



**Instituto Superior Minero Metalúrgico
Dr. Antonio Núñez Jiménez
Facultad Humanidades**

Tesis presentada en opción al título de Máster en Desarrollo Sustentable en la Actividad Minero – Metalúrgica.

Título: Los factores socioculturales de riesgos de desastres por incendios en la UBP Hornos de Reducción de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa.

Autor: Lic. Roilan Palma Salazar

Tutor: Dr. C. Juan Manuel Montero Peña.

Consultante: Ing. Hernán Leyva Viñales.

Moa, 2014

Introducción:

Durante la última década, diversas perspectivas científicas han dejado de centrar la atención del estudio de los desastres como un acontecimiento que se localiza en tiempo y espacio, en el cual, una sociedad ve superada su capacidad de atención con los recursos habituales de organización, para acercarse a la concepción de riesgo, por la pertinente importancia que ha adquirido este concepto en la investigaciones contemporáneas.

En este sentido, el riesgo es una condición latente que se materializa cuando se produce un evento físico; si dicho evento es perjudicial y dañino, a partir de entonces se habla de **desastre**¹, en función al grado de impacto de dicho evento. El término hace referencia a la proximidad de un posible perjuicio, según Sanahuja (1999) es “(...) la probabilidad de pérdidas y daños en la sociedad ante eventos de distinto origen”.

El riesgo es un término que ha sido estudiado por diferentes ciencias y, evaluados para los efectos de la gestión en función de las posibles consecuencias económicas y socio-ambientales que pueden ocurrir, por ello existe mayor consideración hacia el problema de la gestión o reducción de riesgo².

Un análisis de los diferentes criterios que sobre dicho concepto se tiene, ha permitido que en la investigación se retome la definición brindada por Cardona

¹ **Desastre:** Situación o proceso social que se desencadena como resultado de la manifestación de un fenómeno de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en una población, causa alteraciones intensas, graves y extendidas en las condiciones normales de funcionamiento de la comunidad; representadas de forma diversa y diferenciada por, entre otras cosas, la pérdida de vida y salud de la población; la destrucción, pérdida o inutilización total o parcial de bienes de la colectividad y de los individuos así como daños severos en el ambiente, requiriendo de una respuesta inmediata de las autoridades y de la población para atender los afectados y restablecer umbrales aceptables de bienestar y oportunidades de vida.

² **Gestión o reducción de riesgos:** En virtud de la guía para la realización de estudios de riesgo para situaciones de desastres del estado mayor de la defensa civil. (Cuba 2005:7) es “(...) un proceso de decisión y de planificación sobre la base del conocimiento del riesgo, que le permite a los actores sociales analizar su entorno, tomar de manera consciente decisiones y desarrollar propuestas de intervención concertadas, tendientes a prevenir, mitigar o reducir los riesgos existentes, y en esta medida, encaminarse hacia un proceso de Desarrollo Sostenible garantizado por el aumento de las condiciones de seguridad (...)”

Para Cardona, O. (2001:176), “(...) es el conjunto de elementos, medidas y herramientas dirigidas a la intervención de la amenaza o la vulnerabilidad, con el fin de disminuir o mitigar los riesgos existentes”.

(2001) cuando plantea que el riesgo no es más que la “(...) probabilidad que se presenta a un nivel de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un período de tiempo definido. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos”.

Los riesgos tienen dos aristas fundamentales: riesgos naturales³ y riesgos antropogénicos o sociales⁴. Estos no podrán ser vistos sino, desde un trato interdisciplinar por su relación con el saber técnico, las percepciones y la cultura. De ahí, que la vulnerabilidad social⁵, después de los análisis más recientes, estará atada al riesgo, en la medida que aumente la vulnerabilidad, aumentará el riesgo.

Lo que conlleva a la exposición de un sujeto o los elementos de una sociedad, (siguiendo los postulados de Cardona) en una condición de peligrosidad, es la vulnerabilidad de la población, sus estructuras sociales y económicas, de ahí, que la reducción de riesgo sea considerada hoy como una meta que debe estar sólidamente ligada al logro del desarrollo sustentable. Aportes teóricos importantes se han realizado en este campo, pero de manera fragmentada, su concepción no ha sido valorada de forma integral de acuerdo con el enfoque de cada disciplina, lo que indica que es necesaria una visión holística⁶ del riesgo.

³ **Riesgos Naturales:** Para el autor están asociados a fenómenos naturales como pueden ser, geológicos internos, climáticos, que van desde terremotos, huracanes, hasta la caída de materia del sistema solar (meteoritos), que influyen negativamente en la sociedad y el ambiente.

⁴ **Riesgos antropogénicos o sociales:** Para el autor son resultado de la actividad humana, de la forma en que se relaciona el hombre con su ambiente. Aunque en ocasiones, existen condiciones naturales que favorecen dicho fenómeno.

⁵ **Vulnerabilidad:** Para Cardona, O. (2001) “(...) se puede definir como un factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o de ser susceptible a sufrir un daño. La vulnerabilidad, en otras palabras, es la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir daños en caso que un fenómeno desestabilizador de origen natural o antrópico se manifieste. La diferencia de vulnerabilidad del contexto social y material expuesto ante un fenómeno peligroso determina el carácter selectivo de la severidad de los efectos de dicho fenómeno”.

⁶ **Visión holística:** “(...) acción externa entre los cuerpos, es decir la influencia que ejercen unas entidades sobre otras encuentra su explicación lógica a partir del análisis de esas influencias sobre los todos internos de cada objeto o fenómeno” (Montero, J.M : 24).

En esta dirección, se acentúa la importancia de adoptar medidas orientadas a impedir o reducir los efectos adversos de fenómenos peligrosos sobre la población, los bienes, servicios y el ambiente. En muchas regiones del mundo se instituyen normativas encaminadas a favorecer la gestión de riesgos y nuestro país en este sentido lo ha hecho extensivo hasta el ordenamiento jurídico.

Lo anteriormente expuesto, ha propiciado el desarrollo de investigaciones que permiten comprender que la actividad minera-metalúrgica en el municipio de Moa se despliega en permanentes escenarios de riesgos, donde existen constantes vulnerabilidades asociadas directamente a las propias características de la actividad.

Dichos escenarios se observan desde la etapa de búsqueda y exploración de los yacimientos minerales, por ello, es importante conocer los factores sociales, económicos y culturales que los generan.

Existen experiencias recientes que constituyen antecedentes de esta investigación, se trata de los trabajos por Carmenates (2004), Guardado (2005), Almaguer (2008) De igual forma se han realizado numerosas tesis de pregrado dirigidas a caracterizar los diferentes escenarios de riesgos y vulnerabilidades existentes en el municipio Moa, pero no plantean el acercamiento a la reducción de riesgos de desastres por incendios en las empresas productoras de níquel.

Hasta el momento, no se ha encontrado ninguna referencia dirigida al análisis directo de los riesgos que provocan desastres ocurridos por incendios en las comunidades mineras, y en la industria del níquel. Principalmente no encontramos un análisis de los riesgos socioculturales, cómo inciden estos en los desastres causados por los incendio es una investigación pendiente. La tesis de doctorado de la Dra. Carmen Delia Almaguer Riverón y los trabajos realizados en el Centro de Estudios del Medio Ambiente (CEMA) del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa "Dr. Antonio Núñez Jiménez" constituyen referencias de una gran actualidad.

Por ello, al adoptar posiciones que admitan un aumento de la calidad de vida de los trabajadores y la población en general, se hace de vital importancia,

tomar medidas y desarrollar acciones que permitan reducir los efectos de fenómenos peligrosos, sobre la población, los bienes, servicios y el ambiente.

Las reflexiones anteriores, dirigen esta investigación a considerar la necesidad de diseñar un plan de acciones que contribuya a la reducción de riesgos de desastres por incendios en la UBP⁷ Hornos de Reducción de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa.

Al ser consecuente con el planteamiento anterior, se establece como **problema de la investigación** el siguiente:

La estrategia de prevención de desastres por incendios, en la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa, no tiene en cuenta los factores socioculturales que intervienen en estos eventos, lo cual constituye una barrera en la formación de una adecuada percepción de riesgos en los trabajadores y en los departamentos especializados en su manejo.

Continuando con esta lógica de análisis, el **objeto de estudio** de esta investigación lo constituyen **los riesgos de desastres ocurrido por incendios** en la UBP Hornos de Reducción de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa.

En tanto el **campo de acción** lo representa la prevención de riesgos de desastres ocurridos por incendios en la UBP Hornos de Reducción de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa.

El **alcance de esta investigación** se encuentra en la determinación de los **factores socioculturales** de riesgos de desastres por incendios en la UBP Hornos de Reducción de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa, para lo cual el autor se adentrará en toda la teoría de la sociedad del riesgo desde una perspectivas CTS. Se adentrará en cómo la relación hombre – naturaleza – sociedad y la mediación que la ciencia y la tecnología configuran un escenario de riesgos que potencian las vulnerabilidades y con ello la posibilidad de la ocurrencia de estos desastres.

⁷ UBP: Unidad Básica de Producción

Hipótesis de la investigación:

Sí se conocen los factores socioculturales que provocan riesgos de desastres por incendios en la UBP Hornos de Reducción de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa, se puede trabajar en la formación de una percepción del riesgo que contribuya a crear un escenario favorable para el logro del desarrollo sustentable en la actividad minero – metalúrgica de esta empresa.

Variables ontológicas:

Variables nominales:

- Factores socioculturales de riesgos de desastres por incendios.
- Percepción del riesgo.

Variable real:

- Riesgos de desastres por incendios.
- Incendios ocurridos en la empresa en algún momento.

Variable operacional:

- Creación de un escenario favorable para el desarrollo sustentable a partir de controlar los riesgos de desastres por incendios.

Variables de dependencia:

Variable independiente:

- Factores socioculturales de riesgos de desastres por incendios.

Variable dependiente:

- Los incendios.

Con la finalidad de dar solución al problema de la investigación, se plantea como **Objetivo general**:

Elaborar un Plan de Acciones de prevención de desastres ocurridos por incendios, en la UBP Hornos de Reducción de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa, tomando como referencia los riesgos de tipo sociocultural como puntos de partida para el logro del desarrollo sustentable en la actividad minero – metalúrgica.

Objetivos específicos:

- Fundamentar las bases conceptuales de la teoría sobre el riesgo que faciliten comprender la relación riesgo – peligro – vulnerabilidad en la ocurrencia de desastres por incendios, haciendo énfasis en la importancia de considerar los factores socioculturales en ese proceso.
- Caracterizar críticamente los escenarios de riesgos presente en la UBP Hornos de Reducción de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa, para comprender como se articulan los riesgos sociales en la ocurrencia de desastres por incendios en dicha UBP.
- Elaborar un plan de acciones de prevención de desastres ocurridos por incendios para UBP Hornos de Reducción de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa, desde la perspectiva de los estudios CTS, que contribuya al logro de la sustentabilidad en la actividad minero - metalúrgica.

En la investigación, se parte de la idea de riesgo de desastre por incendio en sus dos connotaciones básicas: riesgo natural y riesgo social, el primero ligado al daño potencial destructivo de los fenómenos ambientales y el segundo a los procesos sociales que generan riesgos de desastres por incendios en la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa.

La tesis presenta como **aporte teórico metodológico** el análisis de los riesgos socioculturales desde un enfoque CTS lo cual facilita enfocar el tema del riesgos de desastres en contexto, visualizando la mediación de la ciencia y la

tecnología en estos procesos. Analizar cómo influyen los factores socioculturales en los desastres por incendios y la construcción de una teoría para elaborar un plan de acciones de prevención requiere de herramientas metodológicas por elaborar.

El **aporte práctico** se revela en la elaboración de un plan de acciones para la reducción de los desastres ocurridos por incendios causados por riesgos socioculturales. La valoración de estos riesgos aún está por realizarse en la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa, cualquier aproximación a un tema de tanta complejidad epistémica constituye un aporte innegable.

La **novedad científica** de la tesis que proponemos consiste en la propuesta de un plan de acciones en la cual se analicen los riesgos socioculturales como causa de los desastres con el objetivo de prevenir los causados por incendios, privilegiando la necesidad de conservar el desarrollo socio-económico alcanzado en esta empresa niquelífera de Moa.

A partir del estudio realizado consideramos que el tema posee gran **actualidad**, este planteamiento parte del criterio de las implicaciones que tiene el mismo para el destino de la humanidad y especialmente para los trabajadores de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa, en este sentido, el presente trabajo ofrece una apreciación de la realidad de dicha problemática, haciendo énfasis en la significación de la reducción de riesgo por incendios, así como la necesidad de incorporar al accionar práctico los análisis teóricos pertinentes.

Teniendo en cuenta el alcance de esta investigación, la metodología utilizada parte de un enfoque cualitativo, por lo que el diseño teórico metodológico de la misma se sustenta en la Filosofía Marxista a través de la cual se seleccionan los **métodos de investigación** siguientes:

Métodos teóricos.

Análisis-síntesis: empleado en todas las etapas de la investigación, para estudiar los diferentes aspectos que conforman los fundamentos teóricos conceptuales del riesgo de desastre por incendios.

Inducción-deducción: empleado también durante todas las etapas de la investigación para revelar la relación entre lo particular y lo general y viceversa del tema investigado.

Histórico-lógico: para conocer los antecedentes y evolución del problema de la investigación y su concatenación con los diferentes criterios relacionados con el tema y los métodos empleados.

Métodos empíricos:

Fenomenológico: permitió conocer la percepción social que sobre los riesgos de desastres por incendios poseen los sujetos investigados en la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa.

Etnográfico: facilitó a través de la observación contrastar lo que piensan, lo que opinan y lo que realmente hacen los trabajadores en función de la estrategia actual de prevención de desastres producidos por incendios en la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa.

Observación participante: su utilización permitió conocer la relación entre el estado real del problema y el estado al que se aspira y, de hecho contribuyó en gran medida a la determinación del problema científico.

