



Trabajo de Diploma

Ingeniería Industrial

Título: Implementación de un procedimiento para el análisis de los incidentes laborales en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos

Autora: Dania Mendoza Leyva

Tutores: MSc. Damayse R. Pérez Fernández
Ing. Maidelis Curbelo Martínez
MSc. Suanly Suárez Sabina

Consultante: Ing. Ángel Rodríguez Quesada

Curso 2012-2013
"Año 55 de la Revolución"





**Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento de Ingeniería Industrial**

Hago constar que el trabajo titulado: *“Implementación de un procedimiento para el análisis de los incidentes laborales en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos”*, fue realizado como parte de la culminación de los estudios de la especialidad de Ingeniería Industrial de quien suscribe Dania Mendoza Leyva, en la Universidad de Cienfuegos.

Se autoriza a que el mismo sea utilizado por tal institución para los fines que se estimen convenientes y se esclarece que no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la requerida aprobación del autor.

Firma del Autor

Los abajo firmantes certifican que la investigación ha sido realizada según acuerdos de la dirección del centro y que la misma cumple con los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

Información Científico-Técnica

Computación

Oponente

Tutor



Pensamiento



Estamos comenzando a mirar lo que el padre libertador imaginaba: una inmensa región donde debe reinar la justicia, la igualdad y la libertad, ¡fórmula mágica para la vida de las naciones y la paz entre los pueblos!

Hugo Rafael Chávez Frías (31 de marzo de 2006)



Dedicatória

*A mi **Padre** por ser el ejemplo que sigo a diario, por dedicarme y compartir con mucho amor el tiempo y buenos consejos, por apoyarme en mi carrera de estudiante y especialmente en la tesis, por ser mi inspiración, por constituir un pilar esencial en mi vida y por amarme tanto.*

*A mi **Madre** por su infinito amor, por demostrarme que realmente es la mejor madre del mundo, por confiar tanto en mí, por entenderme, por ser la personita que adoro con todo mi corazón y porque junto a mi hermana, soy y siempre seré: lo más importante en su vida.*

*A mi **Hermana gemela** por estar siempre a mi lado, por ser mi otra mitad y mi amiga en todo momento y porque sé que me quiere mucho.*

*A **Anisia** por ser tan especial y por quererme como a una hija.*

*A toda mi **Familia** porque de una forma u otra han estado en los buenos y malos momentos y me han ayudado siempre que lo he necesitado, especialmente a mi abuelo **Gustavo**.*

*A **Mí** por lograr este sueño, al cual me he dedicado toda mi vida, sin dudar nunca ni un solo segundo si podía llegar o no a la meta.*



Agradecimientos

*A mi **Madre** por su inmensa dedicación e incomparable ayuda a través de todos estos años, por ser mi más leal aliada, por estar ahí cada vez que me hace falta, por saber ser mi amiga y llenar de felicidad mis días, por la paciencia y el apoyo brindado, porque pase lo que pase siempre me comprende.*

*A mi **Padre** por guiarme siempre por el camino correcto, por motivarme y demostrarme que no hay barreras que no se puedan cruzar con sacrificio, empeño y voluntad, por interesarse cada minuto de su vida por mi educación y por ayudarme a sobrepasar cada obstáculo que se me ha presentado.*

*A mi **Hermana gemela** por enseñarme cada día a ser mejor persona, por recorrer juntas el sendero de la vida, por compartir experiencias vividas, porque siempre me ha demostrado que nada es imposible.*

*A **Anisia** por su incondicional ayuda en todas las etapas de mi vida, por inculcarme que la perfección siempre es posible, por su constante abnegación y enorme disposición ante todo; por eso y mucho más le estaré eternamente agradecida.*

*A toda mi **Familia** por ayudarme y preocuparse siempre por mis estudios, muy especialmente a **Tía Lourdes** que me dejó trabajar en la computadora cada vez que se lo pedía sin problema alguno y también por ser tan buena y servicial conmigo; a **Tía Nancy** por su disposición para prestarme el local para exponer y por sus buenos consejos; a **Tía Elena**, que aunque en la distancia, siempre está muy pendiente de nosotros; en fin, a todos gracias por estar presentes.*

*A **Lázaro** por preocuparse por mí y mis estudios en todos los momentos, por estar siempre cuando lo necesito, por brindarme continuamente su ayuda desinteresada, porque sé que cualquier favor que le pida es un hecho y porque a pesar de todo me quiere como a una hija.*

*A mi tutora **Suanfy** por su disposición ante todo, por ayudarme en cualquier situación que se presentó, por dedicarme su preciado tiempo, por ser tan servicial y buena en todo momento, por hacerme sentir siempre parte de la oficina y porque sin su ayuda no lo hubiera logrado jamás.*

*A mi tutora **Damayse** por los conocimientos aportados en el desarrollo de la investigación, por mostrarse siempre interesada y dispuesta, por atenderme en todo momento, por contribuir de una forma excepcional y por ayudarme a convertirme en una profesional.*

*A mi tutora **Maidelis** por las tantas veces que la molesté en la realización de la tesis y aun así atenderme con una sonrisa, por aclararme todas las dudas que fueron surgiendo, por ayudarme siempre que se lo pedí, por dedicarme su tiempo y por hacer de esta etapa un camino fácil de recorrer.*

*Al personal de la **Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos** por brindarme la oportunidad de vivir esta experiencia única, por tratarme tan bien en todo momento, particularmente a todos aquellos trabajadores que me ayudaron desinteresadamente y contribuyeron al desarrollo de esta investigación, especialmente a: **Suanfy**, que aunque ya la mencioné, es muy importante para mí hacerle saber que mi agradecimiento es infinito porque se comportó de una manera muy especial;*

***Leyne** por brindarme cada día su apoyo y agradable compañía, por compartir opiniones de béisbol, por ayudarme a despejar cuando estaba estresada y por regalarme esta linda amistad; **Yaumel** por darme consejos y convertirse en mi amigo, por prestarme su puesto de trabajo para que yo me sintiera bien y por ser tan bueno y atento en todo momento; **Artiles** por estar siempre dispuesto a brindar su ayuda, por ser tan carismático, sociable, por hacerme reír y por su excelente trato; **Kenier** por sus graciosas bromas y por su ayuda; **Reinier** por su forma de ser conmigo; **Angelito** por permitir mi estancia y tratarme siempre de la mejor forma; entre otros. A todos, gracias de verdad por hacerme sentir realmente tan cómoda y considerarme como una de ustedes. Quiero que sepan que nunca los voy a olvidar y me siento feliz por haberlos conocido.*

*A **Raisa** por ser mi compañera de tesis, por intercambiar ideas, por atenderme en cualquier momento, por saber escuchar y aclararme dudas. En el desarrollo de la investigación nos ayudamos mutuamente sin que existiera algún obstáculo y esa conexión me pareció excelente.*

*A todos los **profesores** que he tenido en mi vida de estudiante porque cada uno de ellos ha aportado su granito de conocimiento, especialmente a aquellos que disfrutaban el arte de enseñar porque he tenido el placer de aprender lo mejor de ellos.*

A Addys y familia por abrirme las puertas de su casa cada vez que me hizo falta, por facilitarme la computadora para poder avanzar en mi investigación y por brindarme su ayuda desinteresada con el mayor placer del mundo.

A Misora por las tantas veces que la molesté para utilizar su teléfono y aun así tratarme de la mejor forma posible y con el mayor cariño del mundo.

A Ana, Carmen y Danilo por brindarme su ayuda cuando lo necesité sin pedir nada a cambio, por ofrecerme la computadora en tiempos difíciles, por saber ser una excelente amiga y por compartir gratos momentos en su hogar que nunca olvidaré.

A Migue por apoyarme y entenderme, por ayudarme siempre que se lo pido y por ser mi amigo.

A las viejas y nuevas amistades por compartir recuerdos inolvidables, por quererme como soy, por demostrarme y enseñarme a valorar la amistad, por comprenderme en todo momento, por tantos años de estudio, por saber escuchar, por las fiestas y momentos felices que me regalaron, por los buenos consejos brindados, por ayudarme en circunstancias difíciles, por complacer mis caprichos, por confiar tanto en mí, por saber guardar mis secretos, por apoyarme con decisiones importantes, en fin: por dejarme ser su amiga; a todos muchas gracias, muy especialmente a Diana Laura, Ana, Yahiset, Aymara, Lien, Dayli, Laura y Yohandy. Quisiera agradecer también a sus familiares por brindarme su ayuda cuando la necesité.

A mis compañeros de aula por compartir 5 años de estudio y enseñarme cosas importantes, algunas buenas y otras no tanto, pero no importa, los quiero y a todos los voy a extrañar.

A mis vecinos que siempre me dieron ánimo y se interesaron por el desarrollo de la tesis, especialmente a Lázaro, Leitniz y Lidia.

A todos aquellos que me quieren y se preocupan por mí, y a los que ya no están, porque siempre tendrán un espacio bien especial en mi corazón.

....gracias a todos por su ayuda....



Resumen

Resumen

La presente investigación está encaminada a implementar un procedimiento para estudiar los incidentes laborales haciendo uso de un modelo matemático, con el objetivo de identificar las variables de mayor significación estadística que permiten disminuir este indicador a partir del establecimiento de un programa de mejora. La investigación se realiza en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos teniendo en cuenta para el análisis un período de cinco años (2008-2012).

Las herramientas empleadas se fundamentan en: recopilación de datos, entrevistas, revisión de documentos, trabajo con expertos y observación directa. Se utilizan técnicas propias de la Gestión del Riesgo Laboral como el cuestionario de chequeo dado por Bestratén Belloví y Gil Fisa (2000), la encuesta de Satisfacción de las Condiciones Laborales dada por Meliá y Peiró (1998), el modelo cuestionario de identificación de riesgos propia de la empresa objeto de estudio y la encuesta de Gestión de la Seguridad y Salud dada por Fernández Muñiz *et al.* (2006). También se emplean técnicas estadísticas como los modelos matemáticos de Regresión Logística, Regresión de Poisson y Regresión Binomial Negativa. El procesamiento de los datos se realiza a través del paquete estadístico SPSS versión 19.0 y el Statgraphics Centurión XV, además se emplea Microsoft Excel.

Como principales resultados se identifican las variables de mayor significación estadística en la ocurrencia de los incidentes laborales a partir de la utilización de modelos matemáticos, y se propone un conjunto de acciones para disminuir este índice en la empresa objeto de estudio.

Palabras claves: incidentes laborales, modelos matemáticos, variables estadísticamente significativas.



Summary

Summary

This investigation is aimed at implementing a procedure to study work - related injuries using a mathematical model in order to identify the most significant statistic variables for helping to decrease this indicator right after the establishment of an improvement program. The research takes place at the Cienfuegos Refinery Business Unit takes into account for the analysis a period of five years (2008-2012).

The used tools are based on: data collection, interviews, reviewed documents, working with the experts and direct observation. Using techniques coming from the Labor Risks Management such as the checking questionnaire given by Bestratén Belloví and Gil Fisa (2000), Labor Conditions Satisfaction survey given by Meliá and Peiró (1998), the questionnaire model for identifying risks issued by the object of study enterprise and the questionnaire of Security and Health Management given by Fernández Muñiz et al. (2006). Statistical techniques such as mathematical models of Logistic Regression, Poisson Regression and Negative Binomial Regression are applied as well the data processing are performed through the SPSS 19.0 and the Statgraphics Centurion XV, Microsoft Excel is also used.

As main result, is the identification of those variables with the most statistical signification in the occurrence of labor incidents using mathematical models. A set of actions in order to reduce this indicator on the object of this study enterprise is proposed.

Key words: labor incidents, mathematical models, statistically significant variables.



Índice

Índice

Introducción	11
Capítulo I: Marco Teórico Referencial.....	18
1.1 Estadísticas de accidentalidad laboral.....	19
1.1.1 Impacto económico y social de los accidentes laborales y enfermedades profesionales	22
1.1.2 Accidentes laborales en Cuba.....	25
1.2 Accidentes e incidentes laborales. Conceptos asociados.....	26
1.2.1 Definición y estructura de los Incidentes Laborales.....	27
1.2.2 Definición y estructura de los Accidentes Laborales	28
1.3 Modelos teóricos que explican la accidentalidad laboral.....	30
1.4 Análisis descriptivo de la información estadística como primer paso en la prevención de los accidentes laborales	35
1.5 Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Normativas e instrumentos para el diagnóstico	37
1.5.1 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional.....	38
1.5.2 Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST). Modelo cubano	39
1.5.3 Instrumentos para medir el desempeño de acciones en Seguridad y Salud en el Trabajo	41
1.6 Gestión Empresarial con un enfoque basado en Proceso	44
1.7 Investigaciones empíricas dedicadas a la Gestión de la prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales haciendo uso de la estadística matemática.....	45
1.8 Modelos matemáticos más utilizados para explicar la accidentalidad laboral	49
1.9 Investigaciones empíricas relativas a la Gestión de la prevención de accidentes laborales que anteceden a esta investigación	51
1.10 Conclusiones parciales del Capítulo I	52
Capítulo II: Implementación de un procedimiento para el análisis de los incidentes laborales basado en la utilización de un modelo matemático.....	54
2.1. Implementación del procedimiento para el análisis de los incidentes laborales	54
Etapa I: Diagnóstico inicial de la accidentalidad laboral	56
Etapa II: Estudio de Seguridad y Salud en empresa con alta accidentalidad	72

2.2 Conclusiones parciales del Capítulo II	75
Capítulo III: Estudio de incidentes laborales a partir de un análisis matemático.....	76
3.1 Implementación de las etapas III y IV del procedimiento para estudiar los incidentes laborales	76
Etapla III: Identificación del modelo matemático para explicar los incidentes laborales	76
Etapla IV: Medidas preventivas en función de los resultados obtenidos	99
3.2 Conclusiones parciales del Capítulo III	100
Conclusiones Generales	
Recomendaciones	
Bibliografía	
Anexos	



Introducción

Introducción

Desde los albores de la historia el hombre ha hecho de su instinto de conservación una plataforma de defensa ante la lesión corporal; tal esfuerzo fue probable en un principio de carácter personal, instintivo - defensivo. Así nació la seguridad, reflejada en un simple esfuerzo individual más que en un sistema organizado. La necesidad humana de seguridad es primaria, intensa y substancialmente psicológica. En su búsqueda el hombre ha actuado siempre de acuerdo a su situación cultural, entorno social y niveles alcanzados por su propio desarrollo.

La Revolución Industrial fue el mayor cambio tecnológico, socioeconómico y cultural ocurrido entre fines del siglo XVIII y principios del XIX, que comenzó en el Reino Unido y se expandió por el resto del mundo. En aquel tiempo la economía fundamentada en el trabajo manual fue remplazada por otra dominada por la industria y manufactura de maquinaria. La mayoría de los productos y servicios industriales se basó en explotar magnitudes físicas con variables muy por encima del nivel habitual del entorno vital, o por encima de lo que puede soportar el cuerpo humano. Y la seguridad comenzó a ser indispensable en la implantación de algunos servicios industriales. Al iniciarse los primeros movimientos por la seguridad e higiene, no se observó interés alguno por mejorar las condiciones de trabajo. El desarrollo industrial trajo consigo el incremento de los accidentes, lo que obliga a aumentar las medidas de seguridad, las cuales se cristalizan con el advenimiento de las conquistas laborales.

En el mundo actual la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (GSST) ocupa un lugar importante dentro de la gestión de los procesos de Recursos Humanos, pues constituye un pilar fundamental para mantener la fuerza de trabajo satisfecha y altamente motivada y estos a su vez constituyen el eslabón fundamental de toda una cadena de acciones y recursos necesarios para lograr eficiencia en cualquier organización. Desde el punto de vista de la administración de los recursos humanos, la salud y la seguridad de los empleados constituye una de las principales bases para la preservación de la fuerza laboral adecuada.

La seguridad del trabajo es el conjunto de medidas técnicas, educacionales, médicas y psicológicas empleadas para prevenir accidentes, tendientes a eliminar las condiciones inseguras del ambiente, y a instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de implantación de prácticas preventivas. Es por tanto una actividad orientada a crear capacidades y cultura para que el trabajador y su organización puedan realizar la actividad laboral eficazmente favoreciendo la elevación de la calidad de vida del trabajador y su familia, así como la estabilidad social.

La seguridad e higiene aplicadas a los centros de trabajo tienen como objetivo salvaguardar la vida y preservar la salud y la integridad física de los trabajadores por medio del dictado de normas encaminadas tanto a que se les proporcionen las condiciones adecuadas para el trabajo como a capacitarlos y adiestrarlos para que se eviten dentro de lo posible, las enfermedades y los accidentes laborales. La seguridad y la higiene industrial son entonces el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos en el trabajo a que son expuestos los trabajadores en el ejercicio o con motivo de su actividad laboral.

En general, la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo es un proceso de dirección a través del cual una organización, dentro de su accionar, define una política y objetivos a largo, mediano y corto plazo; procedimientos de trabajo y normativas, en su búsqueda de valores como la salud, productividad, calidad y bienestar de los trabajadores; partiendo de una acción planificada y coordinada al más alto nivel (Prieto Fernández, 2001).

Los accidentes laborales constituyen la base del estudio de la Seguridad y Salud en el Trabajo, pues tiene como objetivo garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores, buscando el bienestar físico, psíquico y social de los mismos y protegiendo el patrimonio de la entidad y el medio ambiente, al eliminar, controlar o reducir al mínimo los riesgos, creando a su vez, condiciones seguras para que el trabajador pueda desarrollar su labor eficientemente evitando sucesos y daños que puedan afectar su salud e integridad, el patrimonio de la entidad y el medio ambiente (Resolución No.39, 2007).

Uno de los principales problemas de la población laboral a nivel mundial son los accidentes de trabajo por su alto costo en vidas humanas y las secuelas que usualmente produce. Además de estos aspectos negativos también disminuye la capacidad laboral, determina consecuencias graves en la calidad de vida de los trabajadores y sus familias, y constituye a su vez una notable fuente de costos, teniendo así una significativa consecuencia económica.

En la actualidad cada año se producen millones de accidentes que ocasionan lesiones en los trabajadores y hasta la muerte, y cada día se detectan enfermedades cuya causa está en la actividad laboral que se realiza. Ante las premisas que integran las consideraciones precedentes, se establece la necesidad imperiosa de desarrollar la capacidad y el adiestramiento para optimizar la Seguridad y la Higiene en los centros de trabajo, a fin de que, dentro de lo posible y lo razonable, se puedan localizar, evaluar, controlar y prevenir los riesgos laborales para evitar accidentes.

El Estado Cubano tiene entre sus objetivos primordiales lograr un trabajo libre de riesgos que no ocasione accidentes o enfermedades profesionales al hombre, así como mejorar sus condiciones de trabajo, incrementando sus niveles de salud, satisfacción laboral y por tanto su calidad de vida en el trabajo.

La prevención eficaz de los accidentes del trabajo comienza en la empresa, pero también requiere una amplia participación de los trabajadores. La participación de estos en la implementación de formas de organización del trabajo, el proporcionar formación e información, y las actividades de inspección, son instrumentos importantes para promover una cultura de seguridad y salud. El factor humano es esencial en cualquier sistema de trabajo, es por ello que la Gestión de los Recursos Humanos (GRH) ocupa, cada vez más, un lugar importante dentro de las estrategias de la organización.

En los últimos tiempos, en que se amplía la aplicación de la matemática para el modelado de diversos fenómenos actuales, se hace necesario vincular esta ciencia con la seguridad y salud, lo que ha posibilitado en muchos lugares la disminución de problemáticas entre las que se encuentra la accidentalidad laboral.

En la actualidad las investigaciones relacionadas con accidentes laborales persiguen realizar análisis de los indicadores de accidentalidad (incidencia, frecuencia, gravedad y coeficiente de mortalidad) que no conllevan a la causa esencial de la problemática, por tanto, no permite tomar las medidas preventivas pertinentes. Se pretende entonces trabajar con modelos matemáticos que expliquen la relación entre variables críticas (número de incidentes, de lesiones leves, de lesiones con incapacidad y de accidentes mortales) y explicativas (evaluación de factores de riesgos laborales, clima de seguridad, entre otras); descubriendo de esta forma las variables explicativas que más inciden sobre la ocurrencia de los accidentes laborales y a partir de éstas, proyectar medidas preventivas para disminuir el valor de la variable crítica.

Situación Problemática

En el territorio de Cienfuegos se han encaminado estudios para que disminuyan cada vez más los índices de accidentalidad, estos se han aplicado en diferentes organizaciones, pero en su mayoría han carecido de la integración de todas las variables que inciden en la ocurrencia de los incidentes laborales y su análisis matemático, lo que dadas las tendencias actuales en el estudio de la temática antes mencionada, es una valoración necesaria a efectuar en las empresas de la provincia y del país.

La Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos es una de las organizaciones consideradas de gran importancia en la provincia, la misma se dedica a realizar las actividades de refinación de hidrocarburos manteniendo la continuidad de la recepción, almacenamiento y comercialización de los productos con calidad, alta seguridad y responsabilidad ambiental, con PDVSA. Esta entidad cuenta con un total de 1 377 trabajadores y de ellos más del 50% está expuesto a altos riesgos.

En los últimos cinco años (2008 - 2012) han ocurrido 375 incidentes en las distintas áreas de trabajo, de ellas la de mayor incidencia es la planta de procesos representando un 69% del total. Por causa de la ocurrencia de los incidentes laborales se ha incurrido por concepto de dejar de producir, gastos de electricidad y combustible en un total de 152.413,00CUC.

A partir de un análisis de siniestralidad laboral se concluye que las causas que provocan los incidentes de trabajo están fundamentadas en las de tipo técnica en un 58% y organizativas en un 29%. De igual forma, en el diagnóstico realizado se identifica como primer punto débil el Control Estadístico de la accidentalidad, que al compararlo con una investigación precedente se detecta que este aspecto coincide como prioridad en ambos casos. Es importante entonces realizar un análisis exhaustivo desde el punto de vista estadístico matemático que posibilite obtener conclusiones objetivas sobre la ocurrencia de incidentes.

Además es significativo destacar que en el año 2012 no se redujo en un 2% la cantidad de incidentes ocurridos respecto al año anterior, objetivo que se había trazado la Dirección de Seguridad, Higiene y Ambiente de la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos, al contrario, aumenta en tres el número de incidentes.

Estas dificultades detectadas conducen al siguiente ***Problema de Investigación***

¿Cómo identificar variables significativas que inciden en la ocurrencia de incidentes laborales en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos?

Para darle solución a este problema se proponen los siguientes objetivos.

Objetivo General

Implementar un procedimiento para estudiar los incidentes laborales haciendo uso de un modelo matemático, en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.

Objetivos Específicos

1. Diagnosticar el proceso de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.

2. Identificar el modelo matemático que posibilite explicar los incidentes laborales en el Proceso de Refinación de Crudos de la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.
3. Proponer un programa de medidas para la disminución de los incidentes laborales en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos, a partir de los resultados obtenidos en el análisis del modelo matemático.

Justificación de la Investigación

La justificación de la investigación está dada por la necesidad de encontrar un modelo matemático que permita identificar las variables de mayor incidencia en la ocurrencia de incidentes laborales. A partir de este resultado se pretende plantear un conjunto de medidas que contribuyan a disminuir este indicador, ya que en el año 2012 no se redujo en un 2% la cantidad de incidentes ocurridos respecto al año anterior, objetivo que se había trazado la Dirección de Seguridad, Higiene y Ambiente de la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.

Teniendo en cuenta la experiencia acumulada en el análisis de la problemática, se ha formulado la siguiente ***Hipótesis***

La implementación de un procedimiento para el estudio de los incidentes laborales haciendo uso de un modelo matemático en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos, contribuirá a identificar variables de mayor incidencia y proponer acciones de mejora que tributen a la disminución de dicho indicador en esta organización.

Definición de Variables

Variable independiente:

- ✱ Procedimiento para disminuir los incidentes laborales haciendo uso de un modelo matemático.

Entendida como: forma específica de llevar a cabo una actividad o conjunto de actividades. Se sustenta en un soporte documental. En el caso de la presente investigación se está definiendo una forma específica de llevar a cabo estudios de incidentes laborales, haciendo uso de un modelo matemático, pudiendo enmarcarse en un ámbito nacional, provincial, sectorial u organizacional.

Variables dependientes:

- ✱ Variables que han incidido de manera significativa en la ocurrencia de los incidentes laborales.

Entendida como: conjunto de variables que han propiciado la ocurrencia de incidentes laborales con los consecuentes daños humanos, económicos y sociales, determinadas a partir del análisis de los resultados obtenidos del modelo matemático.

✿ Programa de Mejora.

Entendida como: acciones correctivas o preventivas identificadas como parte de la aplicación de la herramienta de diagnóstico del proceso de Prevención de Riesgos Laborales y las variables que más inciden en la ocurrencia de incidentes laborales.

Tipo de Investigación

La investigación es descriptiva debido a que se necesita la recopilación de datos relacionados con la accidentalidad (número de incidentes laborales), realizando a su vez la búsqueda de datos de diversas variables dependientes (valoración de factores de riesgos laborales), lo cual servirá para identificar qué variables han incidido en la accidentalidad en la empresa objeto de estudio y proponer mejoras relacionadas con estos, buscando la disminución de los incidentes laborales a partir de los resultados del estudio.

Para su presentación, el trabajo queda estructurado de la siguiente forma:

En el **Capítulo I** se tratan aspectos relacionados con los accidentes e incidentes laborales, teniendo en cuenta conceptos, modelos teóricos que explican la accidentalidad, así como su prevención e investigación científica. Se aborda también la estadística en diferentes países donde se analiza el impacto económico y social, haciendo especial énfasis en Cuba. Asociado a lo anterior se presentan enfoques y tendencias actuales en la gestión de la prevención destacando como herramienta la estadística matemática donde se evidencian investigaciones relacionadas a la temática en cuestión.

En el **Capítulo II** se implementa las etapas I y II del procedimiento diseñado por Curbelo Martínez (2011), en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos, donde se analiza la accidentalidad laboral a nivel de provincia, municipios y organismos. También se realiza un diagnóstico al proceso de Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa objeto de estudio.

En el **Capítulo III** se implementa las etapas III y IV del procedimiento diseñado por Curbelo Martínez (2011), donde primeramente se realiza la preparación para el análisis matemático y luego, a partir de los modelos de regresión (Regresión Logística, Regresión de Poisson y Regresión Binomial Negativa), se identifican las variables significativas en la ocurrencia de los incidentes laborales. Con estos resultados se presenta un conjunto de acciones de acuerdo con las variables de mayor incidencia y se muestra indicadores para evaluar su cumplimiento.

Lineamientos a los cuales tributa la investigación

En Cuba existe una preocupación constante por lograr una mejor calidad de vida desde el ámbito laboral, esta se visualiza en la proyección de los lineamientos relativos a la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. En relación a lo dicho anteriormente y su vinculación con la producción científica de las universidades, el tema desarrollado en esta investigación tributa de manera objetiva a ocho lineamientos, los cuales son:

I MODELO DE GESTIÓN ECONÓMICA

7. Lograr que el sistema empresarial del país esté constituido por empresas eficientes, bien organizadas y eficaces, y serán creadas las nuevas organizaciones superiores de dirección empresarial.

ESFERA EMPRESARIAL

24. Los centros de investigación que están en función de la producción y los servicios deberán formar parte de las empresas o de las organizaciones superiores de dirección empresarial, en todos los casos en que resulte posible, de forma que se pueda vincular efectivamente su labor de investigación a las producciones respectivas.

V POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

132. Perfeccionar las condiciones organizativas, jurídicas e institucionales para establecer tipos de organización económica que garanticen la combinación de investigación científica e innovación tecnológica, desarrollo rápido y eficaz de nuevos productos y servicios, su producción eficiente con estándares de calidad apropiados y la gestión comercializadora interna y exportadora, que se revierta en un aporte a la sociedad y en estimular la reproducción del ciclo. Extender estos conceptos a la actividad científica de las universidades.

137. Continuar fomentando el desarrollo de investigaciones sociales y humanísticas sobre los asuntos prioritarios de la vida de la sociedad, así como perfeccionando los métodos de introducción de sus resultados en la toma de decisiones a los diferentes niveles.

138. Prestar mayor atención en la formación y capacitación continuas del personal técnico y cuadros calificados que respondan y se anticipen al desarrollo científico tecnológico en las principales áreas de la producción y los servicios, así como a la prevención y mitigación de impactos sociales y medioambientales.

139. Definir e impulsar nuevas vías para estimular la creatividad de los colectivos laborales de base y fortalecer su participación en la solución de los problemas tecnológicos de la producción y los servicios y la promoción de formas productivas ambientalmente sostenibles.

VI POLÍTICA SOCIAL

143. Dar continuidad al perfeccionamiento de la educación, la salud, la cultura y el deporte, para lo cual resulta imprescindible reducir o eliminar gastos excesivos en la esfera social, así como generar nuevas fuentes de ingreso y evaluar todas las actividades que puedan pasar del sector presupuestado al sistema empresarial.

SALUD

156. Consolidar la enseñanza y el empleo del método clínico y epidemiológico y el estudio del entorno social en el abordaje de los problemas de salud de la población, de manera que contribuyan al uso racional de los medios tecnológicos para el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades.



Capítulo I

Capítulo I: Marco Teórico Referencial

En el presente capítulo se desarrolla el marco teórico referencial donde se consultan diversos criterios de autores que tratan la temática relativa a la Seguridad y Salud en el Trabajo, con un enfoque centrado en la gestión de procesos haciendo énfasis en los aspectos relacionados con la accidentalidad laboral. Se expone de forma resumida algunas de las técnicas más utilizadas en la explicación de este indicador, a través del uso de los modelos matemáticos. Se profundiza en aquellas técnicas que van a ser utilizadas, teniendo como soporte la literatura científica que aborda la problemática desde el punto de vista teórico - práctico, retomando las técnicas y herramientas utilizadas que son aplicadas actualmente en este campo. En la **Figura 1.1** se representa el hilo conductor que organiza de una manera lógica los temas a ser tratados.

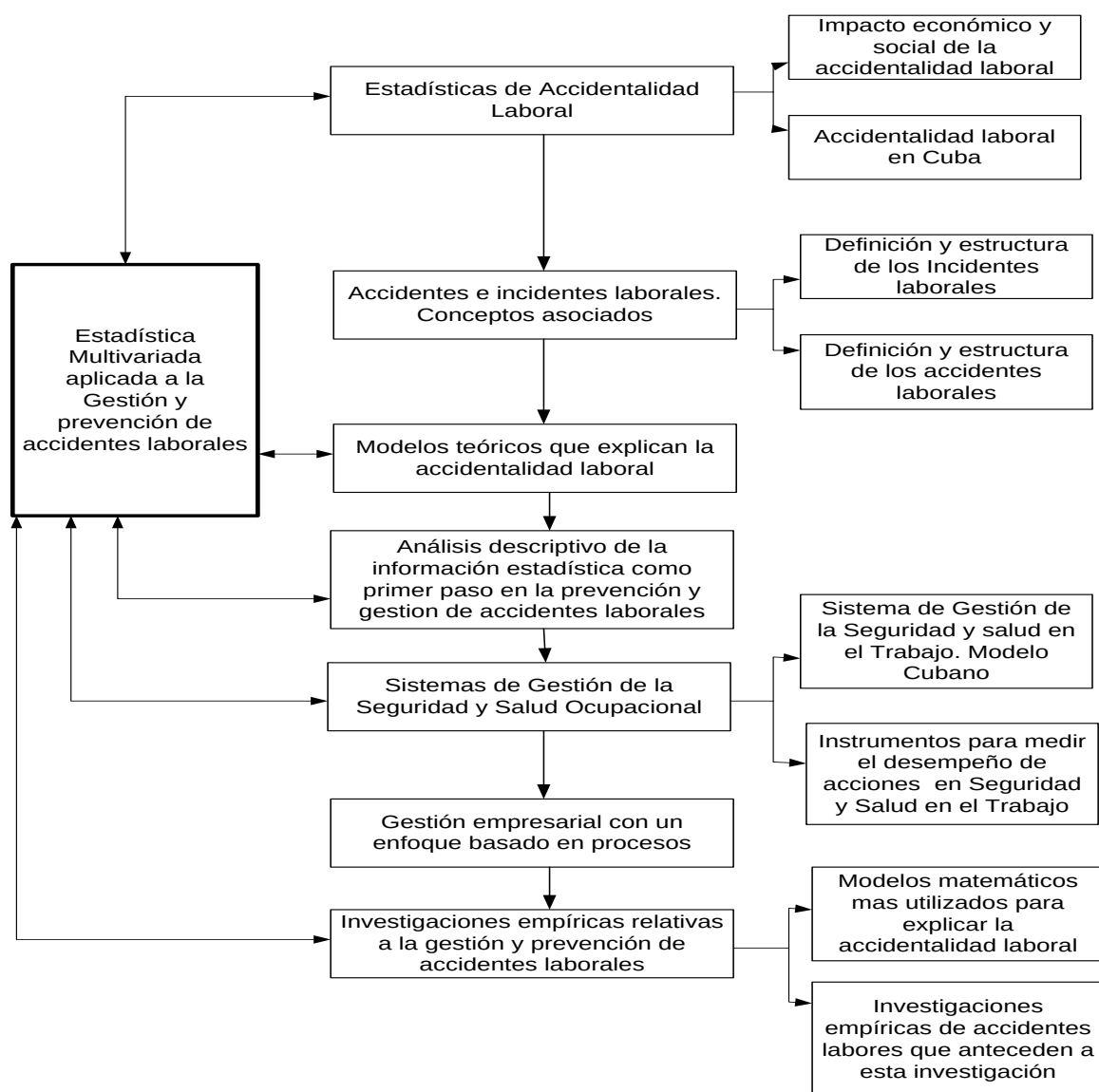


Figura 1.1: Hilo conductor desarrollado en el Capítulo 1. Fuente: Elaboración propia.

Es importante destacar que en el desarrollo del capítulo se hará una correspondencia de los epígrafes tratados, con el uso de la estadística multivariada como herramienta que permite la toma de decisiones de manera objetiva, en el área de la Seguridad y Salud en el Trabajo y específicamente en la gestión y prevención de accidentes laborales. Esta cuestión queda visualizada en la figura mencionada anteriormente.

1.1 Estadísticas de accidentalidad laboral

Es muy evidente que el accidente puede afectar a: personas, materiales, máquinas, herramientas y equipos, éstos además de consumir tiempo consumen diversos recursos en su atención. Todo accidente de trabajo que afecte al hombre puede provocarle lesiones transitorias o permanentes, parciales o totales las cuales conllevan a la interrupción de las actividades normales del trabajo, ocasionando incapacidad temporal o permanente para el trabajador. A su vez este accidente genera pérdidas directas o cuantificables (en término de dinero y tiempo) para el trabajador, su familia, compañeros de trabajo y para la empresa (Jarma Saari, 2002; Beramendi Galdós, 2004).

Estos autores mencionados anteriormente coinciden en plantear y hacen énfasis en hacer ver la verdadera problemática de la accidentalidad haciendo una retrospectiva comparativa con las guerras mundiales donde explican que para dar una idea de la envergadura de este problema, basta recordar que en el curso de los seis años que duró la segunda guerra mundial fueron muchísimas más las personas que en todo el mundo sufrieron lesiones a consecuencia de accidentes laborales, que las que resultaron heridas como consecuencia de acciones bélicas. En el Reino Unido las bajas sufridas en la fuerza armada como término medio fueron de 3 462 muertos, 752 desaparecidos y 3 912 heridos, o sea, un total de 8 126 personas con alguna lesión. Durante estos seis años el promedio fue de 107 muertos y 22 002 heridos por accidentes laborales. En las fuerzas armadas de los Estados Unidos de Norte América el promedio de bajas fue de 6 048 muertos, 763 desaparecidos y 15 161 heridos, o sea, un total de 22 028. Al comparar en el mismo período se registró 1 219 muertos, 7 172 casos de incapacidad total permanente, 7 051 casos de incapacidad parcial permanente y 152356 casos de incapacidad temporal, totalizando los 16 0747 accidentes laborales (Beramendi Galdós, 2004).

Las causas de muerte vinculadas al trabajo se colocan por encima de los accidentes de tránsito, las guerras y la violencia. Según reportes de diversas instituciones y autores, anualmente en el mundo se producen entre 250 y 270 millones de accidentes laborales y entre 3 mil y 350 mil personas mueren cada día por causas laborales. Además, se registran 160 millones de casos de enfermedades profesionales cada año y 1,1 millones de accidentes mortales en el mismo período. Los accidentes laborales alcanzan el 3.9% de las defunciones en el mundo y el 15% de

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

los casi tres mil millones de trabajadores en el planeta sufren accidentes o se ven afectados por enfermedades (Organización Internacional del Trabajo OIT, 2002; OIT, 2003; Unidad de Gestión de Riesgo. Universidad Nacional de San Luis Universidad UGR, 2007; Díaz, 2011; Oficina de la OIT para España, 2011; OIT, 2013).

La situación mundial de los accidentes y enfermedades como promedio se hacen ver por las siguientes cifras (OIT, 2011):

- ✱ 250 millones de accidentes por año.
- ✱ 685000 accidentes por día.
- ✱ 475 por minuto.
- ✱ 8 por segundo.
- ✱ 3000 muertes por día.
- ✱ 160 millones de enfermedades profesionales al año.

Según un informe de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2002 y 2003); la Oficina de la OIT para España (2011); UGR, 2007; Revista Panamericana de Salud (2002), dependiendo del tipo de trabajo, por cada accidente mortal se producen entre 500 y 2 000 lesiones. Según la OIT, la principal causa de muerte relacionada con el trabajo es el cáncer, responsable del 32% de las muertes, seguido de las enfermedades circulatorias (23%), los accidentes (19%) y las enfermedades transmisibles (17%). Las lesiones y las enfermedades laborales suponen un considerable costo económico. Cerca del 4% del producto interno bruto (PIB) mundial se pierde en gastos de tratamiento e ingresos no percibidos. Las cifras emitidas por las organizaciones mencionadas anteriormente, refieren que el cáncer es el que más vidas cobra en los lugares de trabajo, causando unas 64 0000 víctimas. Lo que es peor, 12 000 de los fallecimientos anuales corresponden a niños que trabajan en condiciones peligrosas. Este mismo informe emitido por la OIT se identifica al sector de la agricultura, como aquel en el que se emplea a más de la mitad de los trabajadores del mundo, registra más del 50 por ciento de los accidentes mortales, lesiones y enfermedades profesionales. Se agrega que un número particularmente alto de muertes y lesiones se produce en los países en desarrollo, donde se concentra un gran número de trabajadores en actividades primarias y de extracción como la agricultura, la explotación forestal, la pesca y la minería, que se encuentran entre los sectores más peligrosos del mundo.

A criterio de la autora del presente trabajo es importante destacar que si bien los accidentes laborales mortales sólo ocupan el tercer lugar (tras el cáncer y las enfermedades circulatorias de origen profesional) entre las principales causas de mortalidad laboral, los fallecimientos por

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

causa de accidentes suelen afectar a trabajadores que aún tienen una larga carrera laboral por delante.

El informe de la OIT (2002; 2003; 2011) plantea que los países industrializados han experimentado un claro descenso de las lesiones graves como resultado de cambios estructurales en la naturaleza del trabajo y de mejoras reales que hacen que el lugar de trabajo sea más saludable y seguro, entre ellas, la mejora de los primeros auxilios y de la atención de emergencia, lo que permite salvar vidas en caso de accidentes. Por lo que en estos países, las prioridades deben centrarse en factores psicosociales vinculados a una gestión inadecuada y a unas malas relaciones laborales, en las consecuencias mentales y físicas de las tareas repetitivas y de carácter altamente técnicos, y en la información relativa a la utilización de nuevas tecnologías y sustancias, incluidas las sustancias químicas. En los países que aún están en vías de industrialización, se debería dar prioridad a la mejora de las prácticas de salud y seguridad en los sectores primarios como la agricultura, la pesca y la explotación forestal, a la prevención de accidentes industriales, incluidos los incendios y la exposición a sustancias peligrosas, y a la prevención de accidentes y enfermedades tradicionales, y enfermedades en talleres informales e industrias domésticas.

Los índices de siniestralidad en algunos países han bajado, en otros se mantienen en un elevado nivel, tanto en lo relacionado con accidentes de trabajo como de enfermedades profesionales. Sin embargo, la naturaleza evolutiva del trabajo ha generado nuevos riesgos profesionales, entre los que se cuentan los trastornos músculo esqueléticos, los problemas de estrés y mentales, las reacciones y problemas de asma y alergia provocados por la exposición a agentes peligrosos y cancerígenos, como son el amianto, la radiación y las sustancias químicas (OIT, 2002; 2003; 2011).

El análisis de la literatura científica en cuanto al tema permite decir que por sus implicaciones, la accidentalidad laboral se convierte en un gran problema personal, social y económico. La búsqueda bibliográfica permitió realizar un resumen teniendo en cuenta información recopilada por varios autores de cómo se comporta la accidentalidad en Europa, Centroamérica y el Caribe, América Latina y Cuba.

Martínez García (2008), realiza un estudio a nivel internacional, llegando a la conclusión que la tasa media de mortalidad por accidentes de trabajo, excluidos los accidentes in itinere se situó en 2006 en 175,1, valor muy superior a los resultantes en los países avanzados, en torno a 40, y en los países en desarrollo incluidos en el estudio. La elevada tasa media mundial es resultante de las muy altas cifras de muertes en accidentes de trabajo en países destino de la deslocalización industrial, como China, India, Indonesia y otros, con reglamentaciones y

controles de seguridad y salud en el trabajo muy permisivos (Martínez García, 2008). En América Latina países como Colombia, Brasil, Chile y Argentina presentan altas cifras relativas a esta tasa y Cuba es el país que reporta la más baja tasa de mortalidad en la región y a nivel mundial, al reportar solamente 82 fallecidos (Ver Figura 1.2).

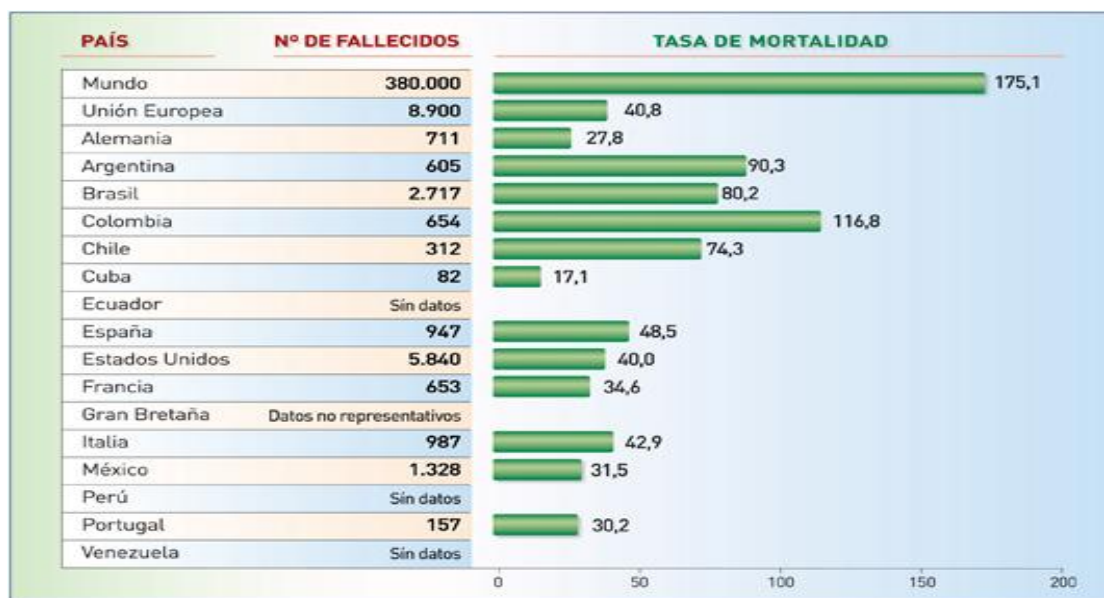


Figura 1.2: Fallecidos y tasa de mortalidad por accidentes de trabajo (sin in itinere). Fuente: Martínez García (2006).

En cuanto a la cantidad total de accidentes, Beramendi Galdós (2000) plantea en su investigación que actualmente en algunos países como Estados Unidos y Japón se registran más de 2 millones de accidentes de trabajo por año, y en otros como Alemania, Francia e Italia más de 1 millón.

1.1.1 Impacto económico y social de los accidentes laborales y enfermedades profesionales

Las tendencias actuales en administración y en liderazgo ponen más énfasis en el cómo lograr que la gente trabaje más inteligentemente, en vez de cómo lograr que lo haga más intensamente. Pero, no siempre las empresas están organizadas ni son administradas de manera tal que promuevan esta saludable forma de trabajo (Pérez Carrero, 2005). Es así, como estas tendencias actuales involucran una nueva mirada sobre el tema de la seguridad y la salud “estilos de trabajo saludable”, una revaloración de su significado y de su rol en el funcionamiento general de la compañía. Nunca se podrá optimizar la productividad mientras no se frenen o controlen los accidentes y enfermedades que dañan a las personas, deterioran los equipos y paralizan los procesos, entre otros efectos a tales eventos. Muchas empresas sufren

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

a diario el impacto de los accidentes, muchas veces más allá de lo que están en condiciones de soportar. El colapso puede ser repentino, como cuando es producto de una explosión, incendio o accidente catastrófico, pero también puede tratarse de un deterioro gradual e insidioso que va socavando lentamente la eficiencia de la empresa en su base misma: los trabajadores se lesionan o enferman; los equipos, maquinarias e instalaciones van disminuyendo su nivel de operatividad; hay costos que indebida e inconscientemente se asumen como algo natural y hay paralizaciones y demoras en la producción que se van sumando, llegando a niveles que, por falta de información adecuada, no asombran ni conmueven a quienes dirigen las empresas (Pérez Carrero y Duque, 2005; Díaz Urbay *et al.*, 1998 y Cortés Díaz, 2000).

Las pérdidas económicas causadas por enfermedades y accidentes ocupacionales a nivel mundial son realmente cuantiosas y esas pérdidas representan una pesada carga para el desarrollo económico. El análisis de la literatura científica permitió identificar que las fuentes consultadas coinciden en plantear en que existe una carencia de sistemas de información al respecto pudiendo generar las siguientes estadísticas (Revista Panamericana de Salud, 2002; OIT, 2002; OIT, 2003; Berramendi Galdós, 2004; Pérez Carrero *et al.*, 2005; UGR, 2007; Arocena Garro *et al.*, 2011; Díaz, 2011; OIT, 2013):

- ✱ La OIT ha calculado que en el 2000 las pérdidas económicas debidas a enfermedades y accidentes de trabajo, representaron aproximadamente el 4% del producto interno bruto.
- ✱ La OIT ha calculado que en el 2002 el costo en vidas humanas que resulta de la falta de acción se traduce en un costo económico. La pérdida de producto interno bruto que produce esta realidad es 20 veces superior al total de la asistencia para los países en desarrollo.
- ✱ En 1992, en los países de la Unión Europea, el costo directo pagado en compensación por enfermedades y accidente profesionales ascendió a 27000 millones de euros.
- ✱ En 1992, los costos totales directos e indirectos asociados con accidentes y enfermedades profesionales se estimaron en US\$ 171000 millones, costos que sobrepasan los del SIDA y son similares a los del cáncer y cardiopatías.
- ✱ En 1994, el costo general de todos los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales para la economía británica se calculó entre 6000 y 12000 millones de libras esterlinas.

Jarma Saari (2002), plantea que en el ámbito individual, los costes personales de un accidente, tanto emocionales como económicos, pueden ser elevados. Además del dolor y el daño psicológico pueden ocasionar un cambio de vida importante. Los sistemas de seguros por lesiones intentan proteger a los lesionados y a quienes dependen de ellos, pero las compensaciones varían ampliamente de un país a otro. Desde una perspectiva empresarial, los

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

accidentes alteran la producción, incrementando así los costes y, en ocasiones, poniendo en entredicho la reputación de la organización. Por otra parte, también aumentan las exigencias de servicios públicos, como la atención sanitaria.

El efecto neto de los accidentes laborales es una importante pérdida económica de ámbito nacional. Dependiendo del país, los costes pueden variar entre el 1% y el 3% del producto nacional bruto. Se trata, fundamentalmente, de una cuestión de voluntad política, ya que los datos económicos hablan por sí mismos: una prevención de accidentes más eficaz no sólo reduciría los costos, sino que relanzaría la productividad (Domínguez, 1997; Jarma Saari, 2002; Revista Panamericana de Salud, 2002; Berramendi Galdós, 2004; Pérez Carrero *et al.*, 2005; UGR, 2007; Arocena Garro *et al.*, 2011).

Estas cifras sirven para mostrar aproximadamente la dimensión del tema en cuestión. Vale la pena explicar qué se entiende por “costo total” de los accidentes, puesto que, si bien muchos de los gastos que ocasionan pueden fácilmente expresarse en dinero, otros son menos tangibles. Según algunos autores, los accidentes tienen costos directos, subjetivos, como el sufrimiento de la víctima o sus familiares, y costos indirectos, ocultos, encubiertos o de recursos, como los daños a la propiedad, la destrucción de máquinas o la pérdida de producción, entre otros. Las opiniones, sobre qué deben comprender los costos indirectos son bastante diversas, por ser tantos los factores que hay que considerar (Pérez Carrero *et al.*, 2005; Díaz Urbay *et al.*, 2000 y Cortés Díaz, 2000).

No hay duda, por lo tanto, que es importante conocer los costos de los accidentes, pero no sólo aquellos imputables directamente a los costos de seguridad social, sino también aquellos costos encubiertos que corren a cargo de la empresa, por daños en la propiedad, en la maquinaria, en los materiales, por pérdida de producción e incluso por multas o sanciones legales o por incumplimiento de pedidos. Costos, que en la mayoría de los casos los empleadores no se han detenido a considerar y que en ocasiones, de acuerdo con la severidad del evento, pueden llegar a pérdidas totales.

Ashby y Diacon (1996); Berramendi Galdós (2004); Pérez Carrero y Duque (2005), Garro Arocena *et al.* (2011); Alves de Oliveira (2013) desde estudios prácticos han cuantificado el impacto económico de los accidentes laborales en sectores tales como: químico y metalmecánico, sector industrial, empresa de manufactura, sector de las finanzas y gestión de riesgos, salud; catalogadas por todos los autores mencionados como grandes empresas. Se destaca la investigación desarrollada por el tercer y cuarto grupo de autores, donde relacionan variables incidentes en el impacto económico de la ocurrencia de accidentes laborales y números de accidentes, haciendo usos de modelos de regresión, llegando a identificar aquellas

variables que han tenido un mayor impacto (a partir de la significación estadística) en la ocurrencia de estos hechos y comprobándose el cumplimiento de hipótesis establecidas en la literatura científica en cuanto al tema tratado. El **Anexo No.1** muestra un resumen de cada investigación y en el **Anexo No.2** se encuentra un análisis de las cifras de accidentalidad laboral e impacto económico por regiones del mundo. Como puede apreciarse en este anexo la situación en América Latina y otras regiones del mundo es tan severa que diversas organizaciones mundiales, así como entidades gubernamentales y universidades, vienen realizando enormes esfuerzos para tratar este problema y trabajar sobre sus causas que, en muchos de los casos, son prevenibles.

1.1.2 Accidentes laborales en Cuba

En el país en los últimos años existe un creciente interés por los estudios relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) y en particular con la accidentalidad laboral. El capital humano es esencial y se intenta mejorar los sistemas de gestión relacionados con este en las organizaciones a partir de un Modelo Cubano para la Gestión Integrada que se presenta en la familia de Normas Cubanas NC 3000: 2007, aunque antes la gestión de la SST tenía normativas establecidas como NC ISO 18000: 2005. Según datos tomados de la Oficina Territorial de Estadísticas e informes emitidos por el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social en los últimos seis años, a pesar de todo lo que se ha avanzado en este sentido la cantidad de accidentes fatales se mantiene en cifras similares al año anterior (**Ver Anexo No.3**).

De enero a diciembre de 2012 ocurren 4 315 accidentes del trabajo, 449 menos que en el mismo período del año anterior. A consecuencia de estos accidentes se lesionan 4 325 trabajadores, 64 menos que en el año precedente, lo que significa un índice de incidencia de 1,4 lesionados por cada mil trabajadores. De estos lesionados, fallecen 90 trabajadores, para un coeficiente de mortalidad de 20,8 fallecidos por cada mil lesionados en accidentes del trabajo, con respecto al período anterior muestra un incremento de 1,5 puntos.

Se pierden como promedio en el período 69,3 días de trabajo, 18,9 menos que en igual período del año anterior. El índice de frecuencia se calcula en 0,7 lesionados por cada millón de horas trabajadas, no muestra variación con respecto a 2011.

Al concluir el año 2012, la situación en la accidentalidad laboral en Cuba es la siguiente (Oficina Nacional de Estadísticas, 2012):

- ✿ Los índices de incidencia y frecuencia más elevados corresponden al sector Industria Azucarera, con 5,5 y 2,7 puntos respectivamente.

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

- ✱ El sector con mayor coeficiente de mortalidad es Suministro de Electricidad, Gas y Agua, con 79,6 fallecidos por cada mil lesionados.
- ✱ Los mayores índices de incidencia y frecuencia se observan en Las Tunas, con 2,4 lesionados por cada mil trabajadores expuestos a riesgos y 1,1 lesionados por cada millón de horas de exposición a riesgos.
- ✱ El mayor coeficiente de mortalidad más elevado lo reporta la provincia de Mayabeque con 51,3 fallecidos por cada mil lesionados.
- ✱ Los mayores índices de incidencia y frecuencia lo reporta el SIME con 2,7 por cada mil trabajadores expuestos a riesgos y 1,3 lesionados por cada millón de horas de exposición a riesgos.
- ✱ Los organismos con mayor coeficiente de mortalidad son el MINBAS y el MIC, ambos con 51,6 fallecidos por cada mil lesionados.
- ✱ El Consejo de la Administración Provincial de Las Tunas es el que reporta los mayores índices de incidencia y frecuencia, con 2,1 lesionados por cada mil trabajadores expuestos a riesgos y 0,9 lesionados por cada millón de horas de exposición a riesgos, respectivamente.
- ✱ El mayor coeficiente de mortalidad lo presenta el CAP de Camagüey, con 26,7 fallecidos por cada mil lesionados.

El **Anexo No.3** muestra la estadística de accidentalidad laboral de Cuba en los últimos 6 años, donde puede observarse el incremento sostenido de los accidentes laborales de tipo mortal, así como la cantidad de accidentes totales ocurridos en este período de análisis. Aunque al comparar con los dos primeros años ha existido una disminución de estos hechos, son cifras que hacen pensar en qué medida deben hacerse aportes desde el área de la investigación para contribuir a la disminución y control de estos indicadores en Cuba.

Las figuras que aparecen en el **Anexo No.4** muestran un análisis comparativo en los últimos 2 años por provincia y sector del país.

1.2 Accidentes e incidentes laborales. Conceptos asociados

En este epígrafe desde el criterio de diversos autores se realiza un análisis de los conceptos relativos a incidentes y accidentes laborales, así como las causas que provocan la ocurrencia de estos hechos y los modelos teóricos que explican la ocurrencia de los mismos.

En los conceptos asociados a los accidentes laborales, no se puede dejar de definir a qué se refiere cuando se está puntualizando el concepto de un incidente o accidente blanco, el cual es

aquel hecho similar a un accidente pero no causa lesiones o daños a bienes o procesos (Ragnar Andersson *et al.*, 1990; Díaz Urbay, 1998; Cortes Díaz, 2000). Este hecho tiene un potencial de lesión que no se produjo por casualidad, y según la literatura consultada relativa al tema, a mayor número de incidentes existirá una mayor proporción de accidentes laborales, por lo que se hace necesario referenciar algunos aspectos relativos a estos hechos indeseados, lo cual se realiza en el siguiente epígrafe.

1.2.1 Definición y estructura de los Incidentes Laborales

Los incidentes son sucesos no planeados ni previstos, que pudiendo producir daños o lesiones, por alguna “casualidad” no los produjeron (Espinosa, 1993; Goetsch, 1996; Cortés Díaz, 2000; Puigmitjà, 2002; NC 18000: 2005; Albaladejo Montoro, 2008; Khanzodea *et al.*, 2012). En todos estos conceptos se hace alusión a la no existencia de daños, especialmente al factor humano, si ocasionándolos al medio ambiente y a los medios de producción.

Habitualmente se producen pequeños incidentes en una empresa y es el conocimiento de estos pequeños incidentes, pero grandes en número, los que pueden permitir mejorar a una empresa en materia preventiva. Goetsch (1996); Díaz Urbay *et al.* (1998), Cortés Díaz (2000); Avilés Araya (2012), plantean que en estudios realizados por Henrich, Bird y Pearson se ponen de manifiesto la relación entre el accidente e incidente. El primero de los investigadores mencionados realizó estudios sobre control de costes de seguridad en los que se introduce por vez primera el concepto de los accidentes blancos, que a pesar de no causar lesión a las personas, originaban pérdidas o daños materiales considerables. Según este autor por cada accidente que se producía originando lesión con incapacidad, habían 29 accidentes con lesiones de menor importancia que sólo precisaban de una primera cura, y 300 accidentes que no causaban lesiones, pero sí daños a la propiedad. Este planteamiento es conocido como Pirámide de Heinrich por su representación gráfica (**Ver Anexo No.5**), además fue el origen de una nueva filosofía de los costos de los accidentes.

Andersson *et al.* (1990); Goetsch (1996); Díaz Urbay *et al.* (1998); Meliá (1998); Cortés Díaz (2000), hacen referencia que la relación accidente/incidente fue estudiada más tarde por Bird en el año 1969 y reveló la famosa proporción del 1-10-30-600 (**Ver Anexo No.5**). Esta proporción indica que resulta poco interesante dirigir los esfuerzos totales de una persona o colectivo en los relativamente pocos sucesos que resultan de un accidente grave cuando existen 630 incidentes por cada uno de ellos que proporcionan una base de estudio mucho mayor para una prevención efectiva.

Continúan referenciando los autores mencionados anteriormente que Pearson, en 1974-1975, hizo un estudio sobre una muestra de 1 millón de accidentes de la Industria Británica y observó, tal como muestra en el **Anexo No.5**, que por cada accidente grave se producían 3 leves con baja, 50 leves sin baja, 80 accidentes con daños materiales y 400 incidentes.

A partir de lo mencionado anteriormente puede concluirse que cuanto más incidentes se detecten y se controlen las causas que le dieron origen, se tendrá mayor posibilidad de evitar los casos que están en la parte superior de la pirámide. La pirámide establecida por Pearson, así como la de Bird o la de Heinrich, ponen de manifiesto que antes de que ocurra un accidente es probable que sucedan incidentes, estas situaciones deben ser tenidas en cuenta y deben realizarse acciones para prevenir estos hechos para que de una forma u otra los accidentes no se lleguen a producir.

El objetivo final de cualquier actuación en materia de prevención de riesgos laborales es la protección de la salud de los trabajadores, por tanto si antes de que se produzcan los accidentes existen indicadores que advierten que éstos van a ocurrir, lo ideal será investigar los incidentes para poder corregir las situaciones de riesgo y evitar el accidente. La investigación de los incidentes permite conocer las causas inmediatas que han llevado a dicho suceso, pero sobre todo las causas básicas que lo han producido.

1.2.2 Definición y estructura de los Accidentes Laborales

Los accidentes e incidentes producidos en la actividad laboral son las consecuencias directas o indirectas de unas determinadas condiciones de trabajo cuyas causas se encuentran, en la mayoría de casos, en la organización del trabajo y en un modelo de competitividad empresarial en el que las personas están relegadas a un segundo plano de la actividad. Situación que se ve agravada por la falta de políticas de prevención en las empresas.

EL concepto de accidente de trabajo ha ido variando a medida que se producen los cambios tecnológicos. Por ello se realiza un gran esfuerzo con el fin de erradicar los efectos que lesionan el desarrollo social y económico. Un resumen de las principales definiciones de este término dados por diferentes autores e instituciones dedicados al tema aparece en el **Anexo No.6**.

Como resultado del análisis de estos conceptos, no se observan diferencias en los establecidos por los autores y regulaciones emitidas por instituciones, en todos ellos se hace alusión a tres aspectos claves: hecho repentino o súbito, causalidad por la labor realizada, y daños o lesiones al trabajador. La autora de la investigación asume como concepto de accidentes: aquellos sucesos imprevistos que producen lesiones, muertes, pérdidas de producción y daños en

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

bienes y propiedades, los cuales se torna difícil la prevención si no se comprenden sus causas (Espinosa et al.,1993; Resolución 19 de 2003).

Téngase en cuenta además, que se considera como accidente de trabajo el que se produzca durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, aunque el transporte no sea suministrado por el empleador, ya que en algunos casos las empresas cubanas, por diversas razones, no poseen medios para este fin puestos a la disposición de los empleados.

El principio de la prevención de los accidentes señala que todos tienen causas que los originan y que se pueden evitar al identificar y controlar las causas que los producen. Con el transcurso de los años, investigadores de diferentes campos de la ciencia y de la técnica han intentado desarrollar teorías sobre las causas de los accidentes que ayuden a identificar, aislar y en última instancia, eliminar los factores que causan o contribuyen a su ocurrencia.

La pregunta del por qué ocurren los accidentes ha estado presente en decisiones tomadas en lo relacionado con el tema de la seguridad y la salud durante décadas, pues para lograr una eficaz prevención, se tiene que saber por qué ocurren los mismos. Con este propósito, durante el transcurso de los años, se han desarrollado varias teorías sobre sus causas.

El origen de los accidentes tiene un enfoque multicausal, o sea, está determinado por una secuencia de interacción de causas y efectos que atendiendo a su origen y carácter, según el criterio establecido por Espinosa et al. (1993); Goest (1996); Díaz Urbay et al.(1998); Cortes Díaz (2000) pueden ser de tres tipos:

- ✱ Causas técnicas (se incluye todo aquello que sea fuente de energía o sustancia con posibilidad de pasar al obrero y dañarlo).
- ✱ Causas organizativas (abarcen deficiencias asociadas a la organización de la producción y los servicios, la organización del trabajo y otros aspectos relativos a la esfera de los recursos humanos).
- ✱ Causas de la conducta del hombre o de comportamiento (errores que involuntariamente cometen los trabajadores o hábitos, costumbres contraproducentes, falta de conocimientos, experiencia, cualidades físicas y/o mentales o habilidades en los trabajadores).

El análisis realizado anteriormente permite definir que los accidentes ocurren porque las personas cometen actos incorrectos o porque los equipos, herramientas, maquinarias o lugares de trabajo no se encuentran en condiciones adecuadas, las causas organizativas están muy relacionadas con las causas de comportamiento, en particular, las relativas a deficiencias en la

capacitación, el adiestramiento, la selección de personal, la realización de los chequeos médicos, la divulgación y otros. Las tres pueden ocurrir en cada accidente por lo cual es necesario encontrarlas para realizar un enfoque multicausal del problema.

Actualmente se identifican causas con otros factores relativos a otras disciplinas que guardan relación con la Seguridad y Salud en el Trabajo tales como: factores psicológicos, sociales y organizacionales (Melià, 1998; Saari, 2002), de lo cual seguidamente se realiza un análisis.

1.3 Modelos teóricos que explican la accidentalidad laboral

Las teorías más conocidas que explican la ocurrencia del accidente son: la Teoría del Dominó, la Teoría del Factor Humano, la Teoría del Accidente/Incidente, la Teoría Epidemiológica, la Teoría de Sistemas, la Teoría del Riesgo Aceptable y la Combinación de las Teorías (Goetsch, 1996; Melià, 1998; Cortès Díaz, 2000).

En el **Anexo No.7** se muestran estas teorías y una breve explicación emitida por autores consultados, lo cual permite concluir con el criterio de que los accidentes e incidentes están dados por una relación causal múltiple. La autora de la presente investigación considera que el enfoque multicausal ha evolucionado actualmente y existen criterios donde se exponen causas que son trabajadas por disciplinas que guardan relación con la temática de la gestión de la seguridad y salud, por ello se exponen los siguientes criterios, que hacen patente la evolución de este enfoque. El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo de España (INSHT, 2000), manifiesta el concepto de multicausalidad de los accidentes de trabajo y hace alusión a los aspectos ergonómicos y psicosociales, no tratados en el enfoque mencionado en el epígrafe anterior.

Takala (1993), coincide con este criterio y a partir de una investigación empírica en Tailandia, haciendo uso de un modelo estadístico matemático comprueba la existencia de estas causas en 27 industrias de este país. Por su parte Blank *et al.* (1996), establece la relación que existe entre el desarrollo tecnológico y los accidentes laborales en un estudio empírico en industrias mineras de Sweden en un período considerado largo debido a que comprende desde 1911 a 1990, estableciendo variables que afectan la probabilidad de la ocurrencia de accidentes laborales tales como la mecanización, la reducción de las horas de trabajo y el desempleo, pudiendo ser incluidas en factores técnicos, organizativos y psicosociales. El estudio muestra que la relación entre desarrollo tecnológico y accidente ocupacional puede ser condicional puesto que cambios en la tecnología no son suficientes para explicar la variación en la frecuencia de los accidentes ocupacionales.

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

Lehto y Salvendy (1991); Meliá (1998), se aproximan a un enfoque más actual de multicausalidad de accidentes y específicamente el segundo autor relaciona el tema de la accidentalidad con la disciplina de Psicología de la Seguridad y expone los axiomas implícitos de que los accidentes tienen causas, de que éstas son sistematizables en modelos, y de que la comprensión de su impacto puede contribuir a generar estrategias de intervención que alteren las cadenas causales, reduciendo o impidiendo el riesgo de tales accidentes. Estos supuestos implícitos son compartidos por otras disciplinas relativas al campo de la seguridad; sin embargo, la Psicología de la Seguridad adopta una aproximación desde el punto de vista de los factores psicológicos, psicosociales y organizacionales que le es característica. Bajo estos supuestos se ha desarrollado un gran número de investigaciones orientadas a factores específicos y a causas puntuales que afectan a alguna zona del proceso causal, y un número de modelos comprensivos que intentan estructurar grupos seleccionados de estos factores en esquemas racionales integradores y explicativos.

Meliá (1998) expone que los modelos se diferencian por elecciones en el nivel de análisis, por el foco de variables a explicar, y por las variables seleccionadas como explicadoras, entre otros factores. Expone este autor que los modelos generados pueden clasificarse en dos grandes clases: modelos secuenciales, que ponen el énfasis en la cadena de sucesos que afectándose llevan al accidente, y modelos explicativos, de naturaleza analítica, que tratan de enfocar y seleccionar los factores ambientales y de tarea que dan lugar a esas secuencias de eventos. También expone que aunque los límites entre ambas aproximaciones a la creación de modelos (que también denomina aproximación secuencial y aproximación estructural respectivamente) pueden ser difusos, la clasificación ofrece un punto de partida para ordenar las aportaciones realizadas.

