes, 1 resulta con lesión grave, que tiene derecho a indemnización; 29 causan lesiones leves, vamos a necesitar un tratamiento médico; y 300 no causan lesiones, son incidentes; teniendo a la postre todos un costo económico (Cortés, 2012, pág. 112).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que anualmente se producen en el mundo alrededor de 2,2 millones de muertes relacionadas con el trabajo. Unos 350.000 son accidentes mortales y entre 1,7 y 2 millones son enfermedades mortales.

Las principales causas para la ocurrencia de los accidentes están relacionadas con los actos inseguros o subestándar, como levantar objetos en forma incorrecta, usar equipos defectuosos, emplear en forma inad9ecuada o no usar el equipo de protección personal, no señalar o advertir, instalar carga de manera incorrecta, almacenar de manera incorrecta.

El tema que se plantea en este trabajo es la investigación de los costos relativos a los accidentes laborales en la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito (EPMAPS), que permita medir el impacto generado por un

accidente o una enfermedad dentro del campo laboral, con la finalidad de lograr mejorar la gestión financiera de la Empresa y definir directrices que permitan mitigar los riesgos.

1.1. Antecedentes

Tradicionalmente se ha sustentado la inversión en salud ocupacional sobre la base de que se trata de una herramienta que, reduciendo los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, mejora la productividad y la rentabilidad de las empresas.

El problema radica en que muchos empresarios aún después de décadas de inversión en salud ocupacional, no han tenido oportunidad de medir objetivamente el beneficio de esta inversión y hoy, que se ven enfrentados a un mercado global de competidores más eficientes y de mayor tamaño, no están dispuestos a invertir sumas importantes en proyectos que no den un claro valor agregado a la organización.

Al interior de la gran mayoría de empresas en el país, los aspectos de seguridad industrial y salud ocupacional son relegados a un segundo plano, considerándolos como un gasto innecesario, en lugar de la inversión que en realidad representan para las empresas; puesto que al ocurrir un accidente, es cuando las instancias gerenciales se percatan de los altos costos que un hecho no deseado puede ocasionar en las finanzas de la empresa.

Las estadísticas señalan que por cada 330 accidentes, 1 resulta con lesión grave, que tiene derecho a indemnización; 29 causan lesiones leves, vamos a necesitar un tratamiento médico; y 300 no causan lesiones, son incidentes; teniendo a la postre todos un costo económico (Pinos, 2010). (Gráfico 1)



Gráfico 1 Pirámide de Heinrich (1931)
Elaborado por: el Autor

Estudios posteriores realizados por Bird, determinaron que por cada accidente grave o mortal se producen 10 accidentes con baja, 30 que no producen daños personales pero sí materiales y 600 incidentes (Gráfico 2):

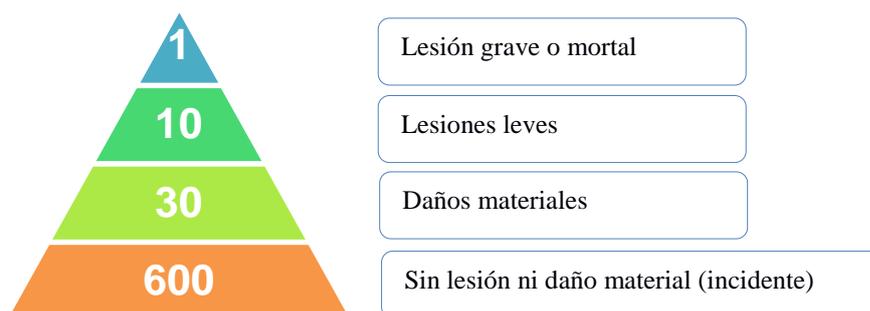


Gráfico 2 Modelo de Causalidad de Bird (1969)
Elaborado por: el Autor

La OIT estima que anualmente se producen en el mundo alrededor de 2,2 millones de muertes relacionadas con el trabajo. Unos 350.000 son accidentes mortales y entre 1,7 y 2 millones son enfermedades mortales. Por otro lado cada año los trabajadores sufren unos 270 millones de accidentes que causan ausencia de más de 3 días al trabajo. En promedio por cada accidente de trabajo, hay 31 días laborables perdidos. En casos de enfermedades profesionales, la cifra de días perdidos es mucho más alta (Azcuénaga, 2009).

En el Ecuador según registros del Ministerio del Trabajo (MT) cada año ocurren unos 2.500 accidentes laborales, mientras que de acuerdo a la OIT la cifra sobrepasa los 150.000. Esta diferencia de cifras ocurre porque los empleadores ocultan o no reportan los accidentes por temor a sanciones.

De igual manera, la información publicada en los anuarios estadísticos del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) desde el año 1990 hasta el 2010, se obtienen datos de los accidentes laborales a nivel nacional que han producido incapacidad y muerte; mismos que han servido de base para realizar una proyección hasta el año 2015 como se indica en la tabla 1:

Tabla 1**Accidentes de trabajo clasificados por consecuencia**

Años	Accidentes con incapacidad	Accidentes con muerte	Total de accidentes
1990	4.404	190	4.594
1991	4.546	162	4.708
1992	3.623	157	3.780
1993	3.599	180	3.779
1994	3.821	301	4.122
1995	3.533	213	3.746
1996	4.141	92	4.233
1997	3.076	57	3.133
1998	2.623	2	2.625
1999	2.762	1	2.763
2000	2.223	2	2.225
2001	2.255	54	2.309
2002	2.351	56	2.407
2003	2.247	54	2.301
2004	2.743	168	2.911
2005	4.198	208	4.406
2006	5.334	161	5.495
2007	6.169	135	6.304
2008	7.801	227	8.028
2009	5.463	230	5.693
2010	7.632	273	7.905
2011	4.560	124	4.684
2012	3.500	100	3.600
2013	5.680	455	6.135
2014	7.200	200	7.400
2015	6.980	300	7.280

Fuente: IESS, Boletín estadístico No. 18, 2010, pp 46

Elaborado por: el Autor

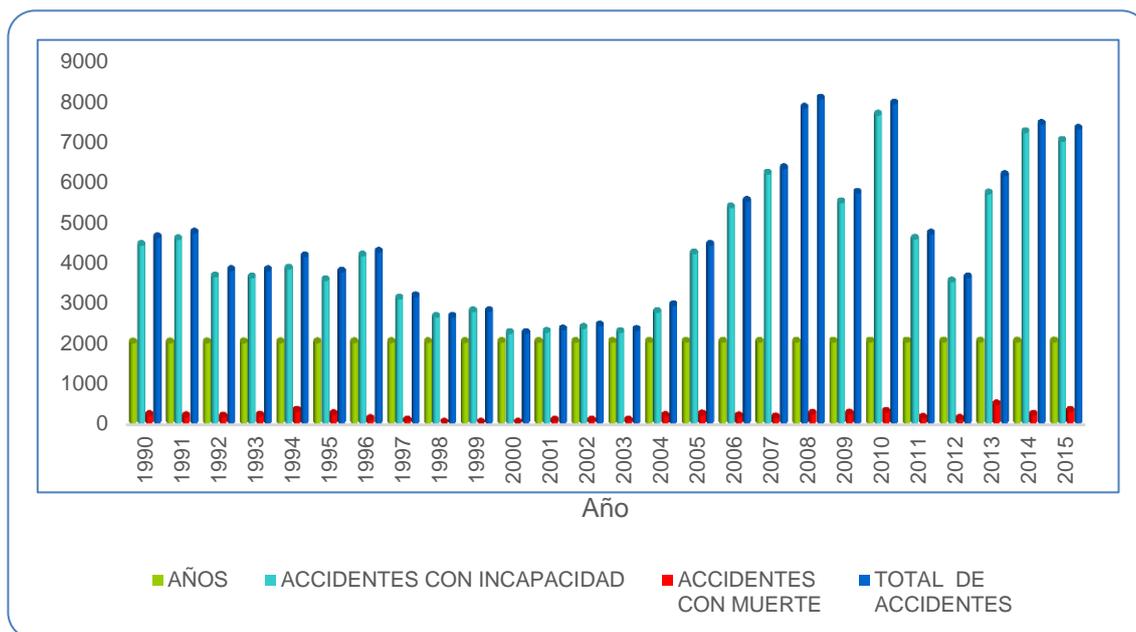


Gráfico 3 Accidentes de trabajo por consecuencia años 1990-2015

Fuente: IESS, Boletín estadístico No. 18, 2010, pp 46

Elaborado por: el Autor

Las principales causas para la ocurrencia de los accidentes están relacionadas con los actos inseguros o subestándar, como levantar objetos en forma incorrecta, usar equipos defectuosos, emplear en forma inadecuada o no usar el equipo de protección personal, no señalar o advertir, instalar carga de manera incorrecta, almacenar de manera incorrecta y por mal uso de los equipos.

El tema que se plantea en este trabajo es la investigación de los costos relativos a los accidentes laborales en la EPMAPS, que permita medir el impacto económico generado por un accidente o una enfermedad dentro del campo laboral, con la finalidad de lograr mejorar la gestión financiera de la Empresa y definir directrices que permitan mitigar los riesgos.

Al no existir un proceso objetivo que permita tener conocimiento de los desembolsos que se generan por un accidente dentro del campo laboral; el presente trabajo de investigación permitirá establecer los costos reales de los accidentes a todos los niveles, es decir, ya no solo a nivel empresarial, sino también el costo social que tienen éstos. Es decir que todo accidente laboral tiene un costo para el trabajador, para el empleador y para la sociedad que paga los costos indirectos por medio de organismos administrativos, judiciales, médicos y sociales, que atienden las consecuencias del hecho.

En la medida en que la información recolectada lo permita, nuestro problema radica en realizar un análisis y clasificación de los accidentes por tipo de trabajo, el área donde se producen y a las consecuencias que estos provocan al trabajador; a fin de determinar las áreas más vulnerables donde hay mayor probabilidad de que se produzcan los accidentes laborales, los tipos más frecuentes de accidentes, y los costos que estos representan.

El citado análisis se realizará sobre los datos de los accidentes reales ocurridos en la EPMAPS, aplicando el método conocido como “árbol de causas”, técnica ampliamente difundida en el análisis de sistemas de seguridad, que permite presentar de forma sistemática toda la lógica de las causas que condicionaron y desencadenaron el accidente.

En suma el estudio aportará los elementos necesarios para conocer los costos directos e indirectos de los accidentes laborales, orientados a que la Gerencia conozca en términos económicos el costo de los accidentes y pueda tomar las decisiones más convenientes.

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son los costos relativos a los accidentes laborales en la Empresa Pública Metropolitana de agua Potable y Saneamiento de Quito?

1.3. Sistematización del problema

¿Cuál es la capacidad del proceso referente a seguridad industrial, basados en las herramientas de la calidad?

¿Cuál es la ruta crítica del accidente?

¿Cuáles son los costos directos, indirectos y totales causados por los accidentes?

¿Se ha calculado la productividad antes y después de la gestión?

¿La Empresa ha determinado un modelo posible de financiamiento de los costos de accidentes de trabajo y su prevención?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Realizar un análisis de los costos relativos a los accidentes laborales que se produzcan en la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito; y establecer políticas de gestión para prevenir y remediar los accidentes laborales.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar la capacidad del proceso referente a seguridad industrial,
- basados en las herramientas de la calidad.
- Determinar la ruta crítica del accidente.

- Calcular los costos directos, costos indirectos y costos totales causados por los accidentes.
- Determinar la productividad antes y después de la gestión.
- Diseñar un modelo posible de financiamiento de los costos de accidentes de trabajo y su prevención.

1.5. Justificación de la investigación

Muchas empresas argumentan que se les hace muy costoso las actividades preventivas de accidentes porque no ven la utilidad. Por ello, escatiman esta inversión hasta que ocurre un accidente grave.

No se dan cuenta que la implementación efectiva de éstas políticas nos asegura una producción sin paralizaciones, con menores costos y un ambiente adecuado de trabajo.

En casi todos los casos la prevención cuesta mucho menos que la remediación.

Así tenemos que los costos de un accidente se pueden elevar si consideramos las horas hombre perdidas, la baja de rendimiento de las personas, los pagos de seguros e indemnizaciones, las multas impuestas y hasta el deterioro de la imagen empresarial.

Por lo tanto, la presente investigación se justifica plenamente, debido a que la investigación y análisis de los costos para la seguridad y salud ocupacional en la EPMAPS, permitirá le contar con una herramienta para la gestión de los riesgos generados por los accidentes laborales.

1.6. Alcance de la investigación

La presente investigación se realiza en la EPMAPS, con la finalidad de obtener información de los accidentes laborales ocurridos al personal que trabaja en dicha Institución, durante el período comprendido entre los años 2010 y primer semestre del año 2015, y con ella cuantificar económicamente el impacto de los mismos.

Con la presente investigación se espera obtener la información necesaria para que la EPMAPS conozca el perfil de riesgos laborales que enfrenta.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Información general de la Empresa Pública Metropolitana de Agua

Potable y Saneamiento – EPMAPS

La Empresa de Agua Potable y Alcantarillado de Quito (EMAAP-Q) se constituyó como persona jurídica de derecho público, autonomía administrativa, operativa y financiera, mediante Ordenanza Municipal 001 publicada en el Registro Oficial 226 del 31 de diciembre de 1997, cuya finalidad es la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado dentro de los planes cantonales de desarrollo físico.

Su objetivo es la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado, para preservar la salud de los habitantes y obtener una rentabilidad social en sus inversiones, cuidar el entorno ecológico y contribuir al mantenimiento de las fuentes hídricas del Distrito Metropolitano de Quito, así como integrar los proyectos de agua potable y alcantarillado dentro de los programas de saneamiento ambiental.

El Consejo Metropolitano de Quito mediante Ordenanza No. 0309, sancionada el 16 de abril de 2010, extingue las empresas metropolitanas; sucediendo jurídicamente la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS) a la entonces Empresa de Agua Potable y Alcantarillado de Quito (EMAAP-Q), cuyos objetivos, entre otros, son los de diseñar, planificar, construir, mantener, operar y, en general, explorar la infraestructura de los sistemas para la captación, conducción, producción, distribución y comercialización de agua potable; la recolección y conducción de aguas lluvias; y, la recolección y tratamiento de aguas servidas.

La EPMAPS, actualmente cuenta con una fuerza laboral constituida por 1878 funcionarios y trabajadores, de los cuales 852 realizan actividades administrativas, y 1026 constituyen el grupo de los trabajadores; los mismos que constituirían el universo de estudio para el desarrollo de la presente investigación.

2.1.1 Estructura orgánica funcional de la Empresa

Mediante Resolución N° 003-SD-2012, del 2 de Abril del 2012, el Directorio de la EPMAP, expidió el Reglamento Orgánico Funcional, documento que constituye una importante herramienta de gestión encaminada a dinamizar el funcionamiento empresarial, buscando un incremento de eficiencia y eficacia en las distintas áreas que conforman la Empresa, bajo la gestión por procesos; señalando el siguiente organigrama estructural:

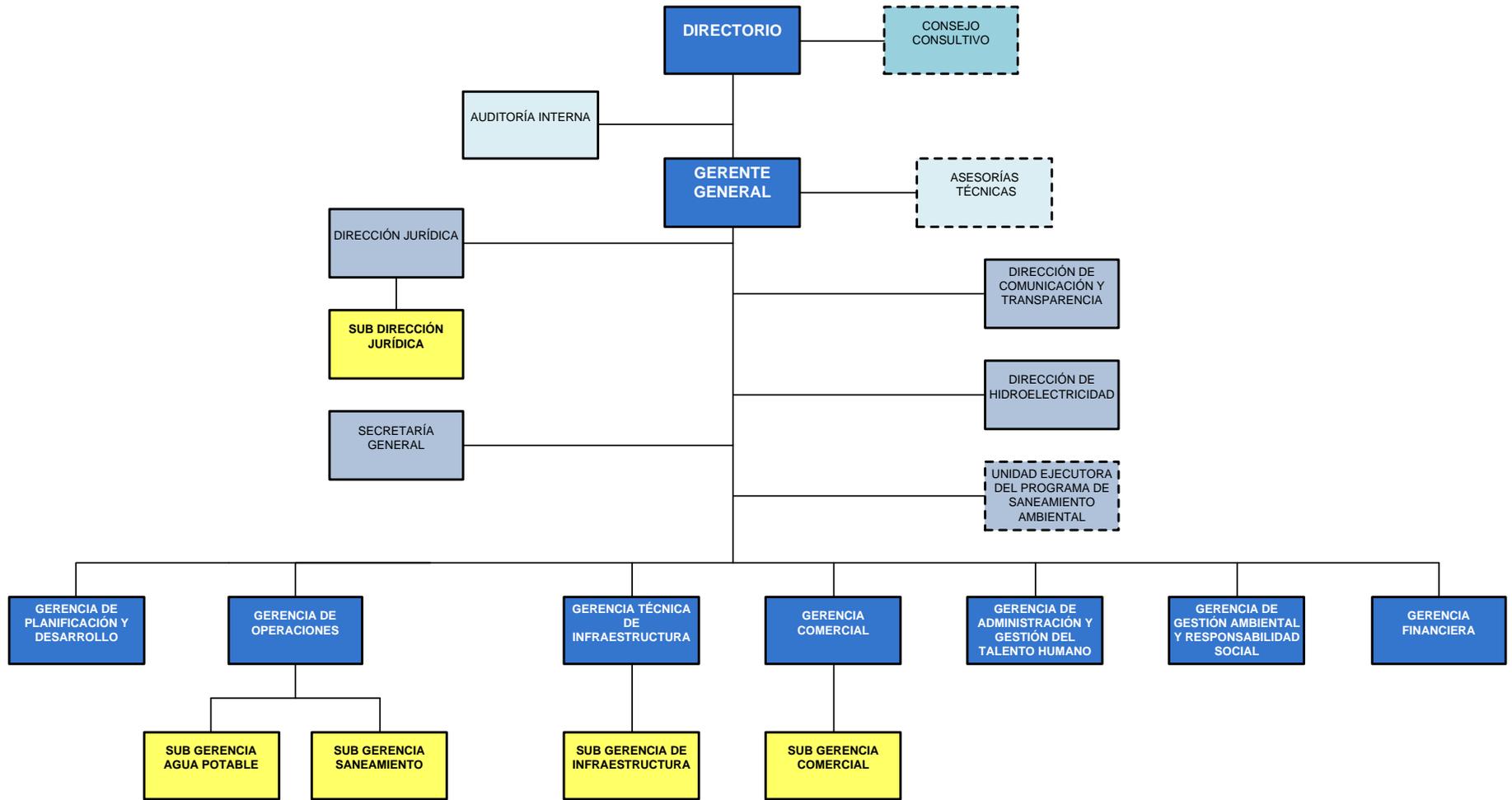


Figura 1 Organigrama estructural EPMAPS
Fuente: Reglamento Orgánico funcional EPMAPS
Elaborado por: el Autor

El objetivo fundamental de la EPMAPS es la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento, para preservar la salud de los habitantes y obtener una rentabilidad social en sus inversiones, así como también cuidar el entorno ecológico y contribuir al mantenimiento de las fuentes hídricas del cantón Quito.

La EPMAPS puede ser analizada desde una visión dual: Por una parte una empresa sería que ha demostrado evidentes avances en la calidad y cobertura de servicio, que ha ganado prestigio y un adecuado posicionamiento en el país y en la región; y, por otra parte, una empresa con ineficiencias en su operación, planificación y administración que comprometen su sostenibilidad lo cual suma la falta de participación ciudadana en la gestión y en la visión del quehacer de la empresa, limitando así su desempeño e impactos.

La EPMAPS es la encargada de la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario y pluvial en el Distrito Metropolitano de Quito; es decir, realiza todas aquellas actividades necesarias para abastecer de estos servicios a los usuarios, dentro de las que se encuentran la ejecución de obras, adquisición de equipos, operación y mantenimiento de los sistemas, gestión administrativa, comercial y financiera, a través de todo el ciclo del agua, desde la captación en las fuentes hasta el manejo de las aguas residuales urbanas, pasando por todo el proceso de conducción, potabilización, distribución, recolección de las aguas servidas y la disposición final.

La Empresa fue creada en 1960 y desde entonces ha logrado grandes retos en la prestación de los servicios. Gracias al trabajo de sus servidores y obreros, se ha dotado a la población del distrito Metropolitano de Quito de los servicios de agua potable y

saneamiento, con una cobertura de 98,61% y 92,57% respectivamente; con el índice de calidad del agua de 99,71% y 99,5% en continuidad del servicio.¹

2.1.2 Talento humano

Las empresas requieren de la fuerza laboral para poder desarrollar su actividad productiva, generar bienes y servicios y obtener utilidades. El trabajo, como fuente generadora de ingresos económicos para las personas, es el que permite esta interacción hombre-empresa para que en una labor mancomunada de las partes, estas puedan obtener los beneficios respectivos y de esta manera cumplir con los objetivos individuales y colectivos.

La calidad de vida de la población trabajadora y la tranquilidad de todas las familias al saber que sus seres queridos regresarán sanos y salvos a sus hogares después de la jornada laboral, es una buena excusa para que los empresarios y trabajadores se comprometan a generar una cultura de prevención y a implementar programas en salud ocupacional.

La Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional debe ser exigente para mejorar la productividad, calidad y competitividad. Es por ello que se hace necesario realizar estudios que contribuyan a prevenir los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, así como al mejoramiento sistemático de las condiciones de trabajo, tomando en consideración los niveles de satisfacción que estas políticas generan en los empleados.

¹ Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento; “Informe de buen gobierno corporativo”, Quito, Ecuador, 2014, pp 4.

2.1.2.1 Composición laboral

A diciembre de 2014 la contratación de personal de acuerdo a cada Régimen laboral estuvo distribuida en un 55% referente a Código de Trabajo y un 45 % referente a la Ley Orgánica de Empresas Públicas. La brecha por género se manifiesta más en el nivel obrero, por las exigencias inherentes a la actividad laboral, que implica mayor esfuerzo físico.

Tabla 2

Personal de la EPMAPS

Régimen laboral	Género	N° Personas	Edad Promedio
Código de Trabajo	Hombre	989	44
	Mujer	36	44
TOTAL CÓDIGO TRABAJO		1025	44
Ley Orgánica de Empresas Públicas (LOEP)	Hombre	512	45
	Mujer	341	42
TOTAL LOEP		853	44
GRAN TOTAL		1878	44

Fuente: Informe de Buen Gobierno Corporativo EPMAPS, 2014, pp. 39

Elaborado por: el Autor

2.2 Los accidentes de trabajo

El accidente de trabajo es un suceso imprevisto y repentino que sobreviene como consecuencia del trabajo, que interfiere un proceso normal y que causa o no la lesión o perturbación funcional del trabajador.

La OIT define a los accidentes como sucesos imprevistos que producen lesiones, muertes, pérdidas de producción y daños en bienes y propiedades.

Desde el punto de vista de la seguridad del trabajo, el accidente es la materialización de un riesgo, en un suceso imprevisto, que interrumpe o interfiere la continuidad del trabajo, que puede suponer un daño para las personas o la propiedad (Cortés, 2012, pág. 86).