También fue útil para recopilar información en cuanto al objeto y sobre el conocimiento y comportamiento de los trabajadores ante los peligros latentes a los que se encuentran expuesto.

Estadístico-matemático, para el procesamiento de los datos recogidos con la aplicación de la encuesta.

Se utilizaron como técnicas:

Análisis de contenido: empleado en todas las etapas de la investigación para revelar los aspectos esenciales de las fuentes consultadas.

Encuesta y entrevista en profundidad: para explorar y profundizar en el nivel de conocimientos y significados de las vivencias en los trabajadores de la UBP Hornos de Reducción y la Dirección de Seguridad Salud y Medio Ambiente en la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa, conocimientos y vivencias relacionadas con el objeto de la investigación.

Esta investigación realizada se sustenta en el paradigma interpretativo, el mismo fue seleccionado para conocer los significados de las acciones de los individuos y de su vida social de forma general.

Para los estudios del tema se revisó una vasta bibliografía acerca de los riesgos y sus factores, de lo general a lo particular, hasta llegar a los documentos portadores de los estudios de riesgos del campo de acción. Entre la literatura consultada se encuentran los trabajos de prestigiosos investigadores como: Ulrich Beck, Edgar Morin, Omar Darío Cardona Arboleda, entre otros.

La estructura del documento se organiza en: Introducción, tres Capítulos; Conclusiones, Recomendaciones, Notas y Referencias, Bibliografía y los Anexos que complementan el contenido expuesto.

CAPITULO. I. FUNDAMENTOS TEORICOS GENERALES ENTORNO A LA GESTIÓN DE RIESGOS DE INCENDIOS

En este capítulo se analizarán las concepciones teóricas generales de la gestión de riesgos de incendios. Para una aproximación más completa a dichas concepciones se profundizó en el análisis de factores determinantes como: peligro o amenaza⁸ y vulnerabilidad, independientemente del análisis de los nexos existentes entre ellos y el riesgo y, su extensión hasta la sociedad, convirtiéndola en una sociedad de riesgo. Es objetivo de este capítulo además, el conjunto de conocimientos y actividades científicas, industriales y artísticas de la forma más general; para comprender lo concerniente a la cultura de prevención de riesgo, el riesgo de desastre por incendios y la visión holística del riesgo de desastre por incendios en la industria cubana del níquel. Desde esta lógica podremos acercarnos entonces a las concepciones generales del riesgo de desastre por incendios en la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa.

1.1 Riesgo, peligro y vulnerabilidad. acercamiento teórico-conceptual

Riesgo es un término que en diferentes dimensiones, pero es del interés de todos, en la medida en que lo percibimos o, somos informados de algún modo. El “(...) riesgo es una abstracción de origen completamente humano. El concepto de riesgo, asociado con la idea de porvenir sin certeza, ha estado presente desde siempre en las sociedades humanas” (Soldano, 2009).

Siguiendo esta lógica, el investigador anteriormente citado, enuncia que “Su propia concepción implica un devenir de los acontecimientos. En esta característica temporal radica la variabilidad que dificulta su predicción. Así mismo, un acontecimiento que produce una consecuencia no deseada sobre el hombre está asociado al espacio físico donde éste desarrolla sus actividades (...)”, al mismo tiempo expresa que “(...) para poder medir el riesgo, la

⁸ Para el autor, en otros ámbitos se escucha con frecuencia, que la **amenaza** es una alternativa que utilizan algunos individuos para alcanzar sus propósitos. En este sentido, generalmente se asocia dicho término a la intimidación. Visto así suele ser un aviso de que algún daño acaecerá a otro u otros si no se cumple alguna prescripción. Sin embargo, en este capítulo la significación de amenaza, será comprendida como factor de riesgo y se utilizará indistintamente (*amenaza o peligro*).

expresión más generalizada es el producto de la probabilidad de la ocurrencia del evento considerado”.

El riesgo, visto genéricamente, es la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados por el hombre, o sea, en la medida en que se vean afectados los hombres y sus intereses por sucesos futuros, estaremos ante eventos riesgosos.

En esta dirección, Sanahuja (1999) plantea que puede ser definido como “(...) la probabilidad de pérdidas y daños en la sociedad ante eventos de distinto origen. Es una condición latente que se materializa cuando se produce un evento físico dañino y es a partir de entonces que se habla de desastre, en función del grado de impacto de un evento particular, según lo que ha sido convencionalmente aceptado. Riesgo es, en consecuencia, un *sine qua non*⁹, por la futura existencia de daños y pérdidas y, por tanto, de futuros desastres o catástrofes”.

Por su parte, Cardona (2001) considera que el riesgo “(...) es la probabilidad que se presente un nivel de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un período de tiempo definido. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos”.

Tomando como referencia los planteamientos anteriores, se infiere que los factores amenaza y vulnerabilidad, ligados a sus consecuencias en las dimensiones fundamentales, lugar y tiempo, se relacionan estrechamente con el concepto tratado.

Los factores, amenaza y vulnerabilidad formarán un conjunto insoslayable para el análisis de riesgos visto en su forma más general. El riesgo contemplado como una posibilidad de daño, encaminado desde el conocimiento científico, impone “(...) que para que se produzca un desastre debe existir un impacto

⁹ **Conditio sine qua non o condicio sine qua non:** es una locución latina originalmente utilizada como término legal para decir «condición sin la cual no». Se refiere a una acción, condición o ingrediente necesario y esencial —de carácter más bien obligatorio— para que algo sea posible. Ejemplo de su utilización: «Que esos cables estén bien conectados, es condición *sine qua non* para que el artefacto funcione.» Se suele utilizar la abreviatura CSQN. Disponible en: <http://www.wikipedia.org> .

medible en el medio ambiente, sociedad o economía, donde se manifiesta la amenaza (Sanahuja, 1999)”.

Bajo este enfoque surge el modelo conceptual (Sanahuja, 1999) prototipo del riesgo:

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$$

La disminución del alcance de algunos de los elementos anteriores, mutilaría la percepción integradora que debe conservar el hombre solo o en comunidad. Si no existe amenaza y un escenario vulnerable en lugar y período determinado, que afecten la sociedad o el ambiente de algún modo, no habrá riesgo.

Tanto, la amenaza como la vulnerabilidad aisladas tampoco constituyen riesgos ni en las condiciones más críticas aparentemente. Tendrá que existir al menos un grupo de individuos en algún sitio que sean afectados directamente, sus intereses o, el medio ambiente en un momento determinado. Desde esta óptica, la amenaza es un término asociado al riesgo y a la posibilidad real de peligro económicamente visto, para el hombre o, el medio ambiente. La amenaza estará indicando como es natural hacia el futuro y, será antesala generalmente de peligro por desencadenarse.

La amenaza, es una palabra que hace referencia al posible peligro que una situación o una circunstancia determinada puede conllevar para la vida de los seres humanos, puede entenderse, además, como un peligro que está latente, que todavía no se ha desarrollado, pero que sirve para prevenir de que sí suceda.

Según, Allan Lavell¹⁰, “Una amenaza refiere a la posibilidad de la ocurrencia de un evento físico que puede causar algún tipo de daño a la sociedad y por su parte Álvaro Soldano (2009) considera que la amenaza es la “(...) probabilidad de ocurrencia de todo evento que afecte seres humanos”. Es decir, las amenazas se hacen extensivas desde la integridad del hombre como ente físico y sus intereses, hasta el ambiente en todas sus dimensiones.

¹⁰ Allan Lavell (2005) “Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacia una Definición”.

Con el propósito de relacionar los factores elementales que giran alrededor del riesgo, retomar el término vulnerabilidad resulta necesario, entendido como condición de vulnerable, o sea, ser agredido física o moralmente. Esta visión será aplicable a todo aquello que independientemente de sus causas, no haya desarrollado la capacidad de resistir y reponerse de algún impacto y, por tanto estará ante una realidad riesgosa. A la vulnerabilidad le serán inherentes también las condiciones socioculturales de los individuos solos o en su conjunto.

En consonancia con lo planteado, Buch M y Turcios M (2003) exponen que “El análisis de la vulnerabilidad es un proceso para determinar los componentes críticos, débiles o susceptibles de daño por la presencia de un evento, además de considerar las medidas de emergencia y mitigación a considerarse ante una amenaza específica o un grupo de ellas”.

Siguiendo la lógica expuesta por los investigadores citados, podemos arribar a la conclusión de que las vulnerabilidades están formadas por condiciones *sine qua non* para su naturaleza. Condiciones que abarcarán desde su capacidad para resistir, hacer frente a los peligros y recuperarse de los desastres, hasta la formación de los grupos de origen étnico y social, cultura en su forma más abarcadora (*desde religiones hasta instrucciones y prácticas*) y recursos para resistir e implementar juicios resilientes.

Visto el riesgo y el análisis de sus factores genéricamente, es válido plantear que en la medida en que se moderniza y crece la sociedad, a ella se extiende la repercusión del riesgo en forma superlativa, logrando identificarla como Sociedad del Riesgo.

En este sentido, oportunamente Ulrich Beck¹¹ define Sociedad del Riesgo como “(...) una sociedad que no está asegurada, ni puede estarlo porque los peligros que acechan son incuantificables, incontrolables, indeterminables e inatribuibles. Al hundirse los fundamentos sociales del cálculo de riesgos, y dado que los sistemas de seguro y previsión son inoperantes ante los peligros del presente, se produce una situación de irresponsabilidad organizada. Frente

¹¹ Beck, Ulrich (1998). “La Irresponsabilidad organizada” Ed: España: Ediciones Paidós Izbérica, 1998.

a ella, nuevos sujetos sociales proponen un nuevo proyecto ilustrado alternativo”.

Es esta la sociedad donde se agiganta el descontrol de los factores de riesgo y asientan sus severas consecuencias económicas, sociales y ambientales. Es aquí donde se aprecia la contraposición del conocimiento y el desconocimiento de la fase de la modernidad, que convierte a las sociedades modernizadas en entornos vulnerables. Conocimiento porque lo engendra el desarrollo mismo de la sociedad y, desconocimiento en la propia sociedad desarrollada, por la autoamenaza que impone el escape del control por parte de los sujetos responsabilizados con la seguridad, y con ello sus consecuencias no deseadas. Todo esto, fundamentalmente determinado por sobreproducciones que su visión se enmarca en los intereses técnicos y económicos

Ulrich Beck (1998) distingue que “(...) el potencial transformador de modernidad empieza a resquebrajarse por los “efectos secundarios latentes” que, por una parte, generalizan los riesgos para la existencia y, por otra, actualizan lo que era latente. Lo que no vemos ni queremos siempre cambia el mundo clara y amenazadoramente”

Otro de los resquebrajamientos típicos de la Sociedad del Riesgo es la forma irracional en que quedan distribuidos los riesgos. Evidencia un marcado corte clasista que la identifica. Pero existe en ella la diferencia, de que como en pocas ocasiones, la mayor parte se la llevan los más pobres, los de abajo. En la Sociedad del Riesgo los más desposeídos se llevan la mayor exposición al riesgo en todas sus dimensiones, son los que más interactúan con las calamidades, los desastres y representan sus principales víctimas.

La Dra. Almaguer R, C (2008) puntualiza desde su posición que “La sociedad de riesgo viene a sintetizar una doble y complementaria característica de la sociedad contemporánea, por una parte, la posibilidad, mayor cada día, de que se produzcan daños que afecten a una buena parte de la humanidad, se trata de daños que, bien como catástrofes repentinas o bien como catástrofes construidas en el tiempo, están asociadas a la universalización de la tecnología, y también a los modelos económicos y culturales que las desarrollan y que constituyen la causa fundamental del incremento de las ya marcadas diferencias de clases”.

En suma, los riesgos y sus factores aquí descritos, su extensión hasta la sociedad y su repercusión, fundamentalmente en aquellos que menos conocen o, conocen y tienen que resignarse a convivir y formar parte de dichos riesgos porque no tengan otra alternativa, impone reflexiones urgentes en favor del crecimiento económico, la equidad y la sustentabilidad ambiental.

1.2. Cultura de prevención de riesgos y factores socioculturales

El hombre hoy puede existir con más seguridad ante los riesgos. Para esto necesita proponérselo y despojarse de modos de ver su entorno preñados de sueños, que abarcan desde las sobreproducciones hasta los anhelos más egoístas, fundamentalmente marcados por intereses mercantiles. El hombre como gran empresa, en sus quehaceres en pos de seguir viviendo y reproducirse, lejos de convivir con los riesgos y formar parte de ellos, tendrá en todos sus ámbitos que hacer un vínculo indisoluble con la cultura de prevención de riesgos. La cultura de prevención de riesgos no podrá ser vista como elemento superfluo, contraria a los ritmos de producciones, sino como una visión que enfocada desde el holismo contribuye al desarrollo sustentable. En consonancia con lo planteado es importante un acercamiento a las concepciones de estos elementos básicos para la calidad de vida del hombre solo o en su conjunto: **cultura y prevención de riesgos**.

De los fenómenos cultura y prevención de riesgos existe gran diversidad en cuanto a sus definiciones. Vistos por separados dichos elementos, cultura son los saberes que le permiten al hombre, -visto genéricamente-, desarrollar sus juicios acerca de la realidad. A través de ella desarrolla la vida y crea sus costumbres. Al respecto Columbié, N. (2012) expone que (...) “la cultura comprende todo lo que el hombre hace para crearse a sí mismo, es todo lo que representa la existencia humana: teorías científicas; leyes y normas, que organizan sus conductas; creaciones materiales en toda la amplitud de expresiones”.

La cultura como proceso que abarca todo el actuar del hombre en su curso por la vida, es un término del que se desprende un amplio espectro en cuanto a sus dimensiones, “(...) entendiendo que no solo se hace referencia a la forma en que el hombre se interrelaciona con la realidad, sino la manera multivariada

de hacerlo, la específica forma de aprehenderla, en relación al contexto. Columbié, N. (2012)”.