Meliá (1998) expone que los modelos secuenciales son algo más escasos que los estructurales, quizás debido a que la descripción de los pasos que conducen al accidente puede implicar un nivel de especificidad mayor que tratar de identificar factores generales que afectan a la accidentalidad. Este autor hace referencia a un conjunto de investigadores que han desarrollado trabajos relativos a estos modelos de accidentalidad a lo cual adiciona la autora de la presente investigación el criterio de Ching-Wu *et al.* (2010). En general, estos modelos tratan de describir la interacción hombre - máquina que, considerando componentes situacionales y de factor humano, conduce a los accidentes.

Los modelos de naturaleza estructural son los más frecuentes según establece Meliá (1998). En este grupo pueden incluirse los modelos de secuencia de dominó, los de factores situacionales y error humano coincidiendo con lo establecido con Goest (1996), adicionando los de

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

perspectiva sociológica y los de factores de personalidad. Estos modelos, en general, han puesto el acento en el factor humano y en el orden secuencial en que actúan los grupos de factores. Meliá (1998) expresa que buena parte de estos modelos ha prestado atención a la acción de la empresa sobre la seguridad, generalmente atribuible a decisiones de la alta dirección. Este concepto ha sido recogido de diversos modos bajo la denominación de clima de seguridad en sucesivas conceptualizaciones y le otorgan un lugar central como factor social que define el marco en el que se produce la accidentalidad. Se supone que el clima de seguridad afecta al riesgo de tener accidentes. Debe decirse se supone porque sorprendentemente no se ha desarrollado investigación que sistemáticamente contraste esta hipótesis.

Lehto y Salvendy (1991); Meliá (1998); Oliver *et al.* (2005); Arocena Garro (2011) coinciden en plantear que la ausencia de contraste empírico, es una característica general de la mayoría de los modelos. De este modo, aunque en muchos casos están derivados de las experiencias prácticas y del análisis de accidentes, con pocas excepciones, los modelos han sido planteados en un ámbito teórico, sin presentar una definición operativa de las variables, sin precisar o cuantificar las relaciones entre las variables y sin aportar evidencia empírica específica que los sustente. Precisamente, los modelos causales constituyen una alternativa metodológica que permite operacionalizar y contrastar ciertos modelos en el campo de la Psicología de la Seguridad (Meliá, 1998).

En relación a la importancia del factor humano, en las investigaciones realizadas por Heinrich, se demuestran que de cada 100 accidentes, 85 se deben a prácticas inseguras y sólo uno ocurre por condiciones inseguras. Los 14 restantes se producen por combinación de ambas causas. Lo anteriormente planteado significa que el ser humano intervino directamente en el 85% de los accidentes por prácticas inseguras y en el 14% de los accidentes ocurridos por la combinación de ambas, o sea, en total el hombre intervino directamente en el 99% de los accidentes. Además intervino indirectamente en el 1% por condiciones inseguras, ya que dichas condiciones necesariamente son provocadas por alguien, (el hombre); dejando evidenciado que el ser humano es el responsable del 100% de los accidentes de trabajo, ya sea porque comete las prácticas inseguras o porque ocasiona las condiciones inseguras (Goetsch, 1996; Díaz Urbay *et al.*, 1998; Cortés Díaz, 2000; Barrera García, 2010)

Goetsch (1996) por su parte plantea otra relación, pero no dista del análisis planteado anteriormente, este autor establece que los estudios de la accidentalidad laboral no son para nada algo nuevo; Heinrich en 1920 en los Estados Unidos luego de estudiar 75 000 accidentes laborales concluye que:

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

- ✱ El 88% de los accidentes están dados por actos inseguros cometidos por los trabajadores.
- ✱ El 10% causado por condiciones inseguras.
- ✱ El 2% es referido a causas inevitables.

Simard y Marchand (1995); Goetsch (1996); Meliá (1998); Cortés Díaz (2000); Jarma Saari (2002); Fernández Muñiz et al. (2010) coinciden en plantear que algunos accidentes importantes han demostrado que no basta con analizar una sola persona o máquina aislada del resto de la comunidad laboral y de otros elementos del lugar de trabajo. Más recientemente, los investigadores han centrado su atención en los factores organizativos y culturales, lo que permite concluir la necesidad de incluir en los análisis de causas de ocurrencia de accidentes a tales factores.

El clima organizacional y los climas específicos de diversos aspectos organizacionales, como el clima de seguridad, ha suscitado abundante literatura tanto teórica como empírica, y su utilidad aplicada resulta evidente. El clima de seguridad ha sido empleado en la literatura sobre seguridad laboral, bien como antecedente de la siniestralidad laboral, o como aspecto a medir para una correcta evaluación de la seguridad en la empresa; o incluso como consecuente de características y acciones organizacionales tales como tipo de empresa, tamaño, inversiones en seguridad.

El análisis de la literatura científica referida al tema permitió identificar un conjunto de investigaciones que contrastan estas variables con el objetivo de explicar la accidentalidad desde la perspectiva del análisis estadística multivariada. Se destacan investigaciones que toman en consideración el clima de seguridad como una variable que permite predecir la accidentalidad laboral, debido a que se refiere a las percepciones compartidas sobre políticas, procedimientos y prácticas de seguridad.

Jarma Saari (2002) y Oliver et al. (2005), plantean que evaluar el clima de seguridad es relevante porque modelos teóricos y evidencia empírica muestran que afecta a los registros de seguridad, sean tasa de accidentes, auditoras de seguridad y/o salud, u otras concreciones. Tal y como se espera de cualquier clima laboral, el sistema determina, al menos en parte, las conductas de los individuos que trabajan en la organización. Por tanto, simplemente se especifica una característica del clima organizacional aplicándola a una faceta particular, la seguridad laboral y sus consecuencias. Coinciden con este criterio autores tales como: Takala (1993); Yueng et al. (2003); Dong et al. (2004); Tomas et al. (2005); Fernández Muñiz (2006); Wallace et al. (2006); Oliver et al. (2005); Tsung-Chih et al. (2010); Simard y Marchand (2010); Arocena Garro et al. (2011), los cuales trabajan en función de medir el clima relacionándolo con

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

la estadística multivariada a partir de aplicar estas relaciones por medio de modelos lineales, no lineales y ecuaciones estructurales que permiten confirmar de una manera empírica el poder predictivo de esta variable. Es importante destacar que estas investigaciones forman parte del antecedente de la presente investigación, escogiéndose para el trabajo posterior de la misma, el criterio de Tomas *et al.* (2005), debido a que agrupa en su investigación, las posibles variables causales que originan los accidentes laborales y realiza un contraste empírico a partir del uso de la estadística multivariada utilizando modelos matemáticos que relacionan un conjunto de variables que de manera independiente intencionan la ocurrencia de accidentes laborales (pudiendo determinarse variables causales o causas que ocasionan los accidentes laborales). Las variables que utiliza son: accidentes laborales como variable independiente, y como dependientes o explicativas: condiciones ambientales, medidas de frecuencia, gravedad y control de los riesgos y clima de seguridad.

En el **Anexo No.8** se muestra un análisis resumido de las investigaciones en cuanto al análisis estadístico y las variables utilizadas. De éstas, 3 desarrollan una escala para medir el clima de seguridad, identificando ítems que tienen una significación estadística alta en la medición del clima y que pueden predecir o explicar la accidentalidad (Dong *et al.*, 2004; Tomas *et al.*, 2005; Fernández Muñiz, 2006). Se destaca la investigación desarrollada por Oliver *et al.* (2005), debido a que comprueba que efectivamente los resultados de su investigación muestran que el clima de seguridad puede utilizarse como un marcador efectivo de la salud de la seguridad en la empresa.

Estas investigaciones demuestran la importancia de interrelacionar a los factores organizacionales y las características de los trabajadores en un esfuerzo por mejorar el desempeño de la organización. Todas constituyen antecedentes del presente trabajo concluyendo que para explicar la accidentalidad debe tenerse en cuenta el clima de seguridad, y de la necesidad de construir un instrumento que permita su medición, comprobándose su validez y confiabilidad por un análisis estadístico.

Desde una revisión de estos planteamientos teóricos y empíricos, y teniendo en cuenta las cifras de accidentalidad acaecidas en un análisis de 6 años en Cuba, surge la necesidad de integrar: los factores organizacionales y de naturaleza psicosocial que se producen en las relaciones de producción, considerando a su vez, los aspectos debidos a las condiciones de trabajo, teniendo en cuenta también, investigaciones que trabajan en la identificación de factores ambientales y de tarea que dan lugar a esas secuencias de eventos y los trabajos relativos al clima de seguridad y el riesgo percibido en un modelo que resulte contrastable, inclinándose la autora de esta investigación por el análisis de los modelos explicativos

(estructurales) que tratan de enfocar y seleccionar factores generales que afectan la accidentalidad. En este sentido, el propósito de este trabajo es presentar y contrastar un modelo estructural de relaciones entre un conjunto de variables psicosociales, organizacionales, de riesgos laborales y ambientales que afectan a la accidentalidad laboral.

1.4 Análisis descriptivo de la información estadística como primer paso en la prevención de los accidentes laborales

Las estadísticas clasifican los accidentes según su tipo de acuerdo a sus objetivos. No existe una clasificación única para los tipos de accidentes que ocurren en los ambientes laborales.

En todo caso se debe destacar que el tipo de accidente se puede definir diciendo “que es la forma en que se produce el contacto entre el accidentado y el agente”. Los factores más importantes de clasificación utilizados en los distintos sistemas y recomendados por varias organizaciones (para su tratamiento estadístico), como la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2000), la American National Standards Institute (ANSI, 1990); Espinosa *et al.* (1993); Cortés Díaz (2000) y el Ministerio de Trabajo Seguridad Social de la República de Cuba en su Resolución No.19 (MTSS, 2003), son los siguientes:

- ✱ Forma del accidente: manera de producirse el accidente al entrar en contacto el agente material con la persona accidentada (ejemplo: por golpe, atrapamiento o contacto).
- ✱ Agente material: objeto, sustancia o condición del trabajo que ha originado el accidente (ejemplo: pegar contra, contacto con, aprisionado por, caída a nivel, caída a desnivel).
- ✱ Naturaleza de la lesión: tipo de acción traumática producida por el accidente (ejemplo: amputación).
- ✱ Ubicación de la lesión: parte del cuerpo en que se localiza la acción traumática (ejemplo: mano).

El análisis de accidentes y de su información estadística para lo cual debe tenerse en cuenta la clasificación emitida anteriormente, es un proceso que permite determinar qué sucedió, cómo y por qué, con el objetivo de prevenir accidentes similares. Es considerada una técnica analítica “a posteriori” cuya finalidad consiste en obtener la información más completa y precisa sobre las circunstancias del accidente (Espinosa *et al.*, 1993; Goetsch, 1996; Díaz Urbay *et al.*, 2000; Cortes Díaz, 2000; Carol Llopart, 2001; Carvajal y Pellicer, 2007). Su objetivo abarca un triple cometido: evitar que accidentes similares sucedan en el futuro, descubrir nuevos riesgos y conducir a la creación de las medidas adecuadas. La manera más acertada de realizar un análisis de este tipo, es por medio de las estadísticas, ya que el tratamiento estadístico de los

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

accidentes constituye una técnica general analítica de gran rendimiento al permitir el control sobre el número de accidentes, sus causas, la gravedad, la localización de los puestos de trabajo con riesgo, las zonas del cuerpo más expuestas a peligros y otras circunstancias que puedan incidir en los accidentes (Carvajal y Pellicer, 2007).

El análisis estadístico de accidentes consiste en la explotación estadística de los datos obtenidos en estudios de riesgos, previamente codificados y representados por medio de tablas, gráficos o índices estadísticos como frecuencia, gravedad e incidencia como un primer paso en los estudios de accidentalidad y de gestión de la prevención de accidentes laborales. Según Carvajal y Pellicer (2007) el valor de la investigación de accidentalidad se ve potenciado si los datos recogidos en el curso de una investigación se acompañan de otra información relevante para formar la base estadística.

El correcto tratamiento de los datos constituye la clave para el desarrollo de cualquier proyecto de investigación, por lo cual se debe tener claro el método a utilizar a la hora de abordarlo (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2002; Carvajal y Pellicer, 2007). En este caso en particular, cuyo objeto es el análisis de la siniestralidad laboral en el país, región del país, sectores, empresas y unidades por las cuales está compuesta la misma, debe comenzarse el estudio por los datos suministrados por las Oficinas Nacionales de Estadística, Oficinas Territoriales, el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social, la Dirección de Trabajo Provincial y Municipal, así como los datos emitidos por el sector y por la dirección de seguridad y salud de la empresa objeto de estudio. De esta manera puede construirse una base de datos que permita conocer la evolución de la siniestralidad en diversos niveles, para saber en que sector, empresa, proceso y puesto de trabajo debe intervenir para realizar estudios de índole preventivo.

Carvajal y Pellicer (2007), establecen un conjunto de pasos que permiten organizar el análisis descriptivo de la accidentalidad aplicable a cualquier nivel de análisis, el cual será tenido en cuenta para la presente investigación, a saber:

- ✱ Crear una base de datos en función de los ficheros de datos secuenciales suministrados por las diversas instituciones.
- ✱ Elaborar un planteamiento para el correcto tratamiento de los datos durante el desarrollo de una investigación con el fin de obtener resultados fiables.
- ✱ Homogeneizar los datos obtenidos con el fin de establecer criterios comunes, entre ellos que permitan conocer la situación real de la siniestralidad.

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

- ✱ Determinar los métodos adecuados para el análisis estadístico en función del tipo de variables encontradas.
- ✱ Establecer una serie de tablas y gráficos que nos describan la evolución de la siniestralidad laboral.

El análisis del estado de la práctica permitió corroborar lo planteado en este epígrafe, demostrándose que la recogida exhaustiva de los datos en cada accidente permitió su tratamiento estadístico y su posterior análisis. Se visualizan en todos los estudios consultados la aplicación de datos estadísticos para analizar la evolución de la accidentalidad, teniendo en cuenta cualquier nivel de análisis (país, sector, empresa, proceso), en los cuales se tienen en cuenta una serie de factores característicos que permiten una clasificación múltiple de los mismos. El análisis de los distintos factores causales debidamente analizados dará información indiscutible de los problemas organizativos de la empresa y permitirán orientar las acciones en cuanto a una buena gestión preventiva.

El uso de las variables asociadas con la causalidad de los accidentes de trabajo hace alusión a edad, género, tipo de personalidad de los trabajadores, experiencia, calificación profesional y enfermedades preexistentes. Se adicionan tipo y sitio de trabajo, así como turnos y horarios. También se asocian la actividad económica y tamaño de la empresa, cuestiones que son tratadas en un análisis descriptivo. Luego se continúan realizando análisis estadísticos relativos al análisis de series temporales, el análisis factorial en sus disímiles clasificaciones y de la estadística multivariada. Se consultan investigaciones desarrolladas por: Takala (1993); Gómez Vital y Orihuela de la Cal (1999); Chia-Fen Chi and Chin-Lung Chen (2003); Layanaa *et al.* (2003); Carvajal y Pellicer (2007); Larsson y Fieldb (2002); Contes *et al.* (2011); Pérez-Alonso *et al.* (2012); Nenonen (2013) que permitieron arribar a los conclusiones expuestas en este epígrafe.

1.5 Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Normativas e instrumentos para el diagnóstico

A partir del análisis del estado del arte y de la práctica en la gestión preventiva, se identifican como aspectos trabajados en el tema los siguientes:

- ✱ Aplicación del enfoque de gestión, su estandarización e integración a otros sistemas de gestión empresariales.
- ✱ Instrumentos para medir el desempeño de acciones en seguridad y salud, inserción de aspectos relativos a la comunicación, responsabilidad y marketing.

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

- ✱ Aplicación de la estadística multivariada en la toma de decisiones en materia preventiva relativa a la seguridad y salud.

Estas cuestiones son tratadas a continuación a la luz de resultados teóricos y empíricos de investigaciones consultadas.

1.5.1 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional

La Seguridad y Salud en el Trabajo, en lo adelante SST, es un insumo indispensable de la Gestión del Capital Humano, ya que permite determinar las condiciones de trabajo seguras, exigencias ergonómicas, normas y medios de protección y la seguridad, higiene y salud, además coadyuva a la evaluación de riesgos (Morales Cartaya, 2009).

La NC 18000: 2005 y la Resolución 39: 2007, las cuales forman parte de la legislación cubana actual, coinciden en plantear que la Seguridad y Salud en el Trabajo es la actividad orientada a crear las condiciones para que el trabajador pueda desarrollar su labor eficientemente y sin riesgos, evitando sucesos que afecten su salud e integridad, el patrimonio de la entidad y el medio ambiente. Las definiciones dadas por diferentes autores tienen puntos comunes (**Ver Anexo No.9**). Todas coinciden en la creación de condiciones para que el trabajador pueda desarrollar su labor sin riesgos y la autora de la presente investigación se identifica con la definición dada por la NC 18000: 2005, pues aborda el tema con mayor claridad.

A nivel internacional los Sistemas de Seguridad y Salud Ocupacional se rigen a través del grupo de normas OSHAS 18000, siendo éstas una serie de estándares voluntarios internacionales relacionados con la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Toman como base para su elaboración las normas 8800 de la British Standard. Participan en su desarrollo las principales organizaciones certificadoras del mundo, abarcando más de 15 países de Europa, Asia y América. Estas normas buscan a través de una gestión sistemática y estructurada asegurar el mejoramiento de SST, habilitan a la empresa de un sistema de Gestión de la SST que es definido por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) como el “conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política y objetivos de SST y alcanzar dichos objetivos” (OIT, 2002). Según la Organización Británica de Normas (2001) y Pérez Hernández (2010), con lo cual concuerda la autora de la investigación en curso, la implementación de un Sistema de Gestión de la SST permite obtener los siguientes beneficios:

- ✱ Reducción potencial en el número de incidentes y accidentes en el sitio de trabajo.
- ✱ Cumplir la legislación en materia de prevención.

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

- ✱ Fomentar una cultura preventiva. Asegura credibilidad centrada en el control de la seguridad y la salud ocupacional.
- ✱ Mejor manejo de los riesgos en seguridad y salud ocupacional en el presente y en el futuro.
- ✱ Demostración frente a todas las partes interesadas del compromiso con la seguridad y salud ocupacional.
- ✱ Reducción potencial de los costos asociados a gastos médicos.
- ✱ Permite obtener una posición privilegiada frente a la autoridad competente al demostrar el cumplimiento de la reglamentación vigente y de los compromisos adquiridos.

En general, la Gestión de la SST es un proceso de dirección, a través del cual una organización, dentro de su accionar, define una política y objetivos a largo, mediano y corto plazo; procedimientos de trabajo y normativas, en su búsqueda de valores como la salud, productividad, calidad y bienestar de los trabajadores; partiendo de una acción planificada y coordinada al más alto nivel (Pérez Hernández, 2010). Un requisito que debe cumplir toda empresa para certificar su Sistema de Gestión de SST, es mantener en cero sus índices de accidentalidad, de lo contrario pierde la condición para su certificación, constituyendo la investigación y gestión de accidentes laborales uno de los pilares fundamentales dentro de los Sistemas de Gestión de SST de cualquier organización.

La SST en el sistema empresarial cubano lo componen un amplio número de elementos (Morua Chevesich y Granda Ibarra, 1977; NC 18001, 2005) entre ellos: los de carácter legislativo y normalizativo, así como los de carácter organizativo y formativo. Según la NC 18000: 2005 y la NC 3000: 2007, el Sistema de Gestión de SST parte del sistema de gestión general que comprende el conjunto de los elementos interrelacionados e interactivos, incluida la política, organización, planificación, evaluación y plan de acciones, para dirigir y controlar una organización con respecto a la SST.

1.5.2 Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST). Modelo Cubano

En 1999 aparece, por el trabajo conjunto y acuerdo de varios países e instituciones, la serie de Normas OSHAS 18000 sobre los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en lo adelante SGSST. Estas normas regulan todos los aspectos de estos sistemas de gestión, los elementos que lo conforman, los requisitos para su implantación y los procedimientos que deben diseñar e implantar las organizaciones para preservar la seguridad de las personas en el trabajo. Cuba emite la serie de normas NC 18000: 2005 asumiendo los requisitos establecidos en la norma internacional.

Los elementos propuestos por la NC: 18001: 2005 son: Política de Seguridad y Salud en el Trabajo, Planificación, Implementación y Operación, Verificación y Acción Correctiva y Revisión por la Dirección. Esta norma tiene como ventaja que se indican los aspectos a tener en cuenta en cada elemento y los tipos de procedimientos a implantar; ambos aparecen dispuestos en interrelación y en el orden en que deben ser considerados, formando un ciclo. Ya implantado el sistema se produce la verificación de la eficacia del mismo, a través de la realización de la auditoría interna, definiéndose las acciones correctivas necesarias a aplicar para eliminar las “no conformidades”. Por último es imprescindible la revisión por parte de la dirección de la organización con vistas al análisis de los resultados en cuanto a la capacidad del sistema para disminuir y/o mantener en el nivel mínimo los riesgos, evitar los accidentes e incidentes, los daños al producto, al patrimonio de la empresa, al medio ambiente y para el sostenimiento de una cultura que aporte al desempeño óptimo de la organización en cuanto a las mejores prácticas de SST. En caso de que durante la revisión por la dirección aparezcan resultados negativos o inferiores a los esperados, es necesario redefinir la política o ajustar las prácticas y/o su control operacional, para garantizar la mejora continua del sistema. En la literatura especializada generalmente no se explican los procedimientos, ni los métodos, ni los modos de actuación que incluyen las formas de gestionar la seguridad del trabajo. Si bien existen numerosos modelos foráneos, menos avance se ha podido constatar en su dimensión metodológica.

Según López González *et al.* (2012), en las empresas cubanas este proceso ha tenido sus avances, pues en el año 2005 solo una organización tenía certificado su SGSST, mientras que en el 2009 esta cifra se incrementa, lo cual puede observarse en la **Figura 1.3**.

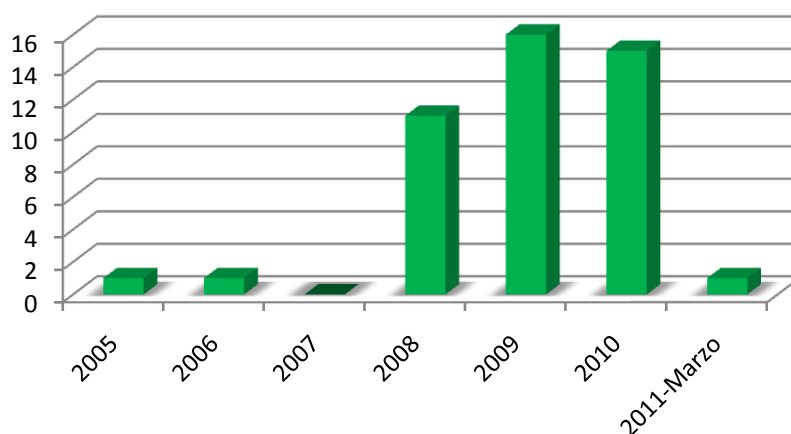


Figura 1.3: Cantidad de organizaciones cubanas certificadas por la NC 18001: 2005 hasta marzo de 2011. Fuente: López González *et al.* (2012).

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

A pesar de lo anteriormente expuesto, existen un grupo de causas por las cuales no se ha avanzado más en la implementación de las NC 18000:2005, entre las que se encuentran (López González *et al.*, 2012):

- ✱ Escaso apoyo de los directivos de las empresas donde toda la responsabilidad de la seguridad y salud recae en el especialista.
- ✱ La falta de presupuestos para implementar mejoras unido al desconocimiento de herramientas para el análisis de la gestión de la seguridad y salud y su enfoque en la gestión de procesos y de calidad, aunque se han impartido cursos por especialistas de la Oficina Nacional de Normalización, del Ministerio del Trabajo y Seguridad Social y del Instituto Provincial de Estudios Laborales.
- ✱ Resistencia al cambio y dificultad en la creación de una nueva cultura que promueve la seguridad integrada, preventiva, educativa y participativa, a tono con lo que se aplica en el mundo, como respuesta a la necesidad de obtener calidad, productividad y preservación ambiental.

En el año 2006 el MTSS selecciona un grupo de organizaciones (124) de varios ministerios para asesorarlas con vistas a su certificación en la aplicación de la NC 18001:2005 emitida en el 2005 y que contiene la descripción de la estructura de un SGSST y los requisitos para implementarlos. Como se ha mencionado anteriormente, el proceso se ha hecho lento por la resistencia al cambio y lo difícil que resulta la creación de una nueva cultura que promueve la seguridad integral, preventiva, educativa y participativa, a tono con lo que se aplica en el mundo y como respuesta a la necesidad de obtener calidad, productividad y preservación ambiental.

Con el objetivo de facilitar la implementación de lo establecido en la NC 18001: 2005, se han puesto en vigor un conjunto de resoluciones e instrucciones, entre ellas: Resolución 39: 2007 “Bases para la implementación de los sistemas de gestión de la seguridad y salud”, Instrucción 2:2008; Instrucción 3:2008; Resolución 246:2007 y Resolución 51: 2008 referente a la metodología para la elaboración del manual de seguridad en el trabajo y la elaboración de los procedimientos de trabajo seguros.

1.5.3 Instrumentos para medir el desempeño de acciones en Seguridad y Salud en el Trabajo

Debido a las implicaciones que traen consigo los daños derivados del trabajo, se ha despertado un creciente interés por la prevención de los riesgos laborales y la gestión de la seguridad en todos los ámbitos. Existe una gran preocupación social y desde las administraciones se están poniendo en marcha diversas políticas tendentes a aumentar el compromiso de las empresas

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

hacia la eliminación y reducción de los riesgos laborales. Esta preocupación ha trascendido al ámbito académico tratando de identificar las correctas prácticas de gestión, así como las actitudes y comportamientos que han de adoptar todos los integrantes de la organización, con el fin de conseguir una sostenida reducción de los riesgos y una mejora de la calidad de vida laboral. Sin embargo, se observan debilidades en los planteamientos teóricos subyacentes y una insuficiente evaluación sicométrica de las escalas de medición utilizadas (Fernández Muñiz, 2006). En este trabajo se ha efectuado una revisión de la literatura en cuanto al tema, con el fin de detectar instrumentos que permitan medir correctas prácticas de gestión de la prevención de riesgos, o sea, instrumentos que permiten realizar auditorías relativas a este tema.

En general, las auditorías de gestión de la prevención evalúan de forma sistemática los métodos de gestión, organización y ejecución de las medidas para la mejora de las condiciones de trabajo en la empresa. Su objetivo general es determinar tanto la eficacia de los métodos empleados por las empresas, como la idoneidad de las medidas concretas adoptadas. Su aplicación suele llevarse a cabo mediante un análisis comparativo con unos estándares prefijados (Betrastén Belloví y Gil Fisa, 2009).

En definitiva, las auditorías para la gestión de la prevención, tanto iniciales como de conveniente aplicación periódica, permiten la detección de un estado de situación con la finalidad de incorporar las mejoras oportunas. Para ello es preciso disponer de un cuestionario en el que recoger la información pertinente. De la adecuada confección y contenido de este cuestionario dependerá la utilidad de los resultados. Si bien estos cuestionarios deberían adaptarse a las particularidades de cada empresa, existen en la literatura especializada diversas muestras de ámbito universal. El más conocido de ellos, por su reconocido prestigio, es el del International Loss Control Institute (USA), denominado "Clasificación Internacional de Seguridad" (Betrastén Belloví y Gil Fisa, 2009).

En el análisis de la literatura científica se identificaron cuestionarios que permiten realizar auditorías de Gestión de la Seguridad y Salud, entre estos se encuentran: Escala de Control de Seguridad y Salud desarrollada por Leonard (1996), Gestión Total de la Seguridad y Salud de Bajo Albarracín (2000); Subsecretaría de Previsión Social. Dirección General Seguridad y Salud del Trabajo de México (2002); Guía para evaluar el estado de la GSST (2004); Gestión Integral del Riesgo y factor humano de Bestratén Belloví y Romero Càlix (2005); Guía de Diagnóstico de Implantación de la NC 18001: 2005; Cuestionario Diagnóstico elaborado por el Instituto de Estudios e Investigaciones del Trabajo para evaluar la gestión de la SST (IEIT, 2006); Escala para la medición del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud de Fernández Muñiz (2006); Tecnología de Diagnóstico del Sistema Integrado de Capital Humano (2007).

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

Bestratén Belloví y Fisa (2009) proponen la utilización de un cuestionario denominado análisis preliminar de la Gestión Preventiva que evalúa siete áreas de la GSST. La autora de la presente investigación lo cataloga como herramienta útil para un análisis preliminar de la situación, válido para cualquier tipo de empresa, debiendo posteriormente profundizar en el análisis de las particularidades que le son propias, ya sea por su tamaño o por el sector al que pertenecen.

Para el trabajo a desarrollar posteriormente en esta investigación se escoge este cuestionario debido a que incluye la revisión de las actividades técnicas a desarrollar en materia de SST de una manera detallada, además de que incluye cuestiones identificadas en las tendencias actuales que deben ser trabajadas en materia preventiva, entre las que se destacan: la participación, la formación y la información. Analiza también cuestiones relativas al marketing, la gestión preventiva, el mantenimiento preventivo y la revisión del control de las estadísticas de la accidentalidad laboral. Este último aspecto en el resto de los cuestionarios diagnóstico no se trata o se realizan análisis de estas cuestiones de una manera escasa. Además el cuestionario establece un análisis cuantitativo de cada ítems, a nivel de criterio y de manera general permite identificar el estado de la seguridad y salud en función de identificar puntos débiles y fuertes, aplicable a cualquier tipo de organización.

Con el objetivo de no utilizar un único instrumento que permite auditar el proceso de Gestión de la Seguridad y Salud y que propicie la participación de los trabajadores en estas mediciones, se escoge además el criterio establecido por Fernández Muñiz (2006), debido a que permite evaluar aspectos relativos a la Gestión de la Seguridad y Salud a partir de conocer las percepciones de los trabajadores, en una encuesta comprendida en una escala likert de cinco puntos, condiciendo la medición de estas percepciones con las variables establecidas por el criterio de Bestratén Belloví y Fisa (2009), específicamente las relacionadas con la: política de prevención, participación, formación, comunicación, planificación, planificación de la emergencia y control. Esto permitirá corroborar las debilidades y fortalezas identificadas con este último instrumento, cada uno de ellos será sometido a una validación desde el punto de vista estadístico. Por consiguiente, este trabajo proporcionará herramientas que permiten a las empresas valorar su grado de desarrollo en este campo y las orienta sobre aquellas áreas en las que han de avanzar si desean mejorar sus niveles de seguridad. De esta forma se pretende cubrir el vacío empírico existente, debido a que actualmente en Cuba, no se establece un sistema de medición que permite identificar de manera objetiva bondades y carencias de las empresas en el área preventiva de la SST.

1.6 Gestión Empresarial con un enfoque basado en Proceso

La palabra proceso proviene del latín *processus*, que significa avance y progreso. La familia ISO 9000 promueve la adopción de un enfoque basado en proceso, pues este principio sostiene que “un resultado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos se gestionan como un proceso”. Harrington (1993) plantea que: cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a este y suministre un producto a un cliente externo o interno es un proceso.

Los modelos o normas de referencia a las que se ha aludido anteriormente, promueven la adopción de un enfoque basado en procesos en el sistema de gestión como principio básico para la obtención de manera eficiente de resultados relativos a la satisfacción del cliente y de las restantes partes interesadas, cuestión que es abordada a continuación.

A partir de consultas de investigaciones realizadas por: Pérez Fernández (2006); Suárez Sabina (2008); González González (2009); Pérez Hernández (2010) y la NC 18000: 2005, relacionada con la gestión de la SST y a criterio de la autora de la presente investigación, un proceso es una secuencia ordenada y lógica de actividades interrelacionadas que transforman las entradas y le agregan valor, para alcanzar los resultados programados, que se suministran a los clientes internos o externos. Otros conceptos dados por diferentes autores con respecto a este término se muestran en el **Anexo No.10**. La SST puede tratarse como un proceso pues existen elementos de entrada y salida, responsables, requerimientos, así como resultados que favorecen el bienestar e integridad del trabajador. Un elemento vital para el buen funcionamiento del proceso es la retroalimentación, pues al colocarse puntos de inspección y control de forma cuidadosa e inteligente a lo largo del flujo, se cuenta con información para elevar la calidad y efectividad en el trabajo.

Una organización cualquiera puede ser considerada como un sistema de procesos más o menos relacionados entre sí en los que buena parte de las entradas (inputs) serán generadas por proveedores internos y cuyos resultados irán frecuentemente dirigidos hacia clientes también internos. De manera general González del Pino y Pons Murguía (2006) plantean que en todo proceso se identifican una serie de elementos, los cuales se muestran en el **Anexo No.11**. Existen diferentes tipos de procesos a identificar dentro de las organizaciones. La gestión de o por procesos consiste en entender la organización como un conjunto de procesos que traspasan horizontalmente las funciones verticales de la misma y permite asociar objetivos a estos procesos, de tal manera que se cumplan los de las áreas funcionales para conseguir finalmente los objetivos de la organización. Los objetivos de los procesos deben corresponderse con las necesidades y expectativas de los clientes (González del Pino y Pons Murguía, 2006).

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

Las actuaciones a emprender por parte de una organización para dotar de un enfoque basado en procesos a su sistema de gestión, se pueden establecer en cuatro pasos (Beltrán Sanz et al., 2008):

1. La identificación y descripción de cada uno de los procesos.
2. El seguimiento y la medición para conocer los resultados que obtienen.
3. La mejora de los procesos con base en el seguimiento y medición realizada.

Existen disímiles enfoques para la gestión por procesos propuestos por diferentes autores (**Ver Anexo No.12**). En la presente investigación se incluyen las etapas de este procedimiento propuesto por Villa González y Pons Murguía (2006) (**Ver Anexo No.13 y No.14**), el cual permite gestionar de manera adecuada los procesos en la entidad objeto de estudio, con el fin de que sean evaluados y mejorados. Este procedimiento se decide aplicar en la presente investigación ya que está basado en el ciclo gerencial básico de Deming y es el resultado de las experiencias y recomendaciones de prestigiosos autores en esta esfera, tales como: Cosette Ramos (1996); Juran (2001); Cantú (2001), según como establecen los autores que realizan la propuesta.

1.7 Investigaciones empíricas dedicadas a la Gestión de la prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales haciendo uso de la estadística matemática.

Se identifican investigaciones realizadas en distintas áreas relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo de diversas partes del mundo, entre éstas las realizadas por autores tales como: Leonard (1996); Stock (2007); Azizul et al. (2011); Marhivilasa (2011) y las de tipo ergonómicas dedicadas al estudio de las lesiones derivadas del trabajo en diversas áreas del cuerpo humano y al diseño del puesto de trabajo, consultándose el criterio de autores tales como: Alireza Choobineha (2007); Carracedo - Martíneza et al. (2009); García Álvarez (2010); Conte et al. (2010). Estas investigaciones utilizan indistintamente el análisis factorial en sus diversas clasificaciones, modelos de regresión en sus diversos tipos y se identifican investigaciones que utilizan técnicas estadísticas y computacionales de última generación para la toma de decisiones en el área preventiva de la seguridad y salud.

A continuación se muestran los resultados del análisis realizado en este trabajo. Este análisis permite corroborar lo planteado en las tendencias actuales de la seguridad y salud en el cual se planteaban cuestiones relativas al uso de la estadística matemática y su aporte en la mejora de las condiciones laborales y en los indicadores de accidentalidad y de enfermedades profesionales e identificar los modelos matemáticos aplicables a la gestión y prevención de los accidentes laborales, los cuales serán utilizados en el desarrollo posterior de esta investigación.

Es importante destacar que uno de los objetivos de esta investigación se basa en utilizar como herramienta la estadística matemática para la toma de decisiones en la Gestión de la Seguridad y Salud y desde el inicio del presente capítulo se está haciendo alusión al uso de la estadística matemática, específicamente la dedicada al análisis multivariado, haciendo un resumen de investigaciones que tratan el tema en los epígrafes dedicados al impacto económico, análisis de causas de accidentes y análisis descriptivos en la accidentalidad laboral. A continuación se presentan los resultados correspondientes al área de la prevención e investigación de accidentes laborales.

Investigaciones realizadas en el área de la prevención e investigación de accidentes laborales.

En el **Anexo 15** y en el **Anexo 16** puede verse un análisis de investigaciones realizadas en el área de la gestión y prevención de accidentes laborales, y específicamente en el primero de los mencionados se hace énfasis en mostrar la aplicación de la estadística multivariada en esta área temática. En el segundo anexo se hace una caracterización de las investigaciones relativas a la gestión y prevención de accidentes, según el criterio emitido por la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2002); Rodríguez y Torres (2010); Vivek et al. (2012). Del análisis de estos anexos y de los aspectos y epígrafes expuestos anteriormente se llegan a las siguientes conclusiones:

- ✱ Existe una aplicación de la estadística matemática con un énfasis en la de tipo multivariada desde la década de los 80, lo que permite decir que no es un tema trabajado solo en el siglo XXI. Se identifican investigaciones fundamentalmente en: Asia (Taiwán, Tailandia, Japón), África (Irán, Israel), Europa (España, Grecia), Países Bajos (Finlandia) y América (Estados Unidos, Canadá, Brasil, Ecuador). Se observa en todas las investigaciones realizadas que la variable dependiente en el análisis es la accidentalidad laboral, incidentes o daños derivados de enfermedades ocasionadas por el trabajo
- ✱ Las investigaciones consultadas siempre parten de un estudio descriptivo teniendo en cuenta variables tales como: edad, ocupación, sexo, profesión; que muchos de ellos luego la incluyen en el análisis estadístico multivariado. En este caso se encuentran autores tales como: Pines y Grafstein (1992); Laflamme (1996); Laflamme et al. (1996); Blank (1996); Bailer (1997); Benavides et al. (2003); Layanaa et al. (2003); Cheung (2004); Bailey (2007); Kim (2008); Sánchez (2010); Bakhtiyaria (2012).

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

- ✱ Existe una coincidencia en el manejo de variables que inciden en la accidentalidad laboral tales como: condiciones ambientales, medida de evaluación del riesgo, aspectos de la conducta del trabajador y supervisores, aspectos psicosociales, condiciones físicas. Se encuentran investigaciones desarrolladas en cuanto a este aspecto mostradas por: Guastello (1987); Takala (1993); Leonard (1996); Meliá (1998); García-Layunta (2002); García Álvarez (2003); Layanaa et al. (2003); Cheung (2004); Tomas et al. (2005); Alireza Choobineha et al. (2007); Medina García et al. (2009); Conte et al. (2010); Ching-Wu (2010); Suárez Sánchez (2011); Marhivilasa (2011); Nenonen (2013); Carnero(2013).
- ✱ Los resultados muestran la importancia central del clima de seguridad como factor organizacional que es necesario medir, mantener y promover por su efecto sobre variables claves del trabajador, lo que sugiere que, tanto desde la organización empresarial como sindical, cabe priorizar intervenciones psicosociales sobre el clima de seguridad, ya que son efectivas y viables por su asequibilidad o mayor facilidad en comparación con otro tipo de intervenciones. Los autores consultados coinciden en plantear que mejorar el clima de seguridad de una empresa significa implicarse en el tema, siendo una buena forma de conseguir mejoras que se mantengan en el tiempo, llegándose a crear una cultura de seguridad. Los autores que han desarrollado estas investigaciones son: Blank (1996); Melià (1998); García-Layunta (2002); Oliver (2005); Tomas et al. (2005); Medina García et al. (2009); Tsung-Chih (2010); Simard y Marchand (2010); Arocena Garro (2011).
- ✱ Investigaciones que a partir del análisis estadístico matemático identifican los accidentes típicos de un sector, así como las medidas a tomar para el control de factores de mayor incidencia, este último aspecto se visualiza en todas las investigaciones consultadas.
- ✱ Las relaciones detectadas entre la variable accidentalidad laboral y variables explicativas ayudan a entender la ocurrencia de accidentes laborales y enfermedades y brindan información para elaborar programas de prevención de estos hechos, este aspecto se visualiza en todas las investigaciones consultadas.
- ✱ Se demuestra por los resultados mostrados en las investigaciones qué variables cualitativas y recomendaciones impactan significativamente en los indicadores de accidentes y de productividad de las organizaciones.
- ✱ Se utiliza la estadística multivariada para explicar tendencias de accidentes y daños, para realizar análisis macro relativos al cumplimiento de estrategias y para explicar aspectos sociales (razones sociales de no retorno al trabajo). Los autores identificados con investigaciones de esta índole son: Guastello (1987); Pines y Grafstein (1992); Laflamme et al. (1993); Blank

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

(1996); García-Layunta (2002); Chung-Keung et al. (2005); Woo Choi (2005); Kim (2008); Ching-Wu (2010); Arocena Garro (2011); Nenonen (2013).

- ✱ No se identifican estudios en Cuba de esta índole, solo uno que tiene características de un análisis descriptivo de accidentes desarrollado por Gómez Vital y Orihuela de la Cal (1999).

- ✱ Se identifican investigaciones que hacen uso de la estadística avanzada para la predicción de la accidentalidad laboral como es el caso de las ecuaciones estructurales, modelos multinivel, teoría de catástrofes, modelos posibilísticos de datos inteligentes, modelos de regresión adaptativos multivariados, robótica, simulación, minería de datos, que permiten tomar acciones en aras de controlar los accidentes laborales. Se identifican autores tales como: Ayoub (1980); Guastello (1987); Karwowski (1991); Bailey (2007); Medina García et al. (2009); Simard y Marchand(2010); Azizul et al.(2011); Suárez Sánchez (2011);Nenonen (2013); Carnero y Pedregal (2013).

- ✱ Se hace uso de la ecuación estructural yel método Probit para predecir la ocurrencia de accidentes laborales en investigaciones desarrolladas por: Meliá (1998); García-Layunta (2002); Huang et al. (2003); Tomas et al. (2005).

- ✱ Indistintamente en todas las investigaciones se hacen uso de análisis de correlación, análisis factorial exploratorio y confirmatorio y modelos de regresiones lineales y no lineales para el estudio de la accidentalidad laboral. Se identifican el modelo de regresión de poisson con diferentes acepciones según el cumplimiento de los supuestos, modelo de regresión logístico con diferentes acepciones y el binomial negativo como los más utilizados en los estudios de accidentalidad. Se hacen usos con menor frecuencia de otros tales como: Modelo de componentes inadvertidos, métodos loglineales estadísticos, análisis jerárquico loglineal, modelo cúspide, modelo aditivo semiparamétrico generalizado.

- ✱ En los epígrafes relativos al impacto económico de la accidentalidad laboral y la importancia del análisis descriptivo se relacionan investigaciones que guardan relación con el uso de la estadística matemática específicamente la relativa al análisis multivariado.

Lo expuesto en estas conclusiones permite visualizar la importancia del uso de los modelos lineales y no lineales en los estudios de gestión y prevención de accidentes laborales. Para el trabajo posterior se escogen los criterios de: García-Layunta et al. (2002); Tomas et al. (2005); Medina García et al. (2009); Arocena Garro et al. (2011), por ser autores que dejan de manera explícita su criterio en cuanto al tema, haciendo alusión a variables que pueden utilizarse para explicar la accidentalidad, instrumentos para la medición de éstas y en cuanto a métodos estadísticos matemáticos para este uso. En sus resultados empíricos demuestran validez y por

tanto es fiable tomar como antecedente los supuestos establecidos en sus investigaciones, existe además un consenso en el criterio emitido por estos autores en cuanto a los aspectos mencionados anteriormente. Es por eso que a continuación se dedica un epígrafe al análisis de los modelos matemáticos más utilizados teniendo en cuenta el estado del arte en la temática y el criterio emitido por estos autores.

1.8 Modelos matemáticos más utilizados para explicar la accidentalidad laboral

En el desarrollo de este capítulo se ha dejado patente que de manera general un accidente de trabajo es un proceso complejo, resultado de riesgos presentes en el medio laboral. Estos riesgos pueden deberse a las características de los individuos, al contexto social en que trabajan y viven, sus relaciones sociales, al entorno físico-técnico en que desarrollan su trabajo (sustancias, maquinaria, equipamiento, lugar de trabajo, entre otros), factores organizacionales y/o a la interacción de todos estos aspectos. En el análisis de la literatura científica en cuanto a este tema se observa una dualidad: de un lado características del trabajo y la organización; y de otras características psicológicas y comportamiento de los individuos. Por ello, los así denominados factores psicosociales y su relación con otros aspectos técnicos del trabajo, son cada vez más un objetivo en cualquier iniciativa para mejorar la seguridad (García Layunta *et al.*, 2002; Tomas *et al.*, 2005; Medina García, 2009; Arocena Garro *et al.*, 2011).

La revisión de la literatura evidencia cómo desde diferentes grupos de investigación, europeos, asiáticos, americanos y africanos, realizan aportes en cuanto a los intentos para homogeneizar las definiciones de aspectos básicos como los accidentes. Cada vez hay más investigadores atentos a los aspectos metodológicos de los diseños de investigación y los análisis realizados. Cada vez se emplean mayor cantidad de modelos matemáticos que explican causas de la accidentalidad. (Tomas *et al.*, 2005; Arocena Garro *et al.*, 2011).

Algunos de los modelos de uso más frecuente son: Regresión Lineal, Regresión de Poisson, Regresión Logística y la Regresión Binomial Negativa, los cuales permiten explicar la accidentalidad a partir de un grupo de variables que inciden en la ocurrencia de los siniestros.

Tomas *et al.* (2005) a partir del criterio de investigadores de reconocido prestigio plantea lo siguiente en cuanto al uso de estos modelos mencionados con anterioridad, lo cual constituirá las bases a ser utilizadas para el desarrollo práctico de esta investigación:

- ✱ El tipo de variable criterio registrada en los estudios sobre accidentalidad laboral es, generalmente, una variable de recuento, definida como el número de sucesos o eventos que ocurren en un intervalo temporal o espacial definido. Las variables de recuento son tratadas a menudo como variables continuas y, en consecuencia, el efecto de un conjunto de variables

explicativas sobre dichas variables se analiza mediante un Modelo de Regresión Lineal (MRL) Otra alternativa analítica ante este tipo de variable de respuesta, aunque menos utilizada que la anterior, consiste en dicotomizarla y aplicar el modelo de regresión logística.

- ✱ El tratamiento de las variables de recuento mediante el Modelo de Regresión Lineal, a pesar de ser una práctica extendida, es problemática por diferentes motivos, entre ellos: el incumplimiento de los supuestos distributivos de normalidad y homocedasticidad, las predicciones fuera del rango de los posibles valores de un recuento, así como la ausencia de linealidad. Por estos motivos, el uso del Modelo de Regresión Lineal (MRL) para modelar variables de respuesta de recuento suele proporcionar estimaciones sesgadas, ineficientes e inconsistentes.

- ✱ La adecuación del modelo de regresión lineal para modelar variables de recuento, depende fundamentalmente del valor esperado de la distribución de estas variables. Es más adecuado cuando el valor de la variable de respuesta aumente, dada la aproximación de la distribución de Poisson a la Normal. Ante el incumplimiento de los supuestos de homocedasticidad o normalidad, suelen realizarse transformaciones del tipo raíz cuadrada sobre la variable criterio. Esta práctica conlleva problemas: dificulta la interpretación de los coeficientes, y cuando se incumplen diferentes supuestos simultáneamente resulta difícil encontrar la transformación óptima.

- ✱ Una alternativa al MRL es el Modelo de Regresión de Poisson, dado que una variable de recuento, siendo su naturaleza discreta, se ajustará a la distribución de Poisson bajo los supuestos de que los sucesos son independientes entre sí y de que la probabilidad de un suceso es constante durante el intervalo fijado. El modelo de regresión de Poisson (MRP) es un caso particular del Modelo Lineal Generalizado, con distribución de Poisson para el componente aleatorio y con función de enlace logarítmica.

- ✱ Aunque el supuesto fundamental para la aplicación correcta del modelo de Regresión de Poisson es el de la “equidispersión”, esto es, igualdad de media y varianza en la variable de respuesta, habitualmente la varianza es superior a la media, fenómeno denominado “sobredispersión”. En presencia de sobredispersión, aunque la estimación de los parámetros es insesgada, se produce una infraestimación de los errores estándar de éstos y, en consecuencia, los valores p de los tests de significación son erróneamente más pequeños. Un diagnóstico sencillo de sobredispersión se obtiene comparando los valores de la media y la varianza de la variable de respuesta, de manera que si el valor de la varianza es más del doble del valor de la media, la sobredispersión permanece incluso después de la incorporación de regresores en el modelo. Ante la presencia de sobredispersión, una de las soluciones más sencillas consiste en

corregir los errores estándar de los parámetros del modelo de Regresión de Poisson a partir del denominado “parámetro de dispersión” ϕ (un valor de este parámetro igual o superior a 1 indica, equidispersión y sobredispersión, respectivamente). Este parámetro puede estimarse, por ejemplo, mediante el método de cuasi-verosimilitud, que proporciona también los errores estándar corregidos de los parámetros del modelo.

En el **Anexo No.17** se explican los modelos mencionados anteriormente.

1.9 Investigaciones empíricas relativas a la Gestión de la prevención de accidentes laborales que anteceden a esta investigación

Barrera García (2010) realiza un primer intento de estudiar la accidentalidad laboral a partir del uso de modelos matemáticos, para lo cual diseña un procedimiento donde el fundamento del mismo está centrado en esclarecer los pasos, técnicas estadísticas multivariadas, confiabilidad y validación de los instrumentos necesarios para llevar a cabo un análisis de esta índole. Aplica su investigación en el sector alimenticio del territorio de Cienfuegos utilizando los siguientes modelos: Regresión de Poisson (MRP), Regresión Logística Binario (MRL) y la Regresión Binomial Negativa (MRBN), comprobándose de esta manera lo expuesto en el estado del arte y de la práctica relacionado con la aplicación de la estadística multivariada como herramienta en la toma de decisiones en el área de la gestión de la SST y específicamente en la gestión y prevención de accidentes laborales.

Curbelo Martínez (2011) y Suárez Sabina (2012) en una segunda etapa, aportan a la investigación anterior, el enfoque de proceso y herramientas de mejora de la calidad, a la Gestión de la Seguridad y Salud a partir de insertar en el procedimiento herramientas propias de este enfoque y de diagnóstico en el área preventiva. Como resultado de su investigación procede a seleccionar el modelo que mejor explique la accidentalidad laboral, utilizando para ello: Regresión de Poisson (MRP), Regresión Logística (MRL) y la Regresión Binomial Negativa (MRBN), obteniendo y escogiendo aquel modelo que describe de una manera mejor la relación entre accidentes y las variables independientes teniendo en cuenta el porcentaje de desviación explicado y porcentaje ajustado.

Avilés Araya (2012) continúa aplicando el procedimiento en el sector petrolero, teniendo en cuenta los antecedentes anteriores, obteniendo resultados similares a los ya mencionados.

En cada investigación se proponen un conjunto de acciones que deben ser tenidas en cuenta por la dirección de las empresas. Estas acciones son elaboradas en función de las variables que resultaron significativas. Téngase en cuenta que estas variables son las que inciden en la accidentalidad laboral, las cuales coincidieron con las que fueron identificadas en el diagnóstico

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

del proceso de Prevención de Riesgos Laborales y el análisis de siniestralidad como debilidades, lo que valida desde el punto práctico los resultados obtenidos en estas investigaciones.

En la presente investigación, se continuará implementando el procedimiento desarrollado por Curbelo Martínez (2011), debido a que:

- ✱ Presenta una estructura metodológica descrita en etapas de una manera explícita y en un orden lógico.
- ✱ Propone el uso de herramientas de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo dedicadas al análisis descriptivo de accidentes e incidentes laborales, diagnóstico del proceso preventivo y herramientas de la estadística multivariada que permiten identificar variables de mayor incidencia en la ocurrencia de accidentes e incidentes laborales.
- ✱ Integra los resultados mencionados en el apartado anterior al diagnóstico de la gestión preventiva.
- ✱ La propuesta de un plan de mejora e indicadores que permiten desarrollar acciones en aras de la disminución de los accidentes e incidentes laborales y de lograr un proceso de GSST acorde a las directrices establecidas por los organismos internacionales y nacionales competentes en el área y a las tendencias actuales trabajadas en el área preventiva, cuestiones abordadas en el desarrollo del presente capítulo.

1.10 Conclusiones parciales del Capítulo I

1. Al analizar las estadísticas de accidentalidad laboral y los impactos económicos y sociales de este indicador, se visualizan cifras que denotan los efectos negativos provocados por el trabajo cuando las condiciones en las que se realiza son adversas. Por eso en el análisis de la literatura científica se visualiza un despertado interés por académicos de explicar la ocurrencia de estos hechos y desarrollar investigaciones en otras áreas enmarcadas en la GSST, haciendo uso de herramientas estadísticas y técnicas avanzadas de simulación en aras de disminuir las enfermedades y accidentes laborales.
2. Los conceptos de accidentalidad laboral consultados coinciden en plantear tres aspectos, los cuales definen este concepto. Existe un consenso al plantear el enfoque multicausal explicado en diversos modelos comprobados teórica y empíricamente, existiendo una tendencia actual en hacer énfasis en los aspectos psicosociales, organizacionales y de clima de seguridad laboral, destacándose investigaciones dedicadas al estudio de estos factores.

CAPÍTULO I: Marco Teórico Referencial

3. Se percibe a la GSST en un modelo estandarizado con un enfoque basado en procesos, que permite lograr una cultura y gestión en aras de disminuir la ocurrencia de los daños derivados del trabajo, identificándose instrumentos de diagnóstico que posibilitan identificar áreas a ser trabajadas y potenciadas para lograr la certificación y gestión eficaz.
4. En el análisis de la literatura científica se identifican investigaciones que permiten visualizar los esfuerzos académicos por disminuir la accidentalidad laboral, las cuales se fundamentan en el uso de la estadística descriptiva y multivariada. Existe una coincidencia en la representación de las variables explicativas y dependientes, destacándose aquellos criterios donde de manera explícita exponen los resultados investigativos demostrando validez teórica, empírica y posibilitando la identificación de modelos matemáticos a ser utilizados en la explicación de la accidentalidad, lo cual será tenido en cuenta en el trabajo posterior de la presente investigación.
5. Se identifican tres investigaciones que desarrollan un procedimiento que permite integrar los aspectos teóricos desarrollados en el presente capítulo: enfoque de proceso en la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, análisis descriptivo y multivariado de la accidentalidad laboral, las cuales unidas a las estudiadas a nivel internacional constituyen antecedentes de la presente investigación, que permitirán lograr los objetivos establecidos en el proyecto de investigación de la presente tesis.



Capítulo II

Capítulo II: Implementación de un procedimiento para el análisis de los incidentes laborales basado en la utilización de un modelo matemático

En el presente capítulo se implementan las etapas I y II del procedimiento diseñado por Curbelo Martínez (2011), en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos, donde se analiza la accidentalidad laboral a nivel de provincia, municipios y organismos. También se realiza un diagnóstico al proceso de Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa objeto de estudio.

2.1. Implementación del procedimiento para el análisis de los incidentes laborales

El procedimiento diseñado por Curbelo Martínez (2011), se organiza metodológicamente en una secuencia de cuatro etapas básicas conformadas por 12 pasos, cuyo propósito final es establecer un modelo que explique la accidentalidad laboral. A partir del análisis de los resultados del mismo se proyectan acciones de mejora que permiten disminuir o controlar este indicador. Para el desarrollo de esta investigación se realiza una modificación en la etapa tres, quedando incluido el método de expertos en la “Preparación para el análisis matemático” como paso 7. De esta forma la sub - etapa 1 tiene cuatro pasos y tres el “Análisis matemático” (sub - etapa 2); cambio que favorece la secuencia lógica del procedimiento. A continuación se muestra una explicación resumida de cada etapa.

La primera etapa del procedimiento está conformada por tres pasos en los que se realiza un análisis de la accidentalidad laboral en una región geográfica específica, para luego seleccionar una empresa que presente alto índice de accidentalidad laboral, analizándose a su vez, el comportamiento de este y otros indicadores relativos al tema en cuestión en la misma, quedando diagnosticada la situación actual.

En la segunda etapa se realiza el diagnóstico del proceso de Prevención de Riesgos Laborales para analizar el estado en la empresa, de aspectos relacionados con la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, lo cual permitirá hacer un contraste con los resultados obtenidos en el modelo matemático y validar de esta forma la presencia o no de las variables identificadas en el mismo.

La tercera etapa se divide en dos partes: “Preparación para el análisis matemático” (4 pasos) y “Análisis matemático” (3 pasos). Es válido destacar que esta etapa se dedica al análisis matemático de manera enfática, por la variedad de herramientas relativas a la estadística matemática; un grupo de ellas dedicadas a la organización y reducción de los datos y otras al análisis matemático propiamente dicho. Por la importancia en el tema investigado se hace la subdivisión que se menciona anteriormente y en los apartados siguientes se muestran los

resultados obtenidos.

La cuarta etapa tiene como objetivo la elaboración de un conjunto de medidas preventivas, para minimizar el efecto de las variables identificadas como significativas en la etapa anterior, y de esta forma disminuir la probabilidad de materialización de factores de riesgos presentes durante la ejecución de las diferentes actividades. En la **Figura 2.1** se muestra el procedimiento descrito anteriormente.



Figura 2.1: Procedimiento para el análisis de los incidentes y accidentes laborales.
Fuente: Curbelo Martínez (2011).

A continuación se exponen los resultados de la implementación del procedimiento teniendo en cuenta las etapas I y II explicadas anteriormente.

Etapas I: Diagnóstico inicial de la accidentalidad laboral

La primera etapa del procedimiento está conformada por tres pasos en los que se realiza un análisis de la accidentalidad en la provincia de Cienfuegos. Luego se selecciona una empresa que presenta altas cifras de incidentes laborales para posteriormente analizar su comportamiento respecto al tema, quedando diagnosticada la situación actual. Seguidamente se explican cada uno de los pasos mencionados.

Paso 1: Análisis de la siniestralidad laboral en la provincia de Cienfuegos.

A partir de la información recopilada en la Dirección Provincial de Trabajo y Seguridad Social, la Dirección Municipal de Trabajo Cienfuegos, la Oficina Nacional de Inspección del Trabajo y la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), se analiza la accidentalidad laboral en la provincia de Cienfuegos. El período considerado se extiende desde el 2008 hasta el 2012, donde se tiene en cuenta la accidentalidad por municipios y organismos. La información utilizada a continuación fue tomada de informes y bases de datos, con los cuales trabajan las entidades e institutos mencionados con anterioridad.

La provincia de Cienfuegos cuenta con una gran variedad de empresas y entidades que juegan un papel protagónico en las cifras totales de la accidentalidad laboral. Ha sido de interés para el presente estudio analizar el comportamiento de la accidentalidad laboral de modo general durante el período comprendido entre los años 2008 - 2012 en el marco provincial, con el propósito de conocer el comportamiento de este indicador y establecer comparaciones con casos particulares que pudieran irse presentando.

En el **Anexo No.18** se muestra una tabla resumen con los datos relevantes que permiten obtener la **Figura 2.2**. En la etapa que se analiza se observa un decrecimiento en el período 2008 - 2009, luego ocurre un pequeño ascenso en el 2009 - 2010, disminuyendo nuevamente hasta el 2012. Esta tendencia al descenso en los últimos años es debido a que las empresas se están concientizando en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, de la importancia de implementar este procedimiento para identificar las variables de mayor incidencia y reducir así este índice. A su vez, el estado cubano a través del Ministerio del Trabajo y sus oficinas de inspección ha establecido regulaciones y penalizaciones en caso de incumplimientos relativos a las legislaciones vigentes en el tema.

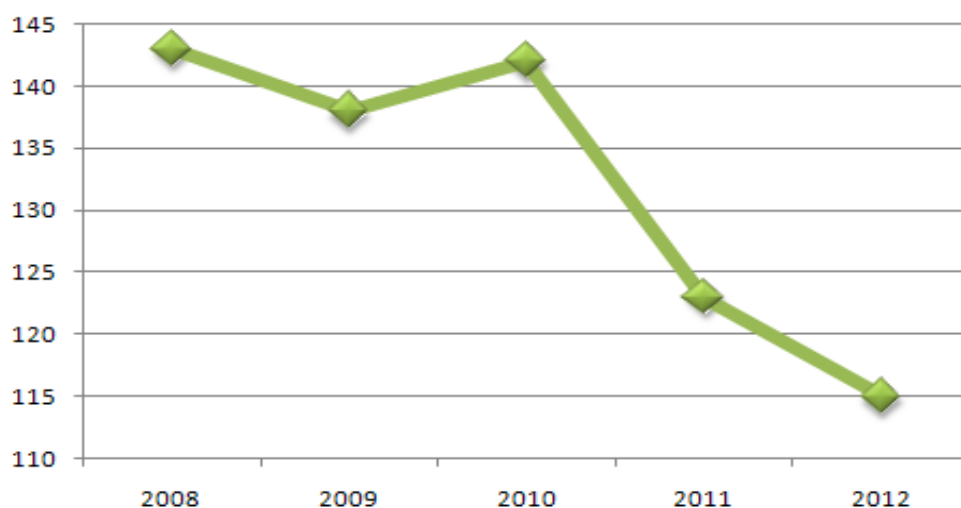


Figura 2.2: Accidentalidad provincial durante el período analizado. Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por el Ministerio del Trabajo de la provincia de Cienfuegos.

Dentro de la provincia de Cienfuegos el municipio cabecera es el de mayor accidentalidad representando el 65% del total, esto es consecuencia de que tiene una mayor cantidad de empresas y por tanto de trabajadores expuestos a altos riesgos. En la **Figura 2.3** se representan los accidentes por municipios.

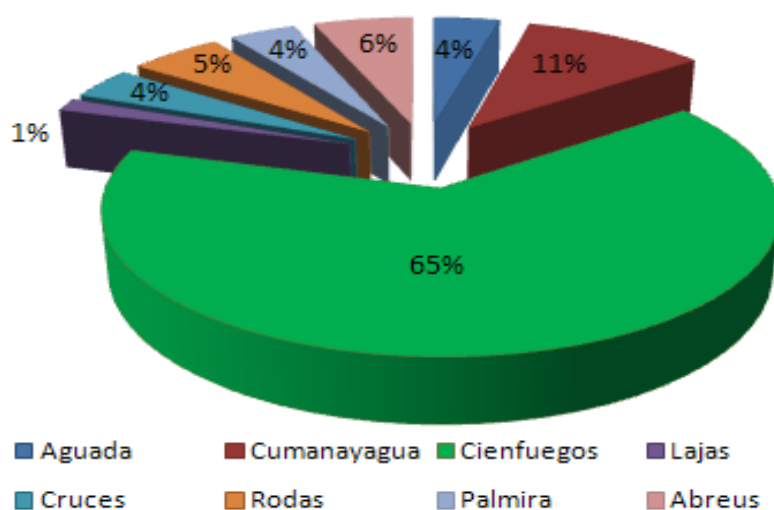


Figura 2.3: Total de accidentes en los municipios de la provincia de Cienfuegos en el período comprendido entre los años 2008 - 2012. Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por el Ministerio del Trabajo.

El total de empresas y entidades que describen la situación anterior han sido organizadas en un total de 33 organismos de interés para el presente estudio (**Ver Anexo No.18**). El comportamiento de la accidentalidad laboral de estos organismos desde el 2008 hasta el 2012 se expone en la **Figura 2.4**.

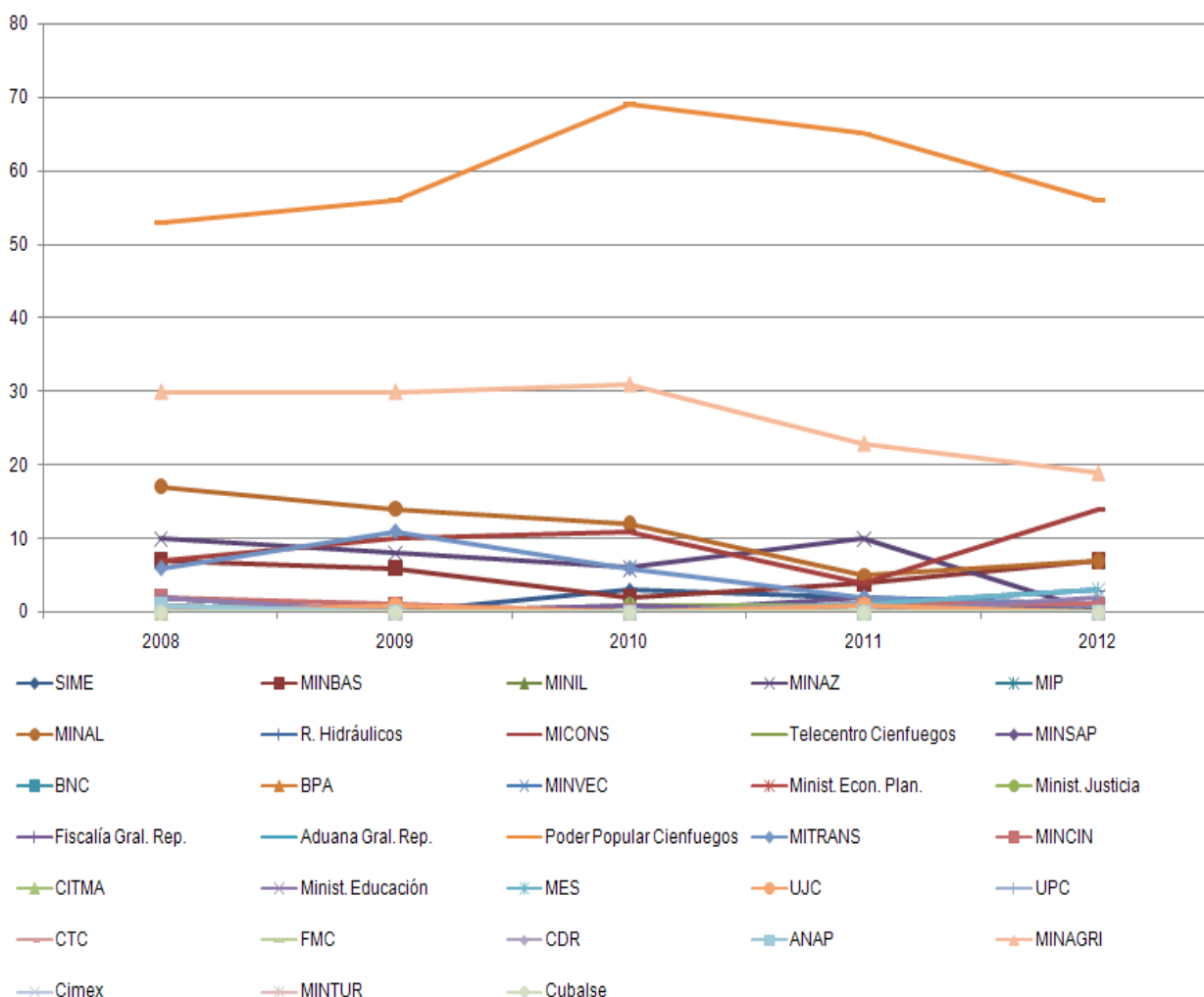


Figura 2.4: Comportamiento de la accidentalidad laboral por años de los 33 organismos bajo estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por el Ministerio del Trabajo de la provincia de Cienfuegos.