La medicina trata al accidente de trabajo como una patología traumática quirúrgica aguda provocada generalmente por factores mecánicos ambientales, para el médico solo existe un accidente de trabajo si se produce una lesión.

De un modo más técnico accidente es todo suceso anormal, no querido ni deseado, que se presenta en forma brusca e inesperada, aunque normalmente evitable, que interrumpe la normal continuidad del trabajo y puede causar lesiones a las personas (Biblioteca técnica de prevención de riesgos laborales, 2000).

Hasta aquí se han enunciado algunas definiciones de accidentes laborales desde diferentes puntos de vista técnicos; sin embargo al estar los trabajadores amparados por la legislación ecuatoriana en materia de seguridad y salud ocupacional, se hace necesario enunciar que el Código del Trabajo (Art. 348) define al accidente de trabajo como todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.

Esta definición se complementa con la del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Art. 1, literal n) que dice que se entiende por accidente de trabajo todo

suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo (Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laboral, 2011).

El Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución No. C.D. 390 (Art. 6) define al accidente de trabajo como todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al afiliado lesión corporal o perturbación funcional, o la muerte inmediata o posterior, con ocasión o como consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena. También considera accidente de trabajo, el que sufre el asegurado al trasladarse directamente desde su domicilio al lugar de trabajo o viceversa, denominado accidente *in itinere* o en tránsito.

El accidente *in itinere* se aplicará cuando el recorrido se sujete a una relación cronológica de inmediatez entre las horas de entrada y salida del trabajador. El trayecto no podrá ser interrumpido o modificado por motivos de interés personal, familiar personal o social.

2.2.1 Origen de los accidentes de trabajo

2.2.1.1 Teoría del dominó o de Heinrich

Heinrich (1931) desarrolló la denominada teoría del efecto dominó, determinando que el 88% de los accidentes están provocados por actos humanos peligrosos, el 10% por condiciones peligrosas y el 2% por hechos fortuitos.

De acuerdo con esta teoría un accidente se origina por una secuencia de hechos.

Heinrich 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 (ver figura 2): 1) antecedentes y entorno social, 2) fallo del trabajador, 3) acto inseguro unido a un riesgo mecánico y físico, 4) accidente, y, 5) daño o lesión.

En esta teoría, 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; siendo la ficha cuya retirada es esencial la número 3 (acto inseguro unido a un riesgo mecánico y físico).

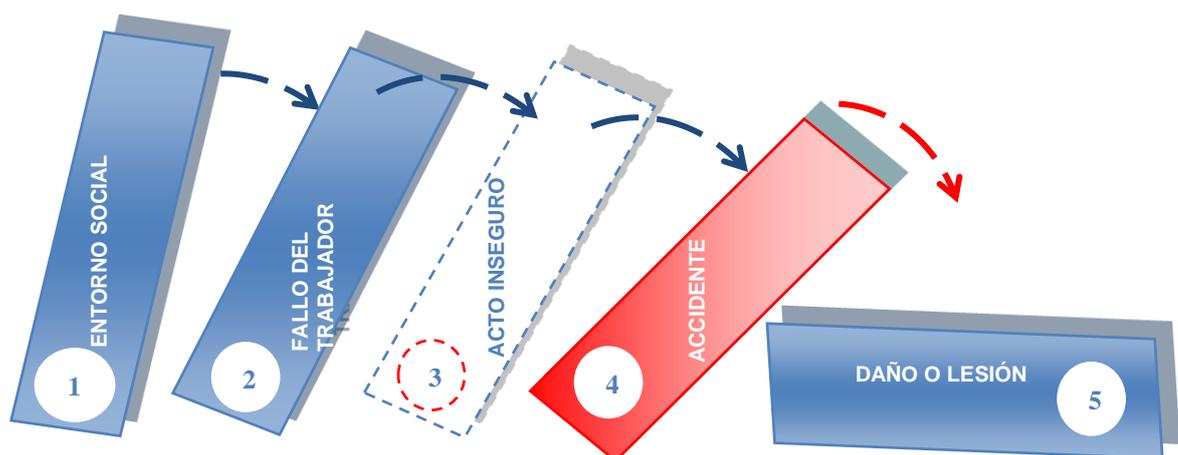


Figura 2 Teoría del dominó
Elaborado por: el Autor

2.2.2 Factores técnicos

Son los elementos y condiciones materiales del trabajo que originan las situaciones de riesgo y la aparición de accidentes laborales. Tienen relación directa con las condiciones de las instalaciones y normas de seguridad de la organización. Son las llamadas condiciones peligrosas de trabajo.

En este factor se encuentran otros sub factores que están relacionados, tales como la tarea, el material, la materia prima y el entorno; todos ellos conllevan a la aparición de un accidente laboral.

Se clasifican en cuatro grupos:

- Defectos ambientales: falta o exceso de luz, falta de ventilación, ruido, etc.
- Defectos de maquinarias: por ejemplo herramientas en mal estado.
- Defectos en los dispositivos de seguridad y protecciones: por ejemplo ausencia de barandillas, de material contra incendios.
- Defectos en las instalaciones: superficies deslizantes, almacenamientos peligrosos, etc.

2.2.3 Factores humanos

Son los derivados de conductas personales de los trabajadores, que originan las situaciones de riesgo; ya sea por predisposición individual como por aptitudes impropias, falta de conocimiento o de habilidades para realizar las tareas.

En definitiva son actos peligrosos, como:

- Imprudencia: no empleando dispositivos de protección.
- Ignorancia: manipulando maquinarias cuyo manejo se ignora.
- Descuido: distrayéndose en el trabajo.

2.2.4 Clasificación de los accidentes

Los factores más importantes de clasificación de los accidentes laborales utilizados y recomendados por la OIT son los siguientes (Cortés, 2012, pág. 95)

2.2.4.1 Forma o tipo de accidente

Refleja las circunstancias en que ocurrió el accidente. La naturaleza del contacto o forma en que éste se ha producido entre la persona afectada y el objeto o sustancia que causa la lesión. Ejemplo atrapamiento, caídas, electrocución, etc.

2.2.4.2 Aparato o agente material causante

Objeto, sustancia o condición del trabajo que produjo el accidente con o sin lesión. Ejemplo vehículo, herramienta, maquinaria, etc.

2.2.4.3 Naturaleza de la lesión

Tipo de lesión física sufrida por el trabajador. Ejemplo luxación, fractura, desgarramiento, amputación, etc.

2.2.4.4 Ubicación de la lesión

Parte del cuerpo donde se localiza la lesión, como por ejemplo cabeza, extremidades superiores, extremidades inferiores.

2.2.5 Causas de los accidentes

La teoría de la causalidad afirma que generalmente, los accidentes de trabajo no son fortuitos, sino que siempre se deben a una causa.

Cortés (2012, p. 91) señala que uno de los modelos más aceptados sobre la forma en que se producen los accidentes, es que una actuación administrativa deficiente puede dar lugar a una serie de causas básicas (factores personales o de trabajo inadecuados), o causas inmediatas (práctica o condición insegura), desencadenantes del accidente, con sus consecuencias para el trabajador, la empresa y la sociedad; como se ilustra en la figura siguiente:

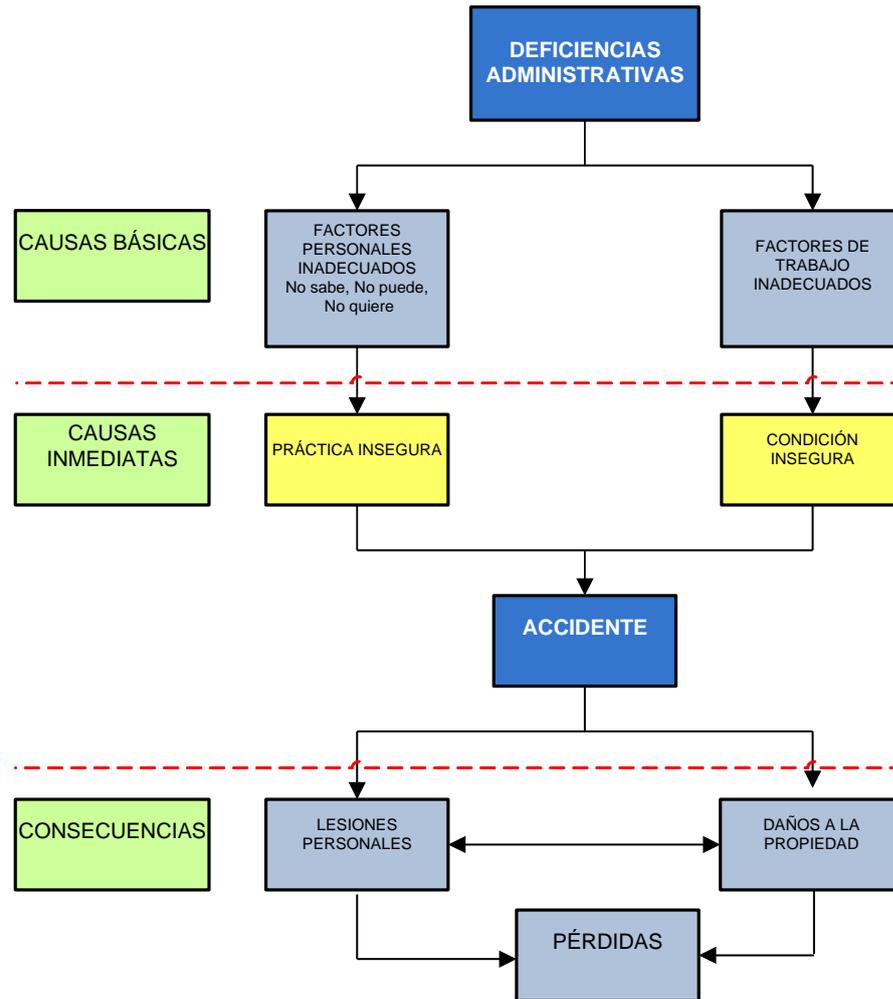


Figura 3 Forma en que se producen accidentes de trabajo

Fuente: José María Cortés Díaz, Seguridad e Higiene del Trabajo, pp 91.

Elaborado por: el Autor

2.2.5.1 Causas inmediatas

Son las que directamente o inmediatamente produjeron el accidente. Se caracterizan por que son observables.

Las causas inmediatas se clasifican en actos inseguros o subestándares (prácticas inseguras), y condiciones inseguras.

2.2.5.1.1 Actos inseguros o subestándares

Son acciones subestándar de los trabajadores que se desvían de los procedimientos de trabajo seguro o normas de seguridad, que causan o contribuyen a un accidente. Se denominan también actos peligrosos o factor humano.

2.2.5.1.2 Condiciones inseguras

Comprende el conjunto de circunstancias o condiciones materiales que pueden ser origen del accidente. Se las denomina también condiciones materiales o factor técnico.

Se define como una situación mecánica o del medio en sí, que representa peligro latente y que de no ser corregida pudiera originar un accidente.

2.2.5.2 Causas básicas

Estas causas, conocidas como causas indirectas, constituyen en el verdadero origen de un accidente laboral.

Las causas básicas se clasifican en factores personales y factores de trabajo.

2.2.5.2.1 Factores personales

Estos factores son los que originan los actos inseguros. Son todas las causas que se generan a partir de las competencias laborales definidas como habilidades, destrezas, conocimientos, valores, carácter y personalidad del trabajador.

2.2.5.2.2 Factores de trabajo

Estos factores originan las condiciones inseguras. Son todas aquellas condiciones propias del diseño, construcción o mantenimiento de los sistemas y procesos, así como de

la tecnología utilizada para realizar el trabajo, que permite la aparición de las condiciones ambientales peligrosas.

2.2.6 Elementos del accidente

Ramírez (2011), en su obra Seguridad Industrial, señala que los elementos que conforman el accidente laboral son el individuo (I), la tarea (T), material y equipo, medio ambiente o lugar de trabajo, entorno; los mismos que se producen al interior o al exterior de la organización. El accidente se produce como resultado de deficiencias de estos elementos.

2.2.6.1 Individuo

Es el resultado de la interrelación de ciertas características que lo definen, tales como temperamento, motivación, carácter, personalidad; de las cuales depende el desempeño del individuo en las labores asignadas en una empresa.

2.2.6.2 Tarea

En la empresa, una organización racional de tareas que integre la relación hombre - máquina es mucho más importante que la mera prevención de accidentes. Existe un marco de ocupaciones diversas dentro del cual la empresa se desenvuelve para conseguir sus fines, por lo general dichas ocupaciones se catalogan de acuerdo a características inherentes, responsabilidad, riesgo, habilidad, experiencia, conocimientos, finalidad, importancia, escala social entre otros.

2.2.6.3 Equipo

Es necesario por la creación de un sistema hombre - máquina eficaz. El desplazamiento del interés empresarial de la persona hacia la máquina y la consecuente deshumanización y la secuela de accidentes obedece a los siguientes aspectos: la mecanización, producto del adelanto tecnológico; la capitalización, de las empresas y la consiguiente adquisición de bienes de equipo; el poder multiplicador de la máquina sobre la producción reduciendo costos.

2.2.6.4 Medio ambiente o lugar de trabajo

El medio ambiente o lugar de trabajo es el resultado de algunos elementos como: el progreso tecnológico, equipos que producen ruidos, métodos modernos de organización de trabajos, disposición de plantas adaptando el elemento físico de la empresa a las condiciones de las actividades productivas.

Todo esto influye en el medio de trabajo cuyas características condicionan la actividad laboral del individuo en gran parte. Entre dichas incidencias están: el grado de insalubridad del medio de trabajo y la contaminación por pérdida de gases en el equipo, sustancias químicas y humos procedentes de los desperdicios, hacinamiento de máquinas, equipo y material, construcción sin tener en cuenta las especificaciones técnicas para la distribución y construcción sin considerar las especificaciones sanitarias.

Además están los agentes físicos que conforman el lugar de trabajo, tales como ruidos, vibraciones, iluminación; por lo que su falta de racionalización es una causa para que se produzca un accidente laboral.

2.2.6.5 Entorno

Dentro de la empresa, el entorno del individuo lo constituyen los elementos, grupos y clima que lo rodean. Puede estar formado por las predisposiciones o actividades sociales que determinan la imagen del comportamiento individual; como por ejemplo aspectos económicos, leyes, hábitos y costumbres, y la relación de compañerismo entre los trabajadores. Este entorno establece en los grupos una serie de interrelaciones que tienden a su aproximación y cohesión a comportamientos conflictivos.

2.3 Marco histórico referencial

H.W. Heinrich (1927) uno de los primeros investigadores que intentaron determinar el valor del costo de los accidentes y su influencia en la producción, después de varios estudios y con base en elementos estadísticos; desarrolló un método para el cálculo de los accidentes. Las distintas investigaciones que realizó el autor en pequeñas y medianas empresas que presentaban un número elevado de accidentes, obtuvieron como resultado que el promedio de los costos indirectos es cuatro veces superior a los directos.

Roland P. Blake (1945-1970), realizó varios análisis en diversas empresas obteniendo unos resultados en los que los costos indirectos estaban entre el 1 a 1 y 8 a 1 de los costos directos, lo que en su opinión apoyaba el promedio dado por Heinrich.

Rollind H. Simonds (1954) expuso un método que se basa en considerar el costo total de los accidentes como la suma de los costos asegurados y no asegurados, semejante pero no igual al concepto de costos directos e indirectos; ya que considera el estudio de todos los accidentes, excepto incendios y catástrofes.

Este método es aplicable a empresas en las que se presenten un elevado número de accidentes, siendo poco aplicable en empresas que tengan unos bajos índices de siniestralidad.

Otro estudio realizado señala que en 1969 un autor emprendió un tratado sobre accidentes industriales, realizando un análisis de 1'753.498, accidentes que fueron informados por un total de 297 compañías colaboradoras. Estas compañías representaban a 21 grupos industriales diferentes, que empleaban a 1'750.000 trabajadores y que totalizaron más de 3'000.000.000 de horas-hombre trabajadas en el período de exposición analizado. En este estudio se reveló que por cada lesión grave reportada (que dio como resultado muerte, incapacidad, pérdida de tiempo o tratamiento médico), se produjeron 9.8 lesiones menores reportadas (que solo requirieron de primeros auxilios). Para las 95 compañías que además analizaron lesiones graves en su información, la proporción fue de lesión con pérdida de tiempo por cada 15 lesiones con tratamiento médico (Romero, 2004).

La OIT, calculó que los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales causan más de 2,3 millones de muertes anuales, de las cuales más de 350.000 son por accidentes de trabajo, y aproximadamente 2 millones son por enfermedades profesionales (OIT, Organización Internacional del Trabajo, 2015).

Todos estos inconvenientes se traducen en costos. La OIT señala que la suma de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales ocasiona la pérdida del 10% del Producto Interno Bruto (PIB) de los países en desarrollo.

En promedio, por cada accidente de trabajo hay 31 días laborables perdidos. En casos de enfermedades profesionales, la cifra de días perdidos se duplica o más.

En América Latina, cada 15 segundos muere un trabajador a consecuencia de accidentes o enfermedades relacionadas con su trabajo. En términos económicos, ello equivale a 100 millones de dólares de pérdida al año. De acuerdo con cifras de la OIT cerca de 1 millón de trabajadores sufren un accidente de trabajo en su centro de labores cada día.

En el Ecuador según registros del Ministerio de Trabajo cada año ocurren unos 2500 accidentes; más según la OIT la cifra sobrepasa los 150 000. Esta diferencia de cifras ocurre porque los empleadores ocultan o no reportan los accidentes por temor a sanciones.

Las pérdidas directas por siniestralidad laboral representan para el país alrededor del 10% del PIB, anualmente se producen 8.3 fatalidades por cada 100.000 trabajadores, 42 accidentes de trabajo por cada 1.000 trabajadores y de 3 a 5 enfermedades ocupacionales por cada 1.000 trabajadores; de todos estos eventos solamente se reporta el 5%.

En un diagnóstico del Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2006) realizado por la OIT, señala que el sistema de registro de los accidentes y enfermedades laborales en el Ecuador, es sumamente deficiente. Para el año 2003, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) reportó 2.301 accidentes laborales, situación que limita, la estimación de tasas de siniestralidad y fatalidad confiables. De igual manera,

ocurre con la identificación de industrias u ocupaciones de alto riesgo, o zonas geográficas donde se concentran mayores riesgos laborales (Picado Gustavo, Chacón & Valverde, 2006).

Contrario a las estadísticas, investigaciones en actividades particulares, como la floricultura, construcción y cultivos de banano, así como, la experiencia de expertos nacionales, indican que las muertes y lesiones producto de los riesgos laborales, son un problema de primer orden en el Ecuador, con todas sus consecuencias negativas. Están generando pérdidas en la producción y competitividad de las firmas nacionales, pérdidas en el poder adquisitivo de los individuos y sus familias, gastos excepcionalmente altos en los servicios de salud, y los costos propios de la atención de personas con discapacidades permanentes.

Por otro lado, es importante reconocer que esta situación puede limitar el acceso del Ecuador a ciertos mercados internacionales, particularmente, en aquellos países o productos, donde se exige el cumplimiento de una estricta normativa en términos de seguridad y salud en el trabajo de los países de origen.

El IEISS ha sido la institución con más trayectoria en políticas y programas en salud y seguridad en el trabajo, y por tanto en el registro de las lesiones por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Existe toda una normativa del MT y del IESS en cuanto a seguridad y salud, pero las empresas no la cumplen; por ello cuando ocurren los accidentes no son reportados; evitando así las sanciones, pero también aumentan el subregistro de accidentes.

Así mismo, una publicación del Instituto de Salud y Trabajo del Perú (2011) referente al diagnóstico situacional en seguridad y salud en el trabajo del Ecuador, señala la ausencia de un sistema de información organizado e integral sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en el país; basándose la misma a partir de limitada información proporcionada por el Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS sobre accidentes del trabajo, señalando además que el Ministerio de Relaciones Laborales no cuenta con información procesada; y que el Ministerio de Salud Pública registra datos sobre intoxicación aguda de pesticidas, más no cuenta con una definición estandarizada a nivel nacional sobre accidentes laborales².

Consecuentemente uno de los vacíos está en el sistema de registros, razón por la cual no es posible tener una visión integral y actualizada de las condiciones de trabajo y salud de la población ecuatoriana.

2.4 Marco conceptual

Accidente de trabajo: todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o como consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.

² Instituto de Salud y Trabajo, “Diagnóstico Situacional en Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ecuador”, Lima, Perú, 2011, pp 7.

Accidente con incapacidad total temporal: pérdida total de la capacidad para trabajar, imposibilita el regreso del accidentado a su ocupación habitual, por un período que corresponde al día siguiente del suceso y puede extenderse un año, pasado el cual se considera permanente total o parcial.

Accidente con incapacidad permanente parcial: reducción de la capacidad de trabajo con carácter permanente parcial, se considera como mínima una ausencia en el trabajo durante un año.

Accidente *in itinere* (en tránsito): Cuando el accidente ocurre en el trayecto del trabajo a casa, o viceversa; siempre y cuando el recorrido se sujete a una relación cronológica de intermediación entre las horas de entrada y salida del trabajador. El trayecto no podrá ser interrumpido o modificado por motivos de interés personal, familiar o social.

Acciones (condiciones) subestándar: Cualquier desviación en el desempeño de las personas, en relación con los estándares establecidos, para mantener la continuidad de marcha de las operaciones y un nivel de pérdidas mínimas, se lo considera un acto anormal que impone riesgo y amaga en forma directa la seguridad del sistema o proceso respectivo. Un acto subestándar se detecta con observaciones.

Acto inseguro: Es toda actividad que por acción u omisión del trabajador conlleva la violación de un procedimiento, norma, reglamento o práctica segura establecida, tanto por el Estado como por la Empresa, que puede producir incidente, accidente de trabajo, enfermedad ocupacional o fatiga personal.

Agua cruda: Agua que se encuentra en la naturaleza y no tiene ningún tratamiento.

Agua potable: Es el agua apta para el consumo humano, que cumple con las normas de calidad establecidas.

Aguas grises: Las aguas grises o aguas usadas son las aguas generadas por los procesos de un hogar, tales como el lavado de utensilios y de ropa así como el baño de las personas.

Caja de revisión: estructura donde descarga la conexión intradomiciliaria.

Conexión domiciliaria: conexiones de las descargas de aguas residuales domiciliarias a los conductos.

Costos directos de un accidente: costos que corresponden al valor en dinero que se paga a la seguridad social, o compañía aseguradora, por concepto de indemnizaciones y atención médica, proporcionada a los trabajadores.

Costos indirectos de un accidente: son el conjunto de pérdidas económicas tangibles que sufren las empresas como consecuencia de los accidentes laborales.

Enfermedad profesional: afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

Hidrosuccionador: vehículo tanquero con un motor estacionario adicional que se utiliza para succionar o enviar agua a presión.

Incapacidad permanente total: es la pérdida total y de carácter permanente de la capacidad para el ejercicio de la ocupación habitual del accidentado.