Desde una mirada constructivista, la cultura también revela otras aristas, que van desde lo que los sujetos perciben y reflejan de su universo, hasta lo que perciben, naturalmente, a través de sus sistemas sensoriales y, les permite saber cómo vive o vivió un grupo determinado.

(Deetz S, Tracy S, Simpson J. 2000. citado por: Finkelstein, R y Salas, F 2011) al respecto plantean que “(...) existen dos grandes líneas desde donde la cultura se define: la primera como material interno y la segunda como material externo. El material interno de la cultura abarca elementos subjetivos a través de los cuales el individuo percibe y significa la realidad externa. Elementos tales como creencias, valores e ideas forman parte de una concepción interna de cultura. El material externo, susceptible a los sentidos físicos, se comprende como la suma o totalidad de los llamados artefactos culturales, es decir, aquellos elementos físicos tales como vasijas, decoraciones, textos, pinturas, ritos, prácticas y, en fin, aquellos elementos materiales que permiten descifrar formas de vivir de un grupo o sociedad”.

El entorno social es representado por el hombre a través de la diversidad de su comportamiento en dependencia de su percepción de la realidad y los factores que inciden en ella, como pueden ser sus religiones, normas de conductas, etc. Visto así, la cultura es, un símbolo que permite entender la realidad social. En opinión de (Morin, E 2000 citado por: Finkelstein, R y Salas, F (2011) “la cultura gobierna el comportamiento”.

Siguiendo este criterio, de la representación que tengan los individuos de los fenómenos que acontecen en su entorno, irán creando entre otras cosas, una visión acerca de la prevención de riesgos que incluya los factores de riesgos, ya sean de orden natural, tecnológico o, social como otra actividad habitual y, en función de ella será su comportamiento y su actuar. En la medida en que se comparta dicha representación por la colectividad, aparece una representación social de dicho aspecto, con acciones o comportamientos derivados de ella que va creando la cultura de prevención de riesgo.

La visión o conocimiento acerca de los riesgos y sus factores y la necesidad de ser cada vez menos vulnerables a ellos, o sea, prevenirlos, requiere de la comprensión de los sucesos diarios de la vida y las particularidades del entorno circundante. De esta manera, los individuos por vivir en comunidad, llevan conocimiento común a partir de las experiencias, modos ancestrales de pensar y/o reflexionar, las tradiciones y las informaciones en torno a su hábitat. Este conocimiento también es social, compartido entre los sujetos sociales es un movimiento que conforma una representación social y fortalece la formación de la cultura de prevención de riesgo.

Desde esta perspectiva “el lenguaje se transforma en el principal medio de comunicación de las representaciones mentales, ya que mediante el discurso verbal y la interpretación textual de él, se logra acceder al mundo interno (Ricoeur, P. 2006 citado por: Finkelstein, R y Salas, F (2011))” y por ende, a “las representaciones sociales que develan el medio ambiente cultural (Van Dijk T.2006 citado por: Finkelstein, R y Salas, F (2011))”. El lenguaje es el factor que se convierte en la herramienta indispensable para la comunicación de las representaciones sociales, por las propias condiciones que el mismo destaca como forma de materializar el pensamiento. El lenguaje lleva las representaciones sociales en el propio hablar de la sociedad, en la comprensión cabal de sus escritos y su expresiones gráficas. Así queda reflejada desde el interior de los hombres la realidad y el contenido de sus análisis. A través de él, también se exhibe el resultado de la compleja construcción interior de los individuos en dependencia de otros factores como pueden ser su grupo social o étnico, y sus costumbres que manifiestan entre otras cosas su concepción preventiva - cultural.

Enfatizando en la cultura de prevención, quedan subrayados factores como, las actitudes, las creencias en pos de la seguridad, la responsabilidad y la participación de los sujetos sociales con esta manifestación cultural. De estos factores, dichos sujetos asumen plena conciencia, porque a través de la imposición de una cultura preventiva como resultado de representaciones ajenas y aisladas del hábitat de un grupo determinado, no se consigue la vida en un ambiente seguro.

Siguiendo la lógica anterior, la cultura de prevención será sostén fundamental de la forma en que el hombre se relaciona con su entorno. Si lo que se pretende es, que su relación se proyecte un poco más alejada de las consecuencias no deseadas por él mismo. Entonces tendrá que desarrollar actitudes, convicciones y percepciones objetivas, compartidas con todos los miembros de la comunidad en cuanto a los riesgos que circundan su entorno.

1.3 Prevención de riesgos de desastres para el desarrollo sustentable en Cuba

La sociedad como un organismo social incluye, entre otros aspectos, la prevención de riesgos de desastres¹². No considerar estos, va en detrimento de los objetivos de cualquier empresa y trasciende hasta la autodestrucción de la sociedad. Los desastres repercuten en el desarrollo de los estados por sus impactos negativos, tanto en la población y la economía, como en el comprometimiento en el que se involucran las posibilidades de las futuras generaciones, fundamentalmente en los escenarios de riesgos más críticos. Los riesgos también amenazan por su naturaleza los planes de desarrollo que comprendan desde una pequeña agrupación hasta un continente. Por eso examinar algunas de sus dimensiones como dimensión demográfica y dimensión espacio – temporal es un exponente irrefutable del alcance de sus influencias en el desarrollo.

Dimensión Demográfica:

Indiscutiblemente los desastres para ser comprendidos como tal, deben modificar las poblaciones humanas. Un fenómeno (impacto ambiental) que no implique cambios cualitativos notables en las personas o, en la forma en que ellas se han asentado en un territorio determinado, es poco probable que sea reconocido por la mayoría como un desastre. Al respecto Cardona (2001) considera que los (...) “sucesos que ocurren en áreas “vacías”, en donde no existen asentamientos humanos, raramente son percibidos como desastres”. Desde esta perspectiva puede ser que una tormenta de arena sahariana no llegue a ser entendida como un desastre si su impacto solo repercute en zonas

¹² En este epígrafe utilizaremos indistintamente los términos **desastre e impacto ambiental** según la definición brindada por Cardona (2001) cuando expresa que (...) “un desastre es la materialización del riesgo y significa un impacto ambiental” (...).

despobladas. Sin embargo el huracán Ike, el peor de los huracanes de la temporada de 2008 por su impacto, si fue considerado como un desastre porque afectó severamente a Las Antillas.

Independientemente de lo planteado, existen otras consideraciones que comparten que hay eventos que aunque no afecten poblaciones humanas de forma directa, si han impactado notablemente la economía, la sociedad o el medio ambiente son comprendidos como desastres. Un ejemplo típico de lo planteado son las descargas eléctricas atmosféricas (rayos), que generan gran energía calorífica sobre los bosques que, sin quemar viviendas inician incendios forestales de grandes proporciones que afectan diversos ecosistemas.

Dimensión espacio – temporal:

Los impactos ambientales pueden revertir sus efectos en un pequeño poblado y quedar perfectamente ubicados, pero de igual modo, puede costar mucho determinar hasta donde se pueden prolongar una vez localizados si no se contrarrestan a tiempo. La colisión de un camión cisterna que contenga Gas Licuado del Petróleo con otro vehículo u otro obstáculo que provoque una explosión, puede quedar localizada en el sitio en donde ocurrió el accidente si no encuentra los elementos necesarios para la reacción en cadena de la combustión. Sin embargo, el brote de una epidemia puede tener carácter internacional solo con el traslado de un individuo portador. Estos desastres en función del tiempo pueden ser súbitos, impredecibles, que dicho sea de paso, son los más peligrosos por la indefensión que generan al no permitir acciones preventivas, como pueden ser: terremotos, accidentes en las industrias, etc. Otros en función del tiempo también, pueden prolongarse mucho más, como sucede en las guerras y traer efectos devastadores. En ocasiones encontramos también desastres que ocurren con una frecuencia en determinados periodos que llegan a acostumbrar a los pobladores afectados a sus embates. Esta es infelizmente, otra causa del incremento de víctimas fatales aunque a largo plazo en estos escenarios.

Prevención de riesgos de desastres para el desarrollo sustentable en Cuba.

Ahora bien, la prevención de riesgos de desastres para el desarrollo sustentable trasciende por su pertinencia. La prevención como actuar en función de la reducción de las posibilidades de ocurrencia de daños y de la susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad, va encaminada al aseguramiento necesario para enfrentar un impacto ambiental inevitable. Estos actuantes incluyen también la respuesta a la emergencia generada por desastres y la recuperación de la comunidad, su economía y el medio ambiente. Pero es necesario, para la actuación eficaz en aras de la prevención de riesgos (...) “el conjunto de elementos, medidas y herramientas dirigidas a la intervención de la amenaza o la vulnerabilidad, con el fin de disminuir o mitigar los riesgos existentes,” como reconociera acertadamente Cardona, O. (2001) en su definición de gestión de riesgos.

Entendida así la gestión de riesgo no podrá verse desligada del sentido de pertenencia y el compromiso de todos los miembros de la colectividad. Aquí quedarán inmersas todas las organizaciones sociales desde su propia naturaleza en pos de alcanzar mayor seguridad en la medida en que se desarrolle la comunidad. El propio Cardona, O. (2001) manifiesta que “la gestión de riesgos no sólo debe identificarse con lo que significa el Estado sino que debe estimular una convocatoria dirigida tanto a las fuerzas gubernamentales como no gubernamentales, con el propósito de enfrentar los desastres como forma preventiva”.

La sociedad no podrá desarrollar ningún renglón productivo de espaldas a la realidad de los riesgos que naturalmente la rodean, ni a los que ella misma construye porque iría precipitadamente al cerco de la insustentabilidad. El encanto del éxito del desarrollo social queda oscurecido ante la incapacidad de ver los desastres que pueden acaecer por insuficiencia ante la visión costo – beneficio. Desde esta posición la sustentabilidad estará determinada en gran medida por la gestión de riesgos de desastres. Planteada en esta dirección jugará un papel fundamental la cohesión entre las diferentes instituciones sociales, en las que no habrá otra relación diferente a la coordinación entre los distintos niveles. Una institución aislada en un territorio no podrá desarrollar un accionar óptimo sino es desde la conexión vertical nacional porque carecería

de sentido jurídico - estatal, que es de vital importancia para su existencia. “En este sentido es necesario conformar una red institucional, coordinada por una instancia nacional con réplicas en las unidades territoriales” (Cardona (1994) citado por: Cardona, O. (2001).

Conforme a esta realidad, el Estado Cubano suscita dos direcciones básicas: El desarrollo sustentable y, la preservación de los logros del proceso revolucionario en todas sus direcciones. Al respecto Teja, J. considera a los desastres como peligros que afectan la seguridad nacional en la medida que seamos vulnerables al impacto de los mismos. Cuba en aras de reducir la vulnerabilidad consolida sus objetivos e intereses en creciente armonía con su organización política, social y económica.

A finales de 1961 inicia la protección de la población y la economía contra las amenazas de los desastres y es donde surge el sistema de lucha contra desastres. Pero no es hasta el año 1963 donde podemos encontrar los antecedentes en torno a la reducción de riesgos. En este año el Comandante en Jefe Fidel Castro traza una estrategia que da a conocer el periódico La Época, después de los daños ocasionados en octubre de 1963 por el huracán Flora. En este año (1963) se promulga la Ley 1194 que crea el Sistema de Defensa Civil con consejos de similar estructura en las entonces provincias y regiones del país. Trece años más tarde, en 1976 con el proceso de reorganización institucional queda promulgada la Ley 1316 para el perfeccionamiento del Sistema de Defensa Civil. Y en 1994 la Asamblea Nacional del Poder Popular promulga la Ley 75 de la Defensa Nacional donde establece el Sistema de Medida de la Defensa Civil, las responsabilidades de los presidentes a las Asambleas Provinciales y Municipales del Poder Popular.

La Defensa Civil en Cuba es dirigida desde el Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias, para lo cual tiene establecido el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil. Este órgano concebido como sistema de medidas defensivas estatales, encaminadas desde tiempo de paz para situaciones excepcionales, juega un papel fundamental en la protección de la población y la economía. La Defensa Civil protege la población de la destrucción del enemigo, los desastres naturales y el deterioro del medio ambiente. Además tiene como

objetivo, trabajos de salvamento y rescate y, liquidación urgente de averías en focos de contaminación o destrucción.

Para potenciar la seguridad nacional y la economía desde la sustentabilidad, Cuba ha consolidado también dos elementos fundamentales: el marco legal de la reducción de riesgo de desastres y el marco institucional. El primero (marco legal) se fundamenta en un sólido bloque jurídico que abarca leyes, decretos, resoluciones, entre otras normas jurídicas que funcionan como herramientas vitales para el perfeccionamiento de su actividad. El segundo (marco institucional) “permite establecer la responsabilidad y la dirección única durante todo el proceso de la gestión.”(Durán, O. 2012.)

Marco legal (*normas fundamentales*):

- La Ley 75 de la Defensa Nacional, del 21 de diciembre de 1994. La misma establece el Sistema de Medida de la Defensa Civil, las responsabilidades de los presidentes a las Asambleas Provinciales y Municipales del Poder Popular en sus territorios. En virtud de esta ley queda establecido que todas las medidas de la Defensa Civil estarán coordinadas y ejecutadas por los organismos estatales, las entidades económicas y las instituciones sociales. En ella quedan prescriptas las medidas para proteger la población y la economía nacional.
- El Decreto Ley No. 170, del Sistema de Medidas de Defensa Civil en función de la reducción de riesgo de desastres en la República de Cuba pronuncia que: “Es necesario desarrollar un sistema de medidas de defensa civil que permita prever y minimizar las afectaciones por la ocurrencia de desastres naturales u otros tipos de catástrofes que ocasionan al país cuantiosas pérdidas humanas, materiales y otros trastornos sociales, económicos y ambientales, que inciden negativamente en el desarrollo y requieren para su reducción de la acción coordinada de las fuerzas y recursos existentes en el territorio nacional, así como de la ayuda y cooperación internacional ...) Es en este Decreto donde por primera vez se define la “reducción de desastres” como el conjunto de actividades preventivas, de preparación, respuesta y recuperación, que se establecen con la finalidad de proteger a la población,

la economía y el medio ambiente, de los efectos destructivos de los desastres naturales u otros tipos de catástrofes”.