En el gráfico anterior sobresalen seis organismos que representan el 90% de la accidentalidad laboral en la provincia, los mismos son: Poder Popular, Ministerio de la Agricultura (MINAGRI), Ministerio de la Industria Alimenticia (MINAL), Ministerio de la Construcción (MICON), Ministerio del Azúcar (MINAZ) y Ministerio de la Industria Básica (MINBAS). Los dos primeros constituyen casos críticos aunque es válido aclarar que el Poder Popular es un organismo que

supera ampliamente a los demás en cuanto a la cantidad de empresas que lo componen. Estos organismos, punteros en lo que respecta a la cantidad de accidentes por años a lo largo del período analizado, muestran una tendencia similar a la accidentalidad provincial durante el mismo período, ya que no logran una tendencia decreciente permanente. Este comportamiento sería lo ideal pero tras un período de decrecimiento y crecimiento caen nuevamente en una nueva declinación de las cifras.

El MINBAS, luego del MINAG, es el segundo organismo con mayor cantidad de accidentes a nivel nacional con un total de 214 accidentes ocurridos en el 2012. Igualmente es el que reporta mayor índice de mortalidad con 51,6 fallecidos por cada mil lesionados y el tercero con mayor índice de incidencia y frecuencia con 1,9 lesionados por cada mil trabajadores expuestos a riesgos y 0,9 lesionados por cada millón de horas trabajadas respectivamente. Es también el segundo organismo que más días pierde por accidentes de trabajo. En el marco provincial es el cuarto con mayor cantidad de accidentes en el 2012 y el segundo de mayor diferencia en cuanto al aumento de accidentes del 2011 al 2012, por estas razones será el escogido para continuar estudios relativos al tema tratado en esta investigación.

En el año 2013 el MINBAS se convierte en el Ministerio de Energía y Minas, pero en esta investigación se le hará referencia por su nombre inicial ya que los años analizados son del 2008 al 2012, período en el cual así era reconocido.

Paso 2: Selección y descripción de la empresa objeto de estudio.

Como puede observarse, en las figuras mencionadas anteriormente y según las cifras emitidas por el Ministerio del Trabajo, en el año 2012 la empresa que reporta altas cifras de accidentes laborales perteneciente al MINBAS es la Empresa Eléctrica ocurriendo un total de 5 accidentes, en la cual se realizó la investigación de Curbelo Martínez (2011). La Empresa de Servicios Técnicos y Especializados Cienfuegos (ESTEC) es la segunda empresa dentro de este organismo que presenta alta accidentalidad por lo que paralela a esta investigación se desarrolla un estudio similar en la misma.

Se decide entonces seleccionarla Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos como empresa objeto de estudio ya que existe una tendencia creciente en cuanto a la ocurrencia de incidentes laborales en el período analizado (**Ver Figura 2.5**). También es significativo destacar que en el año 2011 la Dirección de Seguridad, Higiene y Ambiente de dicha entidad se trazó como objetivo para el 2012 reducir en un 2% este índice; meta que no se pudo alcanzar porque sucedieron un total de 145 incidentes, aumentando en 3 la cifra respecto al año anterior.

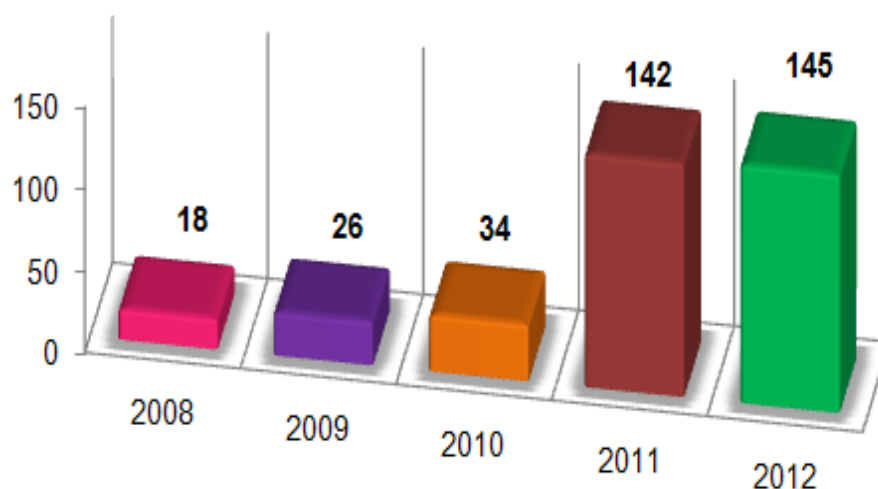


Figura 2.5: Cantidad de incidentes laborales ocurridos en período 2008 - 2012 en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos. Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por dicha entidad.

Luego del análisis realizado se presenta una descripción general de la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.

La Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos se encuentra ubicada en la finca Carolina, al norte de la bahía de Cienfuegos entre los ríos Salado y Damují, ocupando sus instalaciones 320 ha.

La Refinería es una de las grandes inversiones que se inician en la década del 80 con la colaboración de la desaparecida Unión Soviética, comenzando su etapa de proyección y movimiento de tierra en el período comprendido entre 1977 y 1983, su construcción y montaje se enmarca entre 1983 y 1990.

En el verano de 1990 comienzan los trabajos de ajustes y puesta en marcha del complejo mínimo de arrancada. En enero de 1991 se realizan las primeras pruebas con carga, obteniéndose las primeras producciones. La puesta en marcha de estas plantas es realizada por personal de la Refinería, sin la necesidad de asesoramiento extranjero.

La Refinería es declarada por la Comisión Nacional del Sistema de Dirección de la Economía como empresa, el 22 de mayo de 1992, mediante la Resolución 690/1992.

La empresa a partir de la paralización de las plantas para la refinación, comienza una etapa de negociaciones sucesivas con diversas firmas extranjeras para la obtención del capital y los mercados necesarios para su arrancada, pero estas no resultan hasta el presente.

Paralelamente se comienza a aprovechar sus facilidades tecnológicas como un centro de transbordo para la prestación de los siguientes servicios:

- ✱ Consignación de combustibles.
- ✱ Almacenamiento de productos.
- ✱ Operaciones de manipulación a entidades de la Unión del Combustible.

Con la caída de la Unión Soviética desaparecen también los suministros estables de crudo y en 1995 es necesario paralizar la planta de procesos de refinación y utilizar solo la capacidad instalada para la recepción, almacenamiento y entrega de productos derivados del petróleo que era necesario almacenar y distribuir en toda la región central de Cuba.

No es hasta el 10 de Abril del 2006 que en el marco de la Alternativa Bolivariana para las Américas (ALBA) se crea la empresa mixta PDV CUPET, S.A. entre las compañías petroleras: PDVSA de Venezuela y CUPET de Cuba con el objetivo de reactivar la refinería de petróleo de Cienfuegos y en este sentido comercializar los productos resultantes de la refinación tanto en Cuba como en el extranjero. Actualmente la Refinería de Cienfuegos pertenece a la corporación CUVENPETROL, dentro de la cual son una Unidad de Negocios.

La dirección general de la Unidad de Negocios perteneciente a CUVENPETROL se encuentra compuesta por nueve direcciones y dos grupos (**Ver Anexo No.19**), uno de estos grupos realiza todo lo relacionado con la asesoría legal y el otro tiene a cargo la seguridad y protección física de la misma. Las direcciones con que cuenta la empresa son:

- ✱ Dirección de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente (DSHA): Dirige, asesora y fiscaliza el cumplimiento de lo establecido en la legislación vigente; en los documentos rectores; las disposiciones de los organismos superiores en materia de medio ambiente, seguridad del trabajo y ocupacional, prevención y extinción de incendios, asesoría y auditoría técnica y el uso racional de los recursos.
- ✱ Dirección Contabilidad y Finanzas (DCF): Organiza, procesa y contabiliza todas las operaciones contables y financieras de la empresa; y asesora a la alta dirección, así como a los máximos órganos de dirección de la empresa en materia económica-financiera, manteniéndolos informados de la situación de la empresa y del comportamiento de los principales indicadores técnico-económicos, alertando y recomendando la adopción de medidas que contribuyan al alcance de los objetivos propuestos en los planes y en la estrategia trazada.

- ✱ Dirección de Recursos Humanos (DRRHH): Garantiza la aplicación, asesora y supervisa la política de cuadros y capacitación, organización del trabajo y los salarios, inducción del personal y de atención al hombre previstos en la legislación vigente, de conjunto con la empresa empleadora, y de conformidad con lo establecido por los organismos rectores, la estrategia del Ministerio de la Industria Básica, el sistema CUPET y la empresa Mixta; observando y fiscalizando las relaciones existentes entre la empresa mixta y la empresa empleadora, a través del contrato de suministro de la fuerza de trabajo y planificar, mantener y desarrollar los recursos del personal en la consecución de los objetivos estratégicos planteados en cada lugar.
- ✱ Dirección Técnica (DT): Dirige, asesora y fiscaliza el cumplimiento de lo establecido en la legislación vigente; en los documentos rectores; las disposiciones de los organismos superiores en materia de tecnología; asesoría y auditoría técnica; uso racional de los recursos; proyectos y control técnico; información científico técnica y bibliotecología. Participa en la determinación de la estrategia de la empresa y en la definición de sus objetivos y tareas principales. Garantiza la realización de los ensayos para la refinación, manteniendo la continuidad de la recepción, almacenamiento y entrega de los productos, cumpliendo con la seguridad, higiene y cuidado ambiental.
- ✱ Dirección de Compra de Bienes y Servicios (DCBS): Realiza las compras que se requieran; el almacenamiento y conservación de los recursos adquiridos; y el proceso de entrega a las áreas de la empresa de acuerdo a la estrategia de compras y garantizando la calidad requerida y un trato adecuado a sus clientes. Esta dirección es la encargada del aseguramiento técnico y material a todos los procesos, para ello cuenta con varios especialistas en gestión comercial y almacenes.
- ✱ Dirección de Automática, Informática y Telecomunicaciones (AIT): Garantiza el funcionamiento de la Instrumentación, a través del sistema de control distribuido, logrando la continuidad del proceso productivo, así como mantener un adecuado desarrollo de la actividad de informática y las telecomunicaciones en la empresa, asegurando la ejecución de las funciones de sus clientes. Se divide en dos grupos: Informática Telecomunicaciones (operan toda la red informática y las señales de los equipos de comunicación) e Instrumentación (monitorea, controla y sustituye todos los sistemas de control automático de la refinería).

✱ Dirección de Operaciones (DO): Organiza y dirige la ejecución y control de las operaciones relacionadas con la refinación de petróleo, las facilidades auxiliares al proceso y el tratamiento de los residuales que se obtienen como resultado del mismo; con la máxima seguridad, eficiencia, calidad y mínimo costo; respondiendo al cumplimiento de la disciplina tecnológica y laboral, así como garantizar la calidad en correspondencia con la estrategia y la política de calidad establecida por la empresa.

✱ Dirección de Movimiento de Crudo y Productos (MCP): Organiza y dirige la planeación, ejecución y control de las operaciones de recepción, almacenaje y entrega de los combustibles en las plantas e instalaciones de la refinería con máxima seguridad, eficiencia, calidad y mínimo costo.

✱ Dirección de Mantenimiento (MTTO): Provee un servicio de mantenimiento de alta calidad con efectividad y eficiencia para maximizar la confiabilidad operacional, la seguridad y la rentabilidad del negocio de refinación, alineados y articulados con los planes sociales para beneficio de la comunidad, a través del uso y aplicación de procesos, mejores prácticas, equipos, sistemas y tecnologías que agregan valor a la gestión, con recursos humanos comprometidos con los intereses de la empresa y la nación.

En la actualidad la empresa cuenta con un total de 1 377 trabajadores. La cantidad de trabajadores por categoría ocupacional se muestra en la **Tabla 2.1** y la distribución gráfica en la **Figura 2.6**, donde se puede observar que el 93% son obreros y técnicos.

Tabla 2.1: Cantidad de trabajadores por categoría ocupacional. Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.

Trabajadores	Plantilla
Servicios	10
Dirigentes	92
Técnicos	576
Obreros	699
Total	1 377

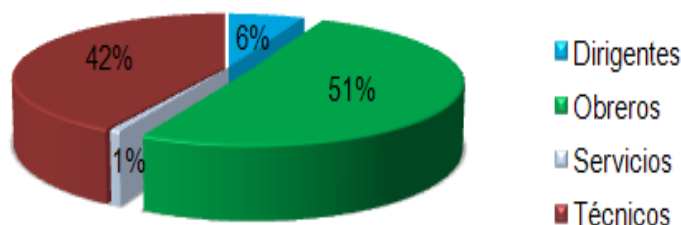


Figura 2.6: Representación de los trabajadores por categoría ocupacional. Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.

En el contexto de la empresa mixta existen siete empresas de la Unión Cuba Petróleo, que prestan diferentes servicios de apoyo. Entre ellas se pueden mencionar:

- ✱ Empresa Empleadora del Petróleo (PETROEMPLEO).
- ✱ Empresa de Transporte (TRANSCUPET).
- ✱ Empresa de Servicios de Petróleo (EMSERVPET).
- ✱ Empresa Comercializadora de Combustible (ECC).
- ✱ Empresa de Mantenimiento al Petróleo (EMPET).
- ✱ Unión de Negocios Refinería PET Camilo Cienfuegos.
- ✱ Unidad de Negocio: Proyectos (expansión).

La misión, visión, así como su objeto social y valores se exponen a continuación:

Misión

Garantizar la refinación de hidrocarburos manteniendo la continuidad de la recepción, almacenamiento y comercialización de los productos con calidad, alta seguridad y responsabilidad ambiental, con PDVSA.

Visión

Consolidar a CUVENPETROL S.A. como Unidad de Negocio refinadora de petróleo, de reconocido prestigio nacional y en el área de Caribe, con excelencia en sus productos y servicios, de eficiente gestión, competitiva, en alianza estratégica con PDVSA, comprometida

con el servicio al cliente, la formación integral de sus recursos humanos, la protección del medio ambiente y el desarrollo energético del país.

Objeto Social

El desarrollo y la operación del sistema de refinación de petróleo, gas natural licuado (GNL) y gas natural comprimido, sin limitación en los siguientes proyectos:

- ✱ Expansión de la Refinería de Cienfuegos, con la finalidad de añadir valor a los productos mediante esquemas de conversión profunda y obtener materia prima para la industria petroquímica transformativa.
- ✱ Construcción de la Refinería de Matanzas, para manufacturar productos de alto valor mediante esquemas de conversión profunda que le permitan procesar crudo pesado cubano.
- ✱ Expansión de la Refinería Hermanos Díaz (Santiago de Cuba), con la finalidad de apoyar el desarrollo del polo energético en la zona Oriental y obtener calidad Euro V en la gasolina para la exportación.

Valores

DISCIPLINA: Actuación con honor y respeto ante dirigentes, funcionarios, proveedores y clientes, con una adecuada y mantenida conducta en cualquier actividad del quehacer cotidiano, cumpliendo a cabalidad con la legislación vigente.

COLABORACIÓN: Cooperación, ayuda y contribución del colectivo de trabajadores en todas las tareas que se precisen dentro del marco legal, estrechando las relaciones interpersonales y entre áreas, así como con los proveedores, clientes y la comunidad.

AUSTERIDAD: Rigurosos, severos y exigentes con nosotros mismos y los demás en el uso racional y sostenible de los recursos humanos y materiales, combatiendo el derroche, el desvío de recursos y el delito, considerando éstos, actos de indisciplina social.

FIDELIDAD: Actuación con constancia, devoción y lealtad ante nuestro trabajo cotidiano, ante nuestros clientes y proveedores, nuestros dirigentes, nuestra organización y de manera general ante la sociedad que construimos, manteniendo la unidad y la colaboración en torno a la Revolución y a los principios integracionistas de la Alternativa Bolivariana para las Américas.

RESPECTO AL CLIENTE Y PROVEEDORES: Hacer de la confianza recíproca y la buena fe principios que inspiren nuestras actuaciones en la ejecución e interpretación de nuestras relaciones interempresariales.

HONESTIDAD: Ejecutar nuestras acciones y palabras con decoro, transparencia y correspondencia entre la forma de pensar y actuar, manteniendo una posición de honor y vergüenza en defensa de la verdad bajo cualquier circunstancia, cumpliendo con las normas legales.

Sus principales proveedores y clientes son:

- ✱ Proveedores internos: Dirección General, Dirección de Tecnología, Servicios Técnicos, Mantenimiento, Sector Energético (Calderas y la Subestación eléctrica).
- ✱ Proveedores externos: Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA), Empresa de Preparación y Suministro de Fuerza de Trabajo (PETROEMPLO), Empresa de Servicios al Petróleo (EMSERPET.), ENERGOCONTROL, Refinería de petróleo “Nico López”, Empresa de productos químicos “Sagua la Grande”, Comercializadora de Sal/División Matanzas, Refinería de petróleo “Puerto La Cruz”, Empresa de Mantenimiento del Petróleo (EMPET).
- ✱ Clientes Internos: Planta de Tratamiento y Residuales (PTR), Laboratorio, Producción de Diesel.
- ✱ Clientes externos: Petróleos de Venezuela (PDVSA).

Paso 3: *Análisis de la accidentalidad y siniestralidad laboral en la empresa seleccionada.*

Análisis de la siniestralidad laboral en empresas similares del país.

Se establece una comparación de la empresa objeto de estudio con sus similares del país, basándose en los incidentes laborales. A partir de lo anterior se citan las empresas competidoras con la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos, las cuales son:

- ✱ Refinería de La Habana “Nico López”.
- ✱ Refinería de Sancti Spíritus “Sergio Soto”.
- ✱ Refinería de Santiago de Cuba “Hermanos Días”.

Teniendo en cuenta el período 2008 - 2012 se presenta en el **Anexo No.20** la información utilizada y su representación se muestra en la **Figura 2.7**.

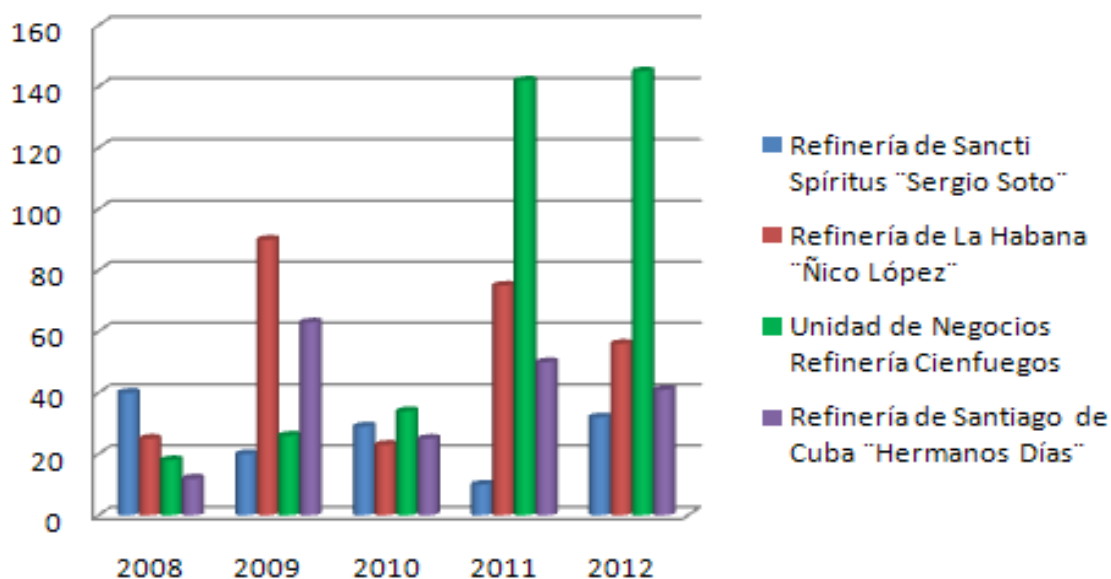


Figura 2.7: Representación comparativa de la cantidad de incidentes laborales en las Refinerías del país. Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.

El resultado de esta comparación permitió concluir que la empresa que posee la mayor cantidad de incidentes laborales es la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos, seguida por la Refinería de La Habana "Nico López", la Refinería de Santiago de Cuba "Hermanos Días" y finalmente la Refinería de Sancti Spíritus "Sergio Soto".

A partir de este análisis se demuestra que la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos desde el 2008 hasta la actualidad ha tenido un aumento considerable de incidentes laborales, situación que la sitúa en la puntera del país.

Análisis de la siniestralidad laboral en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.

A partir de los datos que aparecen en la tabla del **Anexo No.21** se realiza el análisis de la siniestralidad laboral en la empresa objeto de estudio durante el período 2008 - 2012. De dicha tabla y tomando como herramienta los gráficos de columna, barra, circular y anillo, se identifican los factores característicos a tener en cuenta para la clasificación de los incidentes según:

✱ Causa que lo origina: el 58% de los incidentes es de tipo técnica, el 29% organizativa y el 13% humana (**Ver Figura 2.8**), lo cual implica la necesidad de realizar un estudio exhaustivo de esta causa que posibilite identificar qué factores están ocasionando en el equipamiento tecnológico que a su vez inciden en la ocurrencia de los incidentes laborales.

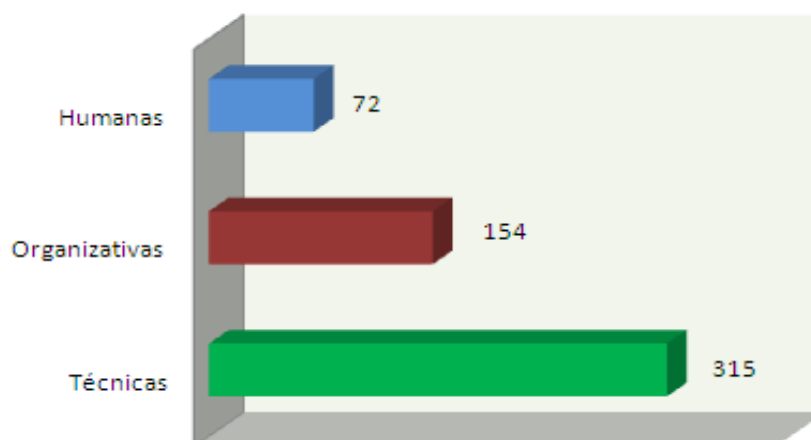


Figura 2.8: Clasificación de los incidentes según las causas que lo originan. Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.

* Mes: se identifican septiembre, julio y agosto con la mayor ocurrencia de incidentes representando el 33% del total. En este período sobresale satisfactoriamente el mes de diciembre ya que en 5 años solamente han ocurrido 9 incidentes como se muestra en la **Figura 2.9**.

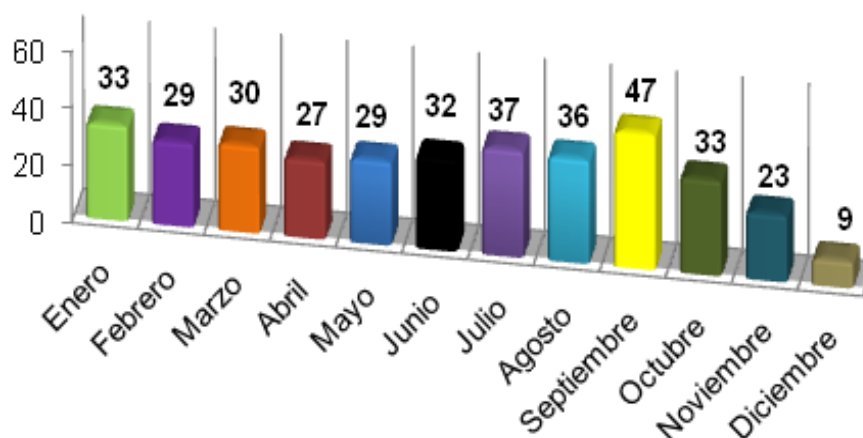


Figura 2.9: Cantidad de incidentes laborales según los meses del año. Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.

* Días de la semana: se reportan con mayor cantidad de incidentes el martes con un 20% y lunes, domingo y viernes entre el 17% y 15% (**Ver Figura 2.10**). Existe un menor por ciento en el resto de los días de la semana destacándose el sábado con el 7%.

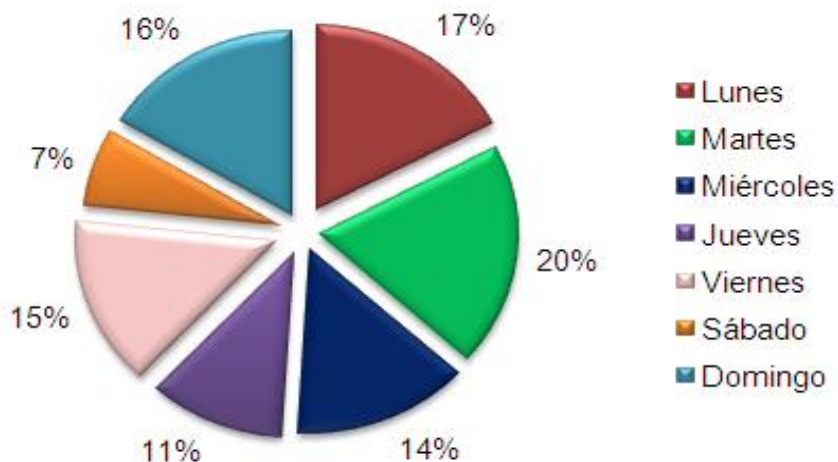


Figura 2.10: Días de la semana en que más ocurren los incidentes laborales. Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.

* Horario donde han ocurrido la mayor cantidad de incidentes: es entre las 06:00 am - 11:59 am y 12:00 pm - 05:59 pm con un 35% y 32% respectivamente, siguiéndole entre las 06:00 pm – 11:59 pm, y el resto en el horario entre las 12:00 am - 05:59 am (**Ver Figura 2.11**). Esto implica la necesidad de supervisar y controlar en esos meses, días y horario.

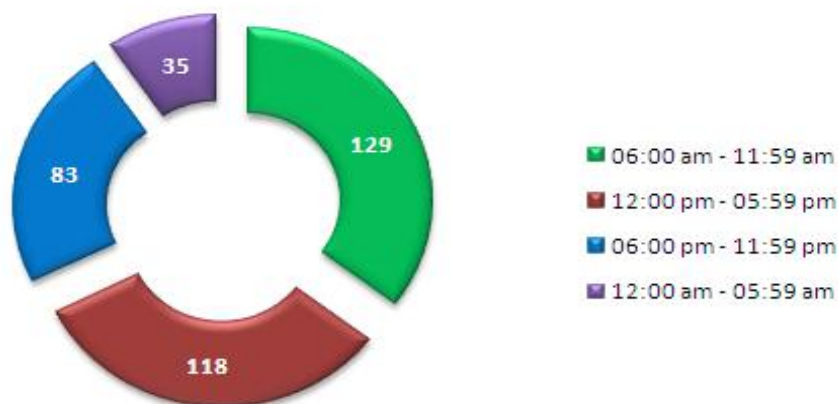


Figura 2.11: Cantidad de incidentes según la hora del día en que más ocurren. Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.

* Área y lugar de trabajo de mayor incidencia laboral: la planta de procesos es el área de mayor incidencia, representando el 69% del total de incidentes. Dentro de esta, el lugar donde ocurren más incidentes es la sección 700, representando un 26% del total, siguiéndole las secciones 600, 200 y 100 con el 19%, 17% y 15% respectivamente (Ver Figura 2.12).

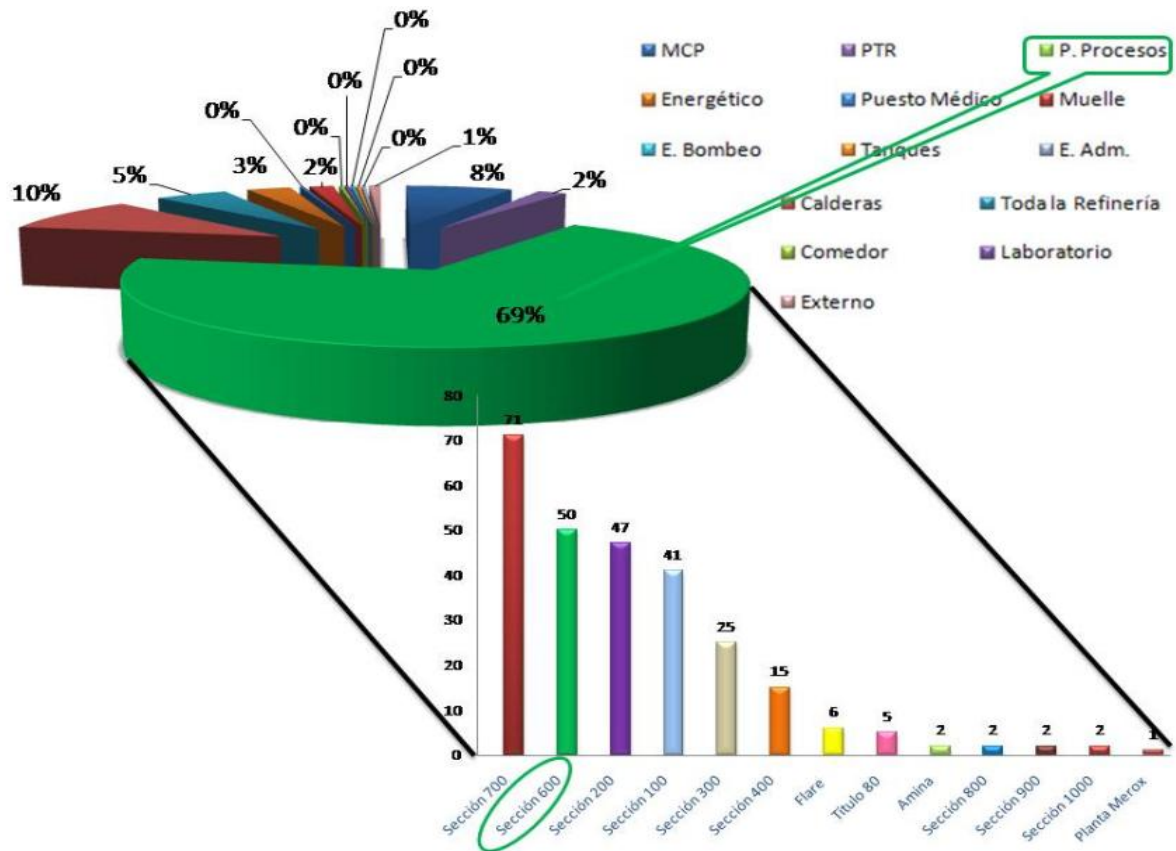


Figura 2.12: Representación del lugar de mayor incidencia dentro de la planta de procesos. Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.

Se concluye entonces que los estudios de prevención deben comenzar por la Planta de Procesos y en las secciones antes mencionadas. Específicamente en la sección 700 se realizó la investigación de Avilés Araya (2012), por lo que se decide seleccionar la sección 600 para continuar con el estudio ya que representa el segundo lugar de mayor incidencia. Debe destacarse que este análisis de siniestralidad laboral propicia el establecimiento de medidas y acciones de control, que permite disminuir los incidentes laborales y es el preámbulo de un análisis que permitirá a esta investigación la adopción de un modelo matemático que identifique las causas que más han incidido en la ocurrencia de estos incidentes.

Cuando en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos sucede este tipo de evento, se lleva a cabo el procedimiento RF- DSHA - P - 09 - 10 “Notificación, Registro y Control de incidentes” donde se sigue una serie de pasos para darlos a conocer. Primeramente se realiza un informe preliminar según el formato del **Anexo No.22**. Luego se le informa al despacho de operaciones mediante un informe de registro electrónico de incidentes (**Ver Anexo No.23**), donde se clasifican por categoría (**Ver Anexo No.24**) y nivel de riesgo (**Ver Anexo No.25**). En caso de una avería de primera categoría o accidente grave, la notificación se realizará de “inmediato” con la información preliminar disponible, de acuerdo con el Flujograma de Notificación de Incidentes que aparece en el **Anexo No.26**.

Una vez recibida la información el Gerente General notificará a los diferentes niveles jerárquicos u organizacionales y muy especialmente, a:

- ✱ Junta Directiva de Cuvenpetrol.
- ✱ Centro de control de Cupet.
- ✱ Dirección Técnica del MINBAS.
- ✱ Dirección provincial del Poder Popular.
- ✱ Delegación territorial del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).
- ✱ Dirección de Seguridad del MTSS.
- ✱ Dirección de Seguridad Marítima del Ministerio del Transporte y el Grupo nacional anti derrames de hidrocarburos (si procede).
- ✱ Defensa Civil territorial.
- ✱ Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil.
- ✱ Otros organismos u autoridades competentes.

Cuando el evento ocurra fuera del horario normal de trabajo, en fin de semana o en días feriados, la notificación debe hacerse directamente a los centros de control de Cupet, MINBAS, CITMA, MTSS; MITRANS y otros según proceda. Es responsabilidad de cada área mantener actualizada la lista de números telefónicos del personal a ser notificado.

Al siguiente día laborable después de ocurrido el evento, el Director de mayor nivel del área en la cual ocurrieron los hechos, enviará el reporte de notificación mediante fax o correo, dirigido a:

- ✱ Junta Directiva de Cuvenpetrol.

- ✱ Director General.

- ✱ Director de SHA.

- ✱ Dirección Técnica de Cupet.

- ✱ Dirección Técnica del MINBAS.

En caso de proceder según el evento a:

- ✱ Dirección Provincial del Poder Popular.

- ✱ Delegación territorial del CITMA.

- ✱ Dirección de seguridad del MTSS.

- ✱ Dirección de Seguridad Marítima del MITRANS y el Grupo nacional anti derrames de hidrocarburos.

- ✱ Defensa civil territorial.

- ✱ Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil.

- ✱ Otros organismos u autoridades competentes.

Según lo dispuesto en este documento la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos deberá mantener un control y seguimiento de las recomendaciones y acciones que surjan de las investigaciones de los eventos ocurridos, en sus áreas de influencia, con el fin de evaluar su cumplimiento. La Gerencia de Seguridad, Higiene y Ambiente de Cuvenpetrol SA, podrá solicitar periódicamente el informe de progreso de las acciones acordadas, recomendaciones, lecciones aprendidas producto de los eventos ocurridos, además, velará por el cumplimiento en lo establecido en el presente documento.

Es obligación de la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos remitir semestralmente a la Gerencia de SHA el estado de progreso de las recomendaciones emanadas de las investigaciones de los accidentes y de aquellas que surjan del seno del Comité.

Etapas II: Estudio de Seguridad y Salud en empresa con alta accidentalidad

En esta etapa se realiza el diagnóstico del proceso de Prevención de Riesgos Laborales para analizar aspectos relacionados con la Gestión de Seguridad y Salud, tales como: compromiso de la dirección, planificación de la prevención, órganos de prevención, participación, información, y actividades preventivas básicas, entre otros; los cuales permitirán hacer un

contraste con los resultados obtenidos en el modelo y validar de esta forma la presencia o no de las variables identificadas en el mismo.

Paso 4: Diagnóstico del proceso de Prevención de Riesgos Laborales.

Para el diagnóstico del proceso de Gestión de Seguridad y Salud Laboral se utiliza el cuestionario de Betrastén Belloví (2000), que se muestra en el **Anexo No.27**. Su aplicación permite identificar la situación en que se encuentra el proceso a partir de situaciones hipotéticas que, en cada uno de los aspectos claves, determinan una eficaz gestión preventiva de acuerdo a criterios empresariales y sociales actuales.

La correcta cumplimentación del cuestionario requiere la contestación de todos y cada uno de los ítems que constituyen las diferentes áreas analíticas. Se considera que la claridad y la precisión con que ha sido planteado el contenido de cada uno de los ítems no contemplan interpretaciones personales que requieran aclaraciones complementarias. Por ello, deben señalarse aquellas respuestas que se ajustan estrictamente a lo expuesto. Los elementos se numeran correlativamente dentro de cada área, teniendo en cuenta su previsible tratamiento informático, y junto al recuadro correspondiente a cada uno de ellos se indica el valor de la puntuación asignada.

El resultado de este paso conllevó a identificar los puntos débiles y fuertes lo cual se puede apreciar en el **Anexo No.28**. Además se realiza un análisis gráfico de los puntos débiles denotándose la necesidad de trabajar con prioridad número uno el Control Estadístico de la Accidentalidad seguido del Control de Riesgos Higiénicos (**Ver Figura 2.13**).

Al comparar este resultado con la investigación de Avilés Araya (2012), se detecta que el primer punto débil coincide como prioridad en ambos casos. Es importante entonces realizar un análisis exhaustivo desde el punto de vista estadístico matemático que posibilite obtener conclusiones objetivas sobre la ocurrencia de incidentes, decidiéndose efectuar un estudio que permita identificar las variables de mayor significación estadística relacionada con este índice.

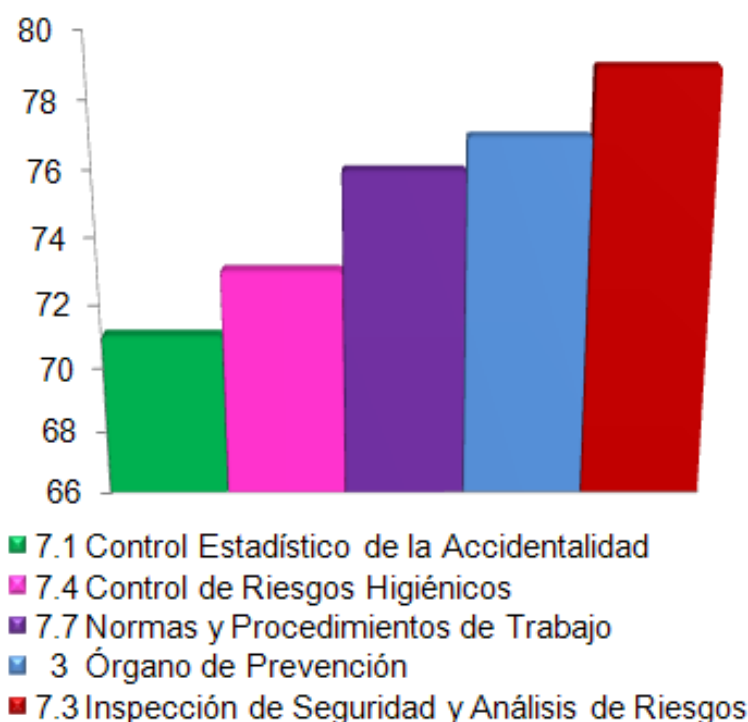


Figura 2.13: Representación gráfica de las debilidades obtenidas del diagnóstico de Prevención de Riesgos Laborales. Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.

En el Capítulo III se continúa con la aplicación del procedimiento quedando dos etapas por implementar, la etapa III que se divide en dos sub - etapas y la etapa IV, de las cuales a continuación se realiza una breve reseña:

Etapla III: Identificación del modelo matemático para explicar la accidentalidad laboral.

- ✱ Preparación para el análisis matemático (4 pasos), donde se selecciona el tamaño de muestra a la que se realizará el estudio y se presentan las variables a considerar en el análisis de la accidentalidad. Luego se realiza el método Delphi para minimizar el número de variables que se tendrán en cuenta posteriormente en el análisis factorial y se procesa la información obtenida por los encuestados con el programa estadístico IBM SPSS versión 19.0.
- ✱ Análisis matemático (3 pasos), donde se realiza el escalamiento óptimo por la necesidad de trabajar con variables cuantitativas y seguidamente se efectúa el análisis factorial. Luego se requiere el uso de técnicas de regresión para encontrar el modelo matemático que mejor explique la accidentalidad laboral.

Etapas IV: Medidas preventivas en función de los resultados obtenidos.

Esta etapa tiene como objetivo la elaboración de un conjunto de medidas preventivas para minimizar el efecto de las variables identificadas como significativas en la etapa anterior. De esta forma se puede disminuir la probabilidad de materialización de factores de riesgos presentes durante la ejecución de las diferentes actividades.

2.2 Conclusiones parciales del Capítulo II

1. El análisis de la siniestralidad laboral realizado a nivel provincial comprende el período entre 2008 - 2012, teniendo en cuenta aspectos como la cantidad de accidentes por municipios y por organismos, donde se identifican los de mayor accidentalidad laboral destacándose Cienfuegos y el MINBAS respectivamente.
2. Como empresa objeto de estudio se selecciona la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos perteneciente al MINBAS, en la cual han ocurrido un total de 365 incidentes en el período analizado, situación que la sitúa en la puntera del país luego de compararla con refinerías competidoras; no logrando disminuir en un 2% la ocurrencia de incidentes laborales, objetivo que se había trazado la DSHA de dicha entidad.
3. La causa fundamental que ha dado lugar a la ocurrencia de los incidentes laborales en la empresa objeto de estudio está originada por las de tipo técnica, ocupando el 58% del total de las causas analizadas. La planta de procesos y dentro de esta, la sección 600, es una de las identificadas con mayores incidentes laborales, la cuales estudiada por medio del procedimiento utilizado en esta investigación.
4. En el diagnóstico de Prevención de Riesgos Laborales se identifica como primer punto débil el Control Estadístico de la accidentalidad, que al compararlo con una investigación precedente se detecta que este aspecto coincide como prioridad en ambos casos, evidenciando la real necesidad de su estudio en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.



Capítulo III

Capítulo III: Estudio de incidentes laborales a partir de un análisis matemático

En este capítulo se implementan las etapas III y IV del procedimiento diseñado por Curbelo Martínez (2011), en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos, donde se identifican las variables significativas en la ocurrencia de los incidentes laborales. Con estos resultados se presenta un conjunto de acciones de acuerdo a las variables de mayor incidencia y se muestra indicadores para evaluar su cumplimiento.

3.1 Implementación de las etapas III y IV del procedimiento para estudiar los incidentes laborales

En este apartado se continúa con la aplicación del procedimiento quedando dos etapas por implementar, la etapa III que se divide en dos sub-etapas y la etapa IV. Primeramente se realiza la “Preparación para el análisis matemático” donde se procesa la información obtenida por los encuestados con el programa estadístico IBM SPSS versión 19.0y luego, a partir de los modelos de regresión (Regresión Logística, Regresión de Poisson y Regresión Binomial Negativa), se realiza el “Análisis matemático” para seleccionar el modelo que mejor explique los incidentes laborales. El procedimiento concluye con la etapa IV donde se presenta un conjunto de acciones de acuerdo a las variables de mayor incidencia y se muestra indicadores para evaluar su cumplimiento. A continuación se muestran los resultados de la aplicación de éstas.

Etapla III: Identificación del modelo matemático para explicar los incidentes laborales

Esta etapa se divide en dos sub - etapas: “Preparación para el análisis matemático” (4 pasos) y “Análisis matemático” (3 pasos).

Sub - Etapa I: Preparación para el análisis matemático

En esta sub - etapa se selecciona el tamaño de muestra a la que se realizará el estudio y se presentan las variables a considerar en el análisis de la accidentalidad. Luego se realiza el método Delphi para minimizar el número de variables que se tendrán en cuenta posteriormente en el análisis factorial y se procesa la información obtenida por los encuestados con el programa estadístico IBM SPSS versión 19.0.

Paso 5: Selección de la muestra.

Como se pudo apreciar en el capítulo anterior en el período 2008 - 2012 el área de trabajo de mayor incidencia es la planta de procesos con 251 incidentes del total, representando un 69%, por lo que se decide encuestar al total de sus trabajadores (256) para garantizar la objetividad en los resultados de la investigación.

Paso 6: Variables participantes.

En este paso se selecciona aquellas variables que determina Barrera García (2010) que muestran relación con la variable dependiente “Incidentes Laborales”. Se trabaja con tres grandes grupos y las mismas se muestran en la **Figura 3.1**.



Figura 3.1: Variables que muestran relación con la variable dependiente incidentes laborales. Fuente: Curbelo Martínez (2011).

La primera variable se relaciona con la Satisfacción de las Condiciones Laborales y se obtiene a partir de la encuesta ofrecida por Meliá y Peiró (1998) mostrada en el **Anexo No.29**, siendo validada por Barrera García (2010). Dichas variables están relacionadas principalmente con el entorno y ambiente de trabajo y la supervisión y relaciones con los superiores. Estas se miden en una escala tipo Likert de siete puntos (desde muy insatisfecho a muy satisfecho).

La segunda variable está relacionada con los Factores de Riesgos Laborales y se obtiene de la identificación de riesgos. Para ello se utiliza el modelo cuestionario que se muestra en el **Anexo No.30**, presentando los principales factores de riesgos que pueden estar presentes en cualquiera de las actividades que se realizan. Se miden en una escala tipo Likert de cuatro puntos (no hay riesgo, a riesgo alto).

La tercera y última variable está relacionada con la Gestión de la Seguridad y Salud que promueve comportamientos seguros y la implicación personal de los trabajadores en actividades vinculadas con su bienestar en el trabajo. Esta se obtiene por la encuesta dada por Fernández Muñiz et al., (2006) mostrada en el **Anexo No.31**, siendo validada para las condiciones de las empresas seleccionadas por Barrera García, (2010). Dichas variables están relacionadas principalmente con la política de prevención, incentivo a los trabajadores, formación, comunicación, planificación y control en materia de seguridad y salud en el trabajo. Se miden en una escala tipo Likert de cinco puntos (desde desacuerdo absoluto a muy de acuerdo).

Paso 7: Método de expertos.

En la investigación de Avilés Araya (2012), se realiza el método de expertos con el objetivo de reducir las variables a utilizar en el análisis factorial. Para ello se determinó el número de expertos (once) entre los cuales se encuentran los especialistas en Seguridad y Salud, trabajadores con vasta experiencia, así como profesores que investigan en la temática pertenecientes a la Universidad de Cienfuegos. Como resultado se obtuvo que pueden eliminarse 15 y 24 factores relacionados con la Satisfacción Laboral y la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo respectivamente, por lo que el resto de los análisis se realiza con 12 factores relacionados con la Satisfacción Laboral y 19 pertenecientes a la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, los cuales se muestran en el **Anexo No.32**.

Paso 8: Procesamiento de la información.

Luego se realiza la aplicación y procesamiento de las encuestas utilizando el paquete de programa estadístico IBM SPSS versión 19.0.

En el **Anexo No.33** se muestran los resultados del procesamiento de la información de la variable relacionada con los Factores de Riesgos Laborales. Debido al análisis realizado se identifica como principales aquellos riesgos de tipo alto que sobrepasan el 25% (**Ver Anexo No.34**); siendo específicamente los de origen tecnológico, físicos y mecánicos. Según la percepción de los trabajadores, el escape de sustancias peligrosas (43,0%), la explosión por equipos de alta presión(42,6%), los incendios por gases inflamables (41,8%) y los accidentes con sustancias peligrosas, son los riesgos más importantes o que más los pueden afectar.

Es válido destacar que en esta investigación se tendrán en cuenta los siguientes términos:

- ✱ **Instrumentos:** encuestas a utilizar como las ofrecidas por Meliá y Peiró (1998), Fernández Muñiz et al. (2006) y el modelo de identificación de riesgos laborales dado por la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.
- ✱ **Variables:** aspectos que se cuestionan en número de factores en cada instrumento, tales como: Satisfacción de las Condiciones Laborales (27 factores), Gestión de la Seguridad y Salud (43 factores) y Factores de Riesgos Laborales (59 factores).
- ✱ **Factores:** ítems que agrupan las variables estudiadas sin haber realizado el análisis factorial, es decir, los puntos a tratar para el análisis de cada variable.
- ✱ **Componentes:** factores agrupados a partir de la utilización del análisis factorial, que luego se utilizarán en el modelo matemático, los cuales tienen relación con las variables.

Sub - Etapa II: Análisis matemático

Posteriormente se realiza el escalamiento óptimo por la necesidad de trabajar con variables cuantitativas y seguidamente se efectúa el análisis factorial. Luego se requiere el uso de técnicas de regresión para encontrar el modelo matemático que explique la accidentalidad laboral.

Paso 9: Escalamiento óptimo.

Se realiza el escalamiento óptimo por la necesidad de trabajar con variables cuantitativas que garanticen un mejor ajuste del modelo, por lo que se deben transformar las variables de tipo categórica a métrica. Para el caso de variables nominales, las transformaciones deben realizarse de forma tal que se conserve la pertenencia de las observaciones en cada categoría. Para ello se utiliza el paquete de programa estadístico IBM SPSS versión 19.0 a través de la opción reducción de datos - escalamiento óptimo, quedando asignadas cuantificaciones numéricas a las categorías de cada variable para posteriormente realizar el análisis factorial. En todos los casos los resultados obtenidos (coeficiente Alpha de Cronbach y % de varianza total explicada) son aceptables (superior a 0.8), lo cual se muestra en el **AnexoNo.35**.

Paso 10: Análisis Factorial.

El análisis factorial se realiza con las 12 variables relacionadas con la Satisfacción Laboral y 19 pertenecientes a la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo derivadas del método de expertos. También están incluidos los 16 riesgos laborales de tipo alto que sobrepasan el 25%, con el objetivo de encontrar una manera de resumir la información contenida en una serie de factores originales en una serie más pequeña de dimensiones compuestas con una mínima pérdida de información.

Análisis factorial relacionado con las variables asociadas a la Satisfacción de las Condiciones Laborales

Todas las variables que intervienen son métricas y forman un conjunto homogéneo apropiado para el análisis factorial.

El coeficiente de adecuación KMO = 0.852, que explica el grado de adecuación muestral a partir de una comparación de los coeficientes de correlación observados con los coeficientes de correlación parciales, indica la fuerza de esas relaciones entre variables y cae en el rango de aceptación (superior a 0.50), entonces se establece que las correlaciones entre los pares de ítems pueden ser explicados por medio de otros factores.

El test de esfericidad de Bartlett es una prueba estadística para la presencia de correlaciones entre variables, en este caso con una significación asintótica de 0.000 implica que sea rechazada la hipótesis nula que plantea que las variables no están correlacionadas en la población, o sea, la matriz de correlación de los ítems definidos para el test no es una matriz identidad, cada ítem se correlaciona con él mismo y se relaciona con otros ítems, por lo que es apropiado realizar el análisis factorial (**Ver Anexo No.36**).

La matriz de correlación anti-imagen es el valor negativo de la correlación parcial, por tanto, un valor alto significaría que el análisis factorial es inapropiado, en este caso muestra valores muy bajos.

Los coeficientes de medida de suficiencia de muestreo (MSA) sirven para cuantificar el grado de intercorrelaciones entre las variables y la conveniencia del análisis factorial, mientras más cercano a 1 significa que cada factor es perfectamente predicho sin error por los otros factores. En este caso son altos en su diagonal por lo que con este análisis se puede concluir que el procedimiento factorial que sigue a continuación puede proporcionar conclusiones satisfactorias.

Utilizando el método de los componentes principales, que es apropiado cuando el interés primordial se centra en la predicción o reducción del número de factores necesarios para justificar la porción máxima de la varianza representada en la serie de variables original, se obtiene dos componentes que explican el 67,09% de la varianza total (**Ver Anexo No.37**). Este resultado se considera aceptable estando en correspondencia con el criterio que plantea que los factores que se extraen deben representar por lo menos un 60% de la varianza (Hair *et al.*, 1999).

Al observar las comunalidades (proporción de varianza con la que contribuye cada variable a la solución final para evaluar si alcanza niveles aceptables de explicación) se encuentra que la variable “el entorno físico y el espacio de que dispone en su lugar de trabajo” está por debajo de 0.5 (**Ver Anexo No.38**). Esta se identifica como carente de explicación por lo que se decide eliminarla del presente análisis.

Luego se procesan nuevamente los datos en el paquete estadístico IBM SPSS versión 19.0, obteniendo los resultados que se describen a continuación.

El coeficiente de adecuación KMO = 0.854 cae en el rango de aceptación, y es superior al inicial en este estudio. El test de esfericidad de Bartlett verifica que la matriz de correlaciones no es identidad, por lo que es apropiado realizar el análisis factorial (**Ver Anexo No.39**). La matriz anti-imagen continúa mostrando valores bajos y los coeficientes MSA altos en su diagonal, por

lo que con este análisis se puede concluir que el procedimiento factorial que sigue a continuación puede proporcionar conclusiones satisfactorias.

Utilizando nuevamente el método de los componentes principales se obtiene dos componentes que explican el 69,74% de la varianza total (**Ver Anexo No.40**), existiendo un aumento con respecto al primer análisis antes expuesto.

Al observar las comunalidades todas las variables se encuentran por encima de 0.5 (**Ver Anexo No.41**), por tanto pasan a formar parte del estudio.

La matriz rotada de los pesos factoriales contiene las cargas factoriales para cada variable sobre cada factor, mejorando así su interpretación y se obtiene según el procedimiento ortogonal VARIMAX, logrando minimizar el número de variables con saturaciones elevadas en varios factores según se muestra en el **Anexo No.42**. En este estudio se ha elegido la pauta de rechazar las variables que poseen pesos factoriales inferiores a 0.50, pues supondrían que aportan poco a la definición del factor.

A partir de los criterios antes mencionados, se interpretan las correlaciones entre las variables y los factores según la solución rotada por el método VARIMAX, que minimiza el número de variables con carga elevada en cada componente, por lo tanto facilita la definición de las mismas.

La matriz de pesos factoriales rotadas muestra que todos los factores saturan en algún componente (según VARIMAX), quedando en los dos, cargas factoriales superiores al valor de 0.50 preestablecido. En la **Tabla 3.1** se exponen los componentes resultantes.

Tabla 3.1: Componentes de la variable Satisfacción Laboral a utilizar en el modelo matemático. Fuente: Elaboración propia.

Componentes asociados a la Satisfacción Laboral	
Obligaciones de Seguridad	Servicios médicos que ofrece la empresa; forma en que esta cumple con las disposiciones y leyes de seguridad; aspectos relacionados con la iluminación, ventilación y temperatura de su lugar de trabajo; forma en que se realiza la capacitación en materia de seguridad.
Aspectos Conductuales	Relaciones personales con sus superiores; limpieza, higiene y salubridad en el lugar de trabajo; forma en que los supervisores juzgan su tarea; apoyo que recibe de los mismos; capacidad para decidir autónomamente aspectos relativos al trabajo.

Véase que dentro del componente Aspectos Conductuales se encuentran elementos que fueron identificados como debilidades en el diagnóstico de Prevención de Riesgos Laborales realizado en la etapa II (paso 4) de esta investigación. Ejemplo de ello es la “limpieza, higiene y salubridad” representado por el Control de Riesgos Higiénicos. Los otros elementos están relacionados con la conducta o forma de actuar entre trabajadores y superiores en cuestiones relativas al trabajo, siendo aspectos no tratados en dicho diagnóstico; pero en el análisis de siniestralidad laboral se dan indicios de que deben incrementarse acciones relacionadas con lo anterior, manifestándose la necesidad de realizar supervisión en los meses, días y horarios donde ocurren la mayor cantidad de incidentes. Es importante destacar que aunque la conducta del hombre no es la causa principal, sí contribuye de manera desfavorable en algunos casos, por lo que su análisis es también necesario para contribuir a disminuir estos sucesos perjudiciales tanto para el trabajador como para la empresa.

En el caso del componente Obligaciones de Seguridad se encuentran elementos que están representados por la Inspección de Seguridad, siendo este identificado como punto débil en el diagnóstico, como por ejemplo: “forma en que la empresa cumple con las disposiciones y leyes de seguridad” así como la “manera en que realiza la capacitación en materia de seguridad”.

Estos resultados presentan similitud con los obtenidos en la investigación de Avilés Araya (2012), ya que en los componentes existe la presencia de varias variables que concuerdan con el trabajo citado anteriormente. Este análisis de componentes principales también coincide con lo analizado en la caracterización y diagnóstico del proceso de Prevención de Riesgos Laborales y con el análisis de siniestralidad, corroborándose de esta forma que son aspectos a ser estudiados.

Análisis factorial relacionado con las variables asociadas a la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Al igual que en el caso anterior todas las variables que intervienen son métricas.

El coeficiente de adecuación $KMO = 0.892$ cae en el rango de aceptación (superior a 0.50). El test de Esfericidad de Bartlett verifica que la matriz de correlaciones no es identidad (**Ver Anexo No.43**). La matriz anti-imagen muestra valores bajos y los coeficientes MSA altos en su diagonal, por lo que con este análisis se puede concluir que el procedimiento factorial que sigue a continuación puede proporcionar conclusiones satisfactorias.

Utilizando el método de los componentes principales se obtienen tres componentes que explican el 70,38% de la varianza total (**Ver Anexo No.44**), lo cual se considera aceptable,

estando en correspondencia con el criterio que plantea que los factores que se extraen deben representar por lo menos un 60% de la varianza (Hair et al., 1999).

Al observar las comunalidades se encuentra que la variable “frecuentemente se proporcionan incentivos a los trabajadores para poner en práctica los principios y normas de actuación” está por debajo de 0.5 (**Ver Anexo No.45**), por lo que se decide eliminarla del presente análisis. Luego se procesa nuevamente los datos en el paquete estadístico SPSS versión 19.0, alcanzando los siguientes resultados.

El coeficiente de adecuación KMO = 0,893 cae en el rango de aceptación, superior al inicial. El test de Esfericidad de Bartlett verifica que la matriz de correlaciones no es identidad (**Ver Anexo No.46**). La matriz anti - imagen continúa mostrando valores bajos y los coeficientes MSA altos en su diagonal, por lo que con este análisis se puede concluir que el procedimiento factorial que sigue a continuación puede proporcionar conclusiones satisfactorias.

Utilizando el método de los componentes principales se obtiene tres componentes que explican el 73,71% de la varianza total (**Ver Anexo No.47**), existiendo un aumento con respecto al primer análisis.

Al observar las comunalidades todas las variables se encuentran por encima de 0.5 (**Ver Anexo No.48**), por tanto pasan a formar parte del estudio.

Luego se procede al análisis de la matriz rotada de los pesos factoriales que se obtiene según el procedimiento ortogonal VARIMAX, logrando minimizar el número de variables con saturaciones elevadas en cada factor según se muestra en el **Anexo No.49**.

Al igual que en todos los casos mencionados en la actual investigación, se ha elegido la pauta de rechazar todos los pesos factoriales inferiores a 0.50, pues supondrían que las variables aportan poco a la definición del factor.

A partir de los criterios antes mencionados, se interpretan las correlaciones entre las variables y los factores según la solución rotada por el método VARIMAX, que minimiza el número de variables con carga elevada en cada componente, por lo tanto facilita la definición de las mismas. El comentario se realiza sobre la solución rotada que permite que la interpretación de los factores sea más fácil.

La matriz de pesos factoriales rotadas muestra que todos los factores saturan en algún componente (según VARIMAX), quedando en los tres, cargas factoriales superiores al valor de 0.50 preestablecido. En el **Anexo No.50** se exponen los componentes resultantes.

Véase que existe una reiteración en lo identificado en el modelo de diagnóstico realizado, específicamente en el componente relacionado con la Gestión Preventiva, donde se tratan elementos relacionados con Órganos de Prevención, que a su vez fue detectado como debilidad en la etapa II del procedimiento.

En el caso del componente Responsabilidad de la Dirección se encuentran elementos que están representados por Normas y Procedimientos de Trabajo, siendo este identificado como punto débil en el diagnóstico, como por ejemplo: “es frecuente la adopción de resoluciones surgidas a partir de las consultas efectuadas o sugerencias de los trabajadores”; “existen procedimientos (informes, estadísticas periódicas) para comprobar la consecución de los objetivos asignados a los mandos”; “existe una comunicación fluida que se plasma en reuniones, campañas o exposiciones orales periódicas y frecuentes para transmitir principios y normas de actuación”.

Además, el análisis de siniestralidad refiere que la principal causa de los incidentes es de tipo técnica, con la cual tienen relación aspectos vinculados a las acciones de formación ya que una buena preparación proporciona a los trabajadores los conocimientos necesarios para desarrollar las actividades de la mejor forma posible. Ejemplo de esto puede ser la correcta manipulación de los equipos o la asimilación de una nueva tecnología, elementos que siempre estarán vinculados con la conducta humana. Es por ello que la Planificación Formativa se debe tener en cuenta en la explicación de la ocurrencia de los incidentes.

Estos resultados presentan similitud con los obtenidos en la investigación de Avilés Araya (2012), ya que en los componentes existe la presencia de varias variables que concuerdan con el trabajo citado anteriormente. Este análisis de componentes principales también coincide con lo analizado en la caracterización y diagnóstico del proceso de Prevención de Riesgos Laborales y con el análisis de siniestralidad, corroborándose de esta forma que son aspectos a ser estudiados.

Análisis factorial relacionado con las variables asociadas a los Factores de Riesgos Laborales

Al igual que en los casos anteriores todas las variables que intervienen son métricas.

El coeficiente de adecuación $KMO = 0.834$ cae en el rango de aceptación (superior a 0.50). El test de Esfericidad de Bartlett verifica que la matriz de correlaciones no es identidad (**Ver Anexo No.51**). La matriz anti - imagen muestra valores bajos y los coeficientes MSA altos en su diagonal, por lo que con este análisis se puede concluir que el procedimiento factorial que sigue a continuación puede proporcionar conclusiones satisfactorias.

Utilizando el método de los componentes principales se obtienen cuatro componentes que explican el 71,70% de la varianza total (**Ver Anexo No.52**), lo cual se considera aceptable, estando en correspondencia con el criterio que plantea que los factores que se extraen deben representar por lo menos un 60% de la varianza (Hair *et al.*, 1999).

Al observar las comunalidades todas las variables se encuentran por encima de 0.5 (**Ver Anexo No.53**), por tanto pasan a formar parte del estudio.

Luego se procede al análisis de la matriz rotada de los pesos factoriales que se obtiene según el procedimiento ortogonal VARIMAX, logrando minimizar el número de variables con saturaciones elevadas en cada factor según se muestra en el **Anexo No.54**.

Al igual que en todos los casos mencionados, se ha elegido la pauta de rechazar todos los pesos factoriales inferiores a 0.50, pues supondrían que las variables aportan poco a la definición del factor.

La matriz de pesos factoriales rotadas muestra que todos los factores saturan en algún componente, quedando en los cuatro cargas factoriales superiores al valor de 0.50 preestablecido. En la **Tabla 3.2** se exponen los componentes resultantes.

Tabla 3.2: Componentes de la variable Factores de Riesgos Laborales a utilizar en el modelo matemático. Fuente: Elaboración propia.

Componentes asociados a los Factores de Riesgos Laborales	
Riesgos de Origen Tecnológico (I)	Escape de sustancias peligrosas; explosión por equipos de alta presión; incendios por gases inflamables; accidentes con sustancias peligrosas; incendios eléctricos.
Riesgos de Origen Tecnológico (II)	Explosión por gases inflamables; derrames de hidrocarburos; incendios por sólidos combustibles; incendios por líquidos combustibles; contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
Riesgos Físicos	Exposición a temperaturas ambientales extremas; exposición al ruido; radiaciones ionizantes y no ionizantes; contactos térmicos.
Riesgos Mecánicos	Caídas de personas al mismo nivel; caídas de personas a distinto nivel.

Véase que estos componentes tienen relación con lo identificado en el modelo de diagnóstico realizado, ya que el Análisis de Riesgos fue un elemento encontrado como punto débil y por ello se debe tener en cuenta en la explicación de la ocurrencia de los incidentes. Este análisis de componentes principales coincide con lo analizado en la caracterización y diagnóstico del

proceso de Prevención de Riesgos Laborales, corroborándose de esta forma que son aspectos a ser estudiados.

Por tanto, para la obtención del modelo matemático que explique la accidentalidad laboral en la empresa objeto de estudio, se cuenta con las siguientes variables:

Variable dependiente:

- Incidentes laborales.

Variables independientes:

- ✱ Obligaciones de Seguridad.
- ✱ Aspectos Conductuales.
- ✱ Gestión Preventiva.
- ✱ Responsabilidad de la Dirección.
- ✱ Planificación Formativa.
- ✱ Riesgos de Origen Tecnológico (I).
- ✱ Riesgos de Origen Tecnológico (II).
- ✱ Riesgos Físicos.
- ✱ Riesgos Mecánicos.

Paso 11: Selección e interpretación del modelo.

Para la elección del modelo que mejor explique los incidentes laborales se utiliza la Regresión Logística, Regresión de Poisson y la Regresión Binomial Negativa, por las razones presentadas en el capítulo I.

Para la comparación de los modelos se establece en primer lugar un análisis para contrastar la sobredispersión o equidispersión (la media es mayor que la varianza y ambos son similares) en el modelo de Poisson. El supuesto fundamental para la aplicación correcta de este modelo es que exista equidispersión, en caso contrario se debe realizar una transformación de los datos.

En presencia de sobredispersión, aunque la estimación de los parámetros es insesgada, se produce una infraestimación de los errores estándar de éstos y, en consecuencia, los valores p de los tests de significación son erróneamente más pequeños. Un diagnóstico sencillo de sobredispersión se obtiene comparando los valores de la media y la varianza de la variable criterio, de manera que si el valor de la varianza es más del doble del valor de la media, la sobredispersión permanecerá incluso después de la incorporación de regresores en el modelo

(Cameron y Trivedi, 1998).

A partir de los estadísticos descriptivos para la variable incidentes (**Ver Tabla 3.3**), se puede observar que no existe sobredispersión, pues la media es mayor que la varianza y ambos son similares, por tanto no es necesario hacer transformaciones.

Tabla 3.3: Estadísticos descriptivos de la variable dependiente. Fuente: Elaboración propia.

Variable	N	Media	Varianza
Cantidad de incidentes	256	0,1004	0,0995

Existe otro modelo más tolerante en lo que respecta a la falta de equidispersión, como el modelo de Regresión Binomial Negativa (MRBN) (Lindsey, 1995). Es un modelo ampliamente utilizado en situaciones donde no exista la equidispersión (Llorens Aleixandre, 2005).

En el caso de la Regresión Logística, al igual que otras técnicas estadísticas multivariadas, da la posibilidad de evaluar la influencia de cada una de las variables independientes sobre la variable dependiente y controlar el efecto del resto. Se tendrá, por tanto, una variable dependiente que en este caso es dicotómica (incidente o no incidente) y un grupo de variables independientes que pueden ser de cualquier naturaleza (cualitativa o cuantitativa), donde para el actual estudio se les realiza un escalamiento óptimo.