Incidente laboral: suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

Investigación de accidentes: conjunto de acciones tendientes a establecer las causas reales, potenciales y fundamentales que originaron el accidente de trabajo para plantear soluciones que eviten su repetición.

Mantenimiento: conjunto de tareas que se realizan con la finalidad de que las redes del sistema de alcantarillado se encuentren operativas.

Pozo de revisión: estructura que permite el acceso desde la calle al interior de un sistema de alcantarillado.

Puesto de trabajo: es el lugar que un trabajador ocupa cuando desempeña una tarea.

Red de distribución: Conjunto de tuberías principales y ramales secundarios que permiten abastecer de agua potable.

Reparaciones: aquellas intervenciones que se realizan en las redes de agua potable y alcantarillado ante la constatación de daños que requieren mantenimiento preventivo o correctivo.

Riesgo laboral: probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.

Lugar de trabajo: todo sitio o área donde los trabajadores permanecen y desarrollan su trabajo o a donde tienen que acudir por razón del mismo.

Salud: estado de bienestar físico, mental, social y ambiental completo y no solamente la ausencia de daño o enfermedad.

Sistema de alcantarillado: conjunto de colectores, tuberías, captaciones, descargas, pozos de revisión y sumideros que sirven para captar y evacuar las aguas lluvias y servidas de una población.

Sumidero: estructura que permite el ingreso de la escorrentía pluvial al sistema de alcantarillado pluvial.

Trabajador: toda persona que desempeña una actividad laboral por cuenta ajena remunerada, incluidos los trabajadores independientes o por cuenta propia y los trabajadores de las instituciones públicas.

2.5 Marco legal en seguridad y salud en el trabajo

El marco legal de la seguridad y salud en el trabajo obedece al esquema de la pirámide de Kelsen³.

La Constitución Política de la República del Ecuador es la norma suprema y prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico, ubicándose en la cúspide la pirámide, bajo la cual se desarrollan los demás cuerpos legales en materia de seguridad y salud laboral y que están subordinados a la Carta Magna del Estado Ecuatoriano.

Conforme lo determina este cuerpo legal, el orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: la Constitución, los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

³ Arellano, Javier, Rodríguez Rafael; “Salud en el Trabajo y Seguridad Industrial”, Editorial Alfaomega, México, D.F, 2013, PP 186.

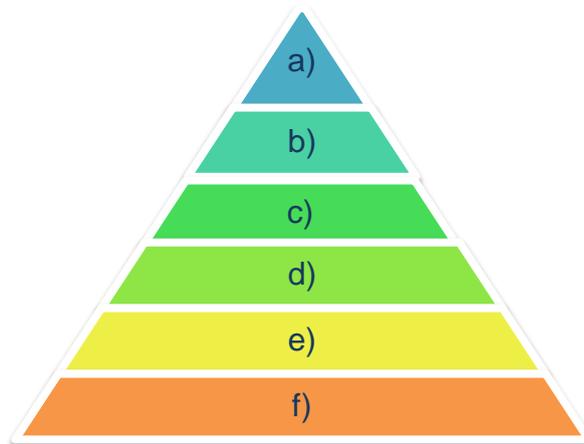


Figura 4 Pirámide jurídica de Kelsen

Fuente: Arellano, Javier, Rodríguez Rafael; “Salud en el Trabajo y Seguridad Industrial”

Elaborado por: el Autor

Siendo:

- a) Constitución Política del Ecuador.
- b) Convenios y Tratados Internacionales: Convenios OIT; Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 584; Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 957.
- c) Leyes y Códigos: Ley de Seguridad Social; Código del Trabajo.
- d) Decretos: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto 2393.
- e) Acuerdos Ministeriales: Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, Acuerdo 174.
- f) Resoluciones, normas técnicas, reglamentos internos: Reglamento del Seguro General de riesgos del Trabajo, Resolución No. C.D. 390; Normas Técnicas INEN; Reglamentación interna de la EPMAPS.

2.6 Marco temporal, espacial

La presente investigación se realizará en la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito, ubicada en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, cantón Quito, parroquia Magdalena; en las calles Alemania y Avenida Mariana de Jesús; conforme se ilustra a continuación:



Figura 5 Ubicación EPMAPS
Fuente: EPMAPS

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de la investigación

3.1.1 Diseño Documental

Se basó en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos, como los reportes e investigaciones de los accidentes laborales suscitados en la EPMAPS, durante el período comprendido entre el año 2010 al primer semestre del año 2015.

3.1.2 Descriptiva

Se analizó la actividad del puesto de trabajo del personal que perteneció a la EPMAPS, en el período comprendido entre el año 2010 y el primer semestre del año 2015.

3.2 Tipo de la investigación

El tipo de investigación utilizado es retrospectiva, que consiste en la recopilación de información del objeto de estudio ya delimitado (accidentes de trabajo ocurridos en la EPMAPS, en el período comprendido entre el año 2010 y el primer semestre del año 2015), para luego aplicar un proceso de razonamiento, sustentado en el conocimiento actual existente sobre los costos de los accidentes laborales, y finalmente llegar a describir los hechos y explicarlos.

3.3 Métodos de la investigación

Para la presente investigación se utilizaron los métodos que se resumen a continuación:

3.3.1 Observación

Este método consiste en la observación de los colaboradores mientras realizan sus labores cotidianas, con el objeto de tener un conocimiento de la realidad sobre situaciones relacionadas con el tema de investigación.

3.4 Técnica de la investigación

3.4.1 Entrevistas

Método que se implementa mediante entrevistas a los trabajadores accidentados entre el 2010 y el primer semestre del año 2015 en la EPMAPS, para conocer su sentir en cuanto a los problemas de este sector laboral.

3.5 Población

Este es un estudio de 96 casos de accidentes laborales ocurridos en la EPMAPS entre el año 2010 y el primer semestre del año 2015.

3.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Una vez que se cuenta con toda la información necesaria se procedió a analizarla minuciosamente e interpretar sus resultados, apoyándose en herramientas estadísticas como son los gráficos, cuadros estadísticos, flujogramas, diagramas, etc., los mismos que facilitan su comprensión.

Para procesar la información se utilizó programas computacionales, como el Word, Excel.

En la exposición de resultados se utilizará el Power Point, representando en tablas, gráficos, indicadores, etc., de acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación.

3.7 Confiabilidad de validez

Con los datos estudiados en el presente trabajo, se pretendió tener un nivel de confiabilidad del 90% de los costos de los accidentes laborales.

La presente investigación tendrá un nivel de validez, en la medida en que sus resultados reflejen una imagen lo más completa posible, clara y representativa de la realidad o situación estudiada.

3.8 Sistema de variables

Se entiende por variable cualquier característica o cualidad de la realidad que es susceptible de asumir diferentes valores, aunque para un objetivo determinado que se considere se le puede asignar un valor fijo.

3.8.1 Variables dependientes

Consideramos como variables dependientes, aquellas características de interés en nuestro estudio que nos proponemos conocer a través del análisis de sus relaciones con otras variables consideradas independientes.

En el presente estudio consideraremos como principal variable dependiente el costo de los accidentes laborales ocurridos en la EPMAPS, durante el período comprendido entre el año 2010 al primer semestre del año 2015.

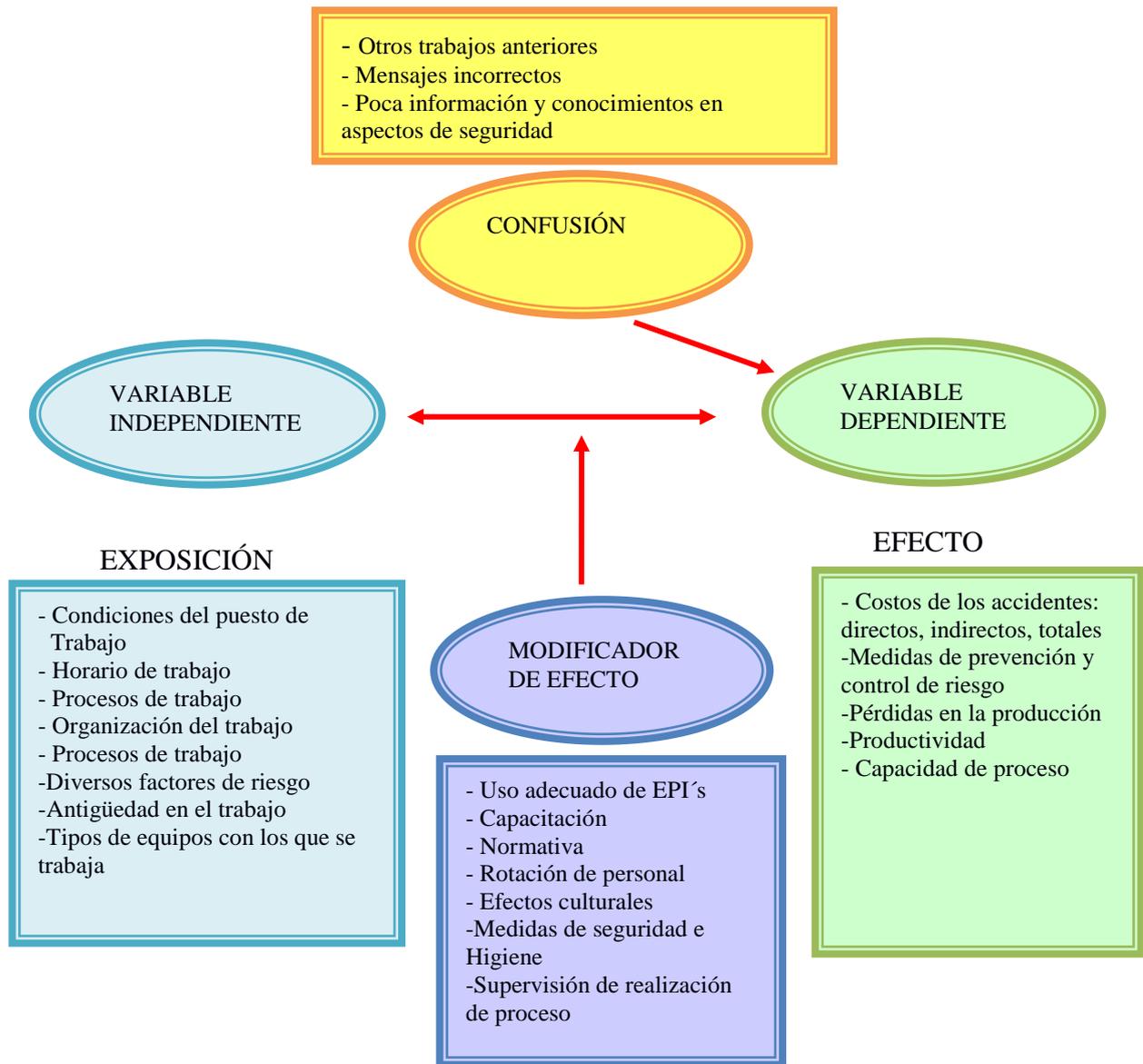


Figura 6 Esquema para estudios de variables

Elaborado por: el Autor

De manera complementaria se propone también medir otras variables relacionadas, tales como medida de prevención y control de riesgos, pérdidas en la producción, costos totales y pérdidas económicas; con lo cual se puede enriquecer y determinar otros elementos de juicio que permitan comprender mejor la variable dependiente principal, esto es los costos de los accidentes laborales ocurridos en la EPMAPS, durante el período comprendido entre el año 2010 al primer semestre del año 2015.

El resumen de las variables analizadas se presenta en la siguiente figura:

VARIABLES	INDICADORES	ESCALAS
Costos de accidentes	Costos directos e indirectos por el pago de accidentes ocurridos	Cuantitativo
Medidas de prevención y control de riesgos	Políticas de prevención y control de riesgos	Cuantitativo
Pérdidas en la producción	Tiempos	Cuantitativo
Costos operativos	Demandas, multas y sanciones por parte de entidades de control	Cuantitativo
Pérdidas económicas subsecuentes	Deterioro de imagen corporativa	Cualitativo

Figura 7 Variables dependientes

Elaborado por: el Autor

3.8.2 Variables independientes

Denominadas también variables explicativas, son aquellas características o propiedades cuya variación afecta de manera directa o causal a las variables consideradas dependientes.

De acuerdo a los modelos generalmente aceptados propuestos por diversos autores, se han identificado algunas variables independientes que serán incluidas en la presente investigación.

Debido a las limitaciones de información referentes a los accidentes laborales ocurridos en la EPMAAPS, durante el período comprendido entre el año 2010 al primer semestre del año 2015, motivo del presente análisis, se ha elegido como variables independientes aquellas que se presentan en la siguiente figura:

Variables	Indicadores	Escalas
Días de reposo	Número de días improductivos a causa de un accidente laboral	Cuantitativo
Remuneración	Sueldo o salario promedio de la persona accidentada	Cuantitativo
Tiempo de trabajo	Número promedio de semanas laborables en un año	Cuantitativo
	Número de horas laborables a la semana	
Costo hora / hombre	Costo promedio de una hora de trabajo por persona	Cuantitativo
Prima de seguro	Tasa de aportación al seguro de riesgos del trabajo del IESS	Cuantitativo
Limitaciones del seguro	Período de carencia: número de días no cubiertos por el seguro del IESS	Cuantitativo
	Cobertura: porcentaje cubierto por el seguro	
Condiciones seguras, inseguras	Si/No	Cualitativo
Trabajos simples, complejos	Si/No	Cualitativo
Número de accidentes	Número promedio de accidentes ocurridos en una unidad de tiempo	Cuantitativo

Figura 8 Variables dependientes

Elaborado por: el Autor

3.8.3 Modificadores de efecto

Consideramos como modificadores de efecto las variables que eventualmente podrían alterar los efectos no deseados en el caso de ocurrencia de un accidente laboral.

Estos modificadores contemplan indicadores de ambiente de trabajo o políticas laborales. En este estudio se consideran los modificadores de efecto que se presentan en la siguiente figura:

Modificadores	Indicadores	Escalas
Equipos de protección individual	Tipo de equipo	Cualitativo
Infraestructura	SI/NO	Cualitativo
Rotación de personal	SI/NO	Cualitativo
Supervisión	SI/NO	Cualitativo

Figura 9 Modificadores de efecto

Elaborado por: el Autor

3.8.4 Análisis de confusión

En el contexto de análisis de riesgos del trabajo, el fenómeno conocido como confusión consiste en la observación de un efecto donde en realidad no existe.

Para la investigación de este fenómeno se utilizará algunas variables determinadas de manera empírica luego de analizar las características de los accidentes de trabajo observados. Estas variables se resumen en la siguiente figura:

Variables	Indicadores	Escalas
Aspectos de seguridad	SI/NO	Cualitativo
Impericia	SI/NO	Cualitativo
Exceso de confianza	SI/NO	Cualitativo
Información y conocimientos en seguridad	SI/NO	Cualitativo
Capacitación	Tipo de actividad	Cualitativo

Figura 10 Variables de confusión
Elaborado por: el Autor

CAPÍTULO IV

DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN

4.1 Diagnóstico de la eficiencia de la gestión

Las empresas sujetas al control y regulaciones del IESS, deberán cumplir las normas dictadas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) y medidas de prevención de riesgos del trabajo establecidas en la Constitución de la República del Ecuador, convenios y tratados internacionales, Ley de Seguridad Social, Código de Trabajo, reglamentos y disposiciones de prevención y de auditoría de riesgos de trabajo.

Es así, que las disposiciones emitidas en el Reglamento de la Resolución C.D 333, del Consejo Directivo del IESS, del 27 de octubre del 2010, con su respectivo instructivo del 25 de agosto del 2011, para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo, basado en la resolución 584 y 957 del Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo; así como en el artículo 51 de la Resolución CD 390 del Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo, del 17 de diciembre del 2011; determinan la obligación que tienen las empresas ecuatorianas de implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias en esta materia.

A fin de dar cumplimiento a los requisitos legales indicados, la Empresa implementó desde la emisión de la Resolución C.D. 333 y demás normas legales el SGSST, mismo que desde enero del 2012 a febrero del 2015, ha sido motivo de diferentes evaluaciones y auditorías.

Los resultados obtenidos en las diferentes auditorías y evolución del SGSST se indican a continuación en los gráficos 4 y 5:

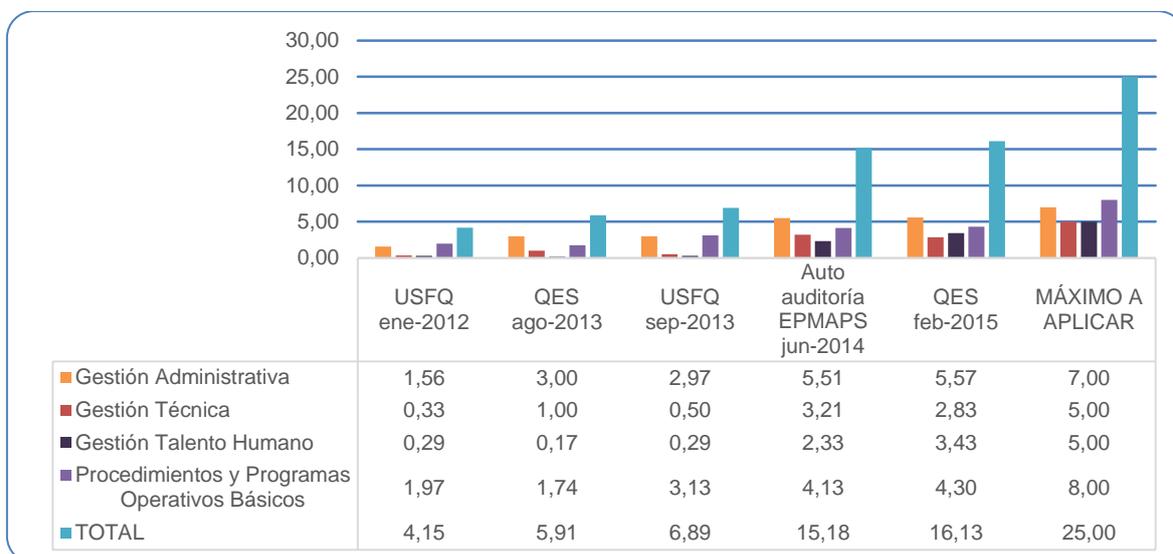


Gráfico 4 Auditorías del SGSST de la EPMAPS

Fuente: EPMAPS

Elaborado por: el Autor

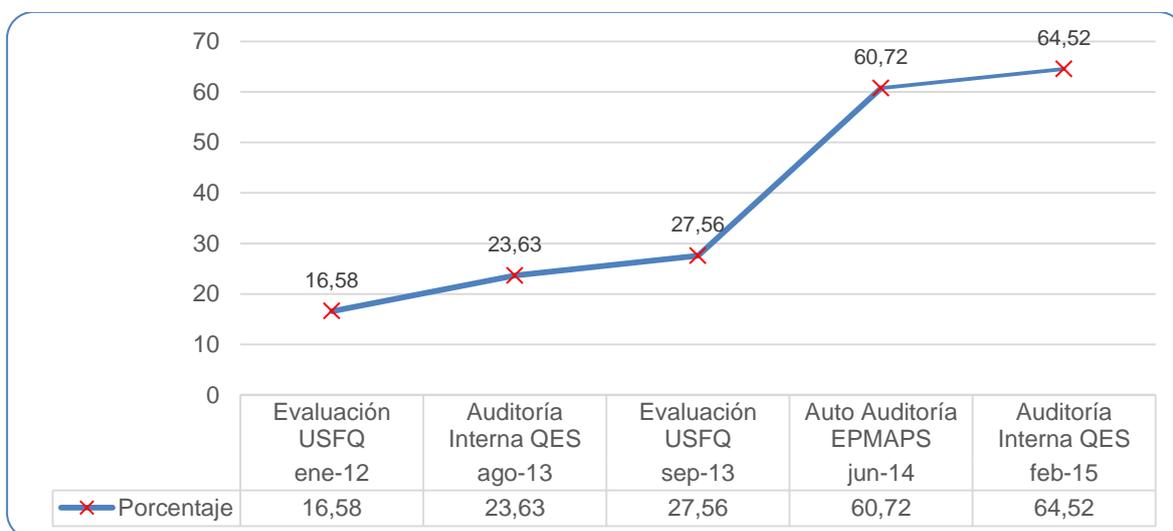


Gráfico 5 Evolución del SGSST de la EPMAPS

Fuente: EPMAPS

Elaborado por: el Autor

$$IE = \frac{\text{N}^\circ \text{ requisitos técnicos legales, integrados – implantados}}{\text{N}^\circ \text{ total de requisitos técnicos legales aplicables}} \times 100$$

$$IE = \frac{16,13}{25,00} \times 100 = 64,52\%$$

Comparando los valores obtenidos, se observa que desde el año 2012, es decir desde cuando se dio inicio a la implementación del SGSST en la EPMAPS, hasta el año 2015, se determina que existió una mejora en la implementación del sistema, derivada sustancialmente de la realización de mediciones y el uso de varios de los productos que son resultado de una consultoría contratada por la Empresa para la implementación del SGSST.

Sin embargo, acorde a la legislación vigente C.D 390, para que el SGSST sea considerado aceptable, debe llegar a un nivel de cumplimiento igual o superior al 80% de acuerdo con el índice de eficacia del sistema (IE), por tanto para lograr este objetivo se determinó que la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo realizó una reprogramación en su planificación de trabajo para el año 2015, misma que fue aprobada por el Gerente de Ambiente, Seguridad y Responsabilidad con fecha 3 de marzo del 2015.

4.2 Índice de Frecuencia

$$IF = \frac{\text{Número de casos registrados en un año} \times 200.000}{\text{Número de Horas Trabajadas}}$$

$$IF = \frac{27 \times 200.000}{5'161.869} = 1.05$$

4.3 Índice de Gravedad

$$IG = \frac{\text{Tiempo perdido por accidentes} \times 200.000}{\text{Número de horas hombre trabajadas}}$$

$$IG = \frac{4.909 \times 200.000}{5'161.869} = 190.20$$

4.4 Tasa de Riesgo

$$TR = \frac{\text{Número de días perdidos}}{\text{Número de accidentes}}$$

$$TR = \frac{190.20}{1.05} = 181.14$$

4.5 Tipos de accidentes

Para el período en estudio se recopiló la información de los archivos de la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo de la EPMAPS, relacionada con los avisos de accidentes reportados al IESS, cuyos datos se indican a continuación en el gráfico 6:

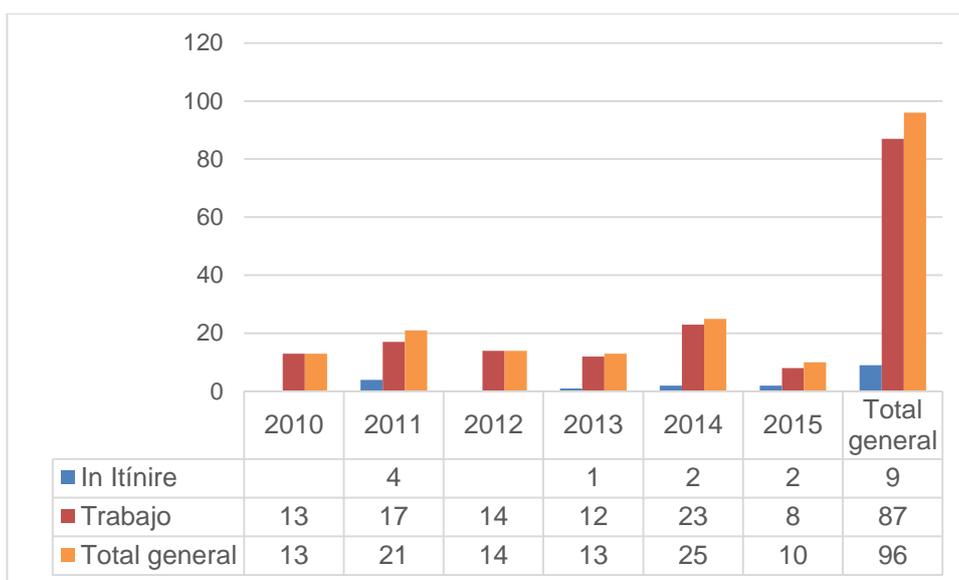


Gráfico 6 Accidentes acaecidos

Fuente: EPMAPS

Elaborado por: el Autor

Como se observa, se registraron 96 accidentes, de los cuales 87 que representan el 90,60% son accidentes ocurridos en los diferentes centros de trabajo, mientras que los 9 accidentes restantes, es decir el 9,40% corresponden a accidentes *in itínere*.