- “Decreto Ley No. 262, Reglamento para la compatibilización del desarrollo económico-social del país con los intereses de la defensa” prescribe: la consulta obligatoria de las inversiones realizadas en el país a la Defensa Civil según su nivel. Con el objetivo de que no queden excluidas las medidas de reducción de riesgo de desastres. Esto se hace extensivo a todos los planes, programas y proyectos de desarrollo nacional.
- Directiva No.1 del Vicepresidente del Consejo de Defensa Nacional para la planificación, organización y preparación del país para situaciones de desastre. Este instrumento jurídico establece :
 - La "Apreciación general de peligros de desastres en Cuba".
 - La implementación de las acciones para la prevención de desastres a todos los niveles, de los organismos y órganos estatales, entidades económicas e instituciones sociales.
 - La respuesta a las situaciones de desastres, las fases de Aviso, Informativa, Alerta y Alarma
 - La documentación para la reducción de desastres, a partir de lo establecido en la propia Directiva No 1.

Marco institucional:

- “El Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil es el órgano rector de la gestión para la reducción de desastres en Cuba. A diferencia de la mayoría de las instituciones homólogas en el mundo, tiene un carácter de sistema y su integración orgánica a la estructura y actividades del gobierno, la convierte más que en una institución, en un concepto de organización. Como sistema organiza, coordina y controla el trabajo de los órganos y organismos estatales, las entidades económicas e instituciones sociales, en interés de proteger a la población y la economía, en condiciones normales y de excepción” (Durán, O. 2012).
- Los presidentes de las Asambleas Provinciales y Municipales del Poder Popular están designados como los jefes de la Defensa Civil en sus

territorios, y quedan responsabilizados con la elaboración de los Planes de Reducción de Desastres territoriales. Para esta actividad cuentan con el apoyo de los órganos de la defensa civil que intervienen en esta actividad por su naturaleza.

- “El Sistema de la Defensa Civil cubano ha desarrollado instrumentos y herramientas para llevar a cabo su trabajo. De igual manera, la Directiva No 1 establece los Estudios de Riesgo de Desastre por municipios, que sirven de elemento de partida para la elaboración de los Planes de Reducción de Desastres territoriales, a la par que propician la creación de los Centros de Gestión de Reducción de Riesgos, que gestionan a iguales instancias territoriales la información relevante y adecuada para la toma de decisiones por parte de los gobiernos locales” (Durán, O. 2012).
- El Sistema de Alerta Temprana (SAT) es creado para la vigilancia, análisis y monitoreo de variables naturales y tecnológicas que representen amenaza para la población y la economía. Este sistema funciona centralizada y descentralizadamente una vez que a través de él, se pueden tomar decisiones que involucran a los actores sociales¹³ del territorio.

“De forma paralela una red de instituciones científicas en el país apoya la gestión para la reducción de desastres a partir de sus misiones y resultados alcanzados. Entre ellas figuran en primer lugar el Instituto de Meteorología (INSMET), el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría (ISPJAE), Instituto de Oceanología (IDO), Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas (CENAI), Instituto de Geografía Tropical (IGT) y la Agencia de Medio Ambiente (AMA), entre otros. Otras instituciones no científicas, pero que de igual modo tributan a la gestión para la reducción de desastres son las Direcciones de Higiene y Epidemiología, el Sistema de la Planificación Física, la Cruz Roja cubana y las organizaciones políticas y de masas y los medios masivos de comunicación” (Durán, O. 2012).

Así, el Estado cubano en favor del desarrollo sustentable, visto también como factor determinante para el mejoramiento de la calidad de vida de la población,

¹³ **Actores sociales:** Se consideran las organizaciones sociales y las instituciones directamente vinculadas o que disponen de información relevante. (CICA, 2001, citado por: Durán, O. 2012).

mantiene estricta vigilancia a las variables que puedan engendrar algún impacto ambiental que, en dependencia de su magnitud y alcance alteren el normal desarrollo de la sociedad, su economía y el medio ambiente o, comprometan de algún modo las posibilidades de las futuras generaciones.

1.4 Acercamiento teórico al riesgo de desastre por incendios

El fuego¹⁴ como una de las fuerzas cardinales de la naturaleza genera la energía necesaria para infinidad de procesos básicos en la vida del hombre. Sin embargo por su naturaleza encierra un elevado potencial de destrucción cuando no se controla adecuadamente, convirtiéndose entonces en un incendio¹⁵ que puede traer consigo grandes pérdidas humanas, económicas y ambientales, o sea, un desastre.

Las consecuencias de los desastres producidos por incendios históricamente han sido las severas consecuencias que ha sufrido la humanidad posterior a sus acaecimientos, principalmente por los duros golpes que asestan como se expuso anteriormente, a la economía, el medio ambiente y la sociedad. El hombre, que obligatoriamente tiene que sobrevivir a los embates del fuego, ha desarrollado su potencial creador y cognitivo para comprender los factores que representan riesgos de incendios y reducirlos. Y en aquellos casos que obligatoriamente los riesgos de incendios tienen que extenderse en el tiempo por diversas razones, ha aprendido a controlarlos al amparo de los avances científicos técnicos y la formación de las personas en seguridad contra incendios como pilar de la prevención. De ahí que el acercamiento teórico al riesgo de desastre por incendios contribuya a sustentar los más diversos planes de desarrollo.

Conocer los elementos del fuego y los factores de riesgos de incendios evitará una imagen distorsionada de los escenarios de riesgos de incendios y con ello se perfecciona una percepción más completa de este tipo de riesgo.

¹⁴ A los efectos de esta investigación el **fuego** será visto como combustión. La combustión es un proceso de oxidación rápido, auto mantenido y acompañado por la producción de calor y luz.

¹⁵ En esta investigación asumiremos que **incendio** es el proceso de combustión no controlado que trae consigo impactos negativos a la economía, la sociedad y el medio ambiente.

Tipos de incendios y simbología.

Los incendios se clasifican en función del tipo de sustancia o material que se involucren en las escenas de los incendios. En virtud de la NC: 96-00-08 1989 “Clasificación y simbología de los incendios” los mismos quedan clasificados como se muestra en la tabla 1.

CLASE DE INCENDIOS.	CARACTERÍSTICAS DE LA CLASE DE INCENDIOS.	SUBCLASES DE INCENDIOS.	CARACTERÍSTICAS DE LAS SUBCLASES DE INCENDIOS.
A	Combustión de sustancias sólidas.	A ₁	Combustión de sustancias sólidas acompañadas con incandescencia (ej.: madera, papel, paja, carbón y confecciones textiles)
		A ₂	Combustión de sustancias sólidas sin incandescencia (ej.: material plástico)
B	Combustión de sustancias líquidas.	B ₁	Combustión de sustancia líquida insoluble en agua (ej.: éter, gasolina, petróleo y otros) y también sustancias sólidas comprimidas como la parafina.
		B ₂	Combustión de sustancia líquida solubles en agua (ej.: Alcohol, metanol y glicerina)
C	Combustión de sustancias gaseosas (ej.: hidrógeno, propano, butano, gas manufacturado y otros)	-	-

D	Combustión de metales.	D ₁	Combustión de metales ligeros con excepción de los alcalinos (ej.: aluminio, magnesio y sus aleaciones).
		D ₂	Combustión de metales alcalinos y otros semejantes (ej.: sodio y potasio).
		D ₃	Combustión de compuestos metalíferos (ej.: compuestos orgánicos metálicos, hidruros metálicos).
E	Sustancias o materiales que arden en presencia de cables o equipos eléctricos, bajo tensión.	-	-

Tabla 1.

La propia NC: 96-00-08 1989 “Clasificación y simbología de los incendios” también establece la simbología para los diferentes tipos de incendios (ver figura 3).

Figura 3.



Del mismo modo otras normas técnicas clasifican los riesgos de incendios en función de otros factores, por ejemplo los apartados. 3.21, 22 y 23 de la NC 212:2002 “Protección contra incendios. Suministro de agua contra incendios. Requisitos generales” clasifica los riesgos de incendios en función de la carga combustible¹⁶. En virtud de esta norma quedan clasificados los riesgos como sigue:

¹⁶ En virtud del apto. 1.1 de la NC 96-00-11:1989 “Carga combustible” asumimos que **carga combustible** es la Cantidad de Energía Calorífica contenida en la totalidad de los materiales existentes en una superficie dada.

Riesgo ligero (RL): Edificios, locales o zonas no industriales, en donde la cantidad y/o combustibilidad de los materiales combustibles contenidos es baja y se esperan incendios con bajo índice de liberación de calor. Con carga combustible menor o igual que 800 MJ/m².

Riesgo ordinario (RO): Edificios, locales o zonas comerciales e industriales donde se procesen, manipulen o almacenen materiales combustibles, donde la cantidad y combustibilidad de los contenidos es de moderada a alta, las alturas máximas de almacenamiento no excedan de 4,0 m, se esperan incendios con liberación de calor con índices que varían de moderado a alto y donde los incendios no son susceptibles de propagarse de manera intensa en los primeros minutos. Con carga combustible mayor que 800 MJ/m² y menor o igual que 3 000 MJ/m²

Riesgo extra (RE): Edificios, locales o zonas comerciales e industriales donde se procesen, manipulen o almacenen materiales combustibles, la cantidad y combustibilidad de los contenidos es muy alta y están presentes líquidos combustibles e inflamables, polvos y otros materiales, se esperan incendios con altos índices de liberación de calor y donde los incendios son susceptibles de propagarse de manera intensa por:

- La naturaleza del proceso (Riesgo Extra – Proceso (REP)).
- La cantidad y combustibilidad del material combustible almacenado (Riesgo Extra – Almacenamiento (REA)).
- La altura de ubicación de los riesgos, superior a 5,5 m sobre el NPT.
- La carga combustible puede superar los 3 000 MJ/m².

Estudios recientes realizados por especialistas de Incendios, Averías y Explosiones (AVEXI) desde puntos vistas periciales han ofrecido otras clasificaciones que no explicaremos por no representar prioridad para esta investigación, entre ellas podemos citar:

- Por el desarrollo del incendio.
- Por su surgimiento o causa.
- Por las particularidades del objetivo o equipo donde se producen.

En ocasiones fuegos aparentemente controlados se nos van de las manos tornándose incontrolables, trayendo como consecuencia cuantiosos daños

porque se propagan en direcciones que no estuvieron previstas o, a sitios inimaginables. Desde esta perspectiva las formas de propagación del incendio resultan muy importantes.

Formas de propagación del incendio.

Fontes, H. (2003:22-23) en su libro “El incendio su investigación y causas” nos brinda cuatro formas básicas para explicar este fenómeno.

1. **Conducción** (Trasmisión del calor a través de un cuerpo sólido, líquido o gaseoso conductor del calor).
2. **Radiación** (El calor se traslada de un cuerpo a otro por rayos caloríficos a través del espacio que los separa, como es el caso del traslado de la luz).
3. **Convección** (El aire calentado se dilata y sube, por esta razón el calor transmitido por convección ocurre naturalmente hacia arriba, aunque las corrientes de aire pueden llevar el calor en cualquier dirección).
4. **Contacto directo** (esta forma algunos autores la contemplan dentro de la trasmisión del calor por conducción tiene sus características particulares, ya que se produce cuando una llama o partícula incandescente alcanza directamente un objeto).

Aunque el hombre ha podido convivir con el fuego y utilizarlo en beneficio propio en los más variados procesos vitales, los elementos necesarios para que surja la combustión pueden estar presentes en cualquier parte, por tanto, los riesgos de incendios son muy frecuentes. De ellos podemos citar algunos ejemplos sin extendernos por no ser este el objetivo de la investigación.

Riesgos de incendios en las industrias más frecuentes:

- Uso incorrecto de llama abierta en lugares que haya combustible.
- Instalaciones eléctricas y tecnológicas desprotegidas.
- Formación de atmósferas inflamables en lugares inapropiados.
- Hábito de fumar en los lugares con peligro de incendio y explosión.
- Sobrecargas eléctricas.
- Chispas y arcos eléctricos de origen eléctrico.

- Mal funcionamiento de equipos que usan líquidos combustibles y/o inflamables.
- Fricción entre piezas de equipos tecnológicos.
- Superficies calientes sin protección.
- Hacer prácticas de las disciplinas tecnológicas.
- El derrame de sustancias inflamables y combustibles.
- La acción directa o indirecta de las descargas eléctricas atmosféricas (rayos).

Para acometer una labor preventiva o reducir los riesgos mencionados es necesario saber identificarlos, fundamentalmente sobre la base del conocimiento de sus propiedades físico-químicas. Es de vital importancia saber que independientemente del tipo de incendios que sean, tienen características comunes como son:

Elementos necesarios para la combustión.

Fontes, H. (2003:18) plantea que para que inicie la combustión es necesaria la aparición de tres elementos básicos:

1. oxígeno (*o un agente oxidante*).
2. algo que arda (combustible, agente reductor).
3. fuente de ignición (calor o energía térmica).

Estos tres elementos iniciarán el fuego o combustión pero es necesario que se encuentren unidos como se muestran en la figura 1.

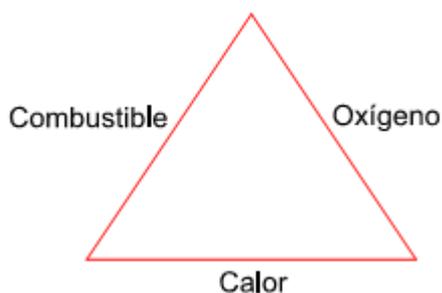


Figura 1. Triángulo del fuego.