La Regresión Logística es un método efectivo para expresar la probabilidad de que ocurra el hecho en cuestión en función de ciertas variables independientes que se presumen relevantes o influyentes, en este caso sería la ocurrencia o no del incidente.

A continuación se procede al procesamiento de los datos para los tres modelos seleccionados utilizando el Statgraphics Centurión XV. En el mismo se ajusta cada modelo teniendo en cuenta la máxima verosimilitud permitiendo estimar los parámetros de un modelo probabilístico o los coeficientes de un modelo matemático de manera que sean los más probables a partir de los datos obtenidos.

La selección por pasos es una opción para el ajuste de datos y en la actual investigación se decide utilizar la selección hacia atrás. El algoritmo comienza incluyendo en el modelo todos los componentes y elimina en cada paso aquel componente que menos contribuye a la significación del modelo, hasta que todos los componentes incluidos sean significativos y no pueda eliminarse ninguno sin que se pierda ajuste. Para comprobar la significación estadística de cada uno de los coeficientes de regresión se puede utilizar el estadístico de Wald y el estadístico G de razón de verosimilitud, correspondientes al coeficiente de la variable y en su nivel de

probabilidad. No obstante, según Hosmer, (1989) la prueba de Wald falla con frecuencia cuando los coeficientes son significativos. De ahí que se recomienda el uso de la razón de verosimilitud.

Regresión Logística

Seguidamente en la **Tabla 3.4** se muestra las estimaciones de los coeficientes del modelo de regresión y sus errores estándares.

Tabla 3.4: Modelo Estimado de Regresión (máxima verosimilitud). Fuente: Elaboración propia.

Parámetro	Estimado	Error
		Estándar
CONSTANTE	-0,0670354	0,284947
Obligaciones de Seguridad (SCL 1)	1,06821	0,681714
Aspectos Conductuales (SCL 2)	1,33319	0,439861
Gestión Preventiva (GSST 1)	0,458874	0,225761
Planificación Formativa (GSST 3)	0,739384	0,25357
Riesgos Mecánicos (FRL 4)	-0,1592	0,211685

En la **Tabla 3.5** se realiza la descomposición de la desviación de los datos en un componente explicado (Modelo) y un componente no explicado (Residuo). La desviación compara la función de verosimilitud de un modelo con el valor más grande que la función de verosimilitud puede alcanzar, de tal manera que un modelo perfecto tendría desviación igual a cero. El valor de p del modelo prueba si la adición de las variables predictoras reduce significativamente la desviación, comparándose con un modelo que contenga sólo un término constante. Un valor de p pequeño (menos de 0.05 si se está operando a un nivel de significancia del 5%) indica que el modelo ha reducido significativamente la desviación, y por lo tanto, es útil para predecir la probabilidad del resultado estudiado. El valor de p para el término Residuo prueba que si existe una pérdida de ajuste significativa, sería posible un mejor modelo, por lo que un valor de p pequeño indica que la desviación significativa permanece en los residuos.

Tabla 3.5: Análisis de Desviación. Fuente: Elaboración propia.

Fuente	Desviación	Gl	Valor-P
<i>Modelo</i>	39,047	5	0,0000
<i>Residuo</i>	135,662	123	0,2051
Total (corr.)	174,709	128	

Porcentaje de desviación explicado por el modelo = 22,3497

Porcentaje ajustado = 15,4811

Teniendo en cuenta lo establecido en la tabla anterior, el valor de p para el modelo es menor que 0.05, lo cual indica que el modelo ha reducido significativamente la desviación y es útil para predecir a Y (Incidentes Laborales), existiendo una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95%. El valor de p para el término residuo prueba que hay un ajuste significativo, pues se acerca al mejor modelo que se puede obtener.

Por otra parte el porcentaje de desviación explicado es similar al estadístico R^2 en regresión múltiple, mientras mayor sea es mejor, pues el margen de error será más pequeño. Puede estar en un rango desde 0% hasta 100% y en este caso es de 22,35%. El porcentaje ajustado, que es más apropiado para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es de 15,48%.

En la **Tabla 3.6** se muestra los resultados de la Prueba de Razón de Verosimilitud, una prueba de significancia para cada efecto en el modelo ajustado. Esta compara la función de verosimilitud del modelo completo con la del modelo en el que solo arroja el efecto indicado. Pequeños valores de p indican que el modelo se ha mejorado significativamente por el efecto correspondiente.

Tabla 3.6: Prueba de Razón de Verosimilitud. Fuente: Elaboración propia.

Componente	Chi-Cuadrada	Gl	Valor-P
Obligaciones de Seguridad (SCL1)	5,22527	1	0,0223
Aspectos Conductuales (SCL 2)	15,4904	1	0,0001
Gestión Preventiva (GSST 1)	4,22629	1	0,0398
Planificación Formativa (GSST 3)	9,79409	1	0,0017
Riesgos Mecánicos (FRL 4)	0,566256	1	0,4517

De la tabla anterior se concluye que se debe eliminar del modelo el componente Riesgos Mecánicos (FRL 4) ya que este no es estadísticamente significativo pues el valor de p es mayor que 0.05. Luego de eliminarlo se repite el mismo análisis expuesto anteriormente y las tablas se muestran a continuación.

En la **Tabla 3.7** se muestra las estimaciones de los coeficientes del modelo de regresión y sus errores estándares.

Tabla 3.7: Modelo Estimado de Regresión (máxima verosimilitud). Fuente: Elaboración propia.

Parámetro	Estimado	Error
		Estándar
CONSTANTE	-0,0725216	0,283595
Obligaciones de Seguridad(SCL1)	1,04491	0,680519
Aspectos Conductuales(SCL 2)	1,33619	0,438717
Gestión Preventiva(GSST 1)	0,463083	0,225366
Planificación Formativa (GSST 3)	0,736308	0,253154

En la **Tabla 3.8** se muestra el análisis de desviación donde el valor de p del modelo es menor que 0,05 existiendo una relación estadísticamente significativa entre las variables y el valor de p del residuo es mayor que 0,05 lo que indica que hay un ajuste significativo, pues se acerca al mejor modelo que se puede obtener.

Tabla 3.8: Análisis de Desviación. Fuente: Elaboración propia.

Fuente	Desviación	GI	Valor-P
<i>Modelo</i>	38,4807	4	0,0000
<i>Residuo</i>	136,228	124	0,2134
Total (corr.)	174,709	128	

Porcentaje de desviación explicado por el modelo = 22,0256

Porcentaje ajustado = 16,3018

Se presenta el porcentaje de desviación explicado siendo el mismo de 22,03% y el porcentaje ajustado de 16,30%, notándose una disminución en el primero con respecto al análisis realizado anteriormente para este modelo.

En la **Tabla 3.9** se muestra los resultados de la Prueba de Razón de Verosimilitud y se concluye que como los valores de p son menores que 0,05, los términos son estadísticamente significativos a un nivel de confianza del 95,0%.

Tabla 3.9: Prueba de Razón de Verosimilitud. Fuente: Elaboración propia.

Componente	Chi-Cuadrada	Gl	Valor-P
Obligaciones de Seguridad (SCL1)	4,92626	1	0,0264
Aspectos Conductuales (SCL2)	15,5545	1	0,0001
Gestión Preventiva (GSST 1)	4,31904	1	0,0377
Planificación Formativa (GSST 3)	9,73253	1	0,0018

El modelo final seleccionado, luego de ser ajustado con el uso de la Regresión Logística para describir la relación entre incidentes y las variables independientes, es el siguiente:

$$\text{Incidentes Laborales} = \exp(\eta) / (1 + \exp(\eta))$$

Donde:

$$\eta = -0,0725216 + 1,04491 \cdot \text{SCL1} + 1,33619 \cdot \text{SCL2} + 0,463083 \cdot \text{GSST1} + 0,736308 \cdot \text{GSST3}$$

SCL 1: Obligaciones de Seguridad.

SCL 2: Aspectos Conductuales.

GSST 1: Gestión Preventiva.

GSST 3: Planificación Formativa.

Véase que de los nueve componentes cuatro explican los incidentes, dos de Satisfacción de las Condiciones Laborales y dos de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Como conclusión se tiene que se identifica a: Obligaciones de Seguridad, Aspectos Conductuales, Gestión Preventiva y Planificación Formativa; componentes que incluyen elementos relacionados con las debilidades detectadas en el diagnóstico de Prevención de Riesgos Laborales, en el análisis de siniestralidad y en la investigación desarrollada por Avilés Araya (2012). Ejemplo de ello es la limpieza, higiene y salubridad, representado por el Control de Riesgos Higiénicos; la forma en que la empresa cumple con las disposiciones y leyes de seguridad así como la manera en que realiza la capacitación en materia de seguridad, representados ambos por la Inspección de Seguridad. Este modelo desde el punto de vista práctico se adecua a la realidad por lo que se debe tener en cuenta en la explicación de la ocurrencia de los incidentes, corroborándose de esta forma que todos son aspectos a ser estudiados.

Regresión de Poisson

Seguidamente se presentan los resultados fundamentales obtenidos con la aplicación de este modelo. En la **Tabla 3.10** se muestran las estimaciones de los coeficientes del modelo de regresión y sus errores estándares.

Tabla 3.10: Modelo Estimado de Regresión (máxima verosimilitud). Fuente: Elaboración propia.

Parámetro	Estimado	Error
		Estándar
CONSTANTE	-0,817657	0,170346
Obligaciones de Seguridad (SCL 1)	0,481314	0,346849
Aspectos Conductuales (SCL 2)	0,544138	0,222207
Gestión Preventiva (GSST 1)	0,16647	0,137363
Planificación Formativa (GSST 3)	0,250615	0,125946

En la **Tabla 3.11** se muestra el análisis de desviación donde el valor de p del modelo es menor que 0.05, existiendo una relación estadísticamente significativa entre las variables. El valor de p del residuo es mayor que 0.05, lo que indica que hay un ajuste significativo pues se acerca al mejor modelo que se puede obtener.

Tabla 3.11: Análisis de Desviación. Fuente: Elaboración propia.

Fuente	Desviación	Gl	Valor-P
<i>Modelo</i>	17,6307	4	0,0015
<i>Residuo</i>	62,7893	124	1,0000
Total (corr.)	80,42	128	

Porcentaje de desviación explicado por el modelo = 21,9233

Porcentaje ajustado = 9,48857

Se presenta además el porcentaje de desviación explicado que es similar al estadístico R^2 en regresión múltiple, siendo el mismo de 21,92% y el porcentaje ajustado de 9,49%, el cual es más apropiado para comparar modelos con diferente número de variables independientes.

En la **Tabla 3.12** se muestra los resultados de la Prueba de Razón de Verosimilitud, una prueba de significancia para cada efecto en el modelo ajustado.

Tabla 3.12: Pruebas de Razón de Verosimilitud. Fuente: Elaboración propia.

Componente	Chi-Cuadrada	Gl	Valor-P
Obligaciones de Seguridad (SCL 1)	3,23341	1	0,0721
Aspectos Conductuales (SCL 2)	7,66796	1	0,0056
Gestión Preventiva (GSST 1)	1,53946	1	0,2147
Planificación Formativa (GSST 3)	4,02229	1	0,0449

De la tabla anterior se concluye que se debe eliminar del modelo el componente Gestión Preventiva (GSST 1) ya que este no es estadísticamente significativo pues el valor de p es mayor que 0.05. Luego de eliminarlo se repite el mismo análisis expuesto anteriormente y las tablas se muestran a continuación.

En la **Tabla 3.13** se muestra las estimaciones de los coeficientes del modelo de regresión y sus errores estándares.

Tabla 3.13: Modelo Estimado de Regresión (máxima verosimilitud). Fuente: Elaboración propia.

Parámetro	Estimado	Error
		Estándar
CONSTANTE	-0,797609	0,171546
Obligaciones de Seguridad (SCL 1)	0,556504	0,363561
Aspectos Conductuales (SCL 2)	0,59168	0,222238
Planificación Formativa (GSST 3)	0,223024	0,125992

En la **Tabla 3.14** se muestra el análisis de desviación donde el valor de p del modelo es menor que 0,05 existiendo una relación estadísticamente significativa entre las variables y el valor de p del residuo es mayor que 0,05 lo que indica que hay un ajuste significativo, pues se acerca al mejor modelo que se puede obtener.

Tabla 3.14: Análisis de Desviación. Fuente: Elaboración propia.

Fuente	Desviación	GI	Valor-P
Modelo	16,0912	3	0,0011
Residuo	64,3288	125	1,0000
Total (corr.)	80,42	128	

Porcentaje de desviación explicado por el modelo = 20,009

Porcentaje ajustado = 10,0612

Se presenta el porcentaje de desviación explicado siendo el mismo de 20,01% y el porcentaje ajustado de 10,06%, notándose una disminución en el primero con respecto al análisis realizado anteriormente para este modelo.

En la **Tabla 3.15** se muestra los resultados de la Prueba de Razón de Verosimilitud y se concluye que se debe eliminar el componente Planificación Formativa (GSST 3) del modelo pues su valor de p es mayor que 0,05 por tanto no es estadísticamente significativo.

Tabla 3.15: Prueba de Razón de Verosimilitud. Fuente: Elaboración propia.

Componente	Chi-Cuadrada	Gl	Valor-P
Obligaciones de Seguridad (SCL 1)	3,95275	1	0,0468
Aspectos Conductuales (SCL 2)	9,47725	1	0,0021
Planificación Formativa (GSST 3)	3,20992	1	0,0732

Luego de eliminar dicho componente se repite el mismo análisis expuesto anteriormente y las tablas se muestran en el **Anexo No.55** donde:

- ✱ No se incluye ni se elimina ningún componente del modelo.
- ✱ Se muestra el análisis de desviación donde el valor de p del modelo es menor que 0,05 existiendo una relación estadísticamente significativa entre las variables y el valor de p del residuo es mayor que 0,05 lo que indica que hay un ajuste significativo, pues se acerca al mejor modelo que se puede obtener.
- ✱ Se presenta el porcentaje de desviación explicado siendo el mismo de 16,02 % y el porcentaje ajustado de 8,56%, notándose en ambos casos una disminución con respecto al análisis realizado anteriormente.
- ✱ Se concluye que como todos los valores de p son menores que 0.05, los términos son estadísticamente significativos a un nivel de confianza del 95,0%.

El modelo final seleccionado, luego de ser ajustado con el uso de la Regresión de Poisson para describir la relación entre incidentes y las variables independientes, es el siguiente:

$$\text{Incidentes Laborales} = \exp (- 0,771324 + 0,695081 \cdot \text{SCL1} + 0,598496 \cdot \text{SCL2})$$

Donde:

SCL 1: Obligaciones de Seguridad.

SCL 2: Aspectos Conductuales.

Véase que de los nueve componentes dos explican los incidentes, perteneciendo ambos a la Satisfacción de las Condiciones Laborales. Como conclusión se tiene que se identifica a: Obligaciones de Seguridad y Aspectos Conductuales; componentes que incluyen elementos relacionados con las debilidades detectadas en el diagnóstico de Prevención de Riesgos Laborales, en el análisis de siniestralidad y en la investigación desarrollada por Avilés Araya (2012). Este modelo desde el punto de vista práctico se adecua a la realidad por lo que se debe tener en cuenta en la explicación de la ocurrencia de los incidentes, corroborándose de esta forma que todos son aspectos a ser estudiados.

Regresión Binomial Negativa

Finalmente se procesan los datos para el modelo de Regresión Binomial Negativa. En la **Tabla 3.16** se muestran las estimaciones de los coeficientes del modelo de regresión y sus errores estándares.

Tabla 3.16: Modelo Estimado de Regresión (máxima verosimilitud). Fuente: Elaboración propia.

Parámetro	Estimado	Error
		Estándar
CONSTANTE	-0,817657	0,170346
Obligaciones de Seguridad (SCL 1)	0,481314	0,346849
Aspectos Conductuales (SCL 2)	0,544138	0,222207
Gestión Preventiva (GSST 1)	0,16647	0,137363
Planificación Formativa (GSST 3)	0,250615	0,125946
Alpha	0,0	

En la **Tabla 3.17** se muestra el análisis de desviación donde el valor de p del modelo es menor que 0.05, existiendo una relación estadísticamente significativa entre las variables. El valor de p del residuo es mayor que 0.05, lo que indica que hay un ajuste significativo pues se acerca al mejor modelo que se puede obtener.

Tabla 3.17: Análisis de Desviación. Fuente: Elaboración propia.

Fuente	Desviación	Gl	Valor-P
Modelo	17,6307	4	0,0015
Residuo	62,7893	124	1,0000
Total (corr.)	80,42	128	

Porcentaje de desviación explicado por el modelo = 21,9233

Porcentaje ajustado = 9,48857

Se presenta además el porcentaje de desviación explicado que es similar al estadístico R^2 en regresión múltiple, siendo el mismo de 21,92% y el porcentaje ajustado de 9,49%, el cual es más apropiado para comparar modelos con diferente número de variables independientes.

En la **Tabla 3.18** se muestra los resultados de la Prueba de Razón de Verosimilitud, una prueba de significancia para cada efecto en el modelo ajustado.

Tabla 3.18: Pruebas de Razón de Verosimilitud. Fuente: Elaboración propia.

Componente	Chi-Cuadrada	Gl	Valor-P
Obligaciones de Seguridad (SCL 1)	3,23341	1	0,0721
Aspectos Conductuales (SCL 2)	7,66796	1	0,0056
Gestión Preventiva (GSST 1)	1,53946	1	0,2147
Planificación Formativa (GSST 3)	4,02229	1	0,0449
Alpha			

De la tabla anterior se concluye que se debe eliminar del modelo el componente Gestión Preventiva (GSST 1) ya que este no es estadísticamente significativo pues el valor de p es mayor que 0.05.

En este caso se adiciona a la prueba de razón de verosimilitud el parámetro binomial negativo α , el mismo compara el modelo ajustado contra un modelo de Regresión Poisson, correspondiente a $\alpha=0$. Un valor de p pequeño para esa prueba indica que los datos están significativamente sobredispersos (la varianza es mayor que la media).

Luego de eliminar el componente Gestión Preventiva (GSST 1) se repite el mismo análisis expuesto anteriormente y las tablas se muestran en el **Anexo No.56** donde:

- ✱ No se incluye ni se elimina ningún componente del modelo.
- ✱ Se muestra el análisis de desviación donde el valor de p del modelo es menor que 0,05 existiendo una relación estadísticamente significativa entre las variables y el valor de p del residuo es mayor que 0,05 lo que indica que hay un ajuste significativo, pues se acerca al mejor modelo que se puede obtener.
- ✱ Se presenta el porcentaje de desviación explicado siendo el mismo de 20,01% y el porcentaje ajustado de 10,06%, notándose una disminución en el primero con respecto al análisis realizado anteriormente para este modelo.
- ✱ Se concluye que se debe eliminar el componente Planificación Formativa (GSST 3) del modelo pues su valor de p es mayor que 0,05 por tanto no es estadísticamente significativo.
- ✱ Al igual que en el caso anterior el parámetro binomial negativo α es igual a cero.

Luego de eliminar dicho componente se repite el mismo análisis expuesto anteriormente y las tablas se muestran en el **Anexo No.57** donde:

- ✱ No se incluye ni se elimina ningún componente del modelo.

- ✱ Se muestra el análisis de desviación donde el valor de p del modelo es menor que 0,05 existiendo una relación estadísticamente significativa entre las variables y el valor de p del residuo es mayor que 0,05 lo que indica que hay un ajuste significativo, pues se acerca al mejor modelo que se puede obtener.
- ✱ Se presenta el porcentaje de desviación explicado siendo el mismo de 16,02 % y el porcentaje ajustado de 8,56%, notándose en ambos casos una disminución con respecto al análisis realizado anteriormente.
- ✱ Se concluye que como todos los valores de p son menores que 0.05, los términos son estadísticamente significativos a un nivel de confianza del 95,0%.
- ✱ En este caso el valor de p para α es elevado, o sea, similar a 1, lo que prueba que no hay sobredispersión, lo que corrobora que la media es mayor que la varianza.

El modelo final seleccionado, luego de ser ajustado con el uso de la Regresión Binomial Negativa para describir la relación entre incidentes y las variables independientes, es el siguiente:

$$\text{Incidentes Laborales} = \exp (- 0,771324 + 0,695081 \cdot \text{SCL1} + 0,598496 \cdot \text{SCL2})$$

Donde:

SCL 1: Obligaciones de Seguridad.

SCL 2: Aspectos Conductuales.

Véase que de los nueve componentes dos explican los incidentes, perteneciendo ambos a la Satisfacción de las Condiciones Laborales. Como conclusión se tiene que se identifica a: Obligaciones de Seguridad y Aspectos Conductuales; componentes que incluyen elementos relacionados con las debilidades detectadas en el diagnóstico de Prevención de Riesgos Laborales, en el análisis de siniestralidad y en la investigación desarrollada por Avilés Araya (2012). Este modelo desde el punto de vista práctico se adecua a la realidad por lo que se debe tener en cuenta en la explicación de la ocurrencia de los incidentes, corroborándose de esta forma que todos son aspectos a ser estudiados.

Resumen de los modelos

Al comparar la significación estadística de los efectos de acuerdo al modelo de Regresión Logística (MRL), modelo de Regresión de Poisson (MRP) y al modelo de Regresión Binomial Negativa (MRBN), se obtienen resultados iguales en el caso de los dos últimos debido a que no hay sobredispersión en los datos. A continuación se muestra en la **Tabla 3.19** los componentes resultantes así como el modelo final de cada regresión utilizada.

Tabla 3.19: Modelos finales ajustados de las regresiones utilizadas. Fuente: Elaboración propia.

Modelos Finales Ajustados	
MRL	Incidentes Laborales = $\exp(\eta)/(1+\exp(\eta))$ donde $\eta = -0,0725216 + 1,04491 \cdot SCL1 + 1,33619 \cdot SCL2 + 0,463083 \cdot GSST1 + 0,736308 \cdot GSST3$
MRP	Incidentes Laborales = $\exp(-0,771324 + 0,695081 \cdot SCL1 + 0,598496 \cdot SCL2)$
MRBN	Incidentes Laborales = $\exp(-0,771324 + 0,695081 \cdot SCL1 + 0,598496 \cdot SCL2)$

Donde:

SCL 1: Obligaciones de Seguridad.

SCL 2: Aspectos Conductuales.

GSST 1: Gestión Preventiva.

GSST 3: Planificación Formativa.

En la **Tabla 3.20** se presentan los valores del porcentaje de desviación explicado y del porcentaje ajustado, obtenidos para los tres modelos, así como una comparación de la media y la varianza donde se aprecia que no existe sobredispersión en los datos.

Tabla 3.20: Porcentaje de desviación explicado y ajustado para los modelos estudiados. Fuente: Elaboración propia.

	MRL	MRP	MRBN
Ajuste	Incidentes		
Porcentaje de desviación explicado	22,0256	16,0176	16,0176
Porcentaje ajustado	16,3018	8,55673	8,55673
Media > varianza → equidispersión			

De la tabla anterior se concluye que el modelo de Regresión de Poisson y el modelo de Regresión Binomial Negativa tienen igual porcentaje de desviación explicado y porcentaje ajustado, además, en la **Tabla 3.19** se muestra que el modelo final ajustado es el mismo. Esto se debe a que ambos tipos de regresión son aconsejables cuando la variable dependiente es de tipo recuento, pero el modelo de Regresión Binomial Negativa es bueno cuando existen sobredispersión o equidispersión en los datos, y el de Poisson debe cumplir como supuesto fundamental la equidispersión. En la investigación los datos no muestran sobredispersión

porque la varianza es menor que la media, por tanto ambos modelos arrojan iguales resultados, ante esta situación se puede seleccionar uno u otro indistintamente.

Como conclusión de este paso, el modelo seleccionado para describir la relación entre incidentes laborales y las variables independientes es el de Regresión Logística debido a que cuenta con un mayor porcentaje de desviación explicado y porcentaje ajustado (**Ver Tabla 3.20**), y es el siguiente:

$$\text{Incidentes Laborales} = \exp(\eta) / (1 + \exp(\eta))$$

Donde:

$$\eta = -0,0725216 + 1,04491 \cdot \text{SCL1} + 1,33619 \cdot \text{SCL2} + 0,463083 \cdot \text{GSST1} + 0,736308 \cdot \text{GSST3}$$

SCL 1: Obligaciones de Seguridad.

SCL 2: Aspectos Conductuales.

GSST 1: Gestión Preventiva.

GSST 3: Planificación Formativa

Téngase en cuenta que estos componentes son los que inciden en la ocurrencia de los incidentes laborales, ya que incluyen elementos relacionados con las debilidades identificados en el diagnóstico de Prevención de Riesgos Laborales, en el análisis de siniestralidad y en la investigación desarrollada por Avilés Araya (2012); por lo que se adecua a la realidad y valida desde el punto práctico los resultados obtenidos en este análisis.

Etapas IV: Medidas preventivas en función de los resultados obtenidos

Esta etapa tiene como objetivo la elaboración de un conjunto de medidas preventivas para minimizar el efecto de las variables identificadas como significativas en la etapa anterior. De esta forma se puede disminuir la probabilidad de materialización de factores de riesgos presentes durante la ejecución de las diferentes actividades.

Es por ello que se hace necesaria la elaboración e implementación de planes de Prevención de Riesgos Laborales, que incluyan actividades, niveles involucrados, evaluación y planificación de acciones preventivas, además de establecer la formación de los trabajadores como pilar fundamental.

Paso 12: Propuestas de medidas preventivas.

Derivado de todo el análisis realizado en el presente capítulo que permitió identificar los componentes de influencia significativa en la ocurrencia de incidentes laborales, se propone un conjunto de acciones que deben ser tenidas en cuenta por la dirección de la empresa objeto de

estudio y jefes de áreas, lo cual posibilitaría la disminución de los incidentes laborales. En el **Anexo No.58** se muestran dichas propuestas y en el **Anexo No.59** los indicadores para evaluar su cumplimiento. Dentro del programa se muestran una serie de medidas que conllevan a la aplicación de otras investigaciones que indican de manera específica la solución, teniendo en cuenta las variables identificadas como significativas. Ejemplo de ello es el “Procedimiento para evaluar la calidad percibida de servicios de salud” según Curbelo Martínez (2013) (**Ver Anexo No.60**), y el cuestionario que permite conocer el estado de variables psicosociales dado por Lahera Matilde (2006) (**Ver Anexo No.61**).

La aplicación de las medidas preventivas propuestas es esencial para la disminución de los incidentes laborales en la empresa objeto de estudio, desde el lugar de trabajo de la sección 600, y constituye un punto de partida para que la organización encamine su labor a optimizar la salud y seguridad del trabajador, así como disminuir costos.

3.2 Conclusiones parciales del Capítulo III

1. Para el desarrollo de esta investigación se utiliza las variables obtenidas en el método de expertos realizado por Avilés Araya (2012), perteneciendo 12 variables a la Satisfacción Laboral y 19 a la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, lo que asegura la objetividad del estudio ya que se realiza en un mismo contexto y permite afirmar que esas variables pueden ser tomadas en cuenta para otras investigaciones de este tipo.
2. Al aplicar el análisis factorial de componentes principales se obtiene dos componentes asociados a la Satisfacción de las Condiciones Laborales, tres para la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo y cuatro para los Factores de Riesgos Laborales; explicando el 69,74%, el 73,71% y el 71,70 %de la varianza respectivamente, lo que posibilita la reducción de variables independientes facilitando la interpretación del modelo.
3. El análisis de diferentes modelos matemáticos permite definir el que mejor se ajusta al estudio en desarrollo, siendo en este caso el de Regresión Logística por tener mayores porcentajes de desviación explicada y porcentaje ajustado, lo que permite que al describir la relación entre incidentes y variables independientes exista un menor margen de error.
4. El establecimiento del modelo matemático de Regresión Logística para explicar la ocurrencia de incidentes laborales identifica como variables con influencia significativa a: Obligaciones de Seguridad, Aspectos Conductuales, Gestión Preventiva y Planificación Formativa; corroborando que algunos de estos resultados se relacionan con los obtenidos en el diagnóstico de Prevención de Riesgos Laborales, en el análisis de siniestralidad laboral y en la investigación desarrollada por Avilés Araya (2012).

5. Como resultado de la investigación se propone un conjunto de acciones para la disminución de los incidentes laborales en el área de trabajo de mayor incidencia y en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos, así como indicadores para monitorear su implementación; aspectos que debe tener en cuenta la dirección de la entidad para lograr las metas propuestas en los próximos años.



Conclusiones Generales

Conclusiones Generales

Al término de la presente investigación se arriba a las siguientes conclusiones:

1. En el análisis de la literatura científica, se identifican investigaciones que permiten visualizar los esfuerzos académicos por disminuir la accidentalidad laboral, las cuales se fundamentan en el uso de la estadística descriptiva y multivariada. Existe una coincidencia en la representación de las variables explicativas y dependientes, destacándose aquellos criterios donde de manera explícita exponen los resultados investigativos demostrando validez teórica, empírica y posibilitando la identificación de modelos matemáticos a ser utilizados en la explicación de la accidentalidad.
2. Se identifican tres investigaciones que desarrollan un procedimiento que permite integrar los aspectos teóricos desarrollados en el primer capítulo: enfoque de proceso en la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, análisis descriptivo y multivariado de la accidentalidad laboral, las cuales unidas a las estudiadas a nivel internacional constituyen antecedentes de la presente investigación, que permitirán lograr los objetivos establecidos en el proyecto de investigación de la presente tesis.
3. El procedimiento diseñado por Curbelo Martínez (2011), para el análisis de la accidentalidad laboral basado en la utilización de un modelo matemático, se adecua en función de que posibilite una mayor profundización al efectuar estudios sobre este tema en las organizaciones en las cuales tienen presencia los incidentes, cuya implementación facilita la identificación de las variables de mayor incidencia en este indicador.
4. El objeto de estudio seleccionado es la sección 600 concerniente al área de trabajo Planta de Procesos de la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos, perteneciente al Ministerio de la Industria Básica (MINBAS), lo que se identifica a partir de valoraciones comparativas sobre la accidentalidad en el país, a nivel provincial, por organismos y en la propia entidad, utilizando datos actualizados que sirven como referencia para futuros estudios donde se investigue el comportamiento de este indicador.
5. En el diagnóstico de Prevención de Riesgos Laborales se identifica como primer punto débil el Control Estadístico de la accidentalidad, que al compararlo con una investigación precedente se detecta que este aspecto coincide como prioridad en ambos casos, evidenciando la real necesidad de su estudio en la empresa seleccionada.

CONCLUSIONES GENERALES

6. El análisis de diferentes modelos matemáticos para explicar los incidentes laborales en el área y lugar de trabajo objeto de estudio, permite identificar que es el de Regresión Logística el que brinda tales resultados con un menor margen de error, y posibilita seleccionar como variables con influencia significativa en la ocurrencia de incidentes a: Obligaciones de Seguridad, Aspectos Conductuales, Gestión Preventiva y Planificación Formativa. Algunos de estos resultados coinciden con los del diagnóstico de Prevención de Riesgos Laborales, con el análisis de siniestralidad laboral y con la investigación desarrollada por Avilés Araya (2012).
7. La investigación realizada concluye con la propuesta de un programa de medidas que propiciarán la disminución de los incidentes laborales en el área de trabajo de mayor incidencia y en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos, e indicadores para el control de su implementación; constituyendo un punto de partida para que la organización encamine su labor a optimizar la seguridad y salud del trabajador, así como disminuir costos.



Recomendaciones

Recomendaciones

Al término de este estudio se presentan las siguientes recomendaciones:

1. Aplicar las medidas preventivas propuestas en la presente investigación para la disminución de los incidentes laborales en el área de trabajo Planta de Procesos de la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.
2. Realizar una sesión de trabajo con los expertos para analizar los indicadores orientados al control de las medidas propuestas como resultado de este estudio.
3. Implementar el procedimiento en otras secciones dentro de la Planta de Procesos y áreas de trabajo que muestren altas cifras de incidentes laborales.
4. Continuar desarrollando investigaciones que tributen al perfeccionamiento de la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en organizaciones del territorio de Cienfuegos, implementando en éstas el procedimiento utilizado.
5. Por el nivel de integración que tiene la investigación con el análisis matemático y la utilización de software profesionales que se emplean frecuentemente en la Ingeniería Industrial, se recomienda elaborar un caso de estudio para el desarrollo de la docencia en la asignatura Seguridad y Salud en el Trabajo de la disciplina Ingeniería del Factor Humano.



Bibliografia

Bibliografía

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2002). Prevención de accidentes en el trabajo. Retrieved from [tp://www.ilo.org/global/publications/magazines-and-journals/world-of-work-magazine/articles/WCMS_081389/lang-es/index.htm](http://www.ilo.org/global/publications/magazines-and-journals/world-of-work-magazine/articles/WCMS_081389/lang-es/index.htm).
- Albaladejo Montoro, Juan Carlos. (2008, June). Objetivos y definiciones de accidentes laborales. Retrieved from www.prevention-world.com
- Alves de Oliveira, Paulo Antero. (2013, October 1). *Modelo de análisis de los accidentes laborales versus inversión en prevención, en la industria de la construcción*. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10612/2214>
- Andersson, Ragnar, Kemmlert, Kristina, & Kilbom, Åsa. (1990). Etiological differences between accidental and non-accidental occupational overexertion injuries ☆. *Journal of Occupational Accidents*, 12(1-3), 177-186. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/0376-6349\(90\)90096-E](http://dx.doi.org/10.1016/0376-6349(90)90096-E),
- Arocena Garro, Pablo, Núñez Aldaz, Imanol, & Villanueva Ruiz, Mikel. (2011). El impacto de la prevención de riesgos laborales y los factores organizativos en la siniestralidad laboral, p. 29.
- Ashbya, S.G., & Diacon, S.R. (1996). Motives for occupational risk management in large uk companies. *Safety Science*, 22(1-3), 229-243. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/0925-7535\(96\)00017-3](http://dx.doi.org/10.1016/0925-7535(96)00017-3),
- Avilés Araya, H. (2012, July). *Procedimiento para el análisis de incidentes laborales en la Unidad de Negocios Refinería Camilo Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos, Cuba. Retrieved from www.intranet.ucf.edu.cu
- Ayoub, Mahmoud A. (1980). Simulation modeling and analysis in safety. Part I: Planning and design. *Journal of Occupational Accidents*, 3(1), 3-20. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/0376-6349\(80\)90013-9](http://dx.doi.org/10.1016/0376-6349(80)90013-9)

- Azizul Azhar, Ramlia, Watadaa, Junzo, & Pedrycz, W. (2011). Possibilistic regression analysis of influential factors for occupational health and safety management systems. *Safety Science*, 49(8-9), 1110-1117. doi:• <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2011.02.014>, How to Cite or Link Using DOI
- Bailer, A.J., Reed, L.D., & Stayner, L.T. (1997). Modeling fatal injury rates using Poisson regression: A case study of workers in agriculture, forestry, and fishing. *ScienceDirect.com - Journal of Safety Research*, 28(3), 177-186.
- Bailey, Trevor C, Cordeiro, Ricardo, & Lourenço, Roberto W. (2007). Semiparametric Modeling of the Spatial Distribution of Occupational Accident Risk in the Casual Labor Market, Piracicaba, Southeast Brazil - Bailey. *Risk Analysis - Wiley Online Library*-, 27(2), 421-431. doi:10.1111/j.1539-6924.2007.00894.x
- Bakhtiyaria, Mahmood, Delpisheh, Ali, & Sayyed, Mohammad Riahi, (2012). Epidemiology of occupational accidents among Iranian insured workers. *Safety Science*, 50(7), 1480-1484. doi:Sciences, Tehran, Iran <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2012.01.015>,
- Barrera García, Aníbal. (2010, June). *Procedimiento para la identificación de factores de mayor incidencia en la accidentalidad laboral en empresas de la provincia de Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos, Cuba. Retrieved from www.intranet.ucf.edu.cu
- Beltrán Sanz, Ángel, Carmona Calvo, Miguel, Carraazco Pérez, Remigio, Rivas Zapata, Miguel, & Tejedor Panchon, Fernando. (2008). *Guía para una gestión basada en procesos* (1st ed.). Instituto Andaluz de tecnología.
- Benavides, G., Giraldo, M.T., Castejan, E, Catot, N., Benach, J., & Zaplana. M. (2003). Análisis de los mecanismos de producción de las lesiones leves por accidentes de trabajo en la construcción en España. Retrieved from http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-911120030005000003&lng=pt&nrm=iso

BIBLIOGRAFÍA

- Beramendi Galdos, C. (2004). *Impacto económico de los accidentes laborales y sus factores asociados en un hospital ESSALUD*. Retrieved from http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2004/beramendi_gc/html/index-frames.html.
- Bestratén Belloví, Manuel, & Càlix, Ana Romero. (2005). Gestión integral de riesgos y factor humano. Modelo simplificado de evaluación. Retrieved from www.mtas.inhst.ntp/537
- Bestratén Belloví, Manuel, & Gil Fisa, Antonio. (2009). *Análisis preliminar de la gestión preventiva: cuestionarios de evaluación*. Retrieved from www.mtas.inhst.ntp/308
- Blank, Vera L.G., Laf, Lucie, & Diderichsen, Finn. (1996). The impact of major transformations of a production process on age-related accident risks: A study of an iron-ore mine. *Accident Analysis & Prevention*, 28(5), 627-636. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/0001-4575\(96\)00035-8](http://dx.doi.org/10.1016/0001-4575(96)00035-8),
- Carnero, María del Carmen, & Pedregala, Diego José. (2013). Ex-ante assessment of the Spanish Occupational Health and Safety Strategy (2007–2012) using a State Space framework. *Reliability Engineering & System Safety*, 110, 14-21. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ress.2012.09.003>, How to Cite or
- Carol Llopart , Sergio. (2001, March 10). *Una nueva metodología para la predicción de la gravedad en los accidentes industriales aplicando el análisis histórico*. Universitat Politècnica de Catalunya. Departament d'Enginyeria Química. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10803/6421> Y <http://www.tesisenred.net/handle/10803/6421;jsessionid=74C4E831FE6667716DBEF2BAC6A3B7E7.tdx2>
- Carvajal, Gloria I, & Pellicer, Eugenio. (2007, September 26). El análisis de la información estadística como primer paso en la prevención de riesgos laborales. *Xi Congreso Internacional De Ingeniería De Proyectos*. Retrieved from http://aeipro.com/files/congresos/2007lugo/ciip07_2064_2073.455.pdf

- Chenga, Ching-Wu, Lina, Chen-Chung, & Sou, Sen-Leua. (2010). Use of association rules to explore cause–effect relationships in occupational accidents in the Taiwan construction industry. *Safety Science*, 48(4), 436-444. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2009.12.005>,
- Cheung, Chau-kiu. (2004). Organizational influence on working people's occupational noise protection in Hong Kong. *Journal of Safety Research*, 35(4), 465-475.
- Chia-Fen, Chi, & Chin-Lung, Chen. (2003). Reanalyzing occupational fatality injuries in Taiwan with a model free approach. *Safety Science*, Volume 41, 681–700.
- Chung-Keung, Joseph Cheng,, Wai-ping, Cecilia, & Li-Tsang. (2005). A comparison of self-perceived physical and psycho-social worker profiles of people with direct work injury, chronic low back pain, and cumulative trauma - Work. *A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, 25(4/2005), 315-323.
- Conte, J.C, Domínguez, A.I., García Felipe,A.I., Rubio, E., & Pérez Prados, A. (2010). Modelo de regresión de Cox de la pérdida auditiva en trabajadores expuestos a ruido y fluidos de mecanizado o humos metálicos. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 33(1). doi:<http://dx.doi.org/10.4321/S1137-66272010000100002>
- Conte, Juan Carlos, Rubio. Emilio, García, Ana Isabel, & Cano, Francisco. (2011). Accidents model based on risk–injury affinity groups. *Safety Science*, 49(2), 306-314.
- Cortés Díaz, José María. (2000). *Técnicas de prevención de Seguridad e Higiene Ocupacional*. (Segunda Edición.). Madrid, España.: Editorial Tebar Flores.
- Curbelo Martínez, Maydelis. (2011, July). *Procedimiento para el análisis de accidentalidad laboral en la Empresa Eléctrica Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos. Retrieved from www.intranet.ucf.edu.cu
- Díaz Urbay, Alfredo, Torrens Álvarez, Odalys, & Feito Morera, Roberto. (1998). *Compendio de apoyo a empresas que se encuentran en Perfeccionamiento Empresarial. Seguridad y Salud en el Trabajo. Tomo III*. (1st ed.).

- Díaz, Natalia. (2011). *Seguridad y Salud en el trabajo (OIT): situación y políticas*. Retrieved from [tp://www.ilo.org/global/publications/magazines-and-journals/world-of-work-magazine/articles/WCMS_081389/lang--es/index.htm](http://www.ilo.org/global/publications/magazines-and-journals/world-of-work-magazine/articles/WCMS_081389/lang--es/index.htm).
- Domínguez, Jorge Iván. (1997, September). Impacto económico de los accidentes de trabajo. *Revista Universidad EAFIT*, p. 8.
- Espinosa, Rafael, Marrero, María, & Aguero, Beatriz. (1993). Registro e investigación de accidentes. Resolución 19 y Metodología. Ministerio del Trabajo y Seguridad Social.
- Fernández Muñiz, Montes Peón, Vázquez Ordas. (2006). Desarrollo y validación de una escala de medición para el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud. *Investigaciones Europeas De Dirección y Economía de Empresa*, 12(3), 77-93.
- García Álvarez, Patricia Elena;, & García Lozada, Diana. (2003). Factores asociados con el síndrome de visión por el uso del computador. *Investigaciones Andinas*, 12(20), 42-52.
- García-Layunta, M., Oliver, A., Tomàs, J. M., Verdoe, F.y Zaragoza G. (2002). Factores psicosociales influyentes en la ocurrencia de accidentes laborales. Retrieved from <http://www.scsmt.cat/Upload/TextComple/1/9/195.pddf>
- Goetsch, David L. (1996). *Occupational Safety and health in the age of high technology for technologists, engineers and managers* (Segunda Edición.). Estados Unidos de América: Prentice Hill New Jersey.
- Gómez Vital, Miguel, & Orihuela de la Cal, Jorge Luis. (1999). Comportamiento de los accidentes laborales. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 15(4), 429-426.
- González del Pino, Eulalia, & Pons Murguía, Ramón. (2006). Gestión por procesos. Editorial Universo Sur. Retrieved from www.intranet.cf.edu.cu
- Guastello, Stephen J. (1987). Catastrophe modeling of the accident process: Evaluation of an accident reduction program using the Occupational Hazards Survey ☆. *Accident Analysis & Prevention*, 21(1), 61-77. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/0001-4575\(89\)90049-3](http://dx.doi.org/10.1016/0001-4575(89)90049-3),
- How to Cite or

- Jaeyoung Kim. (2008). Psychological Distress and Occupational Injury: Findings from the National Health Interview Survey 2000-2003. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 41(3), 200-207.
- Jarma Saari. (2002). La prevención de accidentes hoy en día. Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el trabajo. Retrieved from osha.eu.int
- Karwowskia, Waldemar, Rahimib, Mansour, Parsaei, Hamid, Amarnath, Bangalore R., & Pongpatanasuegsac, Nai. (1991). The effect of simulated accident on worker safety behavior around industrial robots. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 7(3), 229-239.
- Khanzodea, Vivek V., Maitib, J., & Rayb, P.K. (2012). Occupational injury and accident research: A comprehensive review. *Safety Science*, 50(5), 1355-1367. doi:• <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2011.12.015>, How to Cite or Link Using DOI
- Laflamme, L., Backström, T., & Döös, M. (1993). Typical accidents encountered by assembly workers: six scenarios for safety planning identified using multivariate methods. *ScienceDirect.com - Accident Analysis & Prevention* -, 25(4), 399-410.
- Laflamme, Lucie, Menckel, Ewa, & Lundholm, Lotta. (1996). The age-related risk of occupational accidents: The case of Swedish iron-ore miners. *ScienceDirect.com - Accident Analysis & Prevention* -, 28(3), 349-357.
- Larssona, T.J., & Fieldb, B. (2002). The distribution of occupational injury risks in the State of Victoria. *Safety Science*, 40(5), 419-437. doi:• [http://dx.doi.org/10.1016/S0925-7535\(01\)00012-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0925-7535(01)00012-1)
- Layanaa, E, Abascalb, E., Artiedaa, L., García, L, Mallorb, F., & Santos, J. (2003). Determinantes de la accidentalidad laboral: condiciones versus relaciones de trabajo. Retrieved from <http://www.scsmt.cat/Upload/TextCompleto/1/6/161.pdf>.

- Lehto, Mark, & Salvendy, Gabriel. (1991). Models of accident causation and their application: Review and reappraisal. *Journal of Engineering and Technology Management*, 8(2), 173-205. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/0923-4748\(91\)90028-P](http://dx.doi.org/10.1016/0923-4748(91)90028-P)
- Leonard, J. Roberts, & Ho, Robert. (1996). Development of an Australian Health Locus of Control scale. *Personality and Individual Differences*, 20(5), 629-639. doi:
[http://dx.doi.org/10.1016/0191-8869\(95\)00206-5](http://dx.doi.org/10.1016/0191-8869(95)00206-5)
- Lopez, Enmanuelet al., (2012, June). *Diseño del Sistema de Seguridad y salud y Medio ambiente del trabajo en la Unidad de Negocio Refinería de Petróleo Camilo Cienfuegos*. Retrieved from www.intranet.edu.cu
- Martínez García, F. (2008). Análisis de la mortalidad por accidentes (II). España e Internacional. *Gerencia de riesgos y seguros*. Retrieved from www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/.../estud_02.html - España
- Medina García, Juan Eugenio , , Jaime, Cevallos Lorenzo, Geovanny, & Sojos González, Roberto Jairo. (2009). Identificación de Factores de Siniestralidad Laboral de una empresa dedicada a la producción de equipos eléctricos, pp. 1-6.
- Meliá, Josep Lluís. (1998). Un modelo causal psicosocial de los accidentes laborales [A psychosocial causal model of work accidents]. *Redalyc Sistema de Información Científica Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 29(3), 25-43.
- Morales Cartaya, Alfredo. (2009). *Capital Humano. Hacia un sistema de gestión en la empresa cubana*. (Editora Política.). La Habana.
- Nenonen, Noora. (2013). Analysing factors related to slipping, stumbling, and falling accidents at work: Application of data mining methods to Finnish occupational accidents and diseases statistics database. *Applied Ergonomics*, 44(2), 215-224. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2012.07.001>,

BIBLIOGRAFÍA

- Oficina de la OIT para España. (2011, June 29). *Seguridad y Salud en el trabajo (OIT): situación y políticas*. Cartagena de Indias.
- Oficina Nacional de estadísticas. (2007, Enero a Diciembre , 2008, 2009, 2010, 2011, 2012). Protección del Trabajo. Indicadores seleccionados. Retrieved from www.one.cu
- Oficina Nacional de Normalización. Cuba. (2005, Enero). NC 18000 Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Oficina Nacional de Normalización. Cuba. (2007, May). NC 3000 Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano. Oficina Nacional de Normalización. Cuba.
- OIT. (2002). *Dos millones de muertes por accidentes laborales cada año*. Retrieved from [tp://www.ilo.org/global/publications/magazines-and-journals/world-of-work-magazine/articles/WCMS_081389/lang--es/index.htm](http://www.ilo.org/global/publications/magazines-and-journals/world-of-work-magazine/articles/WCMS_081389/lang--es/index.htm).
- OIT. (2003, June). OIT: El trabajo peligroso mata a millones y cuesta billones. *Revista Trabajo*. Retrieved from <http://www.cienciaytrabajo.cl/pdfs/19/pagina%20A1.pdf>
- OIT. (2013, January 31). Mueren mil 412 personas al año por accidentes laborales. *El Informador*. México. Retrieved from <http://www.informador.com.mx/mexico/2010/197013/6/mueren-mil-412-personas-al-ano-por-accidentes-laborales.htm>
- Oliver, Amparo, Tomas, José Manuel, & Cheyne, Alistair. (2005). Clima de Seguridad Laboral: naturaleza y poder predictivo *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*,. Redalyc Sistema de Información Científica Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 21(3), 253-268.
- Pérez Alonso, José Ángel, Carreño Ortega, José Ángel, Vázquez-Cabrera, Fernando J., & Callejón Ferre, Ángel Jesús. (2012). Accidents in the greenhouse-construction industry of SE Spain. *ScienceDirect.com - Applied Ergonomics*, 43(1), 69-80.
- Pérez Carrero, Ana Patricia; Duque, Gabriel. (2005, June 2). *Incidencia de los riesgos profesionales en la productividad de empresas afiliadas a una administradora de riesgos*

- profesionales, sectores económico, químico y metalmecánico. Retrieved from <http://hdl.handle.net/1992/126>
- Pines, A., Lemesch, C., & Grafstein, O. (1992). Regression analysis of time trends in occupational accidents (Israel, 1970–1980). *Safety Science*, 15(2), 77-95. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/0925-7535\(92\)90009-O](http://dx.doi.org/10.1016/0925-7535(92)90009-O)
- Revista Panamericana de Salud. (2002). Work-related accidents and diseases take a heavy toll worldwide1. *Revista Panamericana de Salud Pública versão impressa Rev Panam Salud Publica* vol.12 no.2 Washington, vol. 12(2). Retrieved from http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892002000800014&lng=pt&nrm=iso&tln
- Sánchez, Héctor Iván. (2010, February 10). *Propuesta de reducción de accidentes registrables y no registrables en la Empresa SCHNEIDER ELECTRIC México*. Retrieved from <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/5397>
- Seong-Woo Choi, Peek-Asa, Corinne, Sprince, Nancy L., Rautiainen, Risto H., & Donham, Kelley J. (2005). Hearing loss as a risk factor for agricultural injuries. doi:DOI: 10.1002/ajim.20214
- Simard, Marcel, & Marchand, Alain. (2010). Workgroups' propensity to comply with safety rules: the influence of micro-macro organisational factors -. *Ergonomics*, 40(2), 172-188. doi:10.1080/001401397188288
- Stock, Susan R. (2007). Workplace ergonomic factors and the development of musculoskeletal disorders of the neck and upper limbs: A meta-analysis. doi:DOI: 10.1002/ajim.4700190111
- Suárez Sabina, Suanly. (2012, May). *Procedimiento para la mejora del proceso de gestión de la seguridad a partir del uso de un modelo matemático y salud en el trabajo de la Unidad de Negocios Refinería de Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos. Retrieved from www.intranet.ucf.edu.cu

BIBLIOGRAFÍA

- Takala, J. (1993). Associations between occupational hazards detected with log-linear statistical methods. *Safety Science*, 17(1), 13-28. doi:Switzerland
[http://dx.doi.org/10.1016/0925-7535\(93\)90017-8](http://dx.doi.org/10.1016/0925-7535(93)90017-8)
- Tomas, José Manuel;, Oliver, María Amparo, & Rodrigo, F. (2005). Modelos lineales y no lineales en la explicación de la siniestralidad laboral. *Psicotema*, 17(1), 154-163.
- Tsung-Chih, Wua, Chia-Hung, Linb, & Sen-Yu Shiaub. (2010). Predicting safety culture: The roles of employer, operations manager and safety professional. *ScienceDirect.com - Journal of Safety Research* -, 41(5), 423-431.
- Unidad de Gestión de Riesgo. Universidad Nacional de San Luis Universidad. (2207, May). NOTAS SOBRE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES DEL TRABAJO. Retrieved from prevention-world.com/notices-mayo/07
- Wallace, J. Craig;Popp, Eric; Mondore, Scott. (2006). Safety climate as a mediator between foundation climates and occupational accidents: A group-level investigation. *Journal of Applied Psychology*, 91(3), 681-688. doi:10.1037/0021-9010.91.3.681
- Yueng-Hsiang Huanga, Corresponding author contact information, E-mail the corresponding author, Michael Hob, Gordon S. Smitha, Peter Y. Chenc. (2003). Safety climate and self-reported injury: Assessing the mediating role of employee safety control, 38(3), 425-433.



Aneiros

Anexo No.1: Investigaciones que abordan el impacto económico de la accidentalidad laboral. Fuente: Elaboración propia.

Autor / Año	Sector / Muestra	Variables	Metodología	Resultados
Ashby y Diacon (1996)	Corporaciones de Inglaterra dedicadas a la gestión de las finanzas y riesgos, 127 empresas de una población de 350.	No aclaradas en el artículo.	Cuestionario aplicado a las 127 corporaciones.	Los motivos primarios para controlar la accidentalidad están relacionados con cumplimiento de regulaciones y leyes. Cuestiones económicas relativas a la relación positiva con la intensidad de los capitales.
Domínguez (1997)	Construcción de 2 casos de estudio Empresa y País. Datos de accidentalidad en Colombia y en una empresa de manufactura.	Tasas de incidencia de invalidez y mortalidad y promedio salarial.	Cálculo del costo de accidentalidad y su impacto en una empresa de manufactura y cálculo del impacto económico de los accidentes en Colombia a partir de estimaciones en un método Delphi y panel de expertos.	Se obtuvo que costo de oportunidad en la empresa estudiada representa el 38% del presupuesto de Seguridad y Salud Ocupacional y la preocupante cifra de que en 1996 en Colombia podría haberle costado más de 1,5% de su PIB.
Berramendi Galdos (2004)	Hospital Essalud de cuarto nivel en Perú. Enero-Diciembre de 2000 se registraron 340 accidentes del trabajo.	Costo total y promedio de accidente Costo de incapacidad laboral transitoria Edad Sexo	Análisis descriptivo. Cálculo del costo total y costo promedio de accidente del trabajo. Relación porcentual entre el costo del accidente y la edad y el costo del accidente, el sexo, el grupo	Se identificaron las variables con mayor incidencia en el costo de accidente a partir de un análisis de frecuencia. El análisis bivariante permitió identificar que la variables de sexo y profesión se encuentran significativamente relacionadas con la variable costo total del accidente, no siendo así para el resto de las variables estudiadas.

		Grupo profesional Servicio hospitalario	profesional y servicio hospitalario. Análisis bivalente Edad y costo del accidente Sexo y costo del accidente	
Pérez Carrero y Duque (2005)	Relación entre productividad y costos ocultos de accidentes laborales en el sector metalmecánico (4 empresas) e industria química(3 empresas) de Colombia quienes presentan las más altas cifras de accidentalidad en el país.	Costos ocultos Número de accidentes laborales Niveles de productividad	Se utilizaron 3 formularios: Costos encubiertos de accidentes laborales Costos encubiertos de enfermedades profesionales productividad	Se logró corroborar el impacto negativo de los accidentes sobre la productividad. Las variables que más inciden en los costos ocultos son las horas extras en las que se incurren por reemplazar a los lesionados y el monto de gastos generales por trabajador lesionado. Una empresa de las estudiadas presentó enfermedad profesional y afectó en gran medida la productividad. Fue la empresa que presentó mayor incidencia de las enfermedades profesionales y accidentes laborales sobre los indicadores de productividad.
Garro Arocena <u>et</u> <u>al.</u> (2011).	213 establecimientos industriales en Navarra España.	Siniestralidad laboral y su impacto en factores relacionados con la gestión y el diseño organizativo de la empresa,	Modelo de regresión binomial negativo	La gestión de la prevención de riesgos laborales y el uso intensivo de herramientas de gestión de la calidad y la asunción de un mayor control de la responsabilidad. De los trabajadores contribuyen a reducir el número de accidentes laborales. La reducción de los accidentes laborales incide en la mejora de la calidad. Las empresas con una mayor instauración de

		específicamente la utilización de prácticas relativas a la organización del trabajo, gestión de la calidad y el uso de tecnologías flexibles de producción.		tecnologías flexibles incrementan la ocurrencia de accidentes laborales. Existe sinergia entre el empowerment de los trabajadores y la disminución de la ocurrencia de accidentes laborales.
Alves de Oliveira (2013).	Sector de la construcción de Portugal	No son explícitas en el artículo.	No son explícitas en el artículo.	Desarrollo de los modelos estadísticos, explicativos de la evolución de la siniestralidad. Por el otro, para crear un modelo de análisis de costes de los accidentes de trabajo versus la inversión en Prevención, adecuada a la situación en Portugal y compatible con los sistemas de gestión implementados, para evaluar y mejorar los indicadores de la Seguridad y Salud Laboral. Para alcanzar los objetivos propuestos.

Anexo No.2: Accidentalidad laboral por regiones del mundo. Fuente: Elaboración propia.**Accidentes laborales en Europa**

Los jóvenes europeos de edades comprendidas entre los 18 y los 24 años, sufren un accidente laboral grave cada minuto y una muerte en el puesto de trabajo cada dos días. Además, tienen un 50% más de probabilidades de sufrir un accidente laboral que los trabajadores del resto de las franjas de edad, según los datos presentados por la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2002). También resalta que los trabajadores jóvenes están más expuestos a riesgos tales como ruido, manejo de sustancias peligrosas, trabajos de fuerte demanda física, como puede ser cargar pesos, malas posturas y trabajos repetitivos.

La experiencia laboral, así como “la madurez física y psicológica, además de la falta de sensibilidad ante los asuntos de seguridad y salud laboral”, son otros de los factores señalados por el informe europeo. La construcción es el sector donde más accidentes laborales se producen, según datos del mismo informe.

Alrededor del 28% de los trabajadores europeos manifiestan sufrir problemas de salud no accidentales que se ven o pueden verse agravados por su empleo actual o anterior, según datos recabados por la última encuesta realizada por la Unión Europea. De la misma manera, el 35% de los encuestados considera que su trabajo encierra un riesgo para su salud. A lo expuesto anteriormente se suma los criterios emitidos de Saari (2002) y la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2002), los cuales plantean que a pesar de las mejoras de la seguridad en el trabajo durante la última década, unas 5 500 personas pierden la vida cada año en accidentes laborales en la Unión Europea, y más de 75 000 quedan tan gravemente discapacitadas que ya no pueden volver a trabajar. Además, importantes estudios han demostrado que las personas experimentan más problemas físicos en el trabajo que antes, disipando así la creencia tan frecuente de que las nuevas tecnologías han erradicado dificultades como el levantamiento manual de objetos pesados.

Las estadísticas no cuentan toda la historia, pero son una parte esencial de todo análisis sobre cuestiones de seguridad y salud. Revelan, por ejemplo, las desagradables evidencias que se citan a continuación: (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2002, 2010)

- ✿ Cada año mueren 5 720 personas en la Unión Europea como consecuencia de accidentes laborales, según las cifras facilitadas por EUROSTAT.

- ✱ Además, la Organización Internacional del Trabajo estima que 159 500 trabajadores mueren en la UE cada año a causa de enfermedades profesionales. Tomando ambas cifras en consideración, se estima que cada tres minutos y medio muere una persona en la UE por causas relacionadas con el trabajo.
- ✱ Sólo los costes directos de los seguros de accidentes laborales se estiman cada año en torno a los 20 000 millones de euros y se pierden 149 millones de días laborables. Las personas, las empresas y la sociedad, todos pagan el precio.

Accidentes laborales en América Latina

La situación en Latinoamérica preocupa a las organizaciones internacionales y regionales, al estimarse que en esta parte del mundo mueren cerca de seis mil 300 personas como resultados de lesiones o enfermedades relacionadas con el trabajo, esto corresponde a más de 2.3 millones de muertes al año. Además, cada año ocurren cerca de 337 millones de accidentes en el trabajo que resultan en ausencias prolongadas.

De acuerdo con cifras de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) presentadas por Báez Mosqueira (2010), las cifras de muerte por accidentes de trabajo en América Latina son alarmantes. Un trabajador o trabajadora muere cada dos minutos mientras realiza su labor. Entre los más afectados por esta situación, como casi siempre, son los más débiles, la población infantil y las mujeres. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que la cifra de niñas y niños entre 5 y 14 años trabajando es de 17,5 millones, de los cuales 22 mil mueren anualmente en accidentes laborales.

Por otra parte un informe de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) indica que los países andinos presentan las coberturas más bajas de seguro de riesgos del trabajo en Latinoamérica, mientras que el promedio está en 30% de la Población Económicamente Activa (PEA). La cobertura en Perú apenas llega a 4.5%, en Bolivia al 23%, Colombia tiene el 31% y Ecuador el 30%. Bolivia tiene uno de los índices más altos de riesgo laboral de América Latina.

Según el Instituto Mexicano del Seguro Social, en un año ocurrieron mil 412 defunciones por riesgo laboral, y 411 mil accidentes de trabajo, los cuales son la primera causa de incapacidad temporal en el país y representa el 81% de los riesgos registrados por dicho instituto; 62%, hombres y 32% mujeres. La mayoría de los accidentes se da en los jóvenes de 25 a 34 años.

Aunque no hay datos globales, en América Latina se estima que el costo de los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales representa un gasto de entre el 3% y el 10% del Producto Bruto Interno (PBI) de los países.

Coincidiendo con lo dicho anteriormente Berramendi Galdós (2004) plantea que:

- ✱ En Chile se pierde dos mil millones de dólares al año como producto de los 650 mil accidentes laborales que ocurren en el país anualmente, y las mermas aludidas responden a que un "empleado accidentado pierde en promedio de tres días de trabajo, lo que sumado en el ámbito nacional, arroja pérdidas por dos mil millones de dólares"
- ✱ En Colombia la actividad económica de los servicios de salud hospitalarios, obstétricos y de urgencias médico quirúrgicas registró 1068 accidentes de trabajo y fue la decimocuarta actividad económica con mayor accidentalidad laboral durante 1997. Se desconocen los casos con exposición a los factores de riesgo ocupacional biológico asociados con la accidentalidad en el trabajo.
- ✱ Este estudio regional informó una prevalencia de 42.6% de trabajadores de la salud con accidentes asociados con exposición a los factores de riesgo ocupacional biológico, en el último año de exposición, de los cuales 19.8% tuvo tres o más accidentes asociado con exposición a los factores de riesgo ocupacional biológico, hasta 27.5% de los lesionados reconocieron no haber notificado los accidentes asociado con exposición a los factores de riesgo ocupacional biológico.
- ✱ En el Perú en 1996 se notificaron 8665 accidentes de trabajo, 9538 en 1997 y 5862 en 1998. El Instituto Mexicano de Seguridad Social (IMSS) (2013), asegura que:
- ✱ En este país los daños al cuerpo derivados de los accidentes de trabajo tienen mayor incidencia en manos y muñecas, así como en tobillos y pies, seguidos por abdomen, región lumbosacra, columna lumbar y pelvis. Principalmente se generan heridas, traumatismos, quemaduras, cuerpos extraños y amputaciones.
- ✱ Los accidentes ocurren en 62% a hombres y 38% a mujeres. Ante la demanda de maquiladoras donde la incorporación de la mujer cada día va en aumento, la tasa de incidencia supera a la de hombres.
- ✱ De acuerdo con estadísticas oficiales es preocupante que los accidentes de trabajo ocurran en la edad productiva, de los 25 a 29 años; con antigüedad en el puesto de uno a cuatro, es decir, principalmente hombres jóvenes; seguidos en frecuencia de 30 a 34 años y de 35 a 39 años.
- ✱ Ocho de cada 10 accidentes de trabajo tienen como resultado lesiones músculo-esqueléticas; en su mayoría se presentan en industrias, oficinas y el hogar.
- ✱ En un año ocurrieron 411 mil accidentes de trabajo.

✱ Los empleos con mayor riesgo desde el punto de vista de la prevención son: cargadores, trabajadores de tiendas de autoservicio (vendedores, demostradores, almacenes), operadores de máquinas y herramientas, oficinas, hospitales, hoteles; y en menor grado, los albañiles.

La Asociación Latinoamericana de Seguridad e Higiene en el trabajo ALASEHT (2004) cuenta con 9 países miembros activos, 2 miembros correspondientes y 1 miembro adherente, de estos 12 casi la mitad está enviando información de manera sistemática, hay casos en los que sus gobiernos no generan esta información y unos pocos en los que aunque existe no está disponible. La **Figura 1** muestra la situación latinoamericana.

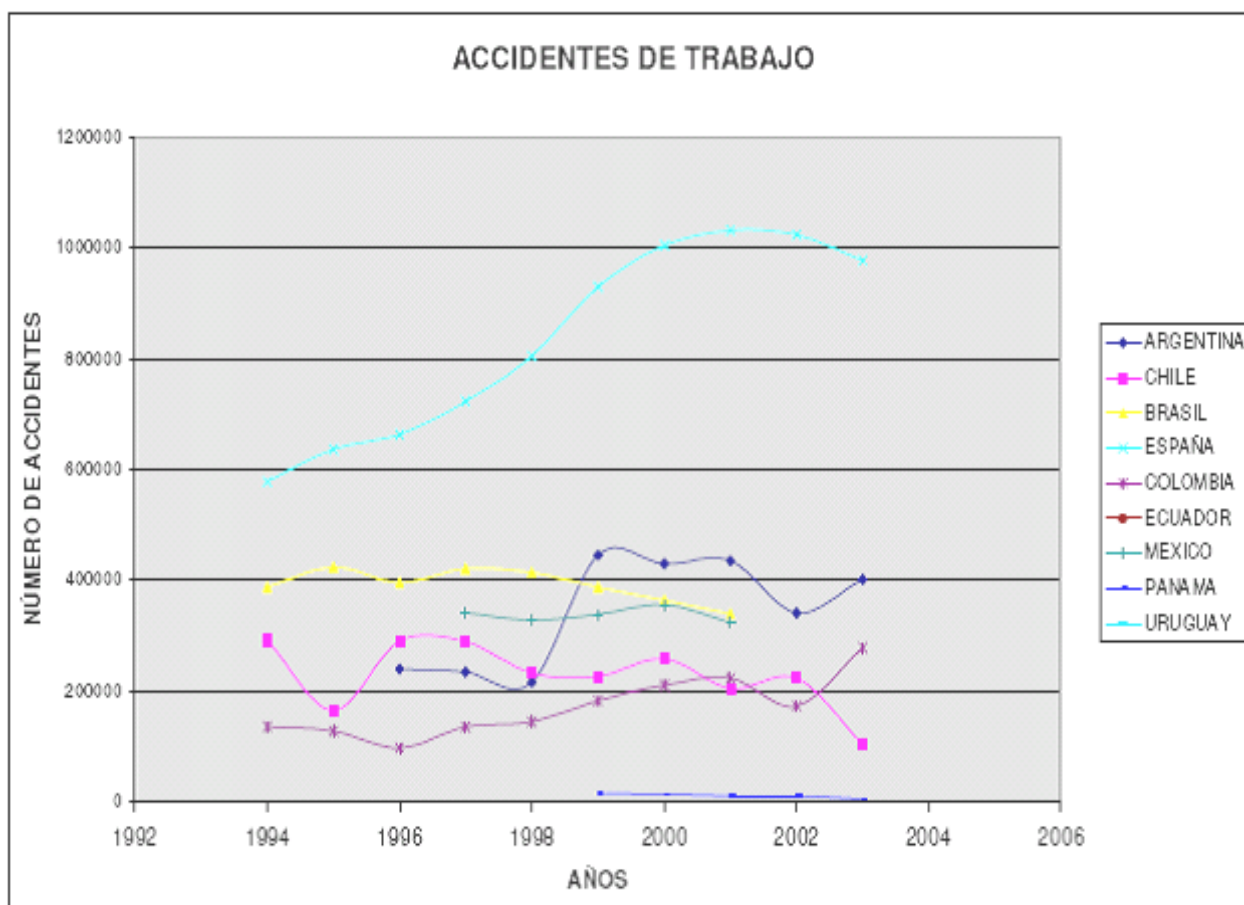


Figura 1. Accidentalidad laboral en los países latinos asociados a la ALASEHT. Fuente: Asociación Latinoamericana de Seguridad e Higiene en el trabajo ALASEHT 2004.