Desde el año 2010 hasta el año 2015, se nota que existió una disminución de accidentabilidad debido a que con la implantación del SGST se ha creado una cultura de seguridad entre los trabajadores y servidores de la Empresa.

Tabla 3

Grupo laboral

Grupo laboral	AÑO	Edad						Total general
		18-25	25-35	36-45	46-55	56-65	66 o más	
Código Trabajo	2010			1	3	6	2	12
	2011	1	4	3	4	5		17
	2012	1	6	3		3		13
	2013		2	2	4	3		11
	2014		8	3	4	5		20
	2015		1	3	2	1		7
Total Código Trabajo		2	21	15	17	23	2	80
LOEP	2010		1					1
	2011		2	1	1			4
	2012				1			1
	2013			2				2
	2014		2	3				5
	2015			2		1		3
Total LOEP			5	8	2	1		16
Total general		2	26	23	19	24	2	96

Fuente: Reportes de accidentes EPMAPS

Elaborado por: el Autor

En la tabla 3 se indica que el grupo laboral con más índice de accidentabilidad corresponde al personal amparado por el Código del Trabajo. Prácticamente para la totalidad de ellos se observa una mayor incidencia de los accidentes de trabajo en aquellos trabajadores comprendidos entre los 56 a 65 años.

La edad del trabajador es un factor muy importante, ya que si bien es cierto a mayor edad existe una mejor responsabilidad en el trabajo, no sucede lo mismo ante situaciones

de riesgo, pues existe un exceso de confianza, lo que conlleva a que se produzca algún tipo de accidente.

4.6 Consecuencias de los accidentes laborales

Los accidentes laborales generan consecuencias económicas e impactos sociales tanto para los trabajadores, la familia, los compañeros de trabajo, la empresa y la sociedad, como se indica a continuación (Azcúenaga, 2009):

4.6.1 Para el trabajador

En la mayoría de casos, las lesiones que sufre el trabajador a causa del accidente, deben ser cubiertas económicamente a través de gastos de transporte y desplazamiento hacia los centros de atención médica, gastos por adquisición de medicinas e insumos adicionales al tratamiento, asesoría y trámites legales; valores que no están cubiertos por las compañías de seguros ni por la empresa; sino por la familia del accidentado.

El impacto social consiste en las afectaciones directas al trabajador, a sus capacidades personales y a sus expectativas de desarrollo individual, como sufrimiento físico y moral, disminución o pérdida de sus capacidades físicas, limitaciones posibles para su futuro laboral, menores ingresos económicos.

4.6.2 Para la familia

Consiste en las repercusiones que la familia del accidentado tiene que enfrentar como consecuencia del accidente laboral, tales como pérdida o disminución de ingresos, gastos extras durante la recuperación del trabajador, angustia y preocupación familiar por el accidentado, disminución de las expectativas de desarrollo de los miembros del núcleo

familiar, existe preocupación por el familiar accidentado, preocupación por el futuro, y dedicación de tiempo a la atención del familiar accidentado.

4.6.3 Para los compañeros

Entre los compañeros de labores de trabajador accidentado se crea un ambiente de nerviosismo, pérdidas de tiempo de los trabajadores que tiene que interrumpir sus labores.

4.6.4 Para la empresa

Principalmente se generan costos económicos directos e indirectos, mala imagen institucional parada de los procesos productivos, formación de un sustituto que reemplaza al trabajador accidentado.

4.6.5 Para la sociedad

De acuerdo a la magnitud de las secuelas de los accidentes laborales y en forma inversamente proporcional a la efectividad de la rehabilitación se presentan fenómenos como discriminación laboral, conductas anti sociales, segregación social, lo que origina disminución del potencial humano.

De los accidentes laborales que ocurrieron en la EPMAPS en el período 2010-2015; se derivaron las consecuencias para el trabajador, la familia, la empresa y los compañeros de labores del accidentado, cuyos resultados se indican a continuación:

4.7 Ruta crítica del accidente

Ramírez (2011) señala que al considerar que un suceso se relaciona con cierto número de eventos y si se tienen en cuenta las posibilidades de que este suceso se produzca

se pueden atribuir probabilidades a dichos elementos para determinar el grado de posibilidad del accidente. Se relaciona los grados de peligro correspondientes a cada elemento y que inciden en los demás elementos del sistema.

En el trabajo existen cinco elementos involucrados en los procesos de producción, que son individuo, tarea, material, medio ambiente y entorno.

Estos elementos deben relacionarse correctamente para evitar que se produzcan los accidentes laborales; es así que al fallar uno de ellos puede alterar al sistema total y producir un accidente.

Se determina a priori los grados de peligro correspondientes a cada elemento y que inciden en los demás elementos del sistema. Para ello de acuerdo a un criterio subjetivo por una parte, y un criterio estadístico por otra, se considera que la mayor carga de peligro dentro de las causas de los accidentes se debe al factor humano.

Para determinar los valores de grado de peligro, basado en los elementos del accidente detallados en el numeral 3.7, esto es: Individuo (I), Tarea (T), Material y equipo (Ma), Medio ambiente o lugar de trabajo (Me), y Entorno (E), se utiliza los valores de interrelación de cada uno de estos elementos sugeridos por Ramírez (2011) como se indica en la tabla 4.

Tabla 4

Valores del grado de peligro

ELEMENTO	ASPECTOS	GRADO	TOTAL	
Entorno (E)	Económico	3	12	
	Legislación	2		
	Costumbres	4		
	Compañerismo	3		
Individuo (I)	Características individuales	10	48	
	Comportamiento incorrecto	12		
	Estado de perturbación	14		
	Factores sociológicos	12		
Tareas (T)	Deficiente delimitación administrativa	3	16	
	Inadecuada coordinación de actividades	3		
	Falta de comunicación	5		
	Mala organización del trabajo	5		
Material (Ma)	Estado del material y equipos	5	12	
	Diversificación de equipo	3		
	Señalización	4		
Ambiente (Me)	Contaminación	5	12	
	Disposición de plantas	3		
	Agentes físicos	4		
TOTAL			100	

Fuente: Ramírez César (2011)

Elaborado por: el Autor

Para cada accidente que ocurrió en la EPMAPS en el período 2010-2015, se diseñó una tabla de valores de grado de peligro; de cada elemento y su incidencia con los demás elementos que conforman el sistema; obteniendo los siguientes resultados presentados en las tablas 5 a 9:

Tabla 5

Valores de fracturas y luxaciones.- Relación de elementos del sistema

ELEMENTO	ASPECTOS	GRADO	ELEMENTO	RELACIÓN	TOTAL
E	Costumbres	4	T	E-T	4
	Costumbres	4	I	E-I	4
	Costumbres	4	Ma	E-Ma	4
	Compañerismo	3	Me	E-Me	3
T	Inadecuada coordinación de actividades	2	I	T-I	5
	Mala organización del trabajo	3			
	Inadecuada coordinación de actividades	2	Ma	T-Ma	5
	Mala organización del trabajo	3			
	Inadecuada coordinación de actividades	2	Me	T-Me	5
	Mala organización del trabajo	3			
I	Comportamiento incorrecto	12	T	I-T	12
	Comportamiento incorrecto	2	Ma	I-Ma	6
	Estado de perturbación	4			
	Comportamiento incorrecto	2	Me	I-Me	6
	Estado de perturbación	4			
Ma	Estado del material y equipos	5	I	Ma-I	9
	Señalización	4			
	Estado del material y equipos	5	T	Ma-T	8
	Diversificación de equipos	3			
	Señalización	4	Me	Ma-Me	4
Me	Contaminación	5	T	Me-T	5
	Disposición de plantas	3	I	Me-I	3
	Contaminación	5	Ma	Me-Ma	5

Elaborado por: el Autor

Tabla 6

Valores de torceduras y esguinces.- Relación de elementos del sistema

ELEMENTO	ASPECTOS	GRADO	ELEMENTO	RELACIÓN	TOTAL
E	Costumbres	4	T	E-T	4
	Costumbres	4	I	E-I	4
	Costumbres	4	Ma	E-Ma	4
	Costumbres	4	Me	E-Me	4
T	Inadecuada coordinación de actividades	2	I	T-I	6
	Falta de comunicación	4			
	Inadecuada coordinación de actividades	2	Ma	T-Ma	5
	Mala organización del trabajo	3			
	Inadecuada coordinación de actividades	2	Me	T-Me	2
I	Comportamiento incorrecto	12	T	I-T	26
	Estado de perturbación	14			
	Estado de perturbación	4	Ma	I-Ma	4
	Estado de perturbación	4	Me	I-Me	4
Ma	Estado del material y equipos	5	I	Ma-I	5
	Estado del material y equipos	5	T	Ma-T	5
	Estado del material y equipos	5	Me	Ma-Me	5
Me	Contaminación	5	T	Me-T	5
	Contaminación	5	I	Me-I	5
	Contaminación	5	Ma	Me-Ma	5

Elaborado por: el Autor

Tabla 7

Valores de traumatismos superficiales.- Relación de elementos del sistema

ELEMENTO	ASPECTOS	GRADO	ELEMENTO	RELACIÓN	TOTAL
E	Costumbres	4	T	E-T	4
	Costumbres	4	I	E-I	4
	Costumbres	4	Ma	E-Ma	4
	Costumbres	4	Me	E-Me	4
T	Inadecuada coordinación de actividades	2	I	T-I	9
	Falta de comunicación	4			
	Mala organización del trabajo	3			
T	Deficiente delimitación administrativa	3	Ma	T-Ma	8
	Inadecuada coordinación de actividades	2			
	Mala organización del trabajo	3			
T	Deficiente delimitación administrativa	3	Me	T-Me	6
	Mala organización del trabajo	3			
I	Comportamiento incorrecto	12	T	I-T	26
	Estado de perturbación	14			
	Estado de perturbación	4	Ma	I-Ma	4
	Estado de perturbación	4	Me	I-Me	4
Ma	Diversificación de equipos	3	I	Ma-I	7
	Señalización	4			
	Estado del material y equipos	5	T	Ma-T	5
	Señalización	4	Me	Ma-Me	4
Me	Disposición de plantas	3	T	Me-T	3
	Disposición de plantas	3	I	Me-I	3
	Contaminación	5	Ma	Me-Ma	5

Elaborado por: el Autor

Tabla 8

Valores Otros, amputaciones.- Relación de elementos del sistema

ELEMENTO	ASPECTOS	GRADO	ELEMENTO	RELACIÓN	TOTAL
E	Costumbres	4	T	E-T	4
	Costumbres	4	I	E-I	7
	Compañerismo	3			
	Costumbres	4	Ma	E-Ma	4
	Costumbres	4	Me	E-Me	4
T	Inadecuada coordinación de actividades	2	I	T-I	2
	Inadecuada coordinación de actividades	2	Ma	T-Ma	2
	Deficiente delimitación administrativa	3	Me	T-Me	3
I	Estado de perturbación	14	T	I-T	14
	Estado de perturbación	4	Ma	I-Ma	4
	Comportamiento incorrecto	2	Me	I-Me	2
Ma	Diversificación de equipos	3	I	Ma-I	3
	Diversificación de equipos	3	T	Ma-T	3
	Diversificación de equipos	3	Me	Ma-Me	3
Me	Agentes físicos	4	T	Me-T	4
	Agentes físicos	4	I	Me-I	4
	Agentes físicos	4	Ma	Me-Ma	4

Elaborado por: el Autor

Tabla 9

Valores de connotaciones y traumatismos.- Relación de elementos del sistema

ELEMENTO	ASPECTOS	GRADO	ELEMENTO	RELACIÓN	TOTAL
E	Costumbres	4	T	E-T	4
	Costumbres	4	I	E-I	4
	Costumbres	4	Ma	E-Ma	7
	Compañerismo	3			
	Costumbres	4	Me	E-Me	4
T	Inadecuada coordinación de actividades	2	I	T-I	9
	Falta de comunicación	4			
	Mala organización del trabajo	3			
	Inadecuada coordinación de actividades	2	Ma	T-Ma	5
	Mala organización del trabajo	3			
	Deficiente delimitación administrativa	3	Me	T-Me	6
	Mala organización del trabajo	3			
I	Comportamiento incorrecto	12	T	I-T	26
	Estado de perturbación	14			
	Caracteres individuales	3	Ma	I-Ma	12
	Comportamiento incorrecto	2			
	Estado de perturbación	4			
	Factores sociológicos	3			
	Estado de perturbación	4	Me	I-Me	4
Ma	Diversificación de equipos	3	I	Ma-I	7
	Señalización	4			
	Estado del material y equipos	5	T	Ma-T	12
	Diversificación de equipos	3			
	Señalización	4			
	Señalización	4			
Me	Disposición de plantas	3	T	Me-T	3
	Disposición de plantas	3	I	Me-I	7
	Agentes físicos	4			
	Disposición de plantas	3	Ma	Me-Ma	7
	Agentes físicos	4			

Elaborado por: el Autor

Cada uno de los elementos del sistema constituye una causa posible de accidente, por lo que se elaboró un diagrama de árbol a fin de determinar su relación de incidencia en

la ocurrencia del accidente. Para ello se siguió el procedimiento que se indica a continuación (Ramírez, 2011, pág. 205):

En la primera parte se anotó la relación del entorno con cada uno de los elementos, en la segunda, la relación de un elemento con los otros tres. A cada rama se le dio el valor correspondiente a la incidencia de las partes de un elemento sobre los otros elementos, los que reducidos a términos probabilísticos y realizando cálculos, muestran la relación de probabilidad de ocasión de un accidente, de acuerdo con las características actuales del sistema; lo que facilitará fijar la atención en dichos elementos predispuestos al accidente.

En la primera rama del árbol se define con las cargas fijas, igual procedimiento se sigue en la segunda parte, relacionando cada elemento con los demás.

Para los accidentes ocurridos durante el período considerado entre los años 2010 y primer semestre del año 2015 se siguió el procedimiento señalado; cuyos árboles de incidencias se indican en los gráficos a continuación:

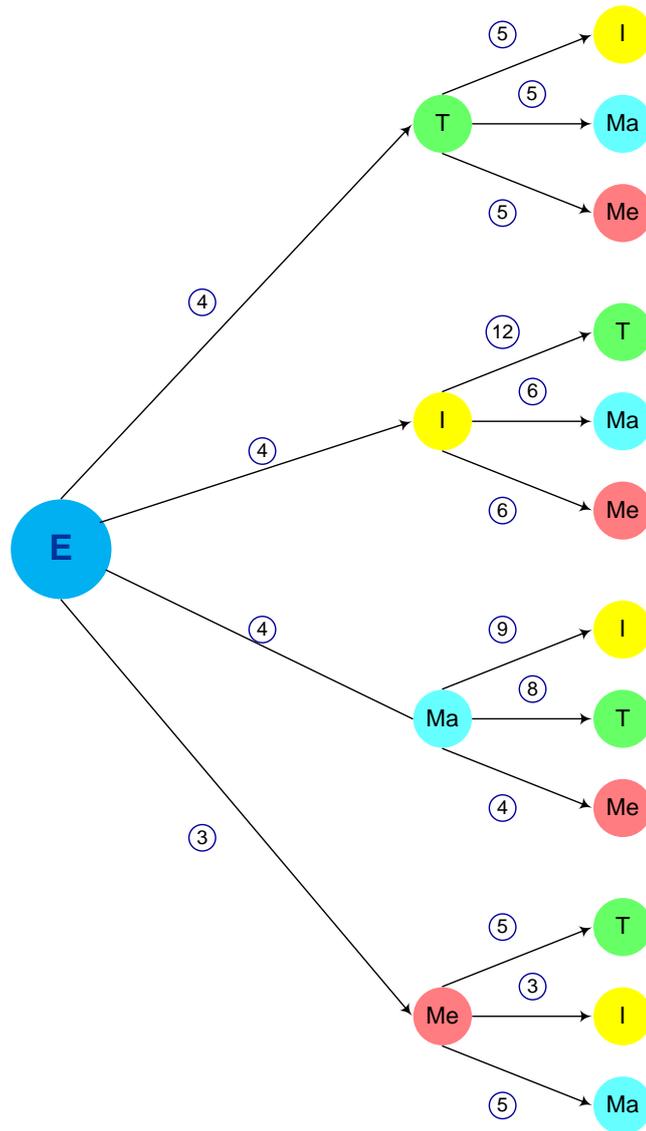


Gráfico 7 Árbol de incidencias, fracturas y luxaciones
 Elaborado por: el Autor

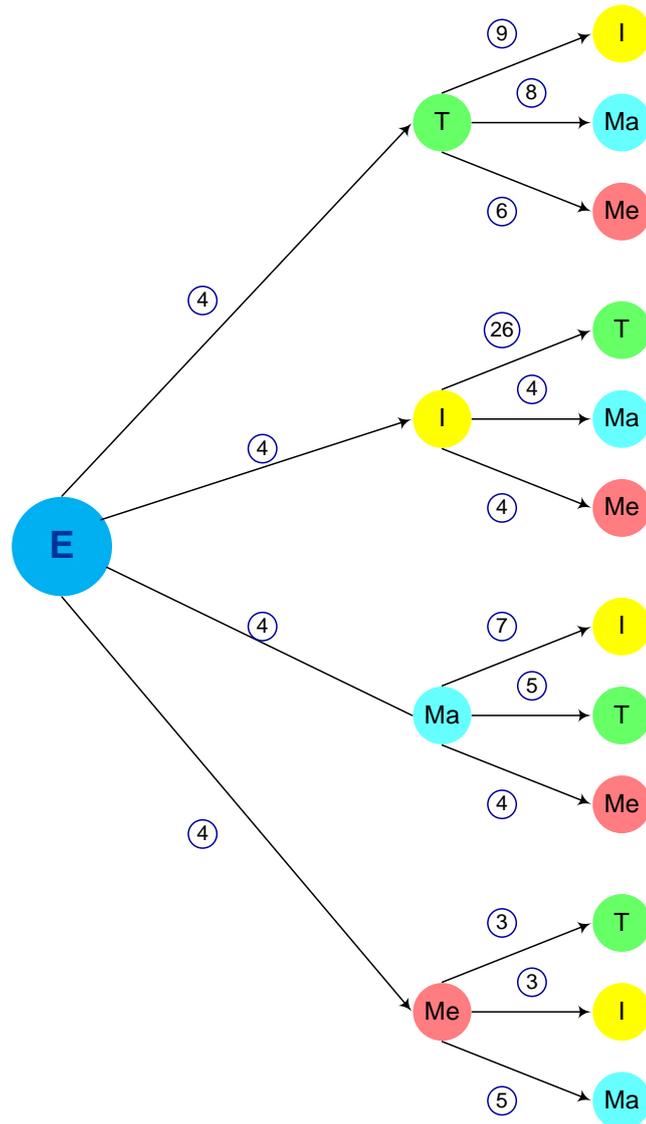


Gráfico 8 Árbol de incidencias, traumatismos superficiales
Elaborado por: el Autor