Muchos elementos químicos o la combinación de los ellos generan la liberación de oxígeno dentro del triángulo de fuego, por lo que se clasifican como **agentes oxidantes**. El combustible lo podemos encontrar en cualquiera de los tres estados de agregación fundamentales, sólidos, líquidos o gaseosos. Excepto los polvos combustibles en suspensión y los gases, el **combustible** si no sufre cambios aunque sea parcialmente para convertirse en vapor o gas no inicia la combustión.

Esto cambios generalmente son producidos por alguna **fuerza de ignición (calor)**. Estos elementos en el triángulo de fuego son mutuamente dependientes para la combustión, no podrá faltar ninguno de ellos como no podrá faltar la proporción de los mismos, ni su adecuada combinación. Cobra gran importancia mantenerlos separados para prevenir los incendios y la separación de ellos en el triángulo de fuego serán condición indispensable para la extinción de los incendios.

Asumiendo que la combustión es un proceso de oxidación, la combustión es un tipo de oxidación automantenido, pues produce la energía suficiente para que reaccionen otras dos cantidades de oxígeno y combustible para que la **reacción sea en cadena** (ver figura 2). Este fenómeno (reacción) ocurre con mucha rapidez por lo que se desarrolla produciendo suficiente energía, calor y luz. Así queda transformado el triángulo de fuego en un tetraedro del fuego (reacción en cadena).

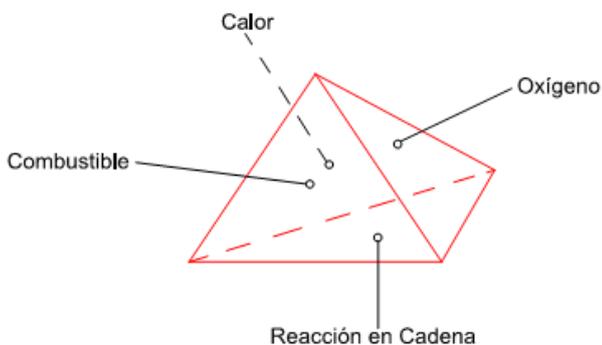


Figura 2. Tetraedro del fuego.

En suma, el triángulo de fuego representa el principio de la combustión y el tetraedro el desarrollo de dicha reacción. Pero es válido enfatizar que la

combustión de muchas sustancias, fundamentalmente en líquidos y sólidos comenzará cuando haya una fuente de ignición capaz de generar la energía necesaria para que los gases desprendidos del combustible ardan y pueda desarrollarse la reacción en cadena. Vistas hasta aquí algunas de las características comunes de los incendios cobran importancia algunos de los métodos de interrupción de la combustión, o sea, cómo extinguir el fuego.

Métodos de interrupción de la combustión y algunas sustancias extintoras.

Para extinguir un incendio indiscutiblemente habrá que considerar lo establecido en el triángulo y el tetraedro del fuego, por encontrarse implícito en ellos el inicio y desarrollo de la combustión. La extinción de los incendios parte de la eliminación de uno de los componentes del triángulo de fuego o la inhibición de la reacción en cadena. Entre los métodos a los que se refiere Lugo, G. (1997:5) para el control o extinción del fuego encontramos: **disminución de la temperatura o enfriamiento, desplazamiento del oxígeno, eliminación de combustible y la inhibición de la llama por medios químicos (rotura o desactivación de la reacción en cadena).**

Enfriamiento: Este es uno de los métodos más sencillos para la extinción de incendios en la mayoría de los sólidos combustibles porque con la aplicación del agua el combustible que arde se enfría. Así disminuye la velocidad de aporte de vapores combustibles y cesa la combustión. Para hacer efectivo este método el agua debe alcanzar directamente el combustible. El agua pulverizada se transforma en vapor y diluye el oxígeno aunque no sea este el factor principal de extinción en este caso.

Desplazamiento del oxígeno: En los recintos cerrados este método es efectivo porque al inundar dichos recintos con bióxido de carbono u otro gas inerte el oxígeno queda desplazado.

Eliminación del combustible: El combustible se elimina de varias formas, por ejemplo, en los incendios forestales los corta fuegos o contracandela eliminan la vegetación que es el combustible en este tipo de incendios. En un incendio de gas si corta el suministro cerrando válvulas (si existen) queda eliminado el combustible.

Inhibición de la llama por medios químicos: Generalmente se introducen en la combustión sustancias que retardan la velocidad de la reacción como pueden ser polvos químicos que actúan como inhibidores. Se han utilizado también hidrocarburos halogenados como sustancias extintoras inhibidoras, pero estos afectan la capa de ozono y su tendencia es desaparecer.

Con respecto a los métodos de interrupción de la combustión se prestará principal atención a las condiciones que manifieste la escena del incendio a extinguir, por ejemplo: si estuviéramos ante un incendio que involucre equipos e instalaciones eléctricas energizadas no podríamos utilizar el método de enfriamiento con agua por el riesgo de electrocución que implicaría. Así se observarán los materiales que combustione, mucho de ellos reaccionan de forma violenta con las sustancias extintoras. De ahí que el análisis de las propiedades físico químicas de las sustancias también determinen en gran medida el método de extinción seleccionado.

Sustancias extintoras más utilizadas.

Entre las sustancias extintoras que relaciona Lugo, G. (1997:17) se aprecian:

El agua: El agua siempre ha sido la sustancia extintora más utilizada. Muchos incendios se extinguen con agua, en forma de chorro, a través de la pulverización o nebulizada. Sin embargo con el agua habrá que tener ciertas precauciones, la misma en estado natural es conductora de la corriente eléctrica, reacciona con varias sustancias en forma violenta y por su alta densidad no se utiliza para la extinción de los derivados del petróleo como sustancia extintora principal. El agua tiene baja capacidad humectante, por eso se le adiciona para la extinción en muchas ocasiones aditivos para mejorar su capacidad de penetración.

Las espumas: Las espumas son agentes extintores que forman una masa de burbujas llenas de aire u otro gas inerte cuando se mezcla un concentrado espumante con agua. Las espumas son más ligeras que los líquidos inflamables y flota sobre ellos formando una capa que sella y no permite el desprendimiento de vapores inflamables ni la entrada de aire, deteniendo de esta forma la combustión, independientemente de que proporciona enfriamiento también.

Compuestos de polvos extintores: “Son medios universales y efectivos de extinción de incendios. Se utilizan para la extinción de materiales combustibles y sustancias en cualquier estado de agregación, aparatos eléctricos bajo tensión, metales y compuestos metálicos. Son capaces de dar una acción efectiva sobre el abatimiento de la llama de forma combinada: enfriamiento (absorbiendo calor), aislando (formando una capa al fundirse) así como con el frenado químico de la reacción de combustión” (Lugo, G. 1997:17).

Dióxido de carbono (CO₂): El CO₂ como sustancia extintora reduce por desplazamiento el contenido de oxígeno en la zona de la combustión, de esta forma la combustión desaparece. Esta sustancia también facilita el enfriamiento por lo que es conveniente aplicarla directamente sobre la sustancia o material que combustiona.

Hidrocarburos halogenados y compuestos sobre su base: “Son medios de extintores que frenan químicamente la combustión, la neutralizan eficazmente en materiales sólidos, líquidos y en gases combustibles en cualquier tipo de incendio.” Lugo, G. (1997:19).

Independientemente de lo expuesto hasta aquí, visto como un acercamiento elemental a los riesgos de desastres por incendios, su tratamiento y control, la lógica indica que la supremacía la llevará la labor preventiva en la seguridad contra incendios. El hombre ha podido comprobar que la exposición a los incendios puede traer la muerte fundamentalmente por la inhalación de humo o por la intoxicación de los desprendimientos de la combustión. El colapso de las construcciones sobre las personas es otra consecuencia fatal para las víctimas de los incendios. Otra de las consecuencias son las quemaduras graves que en muchas ocasiones también traen aparejada la muerte. Muchos países entre los que se encuentra Cuba, en aras de la protección contra incendios, con carácter preventivo han normalizado la conducta a seguir ante el manejo de los riesgos de incendios y, han establecido los requisitos que no podrán ser obviados tanto en las nuevas inversiones como en las instalaciones en explotación.

1.5 Visión transdisciplinar del riesgo de desastres por incendios en la industria cubana del níquel

El riesgo visto como probabilidad de consecuencias económicas, sociales o ambientales en lugar y tiempo determinado indica hacia un fenómeno complejo. Para una aproximación más abarcadora al mismo, solo será posible si se realiza desde el trato transdisciplinar. El riesgo tratado desde un solo campo del saber o, desde las diferentes disciplinas aisladas conduce a conclusiones reduccionistas, que de la mayoría de los casos resultan juicios polémicos que dificultan la gestión del riesgo. Los riesgos de desastres por incendios no deben quedar exentos de ser tratados desde este enfoque integrador. Sin embargo, la industria cubana del níquel no trata totalmente los riesgos de desastres por incendios desde la transdisciplinariedad.

Aunque todavía este enfoque no es aplicado profundamente, contribuye como señala Columbié, N. (2012) a "(...) sustituir el tipo de educación fragmentaria que actualmente rige sobre el conocimiento, basada en una división de disciplinas entre las ciencias naturales y las ciencias sociales, entre el saber científico y otros tipos de saberes, supera las barreras entre las disciplinas que no ven al fenómeno como un todo organizado (...)" e implican a todos los miembros de la sociedad. Por eso con un verdadero y profundo enfoque integrador de los riesgos de incendios, se conseguiría la identificación de los individuos con la seguridad y, les permitiría alcanzar una percepción de los mismos que les ilustre la realidad del medio en que viven.

No obstante en los planes de reducción de desastres de las diferentes empresas que componen a la industria del Níquel en Cuba ilustran que los riesgos de desastre por incendios son estudiados desde diferentes ciencias, por ejemplo: desde las **Ciencias Naturales** cuando se hacen análisis geológicos y se determinan aspectos relacionados con la cercanía de estas industrias a la principal zona sísmo generadora del área del Caribe y, las consecuencias que de los sismos se generan.

Por ende estos fenómenos son inevitables y entorno a ellos giran otros fenómenos resultantes como, incendios de grandes proporciones por deterioro en las redes eléctricas, averías en calderas de termoeléctricas y sus sistemas de alimentación (combustible) o, en los emplazamientos de GLP, entre otros.

Estos análisis desde las ciencias naturales como es lógico, permiten garantizar la planificación de las acciones a desarrollar antes, durante y después de las emergencias.

Los riesgos de incendios se conciben además, en los en los proyectos desde los levantamientos topográficos para las nuevas construcciones. Dichos estudios contemplan entre otras cuestiones, las colindancias de las construcciones existentes con las nuevas y sus impactos, como puede ser la dirección y recorrido de los desprendimientos de la combustión arrastrados por el viento y las posibilidades de propagación del fuego entre varias edificaciones por su cercanía.

Los riesgos de desastre por incendios desde las **Ciencias Aplicadas** encuentra un ejemplo axiomático en los análisis de riesgos de incendio y/o explosión que realiza la empresa especializada Agencia de Protección Contra Incendios (APCI), donde se combina la evaluación ingenieril con técnicas matemáticas para estimar las frecuencias y consecuencias de los accidentes. En estos análisis de riesgos se identifican los mismos y las amenazas, quedan caracterizados sus factores, se declaran los escenarios donde predominarán las pérdidas y se proponen las acciones bajo el concepto de la relación costo beneficio para mitigar las emergencias de incendios.

Igualmente otras disciplinas en los centros de proyectos¹⁷ como Arquitectura y Civil intervienen en la seguridad contra incendios desde las etapas de proyecto para la nuevas construcciones, reparaciones o, remodelaciones. De ellas emanan criterios elementales como los relativos a las protecciones pasivas¹⁸ de las edificaciones, las rutas de evacuación y la capacidad portante de los elementos de la construcción. Sistemas como los Automáticos de Detección y Extinción de incendios son analizados y proyectados por disciplinas como Eléctrica y Automática, ellas garantizan desde la alimentación hasta su monitoreo y control. Así las presiones y caudales de las redes de agua contra incendios las proyectan especialidades como Mecánica e Hidráulica. Los análisis realizados desde estas disciplinas y su proyección, resultan

¹⁷ Ej. Empresa de Ingeniería y Proyectos del Níquel (CEPRONÍQUEL).

¹⁸ Asumiremos como Protecciones Pasivas en este capítulo: paredes cortafuegos, muros cortafuegos, puertas cortafuegos y sustancias ignífugas en pases de cables y entre pisos.

inososlayables en las tomas de decisiones mediante la jerarquización de las estrategias y la comparación de niveles de riesgos fijados para la reducción de los riesgos.

Sin embargo, desde las **Ciencias Sociales** en dicha industria se podía dar un tratamiento profundo, donde se identificaran factores de orden social y cultural que provocan incendios, accidentes, averías, etc. A través de estas ciencias se podían controlar además, factores de comportamiento como problemas domésticos, aburrimiento, obstinación, adecuado uso del lenguaje, proceso de selección para el empleo, entre otros.

Todavía la lucha contra el fuego en la industria del níquel no ha llegado a los estándares de seguridad. Para ello la comprensión transdisciplinar de los riesgos de desastres por incendios puede favorecer en gran medida la disminución de evaluaciones en forma fragmentadas y reduccionistas. A través de la combinación de estos enfoques reflexivos, se pueden identificar y seleccionar con mayor profundidad las medidas más viables para la reducción del riesgo por parte de los decisores fundamentales de la industria, teniendo en cuenta que son ellos piedra angular en todos los actuantes que componen la prevención, que dicho sea de paso, es la práctica más importante ante los eventos que impongan peligrosidad.

CAPITULO. II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En el inicio de este capítulo se caracteriza la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa, para ello se desarrolla una breve descripción del flujo tecnológico de cada una de las instalaciones que forman el sistema productivo de la empresa. A partir de ahí, tomando como referencia los estudios de riesgos existentes, quedan caracterizados los escenarios de riesgos de incendios y, con la metodología aplicada se identifican los factores de riesgos de tipo sociocultural que provocan los desastres ocurridos por incendios en una de sus Unidades Básicas Producción (UBP).