Anexo No.3: Estadística de accidentalidad laboral de Cuba en los últimos seis (6) años.
Fuente: Elaboración propia a partir de información emitida por la Oficina Nacional de Estadística de Cuba (2007 - 2012).

Indicadores	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Lesionados por accidentes de trabajo	6057	6064	5397	4919	4759	4325
De ello: fatales	54	75	88	88	92	90
Índice de Incidencia	1,9	1,8	1,6	1,5	1.6	1.4
Índice de Frecuencia	0,9	0,9	0,8	0,7	0,8	0.7
Coeficiente de mortalidad	8,9	12,4	16,3	17,9	19.3	20.8
Promedio de días perdidos por accidentes	52,2	49,9	52.2	53.6	50,4	69.3

Anexo No.4: Tendencias de la accidentalidad laboral en Cuba por provincia y sector.
 Fuente: Elaboración propia a partir de información emitida por la Oficina Nacional de Estadísticas de Cuba (2010, 2011, 2012).

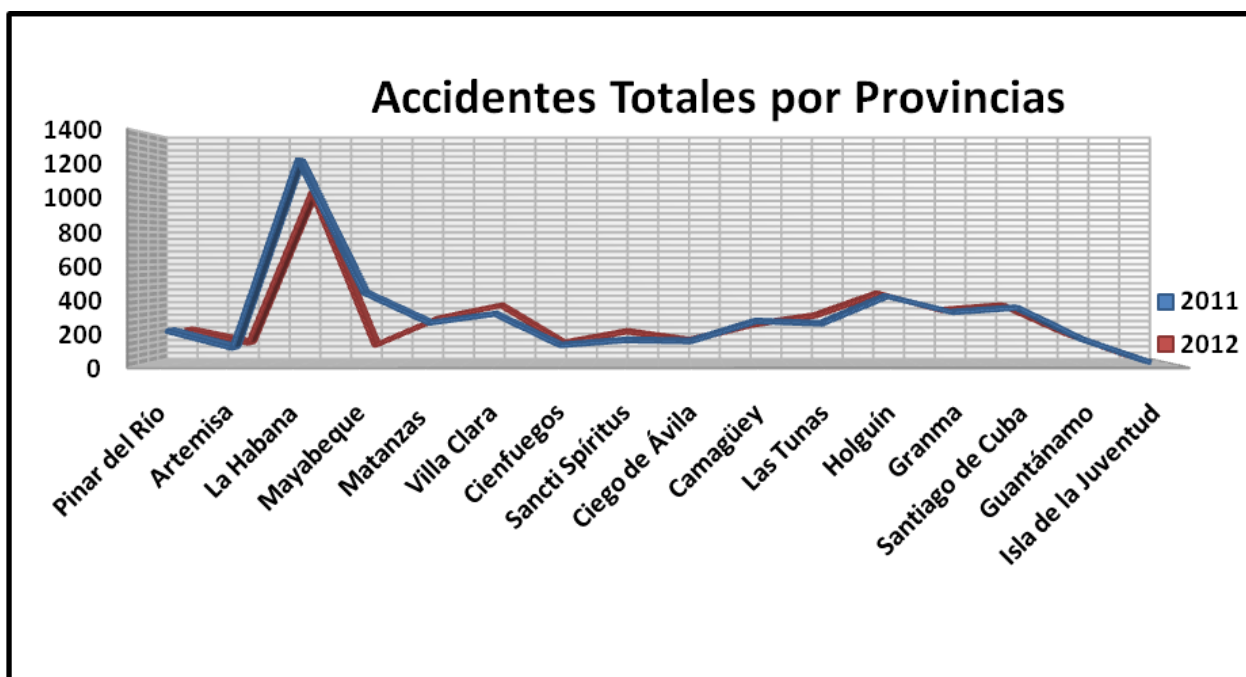


Figura 1. Cantidad Total de Accidentes Laborales en Cuba por provincia en el período (2011 - 2012).

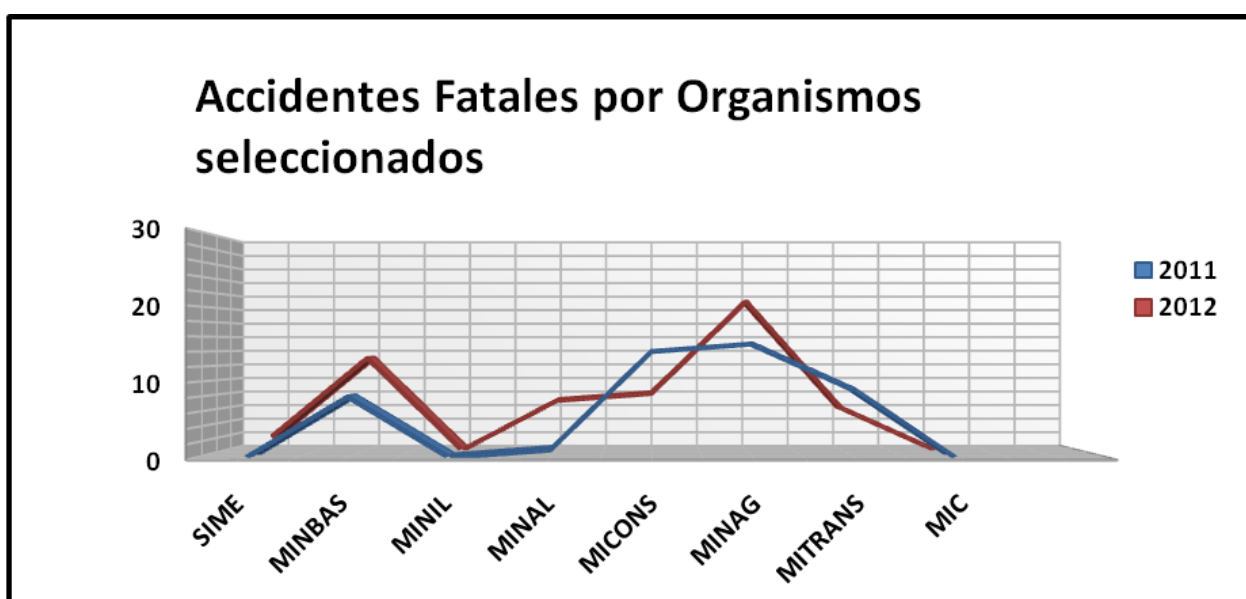


Figura 2. Accidentes Fatales por Organismos en Cuba en el período (2011 - 2012).

Anexo No.5: Teoría de ocurrencia de incidentes laborales. Fuente: Curbelo Martínez (2011).

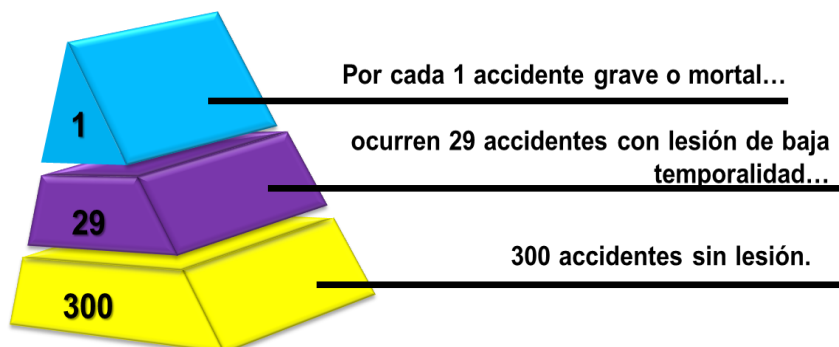


Figura 1. Pirámide de Heinrich

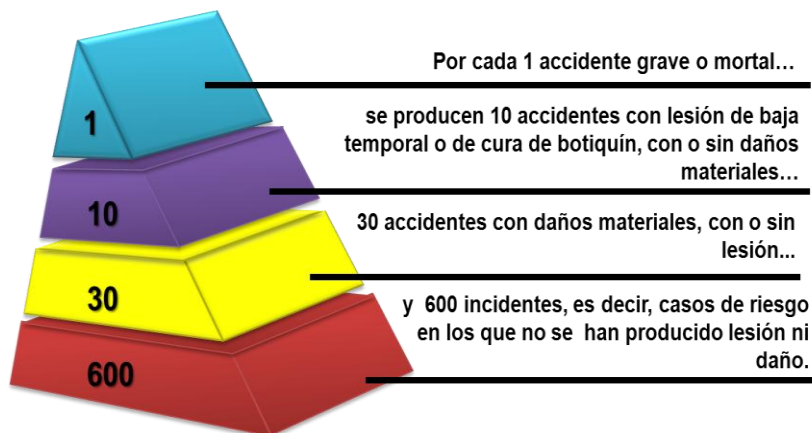


Figura 2. Pirámide de Bird.

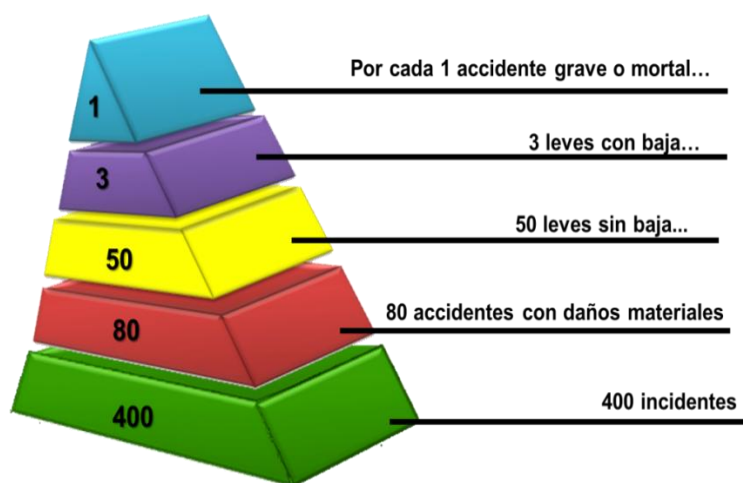


Figura 3. Pirámide de Pearson.

Anexo No.6: Conceptos de accidentalidad laboral según diferentes autores e instituciones. Fuente: Elaboración propia.

Autor y año	Concepto
Espinosa <u>et al.</u> (1993)	Hecho repentino relacionado causalmente con la actividad laboral que produce lesiones al trabajador o su muerte.
Ávila Roque & Robaina Aguirre(2007)	Secuencia de paralelos y consecutivos eventos que llevan a dañinas consecuencias. Los accidentes en el trabajo están limitados frecuentemente a aquellas situaciones que causan lesiones al trabajador.
Ramírez García & Torres Nieto (2004)	Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con acción 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, aún fuera del lugar y horas de trabajo. Igualmente se considera accidente de trabajo el que se produzca durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador.
NC 18000: 2005	Hecho repentino relacionado causalmente con la actividad laboral que produce lesiones al trabajador o su muerte.
Galdos Berramendi (2004)	Accidente laboral se define como un suceso inesperado, no planeado que entorpece o interrumpe la marcha normal del trabajo.
Normas técnicas del seguro complementario de trabajo de riesgo. Diario El Peruano Normas Legales. (Lima, 14 de Abril de 1998)	Toda lesión orgánica o perturbación funcional causada en el centro de trabajo o con ocasión del trabajo, por acción imprevista, fortuita u ocasional de una fuerza extraña, repentina o violenta que obra súbitamente sobre la persona del trabajador o debida al esfuerzo del mismo.
Rengifo y Zapata (2009)	Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador 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.
Viceconsejería de Administración y Servicios <i>Prevención Riesgos Laborales del Gobierno Vasco (2004)</i>	Toda lesión corporal que el trabajador/a sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena.
Fernández <u>et al.</u> (2004)	Es aquella lesión corporal que sufre el trabajador/a por cuenta ajena como consecuencia del trabajo que realiza. La jurisprudencia mediante sentencias repetidas, ha venido ampliando el término a las lesiones psíquicas también.
Albaladejo Montoro(2005)	Suceso del que se derivan daños significativos a las personas o bienes, o deterioro del proceso de producción.
Ávila Roque y Robaina Aguirre (2007)	Secuencia de paralelos y consecutivos eventos que llevan a dañinas consecuencias. Los accidentes del trabajo están limitados frecuentemente a aquellas situaciones que causan lesiones al trabajador.
Ley de Riesgos del Trabajo (Nº 24557) en el Capítulo III - Art 6 (Argentina)	Todo acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho u en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar del trabajo, siempre y cuando el damnificado no hubiere interrumpido o alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo.
Art. 5 de la Ley 16.744 (Chile,2008)	Toda lesión que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo y que le produzca incapacidad o muerte. Son también accidentes del trabajo los ocurridos en el trayecto directo, de ida o regreso, entre la habitación y el lugar del trabajo, y aquéllos que ocurran en el trayecto directo entre dos lugares de trabajo, aunque correspondan a distintos empleadores. En este último caso, se considerará que el accidente dice relación con el trabajo al que se dirigía el trabajador al ocurrir el siniestro. Añade (Art. 14 de la Ley 19303, publicada el13.04.1994) Daños físicos o síquicos que sufran los trabajadores de las empresas, entidades o establecimientos que sean objeto de robo, asalto u otra

	forma de violencia delictual, a causa o con ocasión del trabajo. Incorpora (Art. 33 de la Ley 19518, publicada el 14.10.1997) a aquel sufrido con ocasión de actividades de capacitación.
Organización Mundial de la Salud (OMS)	Cadena de eventos y circunstancias que llevan a la ocurrencia de una lesión no intencional.
Instituto Mexicano del Seguro Social	Toda lesión orgánica o perturbación funcional inmediata o posterior; o la muerte producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualquiera que sea el lugar y el tiempo en que dicho trabajo se preste.

Anexo No.7: Teorías de causalidad de accidentes. Fuente: Elaboración propia.**Teoría del Dominó:**

Estudios de Heinrich hechos a más de 75 000 accidentes de trabajo en la Travelers Insurance Company a finales de los años 1920 fueron la base de la fundación de su teoría de las causas de los accidentes, la cual es conocida como Teoría del Dominó. Como tal esta teoría ha sido desestimada y de poca importancia para muchas investigaciones contemporáneas y es considerada como desactualizada. Sin embargo según Goetsch (1996) algunas de las teorías más extensamente aceptadas de hoy pueden remontarse o demostrar que algo proviene de la teoría de Heinrich.

La teoría de Heinrich de las causas de los accidentes es como una hilera organizada de dominó, al derrumbarse el primero, cada dominó hace caer al próximo que le sigue y así sucesivamente hasta llegar al final de la hilera; para el caso aplicado a los accidentes, la lesión constituye el fin de dicha hilera. Acorde con Heinrich (1980), hay cinco factores en la secuencia de eventos que provocan el accidente y los resume como se explica a continuación:

- ✱ Ascendencia y ambiente social: rasgos característicos negativos que pudieran inducir a la persona a proceder de una forma insegura que puede ser inherente (ascendencia) o adquirida como resultado del ambiente social.
- ✱ Errores o violaciones de las personas: rasgos característicos negativos, condición inherente o adquirida, son el por qué del proceder inseguro de las personas y de las condiciones peligrosas existentes.
- ✱ Acto inseguro/riesgo mecánico o físico: el acto inseguro cometido por las personas y el riesgo mecánico o físico son la causa directa de los accidentes.
- ✱ Accidentes: típicamente, accidentes que resultan en lesiones son causados por caídas y el impacto de objetos en movimiento.
- ✱ Lesiones: lesiones típicas que resultan de los accidentes incluyen laceraciones y fracturas.

Esta teoría incluye dos puntos centrales:

- ✱ Las lesiones son causadas por la acción de factores precedentes
- ✱ Eliminando el factor central (acto inseguro/ condiciones de riesgo) anular la acción del factor precedente, como tal, previenen el accidente y la lesión.

Teoría del Factor Humano:

La teoría del factor humano según Goetsch (1996) atribuye el accidente a una cadena de eventos, en esencia, causados por el error humano. Esta consiste en tres factores claros: sobrecarga, respuestas inapropiadas y actividades inapropiadas:

- ✱ Sobrecarga: cantidad en exceso que crea un desbalance entre la capacidad de la persona en un momento dado y la carga que la persona está llevando en dicho momento. La capacidad de una persona es producto de factores tales como la habilidad natural, el entrenamiento, estado mental y otros. La carga que la persona lleva consiste en la tarea que desempeña adicionado a las cargas que resultan de los factores ambiente (ruidos, distracciones), factores internos (problemas personales, estrés emocional) y factores situacionales (niveles de riesgo).
- ✱ Respuesta inapropiada/incompatibilidad: el modo en que una persona responde ante una situación dada puede causar o prevenir un accidente. Si una persona detecta condiciones inseguras y no hace nada para corregirlas está teniendo una respuesta inapropiada.
- ✱ Actividades inapropiadas: el error humano puede ser causado por este tipo de actividades, pudiendo ser una de ellas el empeño de una persona en una tarea para la cual no está capacitado.

Teoría del Accidente/Incidente:

Esta teoría es una extensión de la Teoría del Factor Humano, la cual fue desarrollada por Dan Petersen (1980). Dicho autor introduce elementos nuevos tales como las trampas ergonómicas, la decisión a errar y los fallos de los sistemas, mientras mantiene mucho de la teoría del factor humano.

En este modelo la sobrecarga, las trampas ergonómicas y/o la decisión de errar inducen al error humano. La decisión a errar puede ser consciente y basado en lo lógico o puede ser inconsciente. Otro factor que puede influir en tal decisión es el síndrome de que "no quería que me sucediera a mí".

El fallo de los componentes del sistema es una importante contribución de la teoría de Petersen. En primer lugar, muestra el potencial para la relación causal entre las decisiones/actitudes de la dirección y la seguridad. En segundo lugar, demuestra el papel que juega la dirección en la prevención de accidentes como también en el amplio concepto de la salud y la seguridad en el puesto de trabajo.

Teoría Epidemiológica:

Tradicionalmente, las teorías y programas de seguridad han estado enfocados en los accidentes y el resultado de las lesiones. Sin embargo, la tendencia común es hacia una amplia perspectiva que circunda también al resultado de la higiene industrial. La higiene industrial toca factores medioambientales que pueden inducir a enfermedades, dolencias u otras formas de dañar la salud.

Goetsch (1996) plantea que esta tendencia ha inducido al desarrollo de una teoría epidemiológica de las causas de los accidentes. La Epidemiología es el estudio de la relación causal entre factores medioambientales y enfermedades. La Teoría Epidemiológica según Colling (1990); sostiene que los modelos usados para el estudio y determinación de estas relaciones también pueden ser usados para estudiar la relación causal entre factores ambientales y accidentes o enfermedades. Los componentes claves son predisposiciones y situaciones características. Estas características, tratadas juntas, pueden conllevar a la prevención de condiciones que pudieran resultar en accidentes.

Teoría de Sistema:

Según Goetsch (1996) un sistema es un grupo de componentes lógicamente interactuando e interrelacionados que unidos forman un todo superior, esta definición es la base en la Teoría de los Sistemas de Causas de los Accidentes. Esta teoría considera una situación en la cual un accidente pudiera ocurrir como un sistema que consta de los siguientes componentes: personas (anfitrión), máquinas (operación) y el ambiente. La probabilidad de que ocurra un accidente está determinada por la forma en que estos componentes interactúen. Cambios en los modelos de interacción pueden incrementar o reducir la probabilidad de que el accidente ocurra.

El modelo de sistema mucho más usado es el desarrollado por R. J. Firenzie (1978). Los componentes primarios de este modelo son las personas, las máquinas, el ambiente, la información, las decisiones, los riesgos y la tarea a desempeñar. Cada uno de estos componentes tiene su peso en la probabilidad de que ocurra el accidente. El modelo es ilustrado en la **Figura 1**.

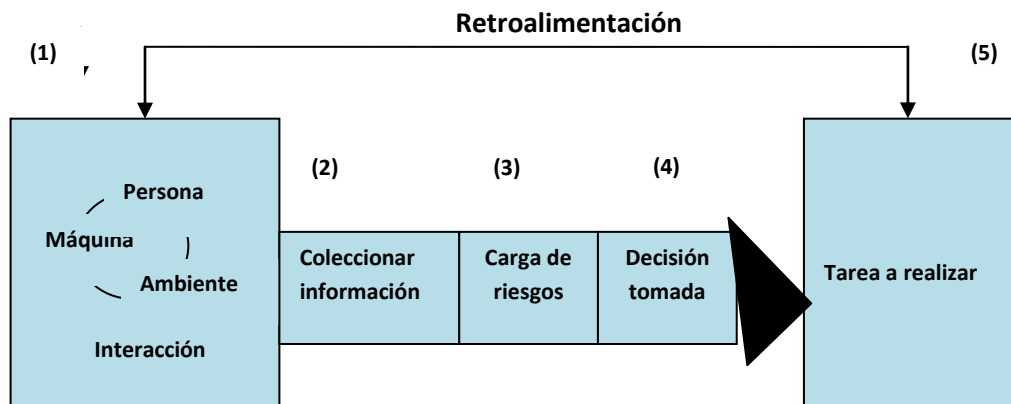


Figura1. Modelo de teoría de sistema. Fuente: Goetsch (1996).

Como puede verse en este modelo, una persona interactúa con una máquina dentro de un determinado ambiente, tres actividades toman lugar entre el sistema y la tarea que se realiza. Siempre que una tarea tenga que ser realizada existe el riesgo de que un accidente pueda ocurrir. Algunas veces los riesgos son mayores y otras veces son menores; y aquí es donde entran a jugar su papel la recolección de la información y las decisiones a tomar. Basado en la información que ha sido coleccionada por medio de observaciones o naciones mentales de las circunstancias actuales, la persona carga con el riesgo y decide si realiza o no la tarea bajo tales circunstancias. Estos estresores pueden confundir el criterio de la recolección de la información, la carga o aceptación del riesgo y la toma de decisiones. Por esta razón Firenzie recomienda cinco factores a ser considerados antes de comenzar el proceso de recolección de la información, carga del riesgo y la toma de de decisiones:

1. Requerimientos del trabajo.
2. Habilidades y limitaciones de los trabajadores.
3. Que se gana si la tarea es acabada satisfactoriamente.
4. Que se pierde si la tarea es ensayada pero se frustra.
5. Que se pierde si la tarea no es ensayada.

Teoría del Riesgo Aceptable:

Espinosa et al. 1993 y por Díaz Urbay (1998) proponen la Teoría del Riesgo Aceptable. Según esta teoría la actividad laboral se desarrolla a través de la interrelación del hombre con los medios de trabajo, los procesos de trabajo y el medio ambiente laboral en general. En medio de esta situación se crean condiciones de riesgo, condicionando la existencia potencial de las causas de los accidentes las cuales siguen una secuencia de desenlace a través de la relación espacio-tiempo entre el hombre y el riesgo en el marco de las condiciones laborales.

Al existir determinados riesgos es inevitable que en determinado momento durante el desarrollo de sus actividades, el hombre, tenga que enfrentarse con los mismos; creándose la incertidumbre de que ocurra un hecho futuro no deseado y con condiciones negativas.

Combinación de Teorías:

Goetsch (1996) considera que a menudo hay un grado de diferencia entre una teoría de las causas de los accidentes y la realidad. Los varios modelos presentados en este epígrafe con sus correspondientes teorías intentan explicar por qué ocurren los accidentes. Este autor plantea que para algunos accidentes un modelo dado pudiera ser muy preciso pero para otros podría serlo en menor medida y que a menudo, la causa de un accidente no puede ser adecuadamente explicada por justamente uno de los modelos o teorías. De este modo, acorde a la combinación de teorías, la causa real puede combinar partes de varios modelos diferentes. El personal de seguridad pudiera usar estas teorías como apropiadas todas para la prevención e investigación de accidentes. Sin embargo, evitar la tendencia a tratar de aplicar un modelo a todos los accidentes.

Anexo 8: Investigaciones de gestión y prevención de accidentes con énfasis en la variable clima de seguridad. Fuente: Elaboración propia.

Técnica	Autor/Año	Objetivo	Variables	Resultados
Análisis factorial confirmatorio. Estudio transversal. Se utilizó la validez de criterio y de constructo.	Dong-Chul Seo (2004)	Desarrollo de una escala de medición de clima de seguridad.	Ítems que pueden medir el clima de seguridad.	De los ítems que pueden medir el clima de seguridad 2 son importantes a tener en cuenta: la gestión del comité y el apoyo del supervisor, ambos fueron encontrados como otros factores que influyen en el clima de seguridad.
Modelos estadísticos lineales y no lineales. Entre los primeros correlación, regresión múltiple y modelos de ecuaciones estructurales en concreto el análisis factorial confirmatorio. Método de estimación empleado el de Máxima verosimilitud. Mínimos cuadrados ponderados. Para evaluar el ajuste del modelo se consideró: el estadístico ji-cuadrado, el índice incremental CFI y el índice absoluto GFI. Se utilizó el modelo de regresión lineal (sin o con transformación de la variables criterio), el MRP, modelo de ecuaciones estructurales con variables	Tomas <u>et al.</u> (2005)	Explorar ventajas e inconvenientes de los modelos de regresión lineal y no lineal habitualmente empleados para explicar y/o predecir la accidentalidad laboral.	Siniestralidad Condiciones ambientales Medida de frecuencia, gravedad y control de riesgos tipificados Clima de seguridad	A través del análisis factorial realizada se obtiene una medida del clima de seguridad aplicable a cualquier sector de España. Se explica o predice la accidentalidad a partir del clima de seguridad, se demuestra que este se encuentra relacionado empíricamente con la accidentalidad laboral.

latentes				
Modelos de regresión lineal jerárquicos, modelos multinivel. Se hace uso de Muestreo es aleatorio bietpico. Se utiliza un Análisis de la significación estadística del Coeficiente de Correlación Intraclass (CCI) el cual fue calculado a través de la estimación de modelos de componentes de la varianza multinivel para cada uno de los factores de clima, para la medida de riesgos y la de condiciones ambientales. Se utiliza específicamente un modelo de análisis de varianza con efectos aleatorios.	Oiver <u>et al.</u> (2005)	Poner a prueba la capacidad del clima como correlato de accidentes, su capacidad predictiva.	<u>Sociodemográficas:</u> Edad, sexo, nivel educativo, tipo de contrato, sector. <u>Tasa de accidentes</u> Número de incidentes Número de accidentes leves Número de accidentes con menos de 3 días de baja Accidentes graves con más de 3 días de baja Condiciones básicas de trabajo Inventario de riesgos laborales	A nivel global que los predictores (Variables) aportan explicación a la tasa de accidentes. Tres predictores permanecen significativos, las condiciones ambientales, los riesgos y los objetivos y estándares de seguridad. Los resultados muestran que el clima de seguridad puede utilizarse como un marcador efectivo de la salud de la seguridad en la empresa.
Modelo de Ecuación estructural Análisis factorial	Yueng - Hsiang (2006)	Demostrar la capacidad predicción de accidentes e incidentes del clima de seguridad	Gestión del comité de seguridad Política de retorno al trabajo Entrenamiento en seguridad	El análisis factorial muestra que Gestión del comité de seguridad Política de retorno al trabajo Entrenamiento en seguridad Son dimensiones importantes a tener encuesta para medir el clima de seguridad.

			Reportes de daños (accidentes laborales)	El clima de seguridad predice la ocurrencia de accidentes. Demuestra la importancia de incorporar a los factores organizacionales las características de los trabajadores en el esfuerzo por mejorar el desempeño de la organización.
No especifica el artículo	Wallace (2006)	Analizar relación entre clima de seguridad y accidentes laborales.	Ítems del clima de seguridad. Accidentes laborales.	Dos ítems: Relación entre empleados y directivos Soporte Organizacional explican los accidentes laborales
Análisis factoriales exploratorios Análisis factoriales confirmatorios	Fernández Muñiz <u>et al.</u> (2006)	Elaborar y validar una escala de medición del sistema de gestión de la seguridad laboral.	Ítems para medir el clima de seguridad.	La escala quedó finalmente configurada por un total de 29 ítems estructurados en ocho dimensiones elementales: política de prevención, incentivos para la implicación de los trabajadores, comunicación y transferencia de información, formación en materia de riesgos laborales, planificación preventiva, planificación de emergencia, control interno y técnicas de <i>benchmarking</i> .
Modelo de regresión binomial negativa con un parámetro constante aleatorio	Arocena <u>et al.</u> (2011)	Analiza el impacto sobre la siniestralidad laboral de un conjunto de factores relacionados con la gestión organizativa.	Número de accidentes variables explicativas, una serie de variables relacionadas con el esfuerzo preventivo de la empresa.	Resultados muestran que la gestión de prevención de riesgos laborales, el uso intensivo de herramientas de gestión de la calidad y la asunción de un mayor control y responsabilidad de los trabajadores sobre su trabajo, contribuye a reducir el número de accidentes laborales. Asimismo, se ha confirmado la existencia de sinergias entre los factores organizativos analizados y el desarrollo de un esfuerzo preventivo caracterizado por la participación

Anexo No.9: Conceptos sobre Seguridad y Salud en el Trabajo. Fuente: Suárez Sabina (2012).

AUTOR	CONCEPTO
Padilla (2008)	Es el sistema de medidas legislativas, técnicas, socio - económicas, organizativas e higiénico-sanitarias; dirigidas a crear condiciones de trabajo que garanticen la seguridad, la salud y capacidad laboral de los trabajadores.
Gaceta Oficial (2007)	Es la prevención de los riesgos que pueden afectar a las personas, las instalaciones y el ambiente, incluyendo también los daños que inciden en la calidad de los productos y servicios, la competitividad y la eficiencia económica.
Resolución 39/ 2007	Actividad para alcanzar el bienestar físico, psíquico y social de los trabajadores y proteger el patrimonio de la entidad y el medio ambiente, al eliminar, controlar o reducir al mínimo los riesgos. Se auxilia de las ciencias y de distintas disciplinas como la seguridad, la higiene, la medicina del trabajo y la ergonomía.
Morejón (2007)	Actividad orientada a crear las condiciones para que el trabajador pueda desarrollar su labor eficientemente y sin riesgos, evitando sucesos que afecten su salud e integridad, el patrimonio de la entidad y el medio ambiente, debe integrarse a la actividad empresarial como sistema, a partir de su importancia para el logro de los objetivos estratégicos de la organización y el incremento de la calidad de vida de los trabajadores.
Camargo (2006)	Conjunto de elementos y condiciones que buscan garantizar un trabajo seguro y confortable para el trabajador.
Instituto Navarro de Salud Laboral (2001)	Es todo lo que se haga para eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan los accidentes de trabajo.
Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995)	Disciplina que estudia las condiciones materiales que ponen en peligro la integridad física de los trabajadores provocando accidentes.

Anexo No.10: Conceptos sobre el término proceso, dados por diferentes autores. Fuente: Suárez Sabina (2012).

AUTOR	CONCEPTO
Villa (2006)	Conjunto de actividades destinadas a generar valor añadido sobre las entradas, para conseguir un resultado que satisfaga plenamente los requerimientos del cliente.
NC 18000: 2005	Sucesión, en tiempo y espacio, de la acción conjunta de las personas, medios de trabajo, materiales, energía e información en el seno del sistema de trabajo.
Modelo EFQM de Excelencia Empresarial (2000)	Secuencia de actividades que van añadiendo valor mientras se produce un determinado producto o servicio a partir de determinadas aportaciones
ISO 9000:2000.	Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados
Alfonso Raso (2000)	Es una secuencia de actividades que una o varias personas desarrollan para hacer llegar una salida a un destinatario a partir de unos recursos.
OHSAS 18001:1999	Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que interactúan, las cuales transforman entradas en salidas
J.M. Juran (1999)	Es la organización lógica de personas, materiales, equipamientos, energía e información en actividades de trabajo diseñadas para producir un resultado final requerido (productos o servicios).
Peppard (1996)	Cualquier cosa que transforme, transfiera o simplemente vigile el insumo y lo entregue como producto.
Hammer (1996)	Conjunto de actividades que reciben uno o más insumos y crea un producto de valor para el cliente.
J.M .Juran (1993)	Cualquier combinación determinada de máquinas, herramientas, métodos, materiales y/o personal empleada para lograr determinadas cualidades en un producto o un servicio. Un cambio en cualquiera de esos componentes produce un nuevo proceso. Algunos procesos son procesos de fabricación; otros son procesos de servicio; otros más

	son operaciones auxiliares comunes, tanto a las empresas de fabricación como a las de servicio.
Manganelli (1994)	Serie de actividades relacionadas entre sí, que convierten insumos en productos cambiando el estado de las entidades de negocio pertinentes.
Harbour (1994)	La mezcla y transformación de un grupo específico de insumos en un conjunto de rendimientos de mayor valor.
Harrington (1993)	Cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a este y suministre un producto a un cliente externo o interno.

Anexo No.11: Elementos que identifican un proceso. Fuente: Suárez Sabina (2012).

- ✱ *Elemento Procesador*: personas o máquinas que realizan el sistema de actividades del proceso.
- ✱ *Secuencia de actividades*: orden de las actividades que realiza el elemento procesador.
- ✱ *Entradas (Inputs)*: son los flujos que requiere el elemento procesador para poder desarrollar su proceso. Ejemplo de ello son los materiales, información, condiciones medioambientales, entre otras.
- ✱ *Salidas (Outputs)*: flujo que genera el elemento procesador en el desarrollo de la secuencia de actividades del proceso. La salida es el flujo, resultado del proceso, ya sea interno o externo.
- ✱ *Recursos*: son los elementos fijos que emplea el elemento procesador para desarrollar las actividades del proceso. Un ejemplo de recursos son las máquinas.
- ✱ *Cliente del proceso*: es el destinatario del flujo de salida del proceso. Si se trata de una persona de la organización se dice que es un cliente interno. Si el destinatario es el final, entonces se trata de un cliente externo.
- ✱ *Expectativas del cliente del proceso con respecto al flujo de salida*: son conceptos que el cliente del proceso espera ver incorporados al flujo de salida del proceso y que si no aparecen, será capaz de detectar. Éstas condicionan su nivel de satisfacción.
- ✱ *Indicador*: es una relación entre dos o más variables significativas, que tienen un nexo lógico entre ellas y que proporcionan información sobre aspectos críticos o de importancia vital cuyo comportamiento es necesario medir, para la conducción de los procesos de la empresa. La definición de indicadores exige la operacionalización previa de las variables involucradas.
- ✱ *Responsable del proceso*: es el propietario del proceso, quien responde por su desempeño.

Anexo No.12: Diferentes enfoques para la gestión por procesos. Fuente: Suárez Sabina (2012).**Enfoque de la ISO**

Las Normas Internacionales pertenecientes a la familia de las ISO 9000: 2000, las cuales están enfocadas a implantación y la operación de sistemas de gestión de la calidad eficaz, pretenden fomentar la adopción del enfoque a procesos para gestionar una organización. Para esto se propone evaluar los procesos presentes en la organización y lograr la representación de los mismos.

La ISO 9 001 e ISO 9 004 forman un par coherente de normas sobre la gestión de la calidad donde la primera promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos, mientras que la Norma ISO 9 004 tiene una perspectiva más amplia sobre la gestión de la calidad brindando orientaciones sobre la mejora del desempeño en esta última.

Fases para el mejoramiento de los procesos según Harrington (1991)

Harrington (1991) explica una metodología sobre cómo mejorar los procesos de la empresa, dividiéndola para su análisis en cinco fases. Según Harrington (1991), el mejoramiento del proceso en la empresa (MPE) es una metodología sistemática que se ha desarrollado con el fin de ayudar a una organización a realizar avances significativos en la manera de elegir sus procesos. Esta metodología ataca el corazón del problema de los empleados de oficinas en los Estados Unidos, al centrarse a eliminar el desperdicio y la burocracia. También ofrece un sistema que le ayudará a simplificar y modernizar sus funciones y, al mismo tiempo, asegurará que sus clientes internos y externos reciban productos sorprendentemente buenos.

El proceso de mejoramiento empresarial para Harrington consta de cinco fases:

Fase I: Organización para el mejoramiento.

Fase II: Comprensión del proceso.

Fase III: Modernización.

Fase IV: Mediciones y controles.

Fase V: Mejoramiento continuo.

Se trata de un modelo no normativo, cuyo concepto fundamental es la autoevaluación basada en un análisis detallado del funcionamiento del sistema de gestión de la organización usando como guía los criterios del modelo. Esto no supone una contraposición a otros enfoques (aplicación de determinadas técnicas de gestión, normativa ISO, normas industriales específicas, etc.), sino más bien la integración de los mismos en un esquema más amplio y completo de gestión.

1. La comprensión profunda del modelo por parte de todos los niveles de dirección de la empresa.

- La consecución de los siguientes pasos, facilita el entendimiento del mismo debido a la coherencia entre las normas de la familia ISO 9000:2000 y el modelo EFQM de Excelencia

1. Identificación y secuenciación de los procesos.
2. Descripción de cada uno de los procesos.
3. Seguimiento y medición para conocer los resultados que se obtienen.
4. Mejora de los procesos con base de seguimiento y medición realizada.

La Metodología de la reingeniería de los procesos asistenciales propuesto por el Servicio de Calidad de la Atención Sanitaria, Sescam, Toledo, España, 2002. Teniendo en cuenta primeramente la resistencia al cambio así como el factor de modernización de un proceso.

La reingeniería de los procesos asistenciales se desarrolla en tres grandes etapas: descubrir, rediseñar e implantar. Pero antes plantea la necesidad de realizar la definición de la misión de cada proceso, mediante una etapa cero denominada "Alineación".

A continuación se desarrollan las etapas:

Etapas de la investigación:

Es necesario definir qué se entiende por misión de la organización. En el marco de la organización por procesos, la misión es el punto de referencia acerca del cual todos los procesos se alinean, facilitando la actuación enfocada hacia un objetivo común.

Primera etapa: Descubrir.

Debe establecer la figura de un coordinador del proyecto de reingeniería, un profesional sanitario con experiencia asistencial y amplio conocimiento de la institución. El objetivo de esta etapa es realizar un estudio en profundidad de cómo el hospital proporciona sus servicios a sus pacientes, para ello deben obtenerse indicadores claves de efectividad y coste, y compararlos con otros centros similares y con los mejores.

Segunda etapa: Rediseñar.

Se compone de los siguientes pasos:

1. Visión global inicial del proceso que debe rediseñarse. Responde a la pregunta ¿Dónde podemos innovar?
2. Características claves del proceso. ¿Cómo va funcionar? Análisis de los diagramas de flujo, rendimiento, organización y recursos tecnológicos.
3. Medidas de actividad y rendimiento. ¿Qué tal va funcionar? Medidas de coste, calidad, tiempo y capacidad de respuesta.
4. Factores críticos de éxito. ¿Qué cosa tiene que funcionar necesariamente bien para que el cambio sea un éxito? Evaluación de los aspectos humanos, tecnológicos y de los resultados finales a largo plazo.
5. Obstáculos potenciales al proceso de implantación del proceso rediseñado. ¿Por qué razones podrían funcionar mal las cosas? Asignación de recursos, cambio de cultura de la organización y cambios técnicos.

Tercera etapa: Realizar.

Para realizar la propuesta de mejora y cambios se requiere de un buen programa de comunicación, participativo e implicación de los profesionales en el proceso. En esta etapa se contemplan los siguientes aspectos:

1. Desarrollo efectivo e implantación de las operaciones y tareas diarias propuestas.
2. Auditoría de la calidad alcanzada.

3. Medidas de actividad y rendimiento que deben ser evaluadas periódicamente. Indicadores de proceso, resultado, costes, satisfacción del cliente.
4. Flexibilidad para introducir medidas de mejora continua.

Guía de gestión por procesos e ISO 9 001: 2000 en las organizaciones sanitarias

Esta guía establece un procedimiento para trabajar la fase de despliegue o implantación se realiza a nivel de los procesos definidos en el mapa del centro. Para ello, en cada uno de dichos procesos se trabaja con el mismo esquema que se ha planteado para la organización en general:

Fase 1: (R) Establecimiento de objetivos en los procesos.

Fase 2: (E) Planificación de los procesos.

Fase 3: (D) Implantación de la gestión en los procesos.

Fase 4: (E) Evaluación de la gestión de los procesos.

Fase 5: (R) Introducción de las modificaciones y mejoras que se hayan detectado en la fase de revisión.

Fases para el mejoramiento de los procesos según Dr. Alberto Medina León.

El diseño presentado por el autor Medina León tiene como precedentes las metodologías y/o etapas propuestas por Harrington (1991); Heras (1996); Trishier (1998), Zaratiegui (1999) y Amozarrain (1999), a la vez que consideran que, normalmente, un proyecto de mejora de procesos se compone de tres fases: análisis del proceso, diseño del proceso e implementación del proceso.

Fase I. Análisis del proceso.

Etapas 1. Formación del equipo y planificación del proyecto

Etapas 2. Listado de los procesos de la empresa.

Etapas 3. Identificación de los procesos relevantes.

Etapas 4. Selección de procesos claves.

Etapas 5. Nombrar al responsable del proceso.

Fase II. Diseño o rediseño del proceso.

Etapas 6. Constitución del equipo de trabajo.

Etapas 7. Definición del proceso empresarial.

Etapa 8. Confección del diagrama del proceso As-Is (tal como es.)

Etapa 9. Análisis del valor añadido.

Etapa 10. Establecer indicadores.

Fase III. Implantación del proceso.

Etapa 11. Implantación, seguimiento y control.

Procedimiento para el mejoramiento de la calidad de los procesos propuesto por Ing. Eissa Al Yousefi, Ing. Oumar Diallo e Ing. Omar Edwards. Universidad de Cienfuegos, 2008.

El procedimiento propuesto y validado por los expertos se muestra de manera sintetizada en la tabla 1.

Tabla 1. Procedimiento para la mejora de la calidad de los procesos.

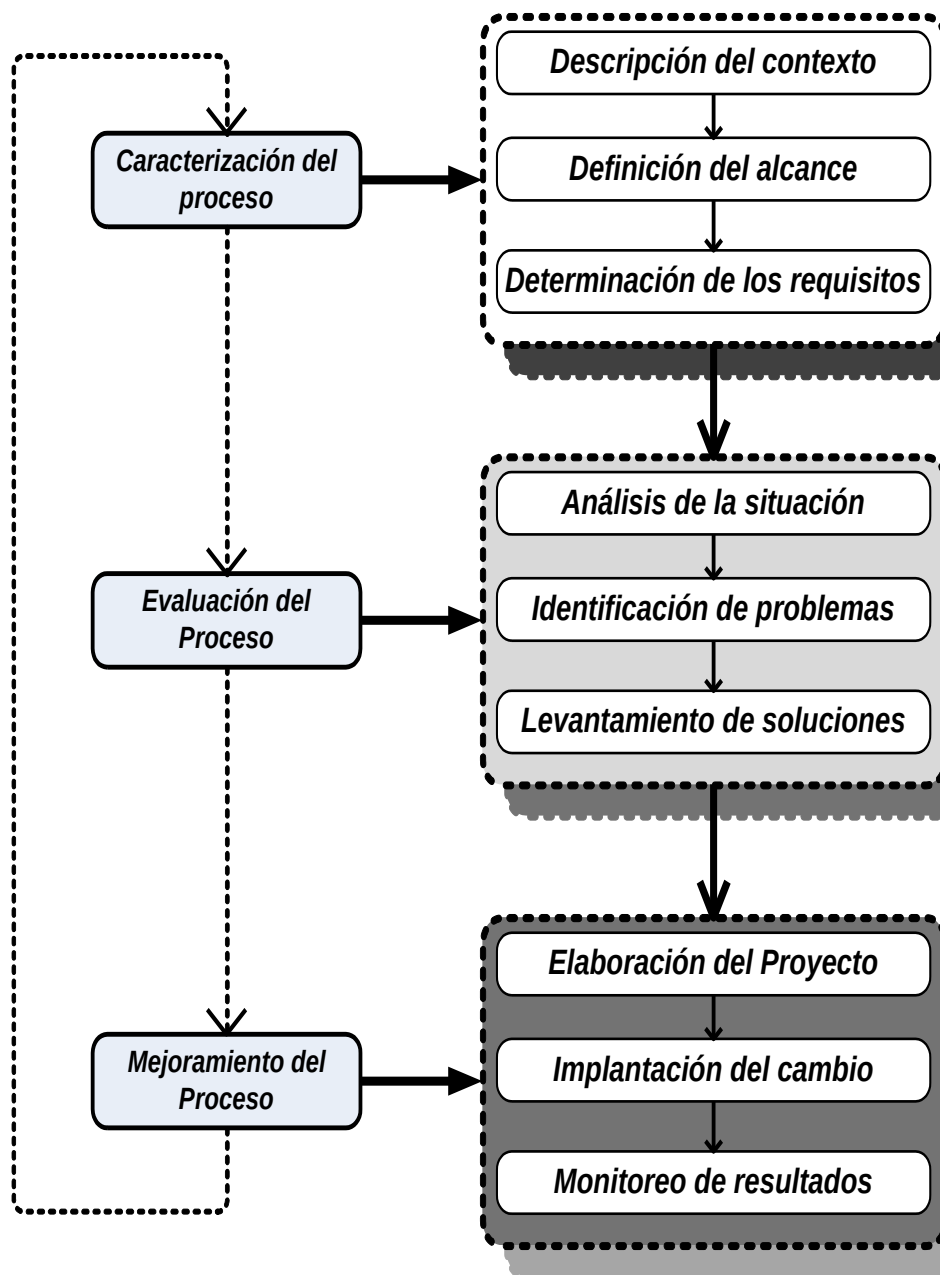
PASOS	OBJETIVOS	ANÁLISIS	HERRAMIENTAS
PASO 1: Seleccionar el tema o proyecto	Definir con claridad el problema a resolver	Definición del proyecto, antecedentes, programa de actividades.	Project charter, diagramas de Pareto y de tendencia
PASO 2: Comprender la situación actual	Comprender el área problemática y los problemas específicos	Estudio de los efectos del problema (tiempo, ubicación, tipo).	Diagramas de flujo, Pareto y tendencia; gráficos de control, capacidad del proceso y otros
PASO 3: Analizar la causa y determinar la acción correctiva	Averiguar las causas del problema y determinar la acción correctiva.	¿Cuáles son las causas raíces?, ¿cuáles son las acciones correctivas?	Diagrama y Matrices Causa & Efecto, hojas de verificación, FMEA
PASO 4: Poner en práctica la acción correctiva	Poner en práctica el plan y eliminar las causas del problema.	Capacitación y comunicación para comprender la acción correctiva.	Hojas de verificación, diagramas de tendencia, capacidad del proceso, otros
PASO 5: Verificar el efecto de la acción correctiva.	Verificar la efectividad de la acción correctiva	Medición de indicadores técnico-económicos, metas, etc.	Diagramas de Pareto y tendencia, gráficos de control, capacidad del proceso, FMEA, histogramas.
PASO 6: Empezar una acción apropiada	Asegurar que se mantenga el nivel apropiado de desempeño.	Documentar en los procedimientos de operación, las acciones correctivas/preventivas exitosas.	Diagramas de tendencia, gráficos de control, hojas de verificación
PASO 7: Decidir los planes futuros	Utilizar la experiencia adquirida para los proyectos futuros.	Seguimiento del proyecto actual, según prioridades y recursos; analizar resultados y características del diagrama Pareto y las curvas de tendencia para decidir si se emprenden nuevos proyectos o no.	Diagramas de Pareto, curvas de tendencia

Fuente: Procedimiento para el mejoramiento de la calidad de los procesos.

[<http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/calidad.htm>].

Anexo No.13: Secuencia de pasos del Procedimiento para la Gestión por Procesos.

Fuente: Suárez Sabina (2012).



Anexo No.14: Aspectos básicos del Procedimiento para la Gestión por Procesos. Fuente: Suárez Sabina (2012).

ETAPAS	ACTIVIDAD	PREGUNTA CLAVE	HERRAMIENTAS
Caracterizar el procesos	Descripción del contexto.	¿Cuál es la naturaleza del proceso?	Documentación descriptiva del proceso, Datos históricos, reuniones participativas, Trabajo de grupo.
	Definición del alcance.	¿Para qué sirve?	Discusión de grupos (involucrados en el proceso), Documentación del proceso.
	Determinación de requisitos.	¿Cuáles son los requisitos? (Clientes, proveedores, etc.)	Reuniones participativas, Documentación de proceso, Mapeos de procesos (SIPOC).
	Análisis de la situación.	¿Cómo está funcionando actualmente el proceso?	Mapeo de procesos, Documentación del proceso, Encuestas.
Evaluar el proceso	Identificación de problemas.	¿Cuáles son los principales problemas del proceso?	Diagramas de Pareto, Diagramas y Matrices Causa-Efecto, Guía de Diagnóstico de Implantación de la NC 18001: 2005, Cuestionario Diagnóstico del IEIT, 5H y 1H, Documentación de procesos, Encuestas.
	Levantamiento de soluciones.	¿Dónde y cómo puede ser mejorado el proceso?	Brainstorming, GUT, Técnicas de grupos nominales, Votación grupal, Documentación de procesos. Método general de evaluación de riesgos, Técnicas propias de la seguridad y salud en el trabajo.
	Elaboración del proyecto.	¿Cómo se organiza el trabajo de mejora?	Ciclo PHVA, 5W y 1H, Documentación de procesos.
Mejorar el proceso	Implantación del cambio.	¿Cómo se hace efectivo el rediseño del proceso?	Diagrama de Pareto, 5W y 1H, Documentación del proceso.
	Monitoreo de resultados.	¿Funciona el proceso de acuerdo con los patrones?	Ciclo PHVA, Matriz causa-efecto, GUT, FMEA, Reuniones participativas, Metodología de solución de problemas, Documentación de proceso.

Anexo No.15: Aplicaciones de la estadística matemática a la gestión y prevención de accidentes laborales. Fuente: Elaboración propia.

Autor/Año	País	Objetivo	Período de estudio	Sector/ Muestra	Variables	Análisis estadístico	Resultados
Karwowski et al. (1991)	Estados Unidos de América	Demostrar los efectos de la técnica de simulación en el estudio de accidentes.	No se especifica.	Doce trabajadores de la industria robótica.	Accidente, zona de alcance, velocidad y ángulo de aproximación.	No aparece en el artículo.	Tuvo efecto significativo la exposición del trabajador en la simulación del accidente. El grupo de trabajadores no accidentados fueron bajamente estimados por la zona de alcance del robot por dos tipos diferentes de robots industrial a pesar de su velocidad y ángulo de aproximación. El grupo de trabajadores accidentados se mantuvo más lejano de ambos robots.
Guastello (1989)	Estados Unidos de América	Analizar la teoría de modelo de catástrofe en el proceso del accidente con una validación.	6 meses	Muestra de 68 grupos de trabajo, compuesto por 8 trabajadores cada uno de Milwaukee-Chicago, área de fábrica de metales y fundiciones.	Gestión de la seguridad, estrés de vida, estrés de ansiedad física, creencia sobre el control de accidentes y experiencia y 2 variables asimétricas (peligro medioambiental y daños).	Regresión del modelo cúspide. Modelo loglineal y lineal alternativo.	Los cambios en las razones de accidentes son predichos por 4 recursos: daños ambientales y niveles de riesgos, variables que impactan sobre el desempeño y la capacidad humana, indicadores de accidentes iniciales y la función matemática que interrelaciona esas variables cualitativas y sus recomendaciones impactan significativamente en los indicadores de accidentes. El análisis de regresión del modelo cúspide fue 2 veces más exacto que el loglineal y lineal alternativo el modelo no lineal fue un predictor superior al comparar el modelo lineal con las mismas variables cualitativas.

Pines et al. (1992)	Israel	Analizar la tendencia de tiempo en las estadísticas de accidentes ocupacionales.	1970 a 1980	Diversas industrias de Israel: Manufactura, Transporte, Comunicación y Servicios.	No se especifican en el artículo	Modelo de regresión lineal es utilizado como herramienta para estimar y comparar la tendencia de las estadísticas de accidente en un período corto de tiempo.	Hubo una disminución obvia en la incidencia de accidentes ocupacionales y un pequeño descenso en la severidad ambos por ocurrencia de accidentes en el trabajo y durante el mismo. En la industria de manufactura las cifras disminuyeron, seguida del transporte, comunicación y servicios. Los menores de 25 del sexo masculino y femenino entre 35 y 44 muestran la mayor disminución en la incidencia de accidentes laborales.
Laflamme et al. (1993)	Canadá	Identificar Accidentes tipos encontrados en una línea de trabajo de montaje. Identificar escenarios para la planificación de SST, usando métodos multivariados.	1986 y 1987	Fábrica de automóviles y tractores	No se especifican en el artículo	Métodos estadístico complementario. El análisis factorial de correspondencia y la clasificación jerárquica ascendente. Métodos de estadística multivariada.	6 accidentes típicos fueron descritos acertadamente, cuantificados e ilustrados gráficamente y se identificaron 6 escenarios para la planificación de SST.
Takala (1993)	Tailandia	Analizar la asociación entre varios riesgos y problemas en grupos de industrias.	No se especifica en el artículo	Sector industrial de Tailandia.	No se especifican en el artículo	Análisis jerárquico log lineal	Carencia sobre el conocimiento de riesgos, pobre protección del personal fueron entrelazadas con un número de riesgos mecánicos, físicos, químicos y ergonómicos. Las relaciones detectadas ayudan a entender la ocurrencia de accidentes laborales y enfermedades y

							brindan información para elaborar programas de prevención de estos hechos.
Blank <u>et al.</u> (1996)	Brasil	Analizar la tendencia de los accidentes laborales en el sector minero y su relación con la edad del trabajador.	No lo especifica el artículo	Sector minero de Brasil	Cambios en la tecnología Cambios en el contenido de trabajo Edad	Modelo de regresión de Poisson.	Los resultados demuestran que los cambios tecnológicos incrementan productividad y reducen niveles de staff más rápidamente pero afectan más la ocurrencia del número de accidentes y penalizan a los trabajadores más jóvenes en primera instancia.
Bailer <u>et al.</u> (1997)	Estados Unidos de América	Analizar datos estadísticos de accidentalidad y de vigilancia de daños fatales a través de modelos de regresión.	1983 – 1992	Trabajadores de la agricultura, la pesca y forestales.	Género, edad, años de experiencia. Las tasas de los daños fatales.	Modelo de regresión Poisson. Modelo de tendencia ajustado y la significación estadística.	Se revela la interacción entre género y año calendario con experiencia del sexo masculino con una leve significación y decreciendo mientras que experiencia del sexo femenino con una fuerte e incrementada significación.
Meliá (1998)	España	Construir y contrastar un modelo causal de naturaleza psicosocial de los accidentes laborales.	No lo especifica el artículo.	316 trabajadores industriales del sector privado y público.	Indicadores de aspectos psicosociales de la seguridad laboral (Clima organizacional hacia la seguridad laboral, respuesta de los superiores ante la seguridad, respuesta de los compañeros ante la seguridad, conducta hacia la seguridad del trabajador.) Indicadores de riesgo (los riesgos físicos, riesgo	Estimar el modelo hipotetizado mediante un análisis path por el método de máxima verosimilitud (ML) a partir de la matriz de varianzas covarianzas de las variables reescaladas. Se han calculado los índices de ajuste global y analítico que provee EQS (Bentler, 1989). Se han calculado	Se propuso que el clima de seguridad tendría efectos causales en la respuesta de seguridad de los mandos; ésta, a su vez, tendría efectos en la respuesta de seguridad de los compañeros de trabajo, y esta última, junto con el clima de seguridad y la respuesta de seguridad de los mandos, tendría efectos en la conducta de seguridad del trabajador. El clima de seguridad y el riesgo basal tendrían efectos causales independientes en el riesgo real, y finalmente, el riesgo real tendría efectos causales en los accidentes.

					basal, riesgo real) y un indicador de accidentalidad (número de accidentes de trabajo sufridos por los sujetos en los últimos cinco años).	las soluciones sin estandarizar y estandarizadas y la descomposición de efectos directos e indirectos. Se han utilizado dos tests de modificación del modelo, el test de Wald para reducción de parámetros y el test de Lagrange para liberación de parámetros, con el propósito de orientar la obtención de un modelo revisado. Para los análisis fuera del modelo de ecuaciones estructurales se ha utilizado el paquete estadístico BMDP.	
García Layunta et al. (2002)	España	Presentación de un modelo de predicción de la siniestralidad laboral basado en datos empíricos en un conjunto de variables susceptibles de intervención.	1 año, no se especifica la fecha.	Más de 525 trabajadores de diversos sectores de la provincia de Valencia.	<u>Variable dependiente:</u> Frecuencia de diversos tipos de accidentes e incidentes. Se excluyen los accidentes de trayecto. <u>Variables explicativas:</u>	Un diseño transversal y correlacional. Muestreo aleatorio simple. Todos los modelos estadísticos considerados fueron lineales: correlación,	La siniestralidad laboral, tal y como se espera, se ve afectada por múltiples factores. Los accidentes disminuyen cuando las conductas de seguridad aumentan, los riesgos físicos, químicos y biológicos, así como las condiciones ambientales tienen un efecto directo sobre los accidentes. El clima de

					Conductas Rasgos de la personalidad Actitudes características del puesto de trabajo (antigüedad, horas extras) y de la Organización (Clima de seguridad con diversos ítems (formación, política, conductas de seguridad por supervisores y mandos intermedios) Evaluación del riesgo y condiciones ambientales.	regresión y modelos de ecuaciones estructurales.	seguridad presenta, sin embargo, un efecto indirecto pues afecta a la conducta y al nivel de estrés de los trabajadores y, finalmente, a través de éstos a la probabilidad de sufrir accidentes.
Arocena et al. (2003)	España	Analiza el impacto sobre la siniestralidad laboral de un conjunto de factores relacionados con la gestión y el diseño organizativo de las empresas.	Mayo a Junio 2003	213 empresas industriales con más de 30 trabajadores.	Número de accidentes variables explicativas, una serie de variables relacionadas con el esfuerzo preventivo de la empresa, y de factores organizativos. Asimismo, se ha incluido el tamaño de la empresa, medido a través del número de trabajadores.	Modelo de regresión binomial negativa con un parámetro constante aleatorio.	Resultados muestran que la gestión de prevención de riesgos laborales, el uso intensivo de herramientas de gestión de la calidad y la asunción de un mayor control y responsabilidad de los trabajadores sobre su trabajo, contribuye a reducir el número de accidentes laborales. Asimismo, hemos confirmado la existencia de sinergias entre los factores organizativos analizados y el desarrollo de un esfuerzo preventivo caracterizado por la participación y la extensión de la acción preventiva a todos los

							niveles de la organización.
Kim (2003)	Estados Unidos de América	Medición del Riesgo psicológico	2002-2003	Población de empleado oscila entre 18 y 64 años de edad fueron examinados 101855	Riesgo psicológico Daños a la salud edad, genero, educación, obesidad, vicios, ingresos	Regresión logístico múltiple Regresión logística bivariado	Los resultados sugieren que los peligros psicológicos responden a un incremento del mismo modo que los daños ocupacionales en un número de empleados estadounidenses.
Tomas et al. (2005)	España	Explorar ventajas e inconvenientes de los modelos de regresión lineal y no lineal habitualmente empleados para explicar y/o predecir la accidentalidad laboral.	1 año Recogida de datos y aplicación de encuesta de enero-diciembre de 2000.	Pequeñas y medianas empresas del sector: Químico, Industria del metal, Comercio y Turismo, Servicios de Educación y Salud, Administración y banca, Construcción y otras industrias manufactureras y de los servicios en menor cantidad. La muestra fue de 483 trabajadores	Siniestralidad Condiciones ambientales Medida de frecuencia, gravedad y control de riesgos tipificados Clima de seguridad	Modelos estadísticos lineales y no lineales. Entre los primeros correlación, regresión múltiple y modelos de ecuaciones estructurales en concreto el análisis factorial confirmatorio. Método de estimación empleado el de Máxima verosimilitud. Mínimos cuadrados ponderados. Para evaluar el ajuste del modelo se consideró: el estadístico ji-cuadrado, el índice incremental CFI y el índice absoluto GFI. Se utilizó el modelo de regresión lineal(sin o con	A través del análisis factorial realizada se obtiene una medida del clima de seguridad aplicable a cualquier sector de España. Se explica o predice la accidentalidad a partir del clima de seguridad, se demuestra que este se encuentra relacionado empíricamente con la accidentalidad laboral.

						transformación de la variables criterio), el modelo de regresión poisson, modelo de ecuaciones estructurales con variables latentes	
Chung-Keung y Wai-ping (2005)	Japón	Investiga los factores psicosociales entre un número de trabajadores dañados y la influencias de sus perfiles psicosociales al retornar al trabajo		64 personas con daños en las manos, espalda y trauma acumulativo.	Los perfiles de los trabajadores(su percepción de salud física, mental y prestancia para volver al trabajo) junto a impacto y tipos de daños sobre los trabajadores enfermos fueron medidos	Modelos de regresión	El análisis de regresión afirma que la autopercepción del dolor y funcionamiento físico son factores significantes influencia el hecho de no estar listo para el retorno al trabajo. Los trabajadores con dolor en la espalda baja fueron encontrados con menor disposición para volver al trabajo. Otros factores como inteligencia no verbal, nivel de estado de ansiedad y el apoyo que reciben de los miembros de su familia fueron encontrados como impacto indirecto sobre la disponibilidad que tienen para volver al trabajo
Woo Choi et al. (2005)	Estados Unidos de América	Estimar la pérdida de audición en los trabajadores del sector de la agricultura a partir del uso de la estadística multivariada	1999-2002	150 agricultores	Niveles de audición Daños	Modelo de regresión de poisson multivariada.	La pérdida de audición fue significativamente asociada con los daños de la agricultura El uso ocasional de protectores auditivos fue asociado significativamente con los daños de la agricultura. El estudio añade evidencia sustancial de la perdida de la audición en la realización de las actividades relativas a la agricultura. Prevenir la perdida de la audición y la exposición al

							ruido puede ser importante para reducir los daños de la agricultura.
Bailey <u>et al.</u> (2007)	Brasil	Estimar la distribución espacial del riesgo de accidente del trabajo en el mercado informal en una zona urbana de una ciudad industrializada en el sudeste de Brasil y examinar efectos relativos a la edad, género, tipo de ocupación, para controlar luego la variación espacial del riesgo	2003 - 2004	analizaron 1918 casos	La distribución espacial de los accidentes de trabajo coordenadas geográficas la edad, el género y la ocupación	Modelo aditivo semiparamétrico generalizado con muestra bidimensional no paramétrica de las coordenadas geográficas de los casos y el control como un componente no lineal espacial, incluyendo la edad, el género y la ocupación como variables lineales predictivas en el componente paramétrico.	Las áreas de alta significación y de bajo accidentes de riesgos fueron identificadas al riesgo medio en el estudio de la región. El riesgo de accidentes de trabajo para trabajadores informales varía significativamente en el área estudiada. Efecto de significación como la edad, el sexo y grupos ocupacionales fueron identificadas después de corregir la distribución espacial. Un buen entendimiento entre los grupos de altos riesgos y regiones de altos riesgos en la formulación de la hipótesis relacionada con causalidad de accidentes y formulación de políticas preventivas.
Medina García <u>et al.</u> (2009)	Ecuador	Identificar los posibles factores de siniestralidad laboral, en una empresa dedicada a la producción de equipos eléctricos, y conocer si dichos factores identificados influyen en la ocurrencia y	Enero 2008- Enero 2009	40 trabajadores de una empresa de producción de equipos eléctricos	Ocupación, área de trabajo, factor de riesgo y variables del balance del balance Balanced Score Card (Enfoque Estratégico de la Organización, Compromiso de la Alta Gerencia, Capacitación). Accidentes de trabajo reportados en un año	Estimación de un Modelo PROBIT Ordenado (MPO)	Se realiza un análisis de la predicción de ocurrencia de accidentes laborales en un total de 8 áreas, identificándose variables que inciden significativamente en cada área en la ocurrencia de los accidentes laborales.

		grado de peligrosidad del accidente laboral					
ChihWu et al. (2010)	Taiwán	Explora factores predictivos de la cultura de seguridad	1 año 2008	939 empleados en 22 departamentos de telecomunicaciones en 5 regiones del centro de Taiwán.	Escala de liderazgo de los empleados en seguridad, escala de liderazgo en la gestión de operaciones en seguridad, escala de liderazgo de seguridad profesional y escala de cultura en seguridad	Análisis de regresión	Encontró 4 factores con un impacto significativo en la cultura de seguridad: gestión de operaciones por informes de SST, cuidado en seguridad de los empleados, coordinación de la seguridad y regulaciones de seguridad realizadas por profesionales de la seguridad. Gestión de operaciones por informes de seguridad fue el más significativo. Los resultados encontrados en este estudio demostraron una estructura para promover la cultura en seguridad a nivel grupal.
Simard y Marchand (2010)	Canadá	Analiza factores organizacionales que pueden tener impacto sobre el desempeño en seguridad de los trabajadores.		1061 muestra de grupos de una muestra de 97 plantas de manufactura	Factores macro y micro organizacionales. Los factores micro se refieren a variables medidas por procesos de trabajo y riesgos, cohesión y cooperación de grupos, experiencia del supervisor y resultados en seguridad, mientras que los factores organizacionales son: experiencia del comité de seguridad y	Análisis multinivel	Los factores micro, son determinantes primarios para la propensión a tomar grupos de iniciativas en seguridad con la gestión de la seguridad participativa de supervisores como mejor predictor. Los resultados también muestran que varios predictores del micro nivel pueden ser también influenciados por la acción gerencial particularmente por el comité de alto nivel de gestión para el desarrollo de programas de seguridad junto a mecanismos de regulación

					características socioeconómicas de la firma.		
Ching-Wu Cheng et al. (2010)	Taiwán	Inferir en la relación causa efecto en un gran número de factores que inciden en la ocurrencia de accidentes laborales	2000-2007	1347 accidentes de Industria de la construcción	No se especifican en el artículo	Método de asociación de reglas	El estudio muestra que tales accidentes tienden a ocurrir cuando realmente la combinación de riesgo está presente especialmente trabajando en lugares altos sin medidas de protección, pérdida de balance cuando se está en movimiento, falló al usar el equipo de protección, insuficiente experiencia y contacto peligroso con estructuras inestables, estos riesgos están evidenciados en las pequeñas empresas con menos de 10 personas.
Suárez Sánchez ^a et al. (2011)	España	Predicción de accidentes relacionados con el trabajo de acuerdo a las condiciones de trabajo usando como soportes vectores de máquinas (SVMs).			Incidentes y accidentes laborales Relaciones laborales de la compañía Diseño del puesto de trabajo Esfuerzo físico Ocupación	Análisis de componentes principales semiparamétricos Modelo de regresión adaptiva multivariada splines (MARS)	
Bakhtiyari et al. (2012)	Irán	Determinar los patrones epidemiológicos de los accidentes ocupacionales en el número de trabajadores asegurador por la organización	2001 y el 2005	8437 accidentes de la industria del metal y eléctrica	Edad de los trabajadores, el género, estado civil, así como establecimiento del accidente	Modelo de regresión logística ordinal (proporcional a otros modelos de regresión)	La edad de los trabajadores, el género, estado civil, así como establecimiento del accidente fueron encontradas como efectos significantes en la variable de salida accidente

		de Seguridad Social Iraní					
Carnero y Pedregal (2013)	España	Muestrar si las estrategias de seguridad y salud ocupacional establecidas por el país han satisfactorias a partir de predecir las razones de tasas de incidencias por diferentes niveles de severidad de accidentes	1998-2010	No se aclara en el artículo	No se aclara en el artículo	Modelos de componentes inadvertidos univariados y multivariados	No se aclara en el artículo
Nenonen (2013)	Finlandia	Análisis de factores de riesgo de accidente de trabajo relacionados a resbalones, tropezones y caídas: aplicación del método de minería de datos teniendo como base de datos finlandeses de accidentes ocupacionales y enfermedades profesionales	2006-2007	No lo aclara el artículo	Accidentes y enfermedades ocupacionales Factores de riesgos: relacionados con a resbalones, tropezones y caídas (SSF)	Minería de datos	El método de minería de datos fue visto como una herramienta suplementaria en el análisis de accidentes ocupacionales por la capacidad de ilustrar una gran base de datos y la relación entre variables de una manera fácil. Los (SSF) constituyen una gran proporción 22% de todos los accidentes en Finlandia. Además traen consigo largos periodos de incapacidad que otros accidentes laborales. El factor que más influye de cualquier manera en los (SSF) es el relacionado con la actividad física y los movimientos. Además de que depende de la ocupación y de la edad del trabajador.