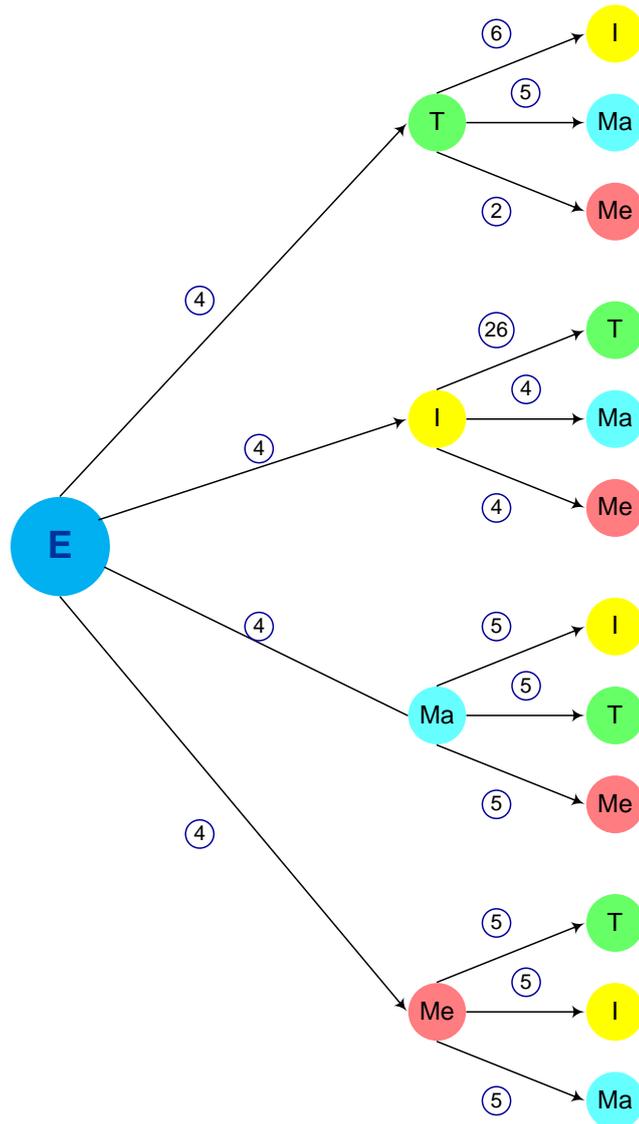


Gráfico 9 Árbol de incidencias, torceduras y esguinces
 Elaborado por: el Autor

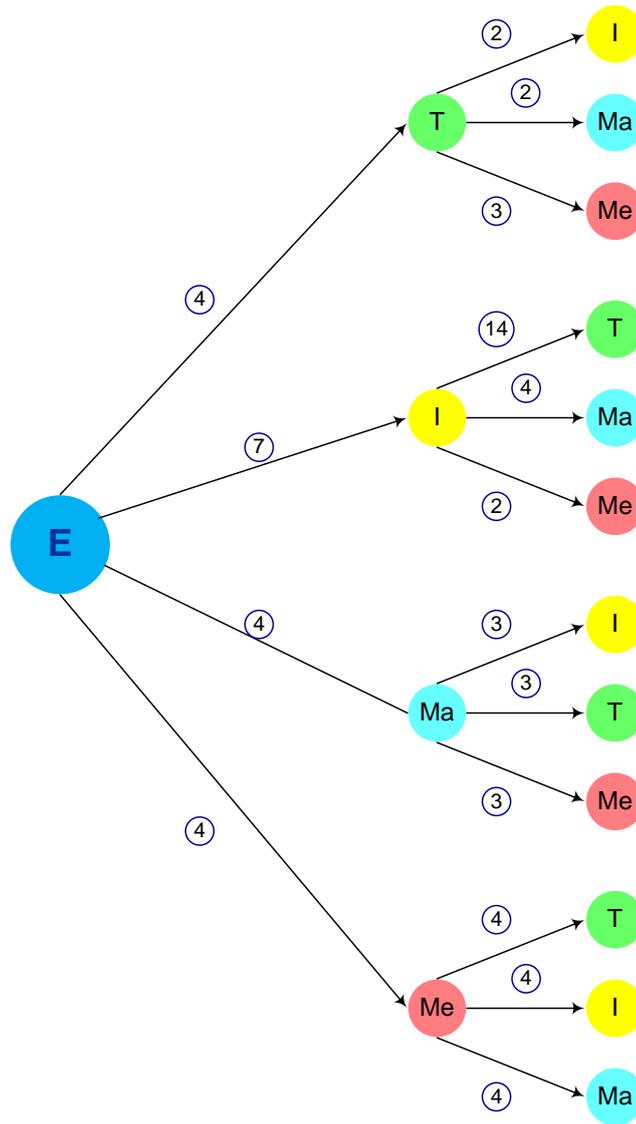


Gráfico 10 Árbol de incidencias, Otros, amputaciones
 Elaborado por: el Autor

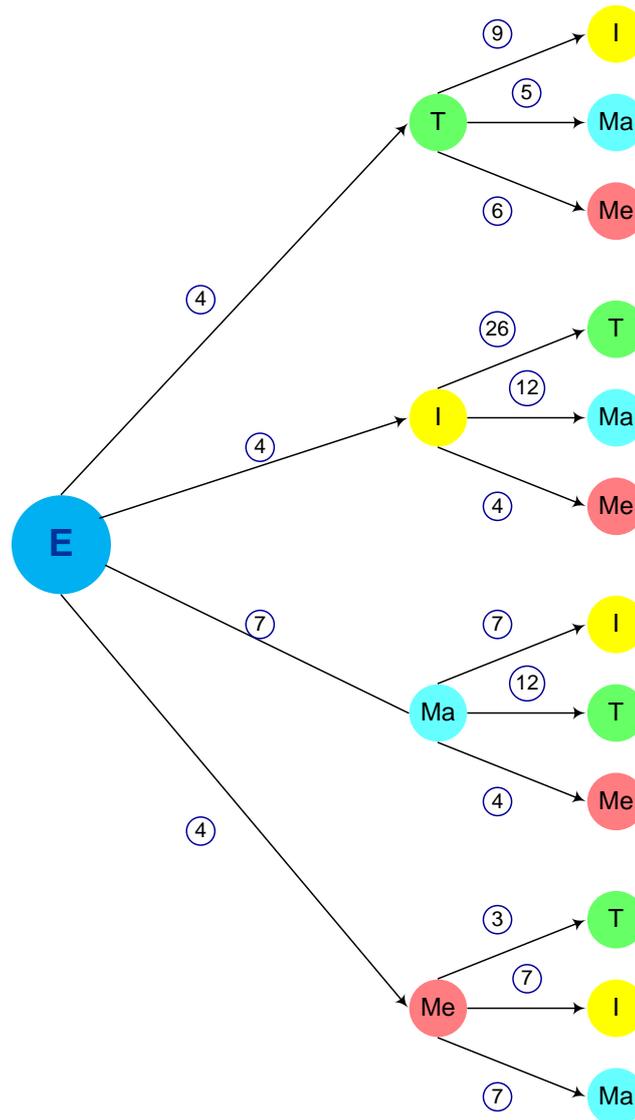


Gráfico 11 Árbol de incidencias, conmociones y traumatismos
 Elaborado por: el Autor

Analizando los gráficos anteriores, se determina que la probabilidad de ocurrencia del accidente tiene diferentes valores para cada rama del árbol, es decir $P(B/A)$, y su valor proviene del cociente de probabilidad asociada a la i -ésima rama, es decir $P(B_i) \times P(A/B_i)$ por la suma de probabilidades asociadas a todas las ramas del árbol.

Representando las figuras anteriores y realizando los cálculos correspondientes, se obtuvieron los siguientes resultados para cada accidente ocurrido en el período considerado 2010-2015:

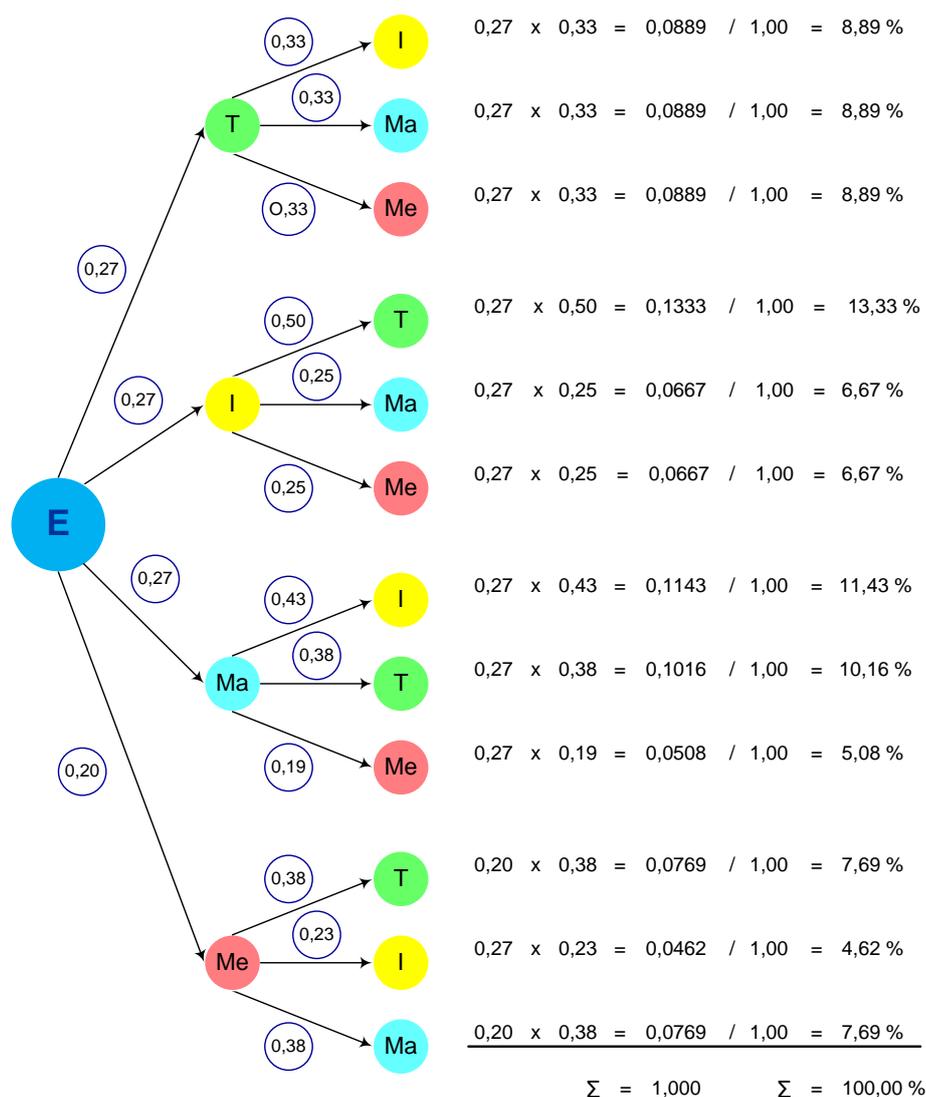


Gráfico 12 Diagrama de árbol calculado fracturas, luxaciones
Elaborado por: el Autor

Analizando los resultados se observa que debido a las variaciones de entorno y de los elementos individuo y tarea, la relación cuenta con una probabilidad del 13.33% de producir accidentes, seguida por las de Ma-I del 11.43% y Ma-T con el 10.16%.

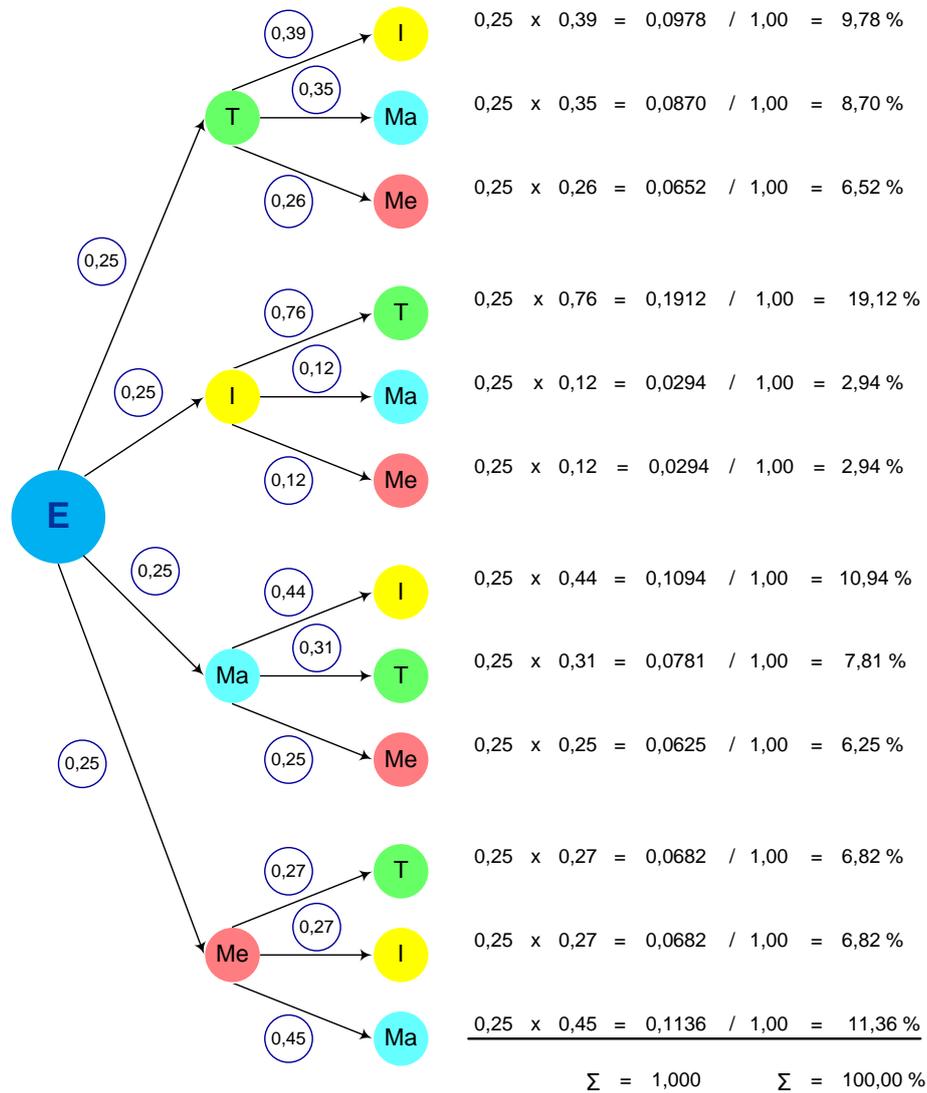


Gráfico 13 Diagrama de árbol calculado, traumatismos superficiales
 Elaborado por: el Autor

Analizando los resultados se observa que debido a las variaciones de entorno y de los elementos individuo y tarea, la relación cuenta con una probabilidad del 19.12% de producir accidentes, seguida por las de entorno Me-Ma del 11.36% y la de entorno Ma-I con el 10.94%.

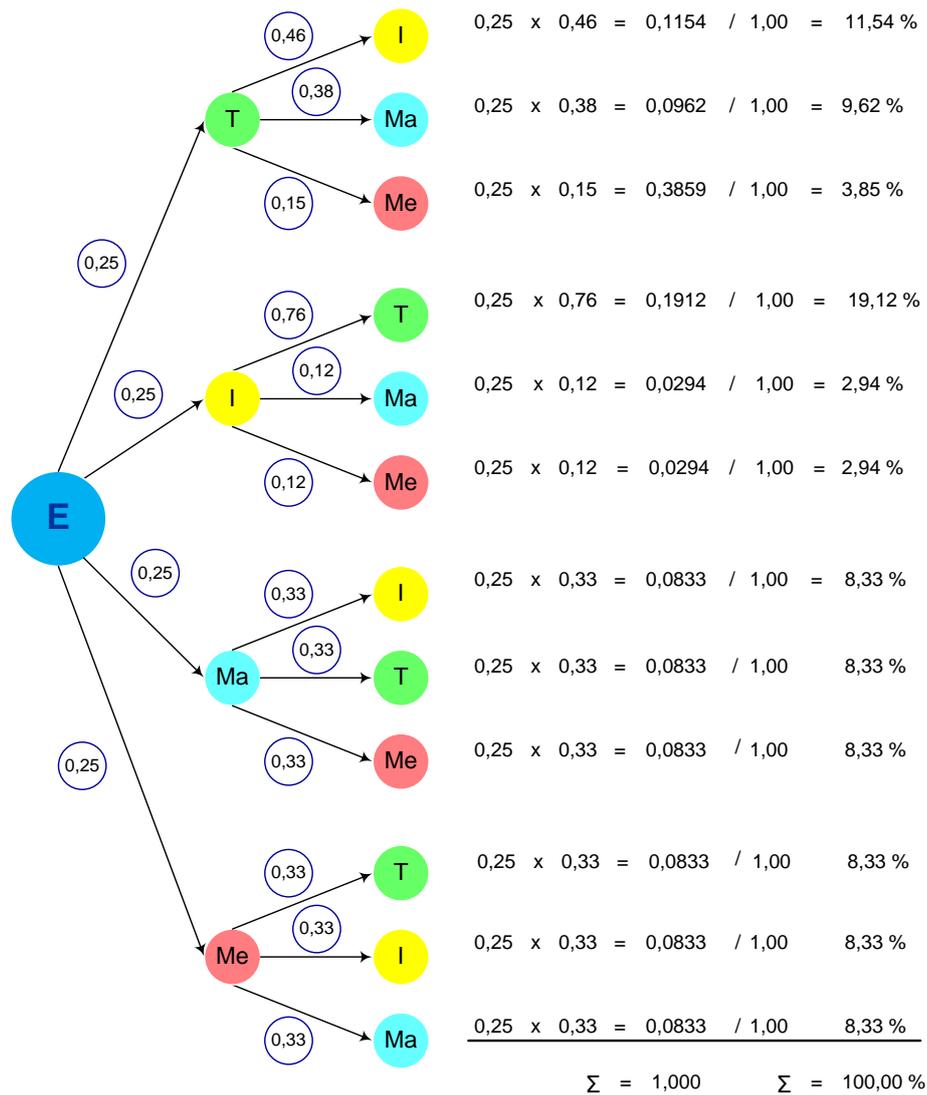


Gráfico 14 Diagrama de árbol calculado, torceduras y esguinces
 Elaborado por: el Autor

Analizando los resultados se observa que debido a las variaciones de entorno y de los elementos individuo y tarea, la relación cuenta con una probabilidad del 19.12 % de producir accidentes, seguida por las de entorno T-I con el 11.54 % y 9.62 % respectivamente.

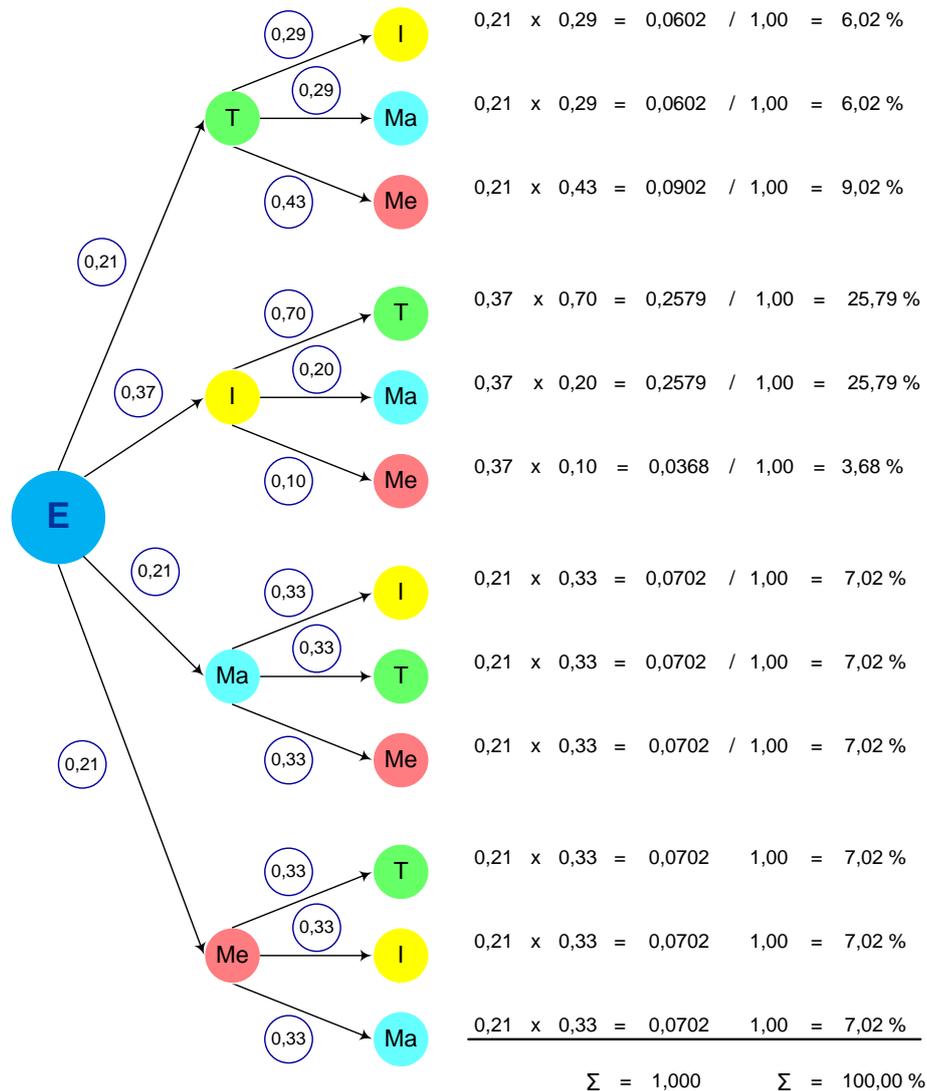


Gráfico 15 Diagrama de árbol calculado, otras amputaciones
 Elaborado por: el Autor

Analizando los resultados se observa que debido a las variaciones de entorno y de los elementos individuo y tarea, la relación cuenta con una probabilidad del 25.79% de producir accidentes, así como también con la relación I-Ma que también tiene la probabilidad del 25.79% de producirse accidentes; seguida por las de entorno T-Me con el 9.02. Hay que indicar que existen algunas otras relaciones del entorno con los demás elementos del sistema, que alcanzan una probabilidad de ocurrencia del 7.02%.

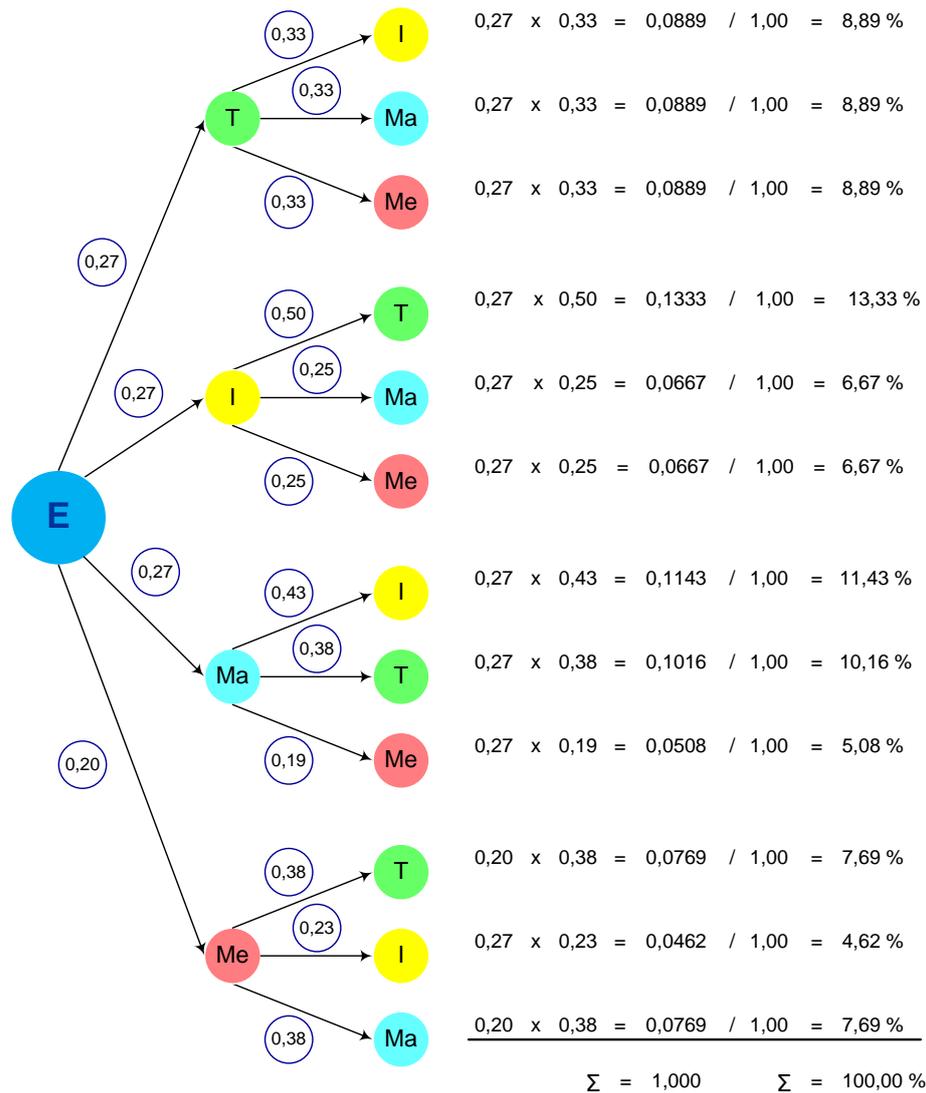


Gráfico 16 Diagrama de árbol calculado, connotaciones y traumatismos
Elaborado por: el Autor

Analizando los resultados se observa que debido a las variaciones de entorno y de los elementos individuo y tarea, la relación cuenta con una probabilidad del 13.33% de producir accidentes, así como también con la relación I-Ma que también tiene la probabilidad del 11.43% de producirse accidentes; seguida por las de entorno T-Me con el 10.16. Hay que indicar que existen algunas otras relaciones del entorno con los demás elementos del sistema, que alcanzan una probabilidad de ocurrencia del 7.69%.

