



Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento Ingeniería Industrial

Tesis presentada en Opción al Grado de
Ingeniero Industrial

Título: Implementación de un procedimiento para la Gestión de la Seguridad y Salud Laboral en la Gestión Logística de los Desechos Peligrosos (Confinatorio) en Cienfuegos.

Autor: Elio Leonel Rodríguez Morffis

Tutores: MSc. Ing. Alexander Brito Brito
MSc. Damayse Pérez Fernández

2015

PENSAMIENTO

“Hay riesgos y costos en un Programa de Acción. Pero, en el largo plazo, son mucho menores que los riesgos y costos que tiene la comodidad de la inacción”.

John F. Kennedy



The background of the page is a light blue gradient. At the bottom, there is a decorative graphic consisting of several overlapping, semi-transparent blue geometric shapes, including squares and rectangles, some of which are tilted. These shapes are interconnected by thin black lines, creating a network-like or architectural feel.

DEDICATORIA

Dedicatoria

A mis padres, mi hermana y mi novia por todo su apoyo, su comprensión en estos años y darme fuerzas para seguir adelante.

The background of the page is a light blue gradient. At the bottom, there is a decorative graphic consisting of various blue geometric shapes, including squares, rectangles, and polygons, some of which are outlined in black. These shapes are arranged in a way that suggests a network or a complex structure.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos

A mis padres por ser fundamentales en mi vida, por brindarme siempre su apoyo y no dejarme desfallecer.

A mi hermana por ser parte de mi vida y a mis sobrinas que espero que un día le llegue este día como a mí.

A toda mi familia por confiar en mí.

A todos mis compañeros de aula, por compartir estos años de carrera juntos, en especial a Yanay, Yein, Dolis, Mailys, Yoilenis y Yuber, los cuales aportaron su granito de arena para la culminación de este trabajo.

A mis tutores Alexander Brito Brito y Damayse Pérez Fernández, por brindarme sus conocimientos en especial, a Damayse.

A los trabajadores de la Empresa Eléctrica, en especial a mis compañeros del Despacho Eléctrico.

A todos gracias

The background of the page is a light blue gradient. At the bottom, there is a decorative graphic consisting of various blue geometric shapes, including squares, rectangles, and polygons, some of which are outlined in black. These shapes are arranged in a way that suggests a network or a complex structure.

RESUMEN

Resumen

El presente trabajo se realizó en el Confinatorio, perteneciente al Ministerio de Energía y Minas (MINEM), cuyo objetivo fundamental es identificar los factores de riesgos laborales presentes en el proceso logístico de residuos peligrosos con el fin de ofrecer propuestas de mejoras para el proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, haciendo uso del enfoque de procesos y de técnicas propias relacionadas con la prevención de riesgos laborales aplicables a procesos con estas características. Para el cumplimiento del mismo se utilizan entrevistas, revisión de documentos, mapeo de procesos y método de expertos. Se realiza el procesamiento de los resultados utilizando el paquete de programas estadísticos SPSS versión 19.0.

Como resultados fundamentales se obtienen la descripción de las actividades esenciales de dicho proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Se aplica un procedimiento para el análisis seguro del trabajo (AST) en todas las fases del proceso logístico de los residuos peligrosos. Se proponen medidas preventivas para cada riesgo identificado.

Finalmente se exponen las conclusiones y recomendaciones que se derivan del estudio y que permiten definir una vía de seguimiento adecuada para dar continuidad a la temática desarrollada en la investigación.

Palabras claves: Seguridad y salud en el trabajo, Factores de Riesgos laborales, Procesos, Sistema de Gestión.

The background of the page is a light blue gradient. At the bottom, there is a complex geometric pattern of overlapping squares and rectangles in various shades of blue, some with black outlines, creating a sense of depth and structure.

SUMMARY

Summary

This work was performed at the Confinatorio under the Ministerio de Energía y Minas (MINEM), whose main objective is to identify occupational risk factors present in the logistics of hazardous waste in order to offer suggestions for improvements to the process of management Safety and Health at Work, using the process approach and proprietary techniques related to prevention of occupational risks applicable to processes with these characteristics. To fulfill the same interviews, document review, process mapping and expert method used. Processing of the results was performed using the statistical software package SPSS version 19.0.

As fundamental results describing the essential activities of the Management Process Safety and Health at Work are obtained. A procedure for safe job analysis (AST) in all phases of the logistics process hazardous waste is applied. Preventive measures for each risk identified are proposed.

Finally, conclusions and recommendations from the study and for defining an appropriate route tracking to give continuity to the theme developed in the investigation are set.

Keywords: Safety and Health at Work, Occupational Risk Factors, Processes, Management System.



ÍNDICE

Índice

Resumen

Summary

Índice

Introducción	11
Capítulo I: Marco teórico referencial	15
1.1 La seguridad y salud laboral	15
1.2 Gestión de la Seguridad y Salud Laboral	18
1.3 La Gestión de Recursos Humanos como proceso principal y promotor de la Seguridad y Salud Laboral	23
1.4 Gestión de Riesgo Laboral. Principios y técnicas para la prevención.	26
1.4.1 Evaluación de riesgos en el trabajo	33
1.5 La Gestión Empresarial con un enfoque basado en Proceso	36
1.6 Definición y Clasificación de Residuos.	42
1.6.1 Residuos Peligrosos	44
1.6.2 Riesgos Asociados a los Residuos Peligrosos.	46
1.7 Análisis de los procedimientos precedentes de la investigación	48
Conclusiones parciales del capítulo	48
Capítulo II: Caracterización de la situación actual en el proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Confinatorio	50
2.1 Antecedentes del Proyecto Confinatorio de Residuos Peligrosos	50
2.2 Generalidades del Confinamiento	52
2.3 Descripción del Proyecto de Confinatorio de Residuos Peligrosos en la exCEN	52
2.4 Breve reseña del procedimiento para la gestión del proceso de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Confinatorio	59
2.5 Implementación del procedimiento para el estudio del Proceso de Gestión de la Seguridad y Salud (Etapas I, II)	63
Conclusiones parciales del Capítulo:	69

Capítulo III: Procedimiento para el análisis de Seguridad del Trabajo en la Gestión Logística de residuos peligrosos en el Confinatorio	70
3.1 Descripción general del Proceso Logístico a realizar en el Confinatorio	70
3.1.1 Etapas del Proceso Logístico de Residuos Peligrosos	71
3.2 Caracterización general de los residuos o desechos peligrosos en Cuba	82
3.2.1. Caracterización general de los Bifenilos Policlorados (PCB)	85
3.2.2. Caracaterización general del Mercurio	91
3.2.3. Caracterización general del Plomo	97
3.3.Desarrollo del procedimiento para el análisis de Seguridad del Trabajo para el Confinatorio	100
Conclusiones parciales del Capítulo:	107
Conclusiones Generales	108
Recomendaciones	109
Bibliografía	110
Anexos	

The background of the page features a light blue gradient. At the bottom, there is an abstract geometric design consisting of various blue and white polygons, squares, and lines, creating a modern, architectural feel.

INTRODUCCIÓN

Introducción

El trabajo se puede definir como “toda actividad social organizada que, a través de la combinación de recursos de naturaleza diversa (medios humanos, materiales, energía, tecnología, organización), permite alcanzar objetivos y satisfacer necesidades”.

A lo largo de la Historia, el trabajo de las personas ha ido cambiando. Durante una amplia etapa histórica, la organización del trabajo estuvo basada en el sistema de gremios, principalmente artesanales, agrupados por oficios. El taller, regido por un maestro artesano, con sus oficiales y aprendices, va a ser el típico centro de trabajo de esta época.

A partir del siglo XVII, con la llegada de la Revolución Industrial, se rompe el sistema de trabajo gremial, extendiendo el número de trabajadores asalariados. La incorporación de nuevas tecnologías al sistema productivo obligaba a un cambio constante en las condiciones de trabajo. La máquina pasó a efectuar un gran número de labores que tradicionalmente realizaban los artesanos. Así, el trabajador tuvo que adaptarse a la máquina, en aras de la productividad. El progreso tecnológico, unido al movimiento obrero, ha posibilitado el progreso social, mejorando la calidad de vida y las condiciones de trabajo, eliminando riesgos, pero también dando lugar a la aparición de otros nuevos.

La seguridad y la salud en el trabajo (SST) es una disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo. La salud en el trabajo conlleva la promoción y el mantenimiento del más alto grado de salud física y mental y de bienestar de los trabajadores en todas las ocupaciones. En este contexto, la anticipación, el reconocimiento, la evaluación y el control de los peligros que surgen en lugar de trabajo o dimanantes del mismo y que pudieran poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores son los principios fundamentales del proceso que rige la evaluación y gestión de los riesgos. También se deberían tener en cuenta los posibles efectos en el entorno que lo rodea y en el medio ambiente general.

En todos los ámbitos de la actividad humana, es preciso hallar un equilibrio entre los beneficios y los costos que supone la asunción de riesgos. En el caso de la SST, este complejo equilibrio está influido por muchos factores, como el rápido progreso científico y tecnológico, la gran diversidad del mundo del trabajo y su continua evolución, y la economía. El hecho de que la aplicación de los principios de SST conlleve la movilización de todas las disciplinas sociales y científicas es una medida clara de la complejidad de este ámbito.

Son muchos los especialistas de Seguridad y Salud en el Trabajo a nivel mundial que ante tal situación comienzan a investigar y trabajar en la prevención de los riesgos laborales desde los niveles más altos de la organización hasta los puestos de trabajo. Por lo que se comienza a ver a los Modelos de Gestión de la Seguridad y Salud Laboral como forma para organizar, planificar y ejecutar la prevención de riesgos laborales. Por las razones antes expuestas se hace necesario establecer, a nivel de empresas, programas de gestión de Seguridad Integral e Integrada que garanticen la prevención de accidentes e incidentes de trabajo y enfermedades profesionales, así como el mejoramiento sistemático de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con lo planteado anteriormente a nivel mundial surgen una serie de normas en esta materia, ejemplo de ello son las Normas OSHAS 18000 utilizadas en los países desarrollados de habla inglesa y reconocidas por la ISO y se encuentran además las Normas UNE 81900 aplicadas en los países que conforman la Unión Europea. Todas estas normas en su conjunto establecen, entre otros aspectos, los elementos necesarios para establecer un Modelo de Gestión de Seguridad y Salud Laboral y ayudan a acreditar a las organizaciones como empresas seguras. Muchas son las empresas que quieren hacerse de un lugar dentro de la competitividad mundial, y por tanto, se preocupan por la implementación de los Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo. (González González, 2009).

En Cuba, desde el año 2007 se puso en vigor por el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social, órgano rector de la temática, la Resolución 39, así como la Instrucción 2/2008 e Instrucción 3/2008 que tienen como objetivo garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores, busca alcanzar el bienestar físico, psíquico y social de los mismos y proteger el patrimonio de la entidad y el medio ambiente, al eliminar, controlar y reducir al mínimo los riesgos.

Son varias las empresas que a nivel nacional se encuentran inmersas en la certificación de los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, mediante la puesta en práctica de las resoluciones vigentes y el grupo de NC 18000:2005. En nuestra provincia de Cienfuegos existen algunas organizaciones que han trabajado enfocadas hacia este objetivo, como por ejemplo: Corporación CIMEX, Empresa Eléctrica, Oleohidráulica, Lavandería Unicornio y la de mayores pasos de avance en este aspecto es CENEX, perteneciente al Ministerio de la Construcción, entre otras, es esta última, unida a la Empresa de Ingeniería y Proyectos del Petróleo y Prácticos de Puertos de la República de Cuba, las únicas que

han logrado en la provincia la certificación por la NC 18001:2005 de su sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (Pérez, 2010).

Situación Problemática:

En Cuba existen desechos y productos caducados peligrosos, distribuidos y almacenados en diferentes entidades por todo el territorio nacional, generalmente, estos se encuentran ubicados y almacenados en condiciones no seguras, existiendo por tanto una situación de alto riesgo para el país.

Con el objetivo de proponer alternativas de solución, orientadas a la reducción y eliminación de las existencias nacionales de desechos peligrosos y garantizar su conservación y procesamiento, se decide crear un Confinatorio Nacional, en las instalaciones de la exCEN de Jaragua. Que contribuya a prevenir accidentes medioambientales para la salud humana y el ecosistema. Por lo cual plantea la necesidad de implementar un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo que cumpla con los requisitos establecidos en la norma cubana NC-18001:2005 y los requisitos legales y reglamentarios emitidos por el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social, para lo cual carece de la aplicación de herramientas relativa al tema, específicamente las relacionadas con la prevención de riesgos laborales. Por esto es necesario realizar estudios e investigaciones según el tema lo requiera para adquirir mejores prácticas, estudiar factores de riesgos específicos.

Todo lo cual permite plantear el siguiente **Problema de Investigación:**

¿Como contribuir a la identificación y evaluación de los factores de riesgos laborales en los puestos de trabajo de la Gestión Logística de desechos peligrosos (Confinatorio) en la provincia de Cienfuegos?

El Objetivo General de la investigación es:

Implementación de un procedimiento para la mejora del proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Gestión Logística de desechos peligrosos (Confinatorio), haciendo uso del enfoque de procesos y de técnicas propias relacionadas con la prevención de riesgos laborales.

Para el cumplimiento de este objetivo es necesario llevar a cabo los siguientes **Objetivos Específicos:**

1. Realizar un análisis bibliográfico del estado del arte en el campo del conocimiento relacionado con la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
2. Realizar un análisis del proceso de prevención de Riesgos Laborales del Confinatorio.
3. Identificar y Evaluar los factores de Riesgo Laboral en el Confinatorio
4. Proponer un conjunto de medidas que permitan la mejora del proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y el cumplimiento de las normativas vigentes.

La justificación de la investigación está dada por los beneficios que aporta la implementación de este procedimiento para la mejora del proceso de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, debido a que permite identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados a las actividades del proceso objeto de estudio, para así poder eliminar o disminuir las posibles consecuencias, además de poner a disposición un grupo de herramientas propias en la temática, siendo estas necesarias en este tipo de estudio, lo cual está legislado por el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social

Lineamientos a los cuales tributa la investigación:

- 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.
- 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.

CAPÍTULO I

Capítulo I: Marco teórico referencial

En el presente capítulo se desarrolla el marco teórico referencial que aborda aspectos relacionados con la Gestión del Capital Humano y dentro de esta las cuestiones relacionadas con la Seguridad y Salud en el Trabajo, haciendo énfasis en las técnicas fundamentales de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgos Laborales y a su vez, los efectos que provocan estos riesgos en la salud de los trabajadores.

En Cuba la Seguridad y Salud en el Trabajo es una responsabilidad estatal vinculada al esfuerzo nacional que se realiza en el campo de la salud, la educación, la investigación y la organización del trabajo, y en sus tareas participan, con diferentes y delimitados derechos y obligaciones, los dirigentes administrativos, los trabajadores y su organización sindical y los organismos rectores en la materia.

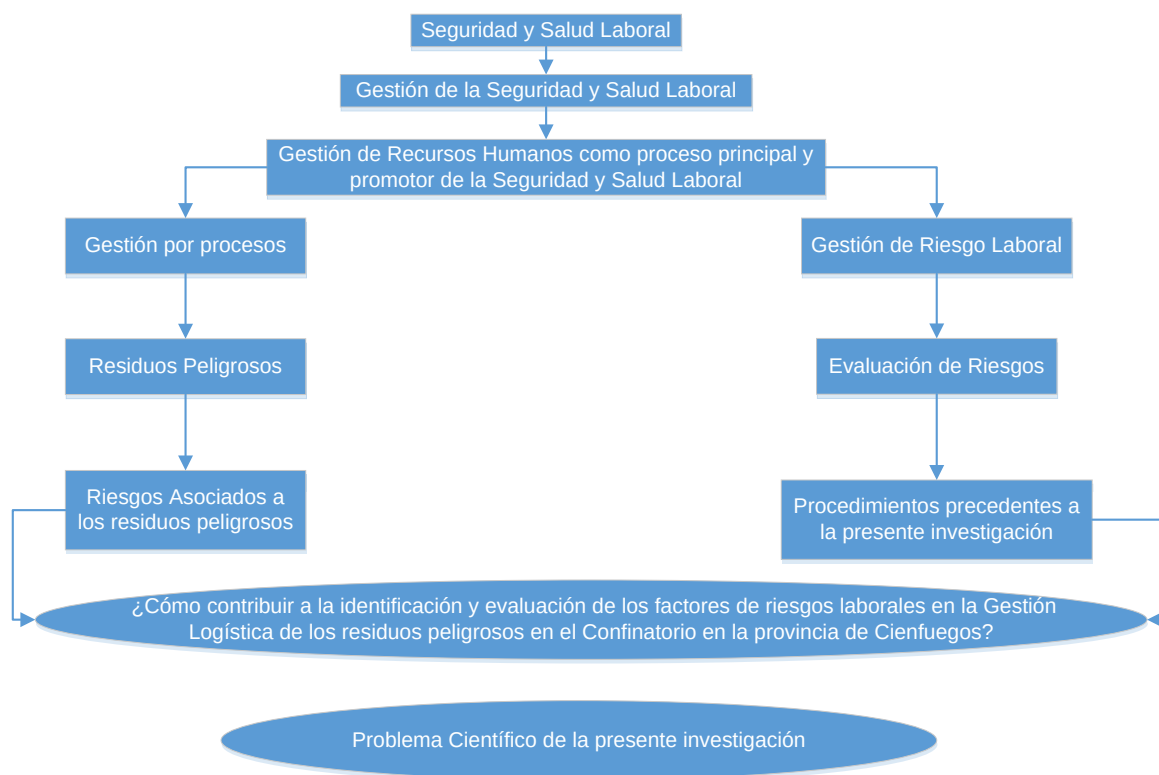


Figura 1.1: Hilo conductor. Fuente: Elaboración propia

1.1 La seguridad y salud laboral

La Seguridad y Salud en el Trabajo constituye prioridades en las políticas actuales de los organismos internacionales. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) desarrolla programas para lograr en los países lo que denomina “trabajo decente”, lo que a su vez forma parte de una estrategia para lograr la competitividad. Sin embargo, desarrollar e integrar la

Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo a la Gestión general de la organización no es una tarea fácil, requiere el cambio de paradigmas muy arraigados, del desarrollo de una cultura organizacional y en particular, de una cultura del trabajo con hábitos seguros. La seguridad al igual que la calidad, como función de la productividad, requiere de la acción de factores sociales y personales. (Organización Internacional del Trabajo (OIT)).

Al igual que los nuevos sistemas de trabajo buscan elevar la eficiencia bajo principios distintos a los tradicionales, integrando en menor o mayor medida los procesos técnicos, sociales y culturales, la Seguridad y Salud en el Trabajo debe lograr sus objetivos sin anteponer ni magnificar lo técnico del proceso de trabajo, ni concebir lo social como secundario al tratamiento técnico.

La Seguridad y la Salud Laboral constituyen una disciplina muy amplia que abarca múltiples campos especializados. En su sentido más general, debe tender a:

- El fomento y el mantenimiento del grado más elevado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores, sea cual fuere su ocupación.
- La prevención entre los trabajadores de las consecuencias negativas que sus condiciones de trabajo pueden tener en la salud.
- La protección de los trabajadores en su lugar de empleo frente a los riesgos a que puedan dar lugar los factores negativos para la salud.
- La colocación y el mantenimiento de los trabajadores en un entorno laboral adaptado a sus necesidades físicas o mentales.
- La adaptación de la actividad laboral a los seres humanos.

En otras palabras, la Seguridad y la Salud Laboral abarca el bienestar social, mental y físico de los trabajadores, es decir, "toda la persona". (Oficina Internacional del trabajo).

Para que la práctica en materia de Seguridad y Salud Laboral consiga estos objetivos, son necesarias la colaboración y la participación de los empleadores y de los trabajadores en programas de salud y seguridad, y se deben tener en cuenta distintas cuestiones relativas a la medicina laboral, la higiene industrial, la toxicología, la formación, la seguridad técnica, la ergonomía, la psicología. (Oficina Internacional del Trabajo).

Los resultados positivos en materia de seguridad y salud, no se obtienen sólo con el trabajo de un grupo de técnicos o de un área específica de la organización, sino a partir de una verdadera integración de esta actividad a las funciones y tareas de cada uno de sus miembros.

En todo este empeño, un importante papel corresponde a los dirigentes, mandos intermedios y muy especialmente a los técnicos que están asumiendo en la actualidad esta actividad en la entidad, cuya labor de asesoría técnica en la identificación, evaluación de los riesgos, eliminación de los posibles daños y creación de esta nueva cultura es decisiva. (Quiñones, 2008).

En 1985, en un Congreso Nacional de Seguridad, celebrado en Nueva Orleans, Estados Unidos, el reconocido experto Frank E. Bird, (Bird, F.1985) señalaba que:

“Al integrar la Seguridad a las tareas administrativas existentes, lo que podría ser trabajo adicional en Seguridad, se transforma en la manera correcta de hacer el trabajo”.

En la actualidad, la seguridad y salud en el trabajo continúa responsabilizada con la integridad y salud del trabajador, pero su alcance va más allá de prevenir el accidente, la enfermedad o el agotamiento. Su acción tiende a tomar un sentido más amplio, como factor de motivación y eficiencia de los trabajadores, sobre la base de integrar sus principios y tareas al sistema de gestión de los recursos humanos y en general, a las distintas actividades y funciones de la empresa (Torrens Álvarez, 2000).

Según la Norma Cubana 18000:2005 la Seguridad y Salud en el Trabajo se define como la actividad orientada a crear condiciones, capacidades y cultura para que el trabajador y su organización puedan desarrollar la actividad laboral eficientemente, evitando sucesos que puedan originar daños derivados del trabajo

Las definiciones dadas por diferentes autores tienen puntos comunes (ver **Anexo .1**), todas coinciden en la creación de condiciones para que el trabajador pueda desarrollar su labor sin riesgos, el autor de la presente investigación, se identifica con la definición dada por la NC 3000: 2007 ya que esta no dista de los conceptos dados anteriormente pues hace énfasis en las condiciones ergonómicas y trabaja el tema con mayor claridad.

Es reconocido actualmente que la prevención de los riesgos en el trabajo constituye una función de toda la empresa, que tal y como se plantea por muchos autores, “producir bien equivale a la larga a producir con seguridad”. (Torrens Álvarez, 2000)

Para ello se requiere que la Seguridad y Salud en el Trabajo se integren con las distintas políticas de la empresa e incorpore a directivos, técnicos y trabajadores. (Torrens Álvarez, 2000)

La actividad de la Seguridad del Trabajo fue definida por los clásicos de la materia esencialmente con la palabra control (Heinrich, 1959; Blake, 1963), y su significado siempre se ha interpretado de la teoría a la práctica como prevención. La prevención ha sido desde sus orígenes el fin de todos aquellos que se ocupan de la Seguridad. (Torrens Álvarez, 2000).

Los procesos de globalización están cambiando rápidamente el contexto de las empresas, con relación a su gestión, siendo importante, la gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Se incrementan nuevas exigencias de los mercados relacionados con el cumplimiento de estándares de seguridad, haciendo prever que en un futuro muy cercano, se convertirá en un aspecto de supervivencia empresarial. (Chávez Orozco, 2013)

1.2 Gestión de la Seguridad y Salud Laboral

El sistema de Gestión de Seguridad y Salud del Trabajo (SGSST) como parte del sistema de la Gestión de los Recursos Humanos, juega un papel directivo en el proceso de mejora de las condiciones de trabajo, por lo que se hace necesario clarificar sus metas en el contexto empresarial.

Son muchos los autores que ofrecen definiciones en este sentido, tanto del ámbito nacional como internacional (Castro, 1982; Clerc, 1987; Goyenechea, 1994; Vaca, 1994; Chiavenato, 1993; Louart, 1994; Montero, 1995; Goetsch, 1998; Walsh, 1999). A partir de este análisis para la presente investigación se definió la gestión de la seguridad y salud en el trabajo (GSST) como la función concebida, ordenada y establecida en una empresa que tiene por fin básico despertar, atraer y conservar el interés, el esfuerzo y la acción de todos los integrantes de la organización bajo un plan determinado para prevenir los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales y la mejora sistemática de las condiciones de trabajo (Velázquez, 1998).

De forma general el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo contribuye a la mejora de la Calidad de Vida en el Trabajo, entendiendo esta como el impacto que ejerce sobre los trabajadores tanto su marco profesional como los diversos entornos de su trabajo. Es importante, entonces, ver si estos últimos facilitan su acción, son gratificantes y contribuyen a implicar más al trabajador en la labor de su colectivo (Louart, 1994).

A continuación se sintetizan los rasgos que desde el punto de vista teórico caracterizan a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo contemporánea y que permiten el cumplimiento de su misión.

1. La gestión de la seguridad y salud en el trabajo se encuentra enmarcada dentro de los sistemas de gestión de los recursos humanos (SGRH), formando parte del enfoque sistémico

de las compensaciones, elemento este de gran importancia en lo referente al mantenimiento de un nivel de motivación adecuado en los trabajadores, pudiéndose apreciar este rasgo en el análisis realizado a los modelos propuestos por diversos autores para la GRH. (Besseyre, 1990; Beer, 1989; Werther y Davis, 1991; Chiavenato, 1993; French, 1995; Louart, 1994; Dessler, 1996; Gómez-Mejía, 1999).

2. La gestión de la seguridad y salud en el trabajo influye de forma significativa en la consideración del recurso humano como el factor competitivo más importante. Esto se debe a que el cliente ha adquirido un gran protagonismo, se ha vuelto muy exigente, presionando sobre el mercado para adquirir productos de mayor calidad y como consecuencia, el mercado presiona sobre la empresa, la cual trata de buscar la rentabilidad a toda costa. El recurso humano es capaz de accionar o impedir el desarrollo de los otros factores que determinan la rentabilidad, por lo que los niveles que se logren alcanzar, estarán en función del tratamiento del factor humano. Las condiciones de trabajo ocupan un lugar importante en este sentido, pues de no prestarle la debida atención se producirá un aumento de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, trayendo consigo una disminución de la productividad, rompiéndose de esta forma la posibilidad de que la empresa pueda responder de forma exitosa a los requerimientos del mercado, de ahí la gran relevancia que adquiere en nuestros días el recurso humano (Denton, 1985; Dessler, 1996; Seabrook, 1999).
3. La gestión de la seguridad y salud en el trabajo es una inversión y no un costo, pues aunque la seguridad es básicamente humanitaria lleva afortunadamente ligada, aun cuando no se quiera, una indefectible ganancia económica para la empresa, ya que la prevención generalmente es más económica que la compensación, reforzando el criterio anterior de que constituye además un medio para lograr aumentar la productividad y calidad del trabajo. Las principales inversiones en seguridad se enmarcan en acciones ingenieriles, de formación, participación e información (Walsh, 1999).
4. La gestión de la seguridad y salud en el trabajo es una función integrada de la organización. Debido a que con el viejo estilo de la seguridad específica, en la práctica la responsabilidad se asignaba al departamento de prevención, sin embargo el mando y los medios se asignaban a otros departamentos, los resultados que se obtenían no podían ser satisfactorios, dándose con ello la necesidad de pasar a un nuevo enfoque (Seguridad Integrada), el cual consiste en concebir que la seguridad es intrínseca e inherente a todas las modalidades de trabajo, por lo que las responsabilidades de seguridad están en función de las competencias asumidas en el puesto de trabajo. El responsable del trabajo también lo es de la seguridad necesaria para realizarlo. Bajo este enfoque todos los procedimientos de operación deben contener las medidas necesarias para evitar daños personales y materiales

y se deben definir las funciones de seguridad atribuidas a cada una de las áreas que conforman la organización, incluyendo los poderes y responsabilidades de cada uno. (MAPFRE, 1992; Chiavenato, 1993).

5. El objetivo del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo es contribuir a lograr la satisfacción laboral mediante la prevención de accidentes y enfermedades profesionales y la mejora continua y sistemática de las condiciones de trabajo, para favorecer al incremento de la productividad del trabajo (Louart, 1994).

Estos son de forma general los rasgos teóricos de la moderna gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Expertos de la Organización Internacional del Trabajo, recomiendan un grupo de medidas para modificar las formas tradicionales de actuar en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, entre las que se destacan: (Torrens Álvarez, 2000):

- Adoptar una política de Seguridad en la que se refleje la importancia que tiene para la empresa, la responsabilidad de la dirección, la necesidad de crear una cultura preventiva con la participación de los trabajadores y el compromiso de todos los niveles de la empresa
- Adoptar una organización de la prevención que establezca las responsabilidades y relaciones en el trabajo, que permita el análisis de las causas de riesgo, el necesario trabajo interdisciplinario, y su carácter participativo.
- Disponer y hacer cumplir las normas de procedimiento, estableciendo la distinción entre: normas organizativas, de control, de cooperación y comunicación.
- Aplicar la auditoría interna. (inspección a equipos, instalaciones etc.)
- Desarrollar la evaluación como herramienta para reorientar las acciones.

Internacionalmente, se ha venido trabajando en modelos o sistemas que permitan gestionar la actividad y auditar este proceso. No obstante, aún cuando en estos sistemas o modelos de gestión existen principios y objetivos generales, independientes de la actividad económica de que se trate, las diferencias tecnológicas y organizativas, y el propio carácter de la actividad productiva o de servicio, pueden requerir de soluciones particulares para cada caso. (Torrens Álvarez, 2000)

Con el objetivo de que las organizaciones sean capaces de afrontar los distintos retos en materia de seguridad y salud en el trabajo, la Organización Internacional del Trabajo ha elaborado un conjunto de lineamientos que orientan la actividad en esta esfera. Estas recomendaciones denominadas Directrices relativas a los Sistemas de Gestión de la Seguridad

y Salud en el Trabajo, reconocen el efecto positivo resultante de la introducción de estos sistemas en la organización, tanto respecto a la disminución de los riesgos y el mejoramiento de las condiciones de trabajo, como en el incremento de la productividad (Torrens Álvarez, 2000).

Estas directrices señalan los principales elementos del sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en las Organizaciones, estos son:

1. Política: Incluye no sólo el establecimiento de la política y el compromiso de la dirección en esta materia; sino también la participación de los trabajadores.
2. Organización: Se establece la responsabilidad de los empleadores en la protección de la Seguridad y Salud de los trabajadores, así como de garantizar que esta actividad se considere una responsabilidad de su personal directivo, el establecimiento de una supervisión efectiva, la debida cooperación y comunicación, el aseguramiento de la participación de los trabajadores, el establecimiento de los requisitos de competencia y capacitación, así como de la documentación necesaria.
3. Planificación: Establece como el sistema debe evaluarse mediante un examen inicial que contribuye a la creación del Sistema de Gestión.
4. Evaluación: Establece como realizar la supervisión y medición de los resultados, la investigación de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo y los aspectos a abordar en la Auditoría del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, incluye, además, los exámenes realizados por la dirección y la mejora continua de la organización.

Cualquiera sea el modelo o sistema de gestión de seguridad que quiera establecerse, el conocimiento de la legislación vigente y de la situación que en ese momento tiene la organización, resultan imprescindibles. (Torrens Álvarez, 2000)

En este sentido es recomendable partir de los resultados y recomendaciones de las inspecciones que se hayan realizado, el análisis de la situación de la accidentalidad, el análisis de la situación de salud, las enfermedades derivadas del trabajo y la morbilidad en general. Podrán utilizarse otros instrumentos de diagnóstico, tales como las Listas de Chequeo, que permitan evaluar el desarrollo de la gestión de la SST en la empresa (Torrens Álvarez, 2000).

En general, la Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo (GSST) 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).

A nivel mundial surgen una serie de normas en esta materia, ejemplo de ello son las Normas OSHAS 18000 utilizadas en los países desarrollados de habla inglesa y reconocidas por la ISO, y se encuentran además las Normas UNE 81900 aplicadas en los países que conforman la Unión Europea, las NOSA en Sudáfrica, SAFE-T-CERT en IRLANDA, ISAS en HONG KONG.

Todas estas normas en su conjunto establecen, entre otros aspectos, los elementos necesarios para establecer un Modelo de Gestión de Seguridad y Salud Laboral basado en el enfoque de procesos, y ayudan a acreditar a las organizaciones como empresas seguras. Muchas son las empresas que quieren hacerse de un lugar dentro de la competitividad mundial, y por tanto, se preocupan por la implementación de los Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo (González González, 2009).

En Cuba según lo establecido en la NC 18000: 2005 y la NC 3000: 2007, el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, 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 seguridad y salud en el trabajo.

La implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional permite obtener los siguientes beneficios (Organización Británica de Normas ,2001):

- Reducción potencial en el número de accidentes e incidentes en el sitio de trabajo.
- Reducción potencial de tiempo improductivo y costos asociados. Demostración frente a todas las partes interesadas del compromiso con la seguridad y salud ocupacional. Mayores posibilidades de conseguir nuevos clientes y nuevos negocios.
- 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. Asegura credibilidad centrada en el control de la seguridad y la salud ocupacional.
- Se obtiene mayor poder de negociación con compañías aseguradas gracias al respaldo confiable de la gestión del riesgo en la empresa. Mejor manejo de los riesgos en seguridad y salud ocupacional ahora y en el futuro.

Hoy en día, la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo está estrechamente vinculada con la integridad y salud del trabajador, pero su alcance va más allá de prevenir el accidente, la enfermedad o el agotamiento. Su acción tiende a tomar un sentido más amplio, como factor de motivación y eficiencia de los trabajadores, y sobre la base de

integrar sus principios y tareas al sistema de Gestión de los Recursos Humanos. Su campo de acción corresponde a diversas actividades que influyen significativamente en todas las áreas de la organización. Por tanto, la Seguridad y Salud Laboral ha llegado a convertirse en un proceso de gestión estratégico para las empresas del mundo de hoy. (Abreu Hernández, 2007).

1.3 La Gestión de Recursos Humanos como proceso principal y promotor de la Seguridad y Salud Laboral

Es una sociedad que se construye conscientemente por el hombre y para el hombre y, donde las empresas tienen un papel relevante en la consecución de dichos objetivos.

Pero la empresa no es vista como un ente jurídico, como los edificios, maquinarias, materias primas, etc., sino como el conjunto de mujeres y hombres que la integran.

De lo anteriormente señalado se hace más que evidente la importancia que tiene la atención a todos los aspectos relacionados con los recursos humanos, lo cual se torna en el elemento esencial y prioritario para el éxito de cualquier empresa.

El tratamiento de los Recursos Humanos no puede verse por partes aisladas ya que el hombre es un todo indivisible, por lo que su tratamiento debe ser integral.

En las Bases Generales del Perfeccionamiento Empresarial en sus Principios Fundamentales se puede leer: “la atención al hombre y su motivación, constituyen la base que sustenta el sistema, siendo necesario implementarla tanto en lo relativo a sus condiciones de vida y de trabajo como en cuanto a su participación en la dirección y gestión empresarial, creando un clima de trabajo socialista, de ayuda y cooperación entre todos los trabajadores...”

Estas concepciones no son nuevas, ya Marx y Engels en el siglo XIX habían establecido sus postulados fundamentales. Lenin, Fidel y el Che no solamente las ratificaron teóricamente sino que las pusieron en práctica en la construcción del socialismo.

El Sistema de Dirección de los Recursos Humanos podemos caracterizarlo como el conjunto de acciones que de forma programada, sistemática, dinámica y participativa se desarrollan en el centro de trabajo, dentro del marco de la legislación vigente, en concordancia con los restantes sistemas que actúan en la entidad y teniendo en cuenta la situación existente en cada momento, la proyección estratégica y el entorno, con vistas a lograr los objetivos fundamentales siguientes:

- Garantizar la fuerza de trabajo idónea para los planes corrientes y perspectivas
- Lograr la eficacia, desempeño y eficiencia de la fuerza de trabajo
- Coadyuvar a que el trabajo se convierta en la primera necesidad vital

El sistema debe comprender todas las categorías ocupacionales aplicando en cada una de ellas, los principios acordes a sus características.

El área de Recursos Humanos debe ser el ente coordinador, promotor, controlador y supervisor, donde se propongan las nuevas políticas a establecer y se evalúen las propuestas de los diferentes jefes.

La atención a los Recursos Humanos debe contemplarse en un plan único que comprenda todos los aspectos con independencia de quienes sean los responsables de su ejecución. Es un plan o programa de la Empresa, no del área de Recursos Humanos.

La Gestión de Recursos Humanos está referida a los principios, políticas, estrategias, procedimientos de ejecución e indicadores de efectividad, que tengan como objetivo lograr la identificación plena de los individuos con la organización, estableciéndose nexos favorables entre ellos, siguiendo siempre un enfoque participativo y de completa comunicación. Su eficiente implementación permite a las organizaciones, atraer, retener y desarrollar permanentemente sus trabajadores, y a su vez, crea un prestigio y satisfacción tanto para la empresa como para los implicados en la actividad.

Esta actividad es la encargada de supervisar y coordinar a las personas de la empresa, de forma que consigan las metas establecidas sin Riesgos que atenten contra la seguridad y salud de sí mismas. Por tal razón, está estrechamente vinculada a la Gestión de la Seguridad Salud en el Trabajo, ya que el hombre es el capital más importante con el que cuenta la empresa para el logro de todos sus objetivos, por tanto, sin esta gestión, el trabajador no tiene seguridad en cada una de las actividades que desempeña en supuesto de trabajo y no alcanzará un nivel de satisfacción laboral durante el proceso, por lo que quizás no pueda aportar plenamente sus conocimientos, habilidades y destrezas para el cumplimiento de los objetivos empresariales. (Ávalos Peña, 2009).

Chaple González (2009) a partir del criterio de Márquez (2008) expresa el papel de la Seguridad y Salud del Trabajador en este nuevo enfoque de Capital Humano, en el **Anexo 2** se muestra la interrelación de estas dos filosofías teniendo en cuenta lo que establece la Norma Cubana 3000:2007. Según Pérez Fernández (2006) el campo de acción de la Gestión de

Recursos Humanos corresponde a diversas actividades que influyen significativamente en todas las áreas de la organización (ver **Anexo 3**).

La familia de normas cubanas 3000 define la Gestión Integrada de los Recursos Humanos como el conjunto de políticas, objetivos, metas, responsabilidades, normativas, funciones, procedimientos, herramientas y técnicas que permiten la integración interna de los procesos de Gestión de los Recursos Humanos (GRH) y la integración externa con la estrategia empresarial, a través de competencias laborales y de un desempeño laboral superior y el incremento de la productividad del trabajo, donde define el Sistema de Gestión de Recursos Humanos como un sistema cuya misión fundamental es concebir al hombre dentro de la empresa como un recurso que hay que optimizar a partir de una concepción renovada, dinámica y competitiva en la que se oriente y afirme una verdadera interacción entre lo social y lo económico.

La implantación del Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano, tiene un impacto en la calidad de los procesos, en su eficiencia, eficacia, en el incremento de la productividad, en las relaciones laborales satisfactorias, así como en la respuesta de las necesidades de las personas que reciben los servicios o adquieren los bienes materiales productivos. Lo que demanda la necesidad de la interrelación de las funciones de la Gestión de Capital Humano (GCH) con otras funciones de la empresa que permita a la organización contar con trabajadores con habilidades , entrenados para hacer el trabajo con la calidad requerida, con capacidad para controlar los defectos y realizar diferentes tareas u operaciones, que estén motivados, que pongan empeño en su trabajo, que busquen realizar las operaciones de forma óptima y sugieran mejoras, con disposición al cambio, capaces y dispuestos a adaptarse a nuevas situaciones en la organización del trabajo y de la empresa.

La NC 3000:2007 establece un conjunto de procesos de Gestión de Capital Humano en los cuales puede percibirse a la Gestión de Seguridad y Salud Laboral como parte de esta, lo cual se muestra en el **Anexo 4**.

Situar la Seguridad y Salud en el Trabajo como parte de los sistemas de recompensas (compensación y estimulación) en las organizaciones ofrece a sus empleados un cambio en la visión tradicional de la misma como obligación de la empresa para cumplir con la legislación por otra más relacionada con los resultados económicos que se pueden obtener por la reducción de accidentes y enfermedades y la elevación de la satisfacción laboral de los trabajadores (Góngora Rodríguez, et al., 2009).

Todo el sector empresarial en el mundo, y en particular los directivos de las empresas de alto desempeño de los países desarrollados, reconocen la importancia de la Gestión de Recursos Humanos y de la Seguridad, como prácticas de gestión decisivas en la preservación de la salud y el bienestar de los trabajadores, en el aumento de la productividad del trabajo y la ganancia de la empresa, en la obtención de los niveles permisibles o de confort de iluminación, ruido, ventilación, temperatura y limpieza (Cuesta Santos, 2005), por tal motivo se aborda la temática de Gestión de Riesgo Laboral.

1.4 Gestión de Riesgo Laboral. Principios y técnicas para la prevención.

Para llegar a la definición de GRL, se comenzará analizando el concepto de gestión. La NC 18000: 2005 define gestión como: “actividades coordinadas para dirigir y controlar una actividad u organización”; entonces siguiendo este enfoque y relacionándolo a los Riesgos Laborales, la misma norma define la gestión del riesgo como: “aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos”.

Como se puede apreciar, estas definiciones enmarcan a la GRL como un proceso que valiéndose de la aplicación de procedimientos, políticas y prácticas relacionadas, permitirá la identificación, evaluación, control y seguimiento de los Riesgos Laborales.

El manejo de los riesgos es de vital importancia, enmarcándose en la teoría moderna de "Gestión de Riesgos Laborales", lo que ha constituido una herramienta para el desarrollo estratégico de las empresas, y como tal, todos los programas de seguridad deben estar montados cuidadosamente sobre un “modelo de gestión” coherente y racional que evite al máximo que la toma de decisiones esté controlada por la emotividad del momento o del actor. (Pérez Hernández, 2010)

La gestión de riesgos laborales debe estar inmersa en un proceso de innovación y mejora continua, ante la dinámica del mercado y de los procesos y la aparición de nuevas situaciones de riesgo. Se basa fundamentalmente en la actuación a priori y no en la acción reparadora. Es prioritario actuar antes de que los fallos acontezcan, en lugar de controlar sus resultados, aunque también éstos han de ser considerados. Sólo se logrará eficacia si se mide y evalúa la situación en la que se está y como se evoluciona. (Castillo Rosal & Anglés Peña, 2012)

Dentro de los principios que caracterizan a la gestión de riesgos laborales se encuentran: (Figueroa Sierra, et al., 2013)

- Debe ser un proceso interactivo con una secuencia lógica de pasos que permitan la identificación de peligros, evaluación de los riesgos, control y monitoreo.
- Puede ser aplicado a cualquier situación donde el resultado indeseado o inesperado puede ser relevante.
- Los ejecutivos de las diferentes áreas y niveles de la entidad necesitan conocer todos los resultados posibles y tomar medidas para controlar su impacto. La responsabilidad debe ser distribuida y asumida por la dirección.

Para poner en práctica una adecuada gestión de riesgos laborales se deben seguir un grupo de premisas, entre las que se encuentran:

- Capacitar a los dirigentes y trabajadores, en función de incrementar la cultura organizacional en la gestión de los riesgos laborales y la seguridad y salud del trabajo.
- Concientizar a ejecutivos y trabajadores de las entidades con la identificación, evaluación y tratamiento de los riesgos laborales a que se exponen y los efectos que su materialización puede causar.
- Contar con los materiales y recursos necesarios para crear las condiciones adecuadas en el tratamiento de los riesgos.
- La gestión de los riesgos laborales debe integrarse a las prácticas gerenciales y planes de la organización y no ser vista o tratada como un programa independiente.

La Gestión de Riesgos (GR) es el proceso mediante el cual se identifican, analizan, evalúan, controlan y financian los riesgos a que están expuestos los bienes, recursos humanos e intereses de la entidad, la comunidad y el medio ambiente que la rodea, optimizando los recursos disponibles para ello. (Duque, 2001).

Según (Castillo Rosal & Anglés Peña, 2012) es conocida la repercusión que tiene para las distintas organizaciones contar con una adecuada gestión de riesgos laborales. Pues con igual grado de importancia el no contar, o que esta no sea adecuada, influye en contra del óptimo funcionamiento de las organizaciones y del cuidado de su capital humano y material. Entre las posibles ventajas de una exitosa gestión de los riesgos laborales están:

- Aportar una mejora continua en la gestión, mediante la integración de la prevención en todos los niveles jerárquicos y organizativos, y la utilización de metodologías, herramientas y actividades de mejora.

- Ayudar a conseguir una cultura común en prevención, entre las diferentes áreas y niveles de la empresa, asegurando la correcta comunicación entre las distintas partes interesadas.
- Proporcionar a las organizaciones procedimientos para poner en práctica las metas y objetivos vinculados a su política de prevención y corrección, y también para comprobar y evaluar el grado de cumplimiento en la práctica, con la consecuente reducción de los gastos por concepto de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.
- Ayudar a la empresa en el cumplimiento de los requisitos legales y normativos relativos a lo legislado para la prevención de riesgos laborales.
- Reforzar la motivación de los trabajadores, a través de la creación de un lugar y un ambiente de trabajo más ordenados, más propicios y más seguros, y de su implicación y participación en los temas relacionados con la prevención, mediante el fomento de la cultura preventiva.
- Evitar las sanciones o paralizaciones de la actividad, causadas por el incumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos.
- Proporcionar una potenciación de la imagen de la empresa de cara a los clientes, la sociedad y la administración, demostrando el compromiso de la organización con la seguridad y salud en el trabajo, en los casos en que la organización opte por la certificación de su sistema.

En la actualidad el tema del análisis de riesgo ha adquirido particular importancia, al mostrar la opinión pública mayor preocupación por los accidentes laborales de cierta magnitud, que han ocasionado graves consecuencias de orden social y económico. Las nuevas tecnologías en la generación de energía, los medios de transporte, las industrias de proceso como la química, petroquímica y otras, además de beneficios, traen aparejados riesgos que se traducen ocasionalmente en pérdida de vidas humanas, daños a la salud y pérdidas económicas de consideración. No obstante ninguna actividad humana está exenta de riesgos, por lo que estos pueden ser aceptados en dependencia de los beneficios que la actividad reporta, de la importancia comparativa respecto a otros riesgos de la vida diaria, así como de la percepción de riesgo que se tenga al respecto (Salomón Llanes, 2001).

La Resolución 31/2002 y la NC 18000: 2005 coinciden en definir que el riesgo es la combinación de la probabilidad de que ocurra un daño y la gravedad de las consecuencias de este. Por su parte, el daño derivado del trabajo, es la lesión física, muerte o afectación

a la salud de las personas, deterioro de los bienes o el ambiente producido por la actividad laboral.

Mientras que la Resolución 39/2007 no dista de la definición dada anteriormente, lo define como la combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso peligroso con la gravedad de las consecuencias que pueda causar el evento. En el **Anexo 5** se muestran varios conceptos de riesgo dados por la literatura.

El riesgo debe ser una parte completamente integrada en la planeación y ejecución de cualquier operación, no una forma de reaccionar cuando algún problema imprevisto ocurre. Una acertada selección de los posibles riesgos, junto con el análisis y el control de los peligros que pueden ocurrir, dan lugar a un plan de acción que determina la forma de enfrentarse a estas dificultades. (Junco Diez, 2011)

Según Santos Triana (2008) los riesgos, en general, se pueden clasificar en cuatro grandes grupos: físicos, químicos, biológicos y psicofisiológicos. A continuación se expone la definición de los mismos dada por dicho autor:

- Riesgos físicos: Son aquellos factores inherentes al proceso u operación del puesto de trabajo y sus alrededores, generalmente producto de las instalaciones y equipos que incluyen niveles excesivos de ruidos, vibraciones, electricidad, temperatura y presión externa, radiaciones ionizantes y no ionizantes.
- Riesgos químicos: Probabilidades de daños por manipulación o exposición a agentes químicos, de uso frecuente en áreas de investigación, de diagnóstico, o con desinfectantes y esterilizantes en el ambiente hospitalario.
- Riesgos biológicos: Derivados de la exposición a los agentes biológicos. Puede ser ocupacional o no, según la relación que guarde con el trabajo.
- Riesgos Psicofisiológicos: Causados por factores humanos, pueden ser organizativos o sociológicos, todos ellos inherentes al ser humano.

El autor de la presente investigación coincide con el criterio expuesto anteriormente ya que abarca la mayor parte de los riesgos en los diferentes puestos de trabajos y es de fácil comprensión. Otra clasificación se muestra en el **Anexo 6**, ofrecida por Cortés Díaz (2002).

Existen varias formas para clasificar los riesgos ya que autores e instituciones han dado diferentes criterios y orientaciones. La clasificación que se expone en el **Anexo 7**, divide los

factores de riesgo en tres grupos para facilitar su estudio, tomando en cuenta su origen, criterio con el cual coincide la autor de la presente investigación.

La (OIT, 2011) plantea que el objetivo esencial de la SST es la gestión de los riesgos en el trabajo. A tal efecto, es preciso realizar evaluaciones de los peligros y los riesgos con miras a identificar aquello que puede resultar perjudicial para los trabajadores y la propiedad, para poder elaborar y aplicar las medidas de protección y prevención apropiadas.

La gestión de riesgos según Duque (2001), es el proceso mediante el cual se identifican, analizan, evalúan, controlan y financian los riesgos a que están expuestos los bienes, recursos humanos e intereses de la entidad, la comunidad y el medio ambiente que la rodea, optimizando los recursos disponibles para ello.

Según Pérez Fernández (2006) es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de tomar medidas preventivas y en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

Cirujano González (2000) plantea que debe realizarse una identificación previa de factores de riesgo e indicadores de resultado, asociados a cada una de las condiciones de trabajo y para el ámbito de actuación en el que dichas condiciones van a ser evaluadas, es conveniente seleccionar previamente los factores de riesgo.

La identificación, evaluación y control de los riesgos es un proceso que descubre las situaciones peligrosas, los peligros y los riesgos vinculados con ellos y los pondera. Puede ser cuantitativa o cualitativa, en correspondencia con las características de tales situaciones, es decir, a partir de los resultados de mediciones, por cálculos o por vía de la estimación.