Anexo 16: Características de las investigaciones relativas a la gestión y prevención de accidentes. Fuente: Rodríguez y Torres (2010); Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2002); Vivek et al. (2012).

El estudio de la evolución de los trabajos de investigación ha sido objeto de análisis que ha dado luces sobre el desarrollo formal de la literatura científica en los últimos trescientos cincuenta años. Este período en el desarrollo documentado del conocimiento ha sido tan acelerado que algunos autores que referencian Manuel Rodríguez y Fernando Torre (2010) estiman que el número de revistas científicas se ha duplicado cada 20 años.

Según la investigación realizada por los autores mencionados anteriormente en relación al tema relativo a la gestión y prevención de accidentes laborales, la orientación está más enfocada hacia la prevención que a la reacción a los mismos. Los enfoques de las publicaciones estudiadas se focalizan más en estandarizaciones de procedimientos, normalización (a través de normas ISO), identificación de riesgos y desarrollo de indicadores de seguimiento para soportar decisiones correctivas y preventivas y el cambio de métodos para realizar actividades con una orientación para el uso de procesos automatizados cuando las actividades presentan un potencial nivel de riesgo laboral. Esto se observa principalmente en los trabajos desarrollados en los Estados Unidos, Canadá y Reino Unido.

Los autores mencionados en este epígrafe para identificar el estado de las investigaciones en la gestión y prevención de accidentes laborales teniendo en cuenta diferentes elementos realizaron una selección de los artículos sobre este tema, los cuales han sido elaborados y publicados con enfoque de gestión en la base de datos Compendex para el período 2005-2008. Compendex es definido por Elsevier (2008), como una base de datos con más de 5.600 revistas científicas, publicaciones de comercio y resúmenes de conferencias, conformando una fuente de información con más de diez millones de registros desde 1970 hasta la fecha; con publicaciones de más de 55 países. Los documentos están clasificados también por año de publicación, tipo de documento (artículo de revista, conferencia, disertación, entre otros) y modalidad de tratamiento del tema.

Para este trabajo realizaron una selección de las publicaciones científicas indexadas en la base de datos Compendex con los siguientes delimitadores:

- ✿ Tipo de tratamiento: aspectos de gestión.
- ✿ Código de clasificación: 914.1 - Accidentes y prevención de accidentes.

- ✿ Período de publicación: 2005-2008.
- ✿ Todos los idiomas.
- ✿ Todos los países.
- ✿ Todos los tipos de documentos.
- ✿ Todas las fuentes disponibles.

Con los informes obtenidos mediante esta selección, se identificaron los principales elementos de datos, se elaboró una tabla dinámica con la información y se clasificaron los trabajos de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✿ Año de publicación.
- ✿ Tipo de publicación.
- ✿ Tipo de organización a la que están afiliados los autores.
- ✿ Lenguaje utilizado para la publicación.
- ✿ País de afiliación de los autores.
- ✿ Países de publicación o presentación de los trabajos.
- ✿ Editores responsables por la publicación.

En las **Figuras 1** a la **8** de este Anexo puede verse un análisis detallado de los resultados de esta investigación. El trabajo realizado por estos autores permitió una revisión de la evolución del esfuerzo de investigación y del progreso observado de los estudios realizados en Seguridad y Salud Ocupacional como marco de referencia para estudiar la tendencia de los trabajos de investigación en el área de accidentes y su prevención desde el punto de vista de gestión. Al respecto llegaron a las siguientes conclusiones:

- ✿ El esfuerzo investigativo sobre accidentes y su prevención con enfoque de gestión es producido mayormente por las universidades de Estados Unidos y Canadá, publicado en idioma inglés, con una alta preferencia de los artículos de revista por sobre las conferencias.
- ✿ Existe un importante flujo de trabajos de investigación entre los países desarrollados, donde el 35% de las investigaciones en este campo 'migra' o se exporta para publicarse en una región diferente a la que se produce. Bajo este esquema, Europa es el centro principal de publicación con 63% de los trabajos de la muestra estudiada, debido mayormente a las importaciones de publicaciones de Estados Unidos, Canadá, China y Australia.

✱ Los trabajos de este estudio están orientados mayormente a la prevención de accidentes y tienen una orientación operacional enfocada a procedimientos preventivos y normativos, identificación de riesgos y seguimiento de los mismos a través del diseño de indicadores de gestión. Los trabajos revisados tienen poca orientación hacia la planificación estratégica sostenible a largo plazo que requieren el desarrollo de programas de mejora continua del Sistema de Seguridad y Salud laboral y su integración con los Sistemas de Calidad y Gestión ambiental.

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo(2002), plantea que detallados análisis a corto y largo plazo han revelado las causas y la incidencia de los riesgos laborales y, lo que es más importante, indican unas poderosas medidas de prevención. El reto consiste en garantizar que esta información y las buenas prácticas se difunden y adoptan lo más ampliamente posible.

Vivek et al. (2012) estable una diferencia entre los estudios dedicados a las investigaciones de accidentes y los dedicados al estudio de los daños ocupacionales a partir del concepto establecido para cada aspecto. Plantea que un elemento a destacar en las investigaciones de accidentes y en la de los daños es que no son distintas y se solapan. Se identifican investigaciones empíricas de ambos estudios en términos de hipótesis testeadas y teóricas tales como modelos de causas de accidentes. Finalmente basada en la revisión crítica del análisis realizado, concluye que las investigaciones futuras sobre los daños ocupacionales, están siendo delimitadas, por lo que a criterio de la autora del presente trabajo podrán consultarse resultados de estudios relacionados con daños a la salud derivados del trabajo, que harán ver la necesidad de establecer estrategias para la mejora de las condiciones que los propicien.

Año de publicación

En relación con el año de publicación de los trabajos estudiados, como se puede apreciar en la **Figura 1**, se observa una preeminencia de publicaciones en el año 2006. Este comportamiento está influenciado por el aporte de trabajos publicados en el Reino Unido durante ese año, donde cuadriplica la cantidad de publicaciones con respecto a los demás años del período estudiado.

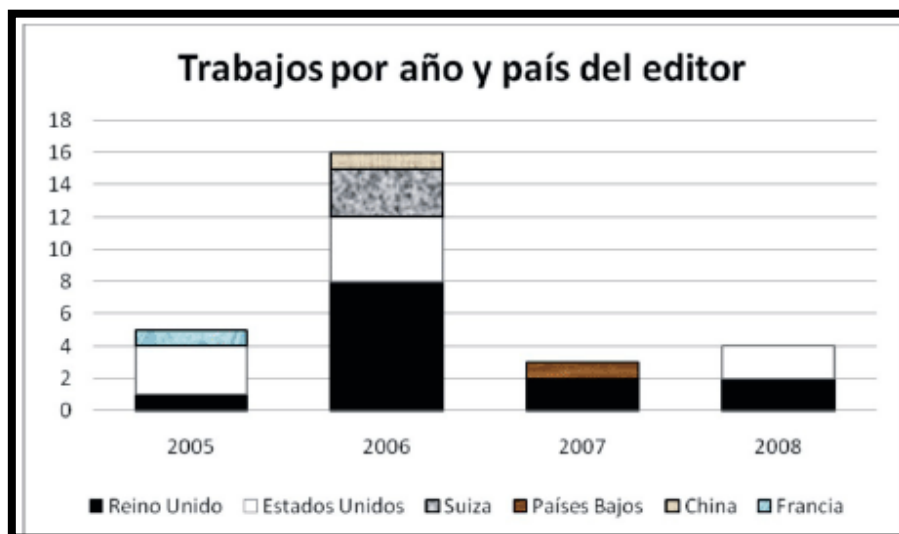


Figura 1. Trabajos por año y país del editor.

Tipo de publicación

Los trabajos publicados sobre accidentes y su prevención con enfoque de gestión, en el período de estudio, enfocándose en el modo de presentación, muestra que cerca de nueve de cada diez son artículos en revista, de preferencia a los presentados en conferencias, tal como se ilustra en la **Figura 2**.

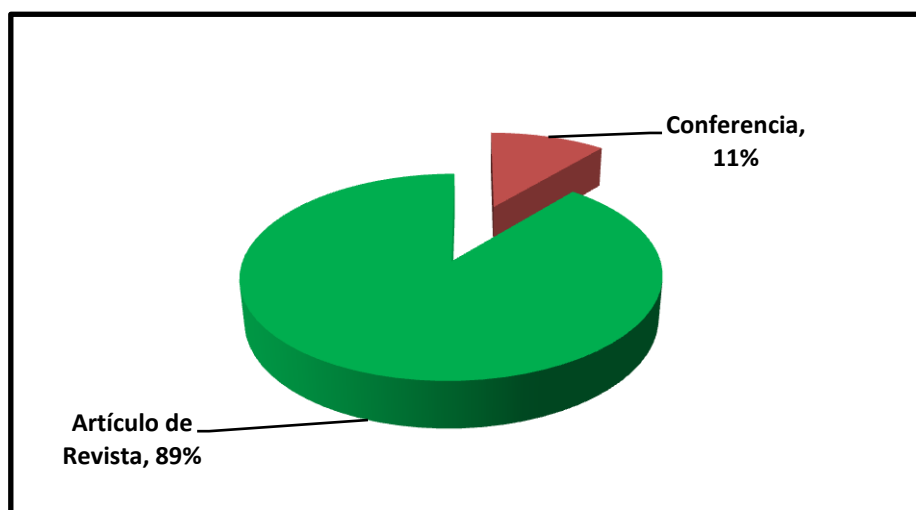


Figura 2. Modos de presentación de trabajos.

Esta situación está en correspondencia con el esfuerzo de investigación en países desarrollados y emergentes como China, los cuales se apoyan fundamentalmente en sus universidades, son las que más emplean ambas modalidades.

Lenguaje utilizado en la publicación

Se ordenaron los trabajos de acuerdo al lenguaje utilizado en la publicación, prevaleciendo el inglés como el lenguaje por excelencia en la publicación de trabajos sobre accidentes y su prevención con enfoque de gestión, lo cual es coherente con la tendencia mundial de publicar los trabajos científicos en esta lengua.

Clasificación de acuerdo al tema tratado

De acuerdo al tema tratado los trabajos de la muestra se orientan en primera medida hacia la prevención de accidentes, con 43%, y esto es lo esperado en los países desarrollados pues el tema está evolucionando de la corrección a la prevención para elevar el nivel de madurez en los sistemas de seguridad y salud laboral. Luego aparecen en la muestra tres orientaciones con igual participación entre sí, estándares y regulaciones, soporte a decisiones y gestión de riesgo con 14% cada una. Si bien el esfuerzo reflejado en los trabajos está signado por las actividades de anticipación y preparación antes que reactivas o remediales, no es menos cierto que se da preferencia a los aspectos operacionales a través del desarrollo de procedimientos y registros de eventos de accidentes por sobre los que requieren una visión estratégica a largo plazo y desarrollo de programas integrales de calidad, ambiente y seguridad (**Ver Figura 3**).

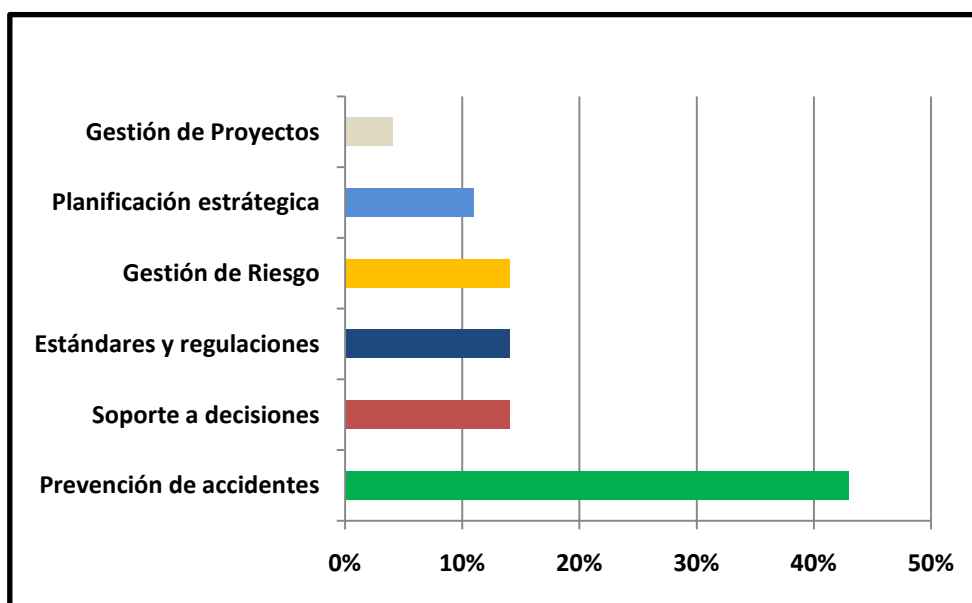


Figura 3. Clasificación de los trabajos por tema.

Tipo de organización a la que están afiliados los autores

El esfuerzo de investigación está soportado fundamentalmente por las universidades que producen siete de cada diez trabajos publicados. Sin embargo, es de resaltar el aporte de las empresas de consultoría que participan con 14% de los trabajos presentados (**Figura 4**). Otro de los aspectos interesantes es que de los 19 trabajos presentados por las universidades, 8 provienen de Estados Unidos. La preeminencia de las universidades se da por igual en América del Norte como en Europa, que presentan una distribución similar del esfuerzo de las organizaciones de afiliación de los autores.

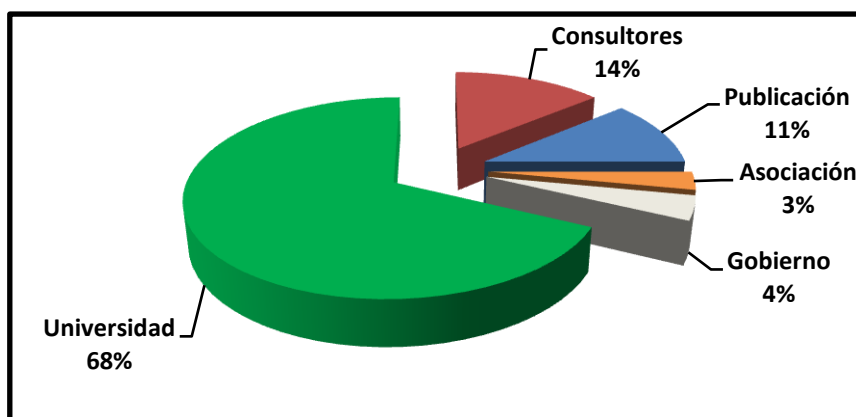


Figura 4. Afiliación de los autores.

Es importante destacar que el esfuerzo liderado por las universidades en la producción de conocimientos está mayoritariamente concentrado en los Estados Unidos, tal y como se muestra en la **Figura 5**.

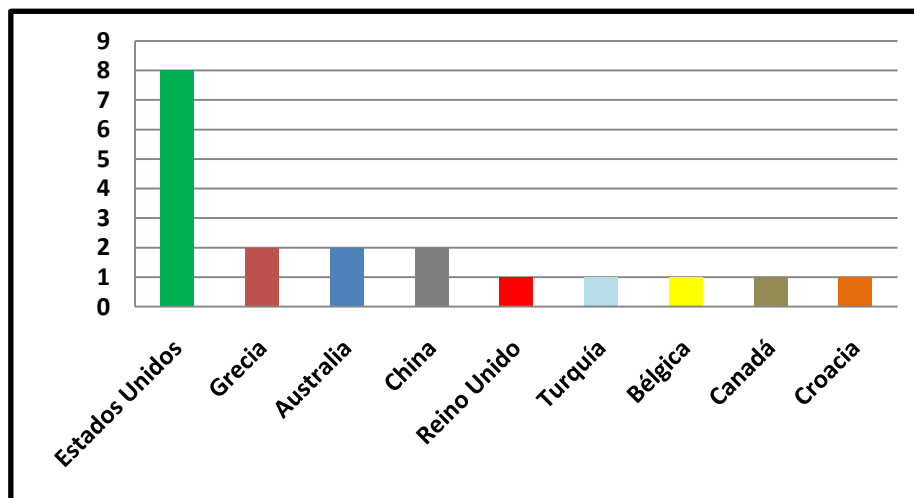


Figura 5. Universidades por país de afiliación

Del mismo modo, debido a la migración de trabajos entre los países, las investigaciones provenientes de universidades que se publican en el Reino Unido están, por lo general, por encima de su producción real como se puede observar en la **Figura 6**.

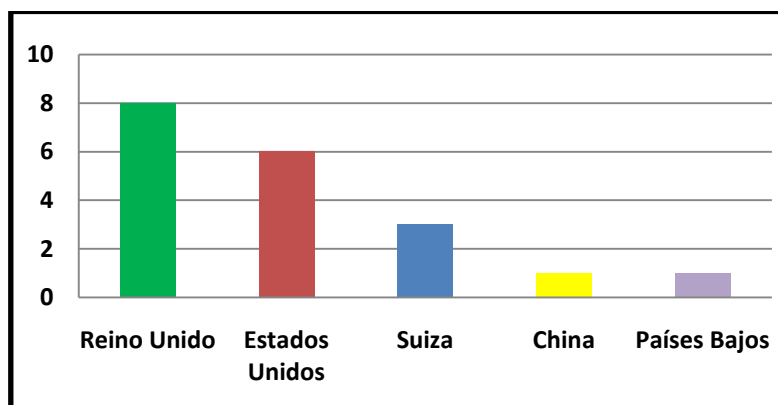


Figura 6. Universidades por país de publicación.

País de afiliación de los autores y país de publicación de los trabajos

La información se organizó para contrastar el país de generación del conocimiento con el país de difusión de los trabajos sobre accidentes y su prevención con enfoque gerencial. Sobre el país de origen de las investigaciones se observa que la participación de Estados Unidos con 43%, y del Reino Unido con 21%, representan el 64% de los trabajos. Es de observar que 'actores no tradicionales' como Grecia, 7%; Australia, 7% y China, 7%, suman en conjunto una porción igual a la del Reino Unido (**Ver Figura 7**). Se observa que la mayoría de los trabajos son publicados en países de habla inglesa como Estados Unidos, Canadá y Reino Unido.

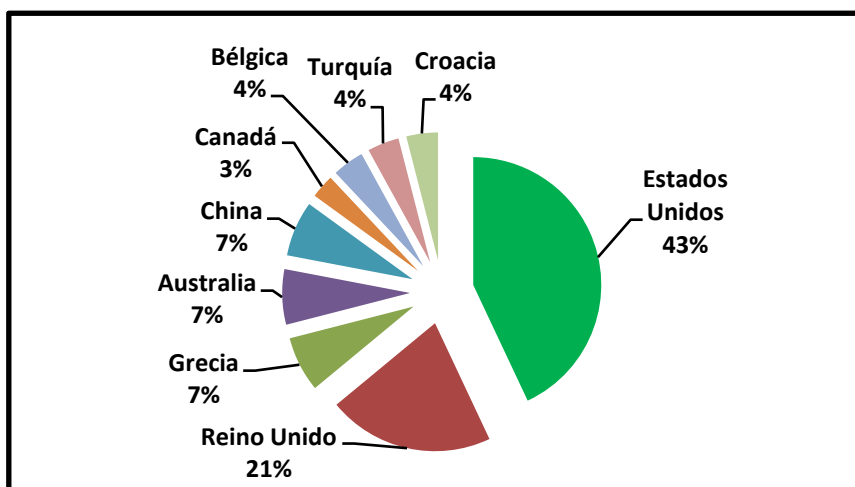


Figura 7. País de afiliación de los autores.

Por otra parte al analizar los trabajos desde el punto de vista del país de publicación, se observa que, debido a las migraciones, el principal difusor de los conocimientos en el área de estudio es el Reino Unido con 46%, si bien no es el que más los produce. De seguida está Estados Unidos, 32%, que produce más artículos que los que aceptan sus publicaciones. Además, están los casos interesantes de Suiza 11%; Países Bajos 3% y Francia 4%, que no aparecen entre los países de afiliación de los autores, pero que sin embargo, representan cerca de un quinto de los trabajos publicados en el área de conocimiento bajo estudio (Ver Figura 8).

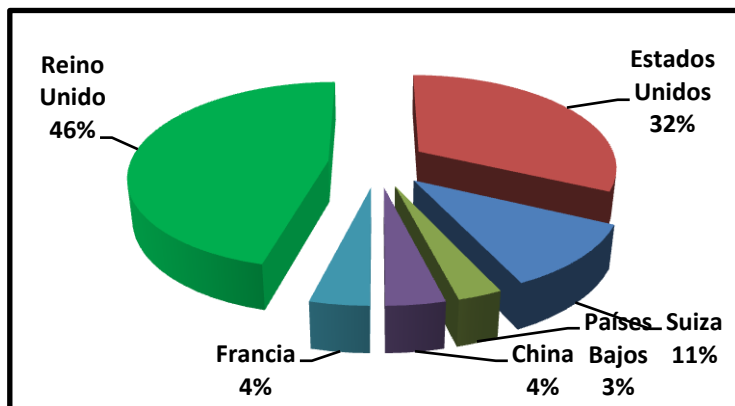


Figura 8. País de publicación de los trabajos.

Del análisis se obtuvo que los principales centros de difusión de información propia en el área de estudio correspondiente a accidentes y su prevención con enfoque de gestión, medido por la magnitud de publicaciones, son en orden de importancia Europa con 36%, América del Norte con 25%, y Asia con 4%. En esas áreas se publica información que es producida en la misma región en la que se origina, lo que representa el 65% a escala global y el resto corresponde a esfuerzos de investigación que migran hacia regiones donde la posibilidad de publicación es más propicia. Europa no sólo publica localmente un poco más de un tercio de los trabajos producidos, 36%, sino que también es el mayor receptor a escala global de trabajos producidos. En efecto, recibe trabajos de Norteamérica (Estados Unidos y Canadá), el 21%; de China el 3%; y de Australia el 3%, de modo que 'importa' el 27% del conocimiento producido en el mencionado campo de estudio sobre accidentes y su prevención con enfoque gerencial. Es por ello que, mientras Europa produce el 36% de los trabajos, publica el 63 % de lo producido globalmente en el sector de estudio mencionado. Por otra parte, Norteamérica, representada en esta muestra por Estados Unidos y Canadá, produce y publica en su región sobre accidentes y su prevención con enfoque de gestión una cuarta parte del esfuerzo global, pero adicionalmente recibe aportes de Europa (4%), y de Oceanía (4%). Lo cual consolida a Norteamérica con un 33% del conocimiento publicado sobre accidentes y su prevención con enfoque global.

Regresión Lineal Múltiple

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \cdots + \beta_k x_{ki} + \varepsilon_i \quad (1.1)$$
[illegible]
$$y = x\beta + \varepsilon \quad (1.3)$$

Los supuestos básicos del análisis de regresión múltiple son:

1. $E(\varepsilon_{x_i}) = 0; \text{ con } i = \overline{1, n}.$
2. $Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0; \forall i \neq j$, es decir que, no existe autocorrelación entre las componentes aleatorias.

3. $\sigma_i^2 = \sigma^2; \forall i = \overline{1, n}$, supuesto de igualdad de varianza.
4. Las variables independientes son no aleatorias sino controladas.
5. No existe multicolinealidad entre las variables independientes, o sea, ninguna de las variables independientes es combinación lineal de las restantes.
6. $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I)$, esto es, que el vector de las perturbaciones aleatorias sigue distribución normal multivariada con media cero y matriz de varianza $\sigma^2 I$.
7. No existen errores de especificación.

El objetivo es encontrar el vector de los estimadores mínimos cuadrados ordinarios de los parámetros del modelo (1.1). Con este propósito se procede a minimizar la siguiente función:

$$\min L = \sum_{i=1}^n (Y_i - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{1i} + \dots + \hat{\beta}_k x_{ki}))^2 \quad (1.4)$$

Los estimadores mínimos cuadrados $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \dots, \hat{\beta}_k$ se obtienen de derivar (1.4) e igualarla a cero. Esto se expresa como sigue:

$$\left(\frac{\partial L}{\partial \beta} \right) \bigg|_{(\hat{\beta}_1, \dots, \hat{\beta}_k)} = 0 \quad (1.5)$$

Los estimadores obtenidos por (1.5) se obtienen a partir de la expresión:

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T Y \quad (1.6)$$

Si X es una matriz de rango completo, entonces el vector $\hat{\beta}$ es único y minimiza la suma de los residuos al cuadrado (Greene, 2003).

Análisis de los residuos del modelo

La medida básica del error de predicción de un modelo de regresión es el residuo (Hair *et. al.*, 1999). El método básico para el análisis de incumplimiento de supuestos son precisamente los gráficos de los residuos. Estos pueden graficarse contra los valores pronosticados de la variable dependiente y/o las variables independientes por separado. La idea consiste en determinar si existen en estos gráficos determinados patrones de comportamiento que permitan identificar el incumplimiento de algún o algunos supuestos.

También existen pruebas de hipótesis para el análisis de algunos de estos supuestos: prueba de Durbin-Watson para la autocorrelación; prueba de Glejser para la homocedasticidad; prueba de Kolmogorov - Smirnov para la normalidad, etc.

Regresión Logística

La regresión logística, al igual que la regresión lineal, es una herramienta que permite estudiar la dependencia entre una variable dependiente y un conjunto de variables independientes o predictoras. Un elemento que las diferencia es que la variable dependiente es categórica y las variables predictoras pueden ser numéricas o categóricas, es decir, de cualquier naturaleza. Este hecho es precisamente el que hace de la regresión logística una herramienta de mayor aplicación en determinados campos de la ciencia como el de la salud. Muchos especialistas de diferentes ramas han trabajado con este modelo, para predecir o pronosticar el comportamiento de una variable respuesta binaria o dicotómica.

Modelo de Regresión Logística

Sea Y la variable respuesta del modelo (toma sólo dos valores 0 y 1).

$$Y = E(Y / X) + e \quad (1.7)$$

donde:

$$E = (Y / X) \quad \pi(x) = \frac{\exp(\alpha + \beta X)}{1 + \exp(\alpha + \beta X)} \quad (1.8)$$

Se tiene distribución Bernoulli con parámetro $\pi(X)$.

Es de interés destacar la transformación de $\pi(X)$ conocida como transformación logit o logito, definida mediante la función:

$$g(X) = \ln \frac{\pi(X)}{1 - \pi(X)} = \alpha + \beta X \quad (1.9)$$

La importancia de esta función radica en sus características. Es una función lineal en los parámetros, continua y sus valores se encuentran en toda la recta numérica $-\infty < g(x) < \infty$.

Modelo de Regresión Logística (caso multivariado)

$$\tilde{X} = (X_1, X_2, \dots, X_p) \quad (1.10)$$

donde:

$\tilde{X}$: Vector de las variables independientes.

X_i : Sistemas de variables predictoras, $i = \overline{1, p}$ donde p es el número de variables predictoras a emplear.

$$Y = \pi(\tilde{X}) + e \quad y \quad \pi(\tilde{X}) = \frac{\exp(\alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p)}{1 + \exp(\alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p)} \quad (1.11)$$

$g(\tilde{X}) = \alpha + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p$ Transformación logit, el error sigue teniendo distribución Bernoulli, con media cero y varianza $\pi(\tilde{X})[1 - \pi(\tilde{X})]$.

Valoración del ajuste del modelo

Una vez obtenido el modelo se debe verificar cuan buena o mala es la calidad del ajuste obtenido. Este paso es de vital importancia, debido a que si no se realizan los análisis pertinentes con este fin, los modelos obtenidos pueden conducir a pronósticos aberrantes. Para esto se han desarrollado un conjunto de criterios de evaluación. Algunos de estos criterios se exponen a continuación:

- ✱ Análisis de residuos mediante los estadísticos Chi-cuadrado de Pearson y Deviance.
- ✱ Significación de los coeficientes del modelo.
- ✱ Tablas clasificación correcta.

A continuación se exponen las particularidades de los dos primeros criterios.

Chi-cuadrado de Pearson y Deviance:

Estas son medidas que miden de alguna forma la diferencia entre los valores observados y los pronosticados por el modelo. Un elemento importante que debe emplearse con este fin es lo que se conoce en la literatura como Deviance (D). Esta medida es equivalente a la suma de cuadrado de los residuos. Antes de exponer su expresión de cálculo se define que es un modelo saturado. Por modelo saturado se entiende aquel que tiene tantos parámetros como observaciones (González Delgado, 2008). La expresión de la Deviance es la siguiente:

$$D = -2 \ln \left(\frac{VMA}{VMS} \right) \quad (1.12)$$

En el que VMA es la verosimilitud del modelo actual y VMS es la verosimilitud del modelo saturado. A la razón entre ambas es lo que se conoce como razón de verosimilitud.

La expresión anterior se convierte en:

$$D = 2 \sum_{i=1}^{n_1} y_i \ln \frac{y_i}{\hat{\pi}(y_i = 1 / X_i)} + 2 \sum_{i=1}^{n-n_1} \left[1 - y_i \right] \ln \frac{1 - y_i}{1 - \hat{\pi}(y_i = 1 / X_i)} \quad (1.13)$$

Donde n_1 representa el número de opciones de respuesta de la variable dependiente codificada con 1.

El estadístico de resumen basado en el χ^2 de Pearson tiene como expresión:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \hat{\pi}_i)^2}{\hat{\pi}_i(1 - \hat{\pi}_i)} \quad (1.14)$$

La distribución de ambos estadígrafos, teniendo como hipótesis nula que el modelo ajustado es correcto, se puede ajustar a una distribución χ^2 con $n - k - 1$ grados de libertad para ambos criterios. En este caso la regla de decisión está dada por $p(D > \chi^2_{\alpha}(n - k - 1)) < \alpha$.

Significación de los coeficientes del modelo

Una vez que se esté seguro sobre la calidad del ajuste del modelo, se debe proceder a contrastar la significación de los coeficientes del mismo. Para ello es útil determinar la matriz de varianza-covarianza de los coeficientes estimados. Por tanto se procede primeramente a calcular la matriz $I(\beta)$, conocida como matriz de información. Hosmer propone con este fin, estimar esta matriz a partir de la siguiente expresión (Hosmer, 1989):

$$\hat{I}(\hat{\beta}) = X^T V X \quad (1.15)$$

donde X es una matriz de orden $n \times (k + 1)$ que contiene la información para cada individuo y V es una matriz diagonal con el elemento general en su diagonal de la forma $\hat{\pi}_i(1 - \hat{\pi}_i)$, esto es:

$$X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & \cdots & x_{1k} \\ 1 & x_{21} & \cdots & x_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & \cdots & x_{nk} \end{pmatrix}$$

y la matriz V es:

$$V = \begin{pmatrix} \hat{\pi}_1(1 - \hat{\pi}_1) & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \hat{\pi}_2(1 - \hat{\pi}_2) & \cdots & 0 \\ & & \vdots & \\ 0 & 0 & \cdots & \hat{\pi}_n(1 - \hat{\pi}_n) \end{pmatrix}$$

En lo adelante se sigue hablando de matriz de información, pero debe saberse que verdaderamente se trabaja con su estimación. La manera de determinarla se puede consultar en la propia fuente anteriormente referida.

Para determinar la matriz de varianza covarianza se invierte la matriz de información y se denota por $\sum(\beta) = I^{-1}(\beta)$. Al j-ésimo elemento de la diagonal de la matriz anterior se le va a denotar como $\sigma^2(\beta_j)$, el cual es la varianza de $\hat{\beta}_j$, y $\sigma(\beta_j, \beta_m)$, con $j \neq m$ para denotar a los elementos fuera de su diagonal, este valor es la covarianza entre β_j y β_m .

Los estimadores de la varianzas y covarianzas se denotan por $\hat{\Sigma}(\hat{\beta})$, se obtienen evaluando $\sum(\beta)$ en $\hat{\beta}$. Se van a emplear las notaciones $\hat{\sigma}^2(\hat{\beta}_j)$ y $\hat{\sigma}(\hat{\beta}_j, \hat{\beta}_m)$ para denotar los valores de dicha matriz. El error estándar de los coeficientes estimados va a estar dados por la siguiente expresión:

$$\widehat{EE}(\hat{\beta}_j) = \sqrt{\hat{\sigma}^2(\hat{\beta}_j)} \quad (1.16)$$

Se va a emplear la notación anterior para las prueba de significación de los coeficientes.

Existen varios criterios para verificar la significación estadística de los coeficientes del modelo (Abraira & Vargas, 1996); (Hosmer, 1989). Para ello se procede de la siguiente manera:

$$H_0 : \beta_j = 0$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0$$

Se toma como estadígrafo de prueba:

$$Z = \frac{\hat{\beta}_j}{\widehat{EE}(\hat{\beta}_j)} \quad (1.17)$$

La región crítica asociada a esta prueba está dada por $|Z| \geq Z_{\frac{\alpha}{2}}$

De forma equivalente se puede determinar:

$$W = \frac{\hat{\beta}_j}{\hat{\sigma}^2(\hat{\beta}_j)} \quad (1.18)$$

Cuando la muestra es grande, el estadígrafo W tiene distribución chi-cuadrado con $n - k$ grados de libertad. La región crítica para este contraste es $W > \chi^2_{\alpha}$. A estos contrastes se les denominan contrastes de Wald.

La prueba multivariada de Wald propone que todos los coeficientes del modelo son iguales a cero, exceptuando al término independiente. El estadígrafo de prueba en este caso es:

$$W = \hat{\beta}^T [\hat{\Sigma}(\hat{\beta})]^{-1} \hat{\beta} = \hat{\beta}^T [X^T V X] \hat{\beta} \quad (1.19)$$

el cual tiene también una distribución chi-cuadrado con $k+1$ grados de libertad. Para determinar la significación global de los coeficientes del modelo se procede de la manera siguiente:

$G = D$ (Modelo sin variables predictoras) - D (Modelo con variables predictoras)

La regla de decisión para rechazar la hipótesis nula para esta prueba es $P \chi^2(k) > G_{\alpha}^-$. La prueba de Wald falla con frecuencia cuando los coeficientes son significativos. De ahí que se recomiende el uso de la razón de verosimilitud (Hosmer, 1989).

Modelo de Regresión de Poisson

La distribución de Poisson debe su nombre al matemático francés Simeón Denis Poisson, quien publica en 1937 un trabajo de investigación en el que presenta una nueva distribución para el cálculo de probabilidades aplicado al ámbito penal. Posteriormente y a raíz del desarrollo de los modelos lineales generalizados, el modelo de regresión de Poisson aparece como un caso especial de estos modelos, descrito por Nelder y Wedderburn(1972) y detallado en McCullagh y Nelder(1989). Contribuyen a su construcción los trabajos de Gourieroux, Monfort y Trognon (1984) y de Hausman, Hall y Griliches(1984).

La distribución de Poisson es el modelo de referencia para datos de recuento Cameron y Trivedi(1986, 1990); Gurmu (1991); Lee (1986); Lindsey (1998). Los datos de recuento de fenómenos con una baja probabilidad de ocurrencia (sucesos raros) siguen una distribución de probabilidad conocida, denominada distribución de Poisson.

La función utilizada en este tipo de modelo es:

$$\log(\mu) = b_0 + b_1x_1 + \dots + b_nx_n \quad \text{o} \quad \mu = \exp(b_0 + b_1x_1 + \dots + b_nx_n) \quad (1.20)$$

Donde $\mu > 0$ es el parámetro medio de la distribución, que coincide con el valor de la variancia, lo que define la propiedad de “equidispersión”.

El modelo de Regresión de Poisson (MRP) presenta una estructura simple y puede ser fácilmente estimado Greene (2000); Lee (1986). Sin embargo, esta simplicidad es el resultado, como señala entre otros Sturman (1999), de algunas limitaciones en sus asunciones, el incumplimiento de las cuales tienen efectos sustanciales en la eficiencia de los coeficientes del modelo. La crítica más notable al modelo de regresión de Poisson es la asunción de que la media es igual a su varianza, este supuesto en la mayoría de las ocasiones no es realista. Si esta condición no se satisface, aparecen en general datos sobredispersos, aunque pueden ser también datos infradispersos. En esta situación, al ajustar el modelo de regresión de Poisson, se obtiene una infraestimación de la matriz de covariancias de los parámetros de regresión, produciendo una sobreestimación de los valores de la prueba de conformidad de los parámetros y por tanto de su significación (Liao, 1994).

En el caso de sobredispersión, se utiliza el parámetro ϕ , resultando la relación entre la media y la varianza como:

$$Var(Y_i) = \phi\mu \quad (1.21)$$

Si $\phi > 1$, es asumido como una sobredispersión (Yesilova & Yilmaz, 2007).

Modelo de Regresión Binomial Negativa

La mayoría de los trabajos dedicados a investigar los factores organizativos relacionados con la ocurrencia de accidentes o enfermedades profesionales utilizan, bien el análisis de casos, o bien regresiones lineales entre los factores cuya influencia se desea medir y la variable dependiente (accidentes laborales). Sin embargo, la aplicación de regresiones lineales al campo de la accidentalidad tiene algunos inconvenientes. Para su uso se debe tener presente que los accidentes son eventos, ocurrencias que se materializan en números enteros y positivos, y no una variable continua que se distribuye asintóticamente según la normal (Arocena Garro, 2006).

Nelder y Wedderburn (1972) introducen precisamente los Modelos Lineales Generalizados, de sus siglas en inglés GLM, para superar estas limitaciones. Las principales diferencias entre los clásicos modelos lineales y los GLM son dos. En primer lugar, los GLM permiten a la variable dependiente seguir cualquier distribución de la familia exponencial, incluida la normal. En segundo lugar, flexibilizan la relación entre la variable dependiente y las explicativas. En el

modelo lineal clásico, la media estimada $\mu_i = E(y_i) = x_i\beta$ es una combinación lineal de las variables explicativas. Los GLM relajan este supuesto y permiten distintos tipos de relación (Fahmeir y Tutz, 1994).

Modelo Estadístico

El modelo estadístico asumido para los datos es que los valores de la variable dependiente Y siguen una distribución binomial negativa de la forma:

$$p(Y) = \frac{\Gamma(Y + \alpha^{-1})}{\Gamma(Y + 1)\Gamma(\alpha^{-1})} \left(\frac{\alpha^{-1}}{\alpha^{-1} + \mu} \right)^{\alpha^{-1}} \left(\frac{\mu}{\alpha^{-1} + \mu} \right)^Y, \quad \mu > 0, \alpha \geq 0 \quad (1.22)$$

Donde la media μ es el producto de λ , la tasa a la cual ocurren los eventos, y el período de muestreo t de acuerdo con:

$$E(Y) = \mu = \lambda t \quad (1.23)$$

La varianza de Y está dada por

$$Var(Y) = \mu + \alpha\mu^2 \quad (1.24)$$

Si $\alpha = 0$, distribución binomial negativa se reduce a la distribución Poisson. Supone además que la tasa se relaciona con las variables predictoras a través de una función de enlace log-lineal de la forma:

$$\log(\lambda) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k \quad (1.25)$$

A criterio de Arocena Garro (2006), tradicionalmente, la estimación de las variables de recuento o conteo se ha realizado aplicando la Regresión de Poisson, técnica de estimación que forma parte de la familia GLM. El mayor inconveniente de la Regresión de Poisson es la necesidad de que la media y la varianza muestral sean iguales (ausencia de sobredispersión), y este supuesto se incumple en la práctica en la totalidad de las variables de eventos (Breslow, 1984). Cameron y Trivedi (1999) explican que la sobredispersión en variables de eventos, se debe normalmente a la existencia de heterogeneidad no observable. La alternativa más utilizada en los casos de sobredispersión es la RBN. Este modelo permite que el parámetro que define un proceso de Poisson dependa de una variable aleatoria, al tiempo que considera cierta heterogeneidad no observable que se distribuye según una función gamma. La RBN es una forma de solucionar el problema de heterogeneidad no observable.

Es posible establecer que ciertos parámetros de las variables independientes tengan un componente aleatorio y otros no. De esta forma, al estimar el modelo, se obtiene un coeficiente β , además de un parámetro de escala que depende de la distribución utilizada para controlar la heterogeneidad no observable. Es decir, $\beta = \beta + \phi v_i$ siendo el término v_i que puede distribuirse según cualquier tipo de distribución de la familia exponencial.

Adicionalmente, se introduce un parámetro aleatorio asociado al término constante β_0 . En ausencia de variación en las variables explicativas observables, el número de accidentes está determinado por el término constante. Es, en cierto modo, una magnitud que mide el riesgo básico o inherente a la actividad (Arocena Garro, 2006).

Anexo No.18: Cantidad de accidentes laborales en la provincia de Cienfuegos por municipios y organismos. Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por el Ministerio del Trabajo de la provincia de Cienfuegos.

Tabla 1.Cantidad de accidentes laborales en la provincia de Cienfuegos por municipios.

Municipios	2008	2009	2010	2011	2012	Total
Aguada	1	7	9	5	4	26
Rodas	8	11	6	4	7	36
Palmira	7	9	4	3	3	26
Lajas	1	2	3	1	3	10
Cruces	7	3	4	7	4	25
Cumanayagua	18	11	14	18	11	72
Cienfuegos	86	88	93	84	76	427
Abreus	15	7	9	1	7	39
Total Provincial	143	138	142	123	115	661

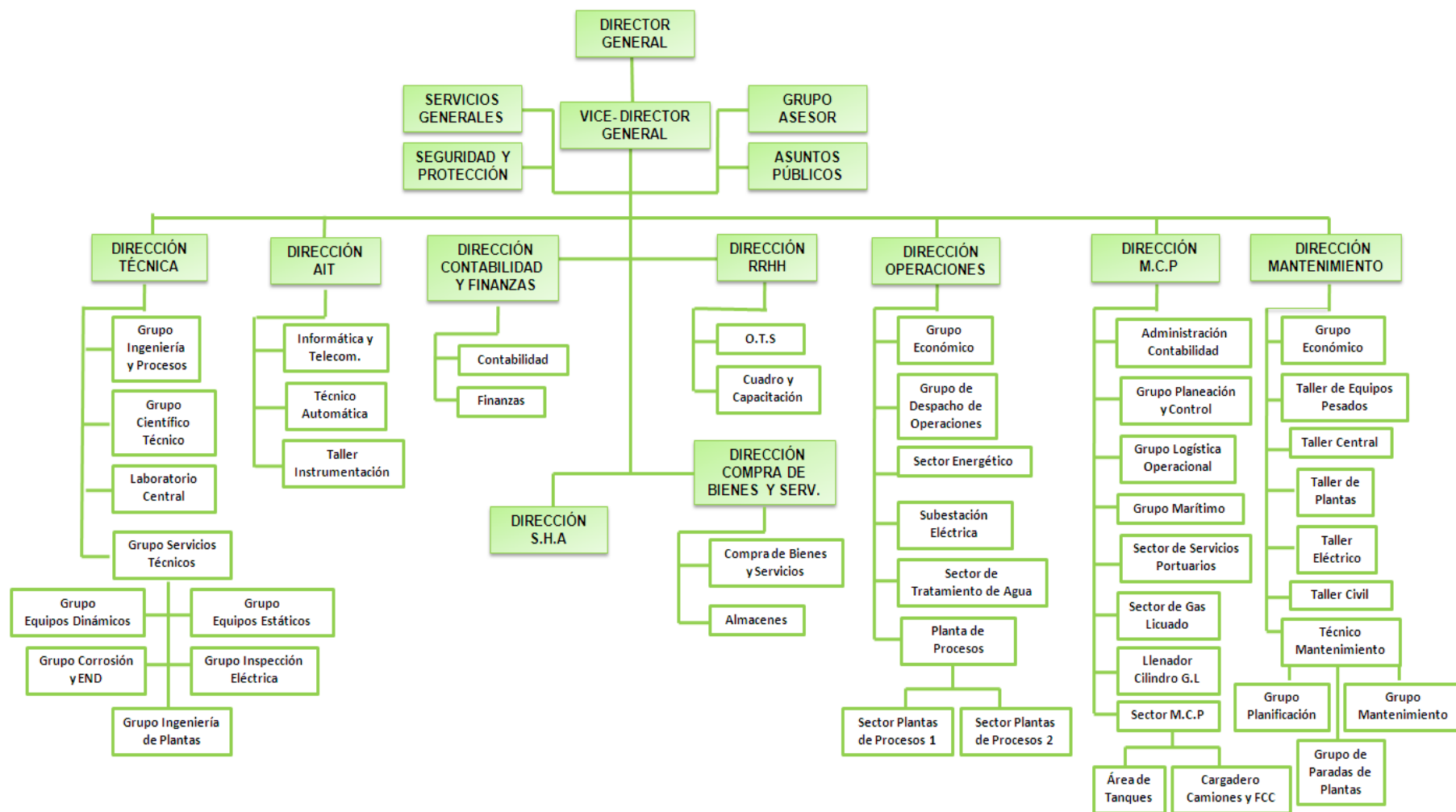
Anexo No.18: Continuación.

Tabla 2. Cantidad de accidentes laborales en la provincia de Cienfuegos por organismos.

Organismos	2008	2009	2010	2011	2012	Total
Poder Popular Cienfuegos	53	56	69	65	56	299
MINAGRI	30	30	31	23	20	134
MINAL	17	14	12	5	7	55
MICONS	7	10	11	4	14	46
MINBAS	7	6	2	4	7	26
MINAZ	10	8	6	10	0	34
MITRANS	6	11	6	2	1	26
SIME	2	0	3	2	1	8
MINSAP	0	0	0	2	0	2
Ministerio Educación	2	0	0	0	1	3
MIP	2	0	0	0	0	2
MINCIN	2	1	0	1	1	5
Recursos Hidráulicos	0	0	0	1	0	1
MES	0	0	0	1	3	4
Ministerio Justicia	0	0	1	1	1	3
BNC	1	0	0	0	0	1
Cimex	0	0	0	0	0	0
MINTUR	0	0	0	0	0	0
Ministerio Econ. Plan.	0	1	0	0	0	1
UJC	0	1	0	1	0	2
CTC	0	0	0	0	0	0
ANAP	1	0	0	0	0	1
MINIL	1	0	0	0	0	1
Telecentro Cienfuegos	0	0	0	0	1	1
BPA	1	0	0	0	1	2
Fiscalía Gral. Rep.	0	0	1	0	1	2
Aduana Gral. Rep.	0	0	0	1	0	1
Citma	0	0	0	0	0	0
CDR	1	0	0	0	0	1

Cubalse	0	0	0	0	0	0
MINVEC	0	0	0	0	0	0
UPC	0	0	0	0	0	0
FMC	0	0	0	0	0	0
Total Provincial	143	138	142	123	115	661

Anexo No.19: Direcciones y grupos que componen a la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos. Fuente: Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.



Anexo No.20: Estado de los incidentes laborales en las Refinerías de Petróleo del país en el período 2008 - 2012. Fuente: Elaboración propia a partir de la información brindada por la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.

Empresas	2008	2009	2010	2011	2012	Total
Refinería de La Habana "Nico López"	25	90	23	75	56	269
Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos	18	26	34	142	145	365
Refinería de Sancti Spíritus "Sergio Soto"	40	20	29	10	32	131
Refinería de Santiago de Cuba "Hermanos Días"	12	63	25	50	41	191

Anexo No.21: Información para el análisis de la siniestralidad en la Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos en el período 2008 - 2012. Fuente: Elaboración propia a partir de la información brindada por dicha entidad.

AÑO	FECHA	EMPRESA	AREA DE TRABAJO	LUGAR	HORA	DÍA SEMANA	CAUSAS
2008	16/01/2008	Refinería	MCP	Título 14	8:00pm	Miércoles	Organizativa y Humana
	16/01/2008	Refinería	P. Procesos	Sección600	1:09pm	Miércoles	Técnica y Organizativa
	18/01/2008	Refinería	P. Procesos	Título 80	9:25pm	Viernes	Técnica
	13/02/2008	Refinería	Energético	Título 64	2:30pm	Miércoles	Técnica
	18/02/2008	Refinería	P. Procesos	Sección 100	10:00am	Lunes	Organizativa y Humana
	11/03/2008	Refinería	MCP	TK-1036	4:40pm	Martes	Técnica
	11/03/2008	Refinería	MCP	TK-1036	1:45pm	Martes	Técnica y Organizativa
	11/03/2008	Refinería	P. Procesos	Sección 100	7:45pm	Martes	Técnica y Organizativa
	11/03/2008	Refinería	P. Procesos	Sección 100	2:25pm	Martes	Técnica y Organizativa
	06/04/2008	Refinería	Energético	Título 64	9:48pm	Domingo	Técnica, Organizativa y Humana
	06/04/2008	Refinería	Calderas	Título52	8:30am	Domingo	Técnica
	06/04/2008	Refinería	MCP	TK-1036	4:40pm	Domingo	Técnica y Organizativa
	08/05/2008	Refinería	PTR	PTR	2:52pm	Jueves	Técnica y Organizativa
	08/05/2008	Refinería	P. Procesos	Sección 100	5:40pm	Jueves	Técnica, Organizativa y Humana
	08/05/2008	Refinería	MCP	Tanque 1138	9:27pm	Jueves	Técnica, Organizativa y Humana
	11/05/2008	Refinería	PTR	PTR	12:27pm	Domingo	Técnica
	07/06/2008	Refinería	P. Procesos	Sección 100, Sección 200,Sección 400	9:45am	Sábado	Técnica y Organizativa
	12/06/2008	Refinería	P. Procesos	Sección 200	11:45am	Jueves	Técnica y Organizativa
2009	23/02/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 200, Sección 400	10:00am	Lunes	Técnica
	3/03/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 700	4:40pm	Martes	Técnica
	3/03/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 700	1:45pm	Martes	Humana
	11/03/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 600	7:45pm	Miércoles	Técnicas
	23/03/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 700	11:00am	Lunes	Humana
	2/04/2009	Refinería	Calderas	Título 52	11:56am	Jueves	Técnica, Organizativa y Humana
	27/04/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 400	8:35am	Lunes	Técnicas
	17/06/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 100, Sección 400, Sección 600	5:30pm	Miércoles	Técnicas
	22/07/2009	Refinería	E. Bombeo	P11/1-1031	9:47am	Lunes	Humana

2010	01/08/2009	Refinería	MCP	Tanque 1138	10:20am	Sábado	Organizativa
	07/08/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 100	9:11am	Viernes	Técnica
	23/08/2009	Refinería	PTR	PTR	1:01pm	Domingo	Técnica
	01/09/2009	Refinería	Calderas	Título 52	5:45pm	Martes	Técnica
	03/09/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 200	11:49am	Jueves	Técnica
	06/09/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 200	12:10pm	Domingo	Técnica
	07/09/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 100	10:40am	Lunes	Humana
	09/09/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 200	9:05am	Miércoles	Técnica
	15/09/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 700	2:30pm	Martes	Técnica
	24/09/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 700	11:38 pm	Jueves	Humana
	28/09/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 100	7:79am	Lunes	Técnica y Organizativa
	29/09/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 400	9:20pm	Martes	Técnica, Organizativa y Humana
	01/10/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 700	11:08am	Jueves	Técnica, Organizativa y Humana
	12/10/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 300	2:30pm	Lunes	Técnica y Organizativa
	23/10/2009	Refinería	E.soc-adm	E.soc-adm	4:39pm	Viernes	Organizativa y Humana
	02/12/2009	Refinería	P. Procesos	Sección 600, Sección 200	5:45am	Martes	Técnica y Organizativa
	22/12/2009	Refinería	Calderas	Título 52	7:30am	Martes	Técnica
	19/01/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 600	2:13am	Martes	Técnica y Organizativa
	22/01/2010	Refinería	Energético	Líneas de 110Kv	11:20am	Viernes	Técnica y Organizativa
	26/01/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 400, Sección 200	11:35am	Martes	Técnica y Organizativa
	02/02/2010	Refinería	Energético	Líneas de 110Kv	11:35am	Martes	Técnica y Organizativa
	12/02/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 700	2:19am	Viernes	Técnica
	19/02/2010	Refinería	Energético	L-1126/3	7:18pm	Viernes	Organizativa y Humana
	22/02/2010	Refinería	PTR	T 121/1	9:20pm	Lunes	Organizativa y Humana
	22/02/2010	Refinería	Calderas	Título 52	6:25pm	Lunes	Técnica
	23/02/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 200, Sección 400	3:31pm	Martes	Técnica
	3/03/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 700	10:05pm	Miércoles	Técnica y Organizativa
	3/03/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 700	2:34pm	Miércoles	Técnica y Organizativa
	11/03/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 600	9:36pm	Jueves	Técnica y Organizativa
	23/03/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 200, Sección 700	11:30pm	Martes	Técnica y Organizativa
	2/04/2010	Refinería	Calderas	Título 52	4:35am	Viernes	Organizativa y Humana

2011	11/04/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 100	9:52am	Domingo	Técnica
	14/04/2010	Refinería	Energético	Líneas de 110Kv (Cienfuegos, Trinidad)	11:43am	Miércoles	Técnica
	15/04/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 100	10:30am	Jueves	Técnica
	08/06/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 600	10:00am	Martes	Técnica
	15/06/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 600	1:32pm	Martes	Técnica
	28/06/2010	Refinería	Calderas	Título 52	8:48am	Lunes	Técnica y Organizativa
	29/06/2010	Refinería	Calderas	Título 52	8:00am	Martes	Técnica y Organizativa
	30/06/2010	Refinería	Calderas	Título 52	10:25am	Miércoles	Organizativa y Humana
	14/07/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 200	2:25pm	Miércoles	Técnica
	13/08/2010	Refinería	Calderas	Título 52	9:48pm	Viernes	Técnica
	15/08/2010	Refinería	Calderas	Título 52	8:30am	Domingo	Técnica y Humana
	19/08/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 600	4:40pm	Jueves	Técnica y Humana
	20/08/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 100	2:52pm	Viernes	Técnica
	23/08/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 400	5:40pm	Lunes	Técnica y Organizativa
	10/09/2010	Refinería	Energético	Sub- 220 KV Cantarrana enlace SEN	9:27pm	Viernes	Técnica
	14/09/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 400	12:27pm	Martes	Técnica
	15/09/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 600	7:07am	Miércoles	Organizativa y Humana
	19/09/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 100	3:40pm	Domingo	Técnica
	22/09/2010	Refinería	P. Procesos	Sección 200, Sección 600, Sección 700	6:50pm	Miércoles	Técnica y Organizativa
	3/10/2010	Refinería	Energético	Línea 33KV	2:40pm	Domingo	Técnica
	09/01/2011	Refinería	MCP	Línea 1101/1 (Estacada de tuberías frente al K.20.1242)	8:00pm	Domingo	Técnica y Organizativa
	15/01/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	1:09pm	Sábado	Técnica
	16/01/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 100	9:25pm	Domingo	Técnica y Organizativa
	17/01/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 100	1:00pm	Lunes	Técnica y Organizativa
	18/01/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 200	3:35pm	Martes	Organizativa y Humana
	20/01/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 200	10:40am	Jueves	Técnica
	21/01/2011	Refinería	MCP	Bomba P-1001/B	9:05am	Viernes	Técnica y Organizativa
	23/01/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	9:33pm	Domingo	Técnica, Organizativa y Humana
	30/01/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	5:00pm	Domingo	Técnica y Organizativa
	31/01/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 100	9:35am	Lunes	Organizativa y Humana
	05/02/2011	Refinería	MCP	Zona Marítima	12:45pm	Sábado	Técnica y Organizativa

07/02/2011	Refinería	MCP	Zona Marítima	11:00am	Viernes	Técnica, Organizativa y Humana
13/02/2011	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	11:56am	Domingo	Técnica
17/02/2011	Refinería	Calderas	Título 52	10:34am	Jueves	Técnica y Organizativa
18/02/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 200	9:30am	Viernes	Técnica y Organizativa
23/02/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	11:56am	Miércoles	Técnica
25/02/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 200	5:30pm	Viernes	Técnica y Organizativa
25/02/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 200	9:47am	Viernes	Técnica, Organizativa y Humana
25/03/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 800	10:20am	Viernes	Organizativa y Humana
27/03/2011	Refinería	MCP	Bomba P-1001/B	2:00pm	Domingo	Técnica y Organizativa
28/03/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	9:32am	Lunes	Técnica, Organizativa y Humana
28/03/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	10:32am	Lunes	Técnica, Organizativa y Humana
29/03/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	3:27pm	Martes	Técnica, Organizativa y Humana
31/03/2011	Refinería	PTR	PTR	2:00pm	Jueves	Técnica, Organizativa y Humana
12/04/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	7:57am	Martes	Técnica y Organizativa
14/04/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	3:37pm	Jueves	Técnica y Organizativa
22/04/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	12:28pm	Viernes	Técnica
28/04/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	9:33am	Jueves	Técnica
01/05/2011	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	7:20pm	Domingo	Técnica
10/05/2011	Refinería	MCP	Título 14	10:30am	Martes	Técnica, Organizativa y Humana
16/05/2011	Refinería	MCP	Título 92 FF.CC	10:30am	Lunes	Técnica, Organizativa y Humana
16/05/2011	Refinería	Calderas	Título 52	3:22pm	Lunes	Técnica y Organizativa
20/05/2011	Refinería	P. Procesos	Título 80	5:00pm	Viernes	Técnica
14/06/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	1:25pm	Martes	Técnica y Organizativa
15/06/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	8:48am	Miércoles	Técnica y Organizativa
02/07/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	8:00am	Sábado	Técnica y Organizativa
04/07/2011	Refinería	Calderas	Título 52	10:25am	Lunes	Técnica
04/07/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	2:25pm	Lunes	Técnica y Organizativa
05/07/2011	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	9:48pm	Martes	Técnica y Organizativa
12/07/2011	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	8:30am	Martes	Técnica y Organizativa
12/07/2011	Refinería	MCP	Título 56	4:40pm	Martes	Técnica
13/07/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	2:52pm	Miércoles	Técnica y Organizativa

15/07/2011	Refinería	Calderas	Título 52	5:40pm	Viernes	Técnica y Organizativa
18/07/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	9:27pm	Lunes	Técnica y Organizativa
19/07/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 200	12:27pm	Martes	Técnica
20/07/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	7:07am	Miércoles	Técnica
20/07/2011	Refinería	MCP	Título 56	3:40pm	Miércoles	Técnica, Organizativa y Humana
21/07/2011	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	6:50pm	Jueves	Técnica y Organizativa
21/07/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 200	2:40pm	Jueves	Organizativa y Humana
23/07/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	2:46pm	Sábado	Técnica
24/07/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	5:30am	Domingo	Técnica
24/07/2011	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	1:28pm	Domingo	Técnica y Organizativa
24/07/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	4:18pm	Domingo	Técnica, Organizativa y Humana
24/07/2011	Refinería	Calderas	Título 52	11:00pm	Domingo	Técnica
26/07/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	6:45pm	Martes	Técnica y Organizativa
27/07/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	4:37pm	Miércoles	Técnica y Organizativa
02/08/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 100	3:30am	Miércoles	Técnica
02/08/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 100	4:32am	Miércoles	Técnica y Organizativa
02/08/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	7:79am	Miércoles	Técnica
02/08/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	9:20pm	Miércoles	Técnica
08/08/2011	Refinería	MCP	Título 166	11:08am	Lunes	Técnica
08/08/2011	Refinería	PTR	PTR	2:30pm	Lunes	Organizativa y Humana
08/08/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	4:39pm	Lunes	Técnica
12/08/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	5:45am	Viernes	Técnica y Organizativa
15/08/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	7:30am	Lunes	Técnica y Organizativa
16/08/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	2:20pm	Martes	Técnica y Organizativa
18/08/2011	Refinería	MCP	MAP Tít. - 11/1	9:45am	Jueves	Técnica y Organizativa
20/08/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	7:10pm	Sábado	Técnica y Organizativa
20/08/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	9:30pm	Sábado	Técnica y Organizativa
21/08/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 900	11:15am	Domingo	Técnica
21/08/2011	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	5:05pm	Domingo	Técnica
22/08/2011	Refinería	Calderas	Título 52	6:10am	Lunes	Técnica
22/08/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	7:35am	Lunes	Técnica y Organizativa

22/08/2011	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	3:57pm	Lunes	Técnica y Organizativa
26/08/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	11:57am	Viernes	Técnica
02/09/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	2:00am	Viernes	Técnica
02/09/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	7:49am	Viernes	Técnica y Organizativa
05/09/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	4:14pm	Lunes	Técnica y Organizativa
05/09/2011	Refinería	MCP	Cargadero de Ferrocarril	10:10pm	Lunes	Técnica
06/09/2011	Refinería	Calderas	Título 52	12:25pm	Martes	Técnica
09/09/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 200	7:08am	Viernes	Técnica
09/09/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	7:08pm	Viernes	Técnica y Organizativa
11/09/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 100	3:45pm	Domingo	Técnica, Organizativa y Humana
12/09/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 100	11:20pm	Lunes	Organizativa y Humana
13/09/2011	Refinería	Calderas	Título 52	3:18pm	Martes	Técnica y Organizativa
13/09/2011	Refinería	MCP	Cargadero de ferrocarril	6:20pm	Martes	Técnica
14/09/2011	Refinería	MCP	Cargadero de ferrocarril	1:50pm	Miércoles	Técnica y Organizativa
18/09/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	7:00pm	Domingo	Técnica y Organizativa
19/09/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	8:26am	Lunes	Técnica
19/09/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	4:19pm	Lunes	Técnica
20/09/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	2:34am	Martes	Técnica y Organizativa
20/09/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	11:39am	Martes	Técnica y Organizativa
20/09/2011	Refinería	Energético	Título 51	5:20pm	Martes	Técnica
21/09/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	12:30am	Miércoles	Técnica
21/09/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 200	1:12pm	Miércoles	Técnica y Organizativa
23/09/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	4:43pm	Viernes	Técnica y Organizativa
26/09/2011	Refinería	P. Procesos	Planta Merox	10:30am	Lunes	Técnica, Organizativa y Humana
26/09/2011	Refinería	Puesto Médico	Contenedor del Puesto Médico	10:59am	Lunes	Organizativa y Humana
27/09/2011	Refinería	P. Procesos	Flare	5:25pm	Martes	Técnica y Organizativa
27/09/2011	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	10:24pm	Martes	Técnica
02/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	2:00am	Domingo	Técnica y Organizativa
06/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	2:02pm	Jueves	Técnica, Organizativa y Humana
08/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	1:41am	Sábado	Técnica y Organizativa
09/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	3:38am	Domingo	Técnica, Organizativa y Humana

11/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	7:15am	Martes	Técnica
12/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	12:04am	Miércoles	Técnica y Organizativa
17/10/2011	Refinería	Calderas	Título 52	2:02pm	Lunes	Técnica
18/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600, Sección 200, Sección 700	7:36pm	Martes	Técnica y Organizativa
18/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	10:19pm	Martes	Técnica y Organizativa
18/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 100	9:45pm	Martes	Técnica y Organizativa
19/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 900	2:00pm	Miércoles	Técnica, Organizativa y Humana
19/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 200	6:35pm	Miércoles	Organizativa y Humana
21/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 100	6:10pm	Viernes	Técnica y Organizativa
21/10/2011	Refinería	MCP	Plataforma Tecnológica	10:00pm	Viernes	Organizativa y Humana
23/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 100	4:52am	Domingo	Técnica
23/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	9:43pm	Domingo	Técnica y Organizativa
23/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 100	10:05pm	Domingo	Técnica, Organizativa y Humana
25/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	5:15pm	Martes	Organizativa y Humana
26/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	7:10pm	Miércoles	Organizativa y Humana
26/10/2011	Refinería	Calderas	Título 52	11:35pm	Miércoles	Técnica, Organizativa y Humana
28/10/2011	Refinería	Calderas	Título 52	5:10pm	Viernes	Técnica
28/10/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 200	8:00pm	Viernes	Técnica
29/10/2011	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	5:15pm	Sábado	Técnica
30/10/2011	Refinería	Energético	Título 122	8:00am	Domingo	Técnica y Organizativa
04/11/2011	Refinería	Energético	Título 52	2:13am	Viernes	Técnica
04/11/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 300	11:20am	Viernes	Técnica y Organizativa
04/11/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 300	11:35am	Viernes	Técnica y Organizativa
04/11/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	11:35am	Viernes	Técnica y Organizativa
06/11/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	2:19am	Domingo	Técnica y Organizativa
07/11/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 100	7:18pm	Lunes	Técnica y Organizativa
08/11/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 100	9:20pm	Martes	Técnica y Organizativa
09/11/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 100	6:25pm	Miércoles	Técnica y Organizativa
11/11/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 100	3:31pm	Viernes	Técnica y Organizativa
14/11/2011	Refinería	Calderas	Título 52	10:05pm	Lunes	Técnica