El uso de esquemas, como los que se indican a continuación para cada caso estudiado, y que se denominan ruta crítica, admite comprobar la veracidad de los resultados obtenidos anteriormente; es decir este esquema permite afirmar cual es el camino que presenta la mayor probabilidad de ocurrencia del accidente de trabajo entre los elementos relacionados al sistema; es decir entre el individuo (I), la tarea (T), el material (Ma), el medio ambiente (Me) y el entorno (E).

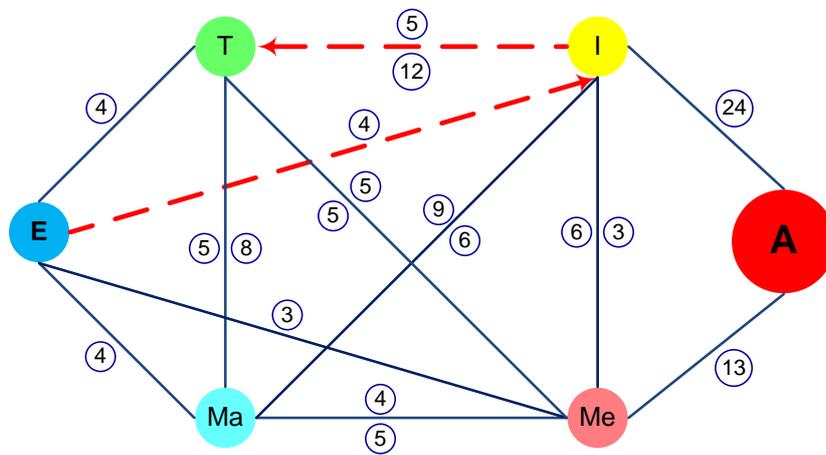


Gráfico 17 Ruta crítica, fracturas y luxaciones
Elaborado por: el Autor

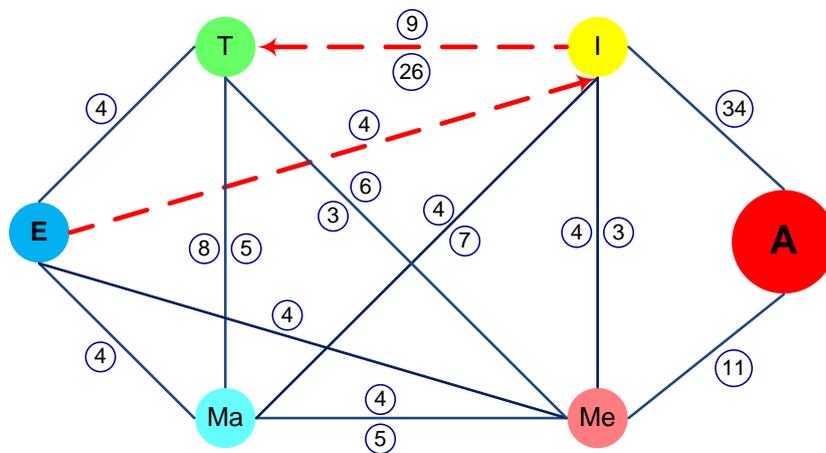


Gráfico 18 Ruta crítica, traumatismos superficiales
Elaborado por: el Autor

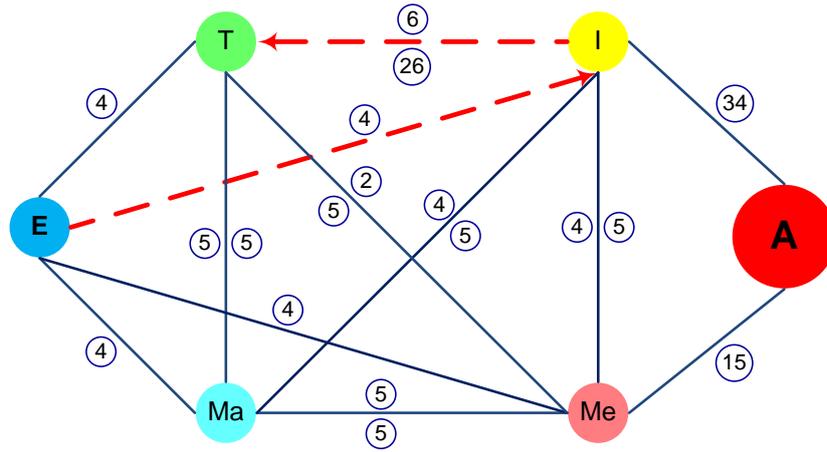


Gráfico 19 Ruta crítica, torceduras y esguinces
 Elaborado por: el Autor

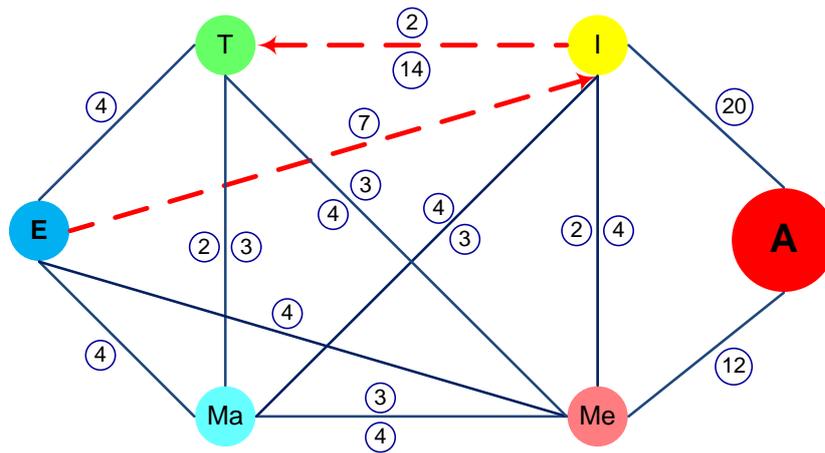


Gráfico 20 Ruta crítica, otras, amputaciones
 Elaborado por: el Autor

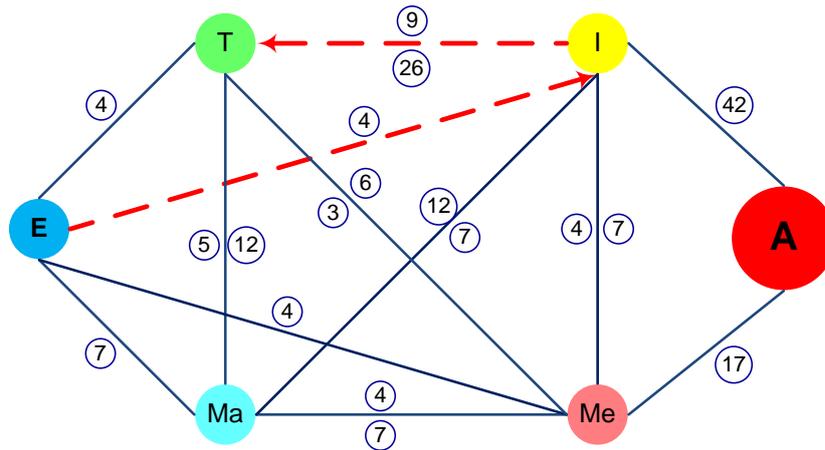


Gráfico 21 Ruta crítica, connociones y traumatismos internos
 Elaborado por: el Autor

Analizando los resultados para los años estudiados, respectivamente, determinó que el camino con mayor probabilidad, que presenta mayores problemas de funcionamiento del sistema, es el entorno como causa inicial, su influencia en el individuo, y la de éste en la tarea. A partir de esta interrelación ocurre el accidente de trabajo; lo que no implica que entre los otros elementos exista una relación causal, sino que en las circunstancias presentes de nuestro estudio en la EPMAPS, estos elementos son los más significativos.

4.8 Costos de los accidentes de trabajo

Los costos de un accidente laboral son los desembolsos de dinero que una empresa realiza al momento de presentarse un accidente.

Es indudable que los accidentes son eventos costosos para las empresas y organizaciones y que traen repercusiones graves para los involucrados y sus familias (Campos, 2008, pág. 151).

Según lo enunciado anteriormente, se puede decir que todo accidente industrial tiene un costo para el trabajador, el empleador y la sociedad que paga los costos indirectos por medio de organismos administrativos, judiciales, médicos y sociales, que atienden las consecuencias del hecho.

4.8.1 Iceberg de los costos producidos por los accidentes laborales

Al igual que la parte superior de un témpano de hielo, los costos asegurados de los accidentes son sólo una pequeña parte de los costos reales, los que pueden ser medidos y controlados con las técnicas del control de pérdidas moderno.

El signo \$1, que está en la parte superior del iceberg, corresponde a los costos asegurados (hospitalización y compensación de los trabajadores) por lesiones y enfermedades. El signo \$5 a \$50 representa los costos contabilizados (reales) por daño a la propiedad no asegurados, por encima del daño cubierto por el seguro.

Si cuantificamos los costos producidos por los accidentes, en los costos asegurados (directos) versus los costos no asegurados (indirectos), tendremos el iceberg de los costos producidos por los accidentes como se indica en la siguiente figura:

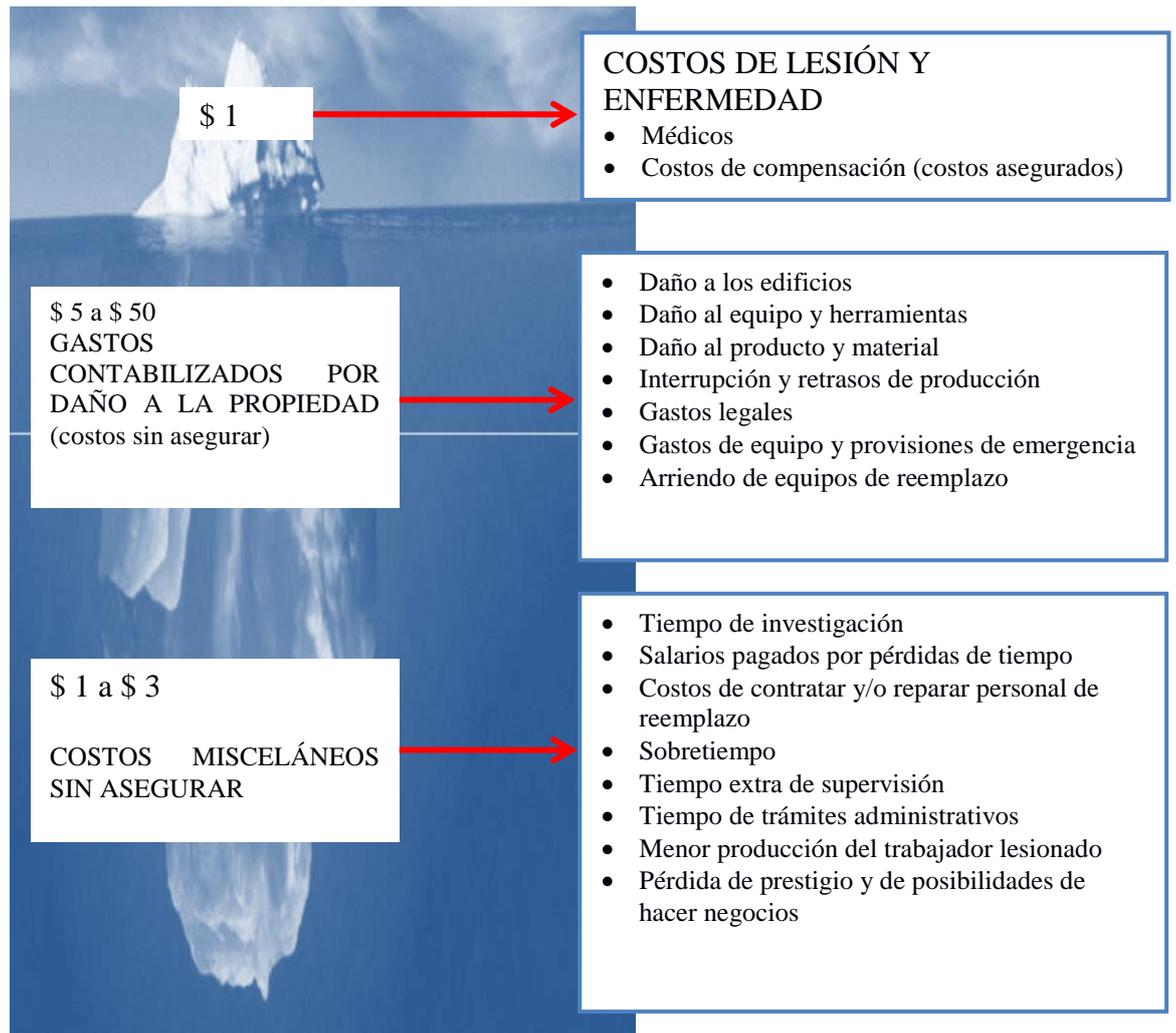


Figura 11 Iceberg de los costos producidos por los accidentes

Fuente: Azcuénaga Luis (2009)

Elaborado por: el Autor

Muchos autores, entre ellos Heinrich, han puesto de manifiesto lo elevado del costo económico de los accidentes de trabajo a raíz de los resultados de sus estudios; quien concluyó que todo accidente tiene como consecuencia dos tipos de costos: costos directos y costos indirectos, en una proporción de 4 a 1 de los últimos respecto de los primeros (Cortés, 2012, pág. 28)

Los costos de los accidentes de trabajo se clasifican en costos directos e indirectos, los mismos que se indican en los siguientes párrafos.

4.8.2 Costos directos

Los costos directos son los que más se ven, los que como el iceberg emergen y son fácilmente medibles.

Los costos directos de los accidentes son aquellos que la empresa puede contabilizar y cuantificar fácilmente.

Por tanto los costos directos son más fáciles de calcular puesto que influyen de manera directa en los procesos de producción, es decir tienen una relación directa con la producción y la mano de obra.

Estos costos corresponden al valor que se paga por concepto de indemnizaciones y atenciones médicas a los trabajadores.

En los costos directos se incluyen los costos que se indican a continuación:

4.8.3 Elementos del costo directo

El costo directo de un accidente laboral resulta del desequilibrio del factor individuo; o sea que se aplica al accidente causante de la lesión, o el accidente que ocasiona daños materiales y lesiones personales. Los elementos que constituyen dicho costo son básicamente los costos del seguro y el denominado costo de capital humano (Ramírez, 2011, pág. 230).

4.8.3.1 Costo del seguro

Está constituido por la tasa de seguro pagable y el salario respectivo correspondiente a uno o varios días de acuerdo con la legislación vigente (Ramírez, 2011).

Al respecto la legislación vigente aplicable en nuestro país corresponde al Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (SGRT), emitido mediante Resolución del Consejo Directivo (CD) No. C.D. 390; la cual protege al afiliado y al empleador, mediante programas de prevención de riesgos derivados del trabajo, acciones de reparación de los daños derivados de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral.

Por otro lado el CD del IESS mediante resolución No. C.D 261, del 26 de mayo de 2009, estableció que el SGRT se financiará con un aporte patronal obligatorio del 0.55% sobre todo ingreso percibido por el afiliado con motivo de la realización de su actividad laboral.

Así mismo, el Consejo Directivo de IESS, mediante Resolución No. C.D 81, del 13 de octubre de 2005, determina que el aporte para el seguro de salud, en la parte que corresponde a enfermedades y accidentes laborales corresponde a un aporte patronal del 1%, sobre los ingresos percibidos por el trabajador.

Consecuentemente para nuestro estudio el valor de la tasa de aportación de accidentes de trabajo al IESS, es la suma de aporte al SGRT (0.55%), más el aporte al

Seguro Individual de Salud (1%); valor que asciende al 1.55% sobre el ingreso percibido por el trabajador.

Para el presente análisis, para un año cualquiera del período de estudio considerado (2010-2015), se tiene que la tasa de cotización del seguro t es:

$$t = \frac{N^{\circ} \text{ horas } \frac{\text{trabajo}}{\text{año}} \times \text{Costo hora } \frac{\text{trabajo}}{\text{año}} \times \text{tasa de aportación accidentes al IESS}}{12}$$

Donde:

Nº horas de trabajo al año: 50 semanas/año x 40 horas de trabajo/semana = 2000 horas trabajo/año.

Costo hora de trabajo al año: (sueldo mensual x 12 meses/año) / 2000 horas trabajo/año.

Tasa de aportación de accidentes al IESS: como se indicó es igual a 1.55% (0.0155).

El sueldo mensual para el cálculo fue proporcionado por la Empresa de acuerdo a cada grupo laboral, y que consta en el formulario de aviso de accidente remitido al IESS.

Además se consideró que un año es equivalente a 50 semanas, y que la jornada normal de trabajo es de 40 horas a la semana.

Los valores correspondientes y cálculos para obtener el valor de la tasa de cotización del seguro t, se indican en el anexo 1; sin embargo a manera de ejemplo se muestran los valores correspondientes al caso N°1:

SUELDO (USD)	SALARIO DIARIO (USD)	REMUNERACIÓN ANUAL (R) (USD)	No. semanas laborables al año	Horas trabajo a la semana	Horas trabajo al año	Costo hora	Tasa aportación accidentes de trabajo al IESS (1,55%)
1.652,00	79,31	19.824,00	50	40	2000	9,91	0,0155

Horas trabajo al año	Costo hora	Tasa aportación accidentes de trabajo al IESS (1,55%)	tasa de cotización de seguro t (USD)
2000	9,91	0,0155	25,61

Luego se calcula el salario por días que dura el accidente; siendo igual a:

$$S_d = \frac{\text{costo hora aporte IESS} \times \text{días de reposo} \times 8 \text{ horas/día}}{\text{N}^\circ. \text{ de horas trabajo/año}}$$

Donde:

Costo hora aporte IESS: es igual a la remuneración anual multiplicada por la tasa de aportación de accidentes de trabajo al IESS, 0.0155.

N° horas de trabajo al año: 50 semanas/año x 40 horas de trabajo/semana = 2000 horas trabajo/año.

Los valores correspondientes y cálculos para obtener el valor del salario por días S_d, se indican en el anexo 1; sin embargo a manera de ejemplo se muestran los valores correspondientes al caso N°1:

No.	OCUPACIÓN	DÍAS PERDIDOS	REMUNERACIÓN ANUAL (R) (USD)	Horas trabajo al año	Tasa aportación accidentes de trabajo al IESS (1,55%)	Costo anual aportes IESS	Costo hora de aportes IESS (t)	Salario por días que dura accidente (Sd)
1	Cadenero	2	19.824,00	2000	0,0155	307,27	0,15	2,46

Finalmente el costo total de seguro está dado por la suma de la tasa de cotización del seguro más el salario por días (Ramírez, 2011):

$$a = t + Sd$$

Donde:

a: costo total del seguro

t: tasa de cotización de seguro

Sd: salario por días

Los valores correspondientes y cálculos para obtener el valor del costo total del seguro, se indican en el anexo 1; sin embargo a manera de ejemplo se muestran los valores correspondientes al caso N°1:

No.	AÑO	OCUPACIÓN	a = t + Sd
1	2010	Cadenero	28,06

4.8.3.2 Costo de capital humano

En el sistema empresarial el factor humano es fundamental para la producción. El factor humano atraviesa una serie de procesos que al ser cuantificados representan dinero para la empresa, tales como contrato, asignación de tareas, entrenamiento, traslados, integración en grupos, medición de su rendimiento, promoción, producción y evaluación.

También dicho elemento conlleva un factor peculiar, que consiste en la adquisición de conocimientos o inteligencia a todo lo largo de su vida, lo cual le da un gran valor, difícil de cuantificar. Por tanto, si la empresa pierde un trabajador, pierde no solo el valor de las horas hombre trabajadas, sino también el de valoración humano, es decir el correspondiente al costo del capital humano.

El costo del capital humano comprende el coeficiente de valoración humano, constituido por dos conceptos: el de gasto inicial o incorporación a la empresa, representado por $r\%$, equivalente al 30% del ingreso total anual del trabajador; y el concepto de preparación especializada, denominado $i\%$, equivalente al 90% para directivos, 60% para técnicos, y 30% para personal operativo (Guevara, 2013).

En el presente estudio se tomaron valores de 60% para el personal del grupo laboral clasificado como funcionario, y 30% para personal que pertenece a grupo laboral del código de trabajo.

Al sumar $r\% + i\%$ se obtiene el coeficiente h , que representa el índice del costo del capital humano.

Agrupando todos los conceptos mencionados en una sola fórmula, se tiene que el costo directo del accidente está dado por:

$$Ca = a + n(1 - h)R + Tp$$

Donde:

Ca: costo directo del accidente

a: costo total del seguro

n: número de períodos, igual a días perdidos/N° días laborables al año

h: costo de capital humano (i + r)

R: remuneración anual

Tp: tiempo perdido por rendimiento previsto, igual a:

$$T_p = \text{días perdidos} \times \text{costo hora} \times (1 + H_p)$$

Donde:

H_p: factor de horas perdidas, se considera igual al porcentaje de utilidades de las empresas 15% (Guevara, 2013).

Los valores correspondientes y cálculos para obtener los costos de los accidentes laborales correspondientes al período de estudio considerado 2010-2015, se indican en el anexo 1.

A manera de ejemplo se presente el valor del costo directo correspondiente al accidente del caso N°1:

No.	AÑO	a = t+Sd	r = 30%	i %	h = r + i	No. de días laborables al año	n	n*(1*h)*R	Factor de horas perdidas (H _p)	Tiempo perdido (T _p)
1	2010	28,06	0,30	0,3	0,6	250	0,01	95,16	0,15	182,38

No.	AÑO	COSTO DIRECTO Ca = a + n * (1*h) * R + T _p
1	2010	305,60

4.8.4 Costos indirectos

Son el conjunto de pérdidas económicas tangibles que sufren las empresas como consecuencia de los accidentes laborales.

Los costos indirectos no se ven fácilmente, son los que están ocultos, son los más difíciles de medir y por lo general se considera que son cuatro o cinco veces más que los costos directos. Estos costos pueden ser:

- Costo del tiempo perdido por el trabajador accidentado.
- El tiempo perdido en atender al accidentado.
- El tiempo perdido de los compañeros de trabajo que suspenden su tarea por curiosidad o por prestar ayuda.
- El tiempo perdido por los jefes de área o supervisores en investigación del accidente y en la reparación de los daños efectuados a los equipos y herramientas.
- El tiempo perdido por ese equipo dañado.
- La pérdida de producción por el resto del día.
- El costo del entrenamiento de un nuevo operario.
- El menor rendimiento de la sección.
- Las pérdidas ocasionadas por entregas retardadas.