2.1. Caracterización de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa

Las reservas de mineral laterítico ferroniquelífero de Cuba se encuentran en Pinares de Mayarí y Moa, ubicadas geográficamente al noreste de la provincia de Holguín y están estimadas para más de cien años. Los recursos minerales relacionados con los yacimientos lateríticos representan en estos momentos una de las mayores riquezas naturales del país. En ellos se concentra más del 28 % de los recursos mundiales de Níquel (Ni) en yacimientos de este tipo” Sierra, R (2010). Por lo que la producción de Ni constituye uno de los renglones fundamentales de la economía cubana.

Moa posee una reserva niquelífera situada en una zona de diversos yacimientos minerales que se localiza en el macizo montañoso Sagua - Moa-Baracoa, ocupando un área de 7 012 km² aproximadamente, con una densidad poblacional de 72 140 habitantes, donde predominan los ferro niquelíferos en la corteza laterítica de las rocas ultra básicas, cuyas reservas confiables superan las 800 000 000 TN de este mineral.

La Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara de Moa, creada en 1986, se encuentra enclavada al norte del yacimiento mineral de Punta Gorda, Moa, provincia de Holguín, en la costa norte, entre los ríos Moa y Yagrumaje, a 4 km de la Ciudad de Moa y a 2 km del pueblo de Punta Gorda. Su esquema tecnológico está fundamentado en la lixiviación de carbonato - amoniacal del mineral reducido o proceso “Caron”. La

parte productiva de esta empresa está formada por 5 plantas y otra adicional más pequeña, para la separación del cobalto. Su producción se comporta con un ascenso ininterrumpido debido a, entre otros factores, la cercanía de sus reservas minerales y la modernización de sus 24 hornos de reducción. Sus productos finales son óxido de níquel sinterizado, polvillo y sulfuro enriquecido mixto de níquel más cobalto. En dicha empresa también existe un laboratorio químico con equipos modernos y un personal especializado. Como apoyo al sistema productivo complementan otras instalaciones auxiliares para suministrar agua, aire, vapor, amoníaco, una base de almacenes, entre otras.

2.2 Breve descripción de las principales instalaciones del sistema productivo de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa

La Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa ocupa un área muy extensa como se precisó anteriormente, para la producción necesita muchas unidades de apoyo, lo que conforma un gran conjunto de instalaciones. En este epígrafe se describen las principales instalaciones que constituyen el sistema productivo, en las que coincidentemente es donde se encuentran los escenarios de riesgos más complejos.

1. UBP Mina

La UBP. Mina tiene como objeto el suministro de minerales al proceso tecnológico de la industria, directamente a la UBP. Preparación de Mineral. Las labores mineras se inician con el desbroce y escombrecido de los materiales y minerales de baja ley, luego inicia la extracción de mineral con leyes promedio aproximadamente a 1.20% de níquel y 39% de hierro. Para ello se utilizan equipos tecnológicos como bulldozer, retroexcavadoras, excavadoras ayudantes, camiones, una pequeña planta de trituración primaria, transportadores de bandas, etc.

2. UBP Preparación de Mineral

En la Planta¹⁹ Preparación de Mineral es donde inicia el proceso productivo de la empresa, según la tecnología carbonato amoniacal. El mineral procedente de la Planta de Trituración Primaria (Objeto 01) puede ser suministrado a la Planta de Preparación de Mineral por dos vías fundamentales:

1. Directamente por los transportadores de enlace.

2. A través del depósito interior con Grúas,

y en caso de emergencia con mineral beneficiado por “Grúas (Gantry)”.

El mineral suministrado por las grúas o transportador es descargado a otros transportadores, cuyas capacidades son 750 t/h (208.333 kg/s) cada uno y la alimentación a los secaderos se realiza a través de unos desviadores que se encuentran justamente sobre las tolvas de los secaderos. La alimentación al depósito Interior se realiza de la misma forma, mediante desviadores de mineral que se encuentran situados sobre tres correas (transportadores). El mineral almacenado en el depósito interior se utilizará cuando se interrumpa el suministro de la materia prima a esta sección. La capacidad de este almacén posibilita a la planta trabajar durante 4 días.

Este depósito posee para el manejo del mineral, 2 (dos) grúas de puente que se encargan de alimentar los secaderos en los casos que se detallan en el párrafo anterior. El mineral llegará a los secaderos (ver Fig. 2) pasando a través de alimentadores de esteras de capacidad variable (90 a 120) t/h (25 a 33.333 kg/s) y transportadores de bandas de capacidades igual a 125 t/h (3.472 kg/s) cada uno.

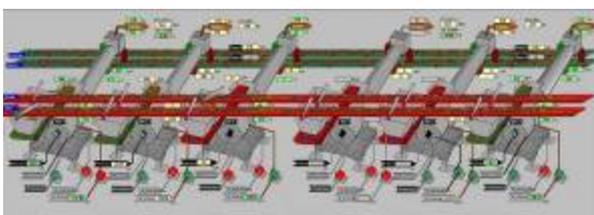


Fig. 2. Tambores secaderos.

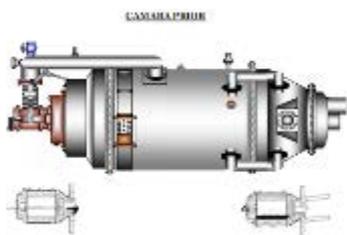
¹⁹ El término “**Planta**” se utilizará indistintamente de aquí en lo adelante para denominar las Unidades Básicas (UBP). y otras instalaciones menores del proceso productivo. Este es un término utilizado por la mayoría de los trabajadores, o sea, ya es una costumbre. De igual modo, muchos trabajadores identifican la Empresa Comandante Ernesto Che Guevara de Moa como “**La Fábrica**”.

El mineral seco y beneficiado, es descargado en la vía de unión entre los secaderos y los molinos. En esta etapa se le adiciona el petróleo que será utilizado cómo agente reductor en la Planta de Horno de Reducción.

3. UBP Hornos de Reducción

El objeto de la UBP. Hornos de Reducción es reducir el óxido de níquel a níquel metálico, haciéndolo apto para la lixiviación amoniacal. Para ello la misma consta de la instalación de 24 hornos, 12 transportadores rotatorios e igual número de enfriadores como equipos fundamentales. La mezcla de minerales, después de pasar por la sección de molienda, es enviado mediante transporte neumático a los silos, cuya función además de homogeneizar los minerales es la de almacenarlos. Dicha mezcla una vez dentro del horno es sometida al proceso de reducción, el que se logra estableciendo un perfil dentro del mismo que garantiza temperatura y concentración de gases reductores ($\text{CO}+\text{H}_2$), para ello el horno está provisto de 10 cámaras de combustión (ver Fig. 3) con quemadores de alta presión para la combustión incompleta del petróleo, que además de mantener la temperatura enriquece la atmósfera reductora.

Fig. 3



Del horno salen gases succionados por un extractor, ellos arrastran consigo partículas muy finas de minerales, las cuales se recuperan para evitar pérdidas en el proceso. Los minerales recuperados son enviados hacia las tolvas de producto final de la sección de molienda en la UBP Preparación de Mineral para ser bombeados hacia los silos y así formar el ciclo de hornos. El proceso de reducción naturalmente es endotérmico. Por esta razón el horno dispone de 10 cámaras de combustión dispuestas en sus hogares y 6 con quemadores de petróleo de alta presión, que son los encargados de producir los gases calientes para el calentamiento de la mezcla de minerales. Esta

condición enriquece la atmósfera reductora del horno ya que trabaja con una combustión incompleta. Estos factores facilitan el desarrollo de las reacciones de reducción, a pesar del corto tiempo de permanencia del mineral en el interior del horno (45 minutos).

Después de reducido el óxido de níquel y los óxidos superiores de hierro a Ni metálico e hierro metálico, la mezcla de minerales es descargada a los enfriadores para bajar su temperatura por debajo de los 260 °C. Estos enfriadores rotan sobre una piscina donde el agua tiene aproximadamente 70 °C. El mineral que sale de los enfriadores cae en las canales de contacto, por donde se introduce una corriente de carbonato amoniacal, formando una pulpa que va hasta los tanques de contacto para ser bombeada a la UBP Lixiviación y Lavado. El proceso de reducción está encaminado a lograr una selectividad que permita las máximas extracciones de níquel y mínima de hierro, teniendo en cuenta que la fracción magnética es la que más favorece la lixiviación amoniacal.

3. UBP Lixiviación y Lavado

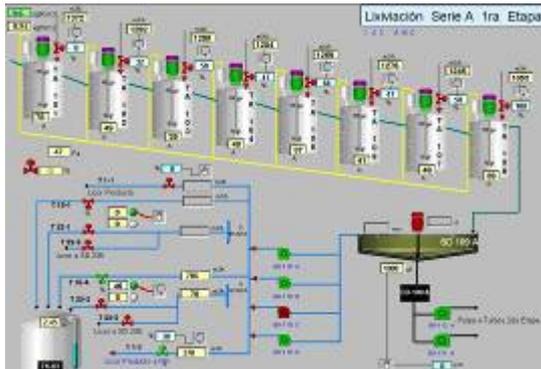
Entre las funciones fundamentales de esta Unidad Básica de Producción predomina lixiviar el Ni y el Co que aparecen en el mineral reducido procedente de la UBP. Hornos de Reducción. Este proceso de lixiviación se realiza utilizando como sustancia disolvente una solución de hidróxido y carbonato de amonio, como agente extraente el oxígeno, el cual se le inyecta a la pulpa a través de aire de baja presión en los turboaeradores (TA).

La separación de los licores y la pulpa se lleva a cabo mediante un proceso de decantación y, a contracorriente. O sea, el sólido entra en forma de pulpa por los tanques de contacto y es bombeada a las seis series de TA de I etapa, luego se lixivia en una II etapa de aireación de 2 series de TA y 2 serie de sedimentación (SD) de 9 etapas. Siendo expulsadas las colas empobrecidas de Ni por el último sedimentador. Mientras que los licores viajan en sentido contrario desde las últimas y penúltimas etapas de lavado hasta la I etapa de lixiviación de Sedimentación obteniéndose el licor producto final rico en Níquel y Cobalto dónde el mismo es enviado a la UBP. Recuperación de Amoniaco.

Para una mejor comprensión del proceso, la planta se divide en 5 partes fundamentales:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1- Tanques de contacto | 4- Enfriadores de licor |
| 2- Lixiviación | 5- Torres de absorción |
| 3- Lavado | |

Fig. 4 Lixiviación serie I etapa.



4. UBP Recuperación - Cobalto

El licor enriquecido en níquel y cobalto proveniente de la UBP Lixiviación y Lavado, llega hasta la caja distribuidora del licor a tres series de turboareadores, de donde se bombea al área de filtración, filtrado a través de filtros de placas. El licor limpio de sólidos se almacena y retorna a la sección de cobalto, allí se descobaltiza y es bombeado nuevamente a la sección, se almacena y pasa a las torres de destilación, y es destilado con vapor de agua. Durante este proceso se separa del licor el amoníaco y el CO_2 produciéndose a la vez el carbonato básico de níquel en forma de pulpa.

La pulpa de carbonato de níquel constituye el producto final de esta sección y se suministra hacia los sedimentadores de la UBP de Calcinación y Sínter. La pulpa de desecho de lixiviación (cola) se destila en otras torres con vapor, después de la destilación la cola es bombeada al dique. Los gases de destilación de cola y licor posterior a una condensación parcial, más el make-up²⁰ que se adiciona al sistema y el CO_2 son succionados al sistema de

1. ²⁰ Make-up: Término utilizado en la UBP Calcinación y Sínter para identificar la solución amoniacal al 25% que se utiliza para compensar las pérdidas del proceso.

absorción, para obtener de ellos el licor carbonato amoniacal, que se utiliza en el proceso de Lixiviación y Lavado.

5. UBP Calcinación y Sínter

La planta de calcinación y sinter se compone de tres áreas fundamentales, Área de Filtración, Área de Calcinación y Área de Sinterización. El proceso en el Área de Filtración comienza una vez que los alambiques descargan el carbonato básico de níquel a los sedimentadores, donde ocurre la separación de dos fases, la líquida y la sólida, sedimentando el carbonato básico del níquel. El licor de reboso producto a la separación de las dos fases, sale por la canal de reboso del sedimentador hacia un tanque de reboso. Este licor es bombeado hacia un sedimentador clarificador, donde se recupera el Níquel disuelto y, en suspensión mediante la adición de Hidrosulfuro de Amonio o, hidrogenosulfuro de sodio y floculante respectivamente. El licor de reboso limpio del sedimentador clarificador es enviado al dique de cola y la pulpa es bombeada para la UBP. Recuperación y Cobalto para ser filtrada como sulfuro de níquel, este sulfuro es secado y almacenado como producto final.

El carbonato básico de níquel en forma de torta cae libremente entre los bolsillos del filtro a transportadores de banda, donde se sitúan balanzas para el control y registro de la carga de los hornos de calcinación. Este carbonato continúa su recorrido alimentando los tres hornos de calcinación a través de un mecanismo de sin fin. El carbonato después de filtrado es calcinado y va sufriendo variaciones debido a las temperaturas en las diferentes zonas de los hornos obteniéndose como producto el óxido de níquel calcinado. El óxido de níquel antes de salir del horno, es previamente enfriado en la zona de combustión. Posteriormente es dirigido a las trituradoras de martillos, siendo fraccionado hasta una granulometría de 2.5 mm para ser sinterizado. El polvillo que se obtiene producto de la degradación del óxido del níquel durante su trituración también es comprendido como producto final y es recolectado y vendido en forma de óxido de níquel.