2012	20/11/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700, Sección 600	2:34pm	Domingo	Técnica
	20/11/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700, Sección 600	9:36pm	Domingo	Técnica y Organizativa
	22/11/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 700	11:30pm	Martes	Técnica y Organizativa
	23/11/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 100	4:35am	Miércoles	Técnica
	02/12/2011	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	9:52am	Viernes	Técnica
	04/12/2011	Refinería	P. Procesos	Sección 600	11:43am	Domingo	Técnica
	14/12/2011	Refinería	MCP	Título 11/2	10:30am	Miércoles	Humana
	25/12/2011	Refinería	MCP	Título 137/2	10:00am	Domingo	Organizativa y Humana
	01/01/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 100	2:35pm	Domingo	Técnica
	01/01/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	11:00pm	Domingo	Técnica
	02/01/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 100	12:35pm	Lunes	Organizativa y Humana
	04/01/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	10:00am	Miércoles	Técnica
	05/01/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	2:56am	Jueves	Técnica
	06/01/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	9:38am	Viernes	Humana
	09/01/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	6:38am	Lunes	Técnica
	10/01/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 600	1:05am	Martes	Técnica
	13/01/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	8:40am	Viernes	Humana y Técnica
	14/01/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	6:30pm	Sábado	Técnica
	17/01/2012	Refinería	Calderas	Título 52	4:27am	Martes	Técnica
	18/01/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 100	9:03am	Miércoles	Humana
	18/01/2012	Refinería	Calderas	Título 52	9:53am	Miércoles	Técnica
	19/01/2012	Refinería	Calderas	Título 52	3:13pm	Jueves	Técnica
	23/01/2012	Refinería	Calderas	Título 52	8:25am	Lunes	Humana
	24/01/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	2:22pm	Martes	Humana
	29/01/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	4:00am	Domingo	Técnica
	04/02/2012	Refinería	MCP	Título 11/1	8:30am	Sábado	Técnica
	05/02/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	3:25am	Domingo	Técnica
	06/02/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	9:20am	Lunes	Técnica
	13/02/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	6:35am	Lunes	Técnica
	15/02/2012	Refinería	P. Procesos	Amina Título 02	9:51am	Miércoles	Técnica

15/02/2012	Refinería	P. Procesos	Título 80	4:15pm	Miércoles	Técnica y Humana
17/02/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	1:16pm	Viernes	Técnica
20/02/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 600	6:10pm	Lunes	Técnica
21/02/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 100	2:57pm	Martes	Técnica y Organizativa
27/02/2012	Refinería	P. Procesos	Flare	4:15pm	Lunes	Técnica
27/02/2012	Refinería	PTR	Título 120	9:12pm	Lunes	Organizativa y Humana
28/02/2012	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	10:05am	Martes	Técnica
04/03/2012	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	1:45pm	Domingo	Técnica
06/03/2012	Refinería	MCP	Título 93	12:10pm	Martes	Organizativa y Humana
06/03/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	7:59pm	Martes	Técnica
06/03/2012	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	11:55pm	Martes	Técnica
12/03/2012	Refinería	MCP	FFCC	6:55pm	Lunes	Organizativa y Humana
27/03/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	8:29pm	Martes	Técnica
29/03/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	10:59am	Jueves	Organizativa y Humana
30/03/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	3:25am	Viernes	Técnica y Organizativa
30/03/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 400	10:20am	Viernes	Humana
30/03/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	4:00pm	Viernes	Técnica
30/03/2012	Refinería	Calderas	Título 52	5:20pm	Viernes	Humana
31/03/2012	Refinería	Calderas	Título 52	3:52pm	Sábado	Técnica
04/04/2012	Refinería	Calderas	Título 52	8:55am	Miércoles	Técnica
06/04/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 600	2:10pm	Viernes	Técnica
07/04/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 100	2:35am	Sábado	Técnica
07/04/2012	Refinería	Fallo eléctrico externo	S-100,S-200,S-700,T-52	2:40am	Sábado	Técnica
08/04/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	2:22am	Domingo	Técnica y Humana
12/04/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 100	10:35pm	Jueves	Técnica
14/04/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	11:22am	Sábado	Técnica
15/04/2012	Refinería	Tanques	L-1111/2-1111/4-1111/5-1112/5	12:10am	Domingo	Técnica
17/04/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	3:10am	Martes	Técnica
25/04/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	9:55am	Miércoles	Organizativa
26/04/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 600	1:13pm	Jueves	Técnica y Humana
29/04/2012	Refinería	P. Procesos	P. Merox	7:30am	Domingo	Técnica

	29/04/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	6:20pm	Domingo	Técnica
	29/04/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	10:40pm	Domingo	Técnica
	03/05/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300, Sección 700	10:00am	Jueves	Técnica y Humana
	03/05/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	2:50pm	Jueves	Técnica
	07/05/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	9:05am	Lunes	Técnica
	07/05/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	11:48pm	Lunes	Técnica
	08/05/2012	Refinería	Laboratorio	Título 33	9:14pm	Martes	Técnica
	13/05/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 600	8:00am	Domingo	Técnica
	19/05/2012	Refinería	P. Procesos	Título 80	8:43am	Sábado	Técnica
	20/05/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	1:30pm	Domingo	Técnica
	20/05/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	3:27pm	Domingo	Técnica
	21/05/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 100	10:25am	Lunes	Técnica
	21/05/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	3:50pm	Lunes	Técnica
	22/05/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 400	8:27am	Martes	Técnica
	22/05/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 400	8:43am	Martes	Organizativa y Técnica
	25/05/2012	Refinería	Comedor	Comedor	4:50pm	Viernes	Técnica
	25/05/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 600	8:48pm	Viernes	Técnica
	25/05/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 600	10:55pm	Viernes	Técnica
	26/05/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 600	4:52pm	Sábado	Técnica
	28/05/2012	Refinería	Muelle	Muelle	2:15am	Lunes	Técnica
	30/05/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	8:43am	Miércoles	Organizativa
	31/05/2012	Refinería	P. Procesos	Flare	1:00pm	Jueves	Técnica y Organizativa
	03/06/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 600	6:03am	Domingo	Técnica
	06/06/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 600	2:58am	Miércoles	Técnica
	06/06/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 400	9:20am	Miércoles	Técnica
	06/06/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 600	6:20pm	Miércoles	Técnica
	06/06/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 800	8:30pm	Miércoles	Humana
	08/06/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	12:20pm	Viernes	Técnica
	08/06/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	12:25pm	Viernes	Técnica
	08/06/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	12:32pm	Viernes	Organizativa

10/06/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	4:25am	Domingo	Técnica
10/06/2012	Refinería	Calderas	Título 52	7:12am	Domingo	Técnica
10/06/2012	Refinería	Calderas	Título 52	9:55pm	Domingo	Técnica
11/06/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	6:10pm	Lunes	Técnica
12/06/2012	Refinería	Externo	-----	1:45pm	Martes	Técnica
15/06/2012	Refinería	Calderas	Título 52	10:33am	Viernes	Técnica
19/06/2012	Refinería	P. Procesos	Título 80	5:51pm	Martes	Técnica
19/06/2012	Refinería	Calderas	Título 52	9:55pm	Martes	Técnica
23/06/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	2:30pm	Sábado	Técnica
25/06/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	11:34am	Lunes	Técnica
25/06/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	11:48pm	Lunes	Técnica
26/06/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	4:26pm	Martes	Técnica
27/06/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 600	8:43am	Miércoles	Técnica
29/06/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	3:18pm	Viernes	Técnica
05/07/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	6:26am	Jueves	Técnica
05/07/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	6:40pm	Jueves	Técnica
10/07/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 600	2:39pm	Martes	Técnica
10/07/2012	Refinería	P. Procesos	Flare	6:00pm	Martes	Técnica
10/07/2012	Refinería	P. Procesos	Amina T-801	6:20pm	Martes	Técnica y Organizativa
18/07/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	9:30am	Miércoles	Técnica
18/07/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	10:53pm	Miércoles	Técnica
21/07/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 600	6:08pm	Sábado	Técnica
21/07/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	6:43pm	Sábado	Técnica
21/07/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	7:45pm	Sábado	Técnica
23/07/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	3:45am	Lunes	Técnica
25/07/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	5:00am	Miércoles	Técnica
26/07/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 1000	4:00pm	Jueves	Técnica
26/07/2012	Refinería	MCP	P-56	8:30pm	Jueves	Técnica
04/08/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	6:58am	Sábado	Técnica
05/08/2012	Refinería	Muelle	Muelle	6:40am	Domingo	Organizativa
13/08/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	4:00pm	Lunes	Técnica

14/08/2012	Refinería	Muelle	Muelle	7:05am	Martes	Organizativa y Humana
18/08/2012	Refinería	P. Procesos	Flare	9:45am	Sábado	Técnica
19/08/2012	Refinería	Caldera	Título 52	7:30pm	Domingo	Técnica
20/08/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	4:14pm	Lunes	Técnica
27/08/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 100	8:30am	Lunes	Organizativa
30/08/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	8:45am	Jueves	Técnica
03/09/2012	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	2:27pm	Lunes	Técnica
04/09/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 100	12:00pm	Martes	Técnica
09/09/2012	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	8:25pm	Domingo	Técnica
17/09/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	9:30pm	Lunes	Técnica
18/09/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 100	8:13am	Martes	Técnica y Humana
20/09/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	1:26pm	Jueves	Técnica
20/09/2012	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	3:16pm	Jueves	Técnica
27/09/2012	Refinería	Toda la Refinería	Toda la Refinería	2:48pm	Jueves	Técnica
05/10/2012	Refinería	Externo	-----	9:48am	Viernes	Técnica
08/10/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 1000	5:49pm	Lunes	Organizativa
14/10/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	12:25pm	Domingo	Organizativa
25/10/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 600	11:16pm	Jueves	Organizativa y Técnica
29/10/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	7:58am	Lunes	Organizativa
03/11/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 700	12:18pm	Sábado	Humana
08/11/2012	Refinería	Caldera	Título 52	4:53pm	Jueves	Técnica
08/11/2012	Refinería	P. Procesos	Flare	5:55pm	Jueves	Técnica
08/11/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	8:04pm	Jueves	Técnica
11/11/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 400	10:52am	Domingo	Técnica
11/11/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 400	2:10pm	Domingo	Técnica
14/11/2012	Refinería	PTP	PTP	4:10pm	Miércoles	Técnica
23/11/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 200	10:52pm	Viernes	Técnica
27/11/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	9:45am	Martes	Técnica
04/12/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	10:08am	Martes	Organizativa
05/12/2012	Refinería	P. Procesos	Sección 300	7:22am	Miércoles	Técnica
09/12/2012	Refinería	Calderas	F-52-101/3	11:05am	Domingo	Técnica

NOTIFICACION DE ACCIDENTE / INCIDENTE

Copia controlada No.:

[illegible]

Anexo No.24: Clasificación de los incidentes por categorías. Fuente: Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.**I Categoría:**

Es un evento (accidente de trabajo, escape, derrame, incendio, explosión, o perturbación operacional) que tenga al menos una de las siguientes consecuencias:

- ✿ Una o más fatalidades ocurridas o relacionadas con instalaciones, operaciones, vehículos o equipos de la Empresa, impacto ambiental desfavorable en áreas sensibles con afectación del uso actual o futuro del recurso (suelo, aire, agua, flora, fauna), con un tiempo estimado de recuperación mayor a 5 años. Incluye fuga masiva de contaminantes.
- ✿ Pérdidas económicas: Más de 50 millones de CUC. Las pérdidas económicas de la empresa se calcularán considerando, además de los costos de reparación de los daños materiales, aquellos costos derivados de pérdidas de oportunidad de producción.

II Categoría:

Es un evento (accidente de trabajo, enfermedad ocupacional, escape derrame, incendio, explosión, o perturbación operacional) que tenga como resultado al menos una de las consecuencias siguientes:

- ✿ Una o más lesiones graves o enfermedades ocupacionales al personal propio contratado.
- ✿ Impacto ambiental desfavorable en áreas sensibles, con un tiempo estimado de recuperación entre 1 y 5 años.
- ✿ Pérdidas económicas entre 10000 CUC y 50 millones CUC.
- ✿ Derrames desde 100 barriles hasta 15.000barriles.
- ✿ Una o más lesiones graves a Terceras Personas.

III Categoría:

Desviaciones que no comprometan la seguridad de las instalaciones, las personas y el medio ambiente o pérdidas económicas considerables derivadas de las pérdidas de producción o perdida de oportunidad, calidad del producto o impactos ambientales. Paradas eventuales de equipos o plantas que no impliquen pérdidas considerables de la producción o afectación a dichos equipos.

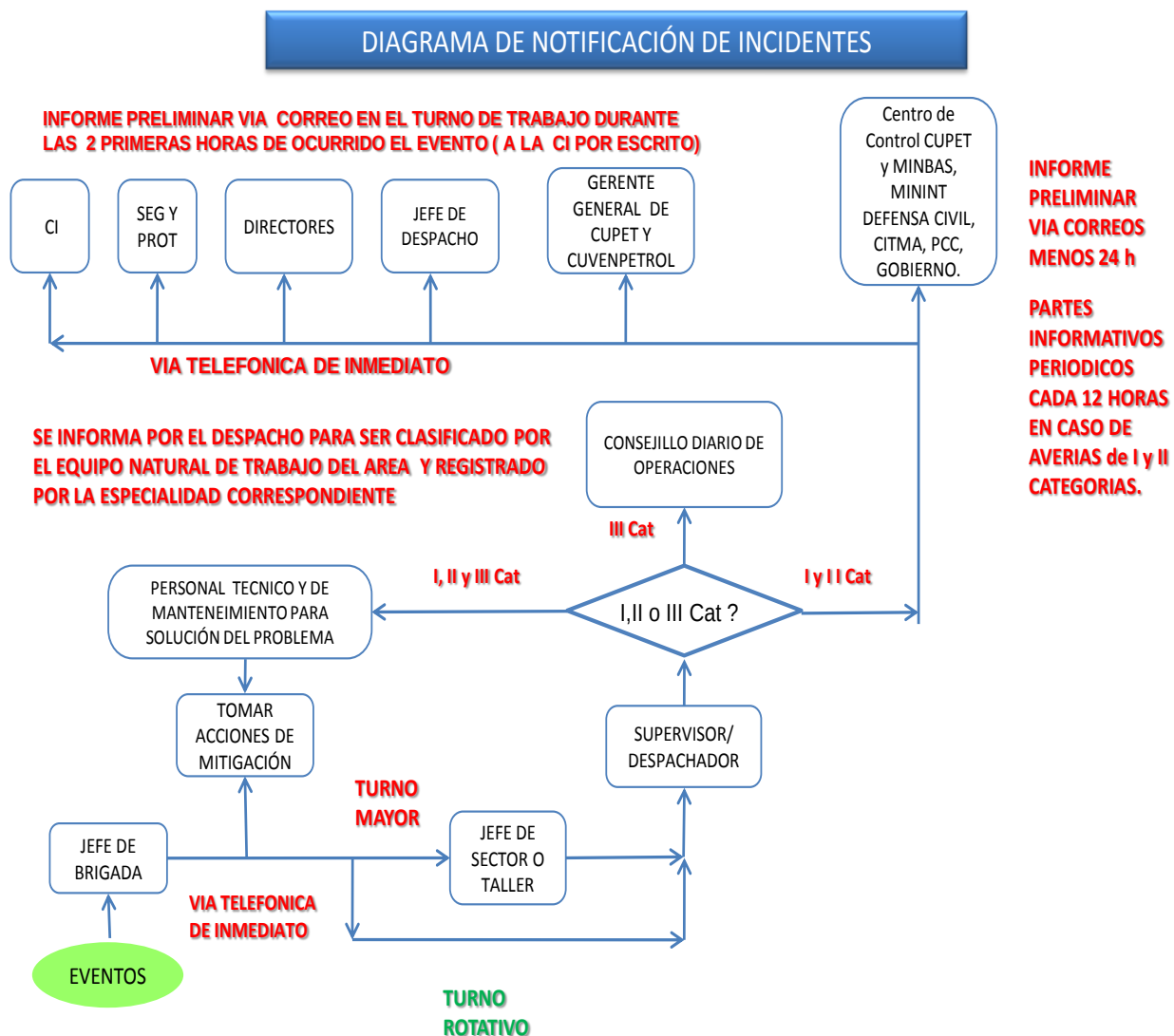
-
- ✱ Desviación de Seguridad Industrial (E1): Caída de Carga durante izamiento. Escenario Probable: Caída de objeto sobre recipiente de procesos durante operación de izaje. Consecuencias Potenciales: Fuga de material tóxico e inflamable, dos operadores lesionados, derrame de producto con contaminación del drenaje de aguas pluviales, parada de planta de emergencia por tres días.
 - ✱ Desviación de Higiene y Salud Ocupacional (E2): Personal que llega al consultorio médico con molestia en un ojo. Escenario Probable: afectación a los órganos de visión. Consecuencia Potencial: Discapacidad parcial.
 - ✱ Desviación Ambiental (E3): Tubería en servicio se produce una pitera. Escenario Probable: Derrame de producto. Consecuencias Potenciales: Contaminación con hidrocarburo de la Bahía u otro cuerpo de agua.
 - ✱ Desviación Operacional (E4): Oscilación de Voltaje. Escenario Probable: Falla externa en el suministro de energía eléctrica. Consecuencias Potenciales Parada de plantas con pérdidas económicas.

Anexo No.25: Matriz de medidas de control de riesgos. Fuente: Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.

RIESGO	ACCION GENERAL
Alto	Se deben tomar las acciones necesarias para eliminar la desviación o reducir la probabilidad de ocurrencia o mitigar sus impactos y consecuencias.
Medio	Es necesario corregir la desviación en un tiempo definido y con un costo acorde con el beneficio. Existe la obligación de buscar las formas posibles de llevar el riesgo a un nivel bajo. Si el riesgo es "medio" en virtud de consecuencias muy graves, puede ser necesaria una evaluación adicional para establecer con mayor precisión la frecuencia del daño y así descartar que el riesgo no es "alto", esto permitirá además determinar la necesidad de controles adicionales.
Bajo	No es necesario tomar acciones de reducción de riesgos. Sin embargo, es necesario mantener la vigilancia para asegurar que los riesgos identificados permanecen en este nivel.

SEVERIDAD					FRECUENCIA ANUAL				
					A	B	C	D	E
	Personas	Activos Costo Total en USD	Ambiente	Imagen	Posible 1/100 años - 1/1000 años	Poco probable 1/10 años - 1/100 años	Probable 1/1 años - 1/10 años	Muy probable > 1 / año	Cierto > 10 / año
1	Sin lesión o efecto a la salud	Sin interrupción a la operación < \$ 10 M	Sin afectación	Público no llega a conocerlo					
2	Primeros Auxilios o tratamiento médico puntual	Breve interrupción a la operación < \$ 500 M	Afectación Leve sin amenaza ambiental	Cobertura mediática local	RIESGO BAJO				
3	Lesión o efecto a la salud serio, hospitalización o discapacidad temporal	Parada parcial operación \$500 M < \$ 1 MM	Afectación Leve sin amenaza ambiental	Campaña mediática regional adversa					
4	Múltiples lesiones serias, discapacidad temporal o parcial permanente	Parada de planta hasta 2 semanas \$1 MM < \$ 5 MM	Afectación fuera de los límites de Planta	Campaña mediática nacional adversa			RIESGO MEDIO		
5	Al menos una (1) fatalidad, discapacidad total permanente absoluta permanente	Parada total operación \$5 MM < \$ 50 MM	Fuga o derrame masivo, daño a largo plazo	Campaña mediática internacional adversa					
6	Múltiples fatalidades o gran discapacidad	Cierre definitivo instalación < \$ 50 MM	Daño ambiental a gran escala, irreversible	Privación de libertad, demandas múltiples de terceros				RIESGO ALTO	

Anexo No.26: Flujograma de Notificación de Incidentes. Fuente: Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.



Anexo No.27: Cuestionario de Chequeo. Fuente: Curbelo Martínez (2011).

Criterios de valoración

Se puede cuantificar el resultado de la auditoría mediante un sistema de puntuación que permita comparar los valores obtenidos con unos niveles de referencia, y así determinar el porcentaje de desarrollo alcanzado en cada una de las áreas respecto a los estándares fijados.

El criterio de valoración adoptado propone cinco niveles para cada una de las siete áreas. Dada su complejidad, el área relativa a las Actividades Preventivas Básicas precisa, primero, de una evaluación individual de cada uno de los apartados o sub - áreas que la conforman y, posteriormente, de una integración de estos resultados para obtener la evaluación de la citada área en su conjunto.

No se pretende una valoración cuantitativa global de la empresa, ante la importancia de los resultados parciales de cada área, suficientemente clarificadores de la situación, dejando al usuario la libertad de su integración si lo considera oportuno.

En la tabla 1 se indica el significado de cada uno de los cinco niveles de evaluación mencionados.

Tabla 1. Significado de los cinco niveles de evaluación.

Nivel	Puntuación	Significado
1	$\sum x_1 \leq 20$	Totalmente Insuficiente. Desfasado de acuerdo al criterio empresarial y social actual.
2	$20 < \sum x_1 \leq 40$	Limitado.
3	$40 < \sum x_1 \leq 60$	Aceptable de acuerdo al contexto social. Cumple mínimos.
4	$60 < \sum x_1 \leq 80$	Notable. Significativos avances.
5	$\sum x_1 > 80$	Alto. Muy Positivo

La puntuación global para cada área ($\sum x_i$) se obtendrá por suma algebraica de las puntuaciones correspondientes a cada uno de los ítems (x_i) marcados con una "X", considerando las siguientes observaciones:

1. Se han incluido en el cuestionario diversos ítems de respuesta "SÍ" o "NO", cuya contestación negativa implica el salto a un siguiente bloque de preguntas.

2. Tal como se ha indicado anteriormente, se marcará con una "X" la presencia o respuesta positiva a la cuestión planteada.
3. La puntuación de cada ítem está indicada al lado del recuadro correspondiente.
4. El cuestionario incluye diversos ítems -recuadro tramado-, de difícil cuantificación por sí mismos, mediante los que se pretende aportar una información adicional de carácter meramente cualitativa.
5. Excepcionalmente, el ítem nº 15 del sub-apartado 7.7, "Normas y procedimientos de trabajo"; tiene un valor negativo que, en caso de estar marcado, deberá restar de la valoración global de dicho sub - apartado.

La valoración del área correspondiente a Actividades Preventivas Básicas se efectuará calculando la puntuación promedio de las cinco sub-áreas con menor nivel alcanzado. Las sub-áreas Control del Riesgo Higiénico, Plan de Emergencia y Protecciones Personales no se tendrán en cuenta a estos efectos si su primer ítem descarta la necesidad de control de estas cuestiones. Los resultados del cuestionario deberían ser contrastados con otros indicadores de resultados tales como: índices de accidentalidad, ausentismo.

Herramientas:

- ✱ Revisión de documentos.
- ✱ Lista de chequeo.
- ✱ Sesiones de trabajo con el especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa objeto de estudio.

Anexo No.27: Continuación.

1. COMPROMISO DE LA DIRECCION: FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES		
DEFINICIÓN DE VOLUNTAD		
1. ¿La Dirección de la empresa ha efectuado una declaración escrita en la que se refleja su preocupación por la prevención de riesgos y su disposición a facilitar los medios adecuados para la mejora de las condiciones de trabajo?	SI NO ☐ ☐	por escrito las funciones de compromiso y participación en la prevención de riesgos que corresponden a cada nivel de la estructura orgánica de la empresa? SI NO ☐ ☐
Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 6.		Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 16.
Dicho documento ha sido trasladado al personal hasta nivel de:		Estas funciones de compromiso y participación en la prevención de riesgos en el trabajo afectan a:
2. directivos y jefes de dpto	☐ 3	12. directivos y jefes de dpto
3. jefes de sección y técnicos	☐ 3	13. jefes de sección y técnicos
4. encargados	☐ 3	14. encargados
5. trabajadores	☐ 3	15. trabajadores
DEFINICIÓN DE PRINCIPIOS		DEFINICIÓN DE RESPONSABILIDADES
6. ¿La Dirección ha definido por escrito los principios de actuación para el desarrollo de la política de prevención?...	SI NO ☐ ☐	16. ¿Están claramente definidas por escrito las responsabilidades en materia de prevención para los diferentes niveles de la empresa?
Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 11.		Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 26.
Los principios definidos en el citado escrito han sido divulgados a:		Estas responsabilidades abarcan a:
7. directivos y jefes de departamento	☐ 3	17. directivos y jefes de dpto
8. jefes de sección y técnicos	☐ 3	18. jefes de sección y técnicos
9. encargados	☐ 3	19. encargados
10. trabajadores	☐ 3	20. trabajadores
DEFINICIÓN DE FUNCIONES		21. ¿Hay una exigencia y control de estas responsabilidades? SI NO ☐ ☐
11. ¿La Dirección ha establecido		Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 26.
		Dicha exigencia y control afecta a:
		22. directivos y jefes de departamento
		23. jefes de sección y técnicos
		24. encargados
		25. trabajadores
		PROMOCIÓN Y PARTICIPACIÓN PREVENTIVA
		26. La Dirección de la empresa o del centro de trabajo ha promovido alguna reunión en el último año para tratar, entre otros, el tema de la prevención
		27. La Dirección de la empresa también ha participado en estas reuniones
		28. La Dirección ha promovido varias reuniones en el último año, en las que hayan participado directivos de alguna de las principales áreas de la empresa, para tratar fundamentalmente temas relativos a la prevención de riesgos
		29. A resultados de tales reuniones se suelen adoptar resoluciones por escrito
		30. Tales resoluciones han afectado también a mejoras organizativas y de gestión
		31. Se ha promovido el desarrollo de acciones o campañas de prevención de riesgos dentro de los dos últimos años
		TOTAL PUNTUACIÓN ÁREA 1

2. PLANIFICACIÓN		
EVALUACIÓN 1. ¿Dentro de los dos últimos años, se ha efectuado algún estudio de evaluación de las condiciones de seguridad e higiene en la empresa? ☐ SI ☐ NO <i>Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 5.</i>		
2. Ámbito de los puestos de trabajo alcanzados (una sola respuesta): a) Sólo a algunos puestos de trabajo ☐ 0 b) Bastantes puestos de trabajo ☐ 5 c) Mayoría de puestos de trabajo ☐ 10		
3. Este estudio se ha concretado en la elaboración de un mapa o inventario de riesgos ☐ 5 4. Se ha efectuado, o se han establecido las normas de actualización de este mapa o inventario de riesgos ☐ 5		
PLANIFICACIÓN 5. Se han determinado por escrito algunos objetivos concretos a alcanzar para la prevención de riesgos y mejora de las condiciones de trabajo ☐ 5 6. Los objetivos se han determinado en función de los análisis previos de situación efectuados ☐ 5		
7. Se han previsto los medios mínimos necesarios que permitan alcanzar los objetivos que se han señalado ☐ 7 8. Se efectúa periódicamente un seguimiento y control de los objetivos específicos establecidos ☐ 8		
PROGRAMA DE PREVENCIÓN 9. ¿La planificación de esta tarea se ha traducido en la elaboración de un documento o programa de prevención? .. ☐ SI ☐ NO <i>Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 32.</i> Elaborado por: 10. Dirección ☐ 1		
11. Servicio de Prevención ☐ 2 12. Comité Seguridad e Higiene ☐ 2 13. Asesoría externa ☐ 1 14. Otros ☐ 1 15. Aprobado documentalmente por la dirección de la empresa ☐ 4 16. Establecido para un determinado periodo de tiempo ☐ 1 Divulgado de forma que tienen conocimiento del mismo: 17. directivos y jefes de dpto. ☐ 2 18. jefes de sección y técnicos ☐ 2 19. encargados ☐ 2 20. trabajadores ☐ 2 21. Se ha establecido algún sistema de auditoría para la evaluación y control del desarrollo del programa preventivo ☐ 10 El programa de prevención contempla los siguientes contenidos: 22. Control estadístico de accidentabilidad ☐ 23. Investigación de accidentes ☐ 24. Inspecciones de seguridad y análisis de riesgos ☐ 25. Control del riesgo higiénico (si existen riesgos higiénicos) ☐ 26. Plan de emergencia (si es necesario) ☐ 27. Protecciones personales (si son necesarias) ☐ 28. Normas y procedimientos de trabajo ☐ 29. Mantenimiento preventivo ☐ 30. Otros ☐ 31. Se comunica al personal ☐		
afectado los resultados alcanzados en el programa de prevención ☐ 5 ANÁLISIS ECONÓMICO 32. Existe un presupuesto anual específico para la prevención de riesgos ☐ 5 33. Este presupuesto se suele mantener íntegro durante todo el año y no se desvía para otros fines ☐ 1 34. Hay un control y seguimiento periódico de los gastos presupuestados ☐ 2 35. En alguna ocasión se ha ampliado la partida presupuestaria para solucionar, con carácter prioritario, alguna situación de riesgo no prevista ☐ 1 36. Hay establecido algún sistema de evaluación, aunque sea de forma aproximada, de costes de los accidentes de trabajo ☐ 4 37. Hay establecido algún sistema para la evaluación, aunque sea de forma aproximada, de costes por deficiencias en el trabajo ☐ 2 Caso de que alguna de las dos respuestas anteriores sea afirmativa, indique los ítems que incluye el sistema: 38. Costes salariales de tiempo perdido (absentismo, tiempo perdido por motivos diversos, etc.) ☐ 39. Costes materiales (averías, desperfectos, pérdidas de producto, seguros, etc.) ☐ 40. Costes de producción (disminución de la producción, ho-		
ras extraordinarias, etc.) ☐ 41. Costes financieros (informes, trámites adicionales, recargos en primas del seguro, trámites adicionales, gastos administrativos, etc.) ☐ 42. Costes comerciales (penalizaciones por retardos, pérdidas de pedidos, etc.) ☐ 43. Costes punitivos o de trámites legales (multas, procesos judiciales, etc.) ☐ 44. Otros ☐ CONTROL DE CALIDAD, MEDIO AMBIENTE Y GERENCIA DE RIESGOS 45. El programa de control de calidad de fabricación en la empresa contempla algunos aspectos relativos a la prevención de riesgos y a la seguridad del producto (una sola respuesta): a) Sólo en algunos procesos o puestos ☐ 0 b) Generalmente en todo el proceso productivo ☐ 1 46. Existe algún control de los riesgos al medio ambiente exterior (contaminación atmosférica, residuos, etc.) ☐ 1 47. Existe alguna persona asignada a las funciones de control de riesgos al medio ambiente exterior ☐ 1 48. Tal responsabilidad recae sobre el técnico de seguridad ☐ 1 49. Existe alguna persona que coordine el control de los diferentes tipos de riesgos: laborales, industriales, del producto, etc. (Gerencia de Riesgos) ☐ 1		
TOTAL PUNTUACIÓN ÁREA 2		

3. ÓRGANOS DE PREVENCIÓN

SERVICIO MÉDICO EMPRESA

1. ¿Existe un Servicio Médico de Empresa (S.M.E.)? ☐ SI ☐ NO

Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 3.

2. Este S.M.E. es (una sola respuesta):

- a) propio ☐ 5
b) mancomunado ☐ 2

COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE

3. ¿Existe el Comité de Seguridad e Higiene (C.S.H.) legalmente constituido? ☐ SI ☐ NO

Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 3.

4. El C.S.H. se reúne (una sola respuesta):
- a) ocasionalmente ☐ 1
b) varias veces al año ☐ 5
c) periódicamente, una vez al mes ☐ 10

5. El C.S.H. dispone de un Libro de Actas ☐ 1
6. Los representantes de los trabajadores en el C.S.H. han sido elegidos por éstos ☐ 2

7. El C.S.H. tiene asignadas

- c) personal o relaciones laborales ☐ 1
d) producción ☐ 1
e) otros departamentos ☐ 1

14. El técnico de seguridad tiene asignado algún colaborador para el desarrollo de sus funciones (una sola respuesta):

- a) ocasionalmente ☐ 1
b) continuamente ☐ 3

15. El técnico de seguridad y/o el Servicio de Seguridad dispone de local o dependencia de uso exclusivo ☐ 3

16. El técnico de seguridad dispone de medios instrumentales para la realización de estudios de las condiciones de seguridad e higiene en el puesto de trabajo ☐ 5

17. La política de empresa incluye la aprobación del técnico de seguridad para la adquisición de nuevos productos, materiales o equipos ☐ 5

18. El técnico de seguridad interviene o supervisa el proyecto de una nueva instalación, construcción o modificación en la empresa ☐ 5

Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 9.

4. El C.S.H. se reúne (una sola respuesta):

- a) ocasionalmente ☐ 1
b) varias veces al año ☐ 5
c) periódicamente, una vez al mes ☐ 10

5. El C.S.H. dispone de un Libro de Actas ☐ 1

6. Los representantes de los trabajadores en el C.S.H. han sido elegidos por éstos ☐ 2

7. El C.S.H. tiene asignadas

- c) personal o relaciones laborales ☐ 1
d) producción ☐ 1
e) otros departamentos ☐ 1

14. El técnico de seguridad tiene asignado algún colaborador para el desarrollo de sus funciones (una sola respuesta):

- a) ocasionalmente ☐ 1
b) continuamente ☐ 3

15. El técnico de seguridad y/o el Servicio de Seguridad dispone de local o dependencia de uso exclusivo ☐ 3

16. El técnico de seguridad dispone de medios instrumentales para la realización de estudios de las condiciones de seguridad e higiene en el puesto de trabajo ☐ 5

17. La política de empresa incluye la aprobación del técnico de seguridad para la adquisición de nuevos productos, materiales o equipos ☐ 5

18. El técnico de seguridad interviene o supervisa el proyecto de una nueva instalación, construcción o modificación en la empresa ☐ 5

funciones específicas de control del programa de prevención ☐ 10

8. La integración de los miembros del C.S.H. es voluntaria ☐ 2

TÉCNICO DE SEGURIDAD

9. ¿Existe, aparte del S.M.E. y del C.S.H., una persona designada como técnico de seguridad? ☐ SI ☐ NO

Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 20.

10. El técnico de seguridad de la empresa se dedica a las

19. El técnico de seguridad interviene o supervisa los nuevos métodos y normas desarrolladas para control de la productividad y fijación de métodos y tiempos de trabajo ☐ 5

SERVICIO DE SEGURIDAD Y SALUD

20. ¿El Servicio Médico y el Servicio de Seguridad, en caso de existir, efectúan una labor multidisciplinaria interrelacionada y están integrados en un sólo Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo? ☐ SI ☐ NO

Si la respuesta es negativa, finalizar área.

21. Cuantas personas lo componen

22. Dependencia jerárquica del Servicio de Seguridad y Salud (solo una respuesta):

- a) dirección (staff) ☐ 15
b) mantenimiento ☐ 1
c) personal o relaciones laborales ☐ 1
d) producción ☐ 1
e) otros departamentos ☐ 1

TOTAL PUNTUACIÓN ÁREA 3

4. PARTICIPACIÓN

- | | | |
|--|--|--|
| <p>1. El Comité de Empresa está formalmente constituido ☐ 5</p> <p>2. Se consulta la opinión del Comité de Empresa con ocasión de modificaciones de procesos productivos o cambios de puestos de trabajo ☐ 5</p> <p>3. Se suele consultar la opinión de los trabajadores directamente afectados por esas modificaciones ☐ 5</p> <p>4. Se ha adoptado, en el último año, alguna resolución efectiva surgida a partir de las consultas efectuadas ☐ 5</p> <p>5. Hay establecido algún sistema que permita dar a conocer por escrito las sugerencias de los trabajadores ante las deficiencias existentes en las condiciones de trabajo... ☐ 10</p> <p>Existe algún tipo de incentivo para las propuestas de mejora de las condiciones de trabajo:</p> | <p>6. económica ☐ 5</p> <p>7. otros ☐ 10</p> <p>6. Se ha aplicado alguna resolución, en el último año, a partir de las sugerencias de los trabajadores para mejorar las condiciones de trabajo (una sola respuesta):</p> <p>a) ocasionalmente ☐ 5</p> <p>b) frecuentemente ☐ 10</p> <p>7. Hay establecido un sistema de participación por medio de reuniones, de cierta periodicidad, del personal con mando con trabajadores para la toma de decisiones que afecten a la organización del trabajo (una sola respuesta):</p> <p>a) en alguna sección ☐ 2</p> <p>b) en bastantes secciones .. ☐ 5</p> <p>c) en la mayoría de ámbitos de trabajo ☐ 10</p> | <p>8. Los mandos intermedios y jefes de sección están implicados en la realización de determinadas tareas preventivas (investigación de accidentes, inspecciones periódicas de seguridad, elaboración de normas y procedimientos, etc.) ☐ 10</p> <p>9. Existe un sistema formal de participación de los trabajadores en la fijación de objetivos preventivos ☐ 15</p> <p>Los trabajadores participan en las siguientes fases de los programas preventivos</p> <p>10. elaboración ☐ 5</p> <p>11. ejecución ☐ 5</p> <p>12. control ☐ 5</p> <p>13. Existe un colectivo mayoritario de trabajadores que participa directamente en los beneficios de la empresa ☐</p> |
|--|--|--|

TOTAL PUNTUACIÓN ÁREA 4 ☐

5. FORMACIÓN

MÉTODOS DE TRABAJO

1. Se proporciona al trabajador un período de formación suficiente al ingresar en la empresa, cambiar de puesto de trabajo o al aplicar una nueva técnica o método de trabajo (una sola respuesta):
- a) ocasionalmente ☐ 5
- b) siempre ☐ 10
2. Los mandos intermedios están directamente implicados en la formación (reglada o no reglada) de los trabajadores a su cargo ☐ 10
3. Se dispone de algún manual de instrucciones o procedimiento de trabajo para facilitar la acción formativa ☐ 10
4. El plan de formación está diseñado de forma que (una sola respuesta):
- a) no existe tal plan ☐ 0
- b) es uniforme para todos .. ☐ 5
- c) es específico según las secciones o puestos de trabajo ☐ 10
5. Existe un responsable de la

acción formativa de la empresa ☐ 10

PREVENCIÓN DE RIESGOS

6. En los dos últimos años, la dirección ha participado en alguna acción formativa encaminada a la mejora de la gestión de la prevención de riesgos ☐ 8
7. En los dos últimos años, se ha realizado alguna acción formativa para los trabajadores sobre primeros auxilios. ☐ 2
8. En los dos últimos años, se ha realizado alguna acción formativa para los trabajadores sobre prevención y extinción de incendios y uso de extintores ☐ 2
9. La empresa ha destinado un determinado tiempo de la jornada laboral para la formación del personal en materia de prevención ☐ 8
10. Las acciones formativas señaladas han sido (una sola respuesta):
- a) puntuales o aisladas ☐ 5
- b) integradas en un plan de formación formalmente establecido ☐ 10

11. Las acciones formativas que se llevan a cabo incluyen a (una sola respuesta):

- a) algunos trabajadores ☐ 5
- b) la mayoría de los trabajadores ☐ 8
- c) todos los trabajadores ☐ 10

Las acciones formativas que desarrolla la empresa van dirigidas a:

12. capacitar y adiestrar a los trabajadores a fin de mejorar sus aptitudes en el puesto de trabajo ☐ 5
13. mejorar su actitud y motivación dentro de la organización empresarial ☐ 5

PERSONAL

14. La empresa, facilita, de alguna manera, que los trabajadores puedan formarse fuera de la misma -permisos, becas, etc.- (una sola respuesta):

- a) sólo a algunos trabajadores ☐
- b) a la mayoría de ellos ☐
- c) a todos los trabajadores .. ☐

TOTAL PUNTUACIÓN ÁREA 5 ☐

6. INFORMACIÓN

- | | | |
|---|--|--|
| <p>1. ¿Hay establecido un sistema de información normalizado y directo para información de los trabajadores? ☐ SI ☐ NO</p> <p><i>Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 4.</i></p> <p>Dirigido a:</p> <p>2. únicamente al Comité de Empresa ☐ 1</p> <p>3. también a todos los trabajadores en general ☐ 1</p> <p>4. Hay establecido un sistema de información previa al personal afectado sobre modificaciones y cambios en los procesos productivos, puestos de trabajo o inversiones previstas ☐ 10</p> <p>Hay establecido algún sistema para comunicar a los trabajadores los resultados económicos de la empresa:</p> <p>5. sobre la producción ☐ 5</p> | <p>6. sobre otros resultados complementarios ☐ 5</p> <p>7. La empresa edita alguna publicación divulgativa para los trabajadores ☐ 5</p> <p>La empresa emite, aunque sea ocasionalmente, circulares escritas para los trabajadores sobre diversos temas acerca de la empresa:</p> <p>8. para el personal con mando ☐ 5</p> <p>9. para los trabajadores ☐ 5</p> <p>La dirección de la empresa tiene establecido un sistema de reuniones informativas para el personal:</p> <p>10. para jefes de departamento ☐ 2</p> <p>11. para jefes de sección y/o técnicos ☐ 2</p> <p>12. para encargados ☐ 2</p> <p>13. para los trabajadores en general ☐ 2</p> | <p>14. Hay establecido un sistema de reuniones periódicas informativas del personal con mando con los trabajadores ☐ 10</p> <p>15. Al incorporarse a un puesto de trabajo se proporciona al trabajador algún tipo de información escrita sobre procedimientos de trabajo y otras circunstancias relativas al puesto de trabajo (una sola respuesta):</p> <p>b) sólo en algunos puestos de trabajo ☐ 5</p> <p>c) en la mayoría de los puestos de trabajo ☐ 10</p> <p>d) en todos los puestos de trabajo ☐ 20</p> <p>16. Al incorporarse a un puesto de trabajo se proporciona al trabajador información escrita sobre la materia de prevención de riesgos en el trabajo ☐ 20</p> |
|---|--|--|

TOTAL PUNTUACIÓN ÁREA 6:

7. ACTIVIDADES PREVENTIVAS BÁSICAS

7.1. CONTROL ESTADÍSTICO DE ACCIDENTABILIDAD

- | | | |
|---|--|--|
| <p>1. ¿La empresa aplica algún sistema estadístico de control de accidentabilidad? ☐ SI ☐ NO</p> <p><i>Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 7.2.</i></p> <p>2. Está establecido un sistema de notificación y registro de accidentes clasificados mediante códigos ☐ 12</p> <p>3. El registro de accidentes se realiza por el técnico o servicio de seguridad ☐ 2</p> <p>4. Se elaboran periódicamente estadísticas de accidentabilidad (Índices de frecuencia y de gravedad) ☐ 12</p> <p>Las estadísticas afectan a accidentes:</p> <p>5. con baja ☐ 0</p> <p>6. sin baja ☐ 2</p> <p>7. con daño a la propiedad ☐ 2</p> <p>8. incidentes ☐ 2</p> <p>9. Se efectúa un tratamiento estadístico de los accidentes diferenciado por secciones o grupos homogéneos de riesgo ☐ 8</p> | <p>Se efectúa una clasificación de los accidentes por alguno de los siguientes conceptos:</p> <p>10. forma o tipos de accidentes ☐ 1</p> <p>11. agente material ☐ 1</p> <p>12. naturaleza de la lesión ☐ 1</p> <p>13. causas de los accidentes ☐ 3</p> <p>14. otros ☐ 1</p> <p>15. Se efectúa algún tipo de estadística descriptiva de accidentabilidad más elaborada, intentando relacionar distintos factores de riesgo (análisis cruzado de conceptos, etc.) ☐ 3</p> <p>16. Se emplean mayoritariamente códigos normalizados (O.I.T., A.N.S.I. o M^o Trabajo y Seguridad Social) para la clasificación de accidentes ☐ 2</p> <p>17. Se han fijado objetivos concretos sobre índices de siniestralidad previstos ☐ 12</p> <p>18. Se aplica algún método de seguimiento y control de la evolución de la siniestralidad a lo largo del año (una sola respuesta):</p> | <p>a) método de las líneas límite ☐ 5</p> <p>b) otros métodos (índices mensuales independientes, etc.) ☐ 4</p> <p>19. Se informa de los resultados de la accidentabilidad (una sola respuesta):</p> <p>a) anualmente ☐ 2</p> <p>b) semestralmente ☐ 4</p> <p>c) mensualmente ☐ 8</p> <p>La información de los resultados de la accidentabilidad se efectúa a:</p> <p>20. la dirección ☐ 2</p> <p>21. jefes de sección y técnicos ☐ 2</p> <p>22. encargados ☐ 2</p> <p>23. trabajadores en general ☐ 2</p> <p>24. A raíz de los resultados analíticos de los diferentes tipos de accidentes, se ha establecido un plan de actuación para reducirlos (una sola respuesta):</p> <p>a) para reducirlos en general ☐ 5</p> <p>b) para reducir algún tipo de accidente ☐ 12</p> |
|---|--|--|

TOTAL PUNTUACIÓN SUBÁREA 7.1:

7. ACTIVIDADES PREVENTIVAS BÁSICAS

7.2. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

1. ¿Se investigan los accidentes de trabajo? ☐ SI ☐ NO

Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 7.3.

2. **Ámbito de la investigación (una sola respuesta):**

a) ocasionalmente algunos ☐ 0

b) sólo los que generan baja ☐ 10

c) todos ☐ 20

3. Existe un formulario específico para la investigación de accidentes ☐ 10

4. Este formulario recoge también la investigación de incidentes ☐ 1

Dicho formulario recoge información sobre:

5. la descripción del accidente ☐ 0

6. el análisis de causas del accidente ☐ 2

7. acciones correctoras propuestas ☐ 2

De acuerdo con el sistema establecido para la investigación, ¿quién debe cumplir el formulario existente?:

8. el servicio de personal ☐ 1

9. el servicio médico ☐ 1

10. el técnico de seguridad ☐ 1

11. encargado ☐ 2

12. jefe de sección ☐ 2

13. **La dirección tiene conocimiento de los resultados de la investigación de accidentes (una sola respuesta):**

a) sólo ocasionalmente ☐ 1

b) de los accidentes con baja ☐ 2

c) de todos los accidentes ☐ 3

14. **El técnico de seguridad participa en la investigación de accidentes (una sola respuesta):**

a) cumplimentando la mayor parte del contenido de la investigación ☐ 1

b) como una parte complementaria más de la investigación ☐ 1

c) principalmente supervisando la tarea de investigación que deben realizar otros ☐ 2

15. La investigación de accidentes genera por sí misma el compromiso efectivo para la corrección de deficiencias en las condiciones de trabajo ☐ 20

16. Hay establecido un sistema de control efectivo del cumplimiento de las acciones correctoras ☐ 5

17. **Grado de cumplimentación de las acciones correctoras surgidas a raíz de la investigación de accidentes (una sola respuesta):**

a) alto, se cumplen en la mayoría de accidentes ☐ 15

b) medio, se cumplen en algunos accidentes ☐ 5

c) bajo, se resuelven pocos ☐ 0

¿Quién es informado de los resultados de la investigación de accidentes?:

18. la dirección ☐ 1

19. el comité de empresa ☐ 1

20. el C.S.H. ☐ 1

21. el encargado de la sección afectada ☐ 1

22. los trabajadores de la sección afectada ☐ 1

23. **El C.S.H. participa en la investigación de accidentes (una sola respuesta):**

a) es informado ocasionalmente ☐ 0

b) habitualmente es informado del resultado ☐ 1

c) participa en la propia investigación ☐ 2

24. El comité de seguridad e higiene tiene posibilidad de investigar accidentes cuando lo estime necesario ☐ 4

25. El comité de seguridad e higiene suele realizar investigaciones de accidentes por propia iniciativa ☐ 2

TOTAL PUNTUACIÓN SUBÁREA 7.2

7. ACTIVIDADES PREVENTIVAS BÁSICAS

7.3. INSPECCIONES DE SEGURIDAD Y ANÁLISIS DE RIESGOS

1. ¿Se realizan inspecciones de seguridad? ☐ SI ☐ NO
Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 7.4.
2. Periodicidad de las mismas (una sola respuesta):
a) periódicamente, al menos una vez al año ☐ 15
b) ocasionalmente ☐ 0
3. Las inspecciones afectan a (una sola respuesta):
a) la mayoría de las secciones de la empresa ☐ 5
b) bastantes de ellas ☐ 3
c) sólo algunas secciones concretas ☐ 1
- Se utiliza un sistema de formulario para llevar a cabo estas inspecciones:
4. un formulario general ☐ 2
5. formularios específicos ☐ 2
- El formulario contiene:
6. la indicación de las deficiencias detectadas ☐ 0
7. la cumplimentación de un listado de deficiencias (Check-list) ☐ 2
8. el análisis de los factores de riesgo y/o algún sistema de valoración ☐ 3
9. la propuesta de soluciones correctoras ☐ 1
- Existe un listado para la realización de inspecciones periódicas en:
10. puestos de trabajo peligrosos ☐ 3
11. instalaciones y procesos peligrosos ☐ 3
12. Dicho listado se pone al día de acuerdo con los cambios en las instalaciones, equipos y procesos ☐ 2
- ¿Quién realiza las inspecciones?:
13. técnicos del servicio de seguridad y/o de salud en el trabajo ☐ 12
14. otro personal técnico o personal con mando ☐ 5
15. el comité de seguridad e higiene ☐ 1
16. otros ☐ 1
17. La inspección y el análisis de riesgos genera, por sí misma, el compromiso efectivo para la corrección de deficiencias en las condiciones de trabajo ☐ 10
18. Hay establecido un sistema de control efectivo del cumplimiento de las acciones correctoras ☐ 5
19. Grado de cumplimentación de las acciones correctoras surgidas a raíz de la inspección (una sola respuesta):
a) alto, la mayoría de las correcciones se llevan a cabo ☐ 15
b) medio, se resuelven algunas deficiencias según las circunstancias y su gravedad ☐ 5
c) bajo, pocas correcciones se llevan a la práctica ☐ 0
- ¿Quiénes informan de los resultados de la inspección y análisis de riesgos?:
20. la dirección de la empresa ☐ 1
21. el comité seguridad e higiene ☐ 1
22. el comité de empresa ☐ 1
23. los encargados de las secciones inspeccionadas ☐ 1
24. los trabajadores de las secciones inspeccionadas ☐ 1
25. Grado de conocimiento de la dirección de la empresa sobre los resultados de las inspecciones (una sola respuesta):
a) sólo los conoce ocasionalmente ☐ 1
b) siempre que se trate de una intervención inspectora ☐ 2
c) por norma, en todas las inspecciones ☐ 3
26. El técnico de seguridad participa en las inspecciones (una sola respuesta):
a) realizando la mayor parte de la labor de inspección ☐ 1
b) como una parte más de la inspección ☐ 1
c) principalmente supervisando la tarea de los demás ☐ 2
27. El C.S.H. participa en las inspecciones que se llevan a cabo a iniciativa de la empresa (una sola respuesta):
a) es informado ocasionalmente ☐ 0
b) habitualmente es informado del resultado ☐ 1
c) participa en la propia inspección ☐ 2
28. El C.S.H. tiene posibilidad de realizar, cuando lo estime necesario, inspecciones en ámbitos de trabajo determinados ☐ 3
29. Se aplica algún sistema de análisis de riesgos que permita la jerarquización de riesgos en función de su peligrosidad ☐ 4
30. Los análisis de riesgos de accidente suelen considerar los daños y consecuencias, así como la probabilidad de que sucedan ☐ 4

TOTAL PUNTUACIÓN

SUBÁREA 7.3 ☐

7. ACTIVIDADES PREVENTIVAS BÁSICAS

7.4. CONTROL DEL RIESGO HIGIÉNICO

1. ¿Los trabajadores de la empresa pueden estar expuestos a riesgo higiénico? ☐ SI ☐ NO

Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 6.

Tipos de riesgos:

12. sonómetro ☐ 1
13. luxómetro ☐ 1
14. medición de calor ☐ 1
15. detectores de gases ☐ 1
16. otros ☐ 1
17. Se solicita información toxicológica de los productos nuevos ☐ 10
18. El técnico de prevención de la empresa posee una formación específica en riesgos higiénicos ☐ 10
19. La empresa está en conocimiento de la normativa específica, relativa a riesgos higiénicos, que la afecta (una sola respuesta):
- a) Todas las disposiciones ☐ 10

2. contaminantes químicos ☐
3. ruido y/o vibraciones ☐
4. ambiente térmico ☐
5. iluminación ☐
6. radiaciones ionizantes ☐
7. radiaciones no ionizantes ☐
8. contaminantes biológicos ☐

- b) Sólo algunas ☐ 2

20. Grado de cumplimiento de la normativa específica mencionada (una sola respuesta):

- a) Completo ☐ 10
- b) Parcial ☐ 3

21. Se efectúan reconocimientos médicos previos de aptitud a los trabajadores que se incorporan a la empresa ☐ 5

22. Los trabajadores expuestos a riesgo higiénico están sometidos a reconocimientos médicos específicos periódicos ☐ 10

23. Se toman medidas preventivas para conseguir niveles tolerables (una sola respuesta):

9. agentes carcinógenos ☐
10. otros ☐
11. Existe un programa de control ambiental periódico ☐ 10

Se dispone de equipos de lectura directa para la medición de los factores de riesgo:

- a) sólo para obtener los niveles tolerables (valores límite, TLV, etc.) ☐ 4
- b) cuando se alcanza el nivel de acción especificado en la normativa ☐ 6
- c) en el momento que simplemente producen molestias (disconfort) ☐ 8
24. Se controla eficazmente la realización de estas medidas ☐ 10
25. Se aprecia una mayor implementación de medidas preventivas frente a la protección individual ☐ 10
26. Los representantes de los trabajadores o el comité de seguridad e higiene son informados de los resultados de los estudios ambientales ☐ 2

TOTAL PUNTUACIÓN

SUBÁREA 7.4 ☐

7. ACTIVIDADES PREVENTIVAS BÁSICAS

7.5. PLAN DE EMERGENCIA

1. ¿La empresa desarrolla una actividad que supone una situación de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública para personas, medio ambiente o bienes? ☐ SI ☐ NO

Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 7.6.

2. Tiene elaborado un Plan de Emergencia (P.E.) ☐ 20

3. El contenido del P.E. es, en términos generales, adecuado ☐ 25

4. El P.E. ha sido divulgado y el grado de conocimiento del personal del contenido del mismo es (una sola respuesta):

- a) alto ☐ 20
- b) medio ☐ 10
- c) bajo ☐ 0

5. El P.E. abarca a todos los ámbitos de trabajo con riesgo ☐ 20

6. Se realizan simulacros periódicos para controlar la eficacia del P.E. ☐ 15

TOTAL PUNTUACIÓN

SUBÁREA 7.5 ☐

7. ACTIVIDADES PREVENTIVAS BÁSICAS

7.6. PROTECCIÓN PERSONAL

1. ¿Es necesario el uso de protecciones personales en algún puesto de trabajo? ☐ SI ☐ NO

Si la respuesta es negativa, pasar al ítem 7.7.

2. Hay establecida por escrito la obligatoriedad de uso de protecciones personales en los puestos de trabajo que las requieran ☐ 15

3. Existe un control efectivo, por parte del técnico de seguridad o persona responsable, en la adquisición de elemen-

tos de protección personal normalizados ☐ 10

4. Existe un control efectivo, por parte del técnico de seguridad o persona responsable, en el suministro de prendas de protección personal a los trabajadores ☐ 10

5. Hay establecido un sistema de control de la utilización de los equipos de protección personal ☐ 15

6. Hay establecidos lugares adecuados para guardar y conservar los equipos de protección personal ☐ 10

7. Se informa a los trabajadores acerca de la necesidad de uso de los equipos de protección personal ☐ 15

8. Se instruye a los trabajadores apropiadamente en el uso del equipo de protección personal ☐ 15

9. Los trabajadores o sus representantes intervienen a la hora de escoger los medios de protección personal más idóneos (una sola respuesta):

- a) en algunas ocasiones ☐ 5
b) siempre o casi siempre ... ☐ 10

TOTAL PUNTUACIÓN

SUBÁREA 7.6 ☐

7. ACTIVIDADES PREVENTIVAS BÁSICAS

7.7. NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

1. ¿La empresa ha dictado por escrito normas o un Reglamento Interior relativo al tema de la seguridad y salud laboral? ☐ SI ☐ NO

Si la respuesta es negativa,

pasar al ítem 7.8.

Estas normas han sido divulgadas a:

2. directivos ☐ 2
3. jefes de sección y técnicos ☐ 3
4. encargados ☐ 5
5. trabajadores ☐ 5

6. La divulgación de las normas al personal afectado ha sido realizada (una sola respuesta):

- a) en forma no individualizada (tablón de anuncios, comunicados, etc.) ☐ 5
b) de forma individualizada

- c) de forma individualizada y reforzada con reuniones informativas ☐ 10

7. Las normas de seguridad son de obligado cumplimiento para todo el colectivo afectado ☐ 10

8. Las normas de seguridad afectan a (una sola respuesta):

- a) algunas secciones ☐ 0
b) bastantes secciones ☐ 5
c) todas las secciones ☐ 10

9. El contenido mayoritario de las normas de seguridad es referente a (una sola respuesta):

- a) medidas preventivas de carácter general ☐ 1
b) recomendaciones específicas de seguridad en puestos de trabajo ☐ 5
c) procedimientos de trabajo con integración de los aspectos de seguridad ☐ 10

El proceso de elaboración de las normas, ha sido:

10. propio del centro de trabajo o empresa ☐ 5

11. adaptación de normas externas ☐ 0

12. Los trabajadores o sus representantes participan en la elaboración de normas de seguridad (una sola respuesta):

- a) en algunas ocasiones ☐ 0
b) en todas o en bastantes ocasiones ☐ 5

13. Antes de la aprobación de las normas de seguridad por parte de la dirección de la empresa se consulta al comité de seguridad o al comité de higiene sobre ellas (una sola respuesta):

- a) en algunas ocasiones ☐ 2
b) en bastantes o en todas las ocasiones ☐ 5

14. Existe un sistema eficaz para evaluar y poner al día las normas según los cambios que se produzcan en las instalaciones, procesos y equipos ☐ 5

15. Las normas de seguridad o procedimientos de trabajo no

- afectan a las tareas críticas con alto riesgo para la vida de las personas (de no existir dichas tareas críticas, dejar en blanco) ☐ 20

16. Existe un sistema de control, claramente definido, del cumplimiento de las normas de seguridad (una sola respuesta):

- a) sólo existe en alguna norma ☐ 5
b) existe en todas o en la mayoría de ellas ☐ 10

17. Existe una política disciplinaria escrita y suficientemente divulgada para reforzar el cumplimiento de las normas sobre seguridad y salud laboral ☐ 5

18. Existe una política de incentivos o reconocimientos para fomentar el cumplimiento de estas normas ☐ 5

19. Se aplica la legislación vigente sobre señalización en los lugares de trabajo (una sola respuesta):

- a) en algunos aspectos ☐ 0
b) de forma generalizada ... ☐ 5

TOTAL PUNTUACIÓN

SUBÁREA 7.7 ☐

7. ACTIVIDADES PREVENTIVAS BÁSICAS

7.8. MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PREDITIVO

- | | | | | | |
|---|-----------------------------|--|----------------------------|--|----------------------------|
| 1. El servicio de mantenimiento tiene establecido un programa de mantenimiento preventivo que reduce al mínimo la intervención por fallos y averías | ☐ 10 | 6. Hay establecido un sistema por el que los operarios del proceso pueden comunicar por escrito deficiencias que requieren ser subsanadas .. | ☐ 5 | todas las operaciones a realizar en las revisiones | ☐ 5 |
| 2. Está programada la parada de la unidad para efectuar las tareas correspondientes a revisión o inspección de la misma | ☐ 10 | 7. Las prioridades de intervención del servicio de mantenimiento están marcadas fundamentalmente por aspectos relativos a seguridad | ☐ 5 | 12. Se utiliza un formulario de chequeo para facilitar de forma simplificada la indicación de tareas a realizar, que deben ser marcadas a medida que se realizan | ☐ 5 |
| 3. Las revisiones de mantenimiento siempre son realizadas por personal especializado | ☐ 10 | 8. Se dispone de un registro de las revisiones efectuadas ... | ☐ 5 | 13. Se genera un banco de datos sobre fallos o deficiencias detectadas en las revisiones periódicas | ☐ 5 |
| 4. El servicio de mantenimiento de maquinaria e instalaciones es (una sola respuesta): | | 9. Este registro afecta a (una sola respuesta): | | 14. Existe un programa de mantenimiento predictivo que fija los plazos para la sustitución de los diferentes elementos de la instalación y reduce los cambios de dichos elementos al detectarse fallos o averías | ☐ 5 |
| a) propio de la empresa | ☐ 10 | a) solo a algunos elementos clave de seguridad de la instalación | ☐ 5 | 15. Está fijado el periodo de vida de la unidad en su conjunto, en base a la fiabilidad de sus componentes no renovables | ☐ 5 |
| b) subcontratado | ☐ 0 | b) todos los elementos con funciones clave de seguridad | ☐ 5 | 16. Los periodos de vida establecidos solo afectan a todos los elementos ligados con la seguridad del proceso | ☐ 5 |
| 5. Si el mantenimiento se realiza por subcontrata, el personal de la misma suele estar | | 10. El registro de las revisiones refleja la programación de fechas de su realización y de sus previsiones | ☐ 5 | | |
| | | 11. Existe una especificación de | | | |

TOTAL PUNTUACIÓN

SUBÁREA 7.8

TOTAL PUNTUACIÓN ÁREA 7

Anexo No.28: Resultado final del diagnóstico de Prevención de Riesgos Laborales.

Fuente: Elaboración propia.

Áreas de la empresa	Puntuación	Resultado
Puntos Débiles		
7.1. Control Estadístico de la Accidentalidad	71	Notable. Significativos avances.
7.4. Control de Riesgos Higiénicos	73	Notable. Significativos avances.
7.7 Normas y Procedimientos de Trabajo	76	Notable. Significativos avances.
3. Órgano de Prevención	77	Notable. Significativos avances.
7.3. Inspección de Seguridad y Análisis de Riesgos	79	Notable. Significativos avances.
Puntos Fuertes		
1.Compromiso de la Dirección: Funciones y Responsabilidades	100	Alto. Muy Positivo
4. Participación	100	Alto. Muy Positivo
7.5. Plan de Emergencia	100	Alto. Muy Positivo
7.6 Protección del Personal	100	Alto. Muy Positivo
7.8 Mantenimiento Preventivo y Predictivo	100	Alto. Muy Positivo
7.2. Investigación de Accidentes	98	Alto. Muy Positivo
6.Información	94	Alto. Muy Positivo
2.Planificación	90	Alto. Muy Positivo
5.Formación	89	Alto. Muy Positivo.

Anexo No.29: Encuesta de Satisfacción de las Condiciones Laborales. Fuente: Meliá J.L y J.M. Peiró (1998).

Habitualmente nuestro trabajo y los distintos aspectos del mismo, nos producen satisfacción o insatisfacción en algún grado. Califique de acuerdo con las siguientes alternativas el grado de satisfacción o insatisfacción que le producen los distintos aspectos de su trabajo.

Insatisfecho			Indiferente	Satisfecho		
Muy	Bastante	Algo		Algo	Bastante	Muy
1. ☐	2. ☐	3. ☐	4. ☐	5. ☐	6. ☐	7. ☐

Tal vez algún aspecto de la lista que le proponemos no corresponde exactamente a las características de su puesto de trabajo. En ese caso, entiéndalo haciendo referencia a aquellas características de su trabajo más semejantes a la propuesta, y califique en consecuencia la satisfacción o insatisfacción que le produce.

En otros casos la característica que se le propone puede estar ausente en su trabajo, aunque muy bien podría estar presente en un puesto de trabajo como el suyo. Califique entonces el grado de satisfacción o insatisfacción que le produce su ausencia. Por ejemplo, si un aspecto que le propusiéramos fuera "residencias de verano", y en su empresa no le ofrecen tal cosa, califique entonces la satisfacción o insatisfacción que le produce no poder disponer de este servicio.

Un tercer caso se le puede presentar cuando la característica que le proponemos no está presente, ni pueda estar presente en su trabajo. Son características que no tienen relación alguna, ni pueden darse en su caso concreto. Entonces escoja la alternativa, "4 Indiferente". Tal caso podría darse por ejemplo, si le propusiéramos para calificar "remuneración por kilometraje": y su trabajo además de estar situado en su misma población, fuera completamente sedentario sin exigir jamás desplazamiento alguno.

En todos los demás casos posibles escoja siempre para cada pregunta una de las siete alternativas de respuesta y márquela con una cruz.

Anexo No.29: Continuación.

		Insatisfecho			Indiferente	Satisfecho		
		Muy	Bastante	Algo		Algo	Bastante	Muy
1	Las satisfacciones que le produce su trabajo por sí mismo.							
2	Las oportunidades que le ofrece su trabajo de realizar las cosas en que usted se destaca.							
3	Las oportunidades que le ofrece su trabajo de hacer las cosas que le gustan.							
4	El salario que usted recibe.							
5	Los objetivos, metas y tasas de producción que debe alcanzar.							
6	La limpieza, higiene y salubridad de su lugar de trabajo.							
7	El entorno físico y el espacio de que dispone en su lugar de trabajo.							
8	La iluminación de su lugar de trabajo.							
9	La ventilación de su lugar de trabajo.							
10	La temperatura de su local de trabajo.							

11	Las oportunidades de formación que le ofrece la empresa.							
12	Las oportunidades de promoción que tiene.							
13	Las relaciones personales con sus superiores.							
14	La supervisión que ejercen sobre usted.							
15	La proximidad y frecuencia con que es supervisado.							
16	La forma en que sus supervisores juzgan su tarea.							
17	La "igualdad" y "justicia" de trato que recibe de su empresa.							
18	El apoyo que recibe de sus superiores.							
19	La capacidad para decidir autónomamente aspectos relativos a su trabajo.							
20	Su participación en las decisiones de su departamento o sección.							
21	Su participación en las decisiones de su grupo de trabajo relativas a la							

	empresa.						
22	El grado en que su empresa cumple el convenio, las disposiciones y leyes laborales.						
23	La forma en que se da la negociación en su empresa sobre aspectos laborales.						
24	Servicios médicos que ofrece la empresa.						
25	La forma en que la empresa cumple con las disposiciones y leyes de seguridad.						
26	La forma en que se realiza la capacitación en materia de seguridad.						
27	Su participación en la elaboración de los objetivos y políticas de la empresa.						