En el presente análisis se consideró el siguiente proceso para la determinación de los costos indirectos (ver anexo 2):

- Salario del accidentado por tiempo perdido: $(\text{sueldo mensual} \times 12 \text{ meses/año}) / 2000 \text{ horas trabajo/año}$.

- Costo del tiempo perdido por otros operarios el día del accidente: en este apartado se valoró el costo del tiempo perdido por los trabajadores que pararon sus actividades debido al accidente, ya sea por socorrer al accidentado, porque a causa del accidente se ha detenido el proceso, o por simplemente por curiosidad. El costo horario se calculó de forma independiente por cada trabajador, debido a que según el grado de especialización se tiene un costo horario diferente. El número de personas que ayudaron al accidentado fue tomado del formulario de reporte de accidente al IESS.

Su valor está dado por el producto del número de operarios que ayudaron, el tiempo perdido por el operario y el costo hora del operario.

Los valores correspondientes y cálculos para obtener los costos del tiempo perdido por otros operarios el día del accidente, se indican en el anexo 2.

A manera de ejemplo se presente el valor correspondiente al accidente del caso N°1:

Costo por tiempo perdido

No.	AÑO	OCUPACIÓN	No. operarios que lo ayudan	Tiempo perdido del operario (h)	Costo hora operario (USD)	Costo tiempo perdido por otros operarios (USD)
1	2010	Cadenero	1	1,00	9,91	9,91

- Costo de reparación de la máquina: en este apartado se valoraron los daños que, a causa del accidente, sufrieron las maquinas, equipos, etc. Hay que tener en cuenta que no se deben contabilizar los daños cubiertos por seguros (Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laboral, 2011).

La EPMAPS tiene asegurados sus activos fijos, por tanto en el presente estudio, el costo de reparación de maquinaria, vehículos, etc., fueron cubiertos por el seguro.

- Costo paro de la máquina: en este apartado se valoró el costo que, a causa del accidente, sufrió el paro de las maquinas, equipos, etc. Su valor equivale al 10% de la suma de los costos de salario accidentado por tiempo perdido más el costo del tiempo perdido por otro operario.

Los valores correspondientes y cálculos para obtener los costos por paro de la máquina, vehículos, etc., se indican en el anexo 2.

A manera de ejemplo se presenta el valor correspondiente al accidente del caso N°1:

No.	AÑO	OCUPACIÓN	Salario accidentado por tiempo perdido (a) (USD)	Costo paro maquinaria (USD)
1	2010	Cadenero	158,59	16,85

- Costo del supervisor: el tiempo dedicado en este apartado se valoró el costo del tiempo perdido por el personal vinculado directamente al proceso productivo, ya sea por socorrer al accidentado, porque a causa del accidente se ha detenido el proceso, por tener que hacer la investigación del accidente, inspecciones realizadas por los organismos competentes, reorganización del trabajo, entre otras.

Se consideró que el supervisor pertenece a un grupo laboral de funcionario, cuyo sueldo promedio es de \$1.200,00. El supervisor se estima que empleó 5 horas el día del accidente y 2 días extras de trabajo (Ramírez, 2011, pág. 248).

Los valores correspondientes y cálculos para obtener los costos del supervisor, se indican en el anexo 2.

A manera de ejemplo se presenta el valor correspondiente al accidente del caso N°1:

No.	AÑO	OCUPACIÓN	Costo supervisor (USD)
1	2010	Cadenero	151,20

- Costo por baja de rendimiento: luego del accidente, el trabajador necesita cierto tiempo para recuperarse del hecho, tiempo que se estima de 5 días. Su costo equivale al 30% del número de día de recuperación multiplicado por su salario diario.

Los valores correspondientes y cálculos para obtener los costos por baja de rendimiento, se indican en el anexo 2.

A manera de ejemplo se presenta el valor correspondiente al accidente del caso N°1:

No.	AÑO	OCUPACIÓN	SALARIO DIARIO (USD)	Costo baja rendimiento (USD)
1	2010	Cadenero	55,07	842,52

- Costo de capacitación del operario: en este apartado se incluyó la sustitución del accidentado por otras personas contratadas por la empresa para ejecutar su trabajo. Para el cálculo del costo tendríamos en cuenta el costo hora del accidentado

multiplicado por el 30% del número de horas trabajadas por el número de días perdidos; a lo que añadiríamos los gastos de selección de personal (si los hubiera) y los gastos de formación para el trabajador sustituido (Ramírez, 2011, pág. 248).

Los valores correspondientes y cálculos para obtener los costos de capacitación del operario, se indican en el anexo 2.

A manera de ejemplo se presente el valor correspondiente al accidente del caso N°1:

No.	AÑO	OCUPACIÓN	DÍAS PERDIDOS	Costo hora accidentado (USD)	Horas de trabajo diarias	Costo capacitación operario (USD)
1	2010	Cadenero	2	9,91	8,00	1,19

- Costos generales: incluye todos los costos misceláneos debidos al accidente, tales como traslado del accidentado, sanciones, honorarios profesionales, honorarios médico de la empresa etc.,. Se estimó en un 2% del total de costos calculados anteriormente (Ramírez, 2011).

Los valores correspondientes y cálculos para obtener los costos generales, se indican en el anexo 2.

A manera de ejemplo se presente el valor correspondiente al accidente del caso N°1:

Costos generales

OCUPACIÓN	Salario accidentado por tiempo perdido (a) (USD)	Costo tiempo perdido por otros operarios (USD)	Costo paro maquinaria (USD)	Costo supervisor (USD)	Costo baja rendimiento (USD)	Costo capacitación operario (USD)	Costo atención médica en la Empresa (USD)	SUB TOTAL (USD)
Cadenero	158,59	9,91	16,85	151,20	842,52	1,19	40,00	1.180,26

4.8.5 Costos totales de accidentes

Son la suma de los costos directos más los costos indirectos

Costos totales

Año	Días perdidos	Costo directo	Costo indirecto	Costo total
2010	252	22.971,30	23.807,54	46.778,84
2011	374	30.791,59	34.005,44	64.797,03
2012	333	29.832,63	28.838,96	58.671,59
2013	192	13.033,04	15.607,10	28.640,14
2014	443	46.409,07	46.801,40	93.210,47
2015	57	6.275,79	11.930,87	18.206,66
TOTAL	1651	149.313,43	160.991,30	310.304,73

Elaborado por: el Autor

Como se puede observar en el período comprendido entre los años 2010 a 2015, se produjeron accidentes de trabajo, que le costaron a la Empresa \$ 310.304,73; causando un total de 1651 días perdidos.

El año 2014 es el que más costo de accidentes laborales tiene, cuya suma asciende a \$ 93.210,47; debido a que en este año se produjeron el mayor número de eventos, siendo en total 25 accidentes laborales con una pérdida de 443 días.

4.9 Propuesta para disminuir costos

Para actuar contra los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, primeramente hay que conocer sus causas. Cuando éstas son la necesidad de equipos o instalaciones que no brinden un adecuado ambiente de trabajo, entonces se imponen las inversiones para su renovación.

Luego del análisis, se ve la necesidad de capacitar al personal de la Empresa en temas de seguridad y salud, con la finalidad de crear una cultura de seguridad y salud, y por ende disminuir la accidentabilidad.

Se propone un plan de capacitación con temas inherentes a seguridad y salud, plan que sin lugar a dudas contribuirá a crear una cultura de seguridad a nivel del personal de la Empresa, pretendiendo la disminución de los accidentes laborales (ver anexo 4).

La capacitación mencionada incluirá la participación de los responsables de los Sub Comité de Seguridad y Salud de las diferentes áreas de la Empresa. Así al ser parte integrante del SGSS se genera una cultura de seguridad desde sus áreas de trabajo. A la par, el personal capacitado se vuelve un ente multiplicador del cumplimiento de la normativa legal vigente en materia de seguridad y salud entre sus compañeros.

Se debe impartir cursos en materia de seguridad y salud ocupacional a todo el personal de la Empresa, con especialistas calificados; por lo que se propone una programación con los temas de acuerdo a las competencias profesionales de los servidores.

Es importante considerar como mandatorio la obtención de la matriz de identificación inicial de riesgos laborales, con lo cual será posible priorizar con medidas preventivas y correctivas para aquellos riesgos que hayan sido calificados como moderados, importantes e intolerables. Posterior a ello se deberán efectuar las mediciones y evaluaciones correspondientes de los factores priorizados.

Con los resultados obtenidos de las evaluaciones, será posible el establecimiento de un plan de acción para el mejoramiento continuo de la gestión en seguridad y salud, donde se especifique las medidas preventivas y correctivas en la fuente, en el medio de transmisión y como último recurso en el hombre.

Sobre este último aspecto, se deberán designar los recursos necesarios para la adquisición de equipos de protección personal, a fin de que los trabajadores estén protegidos ante los riesgos existentes en cada una de las actividades que realizan a diario en los procesos de provisión de agua potable y alcantarillado a la población del Distrito Metropolitano de Quito.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El registro de accidentes laborales ocurridos en la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, durante el período 2010 a 2015 (primer semestre) permitió determinar los costos directos, indirectos y consecuentemente los costos totales, que son resultado de los mismos; con la finalidad que los directivos de la Empresa descubran por si mismos que la prevención del accidente de trabajo, es a más de un requisito de cumplimiento legal, algo necesario y rentable.

- Debido a la ocurrencia de accidentes laborales, un costo importante para la Empresa está constituido por la pérdida de recursos humanos que se producen cuando los trabajadores son separados de sus labores por causa de accidentes de trabajo, bien sea temporalmente o definitivamente; ya que los conocimientos de los trabajadores no son sustituibles con facilidad.

- Se debe considerar que por más control que exista en la organización para evitar que se produzcan accidentes, siempre habrá un porcentaje de accidentes que son inevitables, aproximadamente un 2%.

- De los resultados obtenidos de los costos de los accidentes laborales se puede determinar que estos costos están en relación directa con el número de días otorgados por causa del accidente de trabajo; es así que en el año 2014 se presentó el mayor costo de accidentes, cuyo valor es de \$ 93.210,47, y un total de 443 días que se dio reposo.

- Para el período considerado en el presente estudio, el camino con mayor probabilidad, que presenta mayores problemas de funcionamiento del sistema, es el entorno como causa inicial, su influencia en el individuo, y la de éste en la tarea. A partir de esta interrelación ocurre el accidente de trabajo; lo que no implica que entre los otros elementos exista una relación causal, sino que en las circunstancias presentes en la empresa, estos elementos son los más significativos.

5.2 RECOMENDACIONES

- De los accidentes laborales que ocurrieron en la EPMAPS en el período 2010-2015 (primer semestre); se derivaron las consecuencias para el trabajador, la familia, la empresa y los compañeros de labores del accidentado; por lo que es necesario a través de la investigación de accidentes establecer las medidas correctivas de acuerdo a cada caso particular.

- Se deberá controlar las causas que produjeron los accidentes en el período de estudio; para lo cual se recomienda seguir impulsando la implementación del programa de seguridad y salud en el trabajo; acción que permitirá tomar las medidas preventivas y correctivas necesarias para evitar que estos accidentes vuelvan a ocurrir.

- Se deberá hacer un estudio integral de la edad de los trabajadores que laboran en la EPMAPS, a fin de que aquellos trabajadores mayores a 51 años de edad, y que son vulnerables a la accidentabilidad, debido a sus hábitos, costumbres, exceso de confianza, sean reubicados administrativamente en otros puestos de trabajo, de acuerdo a sus actitudes y aptitudes.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, F. (2007). *Salud Ocupacional*. Colombia: Ecoe Ediciones.
- Andreoni, D. (2001). *Costes de los accidentes relacionados con el trabajo*, *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo OIT*. Recuperado de <http://www.ilo.org/americas/lang--es/index.htm>.
- Arellano, J. R. (2013). *Salud en el Trabajo y Seguridad Industrial*. México, D.F: Editorial Alfaomega.
- Atarihuana Pardo, W. (2013). *Análisis cualitativo de riesgos mecánicos y medidas de prevención en la planta de tratamiento de agua potable El Troje de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito*. Tesis de maestría inédita.
- Azcúenaga, L. (2009). *Manual práctico para la investigación de accidentes e incidentes laborales*. Madrid: FC Editorial.
- Biblioteca técnica de prevención de riesgos laborales. (2000). *Cuestionario de evaluación de riesgos fichas de riesgos y medidas de protección*. Ediciones CEAC.
- Campos, G. (2008). *Seguridad ocupacional*. . Ecuador: Gutemberg.
- Chávez, C. (2009). *Análisis e investigación de accidentes*. Ecuador: UTE.
- Código de Trabajo*. (2009). Quito: Corporación de Estudios y Publicaciones.
- Cortés, J. (2012). *Seguridad e higiene del trabajo*. Madrid: Tébar.
- Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito . (2012). *Memoria de Sostenibilidad*. Quito: Recuperado de www.aguaquito.gob.ec.
- Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito. (2014). *Rendición de cuentas*. Quito: Recuperado de www.aguaquito.gob.ec.

- Guevara, M. (2013). *Guía de estudio economía de la seguridad e higiene en el trabajo*. Quito: UTE.
- Harari, R. (2000). *Estrategia industrial y medio ambiente laboral en Ecuador*. Ecuador: IFA.
- Henao, F. (2009). *Condiciones de trabajo y salud*. . Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2005). *Resolución C.D. 81. Quito*. Obtenido de http://www.iess.gob.ec/ec/estadisticas/-document_library
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2009). *Resolución C.D. 261*. Obtenido de http://www.iess.gob.ec/ec/estadisticas/-document_library
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2011). *Boletín estadístico número 16*. Obtenido de http://www.iess.gob.ec/ec/estadisticas/-document_library
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2011). *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Resolución No. C.D. 390*. Quito.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2011). *Resolución C.D. 390*. Obtenido de http://www.iess.gob.ec/ec/estadisticas/-document_library
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (s.f). (s.f.). *Metodología para la evaluación económica de los accidentes de trabajo*. Obtenido de www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2001). *La gestión integral de los accidentes de trabajo: costos de los accidentes*. Obtenido de www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem
- Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laboral, I. (2011). *Análisis de costes de accidentes de trabajo*.

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo. (2005). Quito: Corporación de Estudios y Publicaciones.

OIT, Organización Internacional del Trabajo. (2015).

Picado, G. (2006). *Diagnóstico del Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.*

Obtenido de <http://www.ilo.org/americas/lang--es/index.htm>

Pinos, L. (2010). *Guía de estudio economía de la seguridad e higiene en el trabajo.* Quito:

UTE.

Ramírez, C. (2011). *Seguridad Industrial, un enfoque integral.* México: Limusa.

Raouf, A. (2001). *Teoría de las causas de los accidentes, Enciclopedia de salud y*

seguridad en el trabajo. Obtenido de www.oit.org.pe

Ushiña Pacha, S. (2014). *Estrategias andragógicas para implantación de la cultura de seguridad en los trabajadores de la construcción de alcantarillado de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento.* Quito.

COSTO INDIRECTO ACCIDENTES LABORALES																													
AÑOS 2010 A 2015																													
ANEXO N° 2																													
No.	AÑO	OCCUPACIÓN	GRUPO LABORAL	EDAD	ESCOLARIDAD	CONSECUENCIA DE ACCIDENTE	CONSECUENCIA DE LA LESIÓN	DAÑOS MATERIALES	DÍAS PERDIDOS	SUELDO (USD)	SALARIO DIARIO (USD)	REMUNERACIÓN ANUAL (R) (USD)	No. semanas a la semana	Horas trabajadas a la semana	Horas trabajadas al año	Costo hora incidente (USD)	Horas de trabajo diarias	Salario accionado por tiempo perdido (L)	No. operarios que lo ayudan	Tiempo perdido del operario (h)	Costo hora operario (USD)	Costo tiempo perdido por otros operarios (USD)	Costo reparación maquinaria (USD)	Costo supervisor (USD)	Costo baja rendimiento (USD)	Costo capacitación operario (USD)	SUB TOTAL	Gastos Generales (USD)	TOTAL INDIRECTOS (USD)
										A	E	F	G	H	I	J	K	L											
1	2010	Cadenero	CODIGO TRABAJO 81	Básica	Otras heridas	Evaluación al alta	NO	2	1.652,00	55,07	19.824,00	50	40	2000	6,91	8,00	158,59	1	1,00	9,91	9,91	0,00	16,85	151,20	842,52	1,19	1.180,26	23,61	1.203,87
2	2010	Operador de planta de tratamiento	CODIGO TRABAJO 70	Básica	Otras heridas	Incapacidad	NO	165	1.080,00	36,00	12.960,00	50	40	2000	6,48	8,00	255,60	2	1,00	6,48	12,96	0,00	856,66	151,20	550,80	64,15	10.189,96	203,79	10.393,75
3	2010	Operador de planta de tratamiento	CODIGO TRABAJO 56	Básica	Traumatismos superficiales	Evaluación al alta	NO	3	1.080,00	36,00	12.960,00	50	40	2000	6,48	8,00	155,52	1	1,00	6,48	6,48	0,00	16,20	151,20	550,80	1,17	881,96	1,73	883,69
4	2010	Analista	LOEP	Superior	Torciones y esguinces	Evaluación al alta	NO	3	757,00	25,23	9.984,00	50	40	2000	4,54	8,00	109,01	2	1,00	4,54	9,08	0,00	11,81	151,20	386,07	0,82	667,99	13,36	681,35
5	2010	Pomero	CODIGO TRABAJO 62	Básica	Torciones y esguinces	Incapacidad	NO	3	989,00	32,90	11.628,00	50	40	2000	5,81	8,00	139,54	1	1,00	5,81	5,81	0,00	14,54	151,20	494,19	1,05	806,92	16,13	823,05
6	2010	Peón	CODIGO TRABAJO 54	Básica	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	NO	30	1.012,33	33,74	12.147,96	50	40	2000	6,07	8,00	145,76	3	1,00	6,07	18,22	0,00	147,60	151,20	516,21	10,93	2.019,99	46,04	2.346,03
7	2010	Guardán	CODIGO TRABAJO 38	Secundaria	Otras heridas	Incapacidad	SI	2	620,00	20,67	7.440,00	50	40	2000	3,72	8,00	59,52	1	1,00	3,72	3,72	0,00	6,32	151,20	316,20	0,45	537,41	10,75	548,16
8	2010	Peón	CODIGO TRABAJO 56	Básica	Amputaciones y enucleaciones	Incapacidad	NO	15	985,22	32,84	11.822,64	50	40	2000	5,91	8,00	709,36	4	1,00	5,91	23,65	0,00	73,30	151,20	502,46	5,32	1.465,29	29,31	1.494,59
9	2010	Operador de maquinaria y equipo	CODIGO TRABAJO 57	Básica	Otras heridas	Incapacidad	NO	2	1.225,00	40,83	14.700,00	50	40	2000	7,35	8,00	117,60	3	1,00	7,35	22,05	0,00	13,97	151,20	624,75	0,88	930,44	18,81	949,05
10	2010	Stínero	CODIGO TRABAJO 49	Básica	Otras heridas	Incapacidad	NO	2	985,22	32,84	11.822,64	50	40	2000	5,91	8,00	94,58	3	1,00	5,91	17,73	0,00	11,23	151,20	502,46	0,71	777,92	15,56	793,47
11	2010	Inspector	CODIGO TRABAJO 69	Básica	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	NO	2	1.034,09	34,47	12.409,08	50	40	2000	6,20	8,00	99,27	2	1,00	6,20	6,20	0,00	10,55	151,20	527,39	0,74	795,35	15,91	811,26
12	2010	Inspector	CODIGO TRABAJO 62	Secundaria	Conexiones y traumatismos internos	Incapacidad	NO	8	1.164,04	38,80	13.968,48	50	40	2000	6,98	8,00	44,99	5	1,00	6,98	6,98	0,00	45,40	151,20	502,46	0,35	1.247,58	24,95	1.272,53
13	2010	Electromecánico	CODIGO TRABAJO 69	Básica	Amputaciones y enucleaciones	Incapacidad	NO	15	1.071,73	35,72	12.860,76	50	40	2000	6,43	8,00	77,65	1	1,00	6,43	6,43	0,00	77,81	151,20	546,58	5,79	1.559,45	31,19	1.590,64
14	2010	Pomero	CODIGO TRABAJO 58	Básica	Torciones y esguinces	Incapacidad	NO	30	1.308,94	43,63	15.707,28	50	40	2000	7,85	8,00	138,87	1	1,00	7,85	7,85	0,00	189,27	151,20	667,56	14,14	2.914,89	58,30	2.973,19
15	2011	Operador de maquinaria y equipo	CODIGO TRABAJO 57	Básica	Otras heridas	Incapacidad	NO	8	1.534,03	51,13	18.408,36	50	40	2000	9,20	8,00	589,07	3	1,00	9,20	27,61	0,00	61,67	151,20	782,36	4,72	1.616,32	32,33	1.648,64
16	2011	Operador de tanques y redes	CODIGO TRABAJO 63	Básica	Otras heridas	Incapacidad	NO	30	531,18	17,71	6.374,16	50	40	2000	3,19	8,00	764,30	1	1,00	3,19	9,56	0,00	77,45	151,20	270,90	5,74	1.279,74	25,59	1.305,34
17	2011	Peón	CODIGO TRABAJO 56	Básica	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	NO	8	884,01	29,80	10.728,12	50	40	2000	5,36	8,00	343,30	1	1,00	5,36	5,36	0,00	34,87	151,20	455,95	2,57	993,25	19,86	1.013,11
18	2011	Chofer	CODIGO TRABAJO 55	Básica	Torciones y esguinces	Incapacidad	NO	15	1.275,53	42,52	15.306,36	50	40	2000	7,65	8,00	918,38	1	1,00	7,65	7,65	0,00	92,60	151,20	650,52	6,80	1.827,24	36,54	1.863,79
19	2011	Inspector	CODIGO TRABAJO 38	Básica	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	NO	30	577,88	19,26	6.934,56	50	40	2000	3,47	8,00	832,15	1	1,00	3,47	3,47	0,00	83,56	151,20	294,72	6,24	1.371,33	27,43	1.398,76
20	2011	Operador de tanques y redes	CODIGO TRABAJO 65	Básica	Conexiones y traumatismos internos	Incapacidad	SI	63	531,18	17,71	6.374,16	50	40	2000	3,19	8,00	1.608,29	2	1,00	3,19	6,37	0,00	161,27	151,20	270,90	12,05	2.208,07	44,16	2.252,24
21	2011	Chofer	CODIGO TRABAJO 59	Bachillerato	Traumatismos superficiales	Incapacidad	NO	21	1.275,53	42,52	15.306,36	50	40	2000	7,65	8,00	1.285,73	1	1,00	7,65	7,65	0,00	129,34	151,20	650,52	9,64	2.234,09	44,68	2.278,77
22	2011	Bodagiero	LOEP	Bachillerato	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	NO	10	1.335,80	44,53	16.029,60	50	40	2000	8,01	8,00	641,18	1	1,00	8,01	8,01	0,00	64,92	151,20	681,26	4,81	1.551,38	31,03	1.582,41
23	2011	Operador de planta de tratamiento	CODIGO TRABAJO 69	Bachillerato	Amputaciones y enucleaciones	Incapacidad	NO	60	1.138,82	37,96	13.665,84	50	40	2000	7,43	8,00	3.278,80	1	1,00	7,43	6,83	0,00	328,68	151,20	580,80	24,63	4.371,89	87,44	4.459,33
24	2011	Operador de tanques y redes	CODIGO TRABAJO 53	Básica	Otras heridas	Incapacidad	SI	3	1.793,06	59,77	21.516,72	50	40	2000	10,76	8,00	258,20	1	1,00	10,76	10,76	0,00	60,90	151,20	914,46	1,94	1.363,45	27,27	1.390,72
25	2011	Electromecánico	CODIGO TRABAJO 31	Bachillerato	Otras heridas	Incapacidad	NO	3	1.150,01	38,33	13.800,12	50	40	2000	6,90	8,00	166,60	1	1,00	6,90	6,90	0,00	17,25	151,20	586,51	1,24	928,70	18,57	947,27
26	2011	Peón	CODIGO TRABAJO 56	Básica	Traumatismos superficiales	Incapacidad	SI	5	742,34	24,74	8.908,08	50	40	2000	4,45	8,00	186,20	1	1,00	4,45	4,45	0,00	13,15	151,20	378,59	1,34	741,80	14,84	756,64
27	2011	Operador de maquinaria y equipo	CODIGO TRABAJO 58	Básica	Conexiones y traumatismos internos	Incapacidad	NO	5	725,51	24,18	8.706,12	50	40	2000	4,35	8,00	179,12	1	1,00	4,35	4,35	0,00	17,85	151,20	370,01	1,31	718,84	14,38	733,21
28	2011	Stínero	CODIGO TRABAJO 49	Básica	Otras heridas	Incapacidad	NO	2	1.138,82	37,96	13.665,84	50	40	2000	7,43	8,00	343,30	1	1,00	7,43	7,43	0,00	30,14	151,20	610,02	2,87	1.084,94	21,90	1.106,84
29	2011	Peón	CODIGO TRABAJO 25	Bachillerato	Traumatismos superficiales	Incapacidad	SI	23	503,59	16,79	6.043,08	50	40	2000	3,02	8,00	556,96	1	1,00	3,02	3,02	0,00	55,00	151,20	256,83	1,17	1.027,08	20,54	1.047,62
30	2011	Chofer	CODIGO TRABAJO 40	Básica	Traumatismos superficiales	Incapacidad	SI	4	1.275,53	42,52	15.306,36	50	40	2000	7,65	8,00	244,90	2	1,00	7,65	15,31	0,00	30,22	151,20	650,52	9,84	1.089,78	21,80	1.111,58
31	2011	Funcionario	CODIGO TRABAJO 32	Superior	Conexiones y traumatismos internos	Incapacidad	SI	1	1.693,00	53,14	19.116,00	50	40	2000	10,14	8,00	123,30	1	1,00	10,14	10,14	0,00	26,10	151,20	650,52	27,73	3.893,62	77,84	3.971,46
32	2011	Funcionario	LOEP	Superior	Conexiones y traumatismos internos	Incapacidad	SI	21	1.215,58	40,52	14.586,96	50	40	2000	7,25	8,00	1.239,90	1	1,00	7,25	7,25	0,00	123,99	151,20	619,95	1,84	2.144,21	42,88	2.187,10
33	2011	Funcionario	LOEP	Superior	Conexiones y traumatismos internos	Incapacidad	SI	21	963,09	32,10	11.557,38	50	40	2000	5,78	8,00	979,79	2	1,00	5,78	11,56	0,00	98,24	151,20	491,18	7,28	1.730,24	34,60	1.764,85
34	2011	Operador de planta de tratamiento	CODIGO TRABAJO 18	Bachillerato	Conexiones y traumatismos internos	Incapacidad	SI	11	1.398,00	45,04	16.788,00	50	40	2000	8,85	8,00	1.085,80	1	1,00	8,85	8,85	0,00	107,85	151,20	634,83	16,7	2.842,93	58,93	2.899,86
35	2011	Peón	CODIGO TRABAJO 63	Básica	Otras heridas	Incapacidad	NO	1	1.334,21	44,47	16.010,52	50	40	2000	8,01	8,00	64,04	1	1,00	8,01	8,01	0,00	7,20	151,20	680,45	4,08	911,38	18,23	929,60
36	2011	Inspector	CODIGO TRABAJO 60	Bachillerato	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	NO	8	1.150,80	38,36	13.809,60	50	40	2000	6,90	8,00	441,91	1	1,00	6,90	6,90	0,00	44,88	151,20	586,91	3,31	1.235,11	24,70	1.259,81
37	2011	Operador de tanques y redes	CODIGO TRABAJO 39	Bachillerato	Traumatismos superficiales	Incapacidad	NO	3	1.425,74	47,52	17.106,88	50	40	2000	8,74	8,00	382,26	1	1,00	8,74	8,74	0,00	38,26	151,20	650,52	15,49			