6. UBP Termoenergética

La Planta Termoenergética es la encargada de producir y distribuir los portadores energéticos necesarios para el proceso tecnológico. Está formada por 7 áreas fundamentales que son:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| 1. Base de Petróleo | 5. Torres de Enfriamiento |
| 2. Tratamiento Químico de Agua | 6. Compresores |
| 3. Calderas | 7. Eléctrica |
| 4. Turbinas y Generadores | |

1. Base de Petróleo.

El objeto de la Base de Petróleo es recibir, calentar y suministrar Petróleo Regular y Crudo Mejorado a las diferentes plantas consumidoras. Para Hornos de Reducción y Calcinación y Sinter se suministra por gravedad. Para Preparación de Mineral y Termoeléctrica se suministra a través de bombeo.

2. Tratamiento Químico de Agua.

La Planta de Tratamiento Químico de Agua, está formada por tres instalaciones tecnológicas que son: Suavizamiento, Desmineralización y Neutralización. En calidad de agua inicial se recibe agua potable proveniente de la Planta Potabilizadora, la cual llega por dos conductoras. El agua inicial se somete a un proceso en la Planta Potabilizadora para eliminar las impurezas en suspensión y coloide, evitando la contaminación de las resinas en nuestra planta y la formación de incrustaciones y la causa de la mala calidad del vapor en la Central Termoeléctrica.

Termoeléctrica.

La Termoeléctrica tiene como equipos fundamentales 5 generadores de vapor, con capacidad cada uno de 75 t/h de vapor de 39 atm y 440 °C, y 2 turbogeneradores de potencia de 12 MW cada uno.

3. Calderas.

El objeto de la instalación de calderas es garantizar el flujo de vapor estable al proceso productivo, con los parámetros adecuados de presión y temperatura,

así como el flujo de gases producto de la combustión para la carbonatación en la planta de Recuperación de Amoniaco.

4. Turbinas.

La turbina de vapor de tipo 12/12-3,5/1/0,2 de potencia nominal de 12 MW/h y contrapresión nominal de 1 Kgf/cm², está destinada para mover el generador de corriente alterna de tipo 6h y 56267012.

5. Torres de Enfriamiento.

Las torres de enfriamiento de tiro inducido a contracorriente tienen como finalidad la disipación del calor generado en el proceso.

6. Compresores.

- Compresores 2 BM10-50/8 (Aire de Servicio e Instrumentación).

Existen en la planta tres compresores de pistón 2BM10-50/8 de fabricación soviética que poseen dos etapas de compresión con enfriamiento de aire intermedio destinado a los sistemas neumáticos, e instrumentos de automatización de la fábrica y para el sistema automático de los compresores centrífugos checos TK2-RVA99.

- Compresor marca "BETICO".

La planta posee 4 compresores BETICO de fabricación española. El aire producido por estos compresores es utilizado fundamentalmente por su calidad con fines de instrumentación.

- Compresores 5 HK - 265/4,2 (Aire de Transporte Neumático).

Existen en la Planta. 5 compresores de este tipo los cuales producen aire comprimido a una presión de 3,2 kgf/cm² y un volumen de 265 m³/min cada uno para las diferentes necesidades de la empresa como:

- Transporte Neumático del mineral a la tolva mezcladora.
- Transporte Neumático del mineral hasta los silos.
- Transporte Neumático del mineral a las tolvas de los Hornos de Reducción.
- Aireación de tolvas y silos.
- Transporte Neumático del polvo de los Electrofiltros.

➤ Compresor Tipo TK2RVA-99 (Aire Tecnológico).

Existen 3 compresores del tipo TK2RVA-99 los cuales producen aire comprimido a una presión de 1,1 kgf/cm² (110 KPa) y un volumen de 40 200 m³/h para las necesidades de la Planta de Lixiviación y Lavado, la cual requiere de un flujo de 1000 m³/min para los Turboaeradores.

➤ Compresor Tipo K-500.

Existen 2 compresores del tipo K-500 los cuales producen aire comprimido a una presión de 7 Kgf/cm² y un volumen de 25 000 m³/h cada uno, para las diferentes necesidades de aire de servicio de la empresa, así como el aprovechamiento de su capacidad en otros destinos dentro de la misma (aire Transporte Neumático, etc.).

7. Parte Eléctrica.

Está formada por:

- Dos turbogeneradores checos del tipo 6HY 562 670/2; 15 MVA; 12 MW; 60Hz; 3600 rpm; 10,5 KV; 825 A.
- Un dispositivo de distribución principal de 10,5 KV (DDP 10,5 KV)
- Dos dispositivos de distribución de servicio propio (DDSP 6 KV; DDSP 0,48 KV; DDSP de Tratamiento Químico de Agua y DDSP de Base de Petróleo).
- Dos transformadores de enlace con el sistema nacional (1T y 2T).

El dispositivo de distribución principal de 10,5 KV es la principal subestación distribuidora de la empresa. Está compuesta por cuatro secciones enlazadas entre sí por un reactor, una cuchilla y un interruptor de aceite de alto voltaje.

7. UBP Potabilizadora.

En esta UBP la captación del flujo de agua del río se hace mediante la estación de bombeo que se encuentra situada a 230 m de la cortina de la presa derivadora. El agua proveniente de dicha presa pasa a través de una tubería de hormigón de 1,60 m de diámetro diseñado para conducir 2 m³/s hasta la cámara de succión de las bombas de la estación de bombeo.

Posteriormente el agua pasa a un cabezal común de 1m de diámetro del cual salen 2 líneas paralelas con válvulas que conducen el agua hasta la cámara

distribuidoras, dicha tubería posee de una instalación contra golpe de ariete como medida de seguridad para la tubería y un by- pass de agua cruda con el objetivo del abastecimiento de esta, a los lugares que no sea posible la utilización del agua potable en la empresa, con parte de esta agua se alimenta la empresa Moa Nickel S.A.

En condiciones normales según proyecto, operan 4 bombas y dos líneas por las cuales se suministran 1940 L/s aunque en caso de avería o reparaciones, de una de las líneas el suministro de agua a la cámara distribuidora pueden ser para una línea. En las condiciones actuales operan dos bombas y cuatro de reserva debido a la poca demanda de los consumidores. En esta UBP se utilizan varios reactivos para el tratamiento del agua, entre los que cabe destacar:

- Sulfato de Aluminio
- Floculante
- Cal Hidratada
- Cloro

2.1 Equipos y sistemas riesgosos de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa

La Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa está caracterizada por poseer equipos y sistemas riesgosos, (ver Tabla 2). Esta es una de las condiciones significativas que hacen más complicados los escenarios de riesgos al incluir los de incendios. A través de la propia tabla 2 se puede apreciar que estos equipos y sistemas se pueden localizar distribuidos en todas áreas del sistema productivo.

Tabla 2.

Los equipos y sistemas relacionados en esta tabla se han denominado fundamentalmente según el lenguaje empleado por los trabajadores de esta empresa.

Equipo o Sistema	UB. Mina.	UB. Preparación de Mineral	UB. Hornos de Reducción	UB. Lixiviación y Lavado	UB. Recuperación - Cobalto.	UB. Calcínación y Sinter	UB. Termoenergética.
Alimentador de estera.	x	x					
Transportadores de banda de paleta y rotatorio.	x	x	x				
Zarandas	x						
Secaderos		x					
Molinos		x					
Electrofiltros		x	x			x	
Ventiladores		x	x			x	
Fosos de Lubricación		x	x			x	
Calentadores de petróleo		x				x	x
Hornos de Calcinadores			x			x	
Enfriadores			x	x			
Montacargas			x		x	x	
Moto vagoneta			x				
Máquina de Sinter						x	
Bombas de Petróleo			x			x	
Cilindros aire comprimido			x				
Estacada (cableado y tuberías)		x	x	x	x	x	
Bala de presión			x				
Sedimentadores				x			
Turbos				x			x
Torres de Absorción				x	x		
Alambiques de Cola				x			
Alambiques de Licor				x	x		
Tanque de hidrosulfuro de					x		
Tanque de sulfhidrato					x		
Calderas							x
Depósitos (tanques) de petróleo							x
Compresores							x
Transformadores alto voltaje							x
Grúas	x	x	x	x	x	x	x
Equipos de soldadura eléctrica y de oxicorte	x	x	x	x	x	x	x
Subestaciones eléctricas	x	x	x	x	x	x	x

(x) Áreas -UBP- donde está emplazados los equipos o sistemas.

2.3 Factores de riesgos de incendios más importantes identificados en las principales instalaciones del sistema productivo de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa.

Al revisar las incidencias de incendios en la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa se comprobó que han ocurrido varios incendios significativos por diferentes factores de riesgos, trayendo como consecuencia cuantiosas pérdidas económicas, solamente en el periodo 2002-2004 ²¹ podemos relacionar los siguientes:

1. 29 de abril del 2002, incendio en la estación de Bombeo de la UBP. Potabilizadora con pérdidas que ascienden a \$ 1.350. 000,00 USD.
2. 27 de agosto del 2002, incendio en la Subestación Eléctrica 1 TP-2 en la UBP. de Lixiviación y Lavado con pérdidas de \$1.850.685,39 USD.
3. 13 de junio del 2002, explosión en el interior del electro filtro 3 de la UBP. Calcinación y Sínter con pérdidas de \$1.500.900,00 USD.
4. 2 de noviembre del 2004, incendio en la Línea 1 Sedimentador-4 que provocó 1,01 horas de afectación a la producción de níquel, con un valor estimado de \$ 293.280 USD.
5. 20 de abril del 2004, explosión en el gabinete 64 que alimenta el compresor 23 de la UBP. Termoenergética, con una afectación a la producción de Níquel de \$ 250.898,30 USD.

En este corto periodo (2 años) los incendios representaron aproximadamente una pérdida económica en la producción de níquel de \$ 5 245 763.69 USD. Vale destacar que el 2 de julio de 2011 a las 8:21 pm la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa fue detenida en sus operaciones por espacio de tres días, por una explosión en un transformador de la subestación 048-6 Kv de la UBP. Termoeléctrica. Las causas del siniestro se encuentran actualmente en fase de investigación.

21. Se escogió este periodo (2002-2004)por ser uno de los más críticos en cuanto a incidencias de incendios.

Las matrices de riesgos y los informes de análisis de riesgos de incendios y/o explosión²² revisados en las principales instalaciones del sistema productivo de esta empresa, ponen a la luz los **factores de riesgos de incendios** predominantes desde una perspectiva tecnológica, sin embargo, no quedan determinados los **factores socioculturales** que provocan los incendios. Las conclusiones de los análisis de riesgos de incendios y/o explosión en la UBP Mina, UBP Preparación de Mineral, UBP Hornos de Reducción, UBP Lixiviación y Lavado, UBP Recuperación – Cobalto, UBP Calcinación y Sínter, UBP Termoenergética y UBP Potabilizadora corroboran la inexistencia de la identificación de los factores socioculturales.

Conclusiones de los análisis de riesgos de incendios y/o explosión:

1. En virtud del “Análisis Preliminar de Riesgos” - PHA - (ver anexo1) se organiza por orden de importancia los factores de exposición y severidad ante el riesgo de incendio en cada escenario.
2. Los valores del “cálculo de la carga de combustión” evidencian el impacto en caso de incendio en los escenarios más críticos de las UBP de la empresa (ver anexo 2)
3. El resultado del “levantamiento de riesgos y análisis de las condiciones inseguras” en las UBP revelan la posibilidad de eventos no deseados. (ver Anexo 3)
4. De acuerdo al “análisis de causalidad/fiabilidad” (ver Anexo 4) que garantizan la fiabilidad de la seguridad contra incendio en las UBP, arribamos a dos criterios: Criterios que garantizan la fiabilidad del sistema y, criterios causales que propician la ocurrencia de los eventos no deseados. Ambos reflejados en una escala porcentual.
5. De conformidad con la “Investigación sistemática del riesgo de incendios” se identifican en UBP analizadas los riesgos que posibilitan el surgimiento de incendios, riesgos que posibilitan la propagación de incendios, riesgos que dificultan la extinción del incendio y riesgos que obstaculizan la evacuación de las personas o bienes materiales (ver anexo 5).

22. Para los análisis de riesgos de incendios y/o explosión se tuvo en cuenta el “Análisis preliminar de riesgos” (PHA), el “Método de Investigación Sistemática de los Riesgos de Incendio”, el “Análisis de la carga de combustión” el Método de evaluación de riesgos de Richard Pickers y el “Análisis de causalidad/fiabilidad”.

6. Solo el método de evaluación de riesgos de Richard Pickers utilizado en los análisis de riesgos de incendios y/o explosión realizados en las UBP de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa, propone analizar los factores causales organizativos y, los debidos a la conducta del hombre, para así obtener escalas de valores de riesgo jerarquizados (ver anexo 6).

Identificación de factores de riesgos de incendios según matrices de riesgos de la empresa en las UBP fundamentales del sistema productivo (ver tabla 3).

Tabla 3.