Luego de la evaluación puede resultar que no hay riesgo, no existe peligro para la salud o la vida del trabajador. Pero si se detecta que puede peligrar la salud o integridad física del hombre o la ocurrencia de posibles daños a las instalaciones o a los procesos, hay que proyectar las medidas preventivas, las que se incluyen en un programa de prevención atendiendo al orden de prioridad que se decida, en correspondencia no sólo con la magnitud del riesgo (lo que es posible determinar mediante los métodos que se explican posteriormente), sino también a las posibilidades reales de la empresa.

Finalmente, se establece el control periódico, el cual hace que se repita el ciclo cada vez que surge una nueva situación peligrosa o la vigilancia permanente, para que no surjan nuevas situaciones.

Pérez Fernández (2006) consulta el enfoque dado por MUPRESPA (2000), el cual plantea que la gestión de riesgos comprende las siguientes etapas:

- Identificación de peligros.
- Identificación de trabajadores expuestos a los riesgos que entrañan los elementos peligrosos.
- Evaluar cualitativamente o cuantitativamente los riesgos existentes.

Analizar si el riesgo puede ser eliminado, y en caso de que no pueda serlo, decidir si es necesario adoptar nuevas medidas para prevenir o reducir el riesgo.

Este último enfoque plantea que la gestión de riesgo consiste en la identificación de peligros asociados a cada fase o etapa del trabajo y su posterior estimación, teniendo en cuenta conjuntamente la probabilidad y las consecuencias en el caso de que el peligro se materialice (Pérez Fernández, 2006), con lo cual concuerda el autor de la presente investigación.

La identificación, evaluación y control de los factores de riesgo es una tarea sistemática, la cual debe actualizarse según la Resolución 31/2002 en los casos siguientes:

- Cuando se realicen nuevas inversiones o remodelaciones (modificaciones en los equipos, materias primas, procesos tecnológicos).
- Antes de la incorporación de trabajadores con necesidades especiales.
- Cuando se observen pérdidas en la eficiencia de las medidas de control implantadas.
- Cuando la vigilancia médica y ambiental detecte deterioros de los niveles de salud de los trabajadores y del ambiente laboral.
- Cuando se implanten nuevas normativas o legislaciones en materia de protección, seguridad e higiene en el trabajo.
- Cuando se efectúen cambios en las condiciones de trabajo, que originen o puedan originar nuevos factores de riesgo.
- Cuando los resultados de las inspecciones realizadas en las entidades laborales lo indiquen.

El procedimiento metodológico que permite desarrollar la prevención de riesgos en el trabajo, puede resumirse de manera sencilla en forma gráfica. En el **Anexo 8** se representa siguiendo el criterio de Rodríguez González (2007).

En estos últimos años, se ha producido un cambio en el modo de abordar la protección de la seguridad y salud de los trabajadores. De un enfoque "puntual" y "reparador" (sólo se actúa cuando ocurre "algo") se ha pasado a un enfoque "global" y "preventivo" (se actúa antes de que ocurra "algo" planificándolo adecuadamente).

De ello se desprende que la actuación preventiva, según Prieto Fernández (2001), se debe planificar e integrar en el conjunto de actividades de la empresa, debe comenzar por una evaluación inicial de los riesgos, y cuando sea necesario, se deben adoptar medidas que eliminen o al menos reduzcan los riesgos detectados.

Para realizar una adecuada labor preventiva lo más importante es identificar y conocer los riesgos.

Cirujano González (2000) plantea que debe realizarse una identificación previa de factores de riesgo e indicadores de resultado, asociados a cada una de las condiciones de trabajo y para el ámbito de actuación en el que dichas condiciones van a ser evaluadas, es conveniente seleccionar previamente los factores de riesgo.

Desde la perspectiva de la Higiene Industrial, la cual está relacionada con la prevención de enfermedades profesionales, asociadas fundamentalmente con agresores químicos y biológicos, (Herrick, 2000)define que la identificación de riesgos es una etapa fundamental, indispensable para una planificación adecuada de la evaluación de riesgos y de las estrategias de control, así como para el establecimiento de prioridades de acción. Un diseño adecuado de las medidas de control requiere, la caracterización física de las fuentes contaminantes y de las vías de propagación de los agentes contaminantes. La identificación de riesgos permite determinar:

- Los agentes que pueden estar presentes y en qué circunstancias.
- La naturaleza y la posible magnitud de los efectos nocivos para la salud y el bienestar.

La identificación de riesgos cuenta con dos etapas, estas son:

1. Estudio del problema
2. Análisis estructurado, aplicando metodologías de análisis de riesgos, como:
 - Lista de Chequeo

- Análisis preliminar de riesgos
- WHAT-IF
- HAZOP
- FMEA (Análisis de falla por causa y efecto)
- Encuestas
- Mapas de riesgo

La explicación de los métodos para la identificación de peligros y situaciones peligrosas, pueden verse en el **Anexo 9**, siguiendo el criterio de (Rodríguez González et al, 2007).

Una vez de realizar la identificación de peligros presentes en el ambiente laboral se hace determinante efectuar la evaluación de los mismos, lo cual es tratado en el siguiente epígrafe.

1.4.1 Evaluación de riesgos en el trabajo

Evaluación de riesgos: Proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para que la organización esté en condiciones de tomar decisiones apropiadas sobre la oportunidad de adoptar acciones preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de acciones que deben adoptarse. (Cortes Díaz 2000)

La evaluación de riesgos también debe incluir la identificación de los incumplimientos de la normativa general y específica que sea aplicable a la empresa, en función de sus características, lo que, a pesar de no generar un riesgo en el sentido estricto del término, es un aspecto que se debe tratar, como mínimo, como "deficiencia". (INSHT, 2010)

La valoración del riesgo es una fase del proceso de gestión de riesgo laboral, dirigido a comparar el riesgo analizado con un valor de referencia que implica un nivel de riesgo tolerable. En aquellos casos, en los que el riesgo analizado no se considere tolerable, es necesario planificar actividades encaminadas a alcanzar el nivel de protección requerido por el valor de referencia.

Existen varias etapas que debe contener el proceso de evaluación de riesgos, las cuales se representan en la Figura 1.2.



Figura 1.2. Etapas de la evaluación de riesgos. Fuente: Portuondo, 2005

El autor de la presente investigación, a partir de criterios consultados en la bibliografía especializada, coincide con lo expuesto por (Castro Rodríguez, David Javier, 2009a), donde manifiesta que existen dos actividades fundamentales en el análisis de los riesgos: una es describir los riesgos y la otra cuantificar su importancia. Estas originan fundamentalmente dos tipos de métodos de análisis de riesgo:

- Análisis cualitativos.
- Análisis cuantitativos.

Estos métodos de análisis de riesgos se encuentran descritos en el **Anexo 10**.

A continuación se muestran algunas de las técnicas utilizadas dentro de los métodos mencionados anteriormente, (Castro Rodríguez, 2009):

Análisis Cualitativos:

- Inspecciones de seguridad.
- Análisis de seguridad basado en OTIDA.
- Mapas de riesgos (Mp).
- Metodología para el análisis de los riesgos.
- Identificación y control de riesgos a través del trabajo en grupos (TGs)
- Modelo de diagnóstico empresarial de excelencia en prevención de riesgos laborales.
- Análisis estadístico de accidentalidad.
- Método de Alders Wallberg.
- Método de William T. Fine.
- Método de Richard Pickers.
- Método General de Evaluación de Riesgos.

- Método Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidentes.

Análisis Cuantitativos:

- Valoración obtenida de los métodos semicuantitativos.
- Evaluación por mediciones.
- Métodos Probabilistas.
- Análisis del árbol de sucesos (ETA).
- Técnicas de análisis de fiabilidad humana.
- Análisis de modos de fallo, efectos y criticidad (FMECA).
- Análisis de árbol de causas.
- Análisis del árbol de fallos (FTA).

La explicación de cada una de las técnicas cualitativas y cuantitativas se muestra en el **Anexo 11**.

Al evaluar los riesgos, se está conociendo su posibilidad de ocurrencia, sus posibles consecuencias y su magnitud, para determinar el orden de prioridad de las medidas preventivas.

Entre los métodos más utilizados se encuentra: el Método General de Evaluación de Riesgos, la autor de la presente investigación decide desarrollarlo en su estudio, pues tiene la ventaja de ser fácilmente aplicable, además combina las consecuencias que puede tener un accidente, debido a la situación peligrosa presente con la posibilidad de que ocurra este, así como recomienda las acciones que se deben tomar según el valor alcanzado por el riesgo.

La evaluación de los riesgos no tiene fin en sí misma, sino es un medio para alcanzar un objetivo: tomar las medidas preventivas y de vigilancia para evitar la ocurrencia de accidentes y enfermedades profesionales, eliminando los consecuentes daños a la salud de los trabajadores, a las instalaciones y al entorno.

La identificación de riesgos constituye una base para la gestión de los riesgos, mientras que la evaluación es un procedimiento científico, la gestión de riesgos es más pragmática y conlleva decisiones y acciones orientadas a prevenir, o reducir a niveles aceptables, la presencia de agentes que pueden ser peligrosos para la salud de los trabajadores, las comunidades vecinas y el medio ambiente (Herrick, 2000).

1.5 La Gestión Empresarial con un enfoque basado en Proceso

En la actualidad, es una cuestión innegable el hecho de que las organizaciones se encuentran inmersas en entornos y mercados competitivos y globalizados; entornos en los que toda organización que desee tener éxito (o, al menos, subsistir) tiene la necesidad de alcanzar “buenos resultados” empresariales.

Para alcanzar estos “buenos resultados”, las organizaciones necesitan gestionar sus actividades y recursos con la finalidad de orientarlos hacia la consecución de los mismos, lo que a su vez se ha derivado en la necesidad de adoptar herramientas y metodologías que permitan a las organizaciones configurar su Sistema de Gestión (Beltrán Sanz. et al. 2002). Los Sistemas de Gestión incluyendo el de SST están fundamentados en el enfoque a procesos por tal motivo la autora de la presente investigación abordará el tema en el presente capítulo.

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”, pero, en realidad: ¿qué es un proceso?

Harrington (1993), plantea: 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.

Según Villa González del Pino y Pons Murguía (2006), un proceso no es más que cualquier actividad o conjunto de actividades secuenciales que transforma elementos de entrada (inputs) en resultados (outputs). Los procesos utilizan recursos para llevar a cabo dicha transformación. Los procesos tienen un inicio y un final definidos.

A partir de consultas de investigaciones realizadas por: Pérez Fernández (2006); Suárez Sabina (2008); González González (2009) y normativas actuales como: NC 3000: 2007 y NC 18000: 2005 relacionadas con la Gestión de Capital Humano y Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo y a criterio de la autor 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.

La Seguridad y Salud en el Trabajo puede tratarse como un proceso, pues en este existen elementos de entrada y salida, responsables, requerimientos así como resultados que favorecen el bienestar e integridad del trabajador.

Los procesos pueden representarse, como aparece en la Figura 1.3. 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.



Figura 1.3. Esquema elemental de un proceso. Fuente: Rummler y Brache (1995).

Otros conceptos dados por diferentes autores con respecto a este término se muestran en el **Anexo 12**.

De manera general Villa Glez del Pino y Pons Murguía (2006) plantean que en todo proceso se identifican una serie de elementos, los cuales se muestran en el **Anexo 13**.

Existen diferentes tipos de procesos a identificar dentro de las organizaciones. Una posible clasificación de los mismos se detalla a continuación (Raso, 2000).

Procesos estratégicos: Tienen como fin el desarrollo de la misión y visión del servicio. Establece, revisan y actualizan la política y estrategia.

Procesos operativos o clave: Son los que están orientados al cliente y los que involucran un alto porcentaje de los recursos de la organización. Son la razón de ser del servicio y definen su actividad.

Procesos de soporte: Dan apoyo a los procesos clave. Son los relacionados con Recursos Humanos, sistemas de información, financieros, limpieza, mantenimiento.

La norma ISO 9001:2008 no establece de manera explícita qué procesos o de qué tipo deben estar identificados. El tipo de agrupación puede y debe ser establecido por la propia organización, no existe para ello ninguna regla específica. No obstante, dicha norma ofrece dos posibles tipos de agrupaciones, coincidiendo en una con la clasificación dada anteriormente por Raso (2000) y la otra plantea que la tipología de procesos puede ser de toda índole, es

decir, tanto procesos de planificación, como de gestión de recursos, de realización de los productos o como procesos de seguimiento y medición.

La Gestión de o por proceso es la forma de gestionar toda la organización basándose en los procesos, lo cual adquiere una connotación nueva, la que supone la estructura de la empresa como un sistema integral de procesos que son la base para los cambios estratégicos en la organización.

El enfoque basado en procesos se fundamenta en la identificación y gestión sistemática de los procesos que se realizan en la organización y sus interacciones permitiendo la cohesión de los principios, normas y valores que se pretenden transmitir y desarrollar. Si se adopta este enfoque en la gestión cotidiana de la organización, entonces, los procesos son el hilo conductor que hace que esta sea un sistema dinámico y complejo.

La gestión 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 (Ishikawa, 1988; Villa González y Pons Murguía, 2006).

El principal objetivo de la gestión por procesos es aumentar los resultados de la empresa a través de conseguir niveles superiores de satisfacción de sus clientes (Covas Varela, 2009). Además de incrementar la productividad a través de:

- Reducir los costos
- Acortar los tiempos y reducir, así, los plazos de producción y entrega del servicio o producto.
- Mejorar la calidad y el valor percibido por los clientes de forma que a estos les resulte agradable trabajar con el suministrador.
- Incorporar actividades adicionales de servicio, de escaso costo, cuyo valor sea fácil de percibir por el cliente.
- Incrementar eficacia.

La gestión por procesos tiene gran importancia ya que según posibilita:

- La mejora continua de las actividades desarrolladas.
- Eliminar las ineficiencias asociadas a la repetitividad de las actividades.
- Optimizar el empleo de los recursos.

- Aporta una identificación, documentación, definición de objetivos y responsables de los procesos.
- Permite la eliminación de actividades sin valor añadido, reducción de tiempos y de burocracia.

Las actuaciones a emprender por parte de una organización para dotar de un enfoque basado en procesos a su sistema de gestión, se pueden agregar en cuatro grandes pasos (Beltrán Sanz, 2003):

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

Identificación y descripción del proceso.

Una herramienta indispensable en la reingeniería de procesos es la traza de mapas de procesos, llamado de manera más común mapeo de procesos, o simplemente mapeo. La realineación competitiva mediante la identificación y explotación de los puntos de innovación radical se logra rediseñando los procesos principales. Esto, a su vez, requiere una amplia comprensión de las actividades que constituyen los procesos principales y estos los apoyan, en función de su propósito, puntos de disparo, entradas y salidas e influencias limitantes. Esta comprensión se puede lograr mejor con el “mapeo”, “modelación” y luego la medición de los procesos mediante el uso de varias técnicas que se han desarrollado y refinado con los años.

La utilización de diagramas de proceso ofrece una posibilidad a las organizaciones de describir sus actividades con las ventajas anteriormente mencionadas, siendo además todo ello compatible con la descripción clásica, es decir, con una descripción con mayor “carga literaria”: la ficha de proceso, la cual se puede considerar como un soporte de información que pretende recabar todas aquellas características relevantes para el control de las actividades definidas en el diagrama, así como para la gestión del proceso.

La información a incluir dentro de una ficha de proceso puede ser diversa y deberá ser decidida por la propia organización, pero, al menos, debe ser la necesaria para permitir la gestión del mismo.

En el (**Anexo 14**) se puede observar un ejemplo de cómo se puede llegar a estructurar la información relevante para la gestión de un proceso a través de una ficha de proceso.

El seguimiento y la medición para conocer los resultados que obtienen.

Luego de estar estructurada la organización a través de sus procesos se pone de manifiesto la importancia de llevar a cabo un seguimiento y medición de los mismos, con el fin de conocer los resultados que se obtienen y si estos se corresponden con los objetivos previstos.

El seguimiento y la medición constituyen la base para saber qué se obtiene, en qué extensión se cumplen los resultados deseados y por dónde se deben orientar las mejoras.

Los indicadores constituyen un instrumento que permite recoger de manera adecuada y representativa la información relevante respecto a la ejecución y los resultados de uno o varios procesos, de forma que se puede determinar la capacidad, eficacia, eficiencia y adaptabilidad de los mismos.

En función de los valores que adopte un indicador y de su evolución a lo largo del tiempo, la organización puede estar en condiciones de actuar o no sobre el proceso (en concreto sobre las variables de control que permitan cambiar el comportamiento del proceso), según convenga.

De lo anteriormente expuesto se deduce la importancia de identificar, seleccionar y formular adecuadamente los indicadores, así como la información obtenida de estos, que permita el análisis del proceso y la toma de decisiones que repercutan en una mejora del comportamiento del mismo que sirva para evaluar los procesos y ejercer el control sobre estos.

La mejora de los procesos con base en el seguimiento y medición realizada.

Los datos recopilados del seguimiento y la medición de los procesos deben ser analizados con el fin de conocer las características y la evolución de los mismos. De este análisis de datos se debe obtener la información relevante para conocer:

- Qué procesos no alcanzan los resultados planificados
- Dónde existen oportunidades de mejora.

Cuando un proceso no alcanza sus objetivos, las organizaciones deben establecer las acciones correctivas, para asegurar que las salidas del proceso sean conformes, lo que implica actuar sobre las variables de control para que el proceso alcance los resultados planificados.

Puede ocurrir que, aún cuando un proceso alcanza los resultados planificados, la organización identifique una oportunidad de mejora en dicho proceso por su importancia, relevancia o impacto en la mejora global de la organización.

En cualquiera de estos casos, es necesario seguir una serie de pasos que permitan llevar a cabo la mejora buscada. Estos pasos se pueden encontrar en el clásico ciclo de mejora continua de Deming, o ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act), que se muestra en la Figura 1.4.

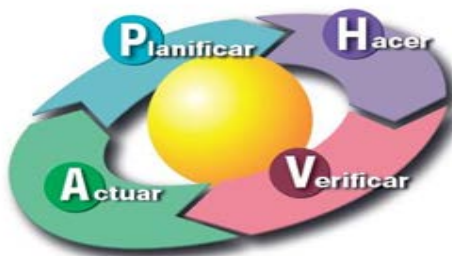


Figura 1.4. Ciclo Deming. Fuente: Bulsuk (2009).

La metodología PHVA se puede describir brevemente como (OHSAS 18002: 2008):

- Planificar: establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política de SST de la organización.
- Hacer: implementar los procesos.
- Verificar: realizar el seguimiento y la medición de los procesos respecto a la política de SST, los objetivos, las metas y los requisitos legales y otros requisitos, e informar sobre los resultados.
- Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño del sistema de gestión de la SST.

Según la familia ISO 9000 del 2000 el objetivo de la mejora continua en los sistemas de gestión de la calidad es incrementar la probabilidad de aumentar la satisfacción de los clientes y otras partes interesadas. Para poder aplicar las etapas del ciclo propuesto, una organización puede disponer de diversas herramientas, conocidas como herramientas de la calidad.

Existen diferentes enfoques para la gestión por procesos, propuestos por diferentes autores (ver **Anexo 15**), en la presente investigación se utiliza el procedimiento propuesto por Pons Murguía & Villa (2006), el cual permite gestionar de manera adecuada los procesos en la entidad objeto de estudio, con el fin de que sean evaluados y mejorados. El mismo se organiza en tres (3) etapas básicas: caracterización, evaluación y mejora del proceso, cada una de ellas con su correspondiente sistema de actividades y herramientas para su diseño y ejecución.

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 (1992), Juran (2001), Cantú (2001), y Pons y Villa (2006), que de una u otra forma conciben la gestión de los procesos con enfoque de mejora continua, tal como la aplican las prácticas gerenciales más modernas, al estilo de la metodología de mejora Seis Sigma, denominada DMAIC (Define, Measure, Analyse, Improve, Control). Es éste un procedimiento de mejora riguroso, que ha sido comprobado con éxito en diversas organizaciones, tanto de manufactura como de servicios. Facilita además la adopción de un lenguaje común y universal para la solución de problemas, que es fácilmente comprensible para todos en la organización.

La gestión por procesos se practica desde hace tiempo en la producción, pero su campo se puede extender, también hacia el sector de los servicios o a otros procesos, como es el caso del proceso de gestión de la seguridad y salud laboral y como un subproceso de este, a la gestión de riesgo laboral.

1.6 Definición y Clasificación de Residuos.

Definición de Residuos/Desecho.

De acuerdo al diccionario de la Real Academia Española tenemos las siguientes definiciones:

Desecho

- Aquello que queda después de haber escogido lo mejor y más útil de algo.
- Cosa que, por usada o por cualquier otra razón, no sirve a la persona para quien se hizo.
- Residuo, basura.

Residuo

- Parte o porción que queda de un todo.
- Aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo.
- Material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación.

De acuerdo a estas definiciones resulta claro que es posible utilizar ambos términos indistintamente. En idioma inglés el término ampliamente utilizado para referirse tanto a desecho como a residuo es "waste".

A continuación se presentan ejemplos de definiciones adoptadas para el término "residuo" en distintos ámbitos y con diferentes alcances:

Organización de las Naciones Unidas: Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente: Incluye cualquier material descrito como tal en la legislación nacional, cualquier material que figura como residuo en las listas o tablas apropiadas, y en general cualquier material excedente o de desecho que ya no es útil ni necesario y que se destina al abandono.

Convenio de Basilea: Las sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional.

Comunidad Europea, Directiva 75/442/CEE, 91/156/CEE, 94/3/CE y 2000/532/CE: Cualquier sustancia u objeto perteneciente a una de las categorías listadas en el Anexo 1 y del cual su poseedor se desprenda o del cual tenga la intención u obligación de desprenderse. A partir de las categorías del Anexo 1 se elaboró el "Catálogo Europeo de Residuos", el cual constituye una lista armonizada y no exhaustiva de residuos, independientemente de que se destinen a operaciones de eliminación o recuperación.

Programa Regional de Manejo de Residuos Peligrosos del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria(CEPIS): Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario.

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA): Todo material (sólido, semisólido, líquido o contenedor de gases) descartado, es decir que ha sido abandonado, es reciclado o considerado inherentemente residual.

Clasificación por los potenciales efectos derivados del manejo

Residuos peligrosos: son aquellos residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos, pudiendo generar efectos adversos para la salud o el ambiente.

Residuos peligrosos no reactivos: son residuos peligrosos que han sufrido algún tipo de tratamiento por medio del cual han perdido su naturaleza de peligrosos.

Residuos inertes: son los residuos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Residuos no peligrosos: son los que no pertenecen a ninguna de las tres categorías anteriores. Como ejemplos de esta categoría podemos mencionar a los residuos domésticos, los residuos de poda y los de barrido.

1.6.1 Residuos Peligrosos

En forma genérica se entiende por "residuos peligrosos" a los residuos que debido a su peligrosidad intrínseca (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, ecotóxico) pueden causar daños a la salud o el ambiente.

Resolución 136/2009 del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medioambiente (CITMA): A los efectos de esta disposición se entiende como desechos peligrosos: A toda sustancia o artículo que se convierta en desecho y que, por sus características físicas, biológicas o químicas, pueda representar un peligro para el medio ambiente y la salud humana y que pertenece a cualquiera de las categorías incluidas en el Anexo I de la presente Resolución que forma parte integrante de la misma, excepto en los casos en que no presente ninguna de las características que para esas sustancias se relacionan en el Anexo II de esta propia Resolución y que también forma parte integrante de la misma.

Ley No. 81 del Medio Ambiente: Desechos peligrosos, aquellos provenientes de cualquier actividad y en cualquier estado físico que, por la magnitud o modalidad de sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, explosivas, inflamables, biológicamente perniciosas, infecciosas, irritantes o cualquier otra, representen un peligro para la salud humana y el medio ambiente.

Tal como se desprende de la definición planteada es sumamente difícil definir con precisión cual es el límite que separa a un residuo peligroso de otro que no lo es. Sin embargo, como fuera mencionado, la definición legal de residuo peligroso es necesaria a efectos de poder asegurar que el residuo ingrese a un sistema de gestión acorde con sus características y se puedan realizar los controles correspondientes.

Es necesario contar entonces con una definición clara y consistente de "residuo peligroso", de forma de poder desarrollar estrategias seguras para lograr una gestión ambientalmente adecuada de los mismos. La definición debería contemplar que la variedad de residuos peligrosos se incrementa periódicamente como consecuencia de la utilización y la fabricación de nuevos productos, así como la utilización de nuevos procesos industriales.

Adicionalmente, las definiciones legales pueden perseguir diferentes objetivos, por lo que existe un amplio rango de definiciones, tanto en un mismo país como a nivel internacional.

La clasificación de un residuo como "peligroso" se puede realizar en base a distintos criterios:

- Pertenecer a listas de tipos específicos de residuos.
- Estar incluidos en listas de residuos generados en procesos específicos.
- Presentar alguna característica de peligrosidad (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, ecotóxico).
- Contener sustancias definidas como peligrosas.
- Superar límites de concentración de sustancias definidas como peligrosas.
- Superar límites establecidos al ser sometidos a ensayos normalizados.

La selección de los criterios utilizados dependerá de las necesidades del país, del desarrollo de la política y la gestión de residuos, de los recursos presupuestales y las limitaciones en materia de infraestructura analítica para la caracterización de los residuos en nuestro país nos regimos para su clasificación en la Resolución 136/2009 del Ministerio de Ciencia Tecnología y medio Ambiente (CITMA)(ver **Anexo 16**) que toma como referencia el Convenio de Basilea que en su Artículo 1 son "desechos peligrosos" a efectos del Convenio los siguientes desechos que sean objeto de movimientos transfronterizos:

1. Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el Anexo I, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el Anexo III; y
2. Los desechos no incluidos en el apartado anterior, pero estén definidos o considerados peligrosos por la legislación interna de la Parte que sea Estado de exportación, de importación o de tránsito.

Quedan excluidos los siguientes desechos:

1. Desechos urbanos y residuos resultantes de la incineración de desechos urbanos, los cuales son considerados "otros desechos" a los efectos del Convenio.
2. Los desechos que por ser radiactivos estén sometidos a otros sistemas de control internacional.
3. Los desechos derivados de las operaciones normales de los buques, cuya descarga esté regulada por otro instrumento internacional.

El Anexo I del Convenio consta de dos partes, en la primera se listan 18 tipos de corrientes o procesos que generan desechos considerados peligrosos (denominados Y1 a Y18),

seguidamente se presenta una lista de 27 elementos o compuestos cuya presencia como constituyente determina que el desecho sea considerado como peligroso (Y19 a Y45).

Mientras que en el Anexo III del Convenio se presenta una lista de características de peligrosidad agrupadas en 14 tipos. Para clasificar un desecho como peligroso es necesario tener evidencia que presenta alguna de las características que se listan.

1.6.2 Riesgos Asociados a los Residuos Peligrosos.

Los residuos peligrosos pueden estar constituidos por uno o varios componentes con distintos grados de peligrosidad. El peligro refiere a toda propiedad inherente o intrínseca del componente que le confiere la capacidad de provocar daños o pérdidas y en particular de causar efectos adversos en los ecosistemas o la salud humana.

Los componentes peligrosos presentes en los residuos pueden ser agentes biológicos, productos químicos o elementos físicos. El grado de peligrosidad de un residuo va a depender de factores tales como la agresividad de los organismos infecciosos, la toxicidad de las sustancias químicas, la corrosividad, reactividad, inflamabilidad, capacidad de producir explosión de los componentes o la forma de los objetos presentes. **(Anexo 17)**

Para que se manifiesten efectos adversos sobre los ecosistemas o la salud, no alcanza con la presencia del material peligroso sino que debe existir exposición, esto es que los individuos de una determinada especie deben tener contacto con el material peligroso.

El riesgo asociado a un residuo peligroso se refiere a la probabilidad de que se produzcan efectos adversos en la salud humana, el ecosistema, los compartimientos ambientales o los bienes, en función de la exposición directa a dichos residuos o a la contaminación generada por las actividades de manejo de los mismos. Por lo tanto el nivel de riesgo será una función de la peligrosidad del residuo y del tipo, magnitud y duración de la exposición.

Riesgo = f (peligro, exposición)

De lo anterior surge claramente que el riesgo puede ser gestionado a efecto de minimizarlo, mientras que el peligro será intrínseco al residuo y sólo se podrá modificar sometiendo al residuo a procesos de transformación **(Anexo 18)**.

La gestión de residuos peligrosos requiere el conocimiento y la evaluación de los efectos perjudiciales que estos pueden representar para la salud del trabajador, la población, el medio

ambiente y los bienes, de forma que las operaciones de manejo estén orientadas a prevenir o reducir dichos efectos. Esto comprende un estudio de múltiples etapas.

Desde el punto de vista del receptor de los posibles efectos adversos, los riesgos asociados al manejo de residuos peligrosos se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- Riesgo para la salud humana incluida la salud del trabajador.
- Riesgo para el ecosistema
- Riesgo de afectación de compartimientos ambientales (agua, aire, suelo)
- Riesgos para los bienes, incluyendo entre otros riesgo de incendio y explosión, de degradación química de los cimientos y estructuras, de desvalorización de la propiedad y de afectación de explotaciones productivas.

Para el caso de la exposición directa la población más vulnerable estará constituida principalmente por los trabajadores afectados a las distintas etapas de manejo, quienes tendrán la frecuencia de exposición más alta. La gestión de este riesgo involucra la inclusión de una serie de medidas de seguridad tendientes a minimizar la exposición del trabajador afectado al manejo de residuos peligrosos.

Estas medidas de seguridad involucran aspectos vinculados al diseño y operación de los sistemas de manejo de residuos, utilización de elementos de protección personal y un adecuado entrenamiento y comunicación de riesgos.

Cuando existen operadores informales en el manejo de residuos peligrosos, el riesgo de la exposición directa aumenta, tanto para el operador informal en si mismo como para la población y el ecosistema.

De no gestionarse adecuadamente los residuos peligrosos, pueden existir otras poblaciones expuestas directamente, involucrando así un alto riesgo para la salud y el medio ambiente. Los niños representan un grupo de alta vulnerabilidad, ya que no conocen el peligro que representan los residuos y además son la población más sensible a la exposición de un contaminante, debido a su bajo peso corporal y a los efectos que dichos contaminantes puede causar en las etapas de desarrollo.

La exposición indirecta a los residuos peligrosos o los contaminantes derivados de su manejo es causada por la exposición de los individuos a medios receptores de la contaminación derivadas de las distintas operaciones de manejo de los residuos peligrosos. Los medios

receptores directos de la contaminación son el agua, aire, suelo y los alimentos, existiendo a su vez íntimas relaciones entre ellos.

La contaminación de los medios estará condicionada por las propiedades intrínsecas del contaminante, por las características de la fuente que determinarán las vías de liberación de contaminantes al medio, el proceso de transporte de contaminantes en los medios y las interrelaciones que existen entre ellos. La contaminación ambiental producida por los residuos peligrosos puede ocurrir en cualquiera de las fases de gestión de los mismos (generación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final(**Anexo19**).

1.7 Análisis de los procedimientos precedentes de la investigación

En la búsqueda realizada en la presente investigación se evidencia la existencia de procedimientos para la gestión de riesgos laborales aplicados en diferentes sectores, como en el educacional, el eléctrico, hotelero, procesos de rehabilitación ambiental, entre muchos otros. En el **Anexo 20** se muestra una representación de los mismos y principales resultados de su aplicación.

Todos estos procedimientos tienen en común el estudio de factores de riesgos a través de un procedimiento estructurado en fases y pasos, donde esencialmente se realiza el diagnóstico en materia de prevención, la identificación de los factores por áreas y puestos de trabajo, así como la propuesta de un plan de mejora.

El autor de la presente investigación hará uso del procedimiento descrito por Pérez Hernández (2010) por ser un procedimiento que toma de manera profunda el enfoque basado en procesos y tiene en cuenta herramientas de SST y de Ergonomía, que facilita además la adopción de un lenguaje común y universal para la solución de problemas, pues es fácilmente comprensible para todos en la organización.

Conclusiones parciales del capítulo

1. La Gestión de Capital Humano y la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo son prácticas de gestión decisivas en la preservación de la salud y el bienestar de los trabajadores, en el aumento de la productividad del trabajo y la ganancia de la empresa.
2. Los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo son aplicables a las organizaciones según sus características y los riesgos asociados a sus actividades, como un área de gestión integrada a su gestión general y no como una actividad aislada. Este sistema

debe partir de un modelo y estilo de gestión proactivo en el que la participación de los trabajadores es esencial para el éxito del proyecto empresarial.

3. El enfoque basado en proceso en los sistemas de gestión es uno de los principios básicos para guiar a una organización hacia la obtención de los resultados deseados. Las nuevas tendencias de la Gestión de la Seguridad y Salud Laboral plantean la necesidad de incluir este enfoque.
4. Se describieron las técnicas y métodos para desarrollar la identificación, evaluación y control de riesgos y la incidencia de los factores humanos esenciales en cualquier sistema de trabajo, donde manifiesta que existen dos actividades fundamentales en el análisis de los riesgos: una es describir los riesgos y la otra cuantificar su importancia. Estas originan fundamentalmente dos tipos de métodos de análisis de riesgo: Análisis cualitativos y Análisis cuantitativos.
5. Se escoge para el desarrollo posterior de la investigación el procedimiento para la gestión por proceso dado por (Pérez Hernández, 2010) al tener como ventaja ser un procedimiento de mejora riguroso, que toma de manera profunda el enfoque basado en procesos y tiene en cuenta herramientas de SST y de Ergonomía, que facilita además la adopción de un lenguaje común y universal para la solución de problemas, que es fácilmente comprensible para todos en la organización.
6. Se da una definición y clasificación por diferentes instituciones de los residuos, donde se hace referencia a las principales características para identificarlos y que hacen que este se convierta en un residuo o desecho peligroso. Así como los principales riesgos que tienen para la salud y el medio ambiente en general el manejo de los mismos

The bottom of the page features a decorative graphic consisting of various blue geometric shapes, including squares, rectangles, and polygons, some of which are outlined in black. These shapes are arranged in a scattered, overlapping pattern, creating a modern, architectural feel.

CAPÍTULO II

Capítulo II: Caracterización de la situación actual en el proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Confinatorio

En el presente capítulo se realiza la caracterización del Confinatorio. Se desarrollan un conjunto de actividades como parte de la implementación de los cinco primeros pasos del procedimiento propuesto por Pérez Hernández (2010). El objetivo general del mismo, está centrado en el análisis y mejora en el proceso de Gestión de Seguridad y Salud, razón por la cual es implementado en esta investigación.

2.1 Antecedentes del Proyecto Confinatorio de Residuos Peligrosos

Por el incremento en la acumulación de desechos y productos peligrosos caducados y ociosos, el antiguo MINBAS hoy Ministerio de Energía y Minas (MINEM) comenzó la búsqueda de una solución al problema a nivel nacional. En el 2004 se trabajó en dos proyectos liderados por la Unión Eléctrica y la participación de diferentes organismos y entidades del país titulados “Delfín” y “Girasol”. Estos proyectos estuvieron dirigidos en un caso a determinar las tecnologías y factibilidad, del procesamiento, conservación, recuperación y reciclado de los desechos y productos químicos, farmacéuticos y patogénicos peligrosos, y en otro a la creación de un centro para el almacenamiento, procesamiento, conservación prolongada, recuperación y reciclado de los desechos y productos químicos, farmacéuticos y patogénicos peligrosos, ambos proyectos empleando las edificaciones disponibles de la Central Electronuclear de Jaragua, provincia de Cienfuegos.

El manejo inadecuado de los desechos peligrosos constituye un motivo de especial preocupación, debido a su incidencia directa en el incremento de los peligros y riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

La situación en Cuba se caracteriza por la generación anual de más de un millón de toneladas de desechos peligrosos, una buena parte de los cuales no reciben un tratamiento adecuado. Existen toda una serie de dificultades que conllevan a un inadecuado manejo de los desechos peligrosos. El grado de obsolescencia tecnológica, la insuficiente aplicación de enfoques preventivos, la deficiente cobertura de tratamiento y disposición final y el insuficiente nivel de aprovechamiento de los desechos, inciden significativamente en el aumento de los volúmenes y peligrosidad de estos contaminantes.

Por otra parte, la carencia de una infraestructura nacional para llevar a cabo servicios centralizados de tratamiento y disposición final de estos desechos constituye una importante

limitación para la aplicación de posibles alternativas de solución a los diferentes problemas identificados en el país.

Otros factores que inciden negativamente son los limitados recursos materiales y financieros para la ejecución de acciones encaminadas a la solución de esta problemática, así como la insuficiente disponibilidad de recursos humanos debidamente capacitados para desarrollar las actividades vinculadas al manejo de productos químicos y desechos peligrosos, lo que puede conllevar a cometer indisciplinas tecnológicas conducentes a situaciones de alto riesgo.

La situación en el ámbito nacional se caracteriza en lo fundamental por lo siguiente:

- Existencia de acumulaciones dispersas de desechos peligrosos.
- Insuficiente infraestructura nacional para el tratamiento y disposición final de desechos peligrosos en general.
- Insuficiente infraestructura y limitaciones en los mecanismos nacionales existentes para el acceso e intercambio de información sobre desechos peligrosos.
- Carencia de mecanismos nacionales orientados al desarrollo de servicios ambientales vinculados a la gestión de desechos peligrosos.
- Limitada capacidad para el desarrollo de evaluaciones y comunicación de riesgos asociados al manejo de productos químicos de interés e insuficiente incorporación de la evaluación de riesgos a los procesos de toma de decisiones nacionales.
- Insuficiente disponibilidad de recursos financieros para la ejecución de acciones vinculadas al tratamiento y disposición final de desechos químicos y otros desechos peligrosos.
- Deficiente manejo de los desechos peligrosos hospitalarios.
- Insuficiente nivel de sensibilización de la población e instituciones a todos los niveles, con relación a la temática.

En adición a los elementos señalados con anterioridad, se incluyen otros de carácter subjetivo como: el bajo nivel de identificación de sus responsabilidades en la solución de la problemática existente por parte de los actores involucrados; la insuficiente incorporación de la misma en el proceso de elaboración de los planes de la economía a nivel sectorial; el predominio de un enfoque correctivo en las soluciones planteadas para los problemas existentes y la ausencia de un enfoque integral para abordar los mismos.

Fundamentalmente por razones económicas, no fue posible en los 7 años que han transcurrido materializar el proyecto, empleando las edificaciones de la exCEN de Jaragua como Confinatorio.

A finales del año 2010 se decidió que el Grupo Empresarial de la Industria Química (GEIQ) se hiciera cargo de impulsar el Proyecto de Confinamiento de Desechos Peligrosos a escala nacional y esta entidad designó a la Empresa SERVIQUÍMICA como responsable del mismo. A su vez en el cuarto trimestre del 2011 contrató al Centro de Ingeniería e Investigaciones Químicas (CIQ) para realizar un “Estudio de Organización de la Etapa Preinversión del Proyecto Confinatorio”, más tarde solicitó al CIQ los Estudios Técnicos Económicos de la Inversión incluyendo la Tecnología y Proyectos.

Debido a las características tóxicas y en general peligrosas, de los productos a confinar fue necesaria que SERVIQUÍMICA contratara al Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas (CIMAB), entidad certificada para este tipo de trabajos y recomendada por (CITMA) para que estudiara y recomendara técnicamente el manejo de las sustancias peligrosas seleccionadas.

2.2 Generalidades del Confinamiento

La disposición final (confinamiento) es el proceso de aislar y confinar, los desechos y productos químicos peligrosos caducados u ociosos, en forma definitiva en lugares especiales, seleccionados y diseñados y debidamente autorizados para evitar la contaminación y daños a la salud humana y al ambiente.

Para caracterizar un desecho peligroso es necesario conocer su toxicidad, reactividad, corrosividad e inflamabilidad pues desde el punto de vista práctico, hay demasiados compuestos, productos y combinaciones de productos.

Con esta información se puede evaluar los efectos sobre la salud humana, la vida en la tierra, ríos, mares y ambiente en general, lo que permite determinar un mejor método de manejo, almacenamiento y disposición de los mismos.

Como resultado de lo anterior, se debe identificar los sitios y crear las instalaciones aceptables para la eliminación o confinamiento de tales desechos.

2.3 Descripción del Proyecto de Confinatorio de Residuos Peligrosos en la exCEN

La Empresa SERVIQUÍMICA del antiguo MINBAS solicita un área para Confinatorio de Desechos Peligrosos en la Provincia de Cienfuegos, en las instalaciones que iban a conformar la Central Electronuclear. A nivel nacional se evaluaron tres variantes para el Confinatorio: Las Tunas, el macizo del Escambray y la exCEN, considerándose esta última como la de mejores condiciones.

La exCen cumple con los requerimiento como lugar de deposición de sustancias peligrosas, por la extraordinaria robustez de la construcción civil del reactor nuclear, paredes de hormigón armado de hasta 1.5 metros de espesor y puertas de acero de 0.15 m hasta 0.25 m de espesor tanto el edificio del reactor como el edificio especial, alejados de asentamientos poblacionales, está edificación constituye un sitio ideal para el confinamiento permanente de desechos peligrosos

La generación de desechos peligrosos a nivel mundial continúa siendo una problemática en crecimiento, de la que nuestro país no está exento. En Cuba existe un gran volumen de desechos peligrosos que se generan en las industrias, laboratorios, instituciones de la salud y científico-técnicos, en entidades de servicio y otros. Estos se encuentran distribuidos por todo el territorio, cercanos a ecosistemas, asentamientos poblacionales y otras zonas vulnerables constituyendo un gran riesgo de contaminación.

La solución definitiva, que incluye el tratamiento y disposición final no está resuelta, siendo el almacenamiento en condiciones seguras y factibles una de las variantes consideradas.

La exCEN se encuentra en total estado de abandono siendo necesario realizar primero una limpieza completa de todas las áreas que se encuentran ocupadas por escombros y diferentes tipos de desperdicios, para después poder ejecutar la rehabilitación y acondicionamiento y así realizar los depósitos con seguridad y eficiencia.

El Plan de Ordenamiento Territorial y Urbano del Municipio de Cienfuegos elaborado en el año 2001 y aprobado por el Acuerdo número 8 del CAP, en proceso de autorización y en el Plan de Ordenamiento Petroquímico aprobado en Reunión Nacional de Acuerdos en diciembre del 2009, destinan esta área para el uso industrial, ya que las instalaciones que se utilizarán se construyeron inicialmente para una central electronuclear.

La zona se localiza en el Municipio de Cienfuegos, a 3.0km al oeste del Asentamiento Urbano Castillo de Jagua, en las instalaciones que conformaban la CEN. Presenta un relieve de terraza marina con una altimetría de 15.0 a 20,0 m sobre el nivel medio del mar. Las pendientes poco inclinadas de 0.3%. Es una zona muy poco diseccionada siendo el escurrimiento superficial de forma laminar hacia la costa. La Geología representada por la Formación Guines carbonatada y terrígena carbonatada ya ha sido tratada en la construcción y por lo tanto tiene excelente resistencia mecánica. El suelo y la vegetación original sustituidos por la urbanización. El clima del territorio es Tropical semi -húmedo de zonas costeras con dos estaciones bien definidas,

una lluviosa (Mayo-Octubre) y otra seca (Noviembre- Abril), que se corresponde con los dos períodos térmicos.

Se rehabilitarán tres edificaciones de la antigua CEN como son el Reactor Nro.1, el Edificio Especial y el Edificio Socio-administrativo. Ello incluirá la limpieza completa de todas las áreas, que se encuentran ocupadas por escombros y diferentes tipos de desperdicios. Rehabilitación (eléctrica, ventanas, puertas, ascensores, escaleras, etc.) del reactor, del edificio especial y del edificio socio administrativo. Suministro de energía eléctrica y agua. Restitución de accesos. Remodelación de locales y áreas para la manipulación y confinamiento según características del surtido a confinar. Instalación de equipamiento (módulos de estantería, de carga fraccionada según los envases), bombas, tanques, sistemas de ventilación, etc., para la conservación de los desechos y productos caducados. Sistema de protección física (cercado perimetral) del área designada con garita de control de acceso y alarmas. Sistema de protección contra incendios. Aterramiento y pararrayos. Transporte y medios de izaje y manipulación para la brigada de carga, manipulación y acarreo de los desechos peligrosos y los productos químicos caducados. Almacenaje de envases y medios de protección y reserva de los mismos para un período de operación adecuado. Medios de trabajo (muebles, archivos e informática, bancos de trabajo, estanques de herramientas, herramientas para trabajos de mecánica y eléctrica) para el personal de mantenimiento, técnico y de oficina.

Edificio del Reactor:

Altura hasta el tope de la cúpula (sin la chimenea); 73.70m

10 niveles que podrían usarse para el confinamiento (sin los sótanos debajo de 0.00) entre el nivel 0.00 y el nivel 34.70.

La altura promedio de los niveles es de 2.5m y el espesor de los pisos de hormigón armado entre los niveles es de 0.52m.

Espesor de la pared exterior de hormigón armado de 1.5m.

El área útil que en este estudio proponemos usar de almacenaje(a partir de los planos tecnológicos existentes) por niveles (solo los cinco primeros pisos) es la siguiente:

- Planta + 0.00; 1535.1m²
- Planta + 4.5; 1852.1m²
- Planta + 10.5; 3225.1m²

- Planta + 14.25; 2078.4m²
- Planta + 17.60; 2333.6m²

En total solo en los primeros 5 niveles, se dispone de una área de almacenaje (a comprobar) de 11024.6m².

En el edificio del reactor se confinarán todo el surtido (37 productos) de desechos y productos peligrosos con excepción del Tetraetilo de Plomo y los Bifenilos Policlorados (PCB).

Edificio Socio Administrativo.

- Largo; 36m
- Ancho; 24 m
- Área 864 m²
- Seis niveles de fabricación

El proyecto se propone utilizar solo un nivel en el que se ubicarían todas las dependencias socio administrativas y técnicas. Incluye el laboratorio para la comprobación de concentraciones y otros análisis.

Edificio Especial

Área de fabricación; 5200m²

Niveles

En base a proyectos generales (Iniciales) existentes de los niveles 0.0 y 4.8 se dispone de:

- Primer nivel 2670 m² de posible área a utilizar.
- Segundo nivel 876 m² de posible área a utilizar.
- Altura hasta la cubierta general ; 26.10m
- Largo; 102 m
- Ancho; 48.50 m

El proyecto se propone utilizar solamente los niveles y áreas (una vez realizado el levantamiento) necesarios para la manipulación y envase adecuado de productos que se recibirán a granel (fundamentalmente soluciones arsenicales y rellenos de anillos de cerámica intalox y raschig contaminados con Arsénico, desechos contaminados con CN, el pentóxido de Vanadio, Lodos Galvánicos y Lámparas y desechos de lámparas de mercurio) los que una vez envasados adecuadamente se confinan en el edificio del reactor .

Pero los residuos o desechos con contenido de Plomo y los PCB una vez en los envases adecuados serán confinados en el Edificio especial al igual que los transformadores vacíos contaminados con PCB (askareles). La solución final de los transformadores contaminados será estudiada posteriormente.

2.3.1 Partes y áreas que integran un confinamiento de residuos peligrosos

Una vez seleccionado y autorizado el lugar adecuado para el confinamiento, el siguiente paso es la ejecución del proyecto educativo, el cual consiste en presentar a nivel de detalle los estudios preliminares descritos anteriormente.

Accesos

El camino de acceso que une el sitio con las vías principales de comunicación debe ser transitable todo el tiempo con un ancho de 8.00 m como mínimo y estar en buenas condiciones de seguridad. El sitio debe localizarse a una distancia no menor de 500 metros de las vías de comunicación federal o estatal.

Área de espera

Deberá contar con el espacio suficiente para el estacionamiento de los vehículos que transporten residuos peligrosos y requieran esperar su turno.

Área de residuo

Esta área está destinada a recibir el manifiesto enviado por la industria generadora del residuo; así como, para pesar la cantidad de material que se va a confinar.

Caminos

Los caminos serán de dos tipos, exteriores e interiores. Los caminos exteriores deben ser del tipo permanente, para garantizar el tránsito a todo tipo de vehículo que acuda al confinamiento en cualquier época.

Si por algún motivo, ya sea por requerimientos de carga, de diseño y volumen de tránsito de los camiones, se hace necesaria la colocación de una carpeta asfáltica, esta superficie deberá estar definida por el trazo del camino incluyendo cortes y terraplenes, misma que definirá la subrasante. Para recibir la carpeta se deberá construir lo siguiente:

- Una sub-base con un espesor mínimo de 12 cms formada de material neutral, ya sea producto de la excavación ó explotación de bancos de materiales.
- Una base con espesor de 12 cms de grava controlada y arena compactada al 95% mínimo.

A su vez los caminos interiores deben facilitar la doble circulación de vehículos que transporten los residuos peligrosos, ser de tipo temporal o permanente y suficiente en número para dar acceso a la celda de operación.

Cerca perimetral y de seguridad

La cerca perimetral del confinamiento deberá construirse con alambre de púas de 5 hilos de 1.50 m de alto a partir del nivel del suelo.

La cerca de seguridad para zonas restringidas del confinamiento deberán ser de malla tipo ciclónica de 5 cm de separación, soportada con postes de tubos galvanizados de dos pulgadas de diámetro, colocadas a una separación máxima de tres metros entre si y con una altura mínima de 2.50 m.

Área de control administrativo

Se propone un pequeño centro de control administrativo, a la entrada de la planta de confinamiento. Este edificio, contendrá las oficinas correspondientes a gerencia, contabilidad y control de documentación.

Todos los archivos, registro, y reportes de operación se mantendrán en esta oficina.

Laboratorio

El laboratorio, tendrá capacidad para pruebas de identificación simples; su principal función, es la de vigilar que los residuos que se reciben no contengan sustancias no compatibles, tales como solventes, que pudiesen dañar las membranas de polietileno.

Por lo que deberá contar con los dispositivos y equipo necesario para la toma de muestreos, verificar la composición y características de peligrosidad de los residuos así como para realizar los análisis de lixiviados y pruebas de campo.

Para los fines de diseño y construcción del laboratorio se deben reunir las siguientes condiciones:

- Localizarse fuera del área administrativa y de las celdas de confinamiento.
- Contar con extracción de aire.