COSTO TOTAL ACCIDENTES
AÑOS 2010 A 2015
ANEXO N° 3

No.	AÑO	GRUPO LABORAL	EDAD	ESCOLARIDAD	CONSECUENCIA DE ACCIDENTE	CONSECUENCIA DE LA LESIÓN	DÍAS PERDIDOS	COSTO DIRECTO (USD)	COSTO INDIRECTO (USD)	COSTO TOTAL (USD)
1	2010	CÓDIGO TRABAJO	81	Básica	Otras heridas	Evaluación al alta	2	305,60	1.203,87	1.509,47
2	2010	CÓDIGO TRABAJO	70	Básica	Otras heridas	Incapacidad	165	15.118,12	10.393,15	25.511,27
3	2010	CÓDIGO TRABAJO	56	Básica	Traumatismos superficiales	Evaluación al alta	3	291,31	898,99	1.190,30
4	2010	LOEP	30	Superior	Torceduras y esguinces	Evaluación al alta	3	236,89	681,35	918,23
5	2010	CÓDIGO TRABAJO	52	Básica	Torceduras y esguinces	Incapacidad	3	261,37	822,44	1.083,82
6	2010	CÓDIGO TRABAJO	54	Básica	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	30	2.589,36	2.348,03	4.937,39
7	2010	CÓDIGO TRABAJO	38	Secundaria	Otras heridas	Incapacidad	2	114,69	548,16	662,85
8	2010	CÓDIGO TRABAJO	56	Básica	Amputaciones y enucleaciones	Incapacidad	15	1.267,64	1.494,59	2.762,23
9	2010	CÓDIGO TRABAJO	57	Básica	Otras heridas	Incapacidad	2	226,61	949,052856	1.175,66
10	2010	CÓDIGO TRABAJO	49	Básica	Otras heridas	Incapacidad	2	182,25	793,473425	975,73
11	2010	CÓDIGO TRABAJO	59	Básica	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	2	191,29	811,259365	1.002,55
12	2010	CÓDIGO TRABAJO	62	Secundaria	Conmociones y traumatismos internos	Incapacidad	8	807,21	1272,53463	2.079,74
13	2010	CÓDIGO TRABAJO	59	Básica	Amputaciones y enucleaciones	Incapacidad	15	1.378,95	1590,6392	2.969,59
14	2011	CÓDIGO TRABAJO	58	Básica	Torceduras y esguinces	Incapacidad	30	3.348,03	2973,19075	6.321,22
15	2011	CÓDIGO TRABAJO	45	Primaria	Amputaciones y enucleaciones	Incapacidad	8	1.063,78	1648,64472	2.712,42
16	2011	CÓDIGO TRABAJO	53	Elemental	Otras heridas	Incapacidad	30	1.358,66	1305,33684	2.664,00
17	2011	CÓDIGO TRABAJO	26	Básica	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	8	619,95	1013,11206	1.633,07
18	2011	CÓDIGO TRABAJO	55	Básica	Torceduras y esguinces	Incapacidad	15	1.641,17	1863,78826	3.504,96
19	2011	CÓDIGO TRABAJO	38	Básica	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	30	1.478,11	1398,75946	2.876,87
20	2011	CÓDIGO TRABAJO	55	Básica	Conmociones y traumatismos internos	Incapacidad	63	2.844,14	2252,23616	5.096,37
21	2011	CÓDIGO TRABAJO	59	Bachillerato	Traumatismos superficiales	Incapacidad	21	2.289,73	2278,76817	4.568,50
22	2011	LOEP	47	Bachillerato	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	10	1.345,07	1582,41019	2.927,48
23	2011	CÓDIGO TRABAJO	59	Elemental	Amputaciones y enucleaciones	Incapacidad	60	5.808,14	4459,32949	10.267,47
24	2011	CÓDIGO TRABAJO	53	Básica	Otras heridas	Incapacidad	3	483,65	1390,71796	1.874,36
25	2011	CÓDIGO TRABAJO	31	Bachillerato	Otras heridas	Incapacidad	3	310,19	947,269652	1.257,46
26	2011	CÓDIGO TRABAJO	26	Bachillerato	Traumatismos superficiales	Incapacidad	5	326,05	756,638734	1.082,69
27	2011	CÓDIGO TRABAJO	26	Bachillerato	Traumatismos superficiales	Incapacidad	5	326,05	756,638734	1.082,69
28	2011	CÓDIGO TRABAJO	58	Básica	Conmociones y traumatismos internos	Incapacidad	5	318,66	733,21272	1.051,87
29	2011	CÓDIGO TRABAJO	61	Elemental	Otras heridas	Incapacidad	5	525,36	1116,83437	1.642,19
30	2011	CÓDIGO TRABAJO	25	Bachillerato	Traumatismos superficiales	Incapacidad	23	989,36	1047,62261	2.036,98
31	2011	CÓDIGO TRABAJO	40	Básica	Traumatismos superficiales	Incapacidad	4	452,14	1111,57863	1.563,72
32	2011	LOEP	39	Cuarto nivel	Traumatismos superficiales	Incapacidad	4	693,52	1417,40801	2.110,93
33	2011	LOEP	34	Superior	Conmociones y traumatismos internos	Incapacidad	21	2.549,71	2187,09759	4.736,81
34	2011	LOEP	33	Bachillerato	Conmociones y traumatismos internos	Incapacidad	21	2.020,10	1764,84563	3.784,95
35	2012	CÓDIGO TRABAJO	61	Bachillerato	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	126	12.203,34	8552,52189	20.755,87
36	2012	CÓDIGO TRABAJO	63	Elemental	Otras heridas	Incapacidad	1	133,75	929,603995	1.063,35
37	2012	CÓDIGO TRABAJO	60	Elemental	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	8	798,02	1259,81473	2.057,84
38	2012	CÓDIGO TRABAJO	23	Bachillerato	Traumatismos superficiales	Incapacidad	34	3.738,60	3222,30338	6.960,91
39	2012	CÓDIGO TRABAJO	39	Bachillerato	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	22	2.508,14	2457,83375	4.965,97
40	2012	CÓDIGO TRABAJO	33	Bachillerato	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	3	307,82	948,890747	1.256,71
41	2012	CÓDIGO TRABAJO	28	Básica	Otras heridas	Incapacidad	10	1.151,34	1580,71022	2.732,05
42	2012	CÓDIGO TRABAJO	36	Bachillerato	Traumatismos superficiales	Incapacidad	3	135,94	501,780122	637,73
43	2012	CÓDIGO TRABAJO	40	Bachillerato	Otras heridas	Incapacidad	3	179,60	617,86768	797,47
44	2012	LOEP	50	Bachillerato	Otras heridas	Incapacidad	3	236,84	681,241001	918,08
45	2012	CÓDIGO TRABAJO	34	Básica	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	46	2.323,85	1948,11836	4.271,97
46	2012	CÓDIGO TRABAJO	35	Bachillerato	Conmociones y traumatismos internos	Incapacidad	39	2.210,93	1917,6108	4.128,54
47	2012	CÓDIGO TRABAJO	34	Bachillerato	Otras heridas	Incapacidad	3	384,57	1147,01158	1.531,58
48	2012	CÓDIGO TRABAJO	31	Bachillerato	Otras heridas	Incapacidad	32	3.519,86	3073,65414	6.593,52
49	2013	CÓDIGO TRABAJO	36	Bachillerato	Fracturas y luxaciones	Evaluación al alta	21	1.721,90	1751,89951	3.473,80
50	2013	CÓDIGO TRABAJO	53	Bachillerato	Fracturas y luxaciones	Evaluación al alta	27	2.591,03	2393,6111	4.984,64
51	2013	CÓDIGO TRABAJO	28	Bachillerato	Otras heridas	Incapacidad	3	154,02	555,671373	709,69
52	2013	CÓDIGO TRABAJO	32	Bachillerato	Torceduras y esguinces	Incapacidad	21	1.308,90	1368,6905	2.677,59
53	2013	LOEP	44	Bachillerato	Otras heridas	Evaluación al alta	3	177,43	549,042067	726,47
54	2013	CÓDIGO TRABAJO	39	Bachillerato	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	3	201,76	675,078448	876,84
55	2013	CÓDIGO TRABAJO	59	Básica	Otras heridas	Incapacidad	10	728,78	1062,84736	1.791,63
56	2013	CÓDIGO TRABAJO	55	Básica	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	10	492,74	764,71356	1.257,45
57	2013	CÓDIGO TRABAJO	62	Básica	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	19	1.082,41	1191,04885	2.273,46
58	2013	CÓDIGO TRABAJO	53	Básica	Otras heridas	Evaluación al alta	8	518,70	872,83768	1.391,54
59	2013	LOEP	40	Bachillerato	Conmociones y traumatismos internos	Evaluación al alta	3	423,47	1087,41049	1.510,88
60	2013	CÓDIGO TRABAJO	61	Básica	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	42	2.380,21	2021,44029	4.401,65
61	2013	CÓDIGO TRABAJO	55	Básica	Traumatismos superficiales	Evaluación al alta	22	1.251,69	1312,80808	2.564,50
62	2014	CÓDIGO TRABAJO	52	Básica	Otras heridas	Incapacidad	3	342,22	1029,15295	1.371,38
63	2014	CÓDIGO TRABAJO	59	Básica	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	30	3.273,52	2910,45557	6.183,98
64	2014	CÓDIGO TRABAJO	58	Básica	Traumatismos superficiales	Incapacidad	30	2.963,23	2649,19895	5.612,43
65	2014	CÓDIGO TRABAJO	58	Elemental	Otras heridas	Incapacidad	28	2.685,39	2453,7822	5.139,17
66	2014	CÓDIGO TRABAJO	37	Bachillerato	Otras heridas	Incapacidad	1	59,21	497,480234	556,69
67	2014	CÓDIGO TRABAJO	28	Bachillerato	Traumatismos superficiales	Incapacidad	1	58,94	495,940173	554,88
68	2014	CÓDIGO TRABAJO	35	Elemental	Otras heridas	Incapacidad	6	370,97	757,628925	1.128,60
69	2014	CÓDIGO TRABAJO	31	Elemental	Traumatismos superficiales	Incapacidad	4	219,81	615,466674	835,28
70	2014	LOEP	39	Cuarto nivel	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	10	4.167,64	4579,39854	8.747,04
71	2014	LOEP	36	Superior	Traumatismos superficiales	Incapacidad	11	787,53	954,072602	1.741,60
72	2014	LOEP	41	Superior	Efectos de electricidad	Incapacidad	2	262,41	934,116133	1.196,53
73	2014	LOEP	28	Superior	Efectos de electricidad	Incapacidad	2	79,30	389,889118	469,19
74	2014	CÓDIGO TRABAJO	38	Básica	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	5	577,27	1203,0954	1.780,36
75	2014	CÓDIGO TRABAJO	62	Elemental	Otras heridas	Incapacidad	6	625,92	1172,33557	1.798,26
76	2014	CÓDIGO TRABAJO	59	Bachillerato	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	68	7.516,60	5636,27181	13.152,88
77	2014	CÓDIGO TRABAJO	30	Bachillerato	Contusiones y aplastamientos	Incapacidad	6	416,88	832,304928	1.249,18
78	2014	CÓDIGO TRABAJO	48	Bachillerato	Contusiones y aplastamientos	Incapacidad	13	1.635,53	1957,61299	3.593,14
79	2014	CÓDIGO TRABAJO	40	Bachillerato	Traumatismos superficiales	Incapacidad	4	385,28	977,318112	1.362,60
80	2014	CÓDIGO TRABAJO	55	Básica	Traumatismos superficiales	Incapacidad	99	10.579,23	7574,05786	18.153,29
81	2014	CÓDIGO TRABAJO	28	Bachillerato	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	5	334,46	761,926487	1.096,39
82	2014	CÓDIGO TRABAJO	32	Bachillerato	Otras heridas	Incapacidad	4	265,15	710,601866	975,75
83	2014	CÓDIGO TRABAJO	47	Elemental	Fracturas y luxaciones	Incapacidad	68	6.599,10	4967,11335	11.566,21
84	2014	CÓDIGO TRABAJO	29	Elemental	Contusiones y aplastamientos	Incapacidad	5	250,79	609,066324	860,70
85	2014	CÓDIGO TRABAJO	33	Elemental	Otras heridas	Incapacidad	17	797,97	948,122983	1.746,09
86	2014	LOEP	32	Superior	Conmociones y traumatismos internos	Incapacidad	15	1.154,70	1184,14568	2.338,85
87	2015	CÓDIGO TRABAJO	32	Bachillerato	Traumatismos superficiales	Incapacidad	3	154,02	551,827401	705,84
88	2015	CÓDIGO TRABAJO	58	Elemental	Traumatismos superficiales	Incapacidad	3	304,28	932,146689	1.236,43
89	2015	CÓDIGO TRABAJO	45	Bachillerato	Conmociones y traumatismos internos	Incapacidad	2	146,90	658,762195	805,66
90	2015	LOEP	63	Cuarto nivel	Conmociones y traumatismos internos	Incapacidad	3	722,56	1746,51101	2.469,07
91	2015	CÓDIGO TRABAJO	49	Básica	Contusiones y aplastamientos	Incapacidad	3	308,19	942,145912	1.250,34
92	2015	CÓDIGO TRABAJO	42	Bachillerato	Traumatismos superficiales	Incapacidad	2	105,63	517,021982	622,65
93	2015	CÓDIGO TRABAJO	39	Elemental	Traumatismos superficiales	Evaluación al alta	3	154,02	547,983429	702,00
94	2015	LOEP	39	Superior	Torceduras y esguinces	Incapacidad	3	722,56	1746,51101	2.469,07
95	2015	CÓDIGO TRABAJO	55	Elemental	Conmociones y traumatismos internos	Incapacidad	34	3.425,61	2957,48029	6.383,09
96	2015	LOEP	39	Superior	Otras heridas	Incapacidad	1	232,04	1330,47904	1.562,52
								149.313,43	160.991,30	310.304,73

PROPUESTAS GENERALES PARA DISMINUCIÓN DE ACCIDENTALIDAD LABORALES								
DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD								
ANEXO N° 4								
DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	PERSONAL	N° PARTICIPANTES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	INICIO	FIN	
BRIGADISTAS ACTUACION CONTRA INCENDIOS	Adquirir la capacidad de detectar los riesgos de las situaciones de emergencia, prestar ayuda al personal, mantener la calma y evacuar en forma adecuada, y operar los equipos de emergencia de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa o instituciones fabricantes	Personal de las Unidades Operativas, edificios Matriz A, B y Comercial, quebradas saneamiento sur y otras instalaciones	72	250	18000	ene-16	feb-16	
BRIGADISTAS DE PRIMEROS AUXILIOS			85	350	29750	mar-16	abr-16	
BRIGADISTAS DE RESCATE Y EVACUACION			55	350	19250	abr-16	may-16	
BRIGADISTAS DE MANEJO DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS			20	350	7000	jun-16	jul-16	
BOMBEROS INDUSTRIALES			30	250	7500	ago-16	sep-16	
SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCION DE OBRAS	Supervisar el cumplimiento de las normas establecidas en los Reglamentos de Seguridad y Salud vigentes.	Personal de las diferentes gerencias de la Empresa que están inmersas en la construcción de obras por administración directa o por contratistas	80	300	24000	oct-16	nov-16	
SEGURIDAD EN MANEJO Y OPERACIÓN DE MONTACARGAS	Obtener el conocimiento, la habilidad y la confianza para la inspección de la fuente de energía, saber la capacidad de carga, manejo y movimiento de cargas, forma de acumular y desamontonar cargas y conducir con con seguridad la carga	Personal de bodegas que manejan este tipo de equipos	15	250	3750	dic-16	ene-17	
SEGURIDAD EN EL MANEJO Y OPERACIÓN DE MAQUINARIA PESADA	Conocer los Equipos, los Sistemas Principales del Equipo (Motor, transmisión, mandos finales, dirección y sistema de frenos) para operar el equipo de acuerdo al manual de operación, realizar el mantenimiento preventivo y predictivo, conocer sobre la responsabilidad en la	Personal de la empresa que manejan la maquinaria pesada	50	120	6000	feb-17	mar-17	
CONDUCCION SEGURA DE MOTOCICLETAS	Conducir la motociclista con enfoque preventivo, utilizando el equipo de protección necesario para evitar accidentes	Personal de la empresa que conduce motocicletas	60	120	7200	abr-17	may-17	
MANEJO DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS	Conocer las técnicas correctas para el manejo, manipulación, almacenamiento de los materiales, y disposición de los residuos calificados como peligrosos, así como las acciones inmediatas a desarrollar ante posibles incidencias	Personal de las Plantas de Tratamiento, Bodegas y Laboratorios	60	300	18000	jun-17	jul-17	
TRABAJO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS Y ALTURAS	Establecer los procedimientos, métodos y acciones preventivas, correctivas y de atención de urgencias necesarias para los trabajos en espacios confinados y alturas	Personal que labora en espacios confinados y alturas	60	250	15000	ago-17	sep-17	
RIESGO ELECTRICO	Identificar los principales conceptos relacionados con la electricidad y el riesgo eléctrico, así como conceptos específicos de prevención.	Personal que labora en las áreas relacionadas con las instalaciones eléctricas Personal que ocupa cargos de jefatura, supervisores de las Unidades Operativas, y del Dpto. de Seguridad y Salud con sus Unidades	50	300	15000	oct-17	nov-17	
INVESTIGACION DE ACCIDENTES	Aplicar los conocimientos adquiridos para gestionar de manera correcta las medidas correctivas y preventivas		20	150	3000	dic-17	ene-18	
CURSO DE ERGONOMIA	Conocer sobre la parte anatómica y funcional de la espalda, Principales problemas de salud en espalda, extremidades superiores e inferiores	Personal que ocupa cargos de jefatura, supervisores de las Unidades Operativas, y del Dpto. de Seguridad y Salud con sus Unidades	100	150	15000	feb-18	mar-18	
LEGISLACION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Actualización de conocimientos referentes a leyes aplicables a la empresa	Personal Seguridad y salud	30	150	4500	abr-18	may-18	
TOTAL			787	3640	192.950,00			