Anexo No.30: Modelo cuestionario de Identificación de Riesgos Laborales. Fuente: Unidad de Negocios Refinería Cienfuegos.

	Área	Lugar				
Este modelo se utilizará antes de comenzar el proceso de Evaluación de Riesgos y tiene como objetivo facilitar la identificación de los riesgos existentes en cada área, así como conocer el sentimiento subjetivo de los trabajadores respecto a los riesgos que consideran más importante o que más los puede afectar.						
Riesgos	0	1	2	3	Localización	Observaciones
MECÁNICOS						
01. Caídas de personas a distinto nivel						
02. Caídas de personas al mismo nivel						
03. Caídas de objetos por desplome						
04. Caídas de objetos en manipulación						
05. Caídas por objetos desprendidos						
06. Pisadas sobre objetos						
07. Choques contra objetos inmóviles						
08. Choques contra objetos móviles						
09. Golpes / Cortes por objetos o herramientas						
10. Proyección de fragmentos o partículas						
11. Atrapamiento por o entre objetos						
12. Atrapamiento por vuelco de vehículos						
13. Atropellos o golpes con vehículos						

ELÉCTRICOS						
14. Exposición a contacto eléctrico directo con partes desnudas						
15. Contactos eléctricos indirectos con piezas en tensión por fallo						
16. Fallos operacionales de equipos eléctricos						
ERGONÓMICOS						
17. Sobreesfuerzos						
18. Fatiga postural						
19. Pantallas de visualización						
FÍSICOS						
20. Radiaciones ionizantes y no ionizantes						
21. Exposición a temperaturas ambientales extremas						
22. Contactos térmicos						
23. Deslumbramientos						
24. Reflejos						
Exposición a vibraciones						
6. Exposición al ruido						
27. Falta de iluminación						
BIOLÓGICOS						
28. Accidentes causados por seres vivos						
29. Enfermedades virales						

30. Enfermedades virales y bacterianas, etc.						
PSICOSOCIALES						
31. Estrés						
32. Fatiga mental						
33. Fatiga física						
34. Visual						
35. Insatisfacción laboral						
ORIGEN NATURAL						
36. Ciclones tropicales (CT)						
37. Lluvias intensas						
38. Tormentas locales severas (TLS)						
39. Tormentas eléctricas (TE)						
40. Inundaciones costeras						
41. Intensas sequías						
42. Sismos						
ORIGEN TECNOLÓGICO						
43. Incendios por sólidos combustibles						
44. Incendios por líquidos combustibles						
45. Incendios por gases inflamables						
46. Incendios eléctricos						
47. Accidentes con sustancias peligrosas						

Leyenda: 0. No hay riesgo 1. Riesgo Pequeño 2. Riesgo Mediano 3. Riesgo Alto

Anexo No.31: Encuesta para empleados y directivos: escala inicial de medición del Sistema de Gestión de la Seguridad Laboral. Fuente: Fernández Muñiz et al. (2006).

		1	2	3	4	5
Política de Prevención						
Política 1	La empresa coordina sus políticas de seguridad y salud con otras políticas de recursos humanos para asegurar el compromiso y bienestar de los trabajadores.					
Política 2	Existe una declaración escrita a disposición de todos los trabajadores donde se refleja la preocupación de la dirección por la prevención, los principios de actuación y objetivos a conseguir.					
Política 3	La dirección ha establecido por escrito las funciones de compromiso y participación y las responsabilidades en materia de prevención para todos los miembros de la organización.					
Política 4	La política de prevención contiene un compromiso de mejora continua, tratando de mejorar los objetivos ya alcanzados.					
Incentivos a los Trabajadores						
Incentivo 1	Frecuentemente se proporcionan incentivos a los trabajadores para poner en práctica los principios y normas de actuación (ejemplo: correcta utilización de equipos de protección).					
Incentivo 2	Las modificaciones de los procesos productivos o los cambios de puestos de trabajo son consultados directamente con los trabajadores afectados o sus representantes.					
Incentivo 3	Frecuentemente se proporcionan incentivos a los trabajadores para que efectúen propuestas sobre la mejora de las condiciones de trabajo.					
Incentivo 4	Es frecuente la adopción de resoluciones surgidas a partir de las consultas efectuadas o sugerencias de los trabajadores.					
Incentivo 5	Periódicamente se efectúan reuniones entre los mandos y los trabajadores para la toma de decisiones que afecten a la organización del trabajo.					
Incentivo 6	Es frecuente la existencia de equipos formados por trabajadores de distintas partes de la organización para resolver problemas específicos relacionados con las condiciones de trabajo.					
Formación sobre Riesgos Laborales						
Formación 1	Se proporciona al trabajador un período de formación suficiente al ingresar en la empresa, cambiar de puesto de trabajo o utilizar una nueva técnica.					
Formación 2	Existe un seguimiento de las necesidades formativas y de la eficacia o repercusión de la formación previamente impartida.					

Formación 3	Las acciones formativas son continuas y periódicas integradas en un plan de formación formalmente establecido.					
Formación 4	Se elaboran planes de formación teniendo en cuenta las características particulares de su empresa.					
Formación 5	Se elaboran planes de formación específicos según las secciones o puestos de trabajo.					
Formación 6	El plan de formación se decide conjuntamente con los trabajadores o sus representantes.					
Formación 7	Las acciones formativas se llevan a cabo dentro de la jornada laboral.					
Formación 8	La empresa facilita que los trabajadores puedan formarse dentro de la misma (permisos, becas).					
Formación 9	Se elaboran manuales de instrucciones o procedimientos de trabajo para facilitar la acción preventiva.					
Comunicación en Materia de Prevención						
Comunicación 1	Existe una comunicación fluida que se plasma en reuniones, campañas o exposiciones orales periódicas y frecuentes para transmitir principios y normas de actuación.					
Comunicación 2	Existen en la empresa sistemas de información previa al personal afectado sobre modificaciones y cambios en los procesos productivos, puestos de trabajo o inversiones previstas.					
Comunicación 3	Al incorporarse a un puesto de trabajo se proporciona al trabajador información escrita sobre procedimientos y formas correctas de realizar el trabajo.					
Comunicación 4	Se elaboran circulares escritas y se efectúan reuniones para informar a los trabajadores sobre los riesgos asociados al trabajo y la forma de prevenirlos.					
Planificación Preventiva						
Planificación 1	Existen en la empresa sistemas para identificar riesgos en todos los puestos de trabajo.					
Planificación 2	Existen sistemas para evaluar los riesgos detectados en cada puesto de trabajo.					
Planificación 3	Se efectúan planes de prevención que recojan las acciones a realizar a partir de la información proporcionada por la evaluación de los riesgos de cada puesto de trabajo.					
Planificación 4	En los planes de prevención está claramente especificada la persona/s responsable/s de su implantación.					
Planificación 5	Existen fechas concretas para la puesta en práctica de las medidas preventivas.					
Planificación 6	Se elaboran normas de actuación o procedimientos de trabajo a partir de la evaluación de riesgos.					
Planificación 7	Los planes de prevención son divulgados a todos los trabajadores.					

Planificación 8	Los planes de prevención son revisados periódicamente y actualizados cuando se modifican las condiciones de trabajo o se producen daños a la salud de los trabajadores.					
Planificación de Emergencia						
Planificación 9	La empresa tiene elaborado un plan de emergencia ante situaciones de riesgo grave o catástrofes.					
Planificación 10	La empresa tiene implantado el plan de emergencia anterior.					
Planificación 11	El plan de emergencia es divulgado a todos los trabajadores.					
Planificación 12	Se efectúan simulacros periódicos para controlar la eficacia del plan de emergencia.					
Control Interno						
Control 1	Periódicamente se controla la ejecución de los planes de prevención y el grado de cumplimiento de las normas.					
Control 2	Se efectúan comparaciones entre las normas o planes predeterminados y las actuaciones, valorando su implantación y eficacia de cara a identificar acciones correctoras.					
Control 3	Existen procedimientos (informes, estadísticas periódicas) para comprobar la consecución de los objetivos asignados a los mandos.					
Control 4	Periódicamente se efectúan inspecciones sistemáticas para asegurar el funcionamiento eficaz de todo el sistema.					
Control 5	Los accidentes e incidentes son notificados, investigados, analizados y registrados.					
Control 6	Periódicamente se efectúan valoraciones externas (auditorías) sobre la validez y fiabilidad del sistema de gestión de la prevención.					
Técnicas de Benchmarking						
Control 7	Es habitual la comparación de los índices de siniestralidad con los de otras organizaciones de la misma rama industrial que utilice procesos productivos similares.					
Control 8	Es habitual la comparación de técnicas y prácticas de gestión con las de otras organizaciones de cualquier sector industrial, con el fin de obtener nuevas ideas sobre la gestión de problemas similares.					

Anexo No.32: Factores obtenidos con el método de expertos. Fuente: Avilés Araya (2012).

Tabla 1. Factores relacionados con la Satisfacción Laboral.

Factores relacionadas con la Satisfacción Laboral
La limpieza, higiene y salubridad de su lugar de trabajo.
El entorno físico y el espacio de que dispone en su lugar de trabajo.
La iluminación de su lugar de trabajo.
La ventilación de su lugar de trabajo.
La temperatura de su local de trabajo.
Las relaciones personales con sus superiores.
La forma en que sus supervisores juzgan su tarea.
El apoyo que recibe de sus superiores.
La capacidad para decidir autónomamente aspectos relativos a su trabajo.
Servicios médicos que ofrece la empresa.
La forma en que la empresa cumple con las disposiciones y leyes de seguridad.
La forma en que se realiza la capacitación en materia de seguridad.

Anexo No.32: Continuación.**Tabla 2. Factores relacionados con la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

Factores relacionadas con la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo
Existe una declaración escrita a disposición de todos los trabajadores donde se refleja la preocupación de la dirección por la prevención, los principios de actuación y objetivos a conseguir.
Frecuentemente se proporcionan incentivos a los trabajadores para poner en práctica los principios y normas de actuación (ejemplo: correcta utilización de equipos de protección).
Es frecuente la adopción de resoluciones surgidas a partir de las consultas efectuadas o sugerencias de los trabajadores.
Periódicamente se efectúan reuniones entre los mandos y los trabajadores para la toma de decisiones que afecten a la organización del trabajo.
Las acciones formativas son continuas y periódicas integradas en un plan de formación formalmente establecido.
Se elaboran planes de formación teniendo en cuenta las características particulares de su empresa.
El plan de formación se decide conjuntamente con los trabajadores o sus representantes.
Las acciones formativas se llevan a cabo dentro de la jornada laboral.
La empresa facilita que los trabajadores puedan formarse dentro de la misma (permisos, becas).
Se elaboran manuales de instrucciones o procedimientos de trabajo para facilitar la acción preventiva.
Existe una comunicación fluida que se plasma en reuniones, campañas o exposiciones orales periódicas y frecuentes para transmitir principios y normas de actuación.
Se efectúan planes de prevención que recojan las acciones a realizar a partir de la información proporcionada por la evaluación de los riesgos de cada puesto de trabajo.
En los planes de prevención está claramente especificada la persona/s responsable/s de su implantación.
Existen fechas concretas para la puesta en práctica de las medidas preventivas.
Se elaboran normas de actuación o procedimientos de trabajo a partir de la evaluación de riesgos.

Los planes de prevención son divulgados a todos los trabajadores.

Periódicamente se controla la ejecución de los planes de prevención y el grado de cumplimiento de las normas.

Se efectúan comparaciones entre las normas o planes predeterminados y las actuaciones, valorando su implantación y eficacia de cara a identificar acciones correctoras.

Existen procedimientos (informes, estadísticas periódicas) para comprobar la consecución de los objetivos asignados a los mandos.

Anexo No.33: Resultados del procesamiento de la encuesta relacionada con los Factores de Riesgos Laborales. Fuente: Elaboración propia.

Caídas de personas a distinto nivel.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	26	10,2	10,2	10,2
	Riesgo pequeño	67	26,2	26,2	36,3
	Riesgo Mediano	96	37,5	37,5	73,8
	Riesgo alto	67	26,2	26,2	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Caídas de personas al mismo nivel.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	20	7,8	7,8	7,8
	Riesgo pequeño	65	25,4	25,4	33,2
	Riesgo Mediano	101	39,5	39,5	72,7
	Riesgo alto	70	27,3	27,3	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Caídas de objetos por desplome.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	35	13,7	13,7	13,7
	Riesgo pequeño	68	26,6	26,6	40,2
	Riesgo Mediano	91	35,5	35,5	75,8
	Riesgo alto	62	24,2	24,2	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Caídas de objetos en manipulación.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	34	13,3	13,3	13,3
	Riesgo pequeño	77	30,1	30,1	43,4
	Riesgo Mediano	96	37,5	37,5	80,9
	Riesgo alto	49	19,1	19,1	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Caídas por objetos desprendidos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	57	22,3	22,3	22,3
	Riesgo pequeño	90	35,2	35,2	57,4
	Riesgo Mediano	83	32,4	32,4	89,8
	Riesgo alto	26	10,2	10,2	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Pisadas sobre objetos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	54	21,1	21,1	21,1
	Riesgo pequeño	82	32,0	32,0	53,1
	Riesgo Mediano	92	35,9	35,9	89,1
	Riesgo alto	28	10,9	10,9	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Choques contra objetos inmóviles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	63	24,6	24,6	24,6
	Riesgo pequeño	61	23,8	23,8	48,4
	Riesgo Mediano	77	30,1	30,1	78,5
	Riesgo alto	55	21,5	21,5	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Choques contra objetos móviles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	75	29,3	29,3	29,3
	Riesgo pequeño	84	32,8	32,8	62,1
	Riesgo Mediano	75	29,3	29,3	91,4
	Riesgo alto	22	8,6	8,6	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Golpes / Cortes por objetos o herramientas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	58	22,7	22,7	22,7
	Riesgo pequeño	73	28,5	28,5	51,2
	Riesgo Mediano	86	33,6	33,6	84,8
	Riesgo alto	39	15,2	15,2	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Proyección de fragmentos o partículas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	53	20,7	20,7	20,7
	Riesgo pequeño	83	32,4	32,4	53,1
	Riesgo Mediano	85	33,2	33,2	86,3
	Riesgo alto	35	13,7	13,7	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Atrapamiento por o entre objetos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	72	28,1	28,1	28,1
	Riesgo pequeño	97	37,9	37,9	66,0
	Riesgo Mediano	63	24,6	24,6	90,6
	Riesgo alto	24	9,4	9,4	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Atrapamiento por vuelco de vehículos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	94	36,7	36,7	36,7
	Riesgo pequeño	100	39,1	39,1	75,8
	Riesgo Mediano	45	17,6	17,6	93,4
	Riesgo alto	17	6,6	6,6	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Atropellos o golpes con vehículos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	95	37,1	37,1	37,1
	Riesgo pequeño	108	42,2	42,2	79,3
	Riesgo Mediano	38	14,8	14,8	94,1
	Riesgo alto	15	5,9	5,9	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Exposición a contacto eléctrico directo con partes desnudas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	57	22,3	22,3	22,3
	Riesgo pequeño	76	29,7	29,7	52,0
	Riesgo Mediano	84	32,8	32,8	84,8
	Riesgo alto	39	15,2	15,2	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Contactos eléctricos indirectos con piezas en tensión por fallo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	66	25,8	25,8	25,8
	Riesgo pequeño	73	28,5	28,5	54,3
	Riesgo Mediano	76	29,7	29,7	84,0
	Riesgo alto	41	16,0	16,0	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Fallos Operacionales de equipos eléctricos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	59	23,0	23,0	23,0
	Riesgo pequeño	70	27,3	27,3	50,4
	Riesgo Mediano	83	32,4	32,4	82,8
	Riesgo alto	44	17,2	17,2	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Sobreesfuerzos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	63	24,6	24,6	24,6
	Riesgo pequeño	61	23,8	23,8	48,4
	Riesgo Mediano	79	30,9	30,9	79,3
	Riesgo alto	53	20,7	20,7	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Fatiga postural.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	66	25,8	25,8	25,8
	Riesgo pequeño	60	23,4	23,4	49,2
	Riesgo Mediano	85	33,2	33,2	82,4
	Riesgo alto	45	17,6	17,6	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Pantallas de Visualización

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	62	24,2	24,2	24,2
	Riesgo pequeño	82	32,0	32,0	56,3
	Riesgo Mediano	76	29,7	29,7	85,9
	Riesgo alto	36	14,1	14,1	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Radiaciones Ionizantes y no ionizantes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	64	25,0	25,0	25,0
	Riesgo pequeño	37	14,5	14,5	39,5
	Riesgo Mediano	82	32,0	32,0	71,5
	Riesgo alto	73	28,5	28,5	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Exposición a temperaturas ambientales extremas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	18	7,0	7,0	7,0
	Riesgo pequeño	31	12,1	12,1	19,1
	Riesgo Mediano	111	43,4	43,4	62,5
	Riesgo alto	96	37,5	37,5	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Contactos térmicos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	50	19,5	19,5	19,5
	Riesgo pequeño	45	17,6	17,6	37,1
	Riesgo Mediano	91	35,5	35,5	72,7
	Riesgo alto	70	27,3	27,3	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Deslumbramientos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	80	31,3	31,3	31,3
	Riesgo pequeño	85	33,2	33,2	64,5
	Riesgo Mediano	70	27,3	27,3	91,8
	Riesgo alto	21	8,2	8,2	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Reflejos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	49	19,1	19,1	19,1
	Riesgo pequeño	88	34,4	34,4	53,5
	Riesgo Mediano	100	39,1	39,1	92,6
	Riesgo alto	19	7,4	7,4	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Exposición a vibraciones.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	40	15,6	15,6	15,6
	Riesgo pequeño	58	22,7	22,7	38,3
	Riesgo Mediano	95	37,1	37,1	75,4
	Riesgo alto	63	24,6	24,6	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Exposición al ruido.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	38	14,8	14,8	14,8
	Riesgo pequeño	44	17,2	17,2	32,0
	Riesgo Mediano	82	32,0	32,0	64,1
	Riesgo alto	92	35,9	35,9	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Falta de Iluminación.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	91	35,5	35,5	35,5
	Riesgo pequeño	95	37,1	37,1	72,7
	Riesgo Mediano	49	19,1	19,1	91,8
	Riesgo alto	21	8,2	8,2	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Accidentes causados por seres vivos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	97	37,9	37,9	37,9
	Riesgo pequeño	84	32,8	32,8	70,7
	Riesgo Mediano	59	23,0	23,0	93,8
	Riesgo alto	16	6,3	6,3	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Enfermedades Virales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	95	37,1	37,1	37,1
	Riesgo pequeño	81	31,6	31,6	68,8
	Riesgo Mediano	58	22,7	22,7	91,4
	Riesgo alto	22	8,6	8,6	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Enfermedades Virales y bacterianas,etc.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	81	31,6	31,6	31,6
	Riesgo pequeño	94	36,7	36,7	68,4
	Riesgo Mediano	53	20,7	20,7	89,1
	Riesgo alto	28	10,9	10,9	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Estrés.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	41	16,0	16,0	16,0
	Riesgo pequeño	84	32,8	32,8	48,8
	Riesgo Mediano	94	36,7	36,7	85,5
	Riesgo alto	37	14,5	14,5	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Fatiga mental.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	74	28,9	28,9	28,9
	Riesgo pequeño	83	32,4	32,4	61,3
	Riesgo Mediano	68	26,6	26,6	87,9
	Riesgo alto	31	12,1	12,1	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Fatiga física.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	75	29,3	29,3	29,3
	Riesgo pequeño	50	19,5	19,5	48,8
	Riesgo Mediano	79	30,9	30,9	79,7
	Riesgo alto	52	20,3	20,3	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Visual

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	69	27,0	27,0	27,0
	Riesgo pequeño	64	25,0	25,0	52,0
	Riesgo Mediano	78	30,5	30,5	82,4
	Riesgo alto	45	17,6	17,6	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Insatisfacción Laboral

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	67	26,2	26,2	26,2
	Riesgo pequeño	72	28,1	28,1	54,3
	Riesgo Mediano	78	30,5	30,5	84,8
	Riesgo alto	39	15,2	15,2	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Ciclones Tropicales (CT)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	103	40,2	40,2	40,2
	Riesgo pequeño	85	33,2	33,2	73,4
	Riesgo Mediano	44	17,2	17,2	90,6
	Riesgo alto	24	9,4	9,4	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Lluvias Intensas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	82	32,0	32,0	32,0
	Riesgo pequeño	83	32,4	32,4	64,5
	Riesgo Mediano	62	24,2	24,2	88,7
	Riesgo alto	29	11,3	11,3	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Tormentas locales severas(TLS)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	95	37,1	37,1	37,1
	Riesgo pequeño	82	32,0	32,0	69,1
	Riesgo Mediano	54	21,1	21,1	90,2
	Riesgo alto	25	9,8	9,8	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Tormentas Eléctricas (TE)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	74	28,9	28,9	28,9
	Riesgo pequeño	87	34,0	34,0	62,9
	Riesgo Mediano	71	27,7	27,7	90,6
	Riesgo alto	24	9,4	9,4	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Inundaciones costeras

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	108	42,2	42,2	42,2
	Riesgo pequeño	88	34,4	34,4	76,6
	Riesgo Mediano	45	17,6	17,6	94,1
	Riesgo alto	15	5,9	5,9	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Intensas sequias

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	117	45,7	45,7	45,7
	Riesgo pequeño	95	37,1	37,1	82,8
	Riesgo Mediano	31	12,1	12,1	94,9
	Riesgo alto	13	5,1	5,1	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Sismos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	138	53,9	53,9	53,9
	Riesgo pequeño	68	26,6	26,6	80,5
	Riesgo Mediano	33	12,9	12,9	93,4
	Riesgo alto	17	6,6	6,6	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Incendios por Sólidos combustibles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	14	5,5	5,5	5,5
	Riesgo pequeño	61	23,8	23,8	29,3
	Riesgo Mediano	96	37,5	37,5	66,8
	Riesgo alto	85	33,2	33,2	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Incendios por líquidos Combustibles

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	10	3,9	3,9	3,9
	Riesgo pequeño	53	20,7	20,7	24,6
	Riesgo Mediano	114	44,5	44,5	69,1
	Riesgo alto	79	30,9	30,9	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Incendios por gases inflamables

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	11	4,3	4,3	4,3
	Riesgo pequeño	28	10,9	10,9	15,2
	Riesgo Mediano	110	43,0	43,0	58,2
	Riesgo alto	107	41,8	41,8	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Incendios eléctricos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	18	7,0	7,0	7,0
	Riesgo pequeño	24	9,4	9,4	16,4
	Riesgo Mediano	114	44,5	44,5	60,9
	Riesgo alto	100	39,1	39,1	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Accidentes con sustancias peligrosas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	13	5,1	5,1	5,1
	Riesgo pequeño	17	6,6	6,6	11,7
	Riesgo Mediano	122	47,7	47,7	59,4
	Riesgo alto	104	40,6	40,6	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Derrames de hidrocarburo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	31	12,1	12,1	12,1
	Riesgo pequeño	40	15,6	15,6	27,7
	Riesgo Mediano	97	37,9	37,9	65,6
	Riesgo alto	88	34,4	34,4	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Accidentes catastróficos del transporte (marítimo aéreo, terrestre)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	99	38,7	38,7	38,7
	Riesgo pequeño	97	37,9	37,9	76,6
	Riesgo Mediano	49	19,1	19,1	95,7
	Riesgo alto	11	4,3	4,3	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Explosión por Gases Inflamables.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	30	11,7	11,7	11,7
	Riesgo pequeño	29	11,3	11,3	23,0
	Riesgo Mediano	108	42,2	42,2	65,2
	Riesgo alto	89	34,8	34,8	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Explosion por equipos de Alta presión

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	26	10,2	10,2	10,2
	Riesgo pequeño	22	8,6	8,6	18,8
	Riesgo Mediano	99	38,7	38,7	57,4
	Riesgo alto	109	42,6	42,6	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Derrumbes de edificaciones

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	121	47,3	47,3	47,3
	Riesgo pequeño	94	36,7	36,7	84,0
	Riesgo Mediano	30	11,7	11,7	95,7
	Riesgo alto	11	4,3	4,3	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Escape de sustancias peligrosas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	13	5,1	5,1	5,1
	Riesgo pequeño	17	6,6	6,6	11,7
	Riesgo Mediano	116	45,3	45,3	57,0
	Riesgo alto	110	43,0	43,0	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	52	20,3	20,3	20,3
	Riesgo pequeño	47	18,4	18,4	38,7
	Riesgo Mediano	83	32,4	32,4	71,1
	Riesgo alto	74	28,9	28,9	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Brucelosis (Bacteria Brúcela)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	148	57,8	57,8	57,8
	Riesgo pequeño	78	30,5	30,5	88,3
	Riesgo Mediano	18	7,0	7,0	95,3
	Riesgo alto	12	4,7	4,7	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Lepra (bacteria Mycobacterium leprae)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	167	65,2	65,2	65,2
	Riesgo pequeño	67	26,2	26,2	91,4
	Riesgo Mediano	14	5,5	5,5	96,9
	Riesgo alto	8	3,1	3,1	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Leptospirosis (bacteria Leptospira Icterohaemorrágica)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	55	21,5	21,5	21,5
	Riesgo pequeño	110	43,0	43,0	64,5
	Riesgo Mediano	81	31,6	31,6	96,1
	Riesgo alto	10	3,9	3,9	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Rabia (rabdovirus del género Lyssavirus)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	127	49,6	49,6	49,6
	Riesgo pequeño	95	37,1	37,1	86,7
	Riesgo Mediano	27	10,5	10,5	97,3
	Riesgo alto	7	2,7	2,7	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Tuberculosis (Mycobacterium tuberculosis)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No hay riesgo	113	44,1	44,1	44,1
	Riesgo pequeño	93	36,3	36,3	80,5
	Riesgo Mediano	38	14,8	14,8	95,3
	Riesgo alto	12	4,7	4,7	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

Anexo No.34: Riesgos de tipo alto que sobrepasan el 25%. Fuente: Elaboración propia.

Clasificación	Riesgo Alto	(%)
Origen Tecnológico	Escape de sustancias peligrosas	43,0
	Explosión por equipos de alta presión	42,6
	Incendios por gases inflamables	41,8
	Accidentes con sustancias peligrosas	40,6
	Incendios eléctricos	39,1
Físicos	Exposición a temperaturas ambientales extremas	37,5
	Exposición al ruido	35,9
Origen Tecnológico	Explosión por gases inflamables	34,8
	Derrames de hidrocarburos	34,4
	Incendios por sólidos combustibles	33,2
	Incendios por líquidos combustibles	30,9
	Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas	28,9
Físicos	Radiaciones ionizantes y no ionizantes	28,5
	Contactos térmicos	27,3
Mecánicos	Caídas de personas al mismo nivel	27,3
	Caídas de personas a distinto nivel	26,2

Anexo No.35: Resultados del escalamiento óptimo. Fuente: Elaboración propia.
Variables relacionadas con la Satisfacción Laboral
Resumen del modelo

Dimensión	Alfa de Cronbach	Varianza explicada		
		Total (Autovalores)	Inercia	% de la varianza
1	,935	6,651	,605	60,463
2	,901	5,515	,501	50,141
Total		12,166	1,106	
Media	,919 ^a	6,083	,553	55,302

a. El Alfa de Cronbach Promedio está basado en los autovalores promedio.

Variables relacionadas con la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo
Resumen del modelo

Dimensión	Alfa de Cronbach	Varianza explicada		
		Total (Autovalores)	Inercia	% de la varianza
1	,960	10,747	,597	59,704
2	,915	7,385	,410	41,026
Total		18,131	1,007	
Media	,942 ^a	9,066	,504	50,365

a. El Alfa de Cronbach Promedio está basado en los autovalores promedio.

Variables relacionadas con los Factores de Riesgos Laborales
Resumen del modelo

Dimensión	Alfa de Cronbach	Varianza explicada	
		Total (Autovalores)	Inercia
1	.901	6.450	.403
2	.837	4.643	.290
Total		11.093	.693
Media	.874 ^a	5.547	.347

a. El Alfa de Cronbach Promedio está basado en los autovalores promedio.

Anexo No.36: Medidas de correlación globales de la matriz de datos. Fuente: Elaboración propia.

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,852
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	2501,164
	gl	66
	Sig.	,000

Anexo No.37: Selección de los componentes principales por el método de los componentes principales siguiendo el método de la raíz latente. Fuente: Elaboración propia.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	7,004	58,366	58,366	7,004	58,366	58,366	4,428	36,898	36,898
2	1,047	8,728	67,094	1,047	8,728	67,094	3,623	30,195	67,094
3	,800	6,669	73,762						
4	,720	5,998	79,761						
5	,603	5,028	84,788						
6	,531	4,429	89,217						
7	,469	3,906	93,123						
8	,284	2,364	95,487						
9	,209	1,743	97,230						
10	,154	1,280	98,510						
11	,101	,839	99,350						
12	,078	,650	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Anexo No.38: Comunalidades obtenidas para las variables relacionadas con la Satisfacción Laboral. Fuente: Elaboración propia.

Comunalidades

	Inicial	Extracción
La limpieza, higiene y salubridad de su lugar de trabajo.	1,000	,624
El entorno físico y el espacio de que dispone en su lugar de trabajo.	1,000	,476
La iluminación de su lugar de trabajo.	1,000	,746
La ventilación de su lugar de trabajo.	1,000	,773
La temperatura de su local de trabajo.	1,000	,593
Las relaciones personales con sus superiores.	1,000	,730
La forma en que sus supervisores juzgan su tarea.	1,000	,707
El apoyo que recibe de sus superiores.	1,000	,614
La capacidad para decidir autónomamente aspectos relativos a su trabajo.	1,000	,674
Servicios médicos que ofrece la empresa.	1,000	,626
La forma en que la empresa cumple con las disposiciones y leyes de seguridad.	1,000	,603
La forma en que se realiza la capacitación en materia de seguridad.	1,000	,884

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Anexo No.39: Medidas de correlación globales de la matriz de datos. Fuente: Elaboración propia.

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,854
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	2421,460
	gl	55
	Sig.	,000

Anexo No.40: Selección de los componentes principales por el método de los componentes principales siguiendo el método de la raíz latente. Fuente: Elaboración propia.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	6,651	60,463	60,463	6,651	60,463	60,463	4,262	38,742	38,742
2	1,020	9,276	69,738	1,020	9,276	69,738	3,410	30,996	69,738
3	,810	7,359	77,098						
4	,604	5,494	82,592						
5	,583	5,296	87,888						
6	,493	4,485	92,373						
7	,310	2,815	95,188						
8	,188	1,705	96,894						
9	,177	1,605	98,498						
10	,101	,920	99,418						
11	,064	,582	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Anexo No.41: Comunalidades obtenidas para las variables relacionadas con la Satisfacción Laboral. Fuente: Elaboración propia.

Comunalidades		
	Inicial	Extracción
La limpieza, higiene y salubridad de su lugar de trabajo.	1,000	,621
La iluminación de su lugar de trabajo.	1,000	,760
La ventilación de su lugar de trabajo.	1,000	,811
La temperatura de su local de trabajo.	1,000	,594
Las relaciones personales con sus superiores.	1,000	,727
Las relaciones personales con sus superiores.	1,000	,703
El apoyo que recibe de sus superiores.	1,000	,631
La capacidad para decidir autónomamente aspectos relativos a su trabajo.	1,000	,662
Servicios médicos que ofrece la empresa.	1,000	,687
La forma en que la empresa cumple con las disposiciones y leyes de seguridad.	1,000	,581
La forma en que se realiza la capacitación en materia de seguridad.	1,000	,895

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Anexo No.42: Matriz rotada de los pesos factoriales según el procedimiento ortogonal VARIMAX. Fuente: Elaboración propia.

Matriz de componentes rotados^a

	Componente	
	1	2
La limpieza, higiene y salubridad de su lugar de trabajo.	,261	,743
La iluminación de su lugar de trabajo.	,751	,442
La ventilación de su lugar de trabajo.	,692	,576
La temperatura de su local de trabajo.	,749	,181
Las relaciones personales con sus superiores.	,583	,622
La forma en que sus supervisores juzgan su tarea.	,164	,822
El apoyo que recibe de sus superiores.	,559	,564
La capacidad para decidir autónomamente aspectos relativos a su trabajo.	,403	,707
Servicios médicos que ofrece la empresa.	,819	,129
La forma en que la empresa cumple con las disposiciones y leyes de seguridad.	,703	,293
La forma en que se realiza la capacitación en materia de seguridad.	,876	,358

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

Anexo No.43: Medidas de correlación globales de la matriz de datos. Fuente: Elaboración propia.

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,892
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	4593,662
	gl	171
	Sig.	,000

Anexo No.44: Selección de los componentes principales por el método de los componentes principales siguiendo el método de la raíz latente. Fuente: Elaboración propia.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	10,772	56,692	56,692	10,772	56,692	56,692	8,148	42,884	42,884
2	1,473	7,752	64,444	1,473	7,752	64,444	3,196	16,819	59,703
3	1,128	5,938	70,382	1,128	5,938	70,382	2,029	10,679	70,382
4	,917	4,827	75,208						
5	,746	3,927	79,135						
6	,719	3,784	82,919						
7	,535	2,814	85,733						
8	,472	2,483	88,216						
9	,381	2,008	90,224						
10	,339	1,785	92,009						
11	,333	1,752	93,761						
12	,254	1,339	95,100						
13	,209	1,098	96,198						
14	,177	,934	97,132						
15	,164	,861	97,993						
16	,148	,781	98,774						
17	,112	,592	99,366						
18	,061	,323	99,689						
19	,059	,311	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Anexo No.45: Comunidades obtenidas para las variables relacionadas con la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Fuente: Elaboración propia.

Comunidades		
	Inicial	Extracción
Existe una declaración escrita a disposición de todos los trabajadores....	1,000	,640
Frecuentemente se proporcionan incentivos a los trabajadores....	1,000	,362
Es frecuente la adopción de resoluciones surgidas a partir de las....	1,000	,743
Periódicamente se efectúan reuniones entre los mandos y los....	1,000	,734
Las acciones formativas son continuas y periódicas	1,000	,770
Se elaboran planes de formación teniendo en cuenta las	1,000	,744
El plan de formación se decide conjuntamente con los trabajadores....	1,000	,717
Las acciones formativas se llevan a cabo dentro de la jornada laboral.	1,000	,617
La empresa facilita que los trabajadores....	1,000	,727
Se elaboran manuales de instrucciones o procedimientos	1,000	,734
Existe una comunicación fluida que se plasma en reuniones, campañas....	1,000	,595
Se efectúan planes de prevención que recojan las acciones a realizar	1,000	,751
En los planes de prevención está claramente	1,000	,835
Existen fechas concretas para la puesta en práctica de las medidas....	1,000	,608
Se elaboran normas de actuación o procedimientos....	1,000	,729
Los planes de prevención son divulgados a todos los trabajadores.	1,000	,608
Periódicamente se controla la ejecución de los planes de....	1,000	,805
Se efectúan comparaciones entre las normas o planes	1,000	,853
Existen procedimientos (informes, estadísticas periódicas)	1,000	,801

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Anexo No.46: Medidas de correlación globales de la matriz de datos. Fuente: Elaboración propia.

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,893
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	4582,407
	gl	153
	Sig.	,000

Anexo No.47: Selección de los componentes principales por el método de los componentes principales siguiendo el método de la raíz latente. Fuente: Elaboración propia.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	10,747	59,704	59,704	10,747	59,704	59,704	7,028	39,046	39,046
2	1,448	8,045	67,749	1,448	8,045	67,749	3,381	18,786	57,832
3	1,073	5,963	73,712	1,073	5,963	73,712	2,858	15,880	73,712
4	,746	4,146	77,858						
5	,723	4,017	81,875						
6	,539	2,993	84,868						
7	,479	2,660	87,528						
8	,382	2,121	89,648						
9	,343	1,904	91,552						
10	,333	1,851	93,403						
11	,255	1,417	94,820						
12	,209	1,161	95,980						
13	,178	,987	96,967						
14	,164	,910	97,876						
15	,149	,827	98,703						
16	,113	,627	99,331						
17	,061	,340	99,671						
18	,059	,329	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Anexo No.48: Comunalidades obtenidas para las variables relacionadas con la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Fuente: Elaboración propia.

Comunalidades		
	Inicial	Extracción
Existe una declaración escrita a disposición de todos los trabajadores	1,000	,653
Es frecuente la adopción de resoluciones surgidas a partir de las	1,000	,766
Periódicamente se efectúan reuniones entre los mandos y los	1,000	,727
Las acciones formativas son continuas y periódicas	1,000	,848
Se elaboran planes de formación teniendo en cuenta las	1,000	,801
El plan de formación se decide conjuntamente con los trabajadores....	1,000	,727
Las acciones formativas se llevan a cabo dentro de la jornada laboral.	1,000	,616
La empresa facilita que los trabajadores puedan formarse dentro de la....	1,000	,736
Se elaboran manuales de instrucciones o procedimientos de	1,000	,751
Existe una comunicación fluida que se plasma en reuniones, campañas....	1,000	,604
Se efectúan planes de prevención que recojan las acciones a realizar	1,000	,755
En los planes de prevención está claramente....	1,000	,838
Existen fechas concretas para la puesta en práctica de las medidas....	1,000	,607
Se elaboran normas de actuación o procedimientos de	1,000	,731
Los planes de prevención son divulgados a todos los trabajadores.	1,000	,608
Periódicamente se controla la ejecución de los planes de	1,000	,813
Se efectúan comparaciones entre las normas o planes	1,000	,861
Existen procedimientos (informes, estadísticas periódicas)	1,000	,827

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Anexo No.49: Matriz rotada de los pesos factoriales según el procedimiento ortogonal VARIMAX. Fuente: Elaboración propia.

Matriz de componentes rotados^a

	Componente		
	1	2	3
Existe una declaración escrita a disposición de todos los trabajadores....	,464	,514	,416
Es frecuente la adopción de resoluciones surgidas a partir de las....	,364	,796	,014
Periódicamente se efectúan reuniones entre los mandos y los....	,496	,650	,240
Las acciones formativas son continuas y periódicas....	,263	,293	,832
Se elaboran planes de formación teniendo en cuenta....	,345	,245	,789
El plan de formación se decide conjuntamente con los trabajadores....	,339	,504	,598
Las acciones formativas se llevan a cabo dentro de la jornada laboral.	-,044	,284	,730
La empresa facilita que los trabajadores puedan formarse dentro de la....	,406	,191	,731
Se elaboran manuales de instrucciones o procedimientos de....	,619	,593	,127
Existe una comunicación fluida que se plasma en reuniones, campañas....	,268	,695	,222
Se efectúan planes de prevención que recojan las acciones a realizar....	,724	,479	-,033
En los planes de prevención está claramente....	,855	,286	,157
Existen fechas concretas para la puesta en práctica de las medidas....	,667	,341	,216
Se elaboran normas de actuación o procedimientos de....	,700	,474	,128
Los planes de prevención son divulgados a todos los trabajadores.	,663	,364	,190
Periódicamente se controla la ejecución de los planes de....	,843	,240	,213
Se efectúan comparaciones entre las normas o planes....	,853	,236	,277
Existen procedimientos (informes, estadísticas periódicas)....	,142	,832	,339

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 8 iteraciones.

Anexo No.50: Componentes de la variable Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo a utilizar en el modelo matemático. Fuente: Elaboración propia.

Componentes asociados a la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo	
<i>Gestión Preventiva</i>	Se elaboran manuales de instrucciones o procedimientos de trabajo para facilitar la acción preventiva; se efectúan planes de prevención que recojan las acciones a realizar a partir de la información proporcionada por la evaluación de los riesgos de cada puesto de trabajo; en los planes de prevención está claramente especificada la persona/s responsable/s de su implantación; los planes de prevención son divulgados a todos los trabajadores; periódicamente se controla la ejecución de los planes de prevención y el grado de cumplimiento de las normas; se establecen fechas concretas para la puesta en práctica de las medidas preventivas; se efectúan comparaciones entre las normas o planes predeterminados y las actuaciones, valorando su implantación y eficacia de cara a identificar acciones correctoras; se elaboran normas de actuación o procedimientos de trabajo a partir de la evaluación de riesgos.
<i>Responsabilidad de la Dirección</i>	Existe una declaración escrita a disposición de todos los trabajadores donde se refleja la preocupación de la dirección por la prevención, los principios de actuación y objetivos a conseguir; es frecuente la adopción de resoluciones surgidas a partir de las consultas efectuadas o sugerencias de los trabajadores; periódicamente se efectúan reuniones entre los mandos y los trabajadores para la toma de decisiones que afecten a la organización del trabajo; existen procedimientos (informes, estadísticas periódicas) para comprobar la consecución de los objetivos asignados a los mandos; existe una comunicación fluida que se plasma en reuniones, campañas o exposiciones orales periódicas y frecuentes para transmitir principios y normas de actuación.
	Las acciones formativas son continuas y periódicas integradas en un plan de formación formalmente establecido; se elaboran planes de formación teniendo en cuenta las características

Planificación Formativa	particulares de su empresa; las acciones formativas se llevan a cabo dentro de la jornada laboral; la empresa facilita que los trabajadores puedan formarse dentro de la misma; el plan de formación se decide conjuntamente con los trabajadores o sus representantes.
------------------------------------	---

Anexo No.51: Medidas de correlación globales de la matriz de datos. Fuente: Elaboración propia.

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		.834
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	1383.647
	gl	120
	Sig.	.000

Anexo No.52: Selección de los componentes principales por el método de los componentes principales siguiendo el método de la raíz latente. Fuente: Elaboración propia.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	7.572	47.323	47.323	7.572	47.323	47.323	5.321	33.256	33.256
2	1.625	10.156	57.479	1.625	10.156	57.479	2.692	16.826	50.082
3	1.247	7.795	65.274	1.247	7.795	65.274	1.824	11.402	61.484
4	1.029	6.430	71.704	1.029	6.430	71.704	1.635	10.220	71.704
5	.793	4.954	76.659						
6	.710	4.437	81.095						
7	.609	3.808	84.903						
8	.503	3.146	88.049						
9	.443	2.768	90.817						
10	.314	1.962	92.779						
11	.276	1.725	94.505						
12	.261	1.631	96.135						
13	.224	1.401	97.536						
14	.189	1.182	98.718						
15	.123	.767	99.486						
16	.082	.514	100.000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Anexo No.53: Comunalidades obtenidas para las variables relacionadas con los Factores de Riesgos Laborales. Fuente: Elaboración propia.

Comunalidades		
	Inicial	Extracción
Caídas de personas a distinto nivel.	1.000	.775
Caídas de personas al mismo nivel.	1.000	.862
Radiaciones ionizantes y no ionizantes.	1.000	.674
Exposición a temp. ambientales extremas.	1.000	.788
Contactos térmicos.	1.000	.605
Exposición al ruido.	1.000	.575
Incendios por sólidos combustibles.	1.000	.726
Incendios por líquidos combustibles.	1.000	.762
Incendios por gases inflamables.	1.000	.809
Incendios eléctricos.	1.000	.646
Accidentes con sustancias peligrosas.	1.000	.780
Derrames de hidrocarburo.	1.000	.760
Explosión por gases inflamables.	1.000	.798
Explosión por equipos de alta presión.	1.000	.642
Escape de sustancias peligrosas.	1.000	.683
Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas.	1.000	.587

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Anexo No.54: Matriz rotada de los pesos factoriales según el procedimiento ortogonal VARIMAX. Fuente: Elaboración propia.

Matriz de componentes rotados^a

	Componente			
	1	2	3	4
Caídas de personas a distinto nivel.	.301	.001	.336	.756
Caídas de personas al mismo nivel.	-.099	.184	-.117	.897
Radiaciones ionizantes y no ionizantes.	.003	.356	.739	.027
Exposición a temp. ambientales extremas.	.251	-.028	.846	.091
Contactos térmicos.	.211	.220	.631	.339
Exposición al ruido.	.429	.216	.587	-.001
Incendios por sólidos combustibles.	.302	.780	.118	.114
Incendios por líquidos combustibles.	.465	.711	.178	.097
Incendios por gases inflamables.	.852	.248	.026	.147
Incendios eléctricos.	.734	.261	.195	.032
Accidentes con sustancias peligrosas.	.742	.384	.191	.211
Derrames de hidrocarburo.	.494	.711	.081	.071
Explosión por gases inflamables.	.102	.885	-.036	.058
Explosión por equipos de alta presión.	.680	.368	.209	-.016
Escape de sustancias peligrosas.	.789	.184	.167	.003
Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas.	.496	.549	.057	-.192

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
 Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 6 iteraciones.

Anexo No.55: Análisis de los resultados del modelo de Regresión de Poisson eliminando el componente Planificación Formativa (GSST 3). Fuente: Elaboración propia.

Modelo Estimado de Regresión (máxima verosimilitud)

Parámetro	Estimado	Error
		Estándar
CONSTANTE	-0,771324	0,17121
Obligaciones de Seguridad (SCL 1)	0,695081	0,37569
Aspectos Conductuales (SCL 2)	0,598496	0,219415

Análisis de Desviación

Fuente	Desviación	GI	Valor-P
<i>Modelo</i>	12,8813	2	0,0016
<i>Residuo</i>	67,5387	126	1,0000
Total (corr.)	80,42	128	

Porcentaje de desviación explicado por el modelo = 16,0176

Porcentaje ajustado = 8,55673

Pruebas de Razón de Verosimilitud

Componente	Chi-Cuadrada	GI	Valor-P
Obligaciones de Seguridad (SCL1)	5,60747	1	0,0179
Aspectos Conductuales (SCL 2)	9,72821	1	0,0018

Anexo No.56: Análisis de los resultados del modelo de Regresión Binomial Negativa eliminando el componente Gestión Preventiva (GSST 1). Fuente: Elaboración propia.

Modelo Estimado de Regresión (máxima verosimilitud)

Parámetro	Estimado	Error
		Estándar
CONSTANTE	-0,797609	0,171546
Obligaciones de Seguridad (SCL 1)	0,556504	0,363561
Aspectos Conductuales (SCL 2)	0,59168	0,222238
Planificación Formativa (GSST 3)	0,223024	0,125992
Alpha	0,0	

Análisis de Desviación

Fuente	Desviación	Gl	Valor-P
<i>Modelo</i>	16,0912	3	0,0011
<i>Residuo</i>	64,3288	125	1,0000
Total (corr.)	80,42	128	

Porcentaje de desviación explicado por el modelo = 20,009

Porcentaje ajustado = 10,0612

Prueba de Razón de Verosimilitud

Componente	Chi-Cuadrada	Gl	Valor-P
Obligaciones de Seguridad (SCL 1)	3,95275	1	0,0468
Aspectos Conductuales (SCL 2)	9,47725	1	0,0021
Planificación Formativa (GSST 3)	3,20992	1	0,0732
Alpha			

Anexo No.57: Análisis de los resultados del modelo de Regresión Binomial Negativa eliminando el componente Planificación Formativa (GSST 3). Fuente: Elaboración propia.

Modelo Estimado de Regresión (máxima verosimilitud)

Parámetro	Estimado	Error
		Estándar
CONSTANTE	-0,771324	0,17121
Obligaciones de Seguridad (SCL 1)	0,695081	0,37569
Aspectos Conductuales (SCL 2)	0,598496	0,219415
Alpha	9,54328E-8	

Análisis de Desviación

Fuente	Desviación	GI	Valor-P
<i>Modelo</i>	12,8813	2	0,0016
<i>Residuo</i>	67,5387	126	1,0000
Total (corr.)	80,42	128	

Porcentaje de desviación explicado por el modelo = 16,0176

Porcentaje ajustado = 8,55673

Pruebas de Razón de Verosimilitud

Componente	Chi-Cuadrada	GI	Valor-P
Obligaciones de Seguridad (SCL1)	5,60747	1	0,0179
Aspectos Conductuales (SCL 2)	9,72821	1	0,0018
Alpha	1,19744E-7	1	0,9993

Anexo No.58: Propuesta de medidas preventivas en función de los resultados obtenidos. Fuente: Elaboración propia.

Variables de mayor incidencia	Situación	Acción a desarrollar	Responsable	Fecha
Obligaciones de Seguridad	Servicios Médicos	1. Aplicar el procedimiento diseñado por Curbelo Martínez (2013), que evalúa la calidad percibida de estos servicios en los pacientes, en este caso, en los trabajadores (Ver Anexo No.60) .	Director del SHA. Especialistas en seguridad de la DSHA.	Septiembre 2013
	Condiciones Ambientales	1. Realizar mediciones relativas a la iluminación y ventilación de cada área en particular. 2. Comparar con los estándares establecidos. 3. De existir incongruencias, proceder al diseño de iluminación y ventilación.	Especialistas en seguridad de la DSHA. Responsables de cada área del proceso.	Julio 2013
	Legislación	1. Aplicar el sistema con enfoque integrado de normativas diseñado por la DSHA y colectivo de autores de la Universidad de Cienfuegos (2012). 2. Realizar auditorías interna para detectar inconformidades utilizando el cuestionario de Betrastén Belloví (2000), estableciendo comparaciones con estudios anteriores para propiciar la mejora continua.	Director del SHA. Especialistas en seguridad de la DSHA.	Septiembre 2013
Aspectos Conductuales	Factores Psicosociales	1. Aplicar el instrumento propuesto por Lahera Matilde (2006) que permite conocer el estado de variables psicosociales (Ver Anexo No.61) .	Director del SHA. Especialistas en seguridad de la DSHA.	Agosto 2013

Gestión Preventiva	Planificación	1. Aplicar el procedimiento RF – DSHA – P – 09 - 12 “Identificación de peligros y evaluación de riesgos”, del sistema con enfoque integrado de normativas diseñado por la DSHA y colectivo de autores de la Universidad de Cienfuegos (2012). 2. Elaborar manuales de instrucciones relativas a las operaciones a realizar y las medidas de seguridad a ser adoptadas (Procedimientos de Trabajo Seguro). 3. Establecer fechas concretas en los programas de prevención, así como responsables para el cumplimiento de las acciones. 4. Divulgar las acciones planificadas a todos los niveles.	Especialistas en seguridad de la DSHA.	Julio 2013
	Control	1. Aplicar el procedimiento RF – GG – P – 02 - 04 “Auditorías Internas”, del sistema con enfoque integrado de normativas diseñado por la DSHA y colectivo de autores de la Universidad de Cienfuegos (2012). 2. Aplicar el cuestionario de Betrastén Belloví (2000) para detectar inconformidades, estableciendo comparaciones con estudios anteriores para propiciar la mejora continua. 3. Establecer controles periódicos que posibiliten visualizar el cumplimiento de los objetivos asignados a los supervisores.	Especialistas en seguridad de la DSHA.	Julio 2013
Planificación Formativa	Capacitación	1. Establecer un programa de capacitación en función de las necesidades de formación en materia preventiva siguiendo lo establecido en la NC 702 de 2007.	Especialistas en seguridad de la DSHA.	Agosto 2013

Anexo No.59: Propuesta de indicadores en función de las medidas preventivas. Fuente: Elaboración propia.

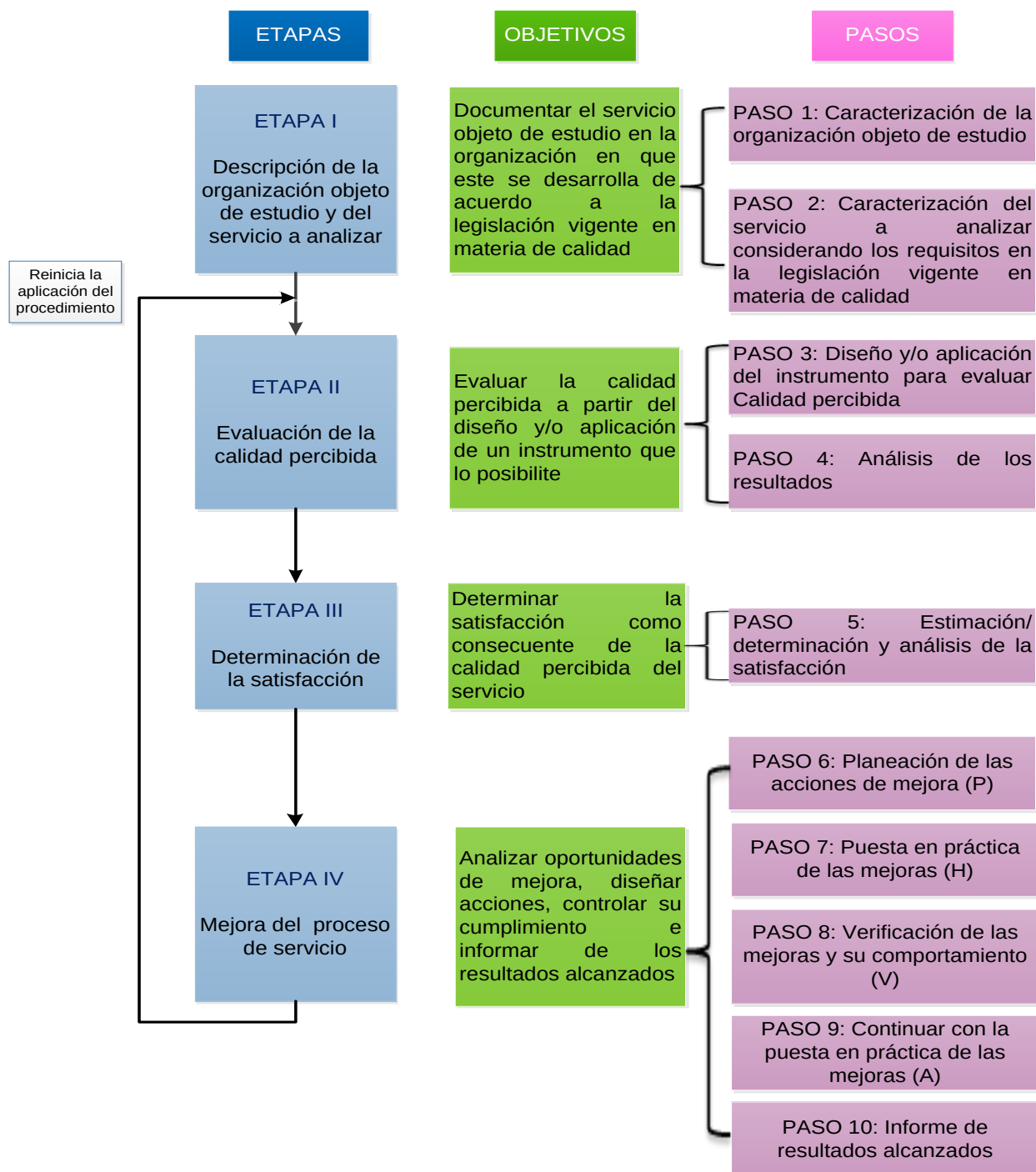
Variables de mayor incidencia	Situación	Indicadores	Período de medición
Obligaciones de Seguridad	Servicios Médicos	Índice de satisfacción de los servicios médicos (ISSM) $ISSM = \frac{\text{Trabajadores satisfechos con los servicios}}{\text{Total de trabajadores}} \times 100$	Trimestral
	Condiciones Ambientales	Índice de evaluación de riesgos laborales (IERL) $IERL = \frac{\text{Puestos de trabajo sin evaluar}}{\text{Total de puestos de trabajo}} \times 100$ Índice de mejoramiento de las condiciones ambientales (IMCA). $IMCA = (CPEB / TPE) \times 100$ donde: CPEB: Cantidad de puestos evaluados de bien en cuanto a condiciones ambientales. TPE: Total de puestos evaluados.	Trimestral
	Legislación	Índice de cumplimiento de la legislación (ICL) $ICL = \frac{\text{Número de conformidades detectadas}}{\text{Número de auditorías}} \times 100$ Índice de no conformidades (INC) $INC = \frac{\text{No conformidades resueltas}}{\text{Total de no conformidades}} \times 100$	Trimestral

Aspectos Conductuales	Factores Psicosociales	Índice de evaluación de riesgos laborales (IERL) $IERL = \frac{\text{Puestos de trabajo sin evaluar} \times 100}{\text{Total de puestos de trabajo}}$ Índice de mejoramiento de los factores psicosociales (IMFP). $IMFP = (CPEB / TPE) \times 100$ donde: CPEB: Cantidad de puestos evaluados de bien en cuanto a factores psicosociales. TPE: Total de puestos evaluados.	Trimestral
Gestión Preventiva	Planificación	Índice de cumplimiento de acciones planificadas (ICAP) $ICAP = \frac{\text{Acciones preventivas implantadas} \times 100}{\text{Acciones previstas a implantar}}$ Índice de puestos de trabajo con procedimientos de trabajo seguros (IPTPTS) $IPTPTS = \frac{\text{Puestos de trabajo con PTS} \times 100}{\text{Total de puestos de trabajo}}$ Índice de trabajadores con funciones en materia de SST (ITFSST). $ITFSST = \frac{\text{Trabajadores con funciones en SST} \times 100}{\text{Total de trabajadores}}$ Índice de satisfacción con la información (ISI). $ISI = \frac{\text{Trabajadores satisfechos con la información} \times 100}{\text{Total de trabajadores}}$	Mensual

	Control	Eficiencia de la Seguridad (ES) $ES = [TRC / TRE] * 100$ donde: TRC: Total de riesgos controlados. TRE: Total de riesgos existentes Índice de cumplimiento de objetivos (ICO). $ICO = \frac{\% \text{ medio de cumplimiento de objetivos}}{\text{Asignados a los mandos}}$	Mensual
Planificación Formativa	Capacitación	Índice de extensión (IE) $IE = \frac{\text{Trabajadores formados} \times 100}{\text{Total de trabajadores}}$ Índice de intensividad (II) $II = \frac{\text{Horas de formación} \times 100}{\text{Total de personas}}$	Trimestral

Anexo No.60: Procedimiento para evaluar la calidad percibida de servicios de salud.

Fuente: Curbelo Martínez (2013).



Anexo No.61: Cuestionario que permite conocer el estado de variables psicosociales.

Fuente: Lahera Matilde (2006).

FACTORES PSICOSOCIALES. IDENTIFICACIÓN DE SITUACIONES DE RIESGO

Este cuestionario pretende obtener una visión global de su organización respecto a los factores de riesgo de tipo psicosocial.

A continuación le presentamos una serie de preguntas con varias alternativas de respuesta. Desde un punto de vista general, elija la opción que más se acerque a su empresa.

Le informamos de que cualquier dato que usted aporte en el cuestionario será tratado de manera CONFIDENCIAL.

En cada pregunta le ofrecemos un apartado denominado OBSERVACIONES, utilícelo siempre que desee hacer alguna aclaración o puntualización al respecto, cuando necesite explicar alguna de sus opciones o cuando la alternativa escogida no englobe a la totalidad de las personas que forman parte de su empresa.

Ante cualquier duda que le surja durante la ejecución de la encuesta, no dude en pedir cualquier aclaración o información adicional.

Muchas gracias por su colaboración.

DATOS RELATIVOS A LA EMPRESA

Actividad a la que se dedica

Sector al que pertenece

Certificación en calidad

Jornada laboral **1 turno** ☐ **2 turnos** ☐ **3 turnos** ☐ **otros turnos** ☐

Plantilla

Número de Delegados de Prevención

FACTORES PSICOSOCIALES - IDENTIFICACIÓN DE SITUACIONES DE RIESGO

9

Pregunta 1

¿El trabajador tiene libertad para decidir cómo hacer su propio trabajo?

- A. No.
 B. Sí, ocasionalmente.
 C. Sí, cuando la tarea se lo permite.
 D. Sí, es la práctica habitual.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 2

¿Existe un procedimiento de atención a las posibles sugerencias y/o reclamaciones planteadas por los trabajadores?

- A. No, no existe.
 B. Sí, aunque en la práctica no se utiliza.
 C. Sí, se utiliza ocasionalmente.
 D. Sí, se utiliza habitualmente.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 3

¿El trabajador tiene la posibilidad de ejercer el control sobre su ritmo de trabajo?

- A. No.
 B. Sí, ocasionalmente.
 C. Sí, habitualmente.
 D. Sí, puede adelantar trabajo para luego tener más tiempo de descanso.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 4

¿El trabajador dispone de la información y de los medios necesarios (equipo, herramientas, etc.) para realizar su tarea?

- A. No.
 B. Sí, algunas veces.
 C. Sí, habitualmente.
 D. Sí, siempre.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 5

Ante la incorporación de nuevos trabajadores, ¿se les informa de los riesgos generales y específicos del puesto?

- A. No.
 B. Sí, oralmente.
 C. Sí, por escrito.
 D. Sí, por escrito y oralmente.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 6

Cuando el trabajador necesita ayuda y/o tiene cualquier duda acude a:

- A. Un compañero de otro puesto.
 B. Una persona asignada. (mantenimiento, refuerzo...)
 C. Un encargado y/o jefe superior.
 D. No tiene esa opción por cualquier motivo.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 7

Las situaciones de conflictividad entre trabajadores, ¿se intentan solucionar de manera abierta y clara?

- A. No.
 B. Sí, por medio de la intervención del mando.
 C. Sí, entre todos los afectados.
 D. Sí, mediante otros procedimientos.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 8

¿Pueden los trabajadores elegir sus días de vacaciones?

- A. No, la empresa cierra por vacaciones en periodos fijos.
 B. No, la empresa distribuye periodos vacacionales, sin tener en cuenta las necesidades de los trabajadores.
 C. Sí, la empresa concede o no a demanda del trabajador.
 D. Sí, los trabajadores se organizan entre ellos, teniendo en cuenta la continuidad de la actividad.

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 9

¿El trabajador interviene y/o corrige los incidentes en su puesto de trabajo (equipo, máquina, etc.)?

- A. No, es función del mando superior o persona encargada.
 B. Sí, sólo incidentes menores.
 C. Sí, cualquier incidente.

A ☐ B ☐ C ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 10

¿El trabajador tiene posibilidad de realizar pausas dependiendo del esfuerzo (físico y/o mental) requerido por la actividad?

- A.** No, por la continuidad del proceso.
B. No, por otras causas.
C. Sí, las establecidas.
D. Sí, según necesidades.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 11

¿Se utilizan medios formales para transmitir informaciones y comunicaciones a los trabajadores?

- A.** No.
B. Charlas, asambleas.
C. Comunicados escritos.
D. Sí, medios orales y escritos.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 12

En términos generales, ¿el ambiente de trabajo posibilita relaciones amistosas?

- A.** No.
B. Sí, a veces.
C. Sí, habitualmente.
D. Sí, siempre.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 13

La actuación del mando intermedio respecto a sus subordinados es:

- A.** Únicamente marca los objetivos individuales a alcanzar por el trabajador.
B. Colabora con el trabajador en la consecución de fines.
C. Fomenta la consecución de objetivos en equipo.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 14

¿Se recuperan los retrasos?

- A.** No.
B. Sí, durante las pausas.
C. Sí, incrementando el ritmo de trabajo.
D. Sí, alargando la jornada.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 15

¿Cuál es el criterio de retribución al trabajador?

- A.** Salario por hora (fijo).
B. Salario más prima colectiva.
C. Salario más prima individual.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 16

¿Se facilitan las instrucciones precisas a los trabajadores sobre el modo correcto y seguro de realizar las tareas?

- A.** No.
B. Sí, de forma oral.
C. Sí, de forma escrita (instrucciones).
D. Sí, de forma oral y escrita.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 17

¿El trabajador tiene la posibilidad de hablar durante la realización de su tarea?

- A.** No, por la ubicación del trabajador.
B. No, por el ruido.
C. No, por otros motivos.
D. Sí, algunas palabras.
E. Sí, conversaciones más largas.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐ **E** ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 18

¿Han recibido los mandos intermedios formación para el desempeño de sus funciones?

- A.** No.
B. Sí, aunque no ha habido cambios significativos en el estilo de mando.
C. Sí, algunos mandos han modificado sus estilos significativamente.
D. Sí, la mayoría ha modificado su estilo de mando.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐

OBSERVACIONES

FACTORES PSICOSOCIALES - IDENTIFICACIÓN DE SITUACIONES DE RIESGO

11

Pregunta 19

¿Existe la posibilidad de organizar el trabajo en equipo?

- A.** No.
B. Sí, cuando la tarea se lo permite.
C. Sí, en función del tiempo disponible.
D. Sí, siempre se hace en equipo.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 20

¿El trabajador controla el resultado de su trabajo y puede corregir los errores cometidos o defectos?

- A.** No.
B. Sí, ocasionalmente.
C. Sí, habitualmente.
D. Sí, cualquier error.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 21

¿Se organizan, de forma espontánea, eventos en los que participa la mayoría de la plantilla?

- A.** No.
B. Sí, una o dos veces al año.
C. Sí, varias veces al año, según surja el motivo.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 22

¿El trabajador puede detener el trabajo o ausentarse de su puesto?

- A.** No, por el proceso productivo.
B. No, por otros motivos.
C. Sí, con un sustituto.
D. Sí, sin que nadie le sustituya.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 23

¿Existe, en general, un buen clima en el lugar de trabajo?

- A.** No.
B. Sí, a veces.
C. Sí, habitualmente.
D. Sí, siempre.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 24

¿El trabajador recibe información suficiente sobre los resultados de su trabajo?

- A.** Se le informa de la tarea a desempeñar (cantidad y calidad).
B. Se le informa de los resultados alcanzados con relación a los objetivos que tiene asignados.
C. Se le informa de los objetivos alcanzados por la empresa.
D. Se le anima a participar en el establecimiento de metas.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 25

¿El trabajador tiene la opción de cambiar de puesto y/o de tarea a lo largo de su jornada laboral?

- A.** No.
B. Se cambia de manera excepcional.
C. Sí, se rota entre compañeros de forma habitual.
D. Sí, se cambia según lo considera el trabajador.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 26

Ante la incorporación de nuevas tecnologías, nueva maquinaria y/o nuevos métodos de trabajo ¿se instruye al trabajador para adaptarlo a esas nuevas situaciones?

- A.** No.
B. Sí, oralmente.
C. Sí, por escrito.
D. Sí, oralmente y por escrito.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 27

¿Qué tipo de relaciones son las habituales en la empresa?

- A.** Relaciones de colaboración para el trabajo y relaciones personales positivas.
B. Relaciones personales positivas, sin relaciones de colaboración.
C. Relaciones sólo de colaboración para el trabajo.
D. Ni relaciones personales, ni colaboración para el trabajo.

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐

OBSERVACIONES

Pregunta 30

¿Hay alguna persona que está siendo
asíada, ignorada o excluida del grupo
en virtud de características físicas o
personales?

A. SI.

B. No.

A ☐ B ☐

OBSERVACIONES

¿Incluiría usted otros temas que no han sido tratados en esta ficha de evaluación de factores psicosociales? Por ejemplo, ¿cuáles?

**Muchas gracias por su colaboración.
Le recordamos que toda la
información obtenida será tratada
de forma confidencial.**