- Iluminación a prueba de explosión.
- Pisos antiderrapantes y sellados.
- Mesa de trabajo con instalación eléctrica.
- Materiales de construcción no inflamables.
- Tarja de acero inoxidable.
- Tanque de reseción de agua para lavado de equipos.
- Regadera de emergencia.
- Lavajos.
- Cuarto de albergue de gases para análisis.
- Múltiple con cinturón para sujeción de cilindros.
- Estantería para el almacenamiento de reactivos.
- Campana de extracción con flujo luminar.
- Área de instrumentos.

Área de almacenamiento

La función de este almacén será temporal, ya que se almacenaran los residuos antes de pasar al área de confinamiento, cuando sea necesario el tratamiento previo o no haya celda disponible.

Esta área deberá contar con una capacidad mínima de 7 veces el volumen promedio de residuos peligrosos que diariamente se reciben y estibar como máximo tres recipientes de 200 litros, así como contar con los compartimientos suficientes para la separación de los residuos, según sus características de incompatibilidad y estar techada con material no inflamable y contar con equipo contra incendios.

Área de limpieza

Está destinada para el aseo de vehículos de transporte, equipos y materiales utilizados en la operación del confinamiento. Para su diseño y construcción se deben tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Estar ubicadas cerca de las áreas de confinamiento y lejos del área administrativa.
- Contar con iluminación suficiente.
- Estar dotada con equipo de agua y aire a presión.
- Tener pisos con acabado rugoso y juntas estructurales debidamente selladas a la losa de desplante.

- Tener instaladas en los pisos canaletas y rejillas con pendiente de un 2% para conducir los líquidos a un depósito con capacidad suficiente para captar los líquidos que se generen.

Con el objetivo de proponer alternativas de solución, orientadas a la reducción y eliminación de las existencias nacionales de desechos peligrosos y garantizar su conservación y procesamiento, se decide crear un Confinatorio Nacional, en las instalaciones de la exCEN de Jaragua. Que contribuya a prevenir accidentes medioambientales para la salud humana y el ecosistema.

Por cual en primera instancia se plantea la necesidad de implementar un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo que cumpla con los requisitos legales y reglamentarios emitidos por el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social, debido a que en la empresa proyectada se carece de la aplicación de herramientas relativa al tema, específicamente las relacionadas con la prevención de riesgos laborales. Por esto es necesario realizar estudios e investigaciones según el tema lo requiera para adquirir mejores prácticas, estudiar factores de riesgos específicos.

En el siguiente epígrafe se exponen los pasos necesarios para lograr este propósito.

2.4 Breve reseña del procedimiento para la gestión del proceso de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Confinatorio

En el presente capítulo se aplica el procedimiento para la gestión de procesos, específicamente en el proceso de Gestión de la Seguridad y Salud del Trabajo en el Confinatorio. El mismo está basado en el ciclo gerencial básico de Deming, elaborado por Villa y Pons Murguía (2006) y luego adaptado y aplicado en el proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Hotel Jagua por Pérez Hernández (2010) tomando criterios de diferentes instituciones y estándares tales como: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2006); Instituto de Estudios e Investigaciones del Trabajo (IEIT), (2006) y NC 18001: 2005. En la Figura 2.1 se muestra la secuencia de pasos que sigue el mismo.

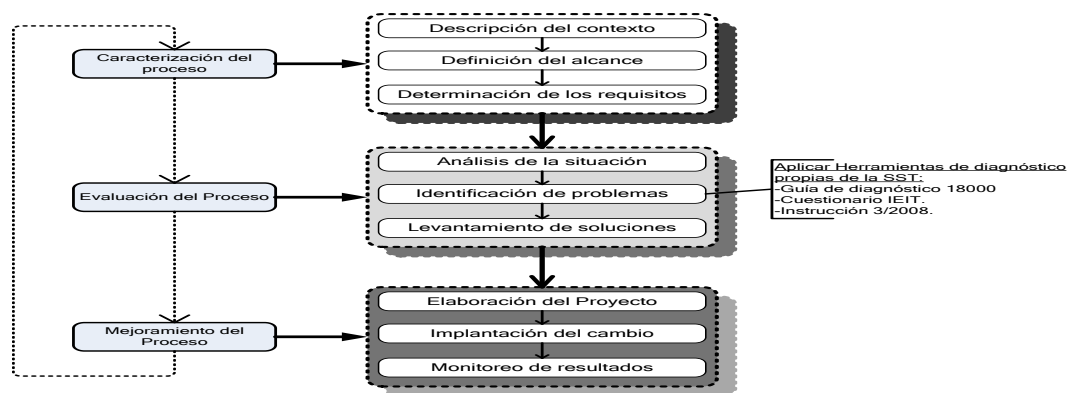


Figura 2.1. Secuencia de pasos del Procedimiento para la Gestión por Procesos. Fuente: Villa González del Pino y Pons Murguía (2006), Pérez Hernández (2010).

El procedimiento se organiza en tres etapas básicas: caracterización, evaluación y mejora del proceso, cada una de ellas con su correspondiente sistema de actividades y herramientas para su diseño y ejecución(Ver Anexo 21).

La adecuada implantación del procedimiento para la Gestión de Procesos, exige la aplicación de un conjunto de herramientas para la recopilación y el análisis de datos sobre las actividades, con vista a identificar las áreas problemáticas que representan el mayor potencial de mejoramiento de los procesos. En particular, por la importancia que reviste su empleo en la mejora de los procesos, se describe en el **Anexo 22** la Metodología de Solución de Problemas utilizando un enfoque que describe las actividades que deben desarrollarse mediante el trabajo en equipo.

A continuación se abordan estas herramientas para la Gestión por Procesos.

2.4.1 Herramientas propuestas en el procedimiento

Toda organización que desee tener éxito y alcanzar resultados satisfactorios en el ámbito empresarial necesita gestionar sus actividades y recursos con la finalidad de orientarlos hacia la consecución de los mismos. Para que las organizaciones logren configurar su Sistema de Gestión se deriva la necesidad de adoptar herramientas y metodologías; ya que las mismas permiten definir y comprender con claridad el problema a resolver, el área problemática, averiguar las causas que provocan el problema, determinar las acciones correctivas y verificar su efectividad, además utilizar la experiencia adquirida para los proyectos futuros.

Las herramientas para la Gestión por Proceso son caracterizadas a continuación:

Diagrama SIPOC

Una de las herramientas fundamentales que posibilitan el comienzo de una gestión de/o por procesos es el diagrama **SIPOC**.

Esta herramienta usada en la metodología seis sigma, es utilizada por un equipo para identificar todos los elementos relevantes de un proceso organizacional antes de que el trabajo comience. Ayuda a definir un proyecto complejo que pueda no estar bien enfocado. El nombre de la herramienta incita a un equipo considerar a los proveedores (la “**S**” en el **SIPOC**) del proceso, de las entradas (la “**I**” en el **SIPOC**), del proceso (la “**P**” en el **SIPOC**) que su equipo está mejorando, de las salidas (la “**O**” del **SIPOC**), y de los clientes (la “**C**” en el **SIPOC**) que reciben las salidas del proceso. Los requerimientos de los clientes se sugieren añadir al final del **SIPOC** con la letra “**R**” para un mejor conocimiento del proceso.

Diagramas de flujo

Consiste en la representación de procesos, a través de símbolos y líneas, para conseguir una visión general de los mismos. Se emplea para tener una perspectiva de cómo funciona un proceso, las relaciones entre sus tareas y acciones, así como las interacciones con otros procesos.

Para llevarlo a cabo, es conveniente plantearse una serie de cuestiones que ayudan a su definición y elaboración, estas son:

- ¿Para qué se requiere el diagrama de flujos?
- ¿A qué detalle se quiere llegar?
- ¿Qué límites del diagrama se van a establecer y qué símbolos se van a emplear?
- Definir y estudiar los pasos del proceso para representarlo simbólicamente y conectarlos entre sí.

Planes de acción (mejora)

El objetivo principal de la evaluación es el establecimiento posterior de un plan de mejora que haga a la empresa más competitiva. El plan de mejora requiere una planificación cuidadosa, ya que los recursos de la organización son siempre limitados y las posibilidades de mejora abundantes. Para su elaboración se pueden seguir las siguientes directrices:

- Establecer el nuevo nivel de madurez que se desea alcanzar, en el área evaluada para la globalidad del sistema de gestión o apartados específicos de la norma.

- Establecer las acciones de mejora a realizar para alcanzar los nuevos objetivos, plazos previstos y responsables de la ejecución.
- Planificación y asignación de recursos para la consecución de los objetivos.
- Seguimiento periódico para identificar posibles desviaciones.

Los planes de acción se muestran en la Figura 2.2.

OPORTUNIDAD DE MEJORA _____						
META _____						
RESPONSABLE DEL PLAN GENERAL _____						
QUÉ	QUIÉN	CÓMO	POR QUÉ	DÓNDE	CUÁNDO	CUÁNTO

Figura 2.2. Planes de acción. Fuente: Pérez Hernández (2010).Planes de control.

Tormenta de ideas

La tormenta de ideas es una técnica de grupo para la generación de ideas nuevas y útiles, que permite, mediante reglas sencillas, aumentar las probabilidades de innovación y originalidad. Esta herramienta es utilizada en las fases de identificación y definición de proyectos, en el diagnóstico de las causas y su solución. La tormenta de ideas (Brainstorming) es, ante todo, un medio probado de generar muchas ideas sobre un tema. Es un medio de aumentar la creatividad de los participantes. Normalmente, las listas de ideas resultantes contienen mayor cantidad de ideas nuevas e innovadoras que las listas obtenidas por otros medios. Los errores más comunes son: utilizar este tipo de generación de ideas como un sustituto de los datos y la mala gestión de las sesiones, ya sea a causa del dominio del tema de una sola o unas pocas personas para la presentación de ideas, o por la incapacidad del grupo para juzgar y analizar hasta que la lista de ideas se termine. Los autores citados con anterioridad describen de igual modo esta herramienta.

En la presente investigación se aplicarán las técnicas antes mencionadas.

A partir del epígrafe siguiente se desarrollan los 5 primeros pasos del procedimiento. En esta investigación por las características del objeto de estudio que presenta el Confinatorio, se realizan propuestas de cómo se llevarán a cabo las actividades del proceso de Gestión de Seguridad y Salud Laboral. Estas propuestas deben visualizar la realidad de la organización

proyectada, las cuales deben cumplir con las regulaciones emitidas por el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social y el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), respecto a la prevención de riesgos laborales

2.5 Implementación del procedimiento para el estudio del Proceso de Gestión de la Seguridad y Salud (Etapas I, II)

Se conforma un equipo de trabajo con el cual se desarrollaran las herramientas mostradas en el epígrafe anterior; para esto se determina la cantidad de expertos que deben conformar dicho grupo; en el **Anexo 23** se explica la forma de cálculo empleada, obteniéndose como resultado que el grupo de trabajo debe contar con 8 expertos. Para determinar los 8 expertos que deben integrar el equipo se tienen en cuenta la relación de los candidatos de acuerdo a los criterios de competencia, creatividad, disposición a participar, experiencia científica y profesional en el tema, capacidad de análisis, pensamiento lógico y espíritu de trabajo en equipo, dentro de los cuales se encuentran profesores de la Universidad y personas capacitadas y especializados en el tema.

Por lo que se procede a la implementación del procedimiento para el estudio del Proceso de Gestión de la Seguridad y Salud

Etapas I: Caracterización del proceso en estudio.

Paso 1: Descripción del contexto

El objetivo del proceso es propiciar las bases para minimizar los riesgos que pueden provocar enfermedades perjudiciales a la salud y accidentes. Además mejorar las condiciones de seguridad e higiene de los puestos de trabajo, alcanzar un mejor desempeño de las actividades y procesos, logrando resultados satisfactorios en cuanto a la calidad del servicio que preste la entidad. Todo lo antes expuesto favorece la imagen de la instalación frente a la comunidad y el mercado, además de la reducción de los costos por conceptos de accidentes o pérdidas del producto o servicio, lo que genera beneficios.

El proceso tiene como entradas:

- Resoluciones, normas, leyes relacionadas con la Seguridad y Salud en el Trabajo emitidas por: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTTS), Ministerio de Salud Pública (MINSAP), Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Ministerio del Interior (MININT) y Ministerio de Transporte (MITRANS)
- Resoluciones emitidas por el MINEM

- Instrucciones, orientaciones y Manual del Sistema de Gestión de Capital Humano por la Subdirección de Recursos Humanos y Perfeccionamiento del MINEM
- Medios de Protección Personal y ropa de trabajo
- Capacitación en la materia
- Normas Cubanas 18000 por la Oficina de Normalización.

Las salidas de este proceso son las siguientes:

- Riesgos laborales identificados, evaluados y controlados.
- Planes de medidas preventivas y correctivas.
- Personal capacitado en materia de SST.
- Registro de Inspecciones.
- Registro de accidentes e incidentes.
- Presupuesto de Protección e Higiene en Trabajo
- Chequeos médicos.
- Planificación de los medios de protección.

Actores involucrados en la actividad son:

Proveedores:

- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS), Ministerio de Salud Pública (MINSAP) , Ministerio del Interior (MININT), Ministerio del Transporte (MITRANS) y Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)
- MINEM
- Subdirección de Recursos Humanos y Perfeccionamiento del MINEM
- Escuela de Capacitación
- Oficina de Normalización.

Clientes:

- Trabajadores.
- Consejo de dirección del Confinatorio
- Dirección Provincial y Municipal del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- Jefes de áreas.
- Oficinas Territoriales de Estadísticas.

- Ministerio del Interior.
- Ministerio del Transporte
- Ministerio de Energía y Minas
- Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente

Paso 2: Definición del alcance

El proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo abarca diferentes actividades, como son: gestión de Riesgos Laborales, investigación de accidentes, capacitación y formación, protección personal y colectiva, flujo informativo; las cuales se llevan a cabo en todas las áreas funcionales de la empresa. Por tanto, su función esencial es garantizar la seguridad y salud de los trabajadores durante la jornada laboral.

Paso 3: Determinación de los requisitos

Como requisitos de los clientes del proceso se tienen los siguientes:

- Cumplimiento de la Legislación actual referente a la materia.
- Elaboración de medidas correctivas y preventivas en correspondencia con los riesgos identificados.
- Entrega de modelo con riesgos identificados y evaluados a tiempo.
- El plan de capacitación debe corresponder con las necesidades propias de cada trabajador.

Con toda la información desarrollada en los pasos anteriores (entradas, salidas, clientes, proveedores, requerimientos), se logró confeccionar el mapa del proceso de Gestión de Seguridad y Salud Laboral en el Confinatorio para lo cual se empleó la técnica SIPOC como se muestra en el **Anexo 24**. Además se realizó una ficha del proceso de GSST para presentar mayor información y de una forma más fácil quedándose de esta manera el proceso estudiado documentado. (Ver Anexo25).

Paso 4: Análisis de la situación

La organización bajo estudio no cuenta con la descripción de las actividades fundamentales relacionadas con la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST). Se representa su descripción a través de diagramas de flujos, quedando definida de forma precisa actividades, tareas u operaciones que se realizan.

Se procede a la descripción del proceso de gestión de riesgos laborales, siendo este de vital importancia, además de un grupo de actividades que forman parte de dicho sistema de gestión, como son:

- Investigación de accidentes e incidentes.
- Capacitación e instrucción en materia de seguridad y salud en trabajo.
- Planificación, adquisición, distribución, uso y control de Equipos de Protección Personal.
- Atención a la salud de los trabajadores.

A continuación se exponen elementos de las actividades antes mencionadas.

Proceso de Gestión de Riesgos Laborales.

Este proceso tiene como objetivo la identificación, evaluación y control de los Riesgos Laborales en todas las áreas y puestos de trabajo para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores en su puesto de trabajo, así como reducir al máximo los riesgos laborales con el fin de disminuir los accidentes de trabajo y garantizar la labor preventiva en las organizaciones. En el **Anexo 26**, se realiza una descripción de las actividades por las que está integrado dicho proceso y este está representado mediante un Diagrama de Flujo que se muestra en **Anexo 27**.

Capacitación e instrucción en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La formación del obrero constituye un medio fundamental para el logro de un comportamiento o conducta seguros en el lugar de trabajo y en general un cumplimiento satisfactorio de las funciones asignadas a cada miembro de la organización. Por esta razón es necesaria la capacitación de nuestros trabajadores en la materia. En el **Anexo 28**, se da una descripción de las actividades a realizar en materia de capacitación e instrucción y en el **Anexo 29** y **Anexo 30** se muestra una representación del procedimiento a seguir utilizando como herramienta el Diagrama de Flujo para cada actividad.

Investigación de accidentes e incidentes.

El incumplimiento en el sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo ocasiona accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.

Cuando ocurre un accidente se investiga, con el objetivo de determinar las causas que le dieron origen y tomar medidas para evitar hechos similares. El trabajo se realiza por un

grupo previamente capacitado, y su composición se corresponde con las características del centro de trabajo.

La actividad de investigación de accidentes debe seguir los siguientes pasos:

- Recopilación de información.
- Descripción en detalle del accidente.
- Declaraciones del accidentado y los testigos.
- Confección del informe de la investigación.

En el **Anexo 31**, se hace una breve descripción de las actividades del procedimiento a seguir para la investigación de accidentes.

En el Confinatorio la actividad quedó representada a través de un Diagrama de Flujo, como se muestra en el **Anexo32**.

Planificación, adquisición, distribución, uso y control de Equipos de Protección Personal (EPP).

La protección personal, en el contexto de los diversos métodos de control para la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, puede considerarse como una técnica que tiene por finalidad proteger al trabajador de un daño específico o de un riesgo que permanece como un peligro potencial, como consecuencia de la actividad laboral. En el **Anexo 33**, se realiza una descripción detallada de actividades a tener en cuenta para la planificación, adquisición, distribución, uso y control de Medios de Protección Personal (MPP) y en el **Anexo 34**, por medio de un Diagrama de Flujo se representan dichas actividades.

Atención a la salud de los trabajadores.

Este procedimiento establece el control del estado de salud de los trabajadores, velando porque éstos se encuentren aptos para la tarea que realizan. Los medios o acciones fundamentales que se desarrollan en cuanto a esta temática son: chequeos pre-empleo, chequeos periódicos, chequeos estomatológicos, peritajes médicos, etc. En el Confinatorio la actividad quedó descrita como se muestra en el **Anexo 35** y representada como muestra el **Anexo 36**, coincidiendo con el criterio del autor Cruz González, (2012).

Una vez realizado los diagramas de flujos para todas las actividades del proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo se presentan estos al equipo de expertos para comprobar si realmente se corresponden con las actividades desarrolladas en las instalaciones y al mismo tiempo si cumplen con los requisitos establecidos para lograr el enfoque a procesos en la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Para esto se decide realizar un método de expertos para comprobar la consistencia del criterio y la comunidad de preferencia entre estos. En el **Anexo 37** se explica cómo se realiza este método.

Para verificar si el juicio de los expertos es consistente o no, se utiliza el paquete estadístico SPSS versión 19.0, cuyos resultados se muestran en el **Anexo38**. La significación asintótica (0.000) es menor que el nivel de confianza (0.05), además se utiliza la prueba de hipótesis χ^2 , en la cual se cumple la región crítica ($\chi^2_{\text{Calculado}}=45,009 > \chi^2_{\text{Tabulado}}=14.10$). Por tanto se concluye que el juicio de los expertos es consistente, por tanto, se puede decir que todos los expertos concuerdan en que los Diagramas de Flujo elaborados poseen las características requeridas por los mismos.

Etapas II: Evaluación del proceso.

Paso 5: Identificación de problemas.

Diagnóstico del proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (GSST).

En esta etapa es donde se realiza un diagnóstico del proceso de GSST a través de la aplicación de herramientas analíticas que permiten identificar las principales dificultades de dicho proceso y analizar sus causas. Como resultado del diagnóstico se obtiene la evaluación del estado de la Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo en la empresa estudiada. Específicamente en el Confinatorio (caso de estudio de la presente tesis de grado), no es posible realizar un diagnóstico del proceso de GSST, debido a que es una organización que aún está en proyecto y no se ha realizado acción alguna en función de la prevención de riesgos laborales. Existe una carencia total de aplicación de procedimientos que permitan la aplicación de resoluciones emitidas por el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social, Ministerio de Salud y el Ministerio de Energía y Minas, específicamente las relativas a la identificación y evaluación de riesgos laborales. Razón por la cual surge la presente investigación y en el Capítulo 3 se muestra los resultados de la identificación y propuesta de acciones que permiten controlar los peligros que están presentes en los puestos de trabajo del Confinatorio.

Conclusiones parciales del Capítulo:

1. Del análisis de la situación actual del Confinatorio, se identifica la necesidad de cumplimentar orientaciones y regulaciones emitidas por el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social y el Ministerio de Energía y Minas, relacionadas con estudios relativos al proceso de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, siguiendo estándares actuales, debido a la carencia total de procedimientos que permitan cumplimentar las resoluciones emitidas por estos entes.
2. Se implementan las dos primeras etapas del procedimiento para la gestión de procesos elaborado por Villa y Pons Murguía (2006) y adaptado por Pérez Hernández (2010) con diversas aplicaciones en sectores productivos y de prestación de servicios lo que valida desde el punto de vista práctico las propuestas realizadas en este procedimiento.
3. La implementación de las dos etapas del procedimiento para la mejora del proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Confinatorio permitió dotar a la investigación de un aporte práctico debido a que se logró elaborar la documentación del proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, validándose desde el punto de vista estadístico si las acciones diagramadas se corresponderán con el accionar futuro en materia preventiva.

The background of the page is a light blue gradient. At the bottom, there is a decorative pattern of overlapping, semi-transparent blue geometric shapes, including squares, rectangles, and hexagons, some of which are outlined in white. The text "CAPÍTULO III" is centered in the lower half of the page.

CAPÍTULO III

Capítulo III: Procedimiento para el análisis de Seguridad del Trabajo en la Gestión Logística de residuos peligrosos en el Confinatorio

En este capítulo se caracteriza el proceso logístico de los residuos o desechos peligrosos. Teniendo en cuenta las diferentes etapas por la cual transcurre este, desde las fuentes de generación, acondicionamiento, transporte, hasta su disposición final. Además se hace referencia a las principales características físico químicas de los residuos o desechos peligrosos que se desean confinar en esta primera etapa de estudio. Al mismo tiempo se aplica un procedimiento de análisis de seguridad del trabajo a las etapas de este tipo de actividades que permite identificar aspectos relativos a la prevención de riesgos laborales.

3.1 Descripción general del Proceso Logístico a realizar en el Confinatorio

Es de destacar que en el presente Estudio se trabaja con los inventarios de las principales entidades que generan los mayores desechos y consumen productos químicos en el país Ministerio de industria (MINDUS), Ministerio de Energía y Minas (MINEM), Ministerio de la Agricultura (MINAGRI), Ministerio de la Alimenticia (MINAL), Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR), Ministerio del Interior (MININT), Ministerio de Salud Pública (MINSAP), Ministerio de Comercio Interior (MINCIN), Ministerio del Transporte (MITRANS), Ministerio de Ciencia Tecnología y Medioambiente (CITMA), pero no están incluidos organismos que también operan con productos químicos peligrosos como son el Ministerio de Educación Superior (MES), Grupo Empresarial AZCUBA, y entidades de la pesca y otros, por tanto es necesario realizar en el 2013 una actualización del Inventario Nacional por su incidencia en el proyecto del Confinatorio.

El problema de grandes y voluminosos equipos tecnológicos contaminados con arsénico, en las desactivadas plantas de Sulfometales y de amoníaco de Cienfuegos y Matanzas por sus características no pueden ser confinados en la exCEN y su solución final es responsabilidad de las empresas propietarias.

El estudio tiene el propósito establecer los modos seguros y eficaces para operar a nivel nacional un Confinatorio en Cienfuegos, en las instalaciones de la exCEN, garantizando la conservación segura de desechos, productos químicos caducados y ociosos peligrosos seleccionados, existentes en el país y se generen en los próximos años, eliminando las acumulaciones y evitando la contaminación del medio ambiente y afectaciones a la salud de la población. **(Anexo 39)**

El surtido de desechos peligrosos a incluir en el confinatorio, fue acotado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y Medio Ambiente(CITMA) y el antigua MINBAS hoy MINEM por sus características químico físicas,peligrosidad , y estado de almacenamiento ,en base de inventarios que realizo el CITMA en el año 2009 y en algunos casos actualizado en el 3er trimestre del 2010.Ademas se acordo que en esta etapa no se incluyera el procesamiento,recuperación y reciclado de los desechos y productos químicos peligrosos.(Anexo 39)

Los tipo de desechos, productos químicos peligrosos ociosos y caducados seleccionados, objetos del estudio son los siguientes:

1. Fluidos dieléctricos con contenido de azcaréles (PCB).
2. Solución residual con contenido de arsénico.
3. Lodos galvánicos
4. Residuos o desechos con contenido de plomo
5. Desechos de cianuros.
6. Productos químicos peligrosos ociosos y caducados con contenido de plomo, cianuros, vanadio, estroncio, cadmio. Cromo, mercurio y arsénico.
7. Vanadio. Pentóxido de vanadio y otros productos con vanadio.
8. Desechos de lámparas de mercurio.
9. Rellenos de cerámica contaminados con arsénico.

El desarrollo del proyecto del Confinatorio en una primera etapa de ejecución se propone la recuperación solamente de los siguientes desechos o residuos peligrosos:

1. Fluidos dieléctricos con contenido de azcaréles (PCB).Transformadores y capacitores.
2. Residuos o desechos con contenido de plomo
3. Desechos de lámparas de mercurio.

Para lograr el confinamiento de estos residuos es necesario analizar el proceso logístico a desarrollar para trasladar y almacenar estas sustancias desde los puntos donde se localizan acutalmente hasta la sede del Confinatorio.

3.1.1 Etapas del Proceso Logistico de Residuos Peligrosos

Desde el momento de su generación hasta su ingreso en una instalación de reciclaje, tratamiento o disposición final, los residuos peligrosos siguen una serie de etapas, que en forma genérica la podemos agrupar de la siguiente manera:

- Acondicionamiento
- Almacenamiento
- Transporte

Resulta imprescindible que los generadores cuenten con planes de manejo de residuos, que garanticen que la gestión de los mismos minimiza los riesgos para salud y el medio ambiente en cada una de las etapas.

En este capítulo se abordan los aspectos clave que deben considerarse en el acondicionamiento, almacenamiento y transporte luego de generados los residuos peligrosos. No obstante ello, corresponde mencionar que un buen plan de manejo se inicia con la minimización y prevención de la generación de residuos.

Las etapas que se realizan en el mismo local donde los residuos son generados son de clara responsabilidad del generador. Por otro lado las operaciones de transporte, tratamiento y disposición final suelen ser realizadas por empresas contratadas. En estos casos las legislaciones que regulan la gestión de los residuos peligrosos establecen la responsabilidad compartida del generador y las empresas contratadas. De esta forma el generador no pierde la responsabilidad sobre los residuos hasta que los mismos son tratados o dispuestos, por lo que deberá contratar empresas que cuenten con las autorizaciones correspondientes y asegurarse que las mismas realicen una correcta gestión de los residuos, minimizando los posibles riesgos.

Actividad 1: Acondicionamiento de los residuos.

Cuando se manejan residuos es necesario tener en cuenta la compatibilidad entre los mismos. Se entiende por residuos incompatibles a aquellos que al entrar en contacto o mezclarse con otros puede generar calor, fuego, explosión, humos, gases tóxicos o inflamables, disolución de sustancias tóxicas o reacciones violentas. **(Anexo 40)**

En la siguiente Figura 3.1 se presenta en forma esquemática un cuadro de incompatibilidades de residuos.

	 Fácilmente inflamable	 Explosivo	 Tóxico	 Comburente	 Nocivo	 Irritante	 Corrosivo
	+	-	-	-	+	+	+
	-	+	-	-	-	-	-
	-	-	+	-	+	+	+
	-	-	-	+	•	•	•
	+	-	+	•	+	+	+
	+	-	+	•	+	+	+
	+	-	+	•	+	+	+

+ Se pueden almacenar conjuntamente.
 • Solamente podrán almacenarse juntas si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención.
 - No deben almacenarse juntas.

Figura 3.1: Incompatibilidad de los residuos. Fuente: Guía para la Gestión Integral de Residuos peligrosos, 2005

Envasado

En el mercado existe una amplia disponibilidad de contenedores para el envasado de los diferentes tipos de residuos, tanto para sólidos como para líquidos. A la hora de seleccionar un contenedor es muy importante tener en cuenta los siguientes criterios:

- el material debe ser compatible con el residuo.
- presentar resistencia a los golpes y durabilidad en las condiciones de manipulación a las que serán sometidos.
- permitir contener los residuos en su interior sin que se originen pérdidas al ser manipulados.
- se deben tener en cuenta las limitaciones que puedan surgir por la forma de manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento o disposición final al que serán sometidos los residuos.

Los contenedores más comunes disponibles en el mercado son de plástico (polietileno de alta densidad) y acero (al carbón galvanizado o inoxidable), las formas son cilíndricas, con tapa rosca o tapa y suncho, en volúmenes de 60 a 200 litros. Otros contenedores pueden ser cajas de cartón, cajones de madera o metálicos, bolsas especiales y distintas combinaciones. Para pequeñas cantidades de líquidos se pueden usar envases de vidrio colocándolos dentro de otros contenedores rellenos con material adsorbente. **(Anexo41)**

Etiquetado

El etiquetado tiene como principal objetivo identificar el residuo peligroso y reconocer la naturaleza del peligro que representa, alertando a las personas involucradas en el transporte o manejo sobre las medidas de precaución y prohibiciones. Los envases de residuos peligrosos deben estar debidamente identificados por medio de etiquetas de riesgo, especificando la identidad, cantidad, procedencia del residuo y la clase de peligro involucrado.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) establece listas en las cuales se identifican las sustancias peligrosas, asignándoles un número de cuatro dígitos, asimismo establece una clasificación de riesgos dividida en 9 grupos con varias divisiones (**Anexo 42**) y los modelos de símbolos o pictogramas de las etiquetas de riesgo con las cuales se deben identificar los envases. Los países adoptan estas recomendaciones generales en sus normativas. (**Anexo 43**).

En la figura 3.2 se listan las clases de sustancias peligrosas, indicando el modelo de las etiquetas de riesgo correspondientes.

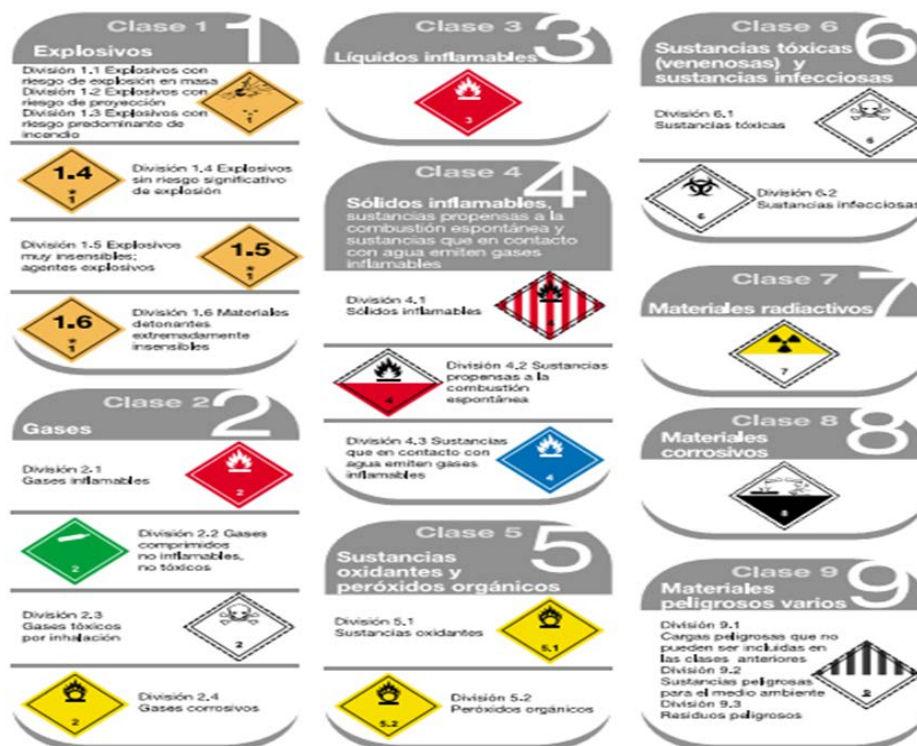


Figura 3.2: Clases de sustancias peligrosas. Fuente: Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos, año 2005

Las etiquetas tienen forma de un cuadrado apoyado sobre uno de los vértices, de 10 x 10 cm. En los casos que los materiales presenten más de un riesgo importante se utilizarán etiquetas para indicar el riesgo primario y secundario, colocadas una al lado de la otra.

El envase contará además con una etiqueta de identificación del residuo y el generador, donde figure el código de cuatro dígitos de Naciones Unidas. Estará escrita en el idioma local con letra legible y de tamaño apropiado.

Todas las etiquetas deben ser resistentes a la intemperie y estar adosadas al envase en un lugar visible, sobre un color contrastante.

Unitarizar Carga

La unitarización de carga tiene como objetivo el agrupamiento de un conjunto de productos homogéneos o no, agrupados mediante un dispositivo que puede ser manipulado, almacenado y transportado por medios de transporte o de manipulación como una unidad de carga independiente.

Para la unitarización de la carga se utilizan los medios unitarizadores y existen diferentes formas de unitarización

Ventajas de la unitarización

- Mejor control del inventario debido a una eficaz localización y ubicación de las cargas
- Reducción de la ocurrencia de averías debido a una disminución ostensible del número de manipulaciones y transbordos durante el proceso de transportación
- Reducción del empleo de fuerza de trabajo, así como, una humanización del trabajo

Carga y descarga por equipos de los Residuos

Los Medios o Equipos de Manipulación representan otro elemento vital importancia en el proceso logístico ya que se utilizan para realizar las actividades de manipulación de materiales, las cuales pueden ser de variadas formas aunque las más comunes son:

- Carga de los equipos de transporte.
- Descargas de los equipos de transporte.
- Transportación horizontal entre procesos y entre áreas.
- Elevación de los productos.

Las operaciones de carga y descarga deben ser realizadas por personal debidamente calificado que conozca los riesgos que conllevan estas operaciones. Los conductores deben tener en cuenta el riesgo adicional que supone el desplazamiento de la carga, ya sea en su totalidad o en parte, durante su transporte. Esto es aplicable a todos los vehículos y a todo tipo de cargas. Desde el punto de vista legal, la responsabilidad de las operaciones de carga/descarga debe ser asumida tanto por el conductor, en el marco de sus obligaciones, como por la persona que las hayan llevado a cabo.

Actividad 2: Trasporte de los residuos al Confinatorio

Con el objetivo de lograr que el transporte de residuos peligrosos se realice con riesgos mínimos tanto para los operadores como para el resto de la población y el medio ambiente, muchos países han definido las condiciones en que debe realizarse esta actividad, así como las responsabilidades correspondientes. A continuación se mencionan en términos generales dichos requerimientos.

El generador, el transportista y el destinatario de los residuos deberán coordinar las acciones para asegurarse que los residuos peligrosos se transporten en tiempo y forma hacia su destino.

Previo al transporte de los residuos el generador es responsable de:

- Contar con la autorización para el envío de sus residuos a un destino específico.
- Acondicionar correctamente los residuos en contenedores adecuados, debidamente etiquetados, atendiendo los requerimientos del transportista y del destinatario.
- Emitir la documentación de la carga con los datos sobre la empresa generadora, información sobre los residuos a ser transportados y el destino de los mismos.
- Proporcionar al transportista (en caso que éste no los posea) la información sobre procedimientos de emergencia y precauciones a ser tomadas.
- Indicar al transportista el equipo de seguridad necesario con que debe contar en caso de accidente.
- Proporcionar al transportista (en caso que éste no los posea) los carteles con las indicaciones de peligro que deberá instalar en las unidades, de acuerdo al tipo de residuo peligroso.
- Verificar que la empresa transportista esté debidamente autorizada y que la unidad de transporte cumpla con las especificaciones necesarias para el transporte del tipo específico de residuo peligroso involucrado.
- Verificar que la operación de carga sea realizada por operarios capacitados, provistos de equipamiento de protección personal.

El transportista debe entregar los residuos en el destino indicado, cumpliendo los requerimientos que le hubiera impuesto la autoridad que lo autorizó a realizar el transporte.

Entre las responsabilidades del transportista tenemos:

- Contar con la autorización para el transporte del tipo específico de residuos de que se trate.
- Contar con unidades adecuadas a las características de los residuos peligrosos que transportan.
- Identificar la unidad de transporte con los datos de la empresa (razón social, dirección y teléfono).
- Colocar señalizaciones de peligro, de acuerdo a las características de los residuos transportados.
- Transportar sólo los residuos correctamente acondicionados, etiquetados y documentados.
- Utilizar rutas de bajo riesgo, previamente establecidas.
- Proteger la carga durante el transporte de minimizar riesgos.
- Capacitar a los choferes
- Someter a los vehículos a inspecciones técnicas periódicas.
- Gestionar adecuadamente los documentos de la carga, de acuerdo a las exigencias correspondientes.
- La unidad debe contar con equipo de comunicaciones.
- Garantizar que las maniobras de carga y descarga se realicen por personal capacitado, con el equipo de protección personal adecuado y de manera de minimizar los riesgos, siguiendo protocolos establecidos.
- Conocer los planes a seguir en caso de emergencias y contar con los elementos necesarios para su implementación.
- Mantener estadísticas de accidentes e incidentes tanto de las unidades como del personal e implementar medidas de mejora continua.

Es aconsejable contar con seguros que cubran los daños al medio ambiente, a las personas o sus bienes ocasionados por accidentes en el transporte.

En aquellos casos que el generador se encarga del transporte y del tratamiento o disposición final, se aplicarán los mismos criterios.

Los documentos de identificación de los residuos peligrosos son denominados generalmente "manifiestos de carga". Estos documentos, cuyo uso es obligatorio, cuentan con información sobre la naturaleza y cantidad de los residuos, su origen, la constancia de entrega del

generador al transportista y del transportista a destinatario y los procesos a los que serán sometidos los residuos.

Generalmente los manifiestos de carga se utilizan dentro de un sistema de seguimiento de los residuos peligrosos que involucra al generador, transportista, destinatario y la autoridad de contralor. La documentación consta de varias copias y debe acompañar a los residuos desde que es entregado por el generador hasta que es recibido por el destinatario, registrando todas las entregas realizadas y proporcionando una copia a cada uno de los operadores.

La autoridad de contralor también recibe copias de los documentos de forma de poder realizar un control de los movimientos de los residuos.

Este sistema le permite a la autoridad de contralor verificar que los residuos llegaron al destino establecido. Por otro lado, al final del proceso tanto el transportista como el generador dispondrán de documentos que certifican el cumplimiento de cada etapa.

Identificación de la unidad de transporte

Los vehículos de transporte se deberán identificar por medio de rótulos de riesgo y paneles de seguridad para advertir que transportan residuos peligrosos.

Las etiquetas de riesgo son ampliaciones de las que se utilizan en el embalaje. Tienen una dimensión de 25x25 cm y deben corresponder a la clase y división de la sustancia peligrosa que se esté transportando.

Los paneles de seguridad son placas de forma rectangular (no menores a 14x35 cm), de color naranja con borde negro y deben contener el número de Naciones Unidas en la parte inferior y el número de riesgo que le corresponda a la carga en la parte superior.

El número de riesgo identifica el peligro asociado a la carga. Puede tener 2 ó 3 dígitos que indican el tipo e intensidad del riesgo, siendo el riesgo más importante el dígito de la izquierda. El primer dígito indica el riesgo principal y el segundo y tercero los secundarios. El significado de cada número se muestra en la Figura 3.3.

2	Emisión de gases debido a presión o reacción química
3	Inflamabilidad de líquidos (vapores) y gases o líquidos que experimentan calentamiento espontáneo.
4	Inflamabilidad de sólidos que experimentan calentamiento espontáneo.
5	Efecto oxidante (comburente)
6	Toxicidad
7	Radiactividad
8	Corrosividad
9	Riesgo de reacción violenta espontánea
X	La sustancia reacciona peligrosamente con el agua (se coloca como prefijo del código)

Figura 3.3: Identificación del peligro asociado a la carga. Fuente: Guía para la Gestión Integral de Residuos peligrosos, 2005

Cuando el riesgo es simple la primera cifra va acompañada del número 0. La repetición de un número significa mayor intensidad de peligro. En la Figura 3.4 se muestra un ejemplo de panel de seguridad.

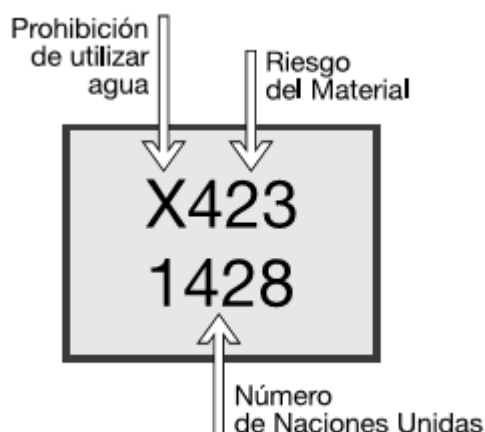


Figura 3.4: Identificación del peligro de la carga que se transporta Fuente: Guía para la Gestión Integral de Residuos peligrosos, 2005.

Las señalizaciones deben ser duraderas y estar colocadas en un lugar visible. Los paneles de seguridad se colocarán en al menos dos lugares opuestos de la unidad, mientras que los rótulos de riesgo se deberán colocar en los dos costados y en la parte trasera.

Actividad 3: Almacenamiento de los residuos

El almacenamiento de residuos consiste en la contención temporaria de los mismos en un depósito especialmente acondicionado, a la espera de reciclaje, tratamiento o disposición final. Si bien el depósito puede estar dentro o fuera del predio donde se generan los residuos, los

requerimientos de diseño y operación serán similares y estarán condicionados por el o los tipos de residuos manejados.

El tiempo de almacenamiento debe ser lo más breve posible, en Europa y Estados Unidos el tiempo suele variar entre 1 y 3 meses. En países que no cuentan con una adecuada infraestructura para el tratamiento y disposición de los residuos peligrosos, los tiempos pueden ser mucho mayores. Para aquellos casos en los cuales los residuos deban permanecer almacenados por un período largo de tiempo (por ejemplo varios meses) se requerirán condiciones de almacenamiento más exigentes, así como mayores controles. Cuando por alguna causa justificada la duración del almacenamiento no pueda ser definida claramente, se deben tomar medidas y realizar controles similares a los que se realizarían en instalaciones de disposición final. En estos casos se debe prestar especial atención, de forma que el almacenamiento no constituya una forma de disposición incontrolada.

En los depósitos los residuos pueden ser almacenados a granel o previamente acondicionados en distintos tipos de contenedores debidamente estibados. Para el caso de líquidos a granel se pueden utilizar tanques aéreos o enterrados, mientras que para los sólidos se utilizarán silos o plataformas especialmente acondicionadas.

Condiciones que deben cumplir los depósitos

Ubicación: El área de emplazamiento se seleccionará en base a un estudio que garantice que los riesgos para la salud y el medio ambiente sean mínimos. Como criterios de exclusión se deberán considerar entre otros la cercanía a zonas densamente pobladas, a fuentes de agua potable o a edificios públicos, la posibilidad de inundaciones, el grado de vulnerabilidad del acuífero. Debe tener un fácil acceso y contar con servicios de electricidad, agua potable y comunicaciones.

Cercado y señalización: El predio de emplazamiento deberá estar debidamente cercado de forma de impedir el acceso de personas ajenas a las instalaciones. Asimismo deberá estar claramente señalizado con leyendas, indicando que se trata de un depósito de residuos peligrosos y pictogramas con el símbolo de peligro (Calavera con huesos cruzados).

Diseño apropiado: el lugar deberá estar diseñado de acuerdo con la naturaleza y volumen de los residuos a ser almacenados, así como con la forma de estiba a ser empleada.

Los criterios generales que debe contemplar el diseño son:

- Minimizar riesgos de explosión o emisiones no planificadas
- Disponer de áreas separadas para residuos incompatibles
- Estar protegido de los efectos del clima
- Contar con buena ventilación
- Ser techados
- Tener pisos estancos, impermeables y resistentes química y estructuralmente
- No tener conexiones a la red de drenaje
- Poseer sistema de recolección de líquidos contaminados
- Permitir la correcta circulación de operarios y del equipamiento de carga
- Contar con salidas de emergencia
- Contar con sistemas de control de la contaminación de acuerdo al tipo de residuos manejados

En caso de no ser techado se deberá contar con un sistema de contención y control de líquidos.

Seguridad: El depósito deberá contar con sistema de control de fuego adecuado al tipo de residuos que se maneja. Se dispondrá además de botiquines de primeros auxilios, duchas de emergencia y sistema de lavado de ojos. Los operarios contarán con los equipos de protección personal que sean necesarios (**Anexo 44**).

Manual de operación: se deberá disponer de un manual con instrucciones para la operación general del depósito y de todo el equipamiento, programas de inspección, así como los procedimientos sobre higiene y seguridad. El manual será actualizado regularmente y estará disponible para todo el personal.

Planes de contingencia: se deberá contar con planes y procedimientos de emergencia dirigidos a garantizar la respuesta rápida y apropiada para aquellas situaciones que así lo ameriten. Se prestará especial atención a existencia de procedimientos para derrames, así como la disponibilidad de los elementos necesarios para la contención y reenvasado de los mismos.

Capacitación: quienes realizan tareas dentro depósito tienen que contar con capacitación sobre procedimientos de trabajo, medidas de precaución y seguridad, procedimientos de emergencia y conocer los riesgos a los que están expuestos. El **Anexo 45** hace referencia a un diagrama de flujo que describe las actividades que se realizan en el proceso logístico de los residuos o desechos peligrosos

3.2 Caracterización general de los residuos o desechos peligrosos en Cuba

El manejo inadecuado de los desechos peligrosos constituye un motivo de especial preocupación, debido a su incidencia directa en el incremento de los peligros y riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

La situación en Cuba se caracteriza por la generación anual de más de un millón de toneladas de desechos peligrosos, una buena parte de los cuales no reciben un tratamiento adecuado. Existen toda una serie de dificultades que conllevan a un inadecuado manejo de los desechos peligrosos. El grado de obsolescencia tecnológica, la insuficiente aplicación de enfoques preventivos, así como la carencia de una infraestructura nacional para llevar a cabo servicios centralizados de tratamiento y disposición final de estos desechos constituye una importante limitación para la aplicación de posibles alternativas de solución a los diferentes problemas identificados en el país.

Los desechos peligrosos en Cuba son controlados por el CITMA, el cual se encarga de controlar su tratamiento y cuidado en los distintos organismos donde se localizan. Según datos del inventario de residuos del CITMA del 2009 (**Ver Anexo 46**), los desechos peligrosos en Cuba se controlan por cada zona geográfica, donde el 87,34% de los mismos se localiza entre el occidente y centro del país, con un 48,88% y 38,46%, respectivamente, como se muestra en la Figura 3.5.

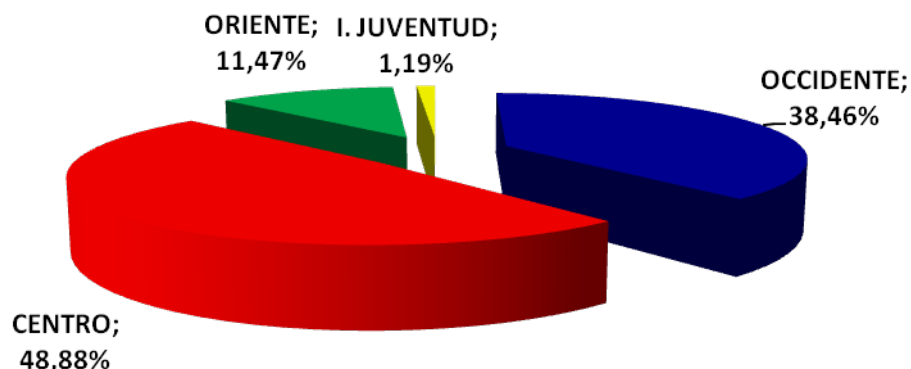


Figura 3.5: Distribución de los Residuos Peligrosos en Cuba. Fuente: CITMA 2009.

Para una primera etapa del confinatorio solo se van a confinar cuatro residuos peligrosos: Plomo presente en Tubos de Rayos Catódicos (TRC), Mercurio presente en lámparas, Askarel presente en transformadores y PCB presente en Capacitores o Condensadores, siendo estos dos últimos residuos los mismos aunque están presentes en distintos equipos eléctricos y por eso se van a tratar separados. Aunque los inventarios realizados por el CITMA en el 2009

tienen presente todos los residuos peligrosos presentes en el país y los organismos que los generan (**Ver Anexo 47**).

El CITMA describe el total de productos a confinar en Cuba y dentro de ellos los de esta investigación, de los cuales el Plomo representa un 33%, le sigue el Askarel con un 3% y luego el mercurio con un 0.26% como se muestra en la Figura 3.6

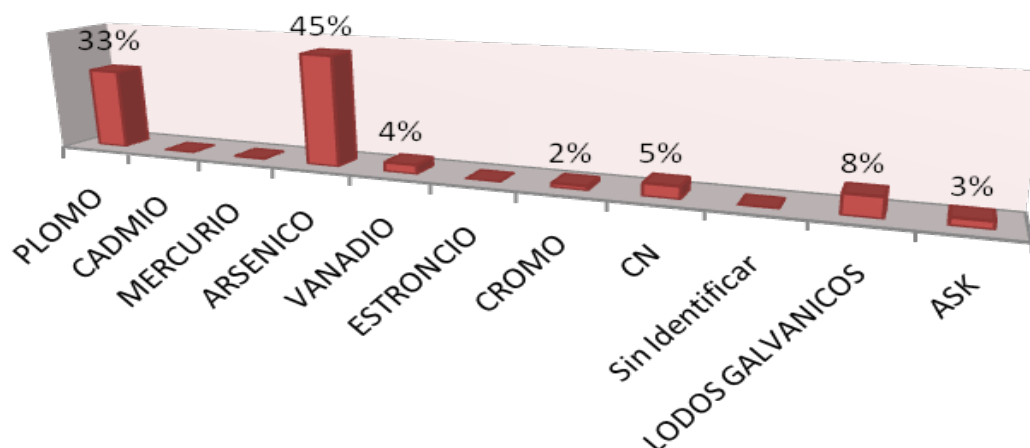


Figura 3.6: Productos a Confinar en Cuba. Fuente: CITMA (2009)

De los resultados obtenidos mediante el análisis de la generación de residuos peligrosos por cada organismo de Cuba, se muestra que el antiguo MINBAS actualmente MINEM es el mayor generador de residuos peligrosos en el país representando un 56%, luego le sigue el SIME con un 30% de generación, el MINIL con un 8% y el MITRANS con un 3%. Estos cuatro organismos representan el 97,38% de la generación total de residuos en el país. Como se observa en la Figura 3.7.

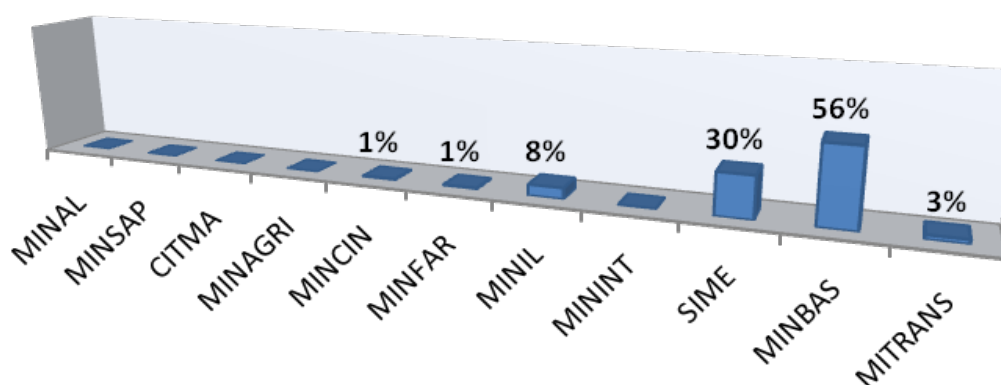


Figura 3.7: Generación de residuos peligrosos por organismos en Cuba. Fuente: CITMA 2009

El análisis realizado a los residuos peligrosos que se están investigando en la primera etapa del proyecto Confinatorio **Anexo 48**, arrojó como resultados que el plomo es mayormente generado por el SIME y un poco en el antiguo MINBAS, el Mercurio es generado en el MINAGRI , el

MINCIN, el MININT y donde mayor es generado es en el MINBAS, los Askareles son generados en mayores cantidades en el MITRANS, como se muestra en la Figura 3.8.

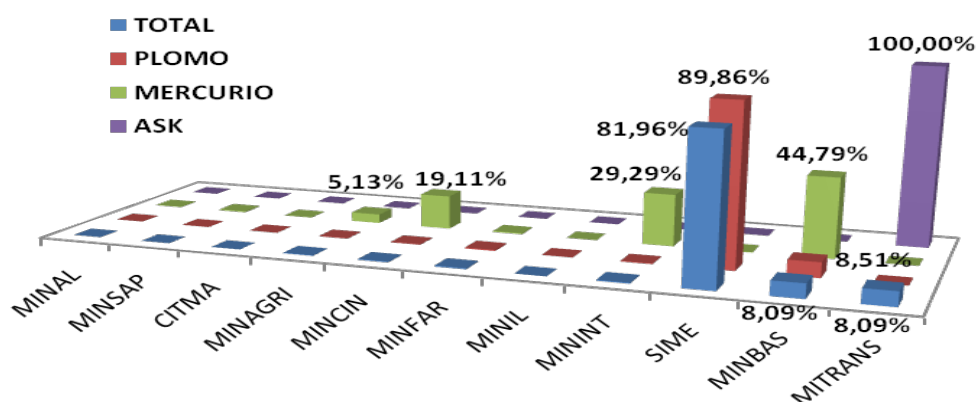


Figura 3.8: Generación de Residuos Peligrosos por organismos cubanos. Fuente: CITMA 2009

Del análisis de los estados de los envases y del almacenaje de los productos ociosos, productos caducados y desechos peligrosos a nivel nacional, (**Anexo 49**) realizado por el CITMA resulta una problemática a solucionar, los envases que están en mal estado y su mal almacenamiento, representando el 5.77% y el 28.83%, respectivamente, como se muestra en la Figura 3.9.

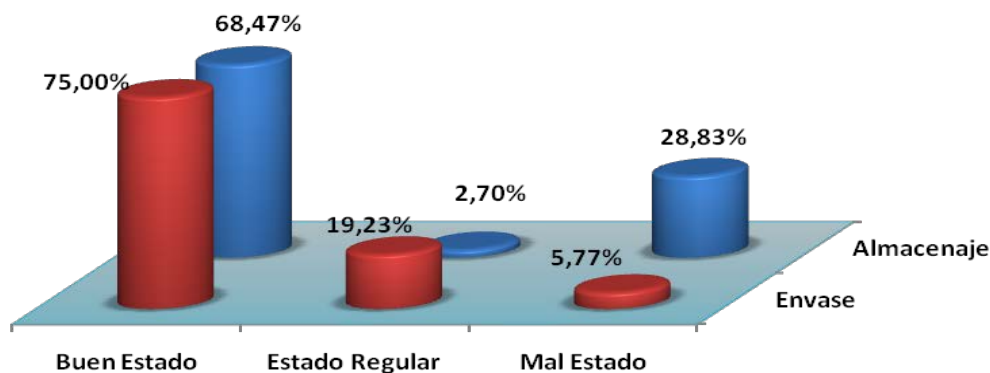


Figura 3.9: Productos por estado de envase y almacenaje a nivel nacional. Fuente: CITMA 2009

Es hoy una necesidad en Cuba la creación de una infraestructura que permita a nivel nacional el almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos, y para lograrlo con una mayor organización es necesario la implementación del procedimiento para la gestión logística de estos residuos, garantizando este, una mejor gestión y aplicando las herramientas descritas, para asegurar que tanto el manejo, transporte, almacenamiento y tratamientos se realice con el menor riesgo posible y en cumplimiento de la normativas vigentes.

3.2.1. Caracterización general de los Bifenilos Policlorados (PCB)

El nombre del residuo es Bifenilo Policlorado (PCB), también le llaman en algunas literaturas Policloruro de bifenilo o polidlorobifenilos y se conoce por otros nombres comerciales que aparecen en el **Anexo 50**.

- **Fórmula Química.**



Propiedades físico- químicas

Los PCBs son moléculas compuestas de átomos de carbón, hidrógeno y cloro. Se producen sustituyendo entre uno y diez átomos de hidrógeno por átomo de cloro en la molécula bifenil. Esto da como resultado un potencial de 209 combinaciones posibles de estos átomos (isómeros o compuestos de PCB); sin embargo, en el comercio, por lo general, los compuestos de PCB más altamente clorados, son los más persistentes y más peligrosos de la mezcla.

Físicamente, los PCB presentan desde aspecto aceitoso hasta resinas duras y transparentes o cristales blancos, dependiendo del grado de cloración de la molécula. Casi siempre se presentan como mezclas (Aroclor, Kanechlor).

En las aplicaciones de equipo eléctrico, los PCBs se mezclaban con diferentes cantidades de clorobenzenos (como solvente) para producir fluidos dieléctricos, comúnmente conocidos como Askarel, los cuales generalmente contienen entre 40/100 % de PCBs. Estos fluidos de Askarel retienen las propiedades químicas y físicas generales mencionadas anteriormente.

Al calentarse o cuando están sometidos a temperaturas de combustión dentro del rango de 300 a 600°C, pueden producir subproductos muy peligrosos conocidos como dioxinas y furanos, químicos muy tóxicos.

Uso que se les ha dado a los PCB

Debido a su gran estabilidad térmica biológica y química, así como por su elevada constante dieléctrica, los PCB se usaron masivamente hasta mediados de la década de 1970 como aislantes para equipos eléctricos como transformadores, interruptores, condensadores y termostatos. Su mayor fabricante a escala mundial ha sido la empresa Monsanto, que en 1935 absorbió la empresa que lo comercializaba desde 1927, Swann Chemical Company (inicialmente Anniston Ordnance Company).

Por sus características anti-inflamables, la mayoría de los aceites dieléctricos con PCB's se usaron fundamentalmente en áreas con alto riesgo de incendio, tales como plantas industriales, en transporte colectivo de tracción eléctrica (tranvías) y en la industria petroquímica, específicamente en:

- Fluidos hidráulicos
- Plaguicidas
- Pinturas
- Aceites de corte (en la industria metalmecánica)
- Revestimientos de frenos
- Aceites lubricantes (en compresores de aire, de gas natural, de heladeras)
- Pinturas
- PVC y neopreno
- Tratamiento de textiles
- Papel para copias sin carbón
- Adhesivos
- Selladores de juntas
- Tintas de impresión
- Materiales aislantes en la industria eléctrica
- Balastos de tubos fluorescentes y luces de neón
- Artefactos eléctricos con condensadores (motores monofásicos, heladeras, televisores, radios, equipos de audio, hornos de microondas, etc.)
- Aceite para microscopios
- Sistemas de transferencia de calor (radiadores)
- Retardadores de fuego
- Plastificantes
- Componentes de resinas y gomas sintéticas como el caucho
- Ceras
- Agentes anti-polvo

Riesgos para la salud

Efectos agudos sobre la salud

Los siguientes efectos agudos (a corto plazo) sobre la salud pueden ocurrir inmediatamente o poco después de la exposición o manipulación a los bifenilos policlorados:

- El contacto puede irritar la piel y los ojos.
- La inhalación de vapores puede irritar la nariz, la garganta y el pulmón causando tos, respiración con silbido o falta de aire.
- La exposición a los bifenilos policlorados puede causar dolor de cabeza, náusea, vómitos, pérdida de peso y dolor abdominal.

Efectos crónicos sobre la salud:

Los siguientes efectos crónicos (a largo plazo) sobre la salud pueden ocurrir algún tiempo después de la exposición a los bifenilos policlorados y pueden durar meses o años:

Riesgo de cáncer

- Los PCB son Probables Carcinógenos humanos. Existen indicios de que causan cáncer de piel, cerebro y páncreas en humanos y se ha demostrado que causan cáncer de hígado y glándula pituitaria, al igual que leucemia.

Riesgo para la salud reproductiva

- Los PCBs pueden ser Teratógenos humanos ya que son teratógenos en animales.
- Existen indicios limitados de que los PCBs podrían afectar a la fertilidad masculina y femenina.

Otros efectos

- Los PCBs pueden causar la pigmentación pardusca de la piel, los ojos y las uñas de las manos.
- El contacto con la piel podría causar una erupción parecida al acné (cloracné).
- La alta exposición puede causar daño al sistema nervioso, causando dolor de cabeza, debilidad, entumecimiento y hormigueo en los brazos y las piernas.
- Los PCBs podrían causar daño al hígado.

Límites de exposición Laboral

Según las normas:

- OSHA: El límite de exposición permisible (PEL) es de 1mg/m³ (cloro al 42%) y de 0.5 mg/m³ (cloro al 54%) como promedio durante un turno laboral de 8 horas.

- NIOSH: El límite de exposición recomendado (REL) es de 0.001 mg/m³ como promedio durante un turno laboral de 10 horas.
- ACGIH: El valor límite umbral (TLV) es de 1 mg/m³ (cloro al 42%) y de 0.5 mg/m³ (cloro al 54%) como promedio durante un turno laboral de 8 horas.

Los límites de exposición antes mencionados son solo para los niveles en el aire. Si también hay contacto con la piel, puede estar sobreexpuesto, incluso si los niveles en el aire son inferiores a los límites mencionados.

Las personas que trabajan con PCB deben estar al tanto de las precauciones necesarias para limitar la exposición prolongada a niveles altos de PCB.

Las principales vías de exposición son: aire (inhalación), ingestión (consumo de alimentos y agua) y cutánea (absorción a través de la piel) por lo que es importante tomar acciones tendientes a reducir estas vías de exposición. Vale la pena señalar que entre más alta es la concentración de PCB en el equipo o material contaminado que maneje un trabajador, con mayor rigurosidad debe observar las precauciones de seguridad.

Las personas que trabajan con PCB deben evitar períodos largos de exposición a concentraciones altas de PCB. La exposición sostenida a altos niveles de PCB se asocia con efectos adversos para la salud, tales como un tipo severo de acné (cloroacné), ojos llorosos, hinchazón de los párpados, hiperpigmentación de las uñas y la piel, rigidez de las extremidades, debilidad, espasmos musculares, bronquitis crónica, bajo peso al nacer y menos circunferencia del recién nacido.

Las personas que presenten las siguientes afecciones no pueden trabajar con PCB.

- Inflamación de garganta y bronquios.
- Enfermedades crónicas en órganos internos.
- Excemas.
- Dermatitis alérgica.
- Reacciones alérgicas específicas.

Deben realizarse exámenes las personas que trabajan con PCB siempre que presenten los siguientes síntomas:

- Dolor de cabeza.
- Dermatitis.

- Vértigos o mareos.
- Desvanecimiento o desmayo.
- Dolores abdominales.
- Irritación en los ojos.

Es práctica común contar con un programa de vigilancia médica para aquellos trabajadores quienes de manera rutinaria y prolongada, están potencialmente expuestos a altas concentraciones de PCB. Se deben realizar exámenes preocupacionales y periódicos a estos trabajadores.

Cuando se manipulan equipos que contienen PCB, como en el caso del mantenimiento, reparación o desmontaje de equipos eléctricos que lo contienen será condición indispensable evitar o reducir al mínimo posible su incorporación al medio ambiente tanto sea en estado de sólido, líquido o vapor, evitando a su vez su acción sobre el personal afectado a la tarea.

Para cumplir con estas condiciones se deberá:

- Conocer las características del producto para prever su comportamiento.
- Establecer un método de trabajo que prevea todos los riesgos, capacitar y entrenar al personal afectado a los mismos.
- Disponer en el lugar de trabajo de un botiquín de primeros auxilios y entrenar al personal sobre los procedimientos.

Problemas ambientales y de salud

Las principales vías de ingestión de PCB en los humanos son la inhalación y la comida, sobre todo en alimentos propensos a estar contaminados como pescados y mariscos, sobre todo en los productos hidrobiológicos ya que estos desechos poseen gran adhesión en el agua y los animales orgánicos.

Inhalación: Debido a la baja presión de vapor de estos compuestos, sólo un 25% aproximadamente del total ingerido es por esta vía.

Cadena alimenticia: La entrada en la cadena alimenticia se da en el mar, cuando el plancton puede asimilar PCB desde los sedimentos marinos. Como ocurre con la mayoría de contaminantes, mediante el proceso de bioamplificación o biomagnificación se va incrementando la concentración de PCB a lo largo de la cadena alimenticia (plancton, marisco, pescado pequeño, mamíferos marinos), y usualmente el hombre, al ser el último de la cadena, es el que recibe mayores cantidades de PCB. Debido al origen marino, la principal fuente de

ingestión de PCB en la dieta humana es el pescado en general y especialmente el expuesto a mayores concentraciones, el cual puede llegar a ser el 4-5% del total.

Los PCB, una vez ingeridos, se acumulan principalmente en tejidos ricos en lípidos, como puede ser el tejido adiposo, el cerebro, hígado, etc. Se produce una transferencia de la madre al feto durante la gestación, y esta contaminación del feto puede dar lugar a una ralentización del neurodesarrollo y afectar a la función tiroidea al situarse en receptores específicos para estas hormonas. Se especula con la posibilidad de efectos adversos incluso en niveles no tóxicos para el resto de la población adulta.

Los síntomas derivados de una intoxicación por PCB son náuseas, vómitos, pérdida de peso, dolores en el bajo vientre, incremento de secreciones oculares, ictericia, edemas, cansancio, pigmentación de las uñas, etc., además de efectos hepatotóxicos a medio y largo plazo. También se está investigando su relación con trastornos del desarrollo en niños expuestos a los PCB de forma prenatal, con la observación de coeficientes de inteligencia menores frente a niños sometidos a menores niveles de PCB.

En la fauna los PCB pueden producir carcinogénesis y efectos mutagénicos y teratogénicos (malformaciones del feto).

En las plantas, los efectos se refieren principalmente a una disminución de la velocidad de la división celular y la fijación de CO₂ en algas, además de una inhibición del crecimiento.

Los PCB entran al organismo a través de los pulmones, el tracto gastrointestinal y la piel. Por depender en mayor medida del pescado y de animales con cantidades elevadas de tejido adiposo, las poblaciones más expuestas a los PCB son las próximas a las regiones árticas.

La acumulación de PCB en las personas ya nacidas les produce erupciones cutáneas, pero en el caso de las personas aún no nacidas afecta directamente al desarrollo del sistema nervioso y, como consecuencia, a la capacidad intelectual. En EE.UU. y Canadá se ha estimado que el conjunto de población posterior a la difusión masiva de PCB ha podido nacer con entre un 5% y un 7% de disminución intelectual respecto a las generaciones anteriores, sobre todo en lo que afecta a la memoria.

Los sucesos de Japón y Taiwán (1968 y 1979 respectivamente) fueron los casos más graves de intoxicación humana por PCBs.

El carácter más volátil de los PCB permite su paso desde el suelo a la atmósfera, donde pueden volver otra vez al suelo o a la hidrosfera, o pasar a formar parte de la cadena alimenticia por

inhalación. Su estabilidad permite que se difundan grandes distancias antes de ser asimilados o degradados.

- Hidrosfera: Los PCB pueden llegar a la hidrosfera por solubilización de restos en sedimentos, excreción de organismos marinos y por deposición húmeda o seca desde la atmósfera.
- Atmósfera: Estos compuestos llegan a la atmósfera por evaporación desde el suelo en zonas contaminadas, donde pueden adherirse a la superficie de aerosoles y dispersarse o volver al suelo o a la hidrosfera. El grado de evaporación depende del tipo de suelo y de su humedad, normalmente a suelo más seco se evaporan más rápidamente.
- Suelo: Se acumulan en el humus debido a su carácter lipófilo, desde donde pueden movilizarse con dificultad hacia la atmósfera o el agua. Su persistencia aumenta con el grado de cloración.

Estos compuestos son muy estables, por lo que no son modificados químicamente por la acción de ácidos ni bases fuertes. En la atmósfera, pueden ser atacados por radicales hidroxilo dando lugar a compuestos de degradación, y si son irradiados con UV de la longitud de onda adecuada pueden perder sus cloros, aumentando su velocidad de degradación.

Dentro de los productos de descomposición tenemos compuestos oxigenados (alcoholes), productos de desdoblamiento y clorobenzoatos. El final de la degradación es el HCl, el agua y el CO₂.

3.2.2. Caracterización general del Mercurio

El mercurio es un metal líquido, inodoro, plateado, pesado y ligeramente volátil a temperatura ambiente, con un peso atómico de 200.59 g/mol. Su símbolo (Hg). Es un metal noble, soluble únicamente en soluciones oxidantes. El mercurio sólido es tan suave como el plomo. El metal y sus compuestos son muy tóxicos. El mercurio forma soluciones llamadas amalgamas con algunos metales (por ejemplo, oro, plata, platino, uranio, cobre, plomo, sodio y potasio).

En la naturaleza existe bajo diferentes modalidades, ya sea en forma metálica (de color plateado y líquido), de vapor o gas, combinado con otros elementos (como cloro, sulfuro u oxígeno) para formar sales orgánicas o bien formando compuestos orgánicos (como metilmercurio o fenilmercurio), los cuales también pueden presentarse en forma de sales. A través de procesos naturales en los que pueden intervenir microorganismos, el mercurio inorgánico puede ser transformado lentamente en mercurio orgánico.

Propiedades físico- químicas

A temperatura ambiente se encuentra en estado líquido: su temperatura de fusión es de 38, 9°C y su temperatura de ebullición es 357,3°C. Su peso específico es 13,6 g/cm³ (0°C). Mercurio metálico debido a su alta presión de vapor (163 x 10⁻³ Pa), evapora fácilmente a temperatura ambiental: a 20°C su concentración en el aire puede alcanzar hasta 0,014 g/m³, y a 100°C hasta 2,4 g/m³. Generalmente se habla de vapor de mercurio cuando el mercurio elemental se encuentra presente en la atmósfera o de mercurio metálico cuando está en su forma líquida.

Un gran número de metales, y mayormente oro y plata, forman aleaciones con el mercurio metálico, que se denominan amalgamas. Esta propiedad lo hace atractivo para la recuperación de oro en la pequeña minería aurífera. La solubilidad del mercurio en agua depende fuertemente de la temperatura:

60mg/l- 20°C

250 mg/l – 50 °C

1100mg/l -90 °C

Uso del mercurio

El mercurio metálico se usa en interruptores eléctricos como material líquido de contacto, como fluido de trabajo en bombas de difusión en técnicas de vacío, en la fabricación de rectificadores de vapor de mercurio, termómetros, barómetros, tacómetros y termostatos y en la manufactura de lámparas de vapor de mercurio.

Se utiliza en amalgamas de plata para empastes de dientes. Los electrodos normales de calomel son importantes en electroquímica; se usan como electrodos de referencia en la medición de potenciales, en titulaciones potencio métricas y en la celda normal de Weston.

El mercurio se empleaba en la agricultura como fungicida en la conservación de simientes, en la industria papelera, en la producción de cloruro sódico, de acetaldehído, del difundido PVC y otros productos.

El mercurio se encuentra comúnmente como su sulfuro HgS, con frecuencia como rojo de cinabrio y con menos abundancia como metal cinabrio negro. Un mineral menos común es el cloruro de mercurio. A veces los minerales de mercurio contienen gotas pequeñas de mercurio metálico.

Riesgos para la salud

Efectos Tóxicos en seres humanos

Un documento de orientación preparado en conjunto por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), indica lo siguiente: "Los blancos primarios de la toxicidad del mercurio y de los compuestos de mercurio son el sistema nervioso, los riñones y el sistema cardiovascular. Se acepta por lo general que los sistemas correspondientes a los órganos en desarrollo (como el sistema nervioso fetal) son los más sensibles a los efectos tóxicos del mercurio. Los niveles de mercurio del cerebro del feto parecen ser significativamente más altos que los de la sangre materna, y el sistema nervioso central en desarrollo de feto es considerado actualmente como el sistema que causa la más alta preocupación, debido a que demuestra la mayor sensibilidad. Otros sistemas que pueden resultar afectados son los sistemas respiratorio, gastrointestinal, hematológico, inmunológico y reproductivo."

El mercurio tiene un número de efectos sobre los humanos, que pueden ser todos simplificados en las siguientes principalmente.

- Daño al sistema nervioso
- Daño a las funciones del cerebro
- Daño al ADN y cromosomas
- Reacciones alérgicas, irritación de la piel y ojos, cansancio, y dolor de cabeza
- Efectos negativos en la reproducción, daño en el espermatozoides, defectos de nacimientos y abortos

El daño las funciones del cerebro puede causar la degradación de la habilidad para aprender, cambios en la personalidad, temblores, cambios en la visión sordera, incoordinación de músculos y pérdida de la memoria. Daño en el cromosoma y es conocido que causa mongolismo.

Los efectos de la inhalación de mercurio sobre la salud dependen de la cantidad de vapor de mercurio que haya respirado y del tiempo durante el cual lo haya hecho.

Los problemas de salud pueden derivarse de una exposición al mercurio durante un corto o un largo periodo.

La exposición a concentraciones elevadas del mercurio pueden provocar daños permanentes en el cerebro, los riñones y en los fetos en desarrollo, como ocurrió en los habitantes Minamata en Japón que ingirieron pescado contaminado con mercurio. En particular, el sistema nervioso es muy sensible a los efectos del mercurio, los cuales se manifiestan por distintos tipos de desórdenes que son más severos conforme la exposición aumenta: irritabilidad, nerviosismo, temblor, cambios en la visión y audición, problemas de memoria. Aunado a los anterior,

exposiciones de corta duración a vapores conteniendo concentraciones elevadas de mercurio metálico, así como exposiciones continuas por largos periodos a concentraciones menores, pueden dañar los pulmones, causa náusea, vómito o diarrea, elevar la presión sanguínea y causar irritación de la piel y de los ojos.

La absorción del mercurio depende de su forma química, por ejemplo, el metilmercurio se absorbe en 90% y el cloruro de mercurio solo en 2%. Los niños son especialmente vulnerables a los efectos del mercurio ya que pasa más a su cerebro que en el adulto e interfiere en su desarrollo.

Efectos ambientales del mercurio

El mercurio entra en el ambiente como resultado de la ruptura de minerales de rocas y suelos a través de la exposición al viento y agua. La liberación de Mercurio desde fuentes naturales ha permanecido en el mismo nivel a través de los años. Todavía las concentraciones de mercurio en el medioambiente están creciendo; esto es debido a la actividad humana.

La mayoría del mercurio liberado por las actividades humanas es liberado al aire, a través de la quema de productos fósiles, minería, fundiciones y combustión de residuos sólidos.

Algunas formas de actividades humanas liberan mercurio directamente al suelo o al agua, por ejemplo la aplicación de fertilizantes en la agricultura y los vertidos de aguas residuales industriales. Todo el Mercurio que es liberado al ambiente eventualmente terminará en suelos o aguas superficiales. El Mercurio del suelo puede acumularse en los hongos. Aguas superficiales ácidas pueden contener significantes cantidades de mercurio.

Cuando los valores de pH están entre cinco y siete, las concentraciones de mercurio en el agua se incrementarán debido a la movilización del mercurio en el suelo.

El mercurio que ha alcanzado las aguas superficiales o suelos los microorganismos pueden convertirlo en metilmercurio, una sustancia que puede ser absorbida rápidamente por la mayoría de los organismos y es conocido que daña al sistema nervioso.

Los peces son organismos que absorben gran cantidad de metilmercurio de agua superficial cada día. Como consecuencia, el metilmercurio puede acumularse en peces y en las cadenas alimenticias de las que forman parte.

Los efectos del mercurio en los animales son daño en los riñones, trastornos en el estómago, daño en los intestinos, fallos en la reproducción y alteración del ADN.

Los brotes de intoxicación por metilmercurio se produjeron en varios lugares de Japón durante la década de 1950 debido a las descargas industriales de mercurio en los ríos y aguas costeras. Los casos más conocidos fueron en Minamata y Niigata. En Minamata, más de 600 personas murieron a causa de lo que se conoce como la enfermedad de Minamata. Existieron casos donde las mujeres embarazadas que consumieron pescado contaminado mostraron leves o ningún síntoma, pero dio a luz a niños con graves discapacidades del desarrollo.

El mercurio nunca desaparece del ambiente, asegurando que la contaminación de hoy seguirá siendo una contaminación en el futuro. El mercurio es un contaminante bioacumulativo. Se va transmitiendo a través de la cadena alimenticia, de tal manera que el mercurio disperso en el ambiente va ascendiendo a través de la cadena hasta llegar a la cima, donde se encuentran los predadores naturales, y el ser humano.

Características de las lámparas de mercurio

En estas lámparas la luz se produce por el paso de una corriente eléctrica a través de un vapor (mercurio o sodio). El arco de descarga que se forma excita energéticamente los átomos de vapor, los cuales liberan esa energía en forma de luz. La radiación emitida por el mercurio corresponde al espectro visible y ultravioleta. Para transformar la radiación ultravioleta en luz visible las lámparas se recubren interiormente con fósforo fluorescente.

El uso de este tipo de lámparas y tubos tiene como ventaja una alta calidad de iluminación en ambientes laborales, hogares y espacios públicos, permitiendo ahorrar energía debido a su alta eficiencia con respecto a las lámparas incandescentes. En atención a esto es que existen programas de eficiencia energética a nivel mundial que fomentan la sustitución masiva por este tipo de lámparas.

La dificultad se presenta a la hora del descarte, dado que deben ser gestionadas como residuos peligrosos debido a su contenido en mercurio y otros metales pesados. A pesar de ello, esta forma de iluminación sigue siendo la opción elegida a nivel mundial, debido a la menor utilización de energía, poniendo el énfasis en la utilización de lámparas con bajo contenido de mercurio y con especial atención en el almacenamiento, transporte y disposición final.

Tipos de lámparas de descarga

Los materiales que componen las lámparas de descarga varían entre los diferentes fabricantes, en la Figura 3.10 se presenta un resumen de los distintos tipos de lámparas, sus características y las concentraciones de los elementos que contienen.

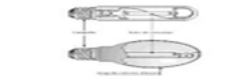
Tipo de lámpara	Diseño	Material	Gramos/unidad
Lámparas de vapor de mercurio de alta presión (peso medio 300g)		Mercurio	0.06
		Plomo	1.5
		Itrio	0.36
		Tierras raras	0.039
		Antimonio	
		Bario	0.006
Lámparas fluorescentes (peso medio 200g)		Estroncio	0.15
		Mercurio	0.035
		Plomo	0.0104
		Itrio	0.126
		Tierras raras	0.08
		Antimonio	0.03
Lámparas de sodio de alta presión (peso medio 300g)		Bario	0.06
		Estroncio	0.28
		Mercurio	0.06
		Plomo	0.6
		Itrio	0.012
		Tierras raras	0.003
Lámparas de halogenuros metálicos (peso medio 150g)		Antimonio	
		Bario	0.126
		Estroncio	0.09
		Mercurio	0.045
		Plomo	0.45
		Itrio	0.105
		Tierras raras	0.0045
		Antimonio	
		Bario	0.003
		Estroncio	0.0015

Figura 3.10: Tipos de lámparas de mercurio. Fuente: Guía para la Gestión Integral de Residuos peligrosos, 2005.

Las lámparas de descarga presentan las siguientes características:

- pequeño contenido de sustancias tóxicas por lámpara
- consumo cada vez mayor, principalmente a nivel industrial, que provoca un volumen de residuo considerable
- fragilidad, lo que dificulta toda maniobra de transporte o almacenamiento
- gran dispersión en el consumo dificultando la eficacia de la recolección de las lámparas que quedan fuera de servicio
- la mayor parte de los residuos generados corresponden a operaciones de mantenimiento y sustitución de unidades fuera de servicio
- las posibilidades de reutilización de los residuos son prácticamente nulas
- existen posibilidades importantes de reciclaje de los materiales

Recomendaciones para el manejo de las lámparas de mercurio.

La constitución propia de las lámparas hace que el almacenamiento, la recolección, y el transporte sean procesos delicados. Entre los aspectos físicos a tener en cuenta están:

Fragilidad: Están constituidos por vidrios de pocos milímetros de espesor, por lo tanto se trata de un producto frágil, lo que afecta considerablemente las condiciones de transporte y almacenamiento.

Contenido: Los constituyentes son de carácter nocivo, por lo tanto es necesario tomar precauciones durante su manipulación.

Relación peso/volumen: son elementos de poco peso en comparación con su volumen, lo que dificulta su transporte y almacenamiento.

En resumen, se trata de residuos voluminosos que no se pueden compactar, de difícil transporte y almacenamiento.

Bajo ninguna circunstancia se pueden poner en contacto entre sí que sean de naturaleza incompatible; en el caso de estos se debe mantener separados de residuos inflamables o explosivos. De lo contrario, existe el riesgo de emisión de sustancias tóxicas en caso de fuego o explosión.

3.2.3. Caracterización general del Plomo

Plomo(Pb). Es un metal gris-azulado muy conocido, que existe naturalmente en pequeñas cantidades en la corteza terrestre. Se encuentra ampliamente distribuido en el ambiente. La mayor parte proviene de actividades como la minería, manufactura industrial y de quemar combustibles fósiles.

Es un metal gris azulado, blando y pesado, se corta fácilmente con un cuchillo. Se lamina y estira por extrusión, pero pequeñas cantidades de arsénico, antimonio, cobre y metales alcalino térreos aumentan su dureza. Su resistencia a la corrosión atmosférica, y al ataque de los ácidos hace que sea muy útil.

Propiedades físico- químicas

Solubilidad : Poco Soluble en Agua

Sistema Cristalino :Regular

Estado Físico :Sólido grisáceo

Punto de Fusión 326.9 °C

Estado de Oxidación + 2 y +4

Punto de Ebullición : 1613 °C

El Plomo en contacto con el aire se oxida superficialmente ,recubriéndose de una capa de color gris de Sub óxido de plomo(Pb_2O), que le quita el brillo metálico ,pero a su vez lo protege de ulterior oxidación

El agua químicamente pura casi no lo ataca ,pero como está siempre contiene anhídrido carbónico y oxígeno libre, hay siempre un ataque cuando se halla en contacto ,este proceso es continuo

Usos del Plomo

Su utilización como cubierta para cables, ya sea de teléfono, de televisión, de internet o de electricidad, sigue siendo una forma de empleo adecuada. La ductilidad única del plomo lo hace particularmente apropiado para esta aplicación, porque puede estirarse para formar un forro continuo alrededor de los conductores internos. Además en fontanería y conducciones de agua, en protección y techado de edificios, en menaje de cocina y doméstico y en objetos ornamentales. Su elevada densidad le hace muy indicado para anclas, contrapesos y munición, así como pantalla protectora contra radiaciones diversas y protección acústica. Las propiedades electroquímicas del plomo se utilizan ampliamente para sistemas de almacenamiento de energía eléctrica por medio de la batería plomoácido, ampliamente utilizada en vehículos automóviles, en sistemas estacionarios de comunicaciones, en medicina y, en general, donde es necesario asegurar la continuidad de los servicios y sistemas.

La realidad es que hay usos muy especiales del plomo, que le hacen indispensable o difícilmente sustituible son, entre otros:

- Baterías para automoción, tracción, industriales, aplicaciones militares, servicios continuos y de seguridad, energía solar, etc
- Protección contra radiaciones de todo tipo
- Vidrios especiales, para aplicaciones técnicas o artísticas
- Protección contra la humedad, cubiertas y techumbres
- Soldadura, revestimientos, protección de superficies

Riesgos para la Salud

El plomo puede causar varios efectos no deseados, como son:

- Perturbación de la biosíntesis de hemoglobina y anemia.
- Incremento de la presión sanguínea.
- Daño a los riñones.
- Aborto espontáneo.
- Perturbación del sistema nervioso: insomnio, confusión, deterioro de la concentración y problemas de memoria, polineuropatía distal. La evolución a encefalopatía franca con convulsiones.

- Daños neurológicos. Los tempranos son anorexia, insomnio, fatiga, debilidad, cefalea, depresión, irritabilidad que progresan a la confusión, deterioro de la memoria, excitabilidad y disestesias, manía y psicosis tóxica.
- Disminución de la fertilidad del hombre a través del daño en el esperma.
- Disminución de las habilidades de aprendizaje de los niños.
- Perturbación en el comportamiento de los niños, como es agresión, comportamiento impulsivo e hipersensibilidad.
- Alteraciones graves en la propiocepción, equilibriocepción, nocicepción y electrocepción, magnetocepción, ecolocalización en ciertos animales.
- La formación de depósitos plúmbicos en las encías que forman una línea de color gris claro azulado llamada "la línea del plomo" o "la línea de Burton".
- El plomo puede entrar en el feto a través de la placenta de la madre. Debido a esto puede causar serios daños al sistema nervioso y al cerebro de los niños por nacer.
- La exposición crónica al plomo inorgánico es una enfermedad insidiosa, lenta, con manifestaciones variadas. La fatiga, la apatía, la irritabilidad y síntomas gastrointestinales vagos, son algunos signos tempranos de intoxicación crónica por plomo.

Efectos en el medio ambiente

Con respecto a su incidencia en el medio ambiente, el plomo se encuentra de forma natural en el ambiente, pero las mayores concentraciones encontradas en el ambiente son el resultado de las actividades humanas.

El plomo limita la síntesis clorofílica de las plantas, además perjudica su crecimiento, mediante la absorción en estas el plomo se introduce en la cadena alimentaria.

Las sales de plomo entran en el medio ambiente a través de los tubos de escape (principalmente los defectuosos) de los coches, camiones, motos, aviones, barcos y aerodeslizadores y casi todos los tipos de vehículos motorizados que utilicen derivados del petróleo como combustible, siendo las partículas de mayor tamaño las que quedarán retenidas en el suelo y en las aguas superficiales, provocando su acumulación en organismos acuáticos y terrestres, y con la posibilidad de llegar hasta el hombre a través de la cadena alimenticia. Las pequeñas partículas quedan suspendidas en la atmósfera, pudiendo llegar al suelo y al agua a través de la lluvia ácida.

La acumulación de plomo en los animales puede causar graves efectos en su salud por envenenamiento, e incluso la muerte por paro cardíaco - respiratorio. Algunos organismos, como

los crustáceos u otros invertebrados, son muy sensibles al plomo (dado que el plomo cuando se encuentra en exceso se deposita en los huesos y al no poseerlos queda retenido en su organismo), y en muy pequeñas concentraciones les causan graves mutaciones. Se registraron casos en donde las crías de crustáceos con saturnismo crónico, presentaban extremidades más largas, deformidades en otras y un comportamiento agresivo y poco coordinado llegando a producirse automutilaciones y auto laceraciones múltiples, atribuido a alteraciones genéticas generadas por la contaminación por plomo.

Otro efecto significativo del plomo en las aguas superficiales, es que provoca perturbaciones en el fitoplancton, que es una fuente importante de producción de oxígeno en los océanos y de alimento para algunos organismos acuáticos de variado tamaño (desde ballenas hasta pequeños pececillos).

El plomo llega a los suelo desde el aire, desprendimiento de pedazos de pintura con plomo, desde edificios, puentes y otras estructuras. Los vertederos contienen desechos de minerales de plomo proveniente de equipos electrónicos, televisores (específicamente en los tubos de rayos catódicos)

3.3. Desarrollo del procedimiento para el análisis de Seguridad del Trabajo para el Confinatorio

También llamado "Análisis de Riesgos" es el estudio en el cual se identifican los riesgos asociados a cada etapa de la ejecución de un trabajo, que puedan potencialmente provocar accidente.

Elaborar un A.S.T involucra cuatro (4) pasos básicos (autor y año)

1. Seleccionar el trabajo a estudiar

Se debe determinar considerando:

- Experiencias anteriores con pérdidas (lesiones y /o daños).
- Trabajos que encierran alto potencial de pérdida.
- Trabajos en los que intervienen gran cantidad de personas.
- Introducción de nuevos equipos o procesos.
- Trabajos que tienen historia de potenciales para los incidentes.
- Trabajos que siempre se deberían hacer de la misma forma.

2. Dividir el trabajo en etapas sucesivas

- Dividir el proceso en fase

- Dividir las operaciones en elementos

No hacer demasiadas divisiones ni detalles

3. Identificar los riesgos y accidentes potenciales asociados a cada etapa del trabajo

- Encontrar posibilidades de accidentes o daños
- Considerar opinión de trabajadores involucrados

4. Determinar las medidas preventivas correspondientes

- Eliminación del Riesgos
- Neutralizar los Riesgos
- Uso de equipo de Protección individual(EPI)

El procedimiento descrito anteriormente se desarrolla en las tres etapas del proceso logístico y para cada producto descrito en los epígrafes anteriores en las tablas que aparecen a continuación se muestran los resultados. Es válido destacar que a modo de ejemplo se muestra la relacionada con Proceso Logístico de los residuos o desechos peligrosos de fluidos dieléctricos con Bifenilos Policlorados (PCB). El resto por su extensión aparece en el **Anexo No. 51**.

En la siguiente página se muestra el Procedimiento de trabajo seguro (AST) en Proceso Logístico de los residuos o desechos peligrosos de fluidos dieléctricos con Bifenilos Policlorados (PCB).

No	Actividades	Riesgos Potenciales	Consecuencias	Medidas de Control de Riesgos
1	Envasado de los Residuos Peligrosos	Tropezones o caídas al mismo nivel	Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	- Limpieza de los suelos. - Observar el área de trabajo para conocer la posición de los otros objetos - Zonas de paso despejadas - Usar calzado apropiado
		Choque contra objetos inmóviles	Golpes o heridas en distintas partes del cuerpo	- Observar en el lugar en que se encuentran los objetos. - Zonas de paso con espacios para poder desplazarse
		Exposición de contaminantes químicos	Enfermedades Profesionales	- Evitar el vertido libre desde recipientes - Antes de manipular una sustancia química debe leerse la etiqueta del envase y/o la ficha técnica de seguridad. Con ello se conoce los riesgos y las medidas de protección a utilizar. Cumplir siempre las instrucciones - Uso de guantes de P.V.C o acrilonitrilo y ropas de protección - Delantal de P.V.C o acrilonitrilo. - Botas de P.V.C o acrilonitrilo de media caña con puntera de acero. - Mascara con Filtro nitrilo - Contar con los letreros y señalamientos a la peligrosidad de los mismos en lugares visibles - Después del manejo, lave a fondo antes de comer, fumar o usar servicios de sanitarios Lávese a fondo inmediatamente después de la exposición y al final del turno laboral. - En contacto con la piel quite rápidamente la ropa contaminada. Lave inmediatamente la parte de la piel contaminada con abundante agua - Se llevará un registro de la exposición de los trabajadores a fin de proteger su salud y su seguridad con el propósito de garantizar que estos no sobrepasen los límites de exposición - Someter al personal a exámenes periódicos ,ya que se establece que son potencialmente causantes de enfermedades profesionales
		Hinchazón de las pestañas superiores	Daños nocivos a la visión	- Casco protector de los ojos - Gafas de protección - En contacto con los ojos enjuague inmediatamente los ojos con abundante agua por un mínimo de 15 minutos, levantando en forma periódica los párpados superiores e inferiores.
		Explosión	Causar quemaduras y heridas en distintas partes del cuerpo por impregnación de las partículas en el cuerpo	- No se deben poner cerca de sustancias que sean inflamables o explosivas e incompatibles a estas - Prohibir Fumar
		Carga postural	Enfermedad profesional	- Adoptar posturas correctas - Usar los medios de protección individual establecidos
2	Etiquetado de los envases de los Residuos Peligrosos	Tropezones o caídas al mismo nivel	Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	- Limpieza de los suelos. - Observar el área de trabajo para conocer la posición de los otros objetos - Zonas de paso despejadas - Usar calzado apropiado
		Choque contra	Golpes o heridas	Observar en el lugar en que se encuentran los

		objetos inmóviles	en distintas partes del cuerpo	objetos. • Zonas de paso con espacios para poder desplazarse
		• Exposición de contaminantes químicos	• Enfermedades Profesionales	• Uso de guantes de P.V.C o acrilonitrilo y ropas de protección • Delantal de P.V.C o acrilonitrilo. • Botas de P.V.C. o acrilonitrilo de media caña con puntera de acero. • Mascara con Filtro nitrilo • Contar con los letreros y señalamientos a la peligrosidad de los mismos en lugares visibles • Después del manejo, lave a fondo antes de comer, fumar o usar servicios de sanitarios Lávese a fondo inmediatamente después de la exposición y al final del turno laboral. • En contacto con la piel quite rápidamente la ropa contaminada. Lave inmediatamente la parte de la piel contaminada con abundante agua • Se llevará un registro de la exposición de los trabajadores a fin de proteger su salud y su seguridad con el propósito de garantizar que estos no sobrepasen los límites de exposición • Someter al personal a exámenes periódicos ,ya que se establece que son potencialmente causantes de enfermedades profesionales
		• Hinchazón de las pestañas superiores	• Daños nocivos a la visión	• Casco protector de los ojos • Gafas de protección • En contacto con los ojos enjuague inmediatamente los ojos con abundante agua por un mínimo de 15 minutos, levantando en forma periódica los párpados superiores e inferiores.
3	Unitarizar cargas	• Tropezones o caídas al mismo nivel	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Limpieza de los suelos. • Observar el área de trabajo para conocer la posición de los otros objetos • Zonas de paso despejadas • Usar calzado apropiado
		• Choque contra objetos inmóviles	• Golpes o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar en el lugar en que se encuentran los objetos. • Zonas de paso con espacios para poder desplazarse
		• Exposición de contaminantes químicos	• Enfermedades Profesionales	• Uso de guantes de P.V.C o acrilonitrilo y ropas de protección • Delantal de P.V.C o acrilonitrilo. • Botas de P.V.C. o acrilonitrilo de media caña con puntera de acero. • Mascara con Filtro nitrilo • Contar con los letreros y señalamientos a la peligrosidad de los mismos en lugares visibles • Después del manejo, lave a fondo antes de comer, fumar o usar servicios de sanitarios Lávese a fondo inmediatamente después de la exposición y al final del turno laboral. • En contacto con la piel quite rápidamente la ropa contaminada. Lave inmediatamente la parte de la piel contaminada con abundante agua • Se llevará un registro de la exposición de los trabajadores a fin de proteger su salud y su seguridad con el propósito de garantizar que estos no sobrepasen los límites de exposición • Someter al personal a exámenes periódicos ,ya

				que se establece que son potencialmente causantes de enfermedades profesionales
		• Hinchazón de las pestañas superiores	• Daños nocivos a la visión	• Casco protector de los ojos • Gafas de protección • En contacto con los ojos enjuague inmediatamente los ojos con abundante agua por un mínimo de 15 minutos, levantando en forma periódica los párpados superiores e inferiores.
4	Carga al el equipo de Transporte de los Residuos	• Atrapamientos • Caídas de objetos	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Comprobar el correcto estado de los equipos y elementos de los aparatos elevadores antes del inicio de las actividades diarias. • Evitar los arranques y paradas bruscas de los aparatos de elevación. Los movimientos de las cargas deben ser movimientos controlados. • Siempre que sea posible la elevación y descenso de las cargas se hará en sentido vertical a fin de evitar el balanceo • Se evitará levantar y trasladar la carga por encima de personas y puestos de trabajo • Se evitará mantener cargas suspendidas durante largos periodos de tiempo • En el traslado de cargas ,la visibilidad debe estar asegurada • Debe comprobarse ,antes de izar cualquier carga ,que está se encuentra bien asegurada y que las conexiones y empalmes se realizan con medios apropiados • No superar la carga máxima establecida
		• Choque contra objetos móviles	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar donde se encuentra el vehículo que está haciendo la carga
5	Transporte de los Residuos Peligrosos hacia el Confinatorio	• Derrame	• Daños a la Salud a las personas que estén expuestas • Daños al medio ambiente	• Se debe revisar las condiciones de seguridad de la carga que transporta. • Revisar que el vehículo este en perfecto estado técnico • Abstenerse de realizar partidas y paradas súbitas, y de conducir a altas velocidades ni tener una conducción con movimientos erráticos que causen una innecesaria inestabilidad de la carga • La ruta de circulación deberá hacerse por las carreteras de menos tráfico • Se prohíbe la detención o estacionamiento en zonas residenciales, lugares públicos, áreas densamente pobladas. • El empleo de los implementos de seguridad en caso de alguna intervención que requiera de estos elementos(Ropas de protección ,guantes, botas, mascara con filtro)
		• Explosión	• Quemaduras y heridas en distintas partes del cuerpo al transportador y a las personas que se encuentre cuando ocurra el mismo por impregnación de las partículas en el cuerpo • Daños al medio	• No se deben poner cerca de sustancia inflamables o explosivas e incompatibles a estas • Se prohíbe fumar

			ambiente	
		Accidentes en la vía	• Derrames de la carga que se transporta • Heridas y golpes en distintas partes del cuerpo	• Revisar que el vehículo este en perfecto estado técnico • Tomar las medidas de precaución durante el viaje y regirse por las leyes del tránsito. • No ingerir bebidas alcohólicas
6	Descarga del equipo de Transporte de los Residuos	• Atrapamientos • Caídas de objetos	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Comprobar el correcto estado de los equipos y elementos de los aparatos elevadores antes del inicio de las actividades diarias. • Evitar los arranques y paradas bruscas de los aparatos de elevación. Los movimientos de las cargas deben ser movimientos controlados. • Siempre que sea posible la elevación y descenso de las cargas se hará en sentido vertical a fin de evitar el balanceo • Se evitará levantar y trasladar la carga por encima de personas y puestos de trabajo • Se evitará mantener cargas suspendidas durante largos periodos de tiempo • En el traslado de cargas ,la visibilidad debe estar asegurada • No superar la carga máxima establecida
		• Choque contra objetos móviles	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar donde se encuentra el vehículo que está haciendo la descarga
7	Traslado al almacén de los Residuos Peligrosos por equipos	• Atrapamientos • Caídas de objetos	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Comprobar el correcto estado de los equipos y elementos de los aparatos elevadores antes del inicio de las actividades diarias. • Evitar los arranques y paradas bruscas de los aparatos de elevación. Los movimientos de las cargas deben ser movimientos controlados. • Siempre que sea posible la elevación y descenso de las cargas se hará en sentido vertical a fin de evitar el balanceo • Se evitará levantar y trasladar la carga por encima de personas y puestos de trabajo • Se evitará mantener cargas suspendidas durante largos periodos de tiempo • En el traslado de cargas ,la visibilidad debe estar asegurada • No superar la carga máxima establecida
		• Choque contra objetos móviles	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar donde se encuentra el vehículo que está haciendo la el traslado hacia el almacén
8	Almacenamiento de los Residuos Peligrosos	• Exposición de contaminantes químicos	• Enfermedades Profesionales	• Todos los productos químicos deberán llevar una etiqueta y una ficha de seguridad del producto y de sus componentes. Dicha etiqueta y ficha, deberán ser claras y legibles. • Antes de manipular una sustancia química debe leerse la etiqueta del envase y/o la ficha técnica de seguridad. Con ello se conoce los riesgos y las medidas de protección a utilizar .Cumplir siempre las instrucciones • El lugar de almacenamiento debe poseer ventilación adecuada • Contar con los letreros y señalamientos a la peligrosidad de los mismos en lugares visibles • Se mantendrán cerrados todos los recipientes que contengan residuos peligrosos durante el almacenamiento.

				• Cuando se trate de piezas, aparatos, dispositivos y otros equipos u accesorios que estén contaminados con PCB deberán disponerse en el área destinada para almacén pero debidamente empacados y etiquetados. Para garantizar el requisito fundamental de la no contaminación exterior desde el área de almacenamiento y de las condiciones seguras de contención ante derrames deben tomarse las precauciones siguientes: 1. Cada transformador de desecho se ubica en una piscina metálica con capacidad del contenido total de aceite del mismo. Este proceder se seguirá con el resto de materiales de desechos que sean utilizados en emergencia. 2. A las piscinas de contención, en su construcción, se comprueba su hermeticidad y son pintadas por dentro y por fuera con dos capas de pintura anticorrosiva resistentes a los PCB. 3. Una vez ubicados en las piscinas todos los desechos peligrosos estos deben ser protegidos con envolturas de nylon para disminuir el contacto con el exterior. 4. Los aceites envasados como desechos peligrosos en recipientes estarán pintados por fuera con dos o más capas de pintura anticorrosiva resistente a los PCB, tapados y sellados con la advertencia del producto que contienen. • El lugar de almacenamiento debe poseer ventilación adecuada • Uso de guantes y ropas de protección • Delantal • Botas que no sean de Goma • Mascara con Filtro nitrilo • Después del manejo, lave a fondo antes de comer, fumar o usar servicios de sanitarios. • Lávese a fondo inmediatamente después de la exposición y al final del turno laboral. • En contacto con la piel quite rápidamente la ropa contaminada. Lave inmediatamente la parte de la piel contaminada con abundante agua • Se llevará un registro de la exposición de los trabajadores a fin de proteger su salud y su seguridad con el propósito de garantizar que estos no sobrepasen los límites de exposición • Someter al personal a exámenes periódicos ,ya que se establece que son potencialmente causantes de enfermedades profesionales
		• Hinchazón de las pestañas superiores	• Daños a la Visión	• Casco protector de los ojos • Gafas de protección • En contacto con los ojos enjuague inmediatamente los ojos con abundante agua por un mínimo de 15 minutos, levantando en forma periódica los párpados superiores e inferiores.
		• Atrapamientos • Caídas de objetos	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Almacenamiento ordenado sobre pallets o rack

		• Explosión	• Causar quemaduras y heridas en distintas partes del cuerpo por impregnación de las partículas en el cuerpo	• No se deben almacenar cerca de sustancias que sean inflamables o explosivas e incompatibles a estas • Prohibir Fumar
		• Caídas al mismo nivel	• Fracturas en distintas partes del cuerpo	• Mantenimiento y limpieza de los suelos. • Observar el área de trabajo para conocer la posición de los otros objetos • Zonas de paso despejadas • Usar calzado apropiado
		• Choque contra objetos inmóviles	• Golpes o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar en el lugar en que se encuentran los objetos. • Zonas de paso con espacios para poder desplazarse

Conclusiones parciales del Capítulo:

1. Se caracteriza las fases del proceso logístico de los residuos peligrosos en el Confinatorio. Al mismo tiempo se muestran las características y aspectos imprescindibles para el manejo de los productos que serán confinados, sus efectos en la salud y en el medio ambiente.
2. Se identifican los factores de riesgo con presencia en las diferentes fases del proceso logístico, proponiéndose medidas preventivas que permiten mantenerlos controlados y de esta manera lograr niveles de seguridad y salud acordes a lo establecido en la legislación emitida por los órganos rectores de la materia preventiva.

The bottom of the page features a decorative graphic consisting of various blue geometric shapes, including squares, rectangles, and polygons, some of which are overlapping and have thin black outlines. The background of the entire page is a light blue gradient.

CONCLUSIONES

Conclusiones Generales

1. El procedimiento para la mejora del proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo implementado en esta investigación, constituye un instrumental metodológico y práctico para el Confinatorio, debido a que esta organización no cuenta con herramientas que posibiliten el cumplimiento de regulaciones respecto al tema establecidas por el Ministerio del Trabajo y Seguridad y Salud, Ministerio de Salud y el CITMA.
2. Con la revisión de documentos, criterio de profesores del Departamento de Ingeniería Industrial y del equipo de trabajo son representadas las acciones a ser desarrolladas en actividades relativas a la Gestión de la seguridad y salud, las cuales son validadas utilizando un método de experto, lo cual deja documentado el proceso objeto de estudio desde una perspectiva preventiva para seguridad y salud de los trabajadores.
3. Con la aplicación de un procedimiento y la puesta en práctica de listas de chequeos emitidas por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se identificaron los peligros y medidas preventivas en las diferentes etapas del proceso logístico de los residuos peligrosos en el Confinatorio

RECOMENDACIONES



Recomendaciones

1. Tomar en cuenta la aplicación del procedimiento implementado en esta investigación y los procedimientos específicos, como base organizativa y herramental para contribuir a la implantación de las normas NC 18001 y el cumplimiento de las regulaciones establecidas por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, sobre la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, en el sistema empresarial cubano.
2. Implementar la dirección de la empresa y recursos humanos una vez que se tenga la información necesaria para proceder, la Fase V (Supervisión de las acciones planificadas en la ejecución de cada etapa) del procedimiento para el estudio de factores de riesgos laborales.
3. Poner en práctica las medidas propuestas, elaboradas a raíz de la identificación de factores de riesgos vinculados a las diferentes actividades que se desarrollan en la organización bajo estudio.
4. Profundizar en el estudio de los factores de riesgos, específicamente en análisis relativos a la evaluación de estos factores.
5. Tomar la presente investigación como referencia de estudio en la disciplina de Estudio de Ingeniería del Factor Humano de la carrera Ingeniería Industrial en las asignaturas relacionadas con la temática desarrollada.
6. Elaborar los procedimientos de trabajo seguro y/o reglas de seguridad para los puestos de la empresa.



BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- Abreu Hernández, Disleidys. (2007). *Aplicación de un Procedimiento para la Gestión de Riesgos Laborales en la Empresa GEOCUBA Cienfuegos*. Carlos Rafael Rodríguez, Universidad de Cienfuegos.
- Agüero Díaz, Alejandro. (2014). *Estudio de Factores de Riesgos Laborales en la División Territorial de Etecsa Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos.
- Alvarez Rossell, S. (2005, Año, No. 9). Manejo de desechos peligrosos en cuba. Situación actual y perspectivas.
- Álvarez Torrens, MsC Odalis. (S. f.). Seguridad y Salud en el Trabajo. Recuperado 27 de noviembre de 1914, a partir de www.gestiopolis.com
- Balcázar, G. (2011, diciembre). RECICLAJE DE LÁMPARAS DE MERCURIO.
- Beltrán Sanz, Jaime, Calmona Calvo, Miguel A, Carrasco Pérez, Remigio, Rivas Zapata, Miguel A, & Tejedor Phachón, Fernando. (2003). *Guía para una gestión basada en procesos*. Instituto de Andaluz de Tecnología.
- Beltrán Sanz, Jaime, C. C., Miguel A. (2003). *Guía para una gestión basada en procesos*. Instituto de Andaluz de Tecnología, España.
- Bulsuk, K. G. Av. (2009). *Available*. Recuperado a partir de <http://blog.bulsuk.com/2009/02/taking-first-step-with-pdca.html#axzz1GBg5Y7Fn>
- Cantú Delgado, Humberto. (2001). *Desarrollo de una Cultura de Calidad*. México.
- Castillo Rosal, L. A, A. P., M. (2012). Contribución al mejoramiento de la calidad de vida laboral a partir de la gestión ergonómica en los puestos de trabajos, mediante el análisis de los procesos.
- Castro Rodríguez, David Javier. (2009a). *Procedimiento para el estudio de factores de riesgos laborales en procesos de rehabilitación de suelos contaminados por hidrocarburos, en la zona de Punta Majagua, Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos. Recuperado a partir de <http://bibliotecavirtual.ucf.edu.cu/tesisgrado/ingeneiriaindustrial/2009/tdoresuelto.htm>
- Castro Rodríguez, David Javier. (2009b). *Procedimiento para el estudio de factores de riesgos laborales en procesos de rehabilitación de suelos contaminados por hidrocarburos, en la zona de Punta Majagua, Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos.
- Centro Nacional de Referencia sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. (2004). *Breve perfil de las sustancias COP incluidas en el Convenio de Estocolmo y el Reglamento (CE) nº 850/2004*.
- Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. (1997). *Introducción a la toxicología ambiental*. Metepec: ECO.
- Chaple González, Iliana. (2009). *Estudio de los Factores de Riesgo laboral en la CPA 28 de Enero del Municipio de Abreus*. Universidad de Cienfuegos, Carlos Rafael Rodríguez.
- Chávez Orozco, C. A. (2013). *Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo*. Eidos.

- Chaviano Barrisonte, Nelson. (2013). *Estudios de Factores de Riesgos Laborales en la empresa ECIE en Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos.
- Cirujano González, A. (2000). *La evaluación de riesgos laborales*. Revista MAPFRE SEGURIDAD, (No. 79 - TERCER TRIMESTRE 2000).
- CORPORACIÓN PERUANA DE AEROPUERTOS Y AVIACIÓN COMERCIAL, & CORPAC S.A. (2008). *INSTRUCTIVO DE TRABAJO AMBIENTAL PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN CORPAC S.A*. Lima, Perú.
- Cortés Díaz, J. M. (2000). Técnicas de prevención de seguridad e higiene ocupacional. *Revista de la Fundación Mapfre*.
- Covas Varela, Dayli. (2009). *Diseño de un procedimiento para implantar el Modelo de gestión integrada de Capital Humano en empresas seleccionadas de la provincia de Cienfuegos* (Tesis de Grado). Universidad de Cienfuegos, Carlos Rafael Rodríguez.
- Cuesta Santos, A. (2005). *Tecnología de gestión de recursos humanos*. La Habana: La Academia.
- Dirección de proyectos de agua, suelo y residuos. (2002). *Residuos de Lámparas Fluorescente*. México.
- Duque, C. A. (2001). *Metodología para la gestión de riesgos*.
- Estrategia Ambiental Nacional*. (2011). Cuba.
- Foro Ecologista de Paraná. (s. f.). *CONOCIENDO LOS BIFENILOS POLICLORADOS (PCB, PCBs ó BPCs)*. Coalición Ríos Vivos Red Socio ambiental de Entre Ríos y Organizaciones Ecologistas de la República Oriental del Uruguay Red de Defensa del Río Uruguay y sus Pueblos.
- García, M., Molina, E., Terry, C., & Otros. (1995). Aspectos metodológicos de la evaluación de riesgos para la salud por exposición a desechos peligrosos.
- Godoy del Sol, Harold. (2008). *Procedimiento para el estudio de Factores de Riesgos Laborales en el Sector Turístico. Aplicación en el Hotel Punta La Cueva*. Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos.
- Góngora Rodríguez, Ana Delia, Nápoles Villa, Ana Victoria, & Velázquez Zaldívar, Reynaldo. (2009). *Significación del Sistema de Gestión Integrada de la Seguridad y Salud en el Trabajo con enfoque de proceso, necesidad en la Gestión Empresarial*. Recuperado a partir de <http://www.eumed.net/ce/2009a/>
- González González, Yandry. (2009). *Estudio de Factores de Riesgos de la Universidad de Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos, Carlos Rafael Rodríguez.
- González González, Yandry. (2009). *Estudio de Factores de Riesgos Laborales en la Universidad de Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos.
- González Ruiz, T., & Calvo Sáez, J. A. (2007). *Trabajo en equipos eléctricos con PCBs. Transformadores y Condensadores*.
- Harrington, J. (1993). *Mejoramiento de los Procesos de la Empresa*. Colombia: McGraw- Hill

Interamericana.

- Hernández, F., & Valle, R. (1992). *Manejo y disposición de residuales peligrosos en Cuba*. En: *Memorias del Congreso de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*. (Vol. Tomo II). La Habana: AIDIS.
- Herrick. (2000). *Higiene Industrial*. En *Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo*. España: Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales.
- Ishikawa. (1990). *Qué es el Control Total de la Calidad? La Modalidad Japonesa*. La Habana: Editorial Revolucionaria.
- ISO 9000: 2008. *Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario*. (2008).
- Junco Díez, C. (2011). *Plan de Control de Riesgos Operacionales en Telecomunicaciones*. Universidad Carlos III, Madrid, España.
- Juran, J. M. (2001). *Manual de Calidad de Juran*.
- Koning, H., Cantanhe de, A., & Benavides, I. (s. f.). *Desechos peligrosos y salud en América Latina y el Caribe*.
- Ley No.31/1995. *Prevención de Riesgos Laborales*. (s. f.).
- López La O, Yailín. (2012). *Análisis de la gestión de riesgos laborales en cada área de la UEB de Cría Multiplicador Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos.
- Mark. Raso, A. (2000). *Gestión de Proceso*.
- Martínez, J. (2005a). *Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Fichas Temáticas*. (Vol. Tomo II). CENTRO COORDINADOR DEL CONVENIO DE BASILEA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.
- Martínez, J. (2005b). *Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Fundamentos* (Vol. Tomo I). CENTRO COORDINADOR DEL CONVENIO DE BASILEA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Lineamientos Técnicos para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos*. Colombia.
- Ministerio del Trabajo y Seguridad Social. (2002). *Resolución 31/2002 Procedimientos práctico para la Identificación, Evaluación y Control de los factores de riesgos en el trabajo*.
- Ministerio del Trabajo y Seguridad Social. (2007). *Resolución 39 Bases (nuevas) Generales de la Seguridad y Salud en el Trabajo*. Cuba: MTSS.
- Monzón Pérez, Leyani. (2014). *Propuestas de mejora para el proceso de gestión de Seguridad y salud en el trabajo en el Hotel Pasacaballos de la provincia de Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos.
- Naciones Unidas. (1989). *Programa para el medio ambiente. Convenio de Basilea sobre los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación final. Acta Final*. Nairobi.

- Oficina Nacional de Normalización. (2005). *Norma Cubana (NC) 18000:2005 Seguridad y Salud en el Trabajo — Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo—Vocabulario*.
- Oficina Nacional de Normalización. (2007). *Norma Cubana (NC) 3000:2007 Procedimientos prácticos para la identificación, evaluación y control de factores de riesgos en el trabajo*.
- Oficina Nacional de Normalización. (2005). *Norma Cubana (NC) 18001:2005 Seguridad y Salud en el Trabajo — Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo—Requisitos*.
- OHSAS. (2008). *OHSAS 18002: 2008. Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo-Directrices para la implementación de la OHSAS 18001: 2007 (AENOR)*.
- Organización Internacional del Trabajo. (2011). *Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo: Una herramienta para la mejora continua*. Turín, Italia.
- OSHAS. (2008). *OSHAS 18002:2008. Seguridad y Salud en el Trabajo—Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo—Directrices para la implantación de la Norma NC 18002*.
- Parra, Manuel. (2003). *Eje para la acción sindical Conceptos básicos en salud laboral (Primera)*. Santiago de Chile: Organización Internacional del Trabajo.
- Pascual del Río, Jorge, P. G., Jesús. (s. f.). *Prevención de Riesgos en las Operaciones con Mercancías Peligrosos* (2013.^a ed.).
- Pérez Fernández, Dañase Ramona. (2006). *Procedimiento para la Gestión de Seguridad y Salud*. Recuperado a partir de <http://www.monografias.com/trabajos28/procedimiento-gestion-seguridad-salud/procedimiento-gestion-seguridad-salud.shtml#ixzz2JPSJMD3>
- Pérez Hernández, Claudia Martha. (2010). *Aplicación de un procedimiento para la mejora del Proceso de Gestión de Seguridad y Salud del Trabajo en el Hotel Jagua, Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos.
- Pérez Hernández, Claudia Martha. (2010). *Aplicación de un procedimiento para la mejora del Proceso de Gestión de Seguridad y Salud del Trabajo en el Hotel Jagua, Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos, Carlos Rafael Rodríguez.
- Pérez Jorge, Juan José. (2011). *Mejora de del Proceso de Gestión de Seguridad y salud en el Trabajo en la Sucursal CIMEX Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos.
- Portuondo, J. (2005). *Curso de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de Trabajo. Riesgos por sectores productivos en la economía*. La Habana.
- Prieto Fernández, S. (2001). *Curso básico de seguridad y salud en el trabajo*. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2002). *Transformadores y condensadores con PCB: desde la gestión hasta la reclasificación y eliminación* (Primera edición).

- Programa de manejo de residuos peligrosos*. (2012). Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán., México.
- Programa Nacional de Lucha Contra la Contaminación del Medio Ambiente*. (2008). Cuba.
- Proyecto CERI-ACDI, Ministerio de Medio ambiente. (1999). *Manual de manejo de PCBs para Colombia*. Colombia.
- Proyecto de Colaboración CONAMA/GTZ Gobierno de Chile y Alemania. (2005). *Guía para la elaboración de planes de manejo de residuos peligrosos*. Chile.
- Ramos, Cóssete. (1996). *Pedagogía da Qualida de Total*. Rio de Janeiro: Quality Mark. Raso, A. (2000). Gestión de Proceso.
- Redondo Escalante, P. (2004). *Salud ambiental y ocupacional. Recuperado a partir de Universidad de Costa Rica*. Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
- Registro Nacional Integrado de Poseedores de PCB - URP - DNGA - SAYDS. (2003a). *Condiciones de almacenamiento transitorio de PCB*. Argentina.
- Registro Nacional Integrado de Poseedores de PCB - URP - DNGA - SAYDS. (2003b). *Condiciones edilicias para el almacenamiento de PCB*. Argentina.
- REGLAMENTO PARA EL MANEJO INTEGRAL DE DESECHOS PELIGROSOS. , Pub. L. No. Resolución No. 136 /2009 (2009).
- Rodríguez González, Iraida, Torrens Álvarez, Odalys, Leyva Bruzón, Livaldo, & Pérez Delgado, Alberto. (2007). *Seguridad y Salud en el Trabajo*. La Habana: Félix Varela.
- Rodríguez, J. J., & Irabien, A. (1999). *Los Residuos Peligrosos: caracterización, tratamiento y gestión*. España: Editorial Síntesis, S.A.
- Salomón Llanes, J. (2001). *Manual de análisis de riesgo industrial*. Caracas, Venezuela: Empresa de la Fundación Educativa «María Castellanos».
- Santos Triana, Y. (2008). *Identificación, evaluación y prevención de riesgos laborales Matanzas*. Universidad de Matanzas.
- SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. PRODUCTOS QUIMICOS PELIGROSOS. MEDIDAS PARA LA REDUCCION DEL RIESGO. , Pub. L. No. NC 229 (2003).
- Solano Torres, A. (2013, 2014). *Proyecto Confinatorio*. Universidad de Cienfuegos.
- Suárez Sabina, S. (2008). *Procedimiento de Intervención Macroergonómica en el Proceso de Gestión de la Seguridad y Salud Laboral de la Empresa Eléctrica de Cienfuegos* (Tesis de Grado). Universidad de Cienfuegos, Carlos Rafael Rodríguez.
- Universidad Complutense. (2007). *Manual de Gestión de Residuos Peligrosos*. Madrid.
- Veitía Batista, Dayana. (2013). *Implementación de un procedimiento para la mejora del proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Hotel Rancho Luna-Faro Luna de la provincia de Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos.
- Vidal Martínez, Miguel Ángel. (2011). *Mejora del Proceso de Gestión de la Seguridad y Salud en el*

Trabajo en la Sucursal Almacenes Universales S.A de Cienfuegos. Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos.

Villa Glez del Pino, & Eulalia, M. (2006). *Gestión por Procesos.* Universidad de Cienfuegos.

Zorrilla Velazco, M., Rosa Domínguez, E., Velazco Pedroso, P., & Martín Santín, J. (2006). *Principios Generales para la Elaboración de un Sistema de Gestión para Bifenilos Policlorados (PCB) presentes en Aceites de Transformadores.* Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas.

The bottom of the page features a collection of abstract, three-dimensional blue geometric shapes, including cubes and rectangular prisms, some of which are outlined with thin black lines. These shapes are arranged in a way that suggests a network or a complex structure, with some shapes overlapping others. The overall color scheme is a light blue gradient, transitioning from a very pale blue at the top to a slightly darker blue at the bottom where the shapes are located.

ANEXOS

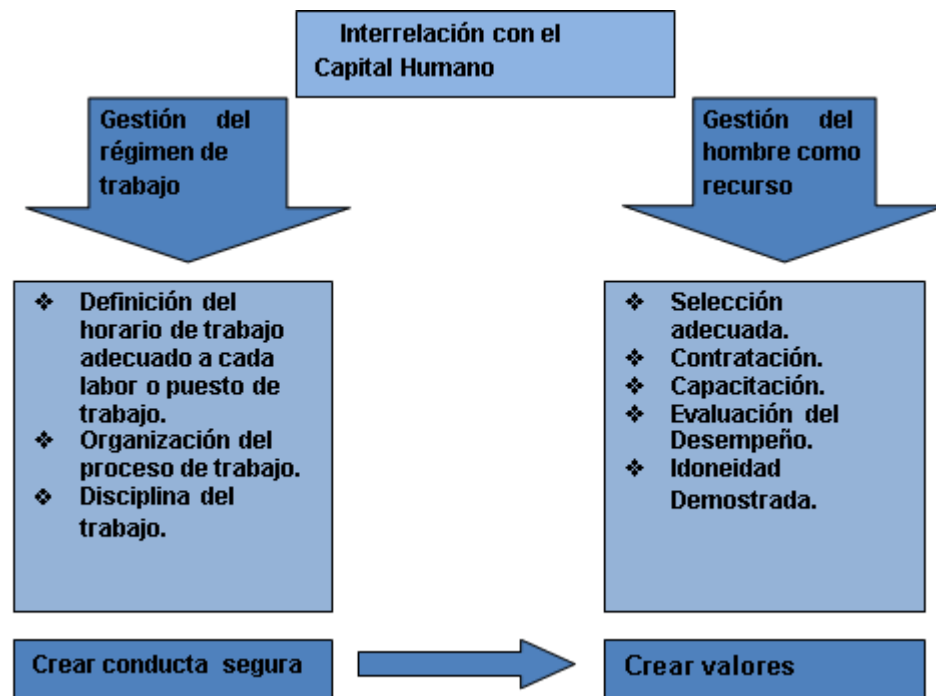
Anexos

Anexo 1: Conceptos sobre Seguridad y salud en el trabajo. Fuente: Elaboración Propia.

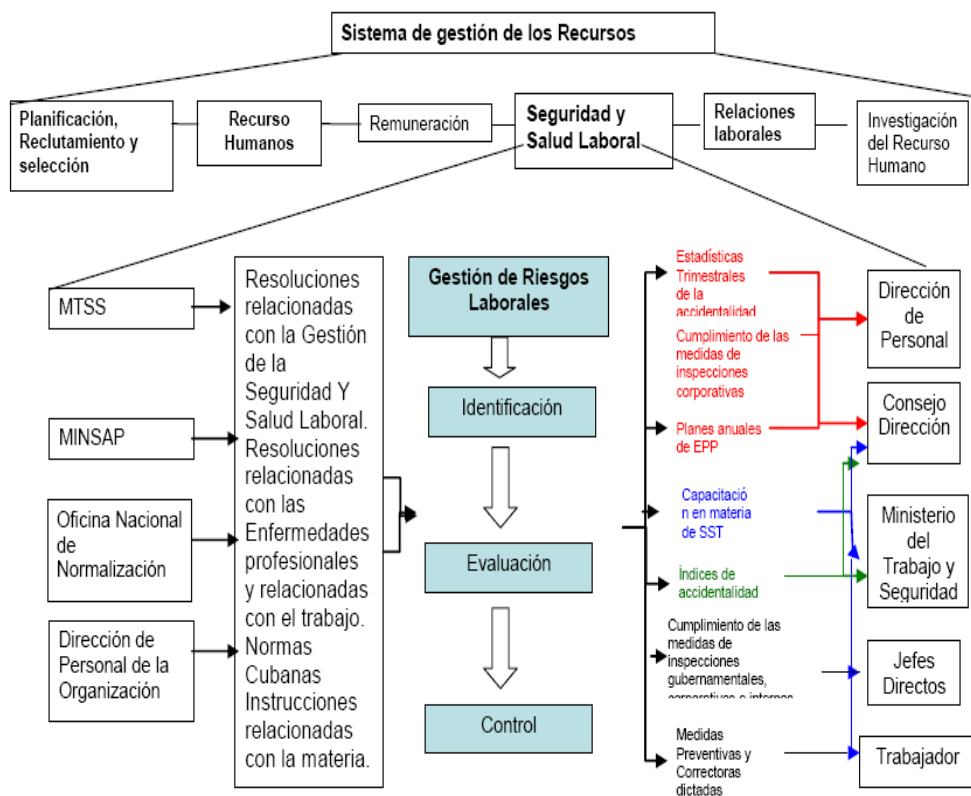
AUTOR	CONCEPTO
Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995).	Es la disciplina que estudia las condiciones materiales que ponen en peligro la integridad física de los trabajadores provocando accidentes.
Velázquez Zaldívar (1998)	Función concebida, ordenada y establecida en una empresa que tiene por fin básico despertar, atraer y conservar el interés, el esfuerzo y la acción de todos los integrantes de la organización bajo un plan determinado para prevenir los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales así como la mejora sistemática de las condiciones de trabajo.
Instituto Navarro de Salud Laboral (2001).	Es todo lo que se haga para eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan la ocurrencia de accidentes de trabajo.
PARRA (2003)	Es la búsqueda del máximo bienestar posible en el trabajo, tanto en la realización del trabajo como en las consecuencias de éste, en todos los planos: físico, mental y social.
Camargo (2006)	Conjunto de elementos y condiciones que buscan garantizar un trabajo seguro y confortable para el trabajador.
NC 3000: 2007	Es la actividad orientada a crear las condiciones, capacidades y cultura de prevención para que el trabajador y su organización desarrollen la labor eficientemente y sin riesgos, procurando condiciones ergonómicas, evitando sucesos que originen daños derivados del trabajo, que puedan afectar su salud e integridad, al patrimonio de la organización y al medio ambiente.
Morejón Revilla (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.

Resolución 39 / 2007.	Actividad para lograr 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.
Gaceta Oficial (2007)	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.
Padilla , 2008	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.

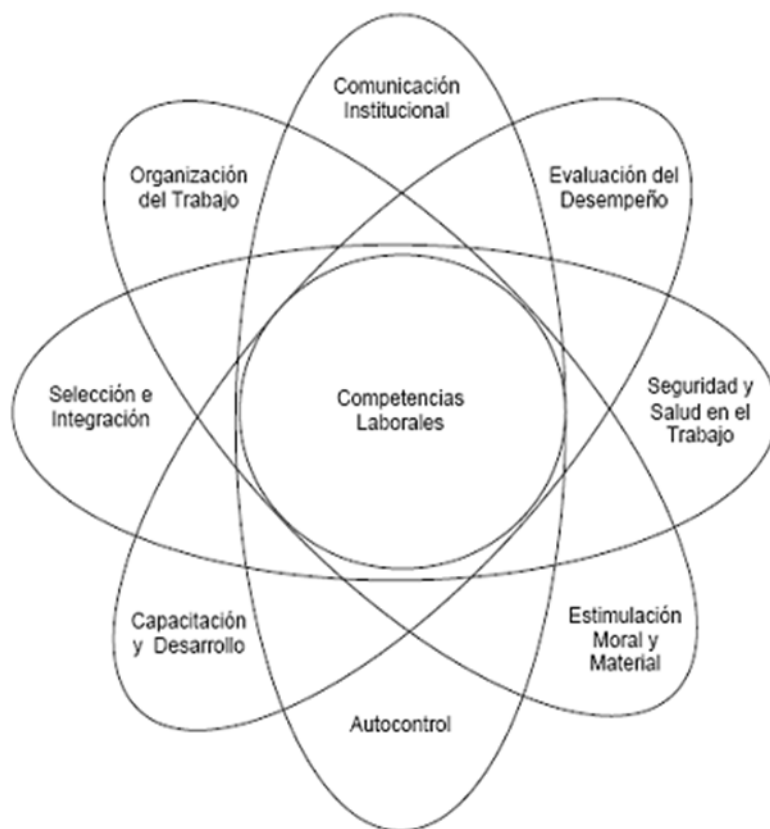
Anexo 2: Interrelación del Capital Humano y la Gestión de la Seguridad y Salud Laboral.
Fuente de Elaboración. Márquez (2008).



Anexo 3: La Gestión de la Seguridad y Salud como Proceso de la GRH. Fuente de Elaboración: Pérez Fernández, 2006



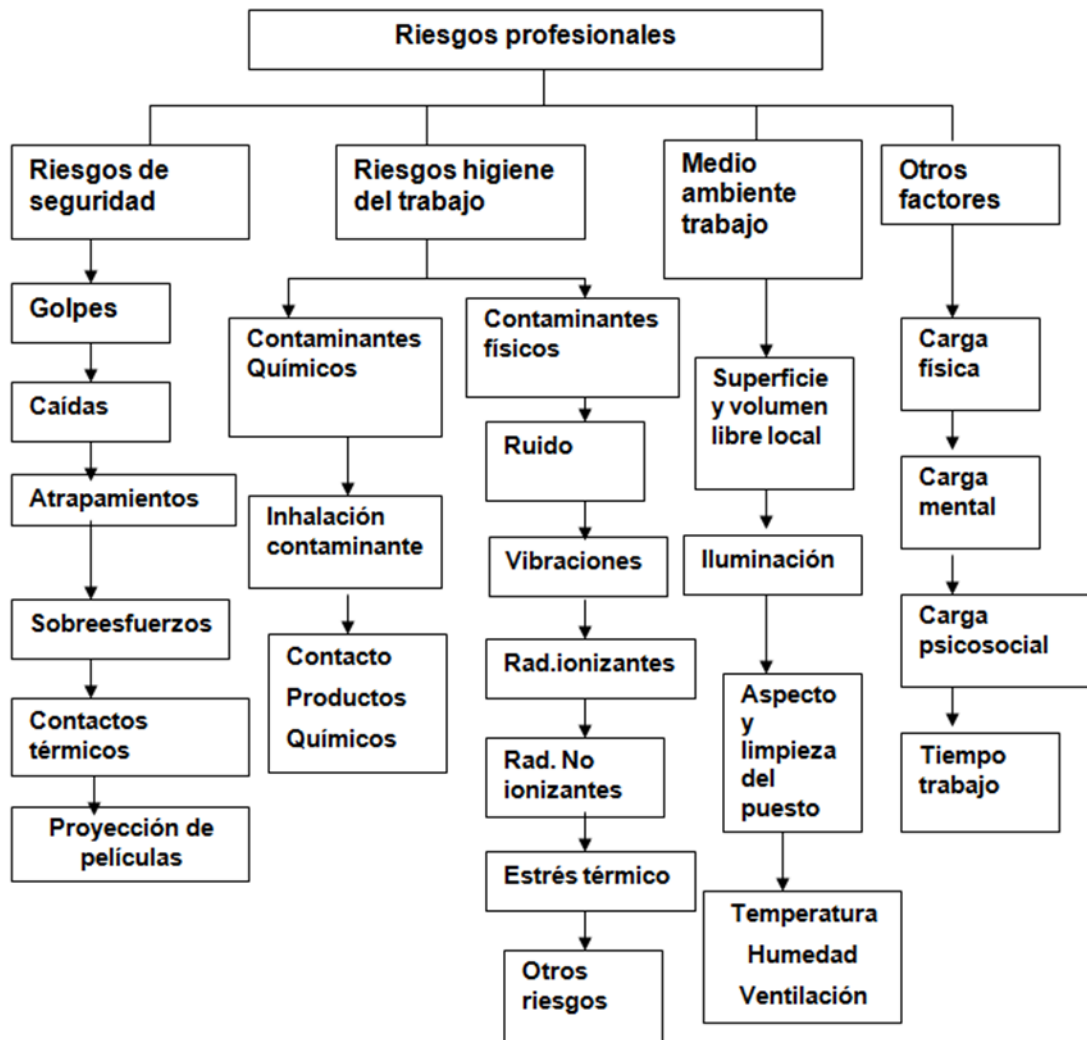
Anexo 4: Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano Requisitos. Fuente: NC 3001:2007.



Anexo 5: Conceptos sobre el término riesgo, dados por diferentes autores. Fuente: Elaboración Propia.

AUTOR	CONCEPTO
Aguirre, 1986.	Es la posibilidad presente de la ocurrencia de un hecho infausto.
Domínguez, 1993.	Posibilidad de que ocurra un daño a la salud de las personas causado a través de accidentes, enfermedades, incendios o averías
Documento divulgativo Evaluación de riesgos laborales, INST. Y norma UNE 81902 – 1996 EX).	Combinación de la frecuencia o probabilidad y de las consecuencias que puedan derivarse de la materialización de un peligro
Sevilla, 2002.	Expresa la posibilidad de ocurrencia de eventos indeseados como consecuencia de condiciones potencialmente peligrosas creadas por las personas y por diferentes factores u objetos.
Perdomo, 2002.	Es la posibilidad de pérdida de la vida o daño a la persona o propiedad.
Cirujano, 2002.	Probabilidad de que la capacidad para ocasionar daños se actualice en las condiciones de utilización o de exposición, así como la posible importancia de los daños.
Lavell, 2002.	Es la probabilidad que se presente un nivel de consecuencias económicas iniciales o ambientales en un sitio en particular y durante un período de tiempo definido, se obtiene de relacionar las amenazas con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.
Resolución 39/2007.	Una combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso peligroso con la gravedad de las consecuencias que pueda causar el evento.
Aguilera, 2010	Medida de la posibilidad y magnitud de los impactos adversos, siendo la consecuencia del peligro y está en relación con la frecuencia con que se presente el evento.
Organización Internacional del Trabajo(OTI), 2011	Probabilidad de que una persona sufra daños o de que su salud se vea perjudicada si se expone a un peligro, o de que la propiedad se dañe o pierda, criterio con el cual coinciden los autores de la actual investigación.

Anexo 6: Clasificación de los Riesgos Laborales. Fuente: Cortés Díaz (2002).



Anexo No.7: Clasificación de los factores de riesgo. Fuente: Redondo (2004).

1- Condiciones de Seguridad

En este grupo se incluyen aquellas condiciones materiales que pueden dar lugar a accidentes en el trabajo, daños a las personas y/o infraestructura. Para su estudio, es necesaria la investigación, la evaluación y el control de factores como:

- **Lugares de trabajo:** Áreas del centro de trabajo en las que el trabajador deba permanecer o acceder en función de su trabajo. Estas deben garantizar seguridad y salud y estar exentas de riesgos; por lo tanto, se deben considerar aspectos como: condiciones de construcción, orden, limpieza y mantenimiento, señalización de seguridad y salud: instalaciones de servicios y protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos, locales de descanso, material y locales de primeros auxilios.
- **Maquinaria y Equipo de Trabajo:** Los equipos de trabajo están constituidos por cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo.
- **Manipulación, Almacenamiento y Transporte:** Los medios empleados para la manipulación y transporte de todas las materias primas, materiales en proceso, productos terminados y materiales auxiliares (ya sea manual o mecánica) y las condiciones de su almacenamiento, deben de estar de acuerdo con las características, tamaño, forma y volumen del material y la distancia por recorrer.
- **Riesgo de Incendios:** Está presente en todo tipo de actividad, en forma simultánea: combustible, comburente, fuente de calor y reacción en cadena.
- **Instalaciones Eléctricas:** Los principales factores que influyen y determinan los efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano son: la tensión aplicada, la intensidad y duración del contacto eléctrico, el recorrido de la corriente a través del cuerpo y la resistencia y capacidad de reacción de la persona.
- **Productos Químicos:** Existen sustancias combustibles, inflamables, explosivas, tóxicas, corrosivas, entre otras, que presentan riesgos desde el punto de vista de condiciones de seguridad.

2- Contaminantes Ambientales

Cualquier elemento, sustancia, energía u organismo que en determinada cantidad o variación importante en alguno de sus constituyentes, puede provocar un efecto nocivo o crear malestar al entrar en contacto con los trabajadores en el medio ambiente de trabajo. Estos pueden ser físicos, químicos o biológicos.

- **Contaminantes físicos:** Factores que proceden de diferentes formas de energía presentes en

el ambiente de trabajo y que aparecen de la misma forma o modificados por el proceso de producción y repercuten negativamente en la salud.

- **Contaminantes químicos:** Son sustancias constituidas por materia inerte, pueden presentarse en el aire en forma de: moléculas individuales gas o vapor, grupos de moléculas, unidades, formando aerosoles sólidos (fibras y partículas como polvo y humo) o líquidos Su efecto nocivo se debe a su acción tóxica y a la sensibilidad individual que, en general, pueden ejercer las sustancias químicas.
- **Contaminantes biológicos:** Los contaminantes biológicos provocan enfermedades infecciosas y parasitarias en los individuos entre las que podemos mencionar SIDA, Tuberculosis, Brucelosis, Salmonelosis, Aspergilosis, entre otras. En este particular, hay 200 agentes o contaminantes biológicos presentes en diferentes lugares de trabajo. Se dice que los grupos de trabajadores que tienen más riesgos biológicos son: productores de alimentos, agricultores, depuradores de agua, trabajadores subterráneos, trabajadores de la salud, trabajadores municipales (recolectores de basura) y trabajadores de laboratorios de investigación. El peligro de los contaminantes biológicos va a depender de su capacidad de producción de enfermedades, su posibilidad de contagio y la existencia de un tratamiento precoz.

3- Organización del Trabajo

En toda actividad laboral existen una serie de factores de riesgo derivados de la forma en que se organiza el trabajo que van a tener una influencia decisiva en la salud de los trabajadores. Estos factores de riesgo son los denominados factores psicosociales.

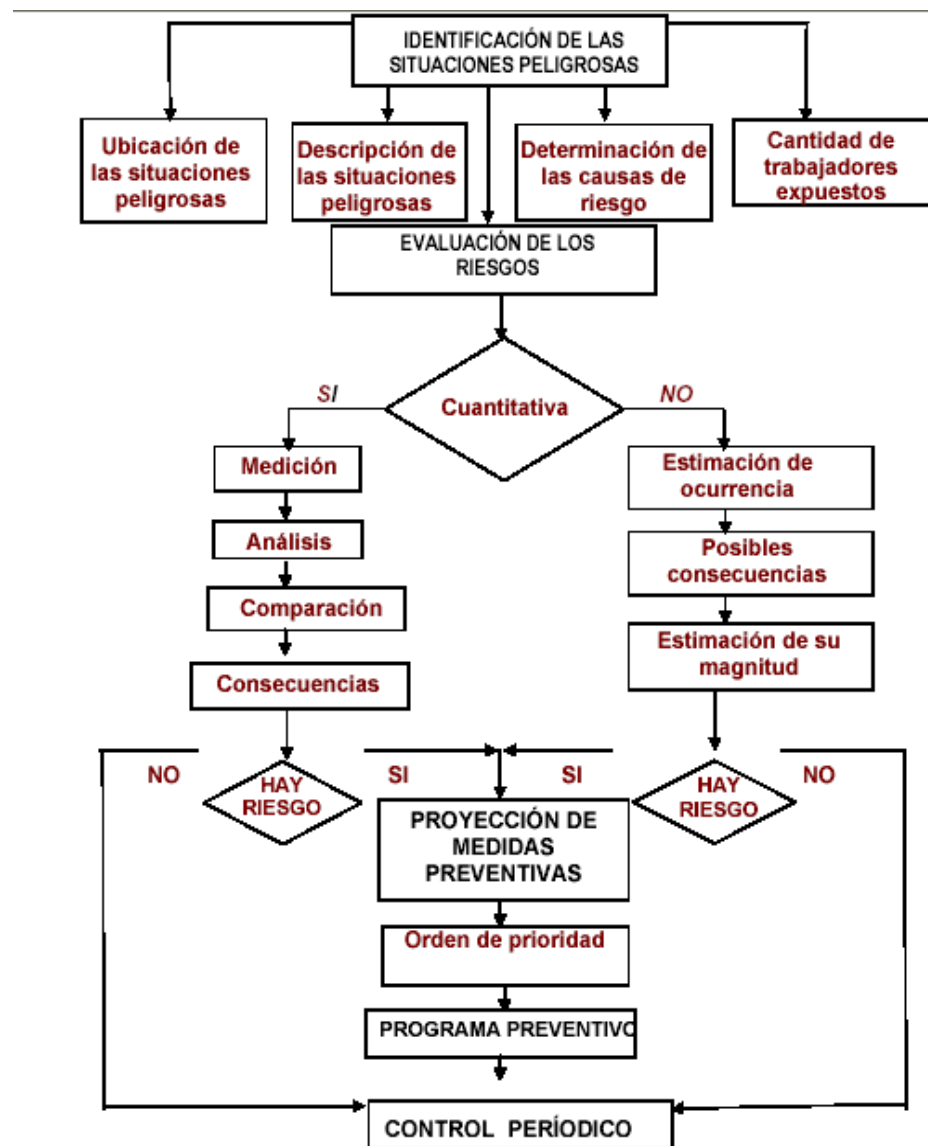
- **Factores Psicosociales (Concepto) O.I.T.:** “Interacciones entre el trabajo, su medio ambiente y las condiciones de su organización por una parte y, por otra, las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo, todo lo cual a través de percepciones y experiencias, puede influir en la salud, en el rendimiento y la satisfacción en el trabajo”.

Los factores derivados de la organización del trabajo se expresan como:

- **Carga de Trabajo:** La carga de trabajo es determinada por factores como: jornada y ritmo de trabajo, comunicación, estilo de mando, participación, iniciativa, estatus del puesto, identificación con la tarea, relaciones profesionales y estabilidad en el trabajo entre otros.
- **Carga Física:** Considera los factores propios del trabajador (edad, sexo, constitución física y grado de entrenamiento para la tarea); factores relacionados con el puesto de trabajo (postura, manipulación de carga y movimiento) y factor de sobrecarga y fatiga muscular.

- Carga Mental: Está en íntima relación con carga psíquica a la que está sometido el trabajador producto de la cantidad y la calidad de la información que recibe. En este proceso inciden: la complejidad de la respuesta, la autonomía en la toma de decisiones, el tiempo de la respuesta y las capacidades individuales.

Anexo 8: Procedimiento para la identificación, evaluación y control de riesgos. Fuente: Rodríguez (2007).



Anexo 9: Métodos que se utilizan para la identificación de situaciones peligrosas.
Fuente: Rodríguez González (2007).

- **Método de las listas de chequeos**

Una lista de chequeo es un conjunto de proposiciones o preguntas que permiten identificar los peligros y las situaciones peligrosas en una entidad.

Las proposiciones o preguntas se confeccionan a partir de la legislación vigente (normas, resoluciones, entre otras.), la consulta de libros de texto y revistas especializadas o en el propio manual de instrucciones del fabricante.

- **Mapa de Riesgos**

El mapa de riesgos o Topograma, es un método sencillo y en ocasiones muy eficaz para identificar riesgos. Este método consiste en señalar, mediante símbolos, letras y colores; los riesgos presentes en un área determinada e incluso, se puede emplear para puestos de trabajo específicos donde prevalecen altos riesgos.

El mapa nos indica los lugares donde hay que extremar las medidas preventivas y de control de riesgos, la divulgación, la señalización y la instrucción de los trabajadores. El mapa se puede confeccionar para un riesgo específico o para más de uno, depende de los intereses de cada área o lugar. A veces, la agrupación de muchos riesgos resulta complicada y no efectiva. Para confeccionar un mapa de riesgos lo primero es que hay que determinar cuál o cuáles riesgos se van a ubicar en el mapa. Una vez determinados, se confecciona el mapa. El mapa de riesgos no tiene un comportamiento permanente en el tiempo, pues está sujeto a modificaciones según las variaciones de las condiciones de trabajo.

- **Encuestas**

La aplicación de encuestas correctamente diseñadas permite obtener información sobre las situaciones peligrosas y los riesgos de muchas personas. Deben aplicarse a trabajadores, directivos con amplio conocimiento de la actividad que se realiza en el puesto de trabajo, en el proceso, en el área o en la empresa, según sea la amplitud que abarque esta.

Su calidad está determinada por el conocimiento que posean los que la confeccionan, aunque siempre debe dejarse la posibilidad al encuestado de incluir algún riesgo que considere importante y no aparezca en la encuesta.

- **Análisis preliminar de riesgos**

El principal objetivo de un Análisis Preliminar de Riesgo (PHA) es identificar riesgos en las etapas iniciales del diseño de la planta e incluso es útil para determinar el lugar óptimo para el emplazamiento. Por tanto puede ser muy útil para el ahorro del tiempo / coste si se identifican en este momento los riesgos importantes en la planta futura. El PHA se centra en los materiales peligrosos y en los elementos importantes desde que se dispone de muy pocos detalles de la futura planta. A grandes rasgos es una revisión de donde puede liberarse energía incontroladamente. Es por tanto una lista de riesgos relacionados con: materias primas, productos intermedios y finales (reactividades), equipos de planta, operaciones, equipos de seguridad etc. Como resultado se obtienen recomendaciones para reducir o eliminar riesgos en las posteriores fases del diseño de la planta.

- **Análisis what if?**

El análisis “qué ocurriría si” consiste en determinar las consecuencias no deseadas originadas por un evento. Este tipo de análisis no está tan estructurado como análisis HAZOP o FMECA. Es un método del que no existe tanta información como el resto (es más artesanal), sin embargo los especialistas avanzados en la aplicación de esta técnica consideran que es una herramienta fácil de emplear y menos tediosa que las otras. El método puede aplicarse para examinar posibles desviaciones en el diseño, construcción, operación o modificaciones de la planta. Es importante destacar que suele ser un método potente únicamente si el equipo humano asignado es experimentado. El método utiliza la siguiente expresión: ¿Qué ocurriría si, por ejemplo, se cierra manualmente la válvula A en vez de la B que sería la correcta?

- **Análisis HAZOP o AFO.**

Consiste en revisar la planta en una serie de reuniones durante las cuales un equipo multidisciplinario realiza un “brainstorming”, bajo un método, sobre el diseño de la planta; con el objeto de identificar los riesgos asociados con la operación del sistema e investigar las posibles desviaciones de la operación normal de la planta, así como sus consecuencias. Puede usarse en plantas en operación, durante el proyecto cuando ya se tiene el proyecto definitivo y en fases de arranque. Es especialmente útil para identificar los riesgos para cambios propuestos en una instalación. El tiempo y costos invertidos dependen del tamaño de la planta a analizar y el número de áreas de investigación. No es efectivo a nivel costo / tiempo si el personal no tiene conocimiento de la metodología y del proceso.

Anexo No.10: Descripción de los Métodos de análisis de riesgos. Fuente: Elaboración Propia.

- Análisis cualitativo: este método emplea formas o escalas descriptivas para detallar la magnitud de las consecuencias potenciales y la posibilidad de que estas consecuencias ocurran (Stella Marín & Velásquez Castellón, 2005).
- Análisis cuantitativo: emplea valores numéricos, (en lugar de las escalas descriptivas empleadas en el análisis cualitativo) tanto para las consecuencias como para la probabilidad se emplean datos de una variedad de distintas fuentes (Stella Marín & Velásquez Castellón, 2005).

Tabla 1: Evaluación cualitativa y cuantitativa. Fuente: Calderón Gálvez (2006).

Metodología Cualitativa	Metodología Cuantitativa
Carácter subjetivo	Carácter objetivo
Expresión descriptiva	Expresión numérica
Datos particulares	Datos generalizables
Toma de medidas inmediatas	Toma de medidas a largo plazo

Anexo No.11: Técnicas de evaluación de riesgos en el trabajo. Análisis cualitativos y cuantitativos. Fuente: González González, (2009).

Análisis estadístico: Los índices de accidentes son utilizados como indicadores de la evaluación temporal de la seguridad en una empresa. Una disminución en la accidentalidad en la empresa se refleja en una evolución positiva de los índices. Por ello es normal la utilización de estos parámetros como elementos a tener en cuenta en la evaluación del éxito de la gestión. La OIT recomendó en 1962 el empleo de unos índices que son prácticamente de utilización universal, como medidores de accidentalidad. Estos índices están resumidos en el anexo 3.

Análisis de seguridad basado en OTIDA: En este método debe elaborarse primeramente el OTIDA para posteriormente analizar los riesgos potenciales en el proceso, utilizando la observación directa y recoger la información en un modelo.

Identificación y control de riesgos a través del trabajo en grupo (T G): Conformar al o los grupos, utilizando técnicas de solución de problemas en grupos (tormenta de ideas, reducción de listados, votación ponderada). Las etapas deben dividirse en:

- Identificación de los riesgos.
- Análisis y priorización.
- Búsqueda de soluciones y selección.
- Implementación de efectividad.

Inspección de seguridad: Técnica analítica que consiste en el análisis detallado de las condiciones de seguridad (máquinas, instalaciones, herramientas) a fin de descubrir las situaciones de riesgo que se derivan de ellas (condiciones peligrosas o prácticas inseguras) con el fin de adoptar las medidas adecuadas para su control, evitando el accidente (prevención) o reduciendo los daños materiales o personales derivados del mismo (protección).

Modernamente se utilizan otros términos para designar esta técnica, tales como estudios de seguridad, auditorías de seguridad, análisis de seguridad, estudios de evaluación de riesgo, etc. Cualquiera que sean las circunstancias resulta indispensable a fin de obtener el máximo rendimiento de la inspección de seguridad, que las personas encargadas de su realización establezcan un plan de actuación previo para el desarrollo de la misma.

Modelo de diagnóstico de excelencia en prevención de riesgos laborales: El modelo TH&SM se fundamenta en los tres elementos básicos de la prevención de la salud en la empresa: los aspectos técnicos, la gestión de la prevención y la cultura preventiva de la organización. Cuando en una organización confluyen los tres aspectos adecuadamente y se cumplen todos

los criterios que cada uno de ellos requiere, se alcanza la excelencia preventiva.

Para alcanzar este objetivo, la organización cuenta con tres agentes básicos, la dirección, los trabajadores y los técnicos de prevención, actuando todos ellos como facilitadores en el conjunto total de la acción preventiva. Sin embargo, cada uno de ellos juega un papel básico en determinados aspectos.

El modelo establece una serie de criterios que van a dar la forma del triángulo y la distancia de los vértices con respecto al origen. Utilizándose para la medición distintas herramientas, basándose en el criterio evaluado.

- Criterio técnico: inspección.
- Criterio de Gestión: auditoría.
- Criterio de Cultura: observación.

De esta forma, con las sucesivas evaluaciones, la empresa no sólo conoce los puntos fuertes y débiles dentro de cada agente, sino que además conoce qué agente debe priorizar para mantener la equilateralidad del triángulo, en consecuencia la uniformidad de acción de los tres agentes. Una vez realizada la evaluación, para cada uno de los aspectos, se tendrá un valor dado. Para elegir la priorización de las actuaciones la organización seleccionará un elemento de actuación en aquel aspecto que tiene la puntuación más baja. Posteriormente se supondrá el valor que tendría dicho aspecto una vez solucionado el problema sobre el que se ha elegido actuar, obteniéndose una nueva relación entre los tres aspectos, eligiendo la siguiente actuación dentro del aspecto que siga valorado. Este proceso se repetirá hasta transformar el triángulo de riesgo preventivo en equilátero.

Es importante destacar que los tres aspectos sobre los que actúa el modelo, requieren actuaciones relacionadas con tres tipos diferentes de gestión empresarial:

- Aspectos técnicos: Dirección por instrucciones (Dpl)
- Aspectos de gestión: Dirección por objetivos (DpO)
- Aspectos culturales: Dirección por valores (DpV)

Cuantitativos:

Análisis de modos de fallo, efectos y criticidad (FMECA): El análisis FMECA es una tabulación de los equipos de la planta / sistema, sus modos de fallo, efecto que acompaña a cada modo de fallo y un ranking de criticidad de todos los modos de fallo. El modo de fallo es una descripción de como falla el equipo. El efecto del modo de fallo es la respuesta del sistema o el accidente

resultante de fallo. El análisis FMECA normalmente no examina el posible error humano del operador, sin embargo los efectos de una operación incorrecta son habitualmente descritos como un modo de fallo del equipo. El análisis FMECA no es efectivo para identificar combinaciones de fallos que den lugar al accidente. Puede ser utilizado para identificar medidas de protección adicionales que puedan ser incorporadas al diseño, es válido para evaluar cambios de equipos resultantes de modificaciones en campo o para identificar la existencia de simples fallos que puedan generar accidentes. Es fundamental el perfecto conocimiento del sistema para poder evaluar la evolución del mismo tras el fallo.

Análisis de árbol de causas: El "árbol causal" es una técnica que permite, a partir de un accidente real ya sucedido, investigar sobre las circunstancias desencadenantes que han confluído en el mismo a fin de determinar sus causas primarias. Como cada accidente es único, el árbol causal también reproducirá con fidelidad tan solo lo que sucedió y no lo que pudiera haber acontecido adicionalmente.

Análisis de árbol de fallos (FTA: faulttreeanalysis): Tiene como objetivo reproducir todas las vías posibles que puedan conducir a un acontecimiento final antes de que éste suceda. Ante un determinado y posible accidente (normalmente grave) que puede ser generado por una multiplicidad de causas y circunstancias adversas, trata de conocer todas las posibles vías desencadenantes, identificando los fallos básicos y originarios. La probabilidad de materialización de tales fallos también deberá ser averiguada, para poder estimar cuál es la del acontecimiento final en cuestión. Se debe de tener una descripción del sistema y conocimiento de fallo y efectos. Esta información puede obtenerse con un análisis HAZOP o FMECA previos. Es una técnica inductiva de tipo cualitativo y cuantitativo, más compleja que la anterior, debido a que incorpora el análisis probabilístico. Se puede utilizar tanto en la etapa de diseño como en operación.

Análisis de árbol de sucesos: Es una técnica de algún modo complementaria al "árbol de fallos y errores". Esta técnica del árbol de sucesos, desarrolla un diagrama gráfico secuencial a partir de sucesos "iniciadores" o desencadenantes, de significativa incidencia e indeseados para averiguar todo lo que puede acontecer y, en especial, comprobar si las medidas preventivas existentes o previstas son suficientes para limitar o minimizar los efectos negativos. Evidentemente tal suficiencia vendrá determinada por el correcto análisis probabilístico que esta técnica también acomete. El proceso de desarrollo general de los árboles de sucesos consta de las siguientes etapas:

- Etapa previa, familiarización con la planta.

- Identificación de sucesos iniciales de interés.
- Definición de circunstancias adversas y funciones de seguridad previstas para el control de sucesos.
- Construcción de los árboles de sucesos con inclusión de todas las posibles respuestas del sistema.
- Clasificación de las respuestas indeseadas en categorías de similares consecuencias.
- Estimación de la probabilidad de cada secuencia del árbol de sucesos.
- Cuantificación de las respuestas indeseadas.
- Verificación de todas las respuestas del sistema.

Análisis de Fiabilidad Humana (FHA): es una evaluación sistemática de todos los factores que influyen en las actuaciones de los trabajadores de la planta. Por tanto es un análisis minucioso de tareas. Es un método que consiste en describir las características del entorno requeridas para realizarla adecuadamente. Ésta técnica identifica los potenciales fallos humanos y las causas que pueden desencadenar el accidente. El resultado de su aplicación es un listado cualitativo de posibles sucesos no deseado originados por el fallo humano y una serie de recomendaciones para modificar la calificación, condiciones ambientales, preparación, etc; para mejorar la capacidad de actuación del operador. Se puede utilizar en fase de diseño, en construcción y en operación

Métodos Generales de Evaluación de Riesgos. Fuente: Rodríguez, Iraida. (2007) & Betrastén, Manuel (2000) y Pareja, Francisco (2000).

- **Método de Alders Wallberg**

Este método, relaciona la magnitud del riesgo R con la posibilidad de que ocurra el accidente (P) y la posible consecuencia (C).

$$R = C \times P$$

Los valores de C se expresan en días de incapacidad.

Los valores de C y P aparecen en la tabla siguiente.

Tabla 1: Valores de C y P

POSIBILIDAD DE OCURRENCIA (C)	P
• El peligro totalmente eliminado.	0
• Muy improbable (menos de una vez en diez años).	0,1
• Improbable (una vez en diez años).	1
• Poco probable (una vez en tres años).	3
• Moderadamente probable (una vez en una año).	10
• Probable (una vez en un mes).	30
DIAS DE INCAPACIDAD	C
• Mínima.	0,5
• Muy pequeña (uno a dos días de incapacidad).	1
• Pequeña (tres a siete días de incapacidad).	5
• Mediana (ocho a veintinueve días de incapacidad).	15
• Seria (treinta a doscientos noventa y nueve días de incapacidad).	70
• Muy seria (más de trescientos días de incapacidad).	500

Método de William T. Fine

Este método evalúa los riesgos a partir del grado de peligrosidad (GP). El GP resulta de multiplicar las posibles consecuencias de un accidente debido a la situación peligrosa (C) por la frecuencia con que se presenta la situación peligrosa (E) por la posibilidad de que ocurra el accidente (P). La ecuación se expresa como sigue:

$$GP = C \times E \times P$$

Los valores de C, E y P aparecen en la tabla siguiente.

Tabla 2: Valores de C, E y P.

CONSECUENCIAS (C)	FRECUENCIA (E)	POSIBILIDAD DE OCURRENCIA(P)
Heridas leves, sin baja, contusiones, golpes, pequeños daños (C=1).	Remotamente posible, no se sabe se haya presentado la situación de riesgo (E=0,5).	Nunca ha sucedido en muchos años pero puede suceder (P=0,5).
Lesiones con baja pero no graves. Daños materiales hasta de 1000,00 dólares (C = 5).	Raramente se presenta, pero se presenta (E=1).	Remotamente posible pero se sabe que ha ocurrido (P= 1).
Lesiones graves con baja, amputación, incapacidad permanente. Daños materiales entre 1000,00 y100 000,00 dólares (C=15).	Ocasionalmente se presenta (E=3).	Coincidencia rara pero posible (P=3)
Muerte. Daños materiales entre 100 000,00 y 500 000,00 dólares (C = 25).	Frecuentemente se presenta (E=6).	Completamente posible (P = 6).
Varias muertes. Daños materiales superiores a 500 000, 00 dólares (C = 50).	Continuamente o muchas veces al día (E= 10).	Muy probable dada la situación de riesgo (P= 10).

Los valores recomendados de GP y las acciones a tomar se muestran en la **Tabla 4:**

Tabla 3: Valores recomendados de GP y las acciones a tomar.

VALORES DE GP	ACCIONES A TOMAR
$GP \geq 200$	Se requiere corrección urgente. La actividad debe ser detenida hasta disminuir el riesgo
$200 > GP \geq 85$	Actuación urgente. Requiere atención lo antes posible.
$85 > GP$	El riesgo debe ser eliminado sin demora pero la situación no es de emergencia.

- **Método Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidentes.**

Esta metodología permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y, en consecuencia, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección. Para ello se parte de la detección de las deficiencias existentes en los lugares de trabajo para, a continuación, estimar la probabilidad de que ocurra un accidente y, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, evaluar el riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias.

Esta emplea "niveles" en una escala de cuatro posibilidades, donde se habla de "nivel de riesgo", "nivel de probabilidad" y "nivel de consecuencias". Existe un compromiso entre el número de niveles elegidos, el grado de especificación y la utilidad del método. Si se opta por pocos niveles no se puede llegar a discernir entre diferentes situaciones. Por otro lado, una clasificación amplia de niveles hace difícil ubicar una situación en uno u otro nivel, sobre todo cuando los criterios de clasificación están basados en aspectos cualitativos.

En esta metodología se considera, según lo ya expuesto, que el nivel de probabilidad es función del nivel de deficiencia y de la frecuencia o nivel de exposición a la misma.

El nivel de riesgo (NR) será por su parte función del nivel de probabilidad (NP) y del nivel de consecuencias (NC) y puede expresarse como:

$$NR = NP \times NC$$

El nivel de riesgo se determina en la tabla que se muestra a continuación:

		NR = NP x NC			
		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Determinación del nivel de riesgo y de intervención

El nivel de riesgo viene determinado por el producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias. La siguiente tabla establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado.

Nivel de intervención	HR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Significado del nivel de intervención

Es conveniente, una vez que tenemos una valoración del riesgo, contrastar estos resultados con datos históricos de otros estudios realizados. Además de conocer la precisión de los valores obtenidos podremos ver la evolución de los mismos y si las medidas correctoras, desde que se aplicaron, han resultado adecuadas.

- **Método general de Evaluación de Riesgos. (Resolución 31/2002).**

Este método permite evaluar los riesgos al combinar las posibles consecuencias de un accidente debido a la situación peligrosa, con las posibilidades de que ocurra el accidente, éste no utiliza valores estimados numéricos.

En este caso no aparece directamente el factor frecuencia (E), por lo que debe incluirse conceptualmente a la hora de estimar la posibilidad de ocurrencia del accidente.

Las posibles consecuencias, debido a la presencia de la situación peligrosa, se clasifican en tres niveles, que son los siguientes:

Baja:	Lesiones sin baja laboral o discomfort (Ejemplos: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de ojos, dolor de cabeza, etc.)
Media:	Lesiones con baja laboral sin secuelas o patologías que no comprometen la vida (Ejemplos: Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedades que conducen a una incapacidad menor, etc.).
Alta:	Lesiones que provocan secuelas invalidantes o patologías que pueden acortar la vida o provocar la muerte (Ejemplos: Amputaciones, fracturas mayores, lesiones múltiples, lesiones fatales y enfermedades crónicas, etc.).

Las posibilidades de que ocurran los accidentes se clasifican en tres niveles que son los siguientes:

Baja: Rara vez puede ocurrir el accidente.

Media: En algunas ocasiones puede ocurrir el accidente.

Alta: Siempre o casi siempre puede ocurrir el accidente.

El valor del riesgo se estima a partir de las posibles consecuencias y de la posibilidad de que ocurra el accidente por medio de la tabla siguiente:

Tabla 4: Estimación del valor del riesgo.

ESTIMACION DEL VALOR DEL RIESGO		CONSECUENCIAS		
		BAJA	MEDIA	ALTA
POSIBILIDAD	BAJA	Insignificante	Tolerable	Moderado
	MEDIA	Tolerable	Moderado	Alto
	ALTA	Moderado	Alto	Muy alto

Los valores de riesgo y las acciones a tomar aparecen en la tabla siguiente:

Tabla 5: Valor del riesgo.

	VALOR DEL RIESGO
INSIGNIFICANTE	No se requiere acción específica No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo, se deben considerar soluciones rentables o mejoras que no impliquen una carga económica importante.
TOLERABLE	Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben planificarse para su implantación en un plazo determinado.
MODERADO	Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior, para establecer con más precisión la posibilidad de accidente, como base para determinar la necesidad de mejorar las medidas de control.
ALTO	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo esté asociado a un trabajo que se está realizando,

	debe resolverse el problema en un tiempo menor al empleado para los riesgos moderados.
MUY ALTO	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

- **Método de Richard Pickers**

Este método evalúa los riesgos a partir de la magnitud del riesgo (R).

El valor de R resulta de multiplicar las posibles consecuencias de un accidente debido a la situación peligrosa (C) por la frecuencia con que se presenta la situación peligrosa (E) por la posibilidad de que ocurra el accidente (P). La ecuación se expresa como sigue:

$$R = C \times E \times P$$

Los valores de C, E y P aparece en la tabla siguiente:

Tabla 6: Valores de C, E y P.

CONSECUENCIAS (C)	FRECUENCIA (E)	POSIBILIDAD DE OCURRENCIA(P)
Aceptable. Lesión sin importancia o daños materiales mayores a 100,00 dólares(C = 1).	No se puede presentar (E=0).	Virtualmente imposible (P=0,1)
Importante. Lesión con incapacidad y/o daños mayores a 1000,00 dólares(C=3).	Se presenta muy raramente (E=0,5).	Puede ocurrir pero rara vez (P=1)
Seria. Lesiones serias con incapacidad o daños mayores de 10 000,00dólares(C=7).	Poco usual que se presente (E=1).	Poco usual que ocurra (P=3)
Muy seria. Lesiones con heridas graves y algunas muertes o daños mayores a100 000,00 dólares (C=20)	Se presenta en ocasiones (E=3).	Muy posible que ocurra (P=6).
Desastre. Lesiones con heridas muy graves y algunas muertes o daños mayores de 1 millón de dólares (C=40).	Se presenta frecuentemente (diaria) (E=6).	Ocurre frecuentemente (P=10).
Catástrofe. Lesiones, con heridas y muchas muertes. Daños mayores de 10 millones de dólares (C=100).	Está presente continuamente (E = 10).	(P>10).

Los valores recomendados de R y las medidas a tomar son:

$R > 400$	Muy alto.	Paralizar la operación
$200 \leq R \leq 400$	Alto.	Corrección inmediata.
$200 > R > 70$	Importante	Se precisa corrección.
$70 = R \geq 20$	De alguna importancia	Mantener alerta.
$R < 20$	Aceptable	No hay preocupación.

Anexo 12: Conceptos sobre el término proceso, dados por diferentes autores. Fuente: González González (2009).

AUTOR	CONCEPTO
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.
Harbour, 1994	La mezcla y transformación de un grupo específico de insumos en un conjunto de rendimientos de mayor valor.
Manganelli,1994	Serie de actividades relacionadas entre sí, que convierten insumos en productos cambiando el estado de las entidades de negocio pertinentes.
Peppard, 1996	Cualquier cosa que transforme, transfiera o simplemente vigile el insumo y lo entregue como producto.
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).
ISO 9000:2000.	Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados
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
Villa, Eulalia 2006.	Conjunto de actividades destinadas a generar valor añadido sobre las entradas, para conseguir un resultado que satisfaga plenamente los requerimientos del cliente.

Anexo 13: Elementos que identifican un proceso. Fuente: Pons Murguía, (2006).

- 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 14: Información Incluida en la Ficha de Proceso. Fuente: Beltrán Sanz (2003).

Información incluida en la Ficha de Proceso
Misión u objeto: Es el propósito del proceso. Hay que preguntarse ¿cuál es la razón de ser del proceso? ¿Para qué existe el proceso?. La misión u objeto debe inspirar los indicadores y la tipología de resultados que interesa conocer. Propietario del proceso: Es la función a la que se le asigna la responsabilidad del proceso y, en concreto, de que éste obtenga los resultados esperados (objetivos). Es necesario que tenga capacidad de actuación y debe liderar el proceso para implicar y movilizar a los actores que intervienen. Límites del proceso: Los límites del proceso están marcados por las entradas y las salidas, así como por los proveedores (quienes dan las entradas) y los clientes (quienes reciben las salidas). Esto permite reforzar las interrelaciones con el resto de procesos, y es necesario asegurarse de la coherencia con lo definido en el diagrama de proceso y en el propio mapa de procesos. La exhaustividad en la definición de las entradas y salidas dependerá de la importancia de conocer los requisitos para su cumplimiento. Alcance del proceso: Aunque debería estar definido por el propio diagrama de proceso, el alcance pretende establecer la primera actividad (inicio) y la última actividad (fin) del proceso, para tener noción de la extensión de las actividades en la propia ficha. Indicadores del proceso: Son los indicadores que permiten hacer una medición y seguimiento de cómo el proceso se orienta hacia el cumplimiento de su misión u objeto. Estos indicadores van a permitir conocer la evolución y las tendencias del proceso, así como planificar los valores deseados para los mismos. Variables de control: Se refieren a aquellos parámetros sobre los que se tiene capacidad de actuación dentro del ámbito del proceso (es decir, que el propietario o los actores del proceso pueden modificar) y que pueden alterar el funcionamiento o comportamiento del proceso, y por tanto de los indicadores establecidos. Permiten conocer a priori dónde se puede “tocar” en el proceso para controlarlo. Inspecciones: Se refieren a las inspecciones sistemáticas que se hacen en el ámbito del proceso con fines de control del mismo. Pueden ser inspecciones finales o inspecciones en el propio proceso. Documentos y/o registros: Se pueden referenciar en la ficha de proceso aquellos documentos o registros vinculados al proceso. En concreto, los registros permiten evidenciar la conformidad del proceso y de los productos con los requisitos. Recursos: Se pueden también reflejar en la ficha (aunque la organización puede optar en describirlo en otro soporte) los recursos humanos, la infraestructura y el ambiente de trabajo necesario para ejecutar el proceso.

Anexo 15: Diferentes enfoques para la gestión por procesos. Fuente: Pérez Hernández (2010).

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 9001 e ISO 9004 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 9004 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 IV. Mediciones y controles.

Fase II. Comprensión del proceso.

Fase V. Mejoramiento continuo.

Fase III. Modernización.

ENFOQUE DE MODELO EFQM DE EXCELENCIA

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.

La utilización sistemática y periódica del Modelo permite el establecimiento de planes de mejora basados en hechos objetivos y la consecución de una visión común sobre las metas a alcanzar y las herramientas a utilizar. Es decir, su aplicación se basa en:

1. La comprensión profunda del modelo por parte de todos los niveles de dirección de la empresa.
2. La evaluación de la situación de la misma en cada una de las áreas.

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.

METODOLOGÍA DE LA REINGENIERÍA DE LOS PROCESOS ASISTENCIALES

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:

Etapas:

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 a funcionar? Análisis de los diagramas de flujo, rendimiento, organización y recursos tecnológicos.
3. Medidas de actividad y rendimiento. ¿Qué tal va a 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 podría 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 evaluados periódicamente. Indicadores de proceso, resultado, costes, satisfacción del cliente.
4. Flexibilidad para introducir medidas de mejora continua.

GUÍA DE GESTIÓN POR PROCESOS E ISO 9001: 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.

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

Etapas 9. Análisis del valor añadido.

Etapas 10. Establecer indicadores.

Fase III. Implantación del proceso.

Etapas 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. Fuente: Procedimiento para el mejoramiento 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

Anexo 16: Clasificación general de desechos peligrosos Fuente: Resolución 136/2009 del CTMA.

**ANEXO I
CLASIFICACIÓN GENERAL DE DESECHOS PELIGROSOS**

(En el caso del código Y hace referencia a la clasificación del Anexo I del Convenio de Basilea, cuando corresponde)

1. Desechos Biológicos Peligrosos:

- a) Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas (Y1).
- b) Desechos cortopunzantes.
- c) Desechos generados de actividades con Organismos Vivos Modificados o especies exóticas.
- d) De otras actividades (veterinaria, fitosanitaria, acuicultura y otros).
- e) Desechos que contengan o puedan contener toxinas de origen biológico.

2. Desechos Químicos Peligrosos:

- a) Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos (Y2).
- b) Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos (Y3).
- c) Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos (Y4).
- d) Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera (Y5).
- e) Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos (Y6).
- f) Desechos, que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico (Y7).
- g) Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados (Y8).
- h) Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua (Y9).
- i) Sustancias y artículos de desecho que contengan, o estén contaminados por, bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB) (Y10).

- j) Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico (Y11).
- k) Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices (Y12).
- l) Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos (Y13).
- m) Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan o cualquier otro producto químico caducado que presente alguna característica de peligrosidad de acuerdo al Anexo II (Y14).
- n) Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente (Y15).
- o) Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos (Y16).
- p) Desechos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos (Y17).
- q) Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales (Y18).

3. Desechos que tengan como constituyentes:

- a) Carbonilos de metal (Y19).
- b) Berilio, compuestos de berilio (Y20).
- c) Compuestos de cromo hexavalente (Y21).
- d) Compuestos de cobre (Y22).
- e) Compuestos de zinc (Y23).
- f) Arsénico, compuestos de arsénico (Y24).
- g) Selenio, compuestos de selenio (Y25).
- h) Cadmio, compuestos de cadmio (Y26).
- i) Antimonio, compuestos de antimonio (Y27).
- j) Telurio, compuestos de telurio (Y28).
- k) Mercurio, compuestos de mercurio (Y29).
- l) Talio, compuestos de talio (Y30).
- m) Plomo, compuestos de plomo (Y31).

- n) Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión del fluoruro cálcico (Y32).
- o) Cianuros inorgánicos (Y33).
- p) Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida (Y34).
- q) Soluciones básicas o bases en forma sólida (Y35).
- r) Asbesto (polvo y fibras) (Y36).
- s) Compuestos orgánicos de fósforo (Y37).
- t) Cianuros orgánicos (Y38).
- u) Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles (Y39).
- v) Eteres (Y40).
- w) Solventes orgánicos halogenados (Y41)
- x) Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados (Y42).
- y) Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados (Y43).
- z) Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas (Y44)
- aa) Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas en el presente anexo (Y45) (por ejemplo, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44).

4. Desechos mixtos:

Aquellos constituidos por una mezcla de desechos de las dos categorías anteriores.

5. Desechos que requieren de consideración especial (el presente Reglamento solo regula el movimiento transfronterizo de esta categoría):

- a) Desechos recogidos de los hogares (Y46).
- b) Residuos resultantes de la incineración de los desechos de los hogares (Y47).

ANEXO II

LISTA DE CARACTERÍSTICAS PELIGROSAS

Clase de las Naciones Unidas¹, Código, Características

1	H1	Explosivos
		Por sustancia explosiva o desecho se entiende toda sustancia o desecho sólido o líquido (o mezcla de sustancias o desechos) que por sí misma es capaz, mediante reacción química, de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante.
3	H3	Líquidos inflamables
		Por líquidos inflamables se entiende aquellos líquidos, o mezclas de líquidos, o líquidos con sólidos en solución o suspensión (por ejemplo, pinturas, barnices, lacas, etc. pero sin incluir sustancias o desechos clasificados de otra manera debido a sus características peligrosas) que emiten vapores inflamables a temperaturas no mayores de 60.5°C, en ensayos con cubeta cerrada, o no más de 65.6°C, en ensayos con cubeta abierta. (Como los resultados de los ensayos con cubeta abierta y con cubeta cerrada no son estrictamente comparables, e incluso los resultados obtenidos mediante un mismo ensayo a menudo difieren entre sí, la reglamentación que se apartara de las cifras antes mencionadas para tener en cuenta tales diferencias sería compatible con el espíritu de esta definición.)

¹ Corresponde al sistema de numeración de clases de peligros de las Recomendaciones de las Naciones Unidas sobre el Transporte de Mercaderías Peligrosas (ST/SG/AC.10/1/Rev.5, Naciones Unidas, Nueva York, 1988).

4.1	H4.1	Sólidos inflamables	Se trata de los sólidos, o desechos sólidos, distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevalcientes durante el transporte son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.
4.2	H4.2	Sustancias o desechos susceptibles de combustión espontánea	Se trata de sustancias o desechos susceptibles de calentamiento espontáneo en las condiciones normales del transporte, o de calentamiento en contacto con el aire, y que pueden entonces encenderse.
4.3	H4.3	Sustancias o desechos que, en contacto con el agua, emiten gases inflamables	Sustancias o desechos que, por reacción con el agua, son susceptibles de inflamación espontánea o de emisión de gases inflamables en cantidades peligrosas.
5.1	H5.1	Oxidantes	Sustancias o desechos que, sin ser necesariamente combustibles, pueden, en general, al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.
5.2	H5.2	Peróxidos orgánicos	Las sustancias o los desechos orgánicos que contienen la estructura bivalente -o-o- son sustancias inestables térmicamente que pueden sufrir una descomposición autoacelerada exotérmica.

6.1	H6.1	Tóxicos (venenos) agudos	Sustancias o desechos que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.
6.2	H6.2	Sustancias infecciosas	Sustancias o desechos que contienen microorganismos viables o sus toxinas, agentes conocidos o supuestos de enfermedades en los animales o en el hombre.
8	H8	Corrosivos	Sustancias o desechos que, por acción química, causan daños graves en los tejidos vivos que tocan, o que, en caso de fuga, pueden dañar gravemente, o hasta destruir, otras mercaderías o los medios de transporte; o pueden también provocar otros peligros.
9	H10	Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua	Sustancias o desechos que, por reacción con el aire o el agua, pueden emitir gases tóxicos en cantidades peligrosas.
9	H11	Sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos)	Sustancias o desechos que, de ser aspirados o ingeridos, o de penetrar en la piel, pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogénesis.
9	H12	Ecotóxicos	Sustancias o desechos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente, debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos.
9	H13	Sustancias que pueden, por algún medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia, por ejemplo, un producto de lixiviación, que posee alguna de las características arriba expuestas.	

Anexo 17: Símbolos e indicaciones de peligros de los productos químicos. Fuente: N/C 229 del 2002

Peligrosidad de los productos químicos.

Categorías de peligro

El etiquetado de un producto implica la asignación de unas categorías de peligro definidas y preestablecidas y que están basadas en las propiedades fisicoquímicas, en las toxicológicas, en los efectos específicos sobre la salud humana y en los efectos sobre "el medio ambiente identificadas mediante los pictogramas y/o las frases de riesgo.

Las definiciones y las distintas categorías, su descripción y su identificación se recogen en los cuadros 4, 5, 6 y 7.

Cuadro 5 Propiedades Físico Químicas

DEFINICIONES	IDENTIFICACIÓN
Explosivos Las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno del aire, puedan reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o, bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explotan	E  Explosivo
Comburentes Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica	O  Comburente
Extremadamente inflamables Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, sean inflamables con el aire	F+  Extremadamente inflamable
Fácilmente inflamable Las sustancias y preparados: • Que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía. o • Los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o • Los líquidos cuyo punto de ignición sea muy bajo, o • Que, en contacto con agua o con aire húmedo, desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas	F  Fácilmente inflamable
Inflamables Las sustancias y preparados líquidos cuyo punto de ignición sea bajo	R10

Cuadro 5 .Propiedades toxicológicas

DEFINICIONES	IDENTIFICACIÓN	
Muy tóxicos Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte		T+  Muy tóxico
Tóxicos Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte		T  Tóxico
Nocivos Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte		Xn  Nocivo
Corrosivos Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos		C  Corrosivo
Irritantes Las sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria		Xi  Irritante
Sensibilizantes Las sustancias y preparados que, por inhalación o penetración cutánea, puedan ocasionar una reacción de hipersensibilidad, de forma que una exposición posterior a esa sustancia o preparado dé lugar a efectos negativos característicos	Por inhalación	Xn R42  Nocivo
	Por contacto cutáneo	Xi R43  Irritante

Cuadro 6: Efectos específicos sobre la Salud

DEFINICIONES	IDENTIFICACIÓN	
Carcinogénicos Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir cáncer o aumentar su frecuencia	Categorías 1 y 2	T R45  Tóxico
	Categoría 3	Xn R40*  Nocivo
Mutagénicos Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia	Categorías 1 y 2	T R46  Tóxico
	Categoría 3	Xn R40*  Nocivo
Tóxicos para la reproducción Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir efectos negativos no hereditarios en la descendencia, o aumentar la frecuencia de éstos, o afectar de forma negativa a la función o a la capacidad reproductora	Categorías 1 y 2	T R60 R61  Tóxico
	Categoría 3	Xn R62 R63  Nocivo

Cuadro 7: Efectos sobre el medio ambiente.

DEFINICIONES	IDENTIFICACIÓN
Peligrosos para el medio ambiente Las sustancias o preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente	N  Peligroso para el medio ambiente * R52 y R52/53 Organismos acuáticos R59 Capa de Ozono
Cuando el efecto sobre el medio ambiente sea solo nocivo para los organismos acuáticos o sólo para la capa de ozono no es necesario el símbolo	

Anexo 18 Concepto de Riesgo y Peligro. Fuente: Prevención de Riesgos en las Operaciones con Mercancías Peligrosas 2013

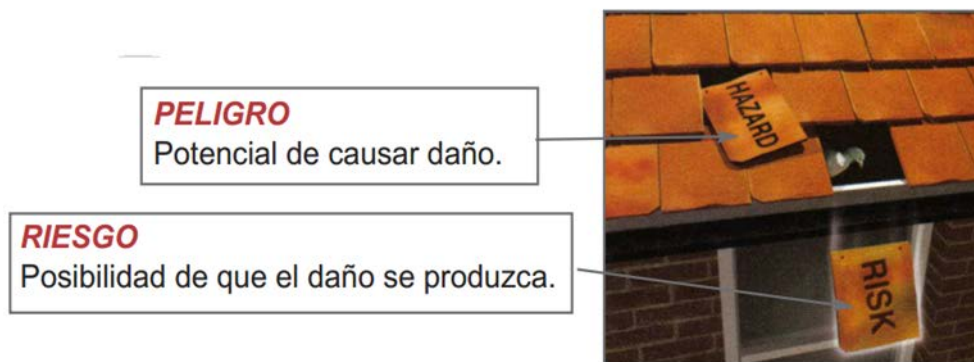
Se puede definir Peligros como una situación o elemento con potencial para producir un daño de cualquier tipo, como por ejemplo lesiones, desperfectos materiales o contaminación del medio ambiente. En el caso de los residuos peligrosos, el peligro se refiere a la capacidad intrínseca de estos para causar daño.

Peligro: Es la propiedad intrínseca de una sustancia, actividad o artículo, que pueda causar daño a las personas, bienes y medio ambiente.

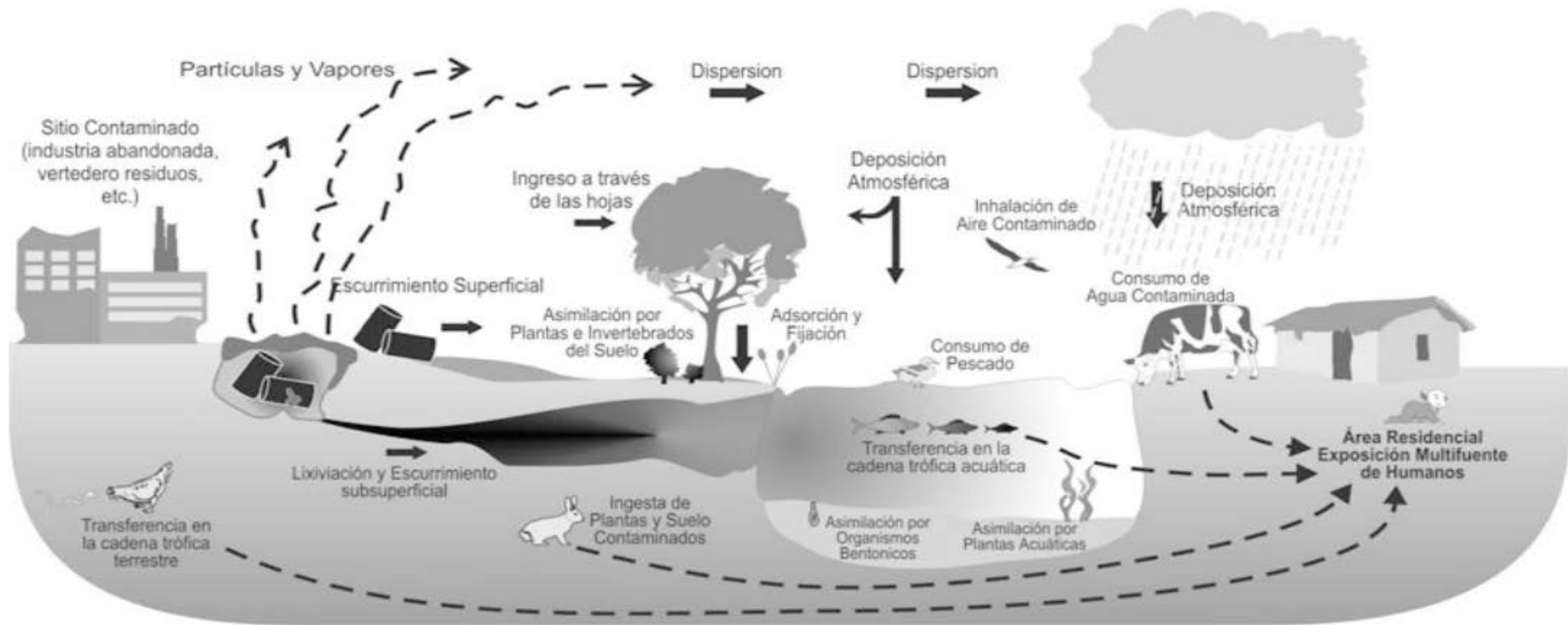
Por otro lado, el concepto " Riesgo", es la posibilidad de que el daño se produzca y se puede definir como la probabilidad de que algo o alguien sufran un determinado daño. Por ejemplo, si hablamos de riesgo desde el punto de vista laboral, nos referimos a la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de su trabajo.

$\text{Riesgo} = f(\text{Peligrosidad}) \times \text{Exposición}$

La diferencia entre peligro y riesgo



Anexo 19: Esquema simplificado señalando la vinculación entre la liberación ,el transporte de contaminantes en el medio ambiente y las vias de exposición para los diferentes receptores. Fuente: Guía para la Gestión Integral de Residuos peligrosos, 2005



Anexo No. 20. Principales resultados de la aplicación de procedimientos para la mejora del proceso de Seguridad y Salud en Trabajo, en diferentes sectores. Fuente: Elaboración Propia.

Tesis	Empresa	Procedimiento	Principales Resultados
Harold Godoy del Sol(2008)	Hotel Punta las Cuevas	Procedimiento para la Gestión de Riesgos Laborales fundamentado en los criterios de autores como Cortes Díaz(2000),Cirujano González (2000),pareja Francisco (2000), Acuña (2007) y Lenina (2007)	• Se utilizan técnicas específicas para la prevención de riesgos en el sector hotelero. • Se identifica de manera general las dificultades del proceso Gestión de la Seguridad y Salud Laboral. • Se identifican debilidades y fortalezas en la Gestión de Riesgos Laborales a nivel empresarial, posibilitando la identificación y valoración de los factores de riesgos laborales a nivel de procesos y a nivel de riesgos.
David Javier Castro Rodríguez(2009)	Zona de Punta Majagua	Procedimiento para el estudio de factores de riesgos laborales en el proceso de rehabilitación de suelos contaminados por hidrocarburos.	• Identificación y evaluación de los Factores de Riesgos Laborales en las diferentes actividades que componen el proceso de rehabilitación de suelos contaminados por hidrocarburos en ese Lugar. • Se propone un conjunto de indicadores para el control de las acciones relacionadas con la Seguridad y Salud en Trabajo en el sistema.
Jandry González González (2009)	Universidad de Cienfuegos	Procedimiento para la Gestión de Riesgos Laborales fundamentado en los criterios de autores como: Fajardo López(2006),Ruiz Álvarez y Ashman Latoya (2008)	• Se realiza el diagnóstico en materia de prevención, la identificación de los factores por áreas y puestos de trabajo, así como la propuesta de un plan de mejora. • Se hace énfasis en riesgos psicosociales.
Claudia Martha Pérez Hernández(2010)	Hotel Jagua.	Villa & Pons Murguía, (2006) adaptado a Seguridad y Salud en Trabajo.	• Las principales debilidades del proceso de gestión de seguridad y salud en el trabajo. • Las variables claves de entrada en el proceso de gestión de seguridad y salud en el trabajo. • Los fallos potenciales del proceso de gestión de riesgos laborales. • Propuesta de un conjunto de indicadores los cuales sirven de base para el control de las acciones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo. • Propuesta de acciones planificadas

			(correctivas y preventivas) a través del análisis de los resultados de la identificación y evaluación de riesgos.
Juan José Pérez Jorge (2011)	Sucursal CIMEX Cienfuegos	Está fundamentado en los criterios de autores como Beltrán Sanz, (2003), Pons Murguía y Villa González del Pino, (2006), Cortés Díaz, (2000), Pérez Fernández, (2006), Godoy del Sol, (2008)	• Se logra enfocar el proceso de Prevención de Riesgos Laborales a la gestión de proceso: • Al definir las debilidades del proceso de gestión objeto de estudio y sus prioridades, las variables claves de entrada, los riesgos por área y habilitando a la organización para controlar sus riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional y mejorar su desempeño. • Se aplican herramientas de diagnóstico en el proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo que proporcionan detectar deficiencias en la Gestión de Riesgo Laborales. • Se estudia el riesgo por contacto eléctrico en el Taller de Mantenimiento O Bourke para el cual se establece un plan de medidas que permita eliminar los problemas detectados.
Miguel Ángel Vidal Martínez (2011)	Almacenes Universales S.A. Cienfuegos	Villa & Pons Murguía, (2006) adaptado a Seguridad y Salud en Trabajo.	• Se realiza diagnóstico inicial, donde se añade el análisis de los requisitos legales en materia de SST aplicables en la organización, así como la ficha de registro y evaluación de la organización de la Seguridad y Salud en el Trabajo, dada en la Instrucción No.3/2008. • Las principales debilidades del proceso de gestión de seguridad y salud en el trabajo. • Las variables claves de entrada en el proceso de gestión de seguridad y salud en el trabajo. • Los fallos potenciales del proceso de gestión de riesgos laborales. • Propuesta de un conjunto de indicadores los cuales sirven de base para el control de las acciones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo. • Propuesta de acciones planificadas (correctivas y preventivas) a través del análisis de los resultados de la identificación y evaluación de riesgos.

Yailin López (2012)	UEB de Cría Multiplicador Cienfuegos	Procedimiento para la Gestión de Riesgos Laborales. Tomando como referencia los procedimientos de Santos (2011), González (2009), Castro (2009), Fajardo (2006) y Alonso (2010).	• Se diagnostica el proceso de gestión de la SST y de riesgos laborales. • Se realiza la evaluación de riesgos laborales quedando identificados los más importantes. • Se identifican los agentes biológicos más significativos con niveles de riesgo superiores. • Se proponen medidas en materia de seguridad biológica según un orden de prioridad dado por expertos.
---------------------	--------------------------------------	---	---

Anexo No.21: Aspectos Básicos del Procedimiento para la Gestión por Procesos. Fuente: Villa González del Pino y Pons Murguía (2006).

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	Implantación	¿Cómo se hace	Diagrama de Pareto, 5W y 1H,

proceso	del cambio.	efectivo el rediseño del proceso?	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. 22: Metodología de Solución de Problemas. Fuente: Villa Glez. del Pino & Pons Murguía, (2006).

Acción Básica	Pregunta a responder	Trabajo en Equipo
Conocer el problema	¿Cuál es el problema?	El conocimiento completo del problema requiere entre otros aspectos: - Definir claramente su naturaleza, identificar los actores involucrados, especificar los estragos causados por el problema, y describir en que situaciones ocurre el problema. La investigación relacionada con el problema exige: - Obtener evidencias (recopilar datos), entrevistar personas que brindan información, y verificar opiniones, sentimientos y valores que están en juego.
Plantear alternativas de solución	¿Cómo se puede resolver el problema?	La consideración de las diferentes maneras, modos y cursos de acción a seguir para resolver el problema exigen: - Detenerse a pensar; analizar ideas y sugerencias; estudiar y descubrir salidas; un grupo de personas conocedoras del problema; la utilización de técnicas e instrumentos para generar y organizar ideas. Dos aspectos relacionados merecen ser resaltados: - La reflexión para evitar resultados indeseados de una conclusión precipitada. - Dejar las cosas tal como se presentan.
Analizar las alternativas de solución	¿Cuáles son las alternativas de cada solución?	El examen de las repercusiones de cada alternativa de solución, tanto dentro como fuera de la institución, abarcan: - El estudio de las relaciones entre los resultados previstos y los costos. - La verificación de las afectaciones que provoca cada solución en los diferentes sectores de la institución. Este análisis debe ser realizado con la participación de todos los involucrados: clientes, proveedores,

		ejecutores y gerentes.
Seleccionar la mejor alternativa de solución	¿Cuál es la mejor solución para el problema?	Una solución final exige una ponderación cuidadosa, de la utilización de esquemas y criterios de juicio adecuados. Para aumentar la racionalidad y disminuir riesgos es fundamental que la selección de la mejor alternativa sea una decisión participativa y compartida por los diferentes factores involucrados en el problema.
Divulgación de la solución final aprobada	¿Cómo informar a todos sobre la solución final?	Una comunicación clara, abierta y transparente a todas las personas afectadas por la solución escogida requiere una explicación adecuada sobre la solución final y sus posibles consecuencias. Las informaciones pueden ser comunicadas en reuniones o por documentos escritos. La divulgación es fundamental para obtener una comprensión y apoyo de todos los involucrados estableciendo las bases necesarias para el éxito de la ejecución.
Implantar la solución final	¿Cómo garantizar la ejecución de la solución final?	Para implantar una solución final es conveniente que se elabore un plan y se ejecute una experiencia inicial. El éxito de la implantación va a depender de la cooperación de todos los involucrados y de la estrategia seleccionada para lograr el funcionamiento de la solución.
Evaluar la implantación de la solución final	¿Cómo se evalúa la implantación de la solución final?	La observación de la marcha de la solución requiere: • Observar, controlar y evaluar su efectividad. • Identificar problemas imprevistos. • Buscar nuevas soluciones para corregir las desviaciones detectadas.

Anexo 23: Determinación de la cantidad de expertos. Fuente: Elaboración Propia.

Selección de los expertos.

Para la selección de los expertos se debe determinar la cantidad y luego la relación de los candidatos de acuerdo a los criterios de competencia, creatividad, disposición a participar, experiencia científica y profesional en el tema, capacidad de análisis, pensamiento lógico y espíritu de trabajo en equipo. Se toma en cuenta el criterio del Director de la instalación, la Directora de Recursos Humanos, las Especialistas en Gestión de Recursos Humanos y de la Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Se calcula el número de expertos para llevar a cabo el desarrollo de este método:

$$n = p (1-p) k / i^x$$

Donde:

k: Cte. que depende del nivel de significación estadística.

p: Proporción de error que se comete al hacer estimaciones del problema con n expertos. (0.03)

i : Precisión del experimento. (0.12)

n: Número de expertos.

$$n = 0.03 (1 - 0.03) * 3.8416 / 0.12^2$$

$$n = 7.76319$$

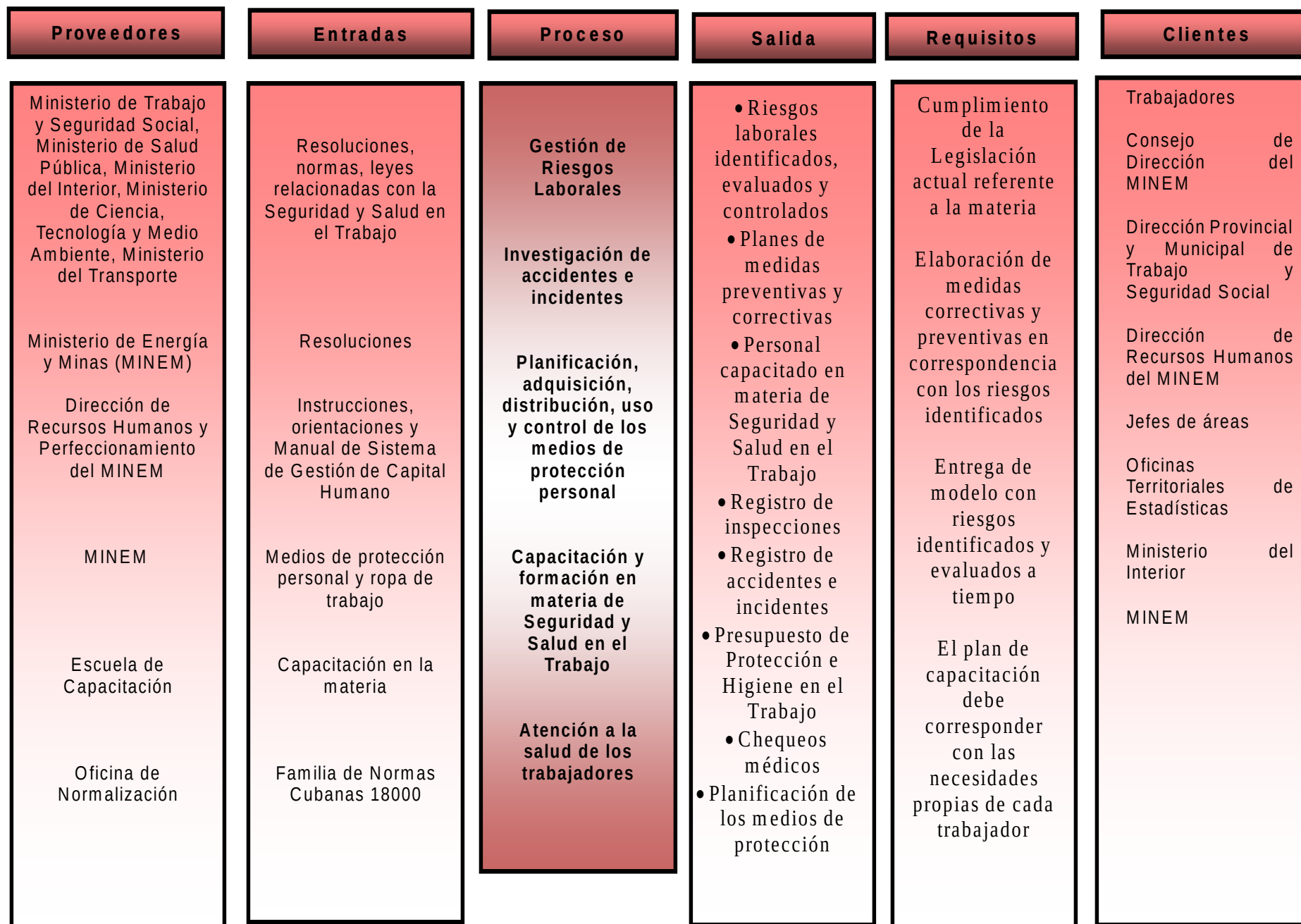
$$n \sim 8 \text{ expertos}$$

1- α	k
99%	6,6564
95%	3,8416
90%	2,6896

La determinación del coeficiente es acorde al nivel de confianza escogido para el trabajo ($\alpha=0.05$).

Por tanto el grupo de trabajo debe contar con 8 expertos

Anexo 24: Mapa SIPOC del proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Fuente: Elaboración propia.



Anexo 25: Ficha del proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).

Fuente: Elaboración Propia.

Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).
PROPIETARIO. Especialista C en Seguridad y Salud del Trabajo.
Misión Cumplir con la Política de Seguridad y lograr que los trabajadores incorporen en su acción cotidiana la gestión y atención que merece la Seguridad y Salud en el Trabajo, estableciendo los estudios y soluciones que eviten la ocurrencia de accidentes, integrando la tecnología, la organización del trabajo y la actuación humana, de manera que en todos los procedimientos de trabajo la seguridad y salud sea un elemento correctamente establecido.
DOCUMENTACIÓN NORMATIVA. • Ley 41/1983 ANPP: Ley de la Salud Pública • Ley 13/1987 ANPP: Ley de Protección e higiene del Trabajo Establece los principios y normas básicas de la gestión ambiental ,así como las responsabilidades institucionales para el ejercicio de las actividades de gestión y control de plaguicidas ,productos químicos ,tóxicos de uso industrial y desechos peligrosos • Ley 49 /1981 MTSS: Código del Trabajo • Ley 81/1997 ANPP :Del Medio Ambiente Establece los principios y normas básicas de la gestión ambiental ,así como las responsabilidades institucionales para el ejercicio de las actividades de gestión y control de plaguicidas ,productos químicos ,tóxicos de uso industrial y desechos peligrosos • Ley No. 105/2009 ANPP: Seguridad Social • Decreto Ley 116/1983 CE: Reglamento para la Inspección Sindical de Protección e Higiene del Trabajo • Decreto Ley 246/2007 MTSS De las infracciones de la legislación laboral, de Protección e Higiene del Trabajo y Seguridad Social • Decreto Ley 283/2009 CM Reglamento de la Ley de Seguridad Social • Decreto 101/1982 CM: Reglamento de la Ley de Protección e Higiene • Decreto ley No. 199 del INRH que establece el régimen de multas por la ejecución de acciones de manejo inadecuado de productos químicos y desechos peligrosos que atenten contra la protección de los recursos hidráulicos • Resolución No. 21/2007 MTSS Sobre la evaluación del desempeño. • Resolución 32/2002 MTSS Certificación de Equipos de Protección Personal • Resolución 39/2007 MTSS Bases Generales de la Seguridad y Salud en el Trabajo • Resolución 51/2008 MTSS Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo • Instrucción 3 /2008 MTSS Ficha de Registro y Evaluación de la Seguridad y Salud en el Trabajo • Resolución 136/2009 del CITMA Reglamento para el manejo integral de desechos peligrosos • Resolución Conjunta No.1 del 1996 del MITRANS y el MININT que reglamenta la transportación y almacenamiento de explosivos industriales, municiones y productos químicos tóxicos • NC 3000 /2007 ONN (Grupo de Normas) Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano • NC 18000 /2004 ONN (Grupo de Normas) Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo • NC 702-2009 ONN Seguridad y salud en el Trabajo – Formación de los trabajadores • NC 229/2002 Seguridad y Salud en el Trabajo. Productos químicos peligrosos. Medidas para la reducción del riesgo • Requisitos Generales

Alcance	El proceso de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo abarca diferentes actividades, como son: gestión de Riesgos Laborales, investigación de accidentes, capacitación y formación, protección personal y colectiva, flujo informativo; las cuales se llevan a cabo en todas las áreas funcionales de la instalación. Por tanto, su función esencial es garantizar la seguridad y salud de los trabajadores durante la jornada laboral.
Entradas • Resoluciones, normas, leyes relacionadas con la Seguridad y Salud en el Trabajo emitidas por: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTTS), Ministerio de Salud Pública (MINSAP) CITMA Ministerio del Interior (MININT).MITRANS • Resoluciones emitidas por el MINEM • Instrucciones, orientaciones y Manual del Sistema de Gestión de Capital Humano por la Subdirección de Recursos Humanos y Perfeccionamiento del MINEM • Medios de Protección Personal y ropa de trabajo • Capacitación en la materia • Normas Cubanas 18000 por la Oficina de Normalización.	Salidas • Riesgos laborales identificados, evaluados y controlados. • Planes de medidas preventivas y correctivas. • Personal capacitado en materia de SST. • Registro de Inspecciones. • Registro de accidentes e incidentes. • Presupuesto de Protección e Higiene en Trabajo • Chequeos médicos. • Planificación de los medios de protección.
Actores Involucrados en el proceso	

Proveedores • Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS), Ministerio de Salud Pública (MINSAP) , Ministerio del Interior (MININT), MITRANS y CITMA	Clientes • Trabajadores. • Consejo de dirección del Confinatorio • Dirección Provincial y Municipal del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. • Jefes de áreas.
--	---

• MINEM • Subdirección de Recursos Humanos y Perfeccionamiento del MINEM • Escuela de Capacitación • Oficina de Normalización	• Oficinas Territoriales de Estadísticas. • Ministerio del Interior. • MITRANS • MINEM • CITMA
INSPECCIONES. • La inspección de I Nivel se efectuará diariamente por los jefes de las brigadas antes de comenzar la jornada laboral. • La inspección de II Nivel se efectuará por el Jefe de las áreas al menos una vez al mes. • La inspección de III Nivel se efectuará según lo establecido en el Manual de SST	REGISTROS. • Registro de Instrucciones Iniciales. • Registro de Entrega de MPP. • Registro de Capacitación. • Registro de Inspecciones realizadas.
Indicadores Actuales Accidentalidad de Trabajo: • Cantidad de Accidentes. • Lesionados. • Días Perdidos • Subsidios Pagados. • Índice de Incidencia. • Índice de Frecuencia. • Índice de Gravedad. • Fallecidos. • Coeficiente de Mortalidad. • Tasa de Mortalidad. Gestión de Riesgos: • Cantidad de Riesgos identificados. • Cantidad de Riesgos Resueltos. • % de Ejecución. • Cantidad de Medidas plan de prevención • Cantidad de medidas cumplidas. • % Cumplimiento	Indicadores Propuestos • Índice de Eliminación de Condiciones Inseguras (IECI) • Índice de Accidentalidad(IA) • Índice de Mejoramiento de las Condiciones de Trabajo(IMCT) • Eficiencia de la Seguridad(ES) • Total de Medidas Cumplidas por Tipo de Riesgo(TMCTR) • Número de Incidentes (NI). • No conformidades detectadas(NCD) • Índice de Evaluación de Riesgos Laborales(IERL) • Índice de Satisfacción con las Condiciones de Trabajo(ISCT) • Índice de Satisfacción de las Condiciones Laborales (ISCL)

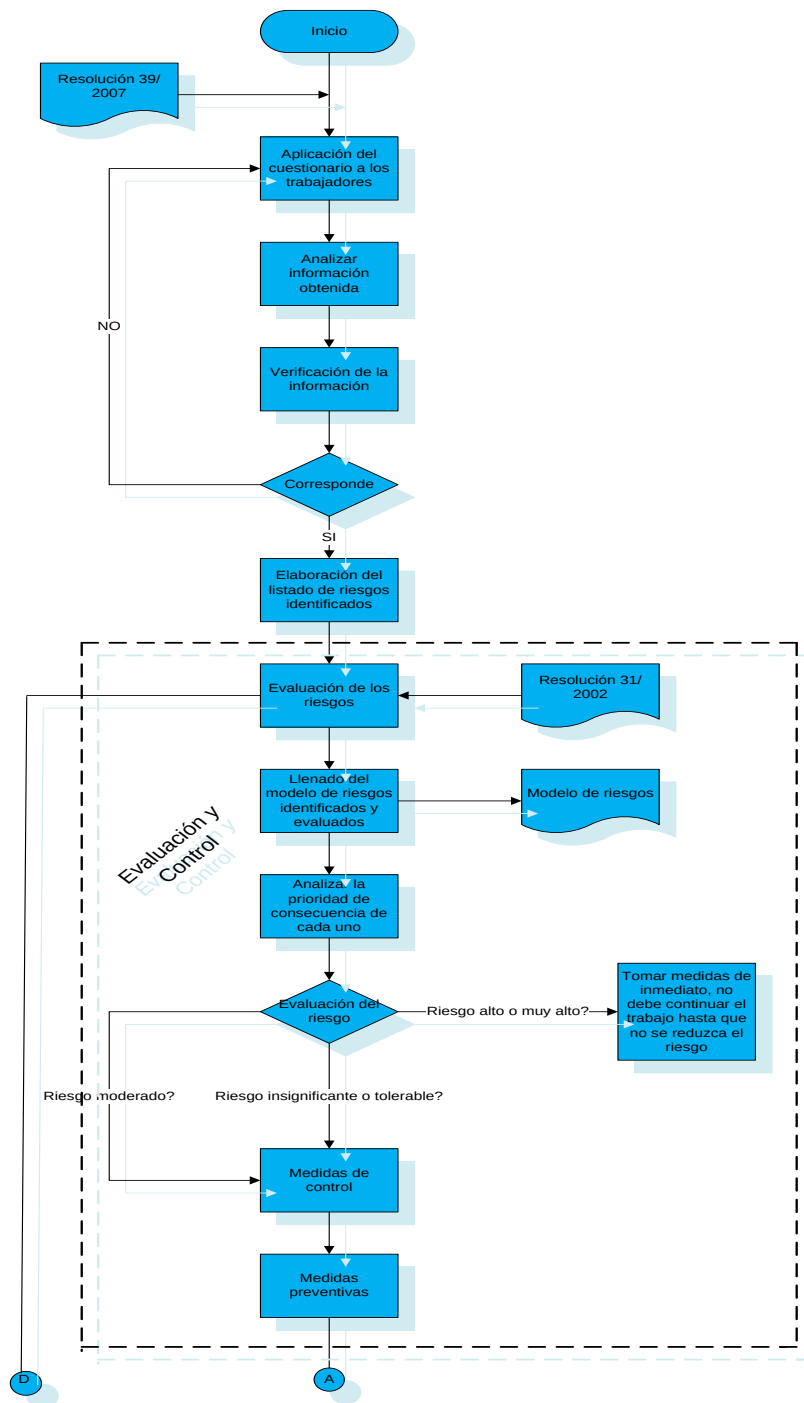
Anexo 26: Descripción de las actividades del proceso de Gestión de Riesgos Laborales en el Confinatorio. Fuente: Elaboración Propia.

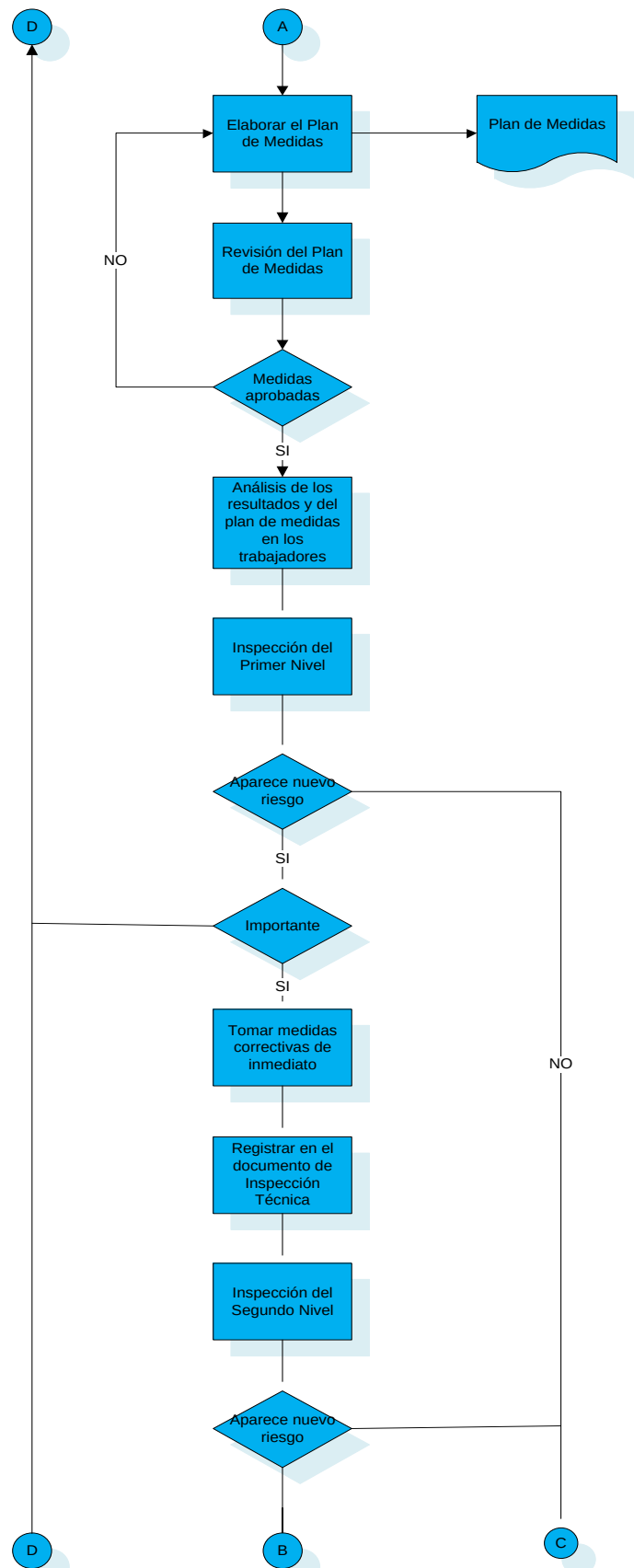
No	Actividad	Descripción	Responsable	Documento
1	Aplicar encuesta a los trabajadores para el levantamiento de los riesgos.	El llenado de este modelo se realiza de manera individual y anónima para el trabajador del puesto a evaluar.	Especialista en SST	Resolución 31/2002 MTSS
2	Analizar la información obtenida.	Procesamiento de los resultados por cada uno de los puestos y áreas de trabajo. Esto lo realiza el evaluador.	Especialista en SST.	Resolución 31/2002 MTSS
3	Verificación de la información.	Se procede a verificar por áreas y puestos de trabajo la existencia de los riesgos y la inclusión de aquellos que no han sido detectados o la exclusión de aquellos que han sido sobreestimados por los trabajadores.	Jefe de Área	
4	Elaboración del listado de riesgos por áreas.	Se confecciona un informe con el levantamiento de riesgo por puestos y áreas de trabajo.	Especialista en SST.	Resolución 31/2002 MTSS
5	Evaluación de los riesgos, estimando la probabilidad y la consecuencia de cada factor de riesgo.	Utilizando el Método General de Evaluación de Riesgos se determina la probabilidad y consecuencia de cada uno de estos factores.	Grupo de Trabajo Identificación, Evaluación y control de riesgos	Resolución 31/2002. MTSS
6	Llenado del modelo a entregar a MTSS.	Con los riesgos ya identificados y evaluados se procede a llenar el modelo a que resume estos aspectos.	Jefe de Recursos Humanos.	Modelo resumen de riesgos.
7	Analizar la prioridad de cada riesgo.	En función de resultado de la evaluación de los riesgos se elabora un listado según el orden de prioridad de cada una de estos.	Especialista en SST	
8	Elaborar el plan de medidas.	Se procede a elaborar las medidas (acciones) a llevar a cabo de acuerdo al valor de	Grupo de Trabajo Identificación,	Modelo Plan de Medidas.

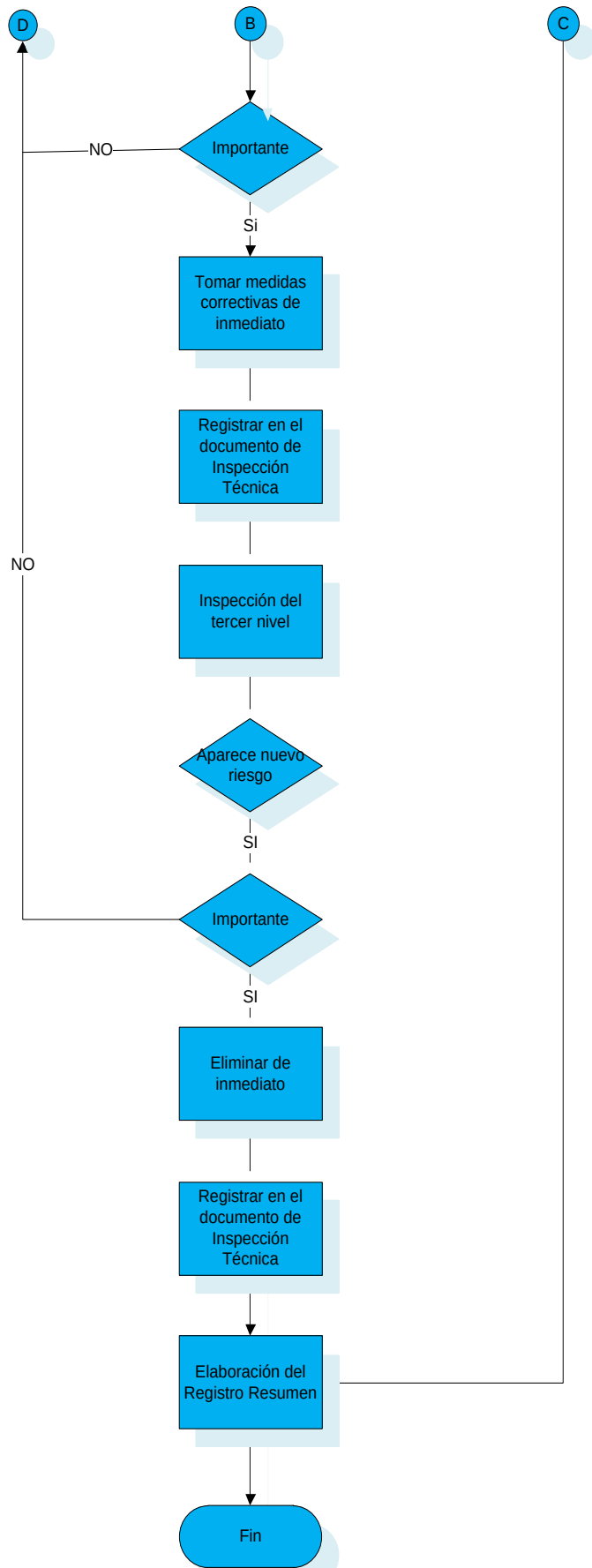
		riesgo determinado y la urgencia con la que deben adoptarse dichas medidas, las que deben ser proporcionales al nivel o valor de riesgo y al número de trabajadores afectados en cada caso.	Evaluación y control de riesgos.	
9	Revisión del plan de medidas.	Se analiza el documento por el consejo de dirección, se avala por el jefe máximo de la entidad, incluyendo las medidas en los planes de las áreas.	Jefe de Recursos Humanos.	
10	Análisis de los resultados arrojados y del plan de medidas con los trabajadores.	Se realiza una reunión con los trabajadores de cada área donde se les informa los resultados de la evaluación de los riesgos y las acciones acordadas.	Especialista en SST y Jefe de Área	
11	Inspección del primer nivel	Será realizada "diariamente" por los jefes de las brigadas, antes de comenzar la jornada laboral. Quedará registrada en el documento llamado Inspección Técnica de Seguridad.	Jefe de Área.	Inspección Técnica de Seguridad.
12	Inspección del segundo nivel.	Será efectuada por el jefe de las áreas o el administrador de la Unidad al menos 1 vez al mes. Quedará registrada en el documento llamado Inspección Técnica de Seguridad.	Jefe de Área.	Inspección Técnica de Seguridad.

13	Inspección del tercer nivel.	Se realizará "trimestralmente" por los Especialistas Principales de las áreas y Especialista en SST de la entidad. Quedará registrada en el documento llamado Inspección Técnica de Seguridad.	Especialistas principales de las áreas y jefe de Recursos Humanos.	Inspección Técnica de Seguridad.
14	Elaboración de un registro resumen.	En este quedarán registrados los resultados de todas las inspecciones.		

Anexo 27. Diagrama de Flujo del proceso de Gestión de Riesgos Laborales. Fuente: Elaboración Propia.







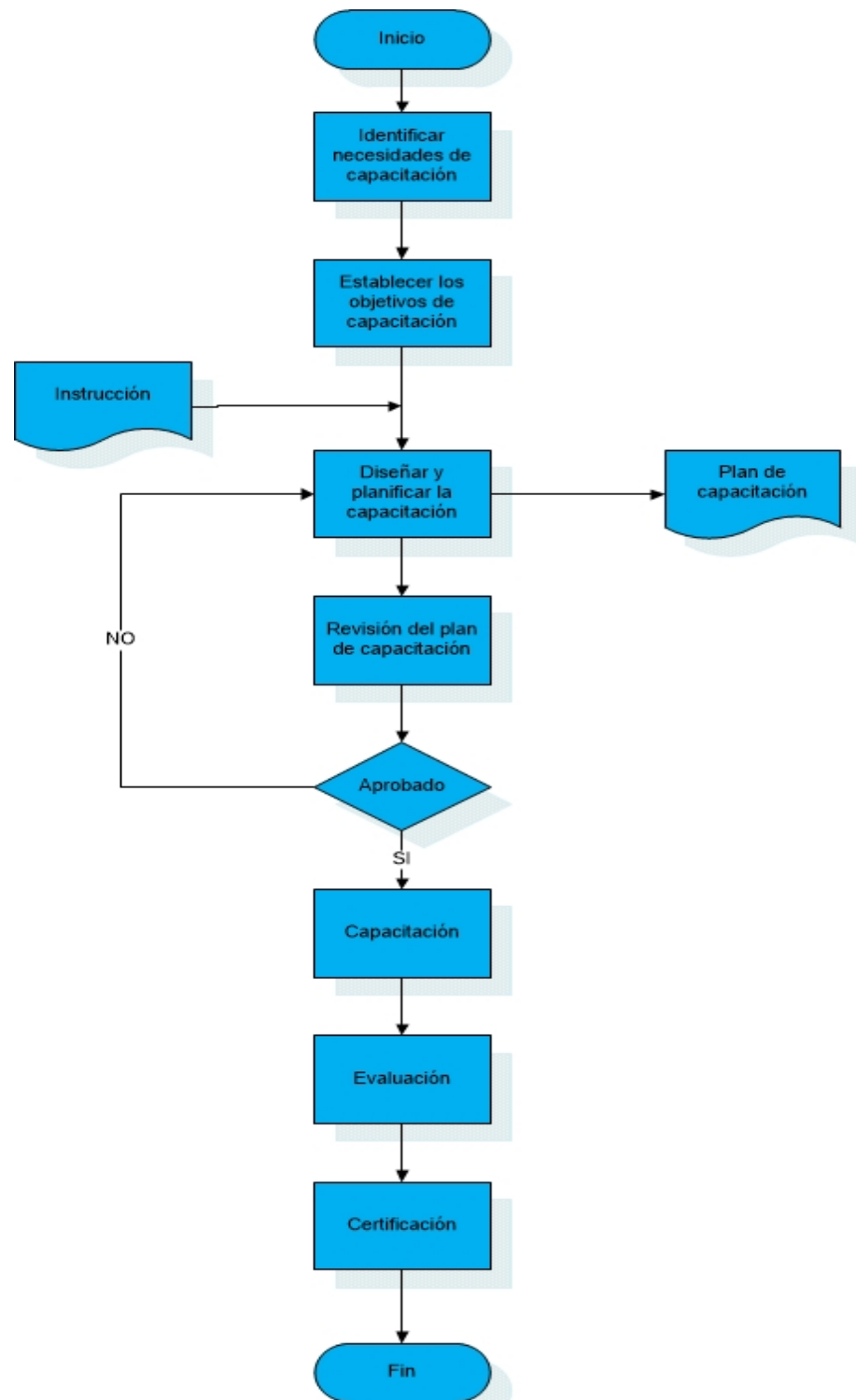
Anexo 28: Descripción de la actividad de capacitación e instrucción en materia de SST en el Confinatorio. Fuente: Elaboración Propia.

Actividad	Descripción	Responsable	Documento
Identificar necesidades de capacitación.	Definir los problemas y/o necesidades de formación, las carencias de competencias, requisitos de idoneidad demostrada y el desempeño alcanzado.	Especialista en SST Jefes de Áreas	
Establecer los objetivos de capacitación.	Para ello se tiene en cuenta reglas, normas y resoluciones de SST por las que se rige el país.	Alta Dirección.	
Diseñar y planificar la formación.	Las acciones de formación de los trabajadores se diseñan y planifican mediante las distintas modalidades de capacitación y entrenamiento.	Departamento de Recursos Humanos.	NC 702/2009
Aprobación del plan de medidas.	Después de estar elaborado el plan capacitación general se lleva al Consejo de Dirección para su aprobación	Jefe de Recursos Humanos.	
Proporcionar los materiales técnicos necesarios para la instrucción.	Incluye: locales de estudio, maquinarias, alumbrado, base material de estudio y otros.	Alta Dirección.	
Instrucción inicial a los trabajadores que se integran nuevos a la empresa.	Es impartida a los trabajadores de nuevo ingreso de todas las categorías ocupacionales, y a los estudiantes. Objetivo: Garantizar la iniciación laboral de forma sana, confortable y segura. Fomentando la conciencia hacia la seguridad, el cuidado de la salud y el medio ambiente	Especialista en SST	Instrucción General de Seguridad y Salud en el Trabajo
Instrucción específica.	El jefe de Área explica las características del puesto de trabajo, sus riesgos, medios de protección personal, entre otros.	Jefe de Área.	Instrucción específica del puesto de trabajo.
Instrucción periódica de formación.	Cada determinado período de tiempo, en función de las características del puesto, se le debe dar instrucciones al trabajador así como formación en SST, ya sea en la empresa o fuera de esta.	Especialista en SST	Instrucción periódica de formación y SST.
Instrucción	Se impartirá a los Técnicos y	Jefe	

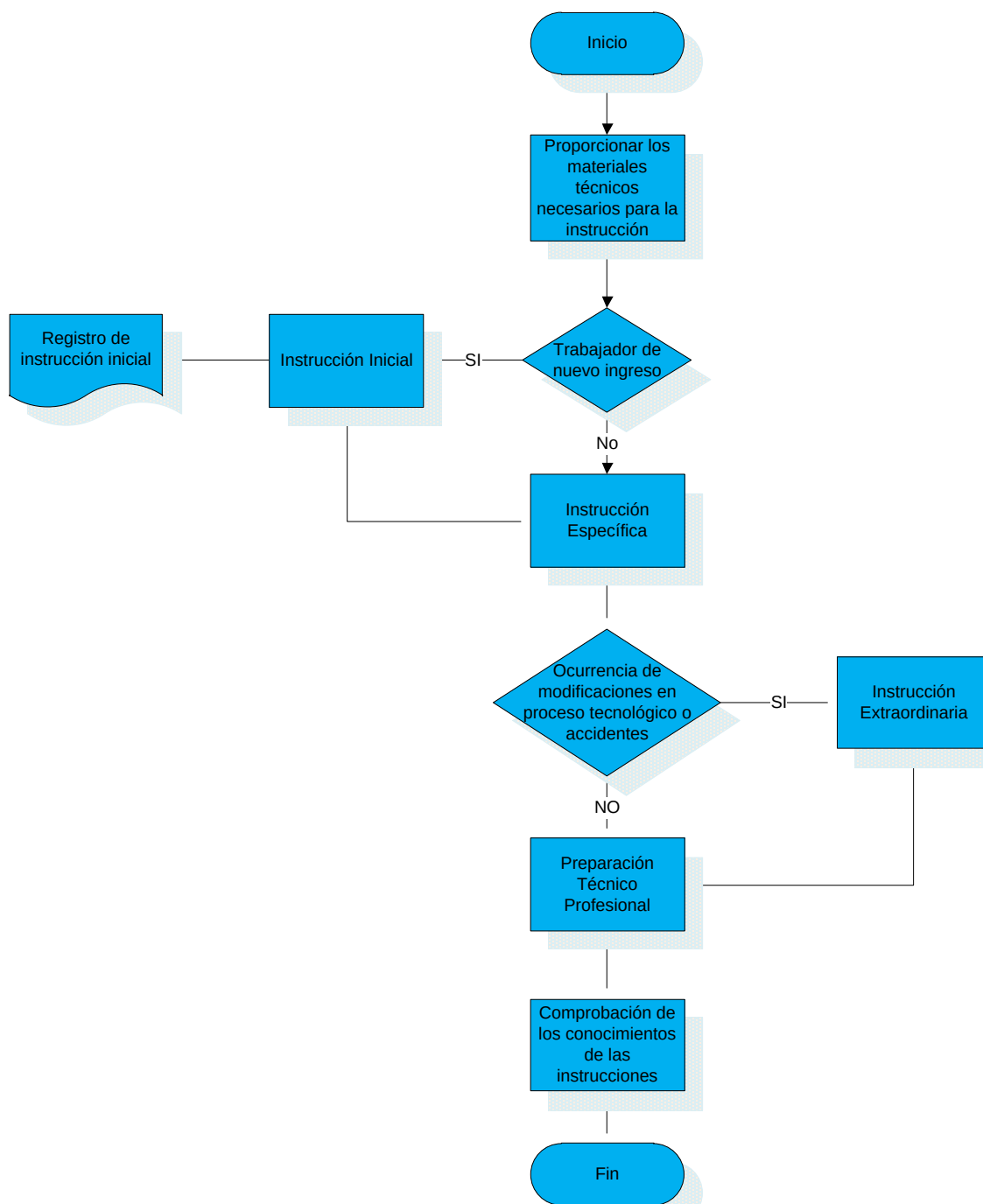
extraordinaria	Trabajadores cuando existan modificaciones del proceso de trabajo, asimilación de nuevas tecnologías, nuevos requerimientos de seguridad exigibles para la ocupación, en caso de accidente, cuando el trabajador incurra en violaciones de las reglas de seguridad o por cualquier otra situación que exija una reinstrucción inmediata. Aprendizaje orientado a enfrentar los cambios.	inmediato, jefe de área o Especialista de SST	
Operacional	Se impartirá en todos los puestos de trabajo que el riesgo no está controlado. Permite y facilita el control de riesgo y la realización del trabajo con mayor seguridad, confort, sano y eficiente. Adicionalmente orienta el funcionamiento de sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Tiene como objetivo formar al personal en los procedimientos operacionales y actividades peligrosas donde sea necesario aplicar medidas de control dada la naturaleza de los riesgos inherentes a ellas, se imparte a directivos, técnicos y trabajadores. Esta instrucción abarcará el uso de permisos de trabajo y de seguridad el funcionamiento de sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo		
Emergencia.	Está dirigido a todo el capital humano con el propósito de dar respuesta y minimización de las consecuencias		Plan de Emergencia de la organización
Especializada	Se impartirá a los trabajadores que manejan equipos peligrosos o estén expuestos a actividades de alto riesgo entre los que se encuentran los riesgos eléctricos, riesgo químicos.	La dirección de la organización, jefes de brigadas y el comité de seguridad y salud en el	El plan de capacitación de la organización

		trabajo.	
Toma de Conciencia	Está dirigida a dirigentes y trabajadores. Su propósito es obtener el compromiso con las políticas, objetivos y metas, para mantener el interés en la prevención de riesgos laborales en todo momento, pues de ella depende fundamentalmente el deseo de todos de trabajar con seguridad en un ambiente saludable, confortable y sano.		
Comprobación de los conocimientos de las instrucciones.	Una vez impartida la Instrucción Inicial y la Instrucción Específica se aplicarán exámenes de comprobación de los conocimientos de forma teórica y práctica a partir de los métodos que los entrenadores consideren más efectivos. Las acciones que se realicen como parte de la Preparación Técnico Profesional, tendrán definido algún sistema de evaluación y copia de los certificados acreditativos serán archivados en los expedientes laborales.	Personal designado por la Alta Dirección.	Tarjeta Personal de Instrucción

Anexo 29: Diagrama de Flujo de la actividad de capacitación en materia de SST, en el Confinatorio. Fuente: Elaboración Propia.



Anexo 30: Diagrama de Flujo de la actividad de instrucción a los trabajadores en materia de SST, en el Confinatorio. Fuente: Elaboración Propia.

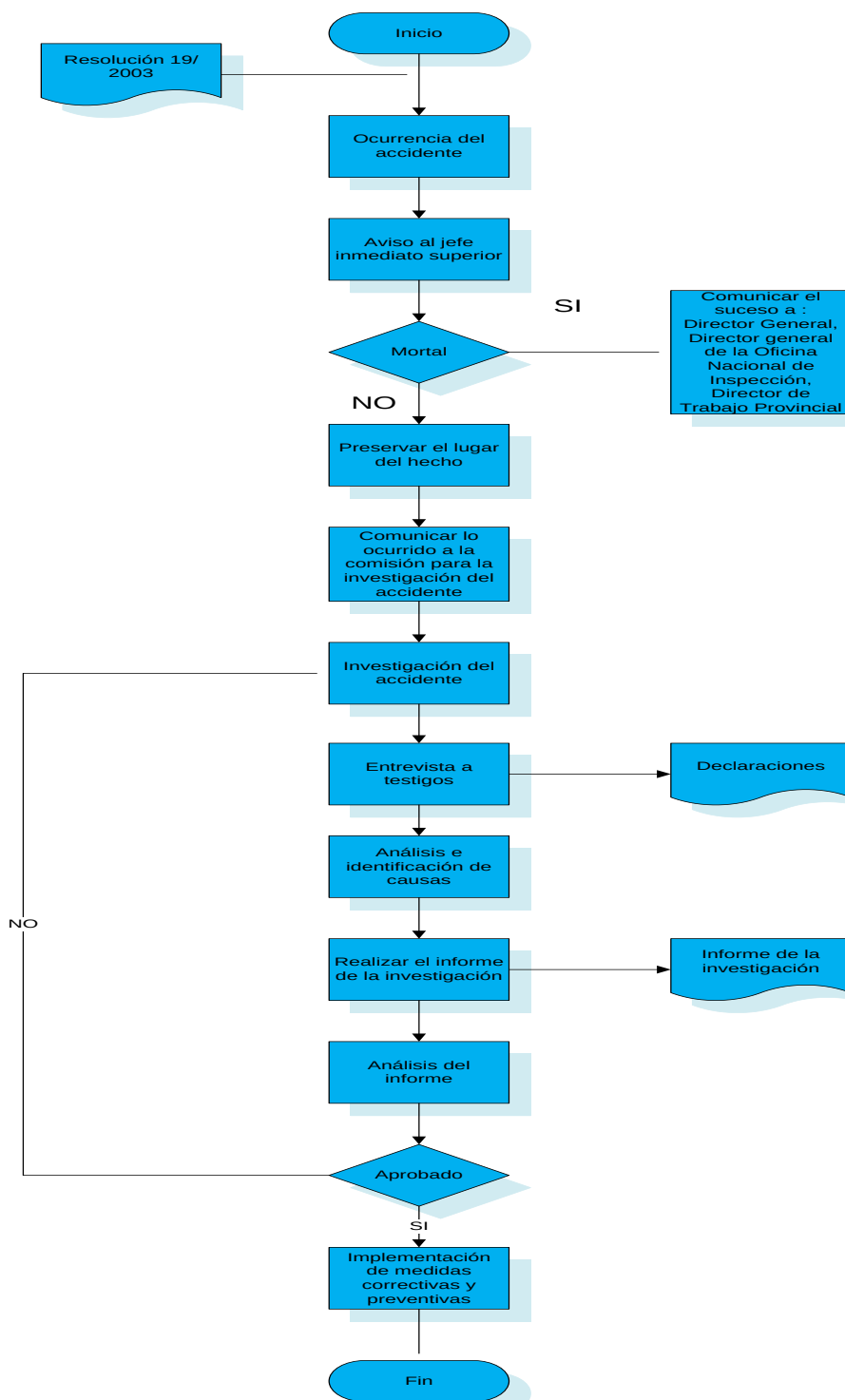


Anexo 31: Descripción de la actividad de investigación de accidentes e incidentes en el Confinatorio. Fuente: Elaboración Propia.

No.	Actividad	Descripción	Responsable	Documento
1	Aviso al jefe inmediato superior.	Una vez ocurrido el accidente el trabajador u otro trabajador testigo del hecho informa al jefe inmediato superior	Jefe inmediato superior.	Resolución 19/2003 MTSS
2	Comunicar el suceso a : Director General. Director General de la Oficina Nacional de Inspección. Director de Trabajo Provincial.	En caso de accidente mortal se debe comunicar a dichas instituciones, las cuales se integran a la investigación de conjunto con la empresa.	Jefe de Recursos Humanos	Resolución 19/2003 MTSS
3	Preservar el lugar del hecho.	No alterar o modificar el lugar del accidente, para lograr a través de la observación conocer las condiciones existentes.	Jefe de Área	Resolución 19/2003 MTSS
4	Comunicar lo ocurrido a la comisión.	Una vez sucedido el accidente, se debe comunicar a los miembros que integran la comisión, para comenzar de manera inmediata la investigación.	Especialista en SST	
5	Investigación del accidente	El trabajo de investigación por la Comisión se efectuará según la Resolución 19/2003, en un plazo menor de 30 días.	Jefe inmediato superior.	Resolución 19/2003 MTSS
6	Entrevista a testigos.	Tomar declaraciones de las personas relacionadas con el accidente, las cuales son importantes, que junto con el resto de la información disponible permitirá profundizar con mayor precisión la reconstrucción de los hechos ocurridos.	Comisión conformada para la investigación de accidentes.	Resolución 19/2003 MTSS
7	Análisis e identificación de las causas del accidente.	Se puede utilizar para el esclarecimiento de la ocurrencia del accidente, siempre que la complejidad del accidente lo requiera: croquis, diagramas, fotografías o videos, donde queden reflejados las	Jefe directo	Resolución 19/2003 MTSS

		características del suceso.		
8	Realizar el informe de la investigación.	Con los resultados obtenidos se procede a elaborar un informe final de acuerdo a lo establecido en la Resolución 19/2003 para ser discutida ante Comité General	Comisión conformada para la investigación de accidentes.	Informe Final.
9	Análisis del informe.	Una vez realizado el informe se llevará al Consejo de Dirección para evaluar la calidad de la investigación.	Consejo de Dirección.	
10	Implementación de medidas correctivas y preventivas.	Una vez evaluada la calidad de la investigación de buena se proponen medidas correctivas y preventivas y se pasa a implementarlas.	Comisión conformada para la investigación de accidentes.	

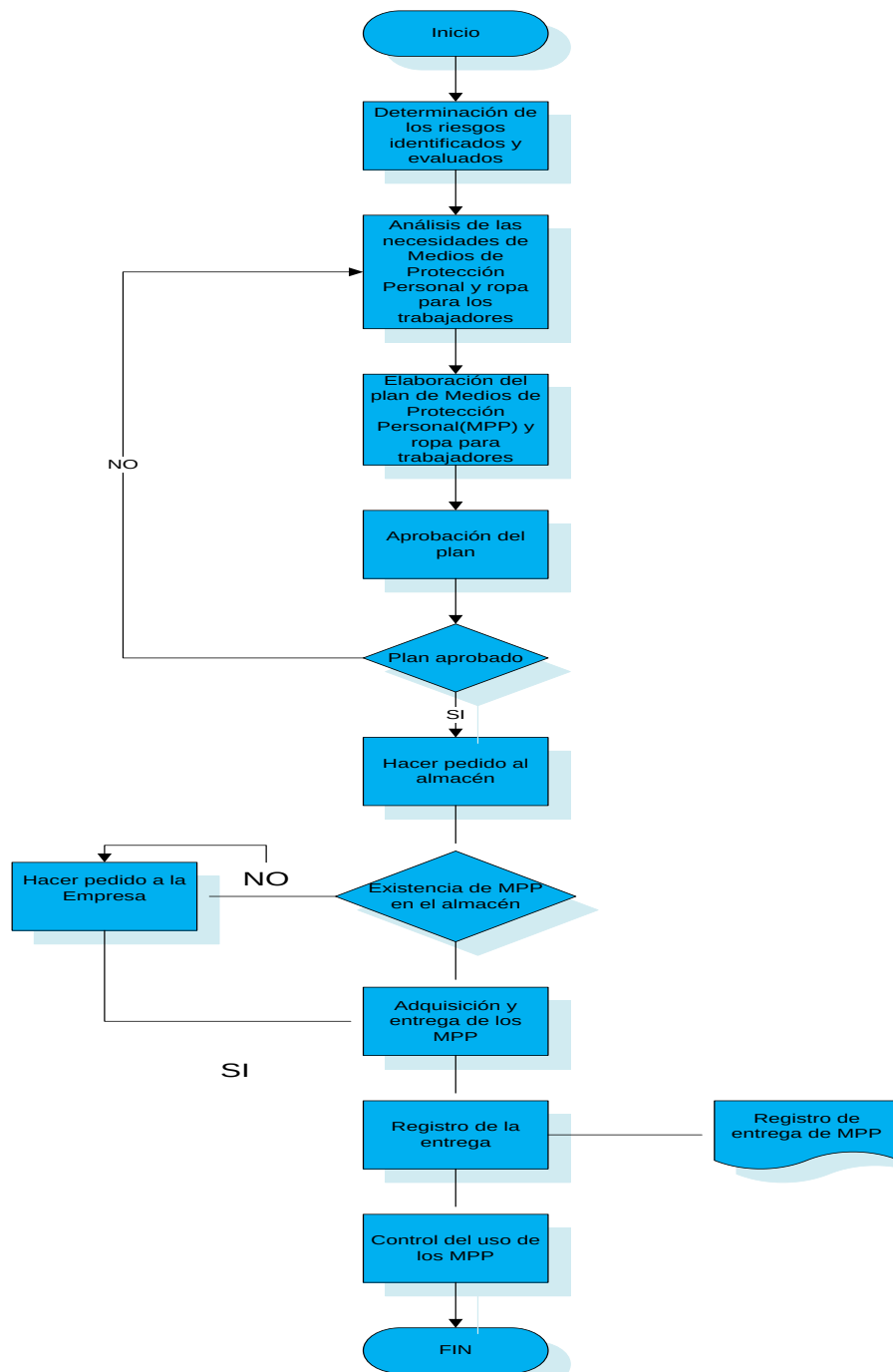
Anexo 32: Diagrama de Flujo de la actividad de investigación de accidentes e incidentes, en el Confinatorio. Fuente: Elaboración Propia.



Anexo 33. Descripción de la actividad de planificación, adquisición, distribución, uso y control de MPP y ropa de trabajo, en el Confinatorio. Fuente: Elaboración Propia.

Actividad	Descripción	Responsable	Documento
Determinación de los riesgos identificados y evaluados.	Como resultado del proceso de identificación, evaluación y control de riesgos, se obtienen los riesgos potenciales o presentes en cada puesto de trabajo.	Especialista en SST.	Levantamiento de riesgos.
Análisis de las necesidades de medios de protección personal y ropa para el trabajador.	Se determinan las necesidades de medios de protección personal por cada uno de los puestos de trabajo.	Especialista en SST.	Listado de puestos que requieren el uso de medios de protección personal y trabajadores con necesidad de ropa de trabajo.
Elaboración del plan de medios de protección personal y ropa para el trabajo.	Según la necesidad de cada puesto de trabajo y cada trabajador se realiza la planificación de los medios de protección.	Jefe de Recursos Humanos	Demanda de medios de protección personal.
Aprobación del plan.	Luego de elaborado el plan debe ser aprobado por el director general.	Director General.	
Hacer el pedido en el almacén.	Determinada la demanda se realiza el pedido almacén, en caso de no contar con los medios de protección personal suficientes se hace un pedido a la empresa	Jefe de Recursos Humanos.	Certifico
Entrega de los medios de protección y ropa de trabajo.	Una vez adquiridos estos medios se pasa a la distribución de los mismos por tallas.	Especialista en SST.	
Registro de la entrega.	Se registra la distribución de los medios de protección personal y ropa para trabajadores en Libro de Control y uso de medios de protección personal y ropa para trabajadores.	Especialista en SST.	Libro de Control de Entrega MP
Control y uso de los medios de protección personal.	Se realiza inspecciones a cada una de las áreas y se controla el uso de los MPP.	Jefe de área o Especialista en SST.	

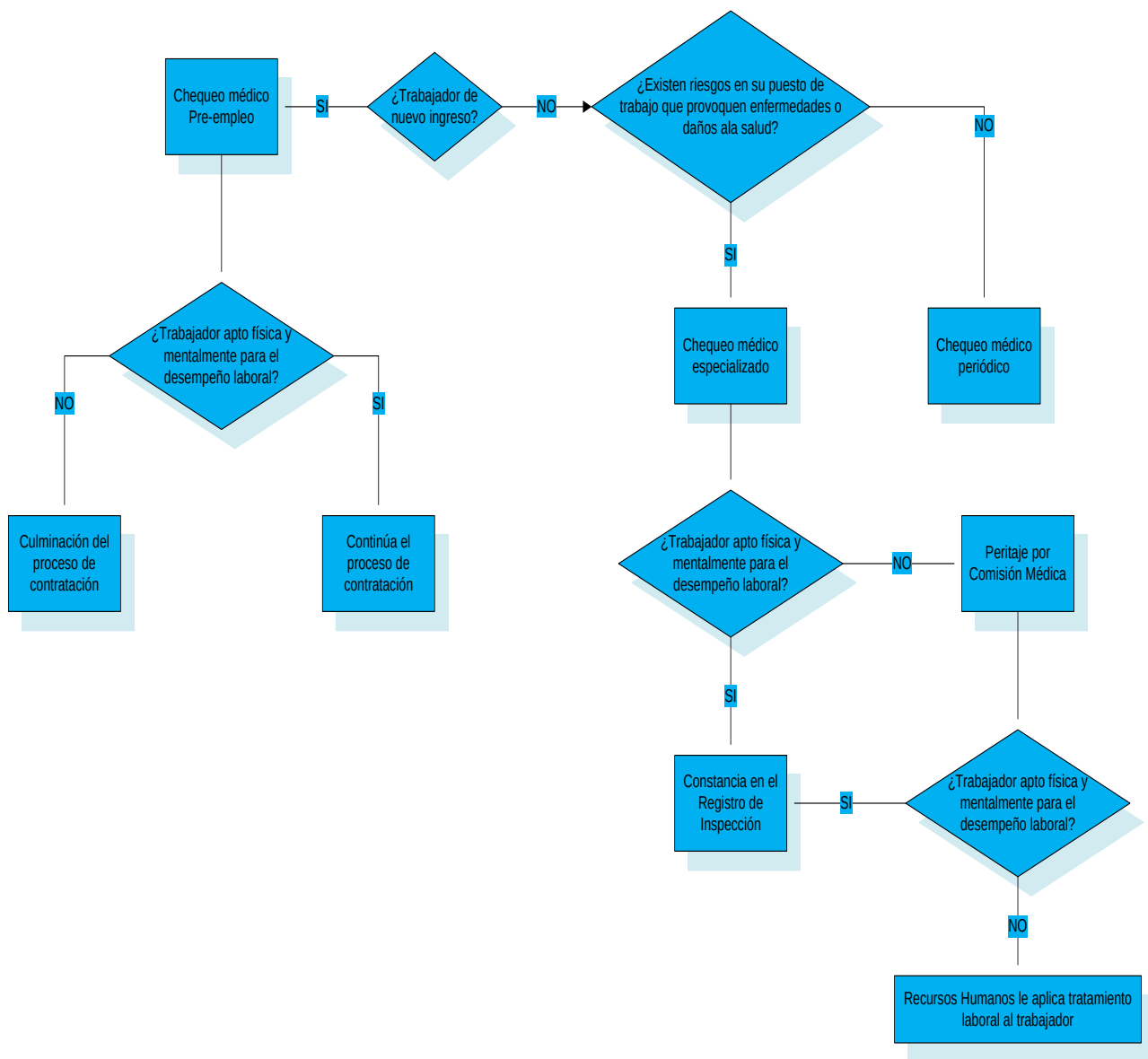
Anexo 34: Diagrama de Flujo de la actividad de planificación, adquisición distribución, uso y control de los Medios de Protección Personal, en el Confinatorio. Fuente: Elaboración Propia.11



Anexo 35: Descripción de actividad de atención a la salud de los trabajadores, en el Confinatorio. Fuente: Elaboración Propia.

No.	Actividad	Descripción	Responsable	Documentación
1	Examen pre- empleo	Los jefes de áreas y la Dirección de RRHH son los encargados de exigir que todos los trabajadores posean el comprobante de examen médico y el carné de salud actualizado.	Salud Pública	Comprobante de examen médico.
2	Examen periódico	La enfermera del centro efectúa las coordinaciones para que se realice el chequeo médico por especialidades. El personal administrativo se hará el chequeo 1 vez al año y los trabajadores directos al servicio se lo harán cada 6 mes	Especialista de SST	
3	Remitir a la Comisión de Peritaje Médico	Si el trabajador presenta certificado médico por más de 6 meses, la Dirección de RRHH lo debe remitir a un peritaje Médico.	Dirección de RRHH	
4	Peritaje médico Legal	Se realiza a los trabajadores que presenten invalidez parcial o total para el trabajo.		

Anexo 36: Diagrama de Flujo de la actividad de atención a la salud de los trabajadores, en el Confinatorio. Fuente: Elaboración Propia.



Anexo 37: Realización del método de expertos. Fuente: Elaboración Propia.

A continuación se muestran los pasos que se aplican en el método de expertos así como los resultados del mismo. Para el procesamiento de los datos obtenidos en este método se utilizó el paquete de programa estadístico SPSS versión 19.0

Los pasos para aplicar el método son:

1. Concepción inicial del problema: se tiene que la empresa no tiene descritas las actividades del proceso de Gestión de SST, por lo que se pasa a su descripción a través de Diagramas de Flujo, los cuales deben cumplir ciertas características como son:

- Cumplimiento de la legislación.
- Aplicabilidad a la instalación.
- Claro y Legible.
- Integración con otros módulos de la GCH.
- Que brinden oportunidades de mejora.
- Descripción con exactitud del proceso elegido.
- Cumplimiento de los requisitos de diagramas de proceso.
- Posibilidad de generalización a otras instalaciones del sector.

Por la situación que se presenta se decide realizar una sesión de trabajo con personas conocedoras del tema.

2. Selección de los expertos.: En el Anexo No.23 se expone el cálculo de la cantidad de expertos y la selección de estos.

En este caso se cuenta con la cantidad de 8 expertos, a los cuales se les entrega una lista con las características que deben cumplir dichos diagramas de flujo, donde deben puntuar del 1 al 5 teniendo en cuenta el nivel de cumplimiento de las características alcanzado en la confección de los diagramas. La escala es la siguiente:

1. No cumple.
2. Cumple poco.
3. Medianamente cumple.
4. Cumple.
5. Cumple perfectamente.

3. Procesamiento.

El caso en análisis presenta más de siete características (K), por lo que la prueba de hipótesis que debe realizarse es χ^2 la cual establece:

Hipótesis:

H0: no hay comunidad de preferencia entre los expertos.

H1: existe comunidad de preferencia entre los expertos.

Región Crítica:

χ^2 calculada $\geq \chi^2$ tabulada

Si se cumple la región crítica se rechaza H0, existiendo comunidad de preferencia entre los expertos, con lo cual se cumple en la presente investigación.

**Anexo 38: Resultados del procesamiento estadístico del método de expertos Fuente:
Elaboración Propia**

Rangos

	Rango promedio
Cumplimiento de la legislación	6.00
Aplicabilidad de la Instalación	6.00
Claro y Legible	2.56
Integración con otros módulos de la GCH	6.00
Que brinden oportunidades de mejoras	5.50
Cumplimiento de los requisitos de diagramas de proceso	2.56
Posibilidad de generalización a otras instalaciones del sector	1.81
Descripción con exactitud del proceso elegido	5.56

Estadísticos de contraste

N	8
W de Kendall^a	,804
Chi-Cuadrado	45.009
gl	7
Sig.asintót.	,000

a .Coeficiente de concordancia de Kendall

Anexo 39 :Clasificación de la ONU de sustancias seleccionadas a confinar. Fuente: Proyecto Confinatorio de desechos peligrosos Empresa SERVIQUIMICA 2013

No.	Desecho Peligroso	Clasificación ONU	Clase (ONU)
1	Plomo	tóxico	6.1
2	Oxido de Plomo	tóxico	6.1
3	Carbonato de Plomo	tóxico	6.1
4	Acetato de Plomo	tóxico	6.1
5	Tetraetilo de Plomo	tóxico y combustible	6.1 y 3
6	Arsénico	tóxico +	6.1
7	Trióxido de Arsénico	tóxico +	6.1
8	Pentóxido de Arsénico	tóxico +	6.1
9	Arsenito de Sodio	tóxico	6.1
10	Arseniato de Sodio	tóxico	6.1
11	Mercurio	tóxico y corrosivo	8 y 6.1
12	Cloruro de Mercurio	tóxico +	6.1
13	Nitrato de Mercurio	tóxico y explosivo	1.3 y 6.1
14	Oxido de Mercurio	tóxico e inflamable	4.1 y 6.1
15	Yoduro de Mercurio	Tóxico e inflamable	4.1 y 6.1
16	Acetato de Mercurio	tóxico y explosivo	1.3 y 6.1
17	Vanadio	Tóxico y explosivo	1.3 6.1
18	Pentóxido de Vanadio	Tóxico y explosivo	1.4 y 6.1
19	Estroncio	tóxico y explosivo	1.4 y 6.1
20	Cloruro de Estroncio	Tóxico y explosivo	1.4 y 6.1
21	Cianuro	tóxico	6.1
22	Ferrocianuro de Potasio	tóxico	6.1
23	Tiocianato de Potasio	tóxico	6.1
24	Tiocianato de Sodio	tóxico	6.1
25	Tiocianato de Amonio	Tóxico e inflamable	4.1 y 6.1
26	Cianuro de Zinc	tóxico y corrosivo	8 y 6.1
27	Cianuro de Cobre	tóxico	6.1
28	Cianuro de Sodio	tóxico	6.1
29	Cromo	tóxico e inflamable	6.1 y 4.1
30	Oxido de Cromo	tóxico y corrosivo	5.1 y 8
31	Trióxido de Cromo	tóxico, oxidante y corrosivo	6.1, 5.1 y 8
32	Acido de Cromo	tóxico y corrosivo	6.1 y 8
33	Dicromato de Amonio	tóxico, explosivo, inflamable corrosivo	6.1, 4.1 y 5.1
34	Cromato de Potasio	tóxico	6.1
35	Dicromato de Potasio	tóxico y oxidante	6.1 y 5.1
36	Dicromato de Sodio	tóxico, oxidante y corrosivo	5.1, 6.1 y 8
37	Oxido de Cadmio	tóxico, explosivo,	6.1 y 1.3
38	Sulfato de Cadmio	tóxico, explosivo,	6.1 y 1.3
39	Bifenilos Policlorados (PCB)	tóxico y sustancias peligrosas para el medio ambiente combustible	6.1 y 9.2
40	Lodos Galvánicos	tóxicos y corrosivos	6.1 y 8
41	Lámparas y desechos de lámparas de Mercurio	tóxicos, sustancias peligrosas para el medio ambiente	6.1 y 9

Anexo 40: Incompatibilidades de los desechos Fuente: Resolución 136/209 del CITMA.

**ANEXO III
TABLA DE INCOMPATIBILIDADES DE DESECHOS**

GRUPO A-1	GRUPO B-1
a) Lodo de acetileno b) Líquidos fuertemente alcalinos c) Líquidos de limpieza alcalinos d) Líquidos alcalinos corrosivos e) Líquido alcalino de batería f) Aguas residuales alcalinas g) Lodo de cal y otros álcalis corrosivos h) Soluciones de cal i) Soluciones cáusticas gastadas	a) Lodos ácidos b) Soluciones ácidas c) Ácidos de batería d) Líquidos diversos de limpieza e) Electrolitos ácidos f) Líquidos utilizados para grabar metales g) Componentes de líquidos de limpieza h) Baños de decapado y otros ácidos corrosivos i) Ácidos gastados j) Mezcla de ácidos residuales k) Ácido sulfúrico residual
Efectos de la mezcla de desechos del GRUPO A-1 con los del GRUPO B-1: generación de calor, reacción violenta.	
GRUPO A-2	GRUPO B-2
a) Desechos de asbesto b) Desechos de berilio c) Embalajes vacíos contaminados con plaguicidas d) Desechos de plaguicidas e) Otras sustancias tóxicas	a) Solventes de limpieza de componentes electrónicos b) Explosivos obsoletos c) Desechos de petróleo d) Desechos de refinerías e) Solventes en general f) Desechos de aceite y otros desechos inflamables y explosivos
Efectos de la mezcla de desechos del GRUPO A-2 con los del GRUPO B-2: emisión de sustancias tóxicas en caso de fuego o explosión.	
GRUPO A-3	GRUPO B-3
a) Aluminio b) Berilio c) Calcio d) Litio e) Potasio f) Sodio g) Zinc en polvo, otros metales reactivos e hidruros metálicos	Desechos del GRUPO A-1 o B-1
Efectos de la mezcla de desechos del GRUPO A-3 con los del GRUPO B-3: fuego o explosión, generación de hidrógeno gaseoso inflamable.	

GRUPO A-4	GRUPO B-4
a) Alcoholes b) Soluciones acuosas en general	a) Desechos concentrados de los GRUPOS A-1 o B-1 b) Calcio c) Litio d) Hidruros metálicos e) Potasio f) SO_2Cl_2 , SOCl_2 , PCl_3 , CHSiCl_3 y otros desechos reactivos con agua
Efectos de la mezcla de desechos del GRUPO A-4 con los del GRUPO B-4: Fuego, explosión o generación de calor, generación de gases inflamables o tóxicos.	
GRUPO A-5	GRUPO B-5
a) Alcoholes b) Aldehídos c) Hidrocarburos halogenados d) Hidrocarburos nitrados y otros compuestos reactivos, y solventes e) Hidrocarburos insaturados	a) Desechos del GRUPO A-1 o B-1 b) Desechos del GRUPO A-3
Efectos de la mezcla de desechos del GRUPO A-5 con los del GRUPO B-5: fuego, explosión o reacción violenta.	
GRUPO A-6	GRUPO B-6
Soluciones gastadas de cianuros o sulfuros	Desechos del GRUPO B-1
Efectos de la mezcla de desechos del GRUPO A-6 con los del GRUPO B-6: fuego, explosión o reacción violenta.	
GRUPO A-7	GRUPO B-7
a) Cloratos y otros oxidantes fuertes b) Cloro c) Cloritos d) Ácido crómico e) Hipocloritos f) Nitratos g) Ácido nítrico humeante h) Percloratos i) Permanganatos j) Peróxidos	a) Ácido acético y otros ácidos orgánicos b) Ácidos minerales concentrados c) Desechos del GRUPO B-2 d) Desechos del GRUPO A-3 e) Desechos del GRUPO A-5 y otros desechos combustibles inflamables
Efectos de la mezcla de desechos del GRUPO A-7 con los del GRUPO B-7: fuego, explosión o reacción violenta.	

GRUPO A-1	GRUPO B-1
a) Lodo de acetileno b) Líquidos fuertemente alcalinos c) Líquidos de limpieza alcalinos d) Líquidos alcalinos corrosivos e) Líquido alcalino de batería f) Aguas residuales alcalinas g) Lodo de cal y otros álcalis corrosivos h) Soluciones de cal i) Soluciones cáusticas gastadas	a) Lodos ácidos b) Soluciones ácidas c) Ácidos de batería d) Líquidos diversos de limpieza e) Electrolitos ácidos f) Líquidos utilizados para grabar metales g) Componentes de líquidos de limpieza h) Baños de decapado y otros ácidos corrosivos i) Ácidos gastados j) Mezcla de ácidos residuales k) Ácido sulfúrico residual
Efectos de la mezcla de desechos del GRUPO A-1 con los del GRUPO B-1: generación de calor, reacción violenta.	
GRUPO A-2	GRUPO B-2
a) Desechos de asbesto b) Desechos de berilio c) Embalajes vacíos contaminados con plaguicidas d) Desechos de plaguicidas e) Otras sustancias tóxicas	a) Solventes de limpieza de componentes electrónicos b) Explosivos obsoletos c) Desechos de petróleo d) Desechos de refinerías e) Solventes en general f) Desechos de aceite y otros desechos inflamables y explosivos
Efectos de la mezcla de desechos del GRUPO A-2 con los del GRUPO B-2: emisión de sustancias tóxicas en caso de fuego o explosión.	
GRUPO A-3	GRUPO B-3
a) Aluminio b) Berilio c) Calcio d) Litio e) Potasio f) Sodio g) Zinc en polvo, otros metales reactivos e hidruros metálicos	Desechos del GRUPO A-1 o B-1
Efectos de la mezcla de desechos del GRUPO A-3 con los del GRUPO B-3: fuego o explosión, generación de hidrógeno gaseoso inflamable.	

GRUPO A-4	GRUPO B-4
a) Alcoholes b) Soluciones acuosas en general	a) Desechos concentrados de los GRUPOS A-1 o B-1 b) Calcio c) Litio d) Hidruros metálicos e) Potasio f) SO_2Cl_2 , SOCl_2 , PCl_3 , CHSiCl_3 y otros desechos reactivos con agua
Efectos de la mezcla de desechos del GRUPO A-4 con los del GRUPO B-4: Fuego, explosión o generación de calor, generación de gases inflamables o tóxicos.	
GRUPO A-5	GRUPO B-5
a) Alcoholes b) Aldehídos c) Hidrocarburos halogenados d) Hidrocarburos nitrados y otros compuestos reactivos, y solventes e) Hidrocarburos insaturados	a) Desechos del GRUPO A-1 o B-1 b) Desechos del GRUPO A-3
Efectos de la mezcla de desechos del GRUPO A-5 con los del GRUPO B-5: fuego, explosión o reacción violenta.	
GRUPO A-6	GRUPO B-6
Soluciones gastadas de cianuros o sulfuros	Desechos del GRUPO B-1
Efectos de la mezcla de desechos del GRUPO A-6 con los del GRUPO B-6: fuego, explosión o reacción violenta.	
GRUPO A-7	GRUPO B-7
a) Cloratos y otros oxidantes fuertes b) Cloro c) Cloritos d) Ácido crómico e) Hipocloritos f) Nitratos g) Ácido nítrico humeante h) Percloratos i) Permanganatos j) Peróxidos	a) Ácido acético y otros ácidos orgánicos b) Ácidos minerales concentrados c) Desechos del GRUPO B-2 d) Desechos del GRUPO A-3 e) Desechos del GRUPO A-5 y otros desechos combustibles inflamables
Efectos de la mezcla de desechos del GRUPO A-7 con los del GRUPO B-7: fuego, explosión o reacción violenta.	

Anexo 41: Envases. Clasificación. Características Generales. Fuente: Proyecto Confinatorio de desechos peligrosos Empresa SERVIQUIMICA 2013

Según el manual de la ONU se asigna tres grupos de embalaje para las sustancias peligrosas, estos son los siguientes:

- Grupo de Embalaje I: Sustancias y preparados muy peligrosos.
- Grupo de Embalaje II: sustancias y preparados moderadamente peligrosos.
- Grupo de Embalaje III: sustancias y preparados limitadamente peligrosos.

En consecuencia las sustancias y elementos seleccionados a confinar deben envasarse según la clasificación siguiente:

1.Plomo: Grupo III	8.Pentóxido de Arsénico: Grupo II	15 Yoduro de Mercurio: Grupo II	22.Ferrocianuro de Potasio: Grupo I	29.Cromo: Grupo II	36.Dicromato de Sodio: Grupo II
2.Oxido de Plomo: Grupo III	9.Arsenito de Sodio: Grupo II	16 Acetato de Mercurio: Grupo II	23.Tiocianato de Potasio: Grupo I	30.Oxido de Cromo: Grupo II	37. Oxido de Cadmio Grupo II
3.Carbonato de Plomo Grupo III	10.Arseniato de Sodio: Grupo II	17.Vanadio: Grupo I	24.Tiocianato de Sodio: Grupo I	31.Trióxido de Cromo: Grupo II	38. Sulfato de Cadmio. Grupo II
4.Acetato de Plomo: Grupo III	11.Mercurio: Grupo II	18.Pentóxido de Vanadio: Grupo III	25.Tiocianato de Amonio: Grupo I	32.Ácido Crómico: Grupo II	37 Bifenilos Policlorados: Grupo II
5.Tetraetilo de Plomo: Grupo I	12.Cloruro de Mercurio: Grupo II	19.Estroncio: Grupo III	26.Cianuro de Zinc: Grupo III	33.Dicromato de Amonio: Grupo II	38 Lodos Galvánicos: Grupo II
6.Arsénico: Grupo II	13 Nitrato de Mercurio: Grupo II	20.Cloruro de Estroncio: Grupo III	27.Cianuro de Cobre: Grupo II	34.Cromato de Potasio: Grupo III	39. Lámparas de Mercurio: Grupo III
7. Trióxido de Arsénico: Grupo II	14 Oxido de Mercurio: Grupo II	21.Cianuro: Grupo I	28.Cianuro de Sodio: Grupo I	35.Dicromato de Potasio: Grupo II	

Condiciones para el envasado por grupo

En general las condiciones para el envasado según el manual de la ONU son:

Grupo de Embalaje I: Sustancias y preparados muy peligrosos.

No se puede transportar estos desechos como cantidad limitada. Se recomienda que el material del envase interior sea de vidrio o plástico, (hasta un máximo de varios kg según la sustancia) y los envases exteriores sean bidones o cajas de acero, cartón, madera contrachapada y plástico. En el caso que el desecho se requiera transportar a granel, se admite envases mayores (pero limitados a no más de 50-100kg) y que los recipientes intermedios sean de metal, de plástico o

compuestos o de madera. Estos recipientes se transportarán en unidades de transporte cerradas.

Grupo de Embalaje II: Sustancias y preparados moderadamente peligrosos.

Se puede transportar estos desechos como cantidad limitada, la cual deberá cumplir que en el envase interior la cantidad del producto no exceda de una cantidad de Kg según la sustancia precisa. Se recomienda que el material del envase interior sea de vidrio, plástico, o metal, y los envases exteriores sean bidones o cajas de acero, aluminio, cartón, madera contrachapada o plástico.

En el caso del que el desecho se requiera transportar a granel, se recomienda que los recipientes intermedios sean de metal, plástico, compuestos, cartón, madera o flexibles. De estos recipientes los que no sean de metal o de plástico rígido, se transportarán en unidades de transporte cerradas. Los recipientes flexibles, de cartón o de madera deberán ser estancos a los pulverulentos y resistentes al agua o estar provistos de un forro con la misma resistencia.

Grupo de Embalaje III: sustancias y preparados poco peligrosos

Se puede transportar estos desechos como cantidad limitada, la cual deberá cumplir que en el envase interior la cantidad de sustancia no exceda de una cantidad de kg según el producto preciso. Se recomienda que el material del envase interior sea de vidrio, plástico, metal y los envases exteriores sean bidones o cajas de acero, aluminio, cartón, madera contrachapada o plástico.

En el caso que el desecho se requiera transportar a granel, se recomienda que los materiales de los recipientes intermedios sean de metal, de plástico, compuestos, de cartón, de madera o flexibles; siendo estos últimos estancos a los pulverulentos y resistentes al agua o estar provistos de un forro con la misma resistencia en estos últimos casos el transporte sería cerrado.

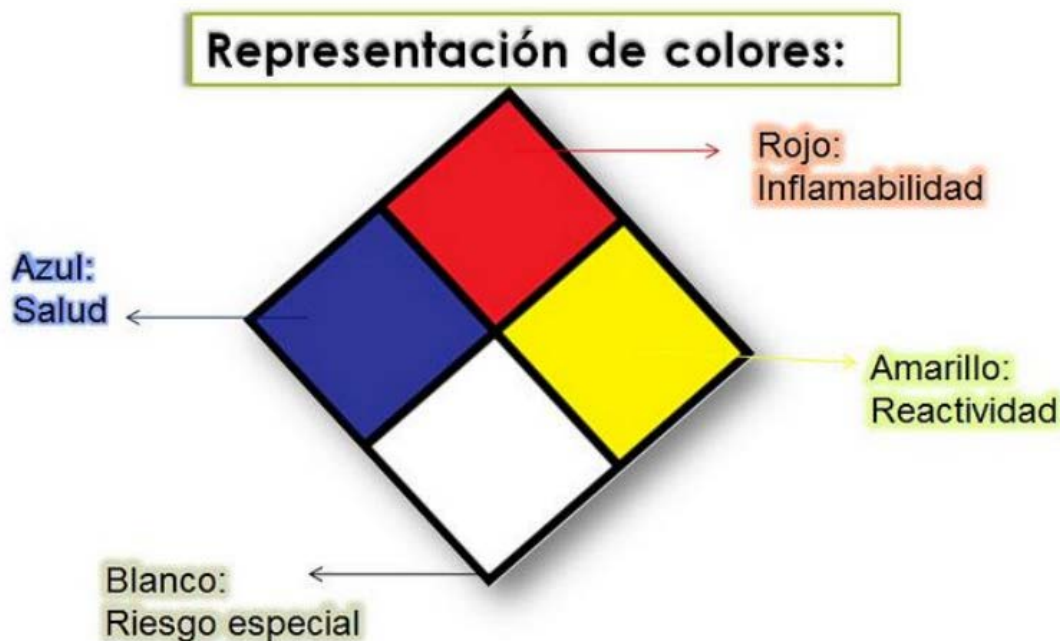
No se usará el mismo transporte, para llevar al mismo tiempo sustancias incompatibles que en caso de derrame puedan provocar accidentes.

Anexo 42: Clasificación Internacional de Sustancias Peligrosas. Fuente: Proyecto Confinatorio de desechos peligrosos Empresa SERVIQUIMICA 2013

La clasificación según la ONU de las sustancias peligrosas, que también se utiliza en los pictogramas de identificación, es la siguiente:

Denominación	Clase	División	Observaciones
Explosivos	1	1.1	Explosión con riesgo de explosión en masa
	1	1.2	Explosivos con riesgos de proyección
	1	1.3	Explosivos con riesgo predominante de incendio
	1	1.4	Explosivos sin riesgo significativo de explosión
	1	1.5	Explosivos muy sensibles; agentes explosivos
	1	1.6	Materiales detonantes extremadamente insensibles
Gases	2	2.1	Gases inflamables
	2	2.2	Gases comprimidos no inflamables no tóxicos
	2	2.3	Gases tóxicos por inhalación
	2	2.4	Gases corrosivos
Líquidos inflamables	3		
Sólidos Inflamables, sustancias propensas a la combustión espontánea y sustancia que en contacto con agua emiten gases inflamables	4	4.1	Sólidos inflamables
	4	4.2	Sustancias propensas a combustión espontánea
	4	4.3	Sustancias que en contacto con agua emiten gases inflamables
Sustancias oxidantes y peróxidos orgánicos	5	5.1	Sustancias oxidantes
		5.2	Peróxidos orgánicos
Sustancias tóxicas (venenosas) y sustancias infecciosas	6	6.1	Sustancias Tóxicas
	6	6.2	Sustancias infecciosas
Materiales radioactivos	7		
Materiales corrosivos	8		
Materiales peligrosos varios	9	9.1	Cargas peligrosas que no pueden ser incluidas en las clases anteriores
	9	9.2	Sustancias peligrosas para el medio ambiente
	9	9.3	Residuos peligrosos

Anexo 43: Clasificación de riesgos de los residuos químicos. Fuente: Programa de manejo de residuos peligrosos Instituto tecnológico superior de Teziutlán 2012



Anexo 44: No Equipos de Protección Individual Fuente: Prevención de Riesgos en las Operaciones con Mercancías Peligrosos 2013



Mascarilla autofiltrante
Fotografía Propiedad de Dräger



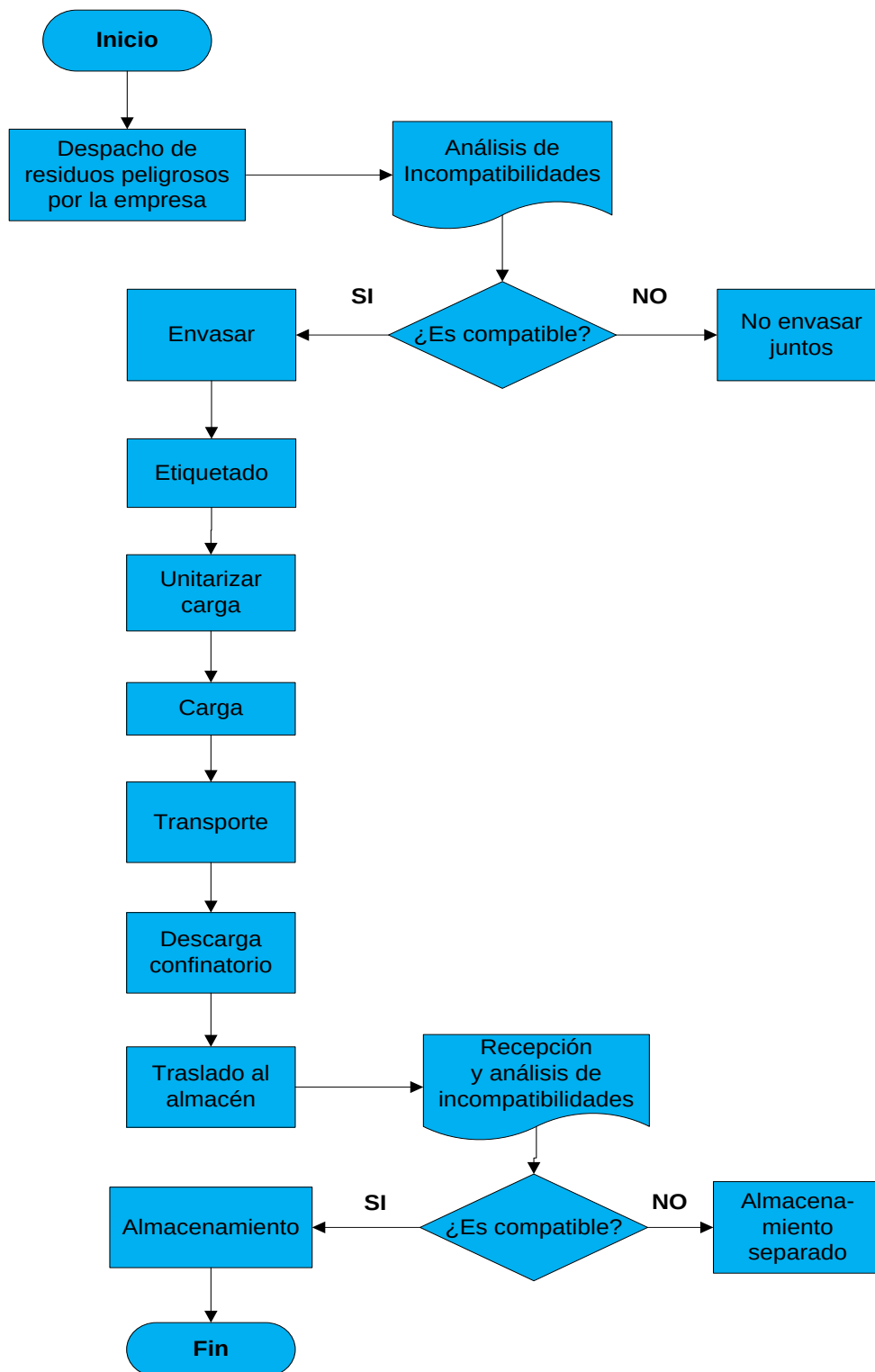
Media máscara con filtros
Fotografía Propiedad de 3M España SA



Máscara
Fotografía Propiedad de 3M España SA



Anexo 45: Diagrama de flujo de las actividades del proceso logístico de residuos peligrosos. Fuente Inventario realizado por el CITMA(2009)



Anexo 46: Desechos distribuidos por Organismos y zonas geográficas de Cuba en (Kg).Fuente Inventario realizado por el CITMA(2009)

Tabla No. 16. Productos Desechos

DESECHOS DISTRIBUCION POR ORGANISMOS (Kg)					
	OCCIDENTE	CENTRO	ORIENTE	I. JUVENTUD	Total
MINSAP	13	12	0	0	25
CITMA	1	0	0	0	1
MINAGRI	50	480	2220	0	2750
MINFAR	11600	11100	226271	0	248971
MININT	56	0	0	0	56
SIME	857500	3300	75800	0	936600
MIMBAS	228133	1379780	22892	33855	1664660
MITRANS	56	0	100	0	156
Resumen por organismo :Total	1097409	1394672	327283	33855	2853219

Tabla No. 17. Desechos por Zonas Geográficas

DESECHOS DISTRIBUCION POR ZONAS GEOGRAFICAS DEL PAIS (Kg.)					
	OCCIDENTE	CENTRO	ORIENTE	I. JUVENTUD	Total
PLOMO	915657	13249	75920	3	1004829
Cd	0	0	0	0	0
MERCURIO	753	1	800	3	1557
ARSENICO	7292	1370210	0	0	1377502
CN	3005	301	13000	3	16309
V	105000	0	8000	0	113000
Sr	0	0	0	0	0
Cr	3701	5	0	0	3706
LODOS.					
GALV	11600	8100	226271	0	245971
ASK	50401	2806	3292	33846	90345
	1097409	1394672	327283	33855	2853219

Anexo 47: Tota de productos a Confinar. Fuente Inventario realizado por el CITMA(2009)

Tabla No. 18. Total de Productos a confinar

ORGANISMO	PLOMO	CADMIO	MERCURIO	ARSENICO	VANADIO	ESTRONCIO	CROMO	CN	Sin Identifica r	LODOS GALVAN ICOS	ASK	Total
MINAL	0	0	10	0	0	0	32	4	0	0	0	46
MINSAP	58	12	42	9	2	0	37	30	0	0	0	190
CITMA	6	3	11	1	0	1	15	8	58	0	0	103
MINAGRI	2873	138	415	5	2	5	1073	226	34	0	0	4771
MINCIN	3231	1071	1545	127	20	208	15602	8127	2679	0	0	32610
MINFAR	6476	1423	45	13	2	1854	13576	8459	0	0	0	31848
MINIL	128	1	1	4	1	18	1418	1490	0	245971	0	249032
MININT	3693	13	2368	4	1	9	5626	80	0	0	0	11794
SIME	917377	127	23	22	45	8	4808	19821	0	0	0	942231
								11611				
MIMBAS	86898	1234	3622	1407543	115240	8	5966	5	1	0	0	1736627
MITRANS	157	4	4	1	0	0	3003	50	0	0	90345	93564
TOTAL	1020897	4026	8086	1407729	115313	2111	51156	15441 0	2772	245971	90345	3102816

Anexo 48: Análisis de los Residuos Peligrosos a confinar en la primera etapa del Proyecto Confinatorio generados por organismos cubanos. Fuente Inventario realizado por el CITMA(2009)

ORGANISMO	PLOMO	MERCURIO	ASK	Total
MINAL	0	10	0	10
MINSAP	58	42	0	100
CITMA	6	11	0	17
MINAGRI	2873	415	0	3288
MINCIN	3231	1545	0	4776
MINFAR	6476	45	0	6521
MINIL	128	1	0	129
MININT	3693	2368	0	6061
SIME	917377	23	0	917400
MINBAS	86898	3622	0	90520
MITRANS	157	4	90345	90506
TOTAL	1020897	8086	90345	1119328

Anexo 49: Productos por estado de envase y almacenaje. Fuente Inventario realizado por el CITMA(2009)

Tabla No. 19. Resumen de productos por estado de envase y almacenaje

Estado del Envase y Almacenaje de Productos Ociosos			Estado del Envase y Almacenaje de Productos Caducados		
	Envase	Almacenaje		Envase	Almacenaje
Buen Estado	750	718	Buen Estado	207	177
Estado Regular	134	0	Estado Regular	28	0
Mal Estado	18	174	Mal Estado	29	83
Subtotal	902	892	Total	264	260
Sin información	9	19	Sin información	1	5

Estado del Envase y Almacenaje de Desechos		
	Envase	Almacenaje
Buen Estado	78	76
Estado Regular	20	3
Mal Estado	6	32
Total	104	111
Sin información	10	3

Anexo 50: Los nombres comerciales con que se reconocen los Bifnulos Policlorados (PCB). Fuente: Transformadores y condensadores con PCB: desde la gestión hasta la reclasificación y eliminación Programa de las Naciones Unidas para e Medio Ambiente (2005).

APIROLIO	(Italia)
AROCLOR	(Reino Unido, EE.UU.)
ASBESTOL	(EE.UU.)
ASKAREL	(Reino Unido, EE.UU.)
BAKOLA 131	(EE.UU.)
CHLOREXTOL	(EE.UU.)
CLOPHEN	(Alemania)
DELOR	(Checoslovaquia)
DK	(Italia)
DIACLOR	(EE.UU.)
DYKANOL	(EE.UU.)
ELEMEX	(EE.UU.)
FENCLOL	(Italia)
HYDOL	(EE.UU.)
INTERTEEN	(EE.UU.)
KANECLOR	(Japón)
NOFLAMOL	(EE.UU.)
PHENOCLOL	(Francia)
PYRALENE	(Francia)
PYRANOL	(EE.UU.)
PYROCLOR	(EE.UU.)
SAFT-KUHL	(EE.UU.)
SOVOL	(U.R.S.S.)
SOVTOL	(U.R.S.S.)

Anexo 51: Procedimiento de trabajo seguro (AST) en Proceso Logístico de los residuos o desechos peligrosos de Lámparas de Mercurio y residuos o desechos peligrosos con contenido de plomo.

Procedimiento de trabajo seguro (AST) en Proceso Logístico de los residuos o desechos peligrosos de Lámparas de Mercurio.				
No	Pasos Básicos	Riesgos Potenciales	Consecuencias	Medidas de Control de Riesgos
1	Envasado de los Residuos peligrosos	• Tropezones o caídas al mismo nivel	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Limpieza de los suelos. • Observar el área de trabajo para conocer la posición de los otros objetos • Zonas de paso despejadas • Usar calzado apropiado
		• Heridas en las manos	• Ingreso al cuerpo humano del mercurio.	• Manipular las lámparas de mercurio rotos con guantes resistentes (de camaza) de manga larga.
		• Puede causar irritación en los ojos	• Daños nocivos a la Visión	• Uso de gafas de seguridad
		• Choque contra objetos inmóviles	• Golpes o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar en el lugar en que se encuentran los objetos. • Zonas de paso con espacios para poder desplazarse
		• Exposición de contaminantes químicos	• Enfermedades Profesionales	• Evitar el vertido libre desde recipientes • Antes de manipular una sustancia química debe leerse la etiqueta del envase y/o la ficha técnica de seguridad. Con ello se conoce los riesgos y las medidas de protección a utilizar. Cumplir siempre las instrucciones • Utilizar mascarillas con filtro de partículas • Usar guantes de nitrilo o caucho natural. • Empleo de ropa de trabajo cubriendo extremidades ,uso zapatos de seguridad ,overol o delantal plástico • Después del manejo, lave a fondo antes de comer, fumar o usar servicios de sanitarios Lávese a fondo inmediatamente después de la exposición y al final del turno laboral. • En contacto con la piel quite rápidamente la ropa

				contaminada. Lave inmediatamente la parte de la piel contaminada con abundante agua • Se llevará un registro de la exposición de los trabajadores a fin de proteger su salud y su seguridad con el propósito de garantizar que estos no sobrepasen los límites de exposición • Someter al personal a exámenes periódicos ,ya que se establece que son potencialmente causantes de enfermedades profesionales
		• Explosión	• Causar quemaduras y heridas en distintas partes del cuerpo por impregnación de las partículas en el cuerpo	• No se deben poner cerca de sustancia inflamables o explosivas e incompatibles a estas • Prohibir Fumar
		• Carga postural	• Enfermedad profesional	• Adoptar posturas correctas • Usar los medios de protección individual establecidos
2	Etiquetado de los Envases de los Residuos Peligrosos	• Tropezones o caídas al mismo nivel	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Limpieza de los suelos. • Observar el área de trabajo para conocer la posición de los otros objetos • Zonas de paso despejadas • Usar calzado apropiado
		• Choque contra objetos inmóviles	• Golpes o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar en el lugar en que se encuentran los objetos. • Zonas de paso con espacios para poder desplazarse
		• Exposición de contaminantes químicos	• Enfermedades Profesionales	• Utilizar mascarillas con filtro de partículas • Usar guantes de nitrilo o caucho natural. • Empleo de ropa de trabajo cubriendo extremidades ,uso zapatos de seguridad ,overol o delantal plástico • Después del manejo, lave a fondo antes de comer, fumar o usar servicios de sanitarios Lávese a fondo inmediatamente después de la exposición y al final del turno laboral. • En contacto con la piel quite rápidamente la ropa contaminada. Lave inmediatamente la parte de la piel contaminada con abundante agua

				• Se llevará un registro de la exposición de los trabajadores a fin de proteger su salud y su seguridad con el propósito de garantizar que estos no sobrepasen los límites de exposición • Someter al personal a exámenes periódicos ,ya que se establece que son potencialmente causantes de enfermedades profesionales
3	Unitarizar Carga	• Tropezones o caídas al mismo nivel	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Limpieza de los suelos. • Observar el área de trabajo para conocer la posición de los otros objetos • Zonas de paso despejadas • Usar calzado apropiado
		• Choque contra objetos inmóviles	• Golpes o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar en el lugar en que se encuentran los objetos. • Zonas de paso con espacios para poder desplazarse
		• Exposición de contaminantes químicos	• Enfermedades Profesionales	• Utilizar mascarillas con filtro de partículas • Usar guantes de nitrilo o caucho natural. • Empleo de ropa de trabajo cubriendo extremidades ,uso zapatos de seguridad ,overol o delantal plástico • Después del manejo, lave a fondo antes de comer, fumar o usar servicios de sanitarios Lávese a fondo inmediatamente después de la exposición y al final del turno laboral. • En contacto con la piel quite rápidamente la ropa contaminada. Lave inmediatamente la parte de la piel contaminada con abundante agua • Se llevará un registro de la exposición de los trabajadores a fin de proteger su salud y su seguridad con el propósito de garantizar que estos no sobrepasen los límites de exposición • Someter al personal a exámenes periódicos ,ya que se establece que son potencialmente causantes de enfermedades profesionales

4	Carga al el equipo de Transporte de los Residuos	• Atrapamientos • Caídas de objetos	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Comprobar el correcto estado de los equipos y elementos de los aparatos elevadores antes del inicio de las actividades diarias. • Evitar los arranques y paradas bruscas de los aparatos de elevación. Los movimientos de las cargas deben ser movimientos controlados. • Siempre que sea posible la elevación y descenso de las cargas se hará en sentido vertical a fin de evitar el balanceo • Se evitará levantar y trasladar la carga por encima de personas y puestos de trabajo • Se evitará mantener cargas suspendidas durante largos periodos de tiempo • En el traslado de cargas ,la visibilidad debe estar asegurada • Debe comprobarse ,antes de izar cualquier carga ,que está se encuentra bien asegurada y que las conexiones y empalmes se realizan con medios apropiados • No superar la carga máxima establecida
		• Choque contra objetos móviles	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar donde se encuentra el vehículo que está haciendo la carga
5	Transporte de Residuos Peligrosos hacia el Confinatorio	• Derrame	• Daños a la Salud a las personas que estén expuestas • Daños al medio ambiente	• Se debe revisar las condiciones de seguridad de la carga que transporta. • Revisar que el vehículo este en perfecto estado técnico • Abstenerse de realizar partidas y paradas súbitas, y de conducir a altas velocidades ni tener una conducción con movimientos erráticos que causen una innecesaria inestabilidad de la carga • La ruta de circulación deberá hacerse por las carreteras de menos tráfico • Se prohíbe la detención o estacionamiento en zonas residenciales, lugares públicos, áreas densamente pobladas. • El empleo de los implementos de seguridad en caso de

				alguna intervención que requiera de estos elementos(Ropas de protección ,guantes, botas, mascara)
		• Explosión	• Quemaduras y heridas en distintas partes del cuerpo al transportador y a las personas que se encuentre cuando ocurra el mismo por impregnación de las partículas en el cuerpo • Daños al medio ambiente	• No se deben poner cerca de sustancia inflamables o explosivas e incompatibles a estas • Se prohíbe fumar
		• Accidentes en la vía	• Derrames de la carga que se transporta • Heridas y golpes en distintas partes del cuerpo	• Revisar que el vehículo este en perfecto estado técnico • Tomar las medidas de precaución durante el viaje y regirse por las leyes del tránsito.(Ley 106) • No ingerir bebidas alcohólicas
6	Descarga del equipo de Transporte de los Residuos	• Atrapamientos • Caídas de objetos	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Comprobar el correcto estado de los equipos y elementos de los aparatos elevadores antes del inicio de las actividades diarias. • Evitar los arranques y paradas bruscas de los aparatos de elevación. Los movimientos de las cargas deben ser movimientos controlados. • Siempre que sea posible la elevación y descenso de las cargas se hará en sentido vertical a fin de evitar el balanceo • Se evitará levantar y trasladar la carga por encima de personas y puestos de trabajo • Se evitará mantener cargas suspendidas durante largos periodos de tiempo • En el traslado de cargas ,la visibilidad debe estar asegurada • No superar la carga máxima establecida
		• Choque contra objetos móviles	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar donde se encuentra el vehículo que está haciendo la descarga
7	Traslado al almacén de los Residuos Peligrosos por equipos	• Atrapamientos • Caídas de objetos	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Comprobar el correcto estado de los equipos y elementos de los aparatos elevadores antes del inicio de las actividades diarias. • Evitar los arranques y paradas

				bruscas de los aparatos de elevación. Los movimientos de las cargas deben ser movimientos controlados. • Siempre que sea posible la elevación y descenso de las cargas se hará en sentido vertical a fin de evitar el balanceo • Se evitará levantar y trasladar la carga por encima de personas y puestos de trabajo • Se evitará mantener cargas suspendidas durante largos periodos de tiempo • En el traslado de cargas ,la visibilidad debe estar asegurada • No superar la carga máxima establecida
		• Choque contra objetos móviles	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar donde se encuentra el vehículo que está haciendo la el traslado hacia el almacén
8	Almacenamiento de los Residuos Peligrosos	• Exposición de contaminantes químicos	• Enfermedades Profesionales	• Todos los productos químicos deberán llevar una etiqueta y una ficha de seguridad del producto y de sus componentes. Dicha etiqueta y ficha ,deberán ser claras y legibles • Antes de manipular una sustancia química debe leerse la etiqueta del envase y/o la ficha técnica de seguridad. Con ello se conoce los riesgos y las medidas de protección a utilizar. Cumplir siempre las instrucciones • El lugar de almacenamiento debe poseer ventilación adecuada • Contar con los letreros y señalamientos a la peligrosidad de los mismos en lugares visibles • Se mantendrán cerrados todos los recipientes que contengan residuos peligrosos durante el almacenamiento. • El lugar de almacenamiento debe poseer ventilación adecuada • Utilizar mascarillas con filtro de partículas • Uso de guantes de nitrilo o caucho natural.

				• Empleo de ropa de trabajo cubriendo extremidades ,use zapatos de seguridad ,overol o delantal plástico • Después del manejo, lave a fondo antes de comer, fumar o usar servicios de sanitarios. • Lávese a fondo inmediatamente después de la exposición y al final del turno laboral. • En contacto con la piel quite rápidamente la ropa contaminada. Lave inmediatamente la parte de la piel contaminada con abundante agua • Se llevará un registro de la exposición de los trabajadores a fin de proteger su salud y su seguridad con el propósito de garantizar que estos no sobrepasen los límites de exposición • Someter al personal a exámenes periódicos ,ya que se establece que son potencialmente causantes de enfermedades profesionales
		• Atrapamientos • Caídas de objetos	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Almacenamiento ordenado sobre pallets o rack
		• Explosión	• Causar quemaduras y heridas en distintas partes del cuerpo por impregnación de las partículas en el cuerpo	• No se deben almacenar cerca de sustancias que sean inflamables o explosivas e incompatibles a estas • Prohibir Fumar
		• Caídas al mismo nivel	• Fracturas en distintas partes del cuerpo	• Mantenimiento y limpieza de los suelos. • Observar el área de trabajo para conocer la posición de los otros objetos • Zonas de paso despejadas • Usar calzado apropiado
		• Choque contra objetos inmóviles	• Golpes o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar en el lugar en que se encuentran los objetos. • Zonas de paso con espacios para poder desplazarse

Procedimiento de trabajo seguro (AST) en Proceso Logístico de los residuos o desechos peligrosos con contenido de Plomo.

No	Actividades	Riesgos Potenciales	Consecuencias	Medidas de Control de Riesgos
1	Envasado de Residuos Peligrosos	• Tropezones o caídas al mismo nivel	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Limpieza de los suelos. • Observar el área de trabajo para conocer la posición de los otros objetos • Zonas de paso despejadas • Usar calzado apropiado
		• Choque contra objetos inmóviles	• Golpes o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar en el lugar en que se encuentran los objetos. • Zonas de paso con espacios para poder desplazarse
		• Exposición de contaminantes químicos	• Enfermedades Profesionales	• Evitar el vertido libre desde recipientes • Antes de manipular una sustancia química debe leerse la etiqueta del envase y/o la ficha técnica de seguridad. Con ello se conoce los riesgos y las medidas de protección a utilizar. Cumplir siempre las instrucciones • Uso de guantes y ropas de protección • Delantal • Botas que no sean de Goma • Mascara con Filtro nitrilo • Contar con los letreros y señalamientos a la peligrosidad de los mismos en lugares visibles • Después del manejo, lave a fondo antes de comer, fumar o usar servicios de sanitarios Lávese a fondo inmediatamente después de la exposición y al final del turno laboral. • En contacto con la piel quite rápidamente la ropa contaminada. Lave inmediatamente la parte de la piel contaminada con abundante agua • Se llevará un registro de la exposición de los trabajadores a fin de proteger su salud y su seguridad con el propósito de garantizar que estos no sobrepasen los límites de exposición • Someter al personal a exámenes periódicos ,ya que se establece que son potencialmente causantes de enfermedades profesionales
		• Hinchazón de las pestañas superiores	• Daños nocivos a la visión	• Casco protector de los ojos • Gafas de protección • En contacto con los ojos enjuague inmediatamente los ojos con abundante agua por un mínimo de 15 minutos, levantando en forma periódica los párpados superiores e inferiores.
		• Explosión	• Causar quemaduras y	• Alejar de sustancias incompatibles y materiales combustibles tales como

			heridas en distintas partes del cuerpo por impregnación de las partículas en el cuerpo	madera ,papel y aceite • Prohibir Fumar Prohibir Fumar
		• Carga postural	• Enfermedad profesional	• Adoptar posturas correctas • Usar los medios de protección individual establecidos
2	Etiquetado de los envases de Residuos Peligrosos	• Tropezones o caídas al mismo nivel	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Limpieza de los suelos. • Observar el área de trabajo para conocer la posición de los otros objetos • Zonas de paso despejadas • Usar calzado apropiado
		• Choque contra objetos inmóviles	• Golpes o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar en el lugar en que se encuentran los objetos. • Zonas de paso con espacios para poder desplazarse
		• Exposición de contaminantes químicos	• Enfermedades Profesionales	• Uso de guantes y ropas de protección • Delantal • Botas • Mascara con Filtro nitrilo • Después del manejo, lave a fondo antes de comer, fumar o usar servicios de sanitarios Lávese a fondo inmediatamente después de la exposición y al final del turno laboral. • En contacto con la piel quite rápidamente la ropa contaminada. Lave inmediatamente la parte de la piel contaminada con abundante agua • Se llevará un registro de la exposición de los trabajadores a fin de proteger su salud y su seguridad con el propósito de garantizar que estos no sobrepasen los límites de exposición • Someter al personal a exámenes periódicos ,ya que se establece que son potencialmente causantes de enfermedades profesionales
3	Unitarizar la carga	• Tropezones o caídas al mismo nivel	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Limpieza de los suelos. • Observar el área de trabajo para conocer la posición de los otros objetos • Zonas de paso despejadas • Usar calzado apropiado
		• Choque contra objetos inmóviles	• Golpes o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar en el lugar en que se encuentran los objetos. • Zonas de paso con espacios para poder desplazarse
		• Exposición de contaminantes químicos	• Enfermedades Profesionales	• Uso de guantes y ropas de protección • Delantal • Botas • Mascara con Filtro nitrilo • Después del manejo, lave a fondo antes de comer, fumar o usar servicios de sanitarios Lávese a fondo

				inmediatamente después de la exposición y al final del turno laboral. • En contacto con la piel quite rápidamente la ropa contaminada. Lave inmediatamente la parte de la piel contaminada con abundante agua • Se llevará un registro de la exposición de los trabajadores a fin de proteger su salud y su seguridad con el propósito de garantizar que estos no sobrepasen los límites de exposición • Someter al personal a exámenes periódicos ,ya que se establece que son potencialmente causantes de enfermedades profesionales
4	Carga al equipo de Transporte de los Residuos	• Atrapamientos • Caídas de objetos	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Comprobar el correcto estado de los equipos y elementos de los aparatos elevadores antes del inicio de las actividades diarias. • Evitar los arranques y paradas bruscas de los aparatos de elevación. Los movimientos de las cargas deben ser movimientos controlados. • Siempre que sea posible la elevación y descenso de las cargas se hará en sentido vertical a fin de evitar el balanceo • Se evitará levantar y trasladar la carga por encima de personas y puestos de trabajo • Se evitará mantener cargas suspendidas durante largos periodos de tiempo • En el traslado de cargas ,la visibilidad debe estar asegurada • Debe comprobarse ,antes de izar cualquier carga ,que está se encuentra bien asegurada y que las conexiones y empalmes se realizan con medios apropiados • No superar la carga máxima establecida
		• Choque contra objetos móviles	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar donde se encuentra el vehículo que está haciendo la carga
5	Transporte los Residuos peligrosos al Confinatorio	• Derrame	• Daños a la Salud a las personas que estén expuestas • Daños al medio ambiente	• Se debe revisar las condiciones de seguridad de la carga que transporta. • Revisar que el vehículo este en perfecto estado técnico • Abstenerse de realizar partidas y paradas súbitas, y de conducir a altas velocidades ni tener una conducción con movimientos erráticos que causen una innecesaria inestabilidad de la carga

				• La ruta de circulación deberá hacerse por las carreteras de menos tráfico • Se prohíbe la detención o estacionamiento en zonas residenciales, lugares públicos, áreas densamente pobladas. • El empleo de los implementos de seguridad en caso de alguna intervención que requiera de estos elementos (Ropas de protección, guantes, botas, máscara con filtro)
		• Explosión	• Quemaduras y heridas en distintas partes del cuerpo al transportador y a las personas que se encuentre cuando ocurra el mismo por impregnación de las partículas en el cuerpo • Daños al medio ambiente	• No se deben poner cerca de sustancia inflamables o explosivas e incompatibles a estas • Se prohíbe fumar
		• Accidentes en la vía	• Derrames de la carga que se transporta • Heridas y golpes en distintas partes del cuerpo	• Revisar que el vehículo este en perfecto estado técnico • Tomar las medidas de precaución durante el viaje y regirse por las leyes del tránsito. • No ingerir bebidas alcohólicas
6	Descarga del equipo de Transporte de los Residuos	• Atrapamientos • Caídas de objetos	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Comprobar el correcto estado de los equipos y elementos de los aparatos elevadores antes del inicio de las actividades diarias. • Evitar los arranques y paradas bruscas de los aparatos de elevación. Los movimientos de las cargas deben ser movimientos controlados. • Siempre que sea posible la elevación y descenso de las cargas se hará en sentido vertical a fin de evitar el balanceo • Se evitará levantar y trasladar la carga por encima de personas y puestos de trabajo • Se evitará mantener cargas suspendidas durante largos periodos de tiempo • En el traslado de cargas, la visibilidad debe estar asegurada • No superar la carga máxima establecida
		• Choque contra objetos móviles	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar donde se encuentra el vehículo que está haciendo la descarga
7	Traslado al	• Atrapamientos	• Fracturas o heridas	• Comprobar el correcto estado de los

	almacén de los Residuos peligrosos	• Caídas de objetos	en distintas partes del cuerpo	equipos y elementos de los aparatos elevadores antes del inicio de las actividades diarias. • Evitar los arranques y paradas bruscas de los aparatos de elevación. Los movimientos de las cargas deben ser movimientos controlados. • Siempre que sea posible la elevación y descenso de las cargas se hará en sentido vertical a fin de evitar el balanceo • Se evitará levantar y trasladar la carga por encima de personas y puestos de trabajo • Se evitará mantener cargas suspendidas durante largos periodos de tiempo • En el traslado de cargas ,la visibilidad debe estar asegurada • No superar la carga máxima establecida
		• Choque contra objetos móviles	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar donde se encuentra el vehículo que está haciendo la el traslado hacia el almacén
8	Almacenamiento de los residuos Peligrosos	• Exposición de contaminantes químicos	• Enfermedades Profesionales	• Todos los productos químicos deberán llevar una etiqueta y una ficha de seguridad del producto y de sus componentes. Dicha etiqueta y ficha ,deberán ser claras y legibles • Antes de manipular una sustancia química debe leerse la etiqueta del envase y/o la ficha técnica de seguridad. Con ello se conoce los riesgos y las medidas de protección a utilizar. Cumplir siempre las instrucciones • El lugar de almacenamiento debe poseer ventilación adecuada • Contar con los letreros y señalamientos a la peligrosidad de los mismos en lugares visibles • Se mantendrán cerrados todos los recipientes que contengan residuos peligrosos durante el almacenamiento. • El lugar de almacenamiento debe poseer ventilación adecuada • Uso de guantes y ropas de protección • Delantal • Botas • Mascara con Filtro nitrilo • Después del manejo, lave a fondo antes de comer, fumar o usar servicios de sanitarios. • Lávese a fondo inmediatamente después de la exposición y al final del

				turno laboral. • En contacto con la piel quite rápidamente la ropa contaminada. Lave inmediatamente la parte de la piel contaminada con abundante agua • Se llevará un registro de la exposición de los trabajadores a fin de proteger su salud y su seguridad con el propósito de garantizar que estos no sobrepasen los límites de exposición • Someter al personal a exámenes periódicos ,ya que se establece que son potencialmente causantes de enfermedades profesionales
		• Atrapamientos de • Caídas de objetos	• Fracturas o heridas en distintas partes del cuerpo	• Almacenamiento ordenado sobre pallets o rack
		• Explosión	• Causar quemaduras y heridas en distintas partes del cuerpo por impregnación de las partículas en el cuerpo	• No se deben almacenar cerca de sustancias que sean inflamables o explosivas e incompatibles a estas • Prohibir Fumar
		• Caídas al mismo nivel	• Fracturas en distintas partes del cuerpo	• Mantenimiento y limpieza de los suelos. • Observar el área de trabajo para conocer la posición de los otros objetos • Zonas de paso despejadas • Usar calzado apropiado
		• Choque contra objetos inmóviles	• Golpes o heridas en distintas partes del cuerpo	• Observar en el lugar en que se encuentran los objetos. • Zonas de paso con espacios para poder desplazarse