UBP Mina		
PELIGRO O FACTOR DE RIESGOS	RIESGO ASOCIADO	MÉTODO
Ausencia de extintor Tecnológico	Incendio	Muprespa ²³
Extintor descargado	Incendio	Muprespa
Salidero de aceite	Propagación de Incendio	Muprespa
UBP Preparación de mineral		
Bandeja de cables eléctricos llenas de polvo	Incendio	Muprespa
Bandeja de los cables en mal estado	Incendio	Muprespa
Sótanos de cable con agua, objetos y mineral	Incendio	Muprespa
Derrames de aceite	Propagación de Incendio	Muprespa
UBP Hornos de Reducción		
Resumidero de petróleo		
Laso # 2 del SADI está en avería y abarca la sala de máquina de los electrofiltros del 1 al 12.	Incendio	Muprespa
Operaciones y manipulación de botellas de gases (Oxígeno y Acetileno)	Incendio y/o explosión	Muprespa
UBP Lixiviación y Lavado		
<i>No se identificaron</i>	-	-
UBP Recuperación – Cobalto		
<i>No se identificaron</i>	-	-

23. Fraternidad “Muprespa” es la Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales reconocida por la Seguridad social con el número 275. Disponible en: https://www.fraternidad.com/mobile/es-ES/contenidos/LA-MUTUA-Y-LA-PREVENCIÓN-DE-RIESGOS-LABORALES_3_10_1.html

UBP Calcinación y Sínter		
<i>No se identificaron</i>	-	-
UBP Termoenergética		
Resumideros de aceite	Propagación de Incendio	Muprespa
Deficiente estado técnico de válvulas contra incendio	Incendio	Muprespa
UBP Potabilizadora		
Subestaciones sin puertas cortafuegos	Propagación de Incendio	Muprespa
Ausencia de termómetros en las subestaciones	Incendio	Muprespa

Como se muestra en este epígrafe, la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa representa una entidad con un sistema tecnológico complejo que incluye por su naturaleza diversos riesgos, incluyendo los de incendio. Es una instalación con más de 25 años de explotación lo que supone un envejecimiento en dicho sistema tecnológico y sus sistemas de protección contra incendios, independientemente de las modernizaciones y reparaciones a las que ha sido sometida en los últimos años. Esta realidad también impone que sean analizados los factores de riesgo de tipo sociocultural que provocan los desastres por incendios.

2.4 Caracterización del escenario de riesgos de incendios. UBP Hornos de Reducción en la empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa

La UBP Hornos de Reducción, vista desde la seguridad contra incendios, es una de las instalaciones de esta empresa donde intervienen diversos factores de riesgos por la complejidad que engendra su proceso productivo, así ha quedado reflejado en el epígrafe anterior. A partir del análisis del riesgo de incendios y/o explosión más reciente realizado en esta UBP se puede concluir que:

1. Según el Análisis Preliminar de Riesgos -PHA- (Anexo1) la dispersión del nivel de riesgos queda ilustrada en el siguiente gráfico:



2. Los valores del Cálculo de la Carga de Combustión (Anexo 2) evidencian un **alto impacto** en caso de incendios en la UBP Hornos de Reducción.

3. El Levantamiento de Riesgos y Análisis de las Condiciones Inseguras (Anexo 3) expone que en las áreas: Almacén de lubricantes, Área de cámaras de combustión, Electro filtros de Hornos y Área de tanque de aceite recuperado, existen **riesgos y condiciones inseguras** que pueden conducir a consecuencias negativas.

4. A través del análisis de causalidad/fiabilidad (Anexo 4) que garantizan la fiabilidad de la seguridad contra incendio en la UBP arribamos a los siguientes:

- Criterios que garantizan la fiabilidad del sistema: equivalente a un 44,09%.
- Criterios causales que propician la ocurrencia de los eventos no deseados: equivalente a un 55,91%.

5. Con la Investigación sistemática del riesgo de incendios (Anexo 5) se identificaron en varias áreas:

- riesgos que posibilitan el surgimiento de incendios.
- riesgos que posibilitan la propagación de incendios.
- riesgos que dificultan la extinción del incendio.

- riesgos que obstaculizan la evacuación de las personas o bienes materiales.

6. El Método de evaluación de riesgos de Richard Pickers (Anexo 6) reveló un índice de peligrosidad considerado como “**inseguro**”.

2.5 Diseño empírico de la investigación

La UBP Hornos de Reducción de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa se seleccionó para el estudio, por ser una de las áreas que en virtud de los documentos revisados (análisis de riesgos de incendios y/o explosión, entre otros) evidencia diversos riesgos de incendios.

El **enfoque cualitativo** de la investigación condujo al **estudio de caso** como método “(...)por las ventajas que este ofrece para acercarse a lo que realmente piensa y hace determinado grupo de sujetos en un contexto dado y lo que estos dicen que piensan y hacen” (Columbié, N, 2012).

Resultaron indispensables para este estudio los postulados **fenomenológicos**, ellos proveyeron juicios acerca de la percepción social que sobre los riesgos de desastres por incendios poseen los sujetos investigados en la UBP Hornos de Reducción. “La fenomenología nos permite el estudio de los fenómenos tal como son experimentados, vividos y percibidos por el hombre, tomando como referente que “...el comportamiento humano, lo que la gente dice y hace, es producto del modo en que define su mundo”...”diferentes personas dicen y hacen cosas distintas”. (De Urrutia y González, 2003 citado por: J. D Domínguez 2014).

La experiencia de los trabajadores de esta UBP, su entorno sociocultural, sus relaciones y comportamiento resultaron significativos para entender su cosmovisión hacia la prevención y la seguridad. De ahí haber tenido otra oportunidad para identificar factores socioculturales que fomentan los incendios y considerar soluciones para los mismos.

Las técnicas escogidas fueron: el **análisis de contenido**, **observación participante**, **la entrevista en profundidad** y **la encuesta**.

El **análisis del contenido** es una técnica en la que se recoge la información que generalmente aparece escrita para analizarla e interpretarla y poder llegar a juicios generales. Para Ayala y Hernández “(...) es una técnica de investigación destinada a formular, a partir de ciertos datos, inferencias reproducibles y válidas que puedan aplicarse a su contexto” (citado por: J. D Domínguez 2014).

Esta técnica se puede desarrollar de diferentes formas. En este caso se utilizó fundamentalmente el orden jerárquico de las normas jurídicas que rigen la seguridad contra incendios del ordenamiento jurídico cubano y los documentos asociados a la seguridad y salud existentes en la Planta, dentro de ellos se pueden relacionar:

- Constitución de la República del 24 de febrero de 1976.
- La Ley No. 1268 del 8 de Marzo de 1974 “Ley de Protección Contra Incendios”.
- Ley No. 166 del 17 de junio de 2014 “Código de Trabajo”
- La Ley No. 62 del 30 de abril de 1988 “Código Penal”.
- El Decreto 141 del 24 de marzo de 1988.
- Levantamiento de equipos y sistemas riesgosos de las diferentes áreas del sistema productivo de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa y específicamente el de la UBP Hornos de Reducción.
- Análisis de riesgos de incendios y/o explosión.
- Matrices de riesgos de las UBP fundamentales del sistema productivo.

La **observación participante** permite que el investigador participe en actividades del grupo que investiga. Es una actividad muy precisa por tratarse de que el investigador observa desde dentro del grupo objeto de estudio. “En este caso el investigador participa de las tareas y actividades del grupo cuyas

conductas quiere observar, aunque no necesariamente participa en todas ellas.” (Ibarra M.F y coautores. 2002).

Para cuya observación se utilizó una guía (ver anexo 7) que abarcara diferentes aspectos como: contexto sociocultural de trabajo, percepción de los riesgos de incendios, proceder de los trabajadores ante las emergencias, motivación, implicación de la administración ante emergencias, relación de los trabajadores con los medios de comunicación y aviso para casos de emergencias y, la gestión de riesgo. Cuya guía abarcó como áreas observables: el contexto físico y el social.

Se utilizó también como técnica de observación un diario de campo narrativo – descriptivo y fotografías (anexo 8) como evidencias gráficas de factores socioculturales de riesgo de incendios presentes en el escenario de riesgo estudiado. Tanto el contexto físico como social (UBP Hornos de Reducción) resultaron muy interesantes para relacionarse con los mismos, pues, se trata de un área de trabajo ordinaria dentro del conglomerado de instalaciones de la empresa, pero la diferencia entre otros aspectos es su complejo proceso tecnológico.

El diario de campo estuvo dividido generalmente por dos columnas, en una se representaba el área específica donde se trabajaba a través de textos o croquis y en la otra se describía el desarrollo de cada situación concreta asociada al objeto de la investigación.

El registro fotográfico ilustró con más de veinticinco (25) imágenes realidades que constituyen factores socioculturales de riesgos de incendios que solo se pueden conservar a través de tal avance tecnológico.

Por otra parte se utilizó la **entrevista en profundidad** técnica que permitió la recogida de informaciones a través del diálogo. Para ello es necesario un cuestionario (ver anexo 9) previamente elaborado con el propósito de obtener el máximo de información esperada. Siguiendo esta lógica, “(...) la selección de informantes [es vista] como una tarea continuada en la que se ponen en juego diferentes estrategias conducentes a determinar cuáles son las personas o grupos que, en cada momento del trabajo de campo, pueden aportar la

información más relevante a los propósitos de la investigación”. (Rodríguez, Gil y García, 1999:136 citado por: Columbié, N. 2012)

A través de la entrevista en este trabajo se recogieron datos mediante testimonios verbales que aportaron valiosas informaciones en torno al problema y el objeto de la investigación. El objeto de la Entrevista en profundidad en este trabajo fue conocer las opiniones de los actores sociales acerca de la seguridad contra incendios en las UBP Hornos de Reducción y, la UBP Seguridad Salud y Medio Ambiente como ente rector de esta actividad en la empresa, así como profundizar en el compromiso con la seguridad en el trabajo de los departamentos decisores de la política de seguridad, e identificar factores socioculturales de riesgo de incendios.

Para ello fue seleccionada una muestra, considerada como “(...) la unidad de análisis o conjunto de personas, contextos, eventos (...) sobre el (la) cual se recolectan los datos sin que necesariamente sea representativo (a) del universo” (Domínguez, 2009:20 citado por: Columbié, N. 2012).

Por tanto, se ejecutó un **muestreo** intencional, entrevistando a 4 trabajadores: 2 técnicos de seguridad y salud en el trabajo pertenecientes a la UBP Seguridad Salud y Medio Ambiente, 1 Jefe de Turno de la Unidad de Respuestas a Emergencias y 1 Tecnólogo de la UBP Hornos de Reducción. Estas personas por razones de su cargo están vinculadas directamente con la seguridad y salud en el trabajo así como, el rescate, salvamento y la extinción de incendios en la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa.

Tanto para las entrevistas como para las encuestas se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores:

- Motivación
- Cultura de Seguridad
- Capacitación
- Gestión de Seguridad
- Percepción de Riesgos
- Factores psicosociales desfavorables para la seguridad

Para ello los ítems giraron en torno a los siguientes aspectos:

- Causas que determinan la permanencia en cargo o plaza de los trabajadores.
- Promoción y participación de la seguridad por parte de los trabajadores y directivos.
- Factores sociales que afectan la seguridad contra incendios en la Planta.
- Conocimiento de los trabajadores de los documentos legales, técnicos y normativos que rigen la seguridad contra incendios.
- Nivel de conocimientos y capacitaciones en los trabajadores en cuanto a seguridad contra incendios.
- Comportamiento de la Gestión de Seguridad en la Planta.
- Percepción de los riesgos de incendios de los trabajadores.

En esta dirección la **encuesta** es definida "(...) como el conjunto de técnicas destinadas a recoger, procesar y analizar informaciones que se dan en unidades o en personas de un colectivo determinado. (Hernández. M. 1999:39), el empleo de esta técnica nos facilitó aglutinar un conglomerado de valiosas informaciones y, permitió corroborar otros criterios que ya se habían tenido en cuenta y habían sido reflejados en los ítems del cuestionario de la encuesta (anexo 10). Se encuestaron 30 trabajadores en virtud del muestreo de cuota²⁴, esta muestra contenía operadores de plantas metalúrgicas y de paneles de control, soldadores, mecánicos, tecnólogos y directivos de la Planta. El tamaño de la muestra se determinó por el (...) "aspecto práctico" (Hernández. M. 1999:81); el tiempo y los recursos de que dispuso el investigador.

²⁴ "Para utilizar el muestreo de cuota, primero debemos conocer la población que estamos estudiando y hacer una clasificación de estratos de acuerdo con los objetivos de nuestro estudio. No es necesario que se tome una proporción representativa de cada estrato; los estratos que se pueden usar son, por ejemplo, el sexo, la edad, el nivel socioeconómico, etc. Una vez que se deciden los estratos, se deja que entrevistador elija a su voluntad los elementos o sujetos que integrarán cada uno de los estratos. Por tanto, el muestreo de cuota constituye un método de muestreo estratificado en el cual la selección dentro de los estratos no es al azar, sino accidental". (Hernández. M. 1999:77)

2.6 Análisis de los resultados obtenidos en la investigación

Análisis del contenido

Con el análisis del contenido se estudiaron los documentos relativos a la seguridad en su forma más general y, específicamente los concernientes a la seguridad contra incendios en la UBP Hornos de Reducción.

- Constitución de la República del 24 de febrero de 1976: que corrobora en su artículo 49 que “El Estado garantiza el derecho a la protección, seguridad e higiene del trabajo, mediante la adopción de medidas adecuadas para la prevención de accidentes y enfermedades profesionales”.
- La Ley No. 1268 del 8 de Marzo de 1974 “Ley de Protección Contra Incendios”, que establece las responsabilidades en materia de Prevención y Extinción de Incendios. Y con toda claridad, se compromete a partir de ahí “...a todos los organismos del Estado, organizaciones de masas y pueblo en general, en aras de la salvaguarda de las vidas y bienes materiales de la nación”. En esta misma Ley, en el artículo 1 se faculta al Ministerio del Interior (MININT) para dirigir todo lo relativo a la protección contra incendios y todo en cuanto a la prestación del servicio de extinción de incendios. A partir de la promulgación de la Ley de Protección Contra Incendios queda establecido todo un sistema en el Cuerpo de Bomberos del que se desprenden otras normas jurídicas, como resoluciones, disposiciones y reglamentos.
- Ley No. 166 del 17 de junio de 2014 “Código de Trabajo” en sus artículos 127, 134, 135, 137, 139 y 141 obliga que queden garantizadas las condiciones seguras de trabajo mediante la obligación de identificar y evaluar los riesgos en el trabajo, las instrucciones sobre los riesgos y la obligación del Ministerio de Interior de asegurar la prevención y extinción de los incendios, además de la manipulación, transportación y almacenamiento de explosivos y sustancias peligrosas. Independientemente que en el Sistema de Seguridad y Protección Física también está definido a través del Decreto Ley 186 de 1988 la Protección Contra Incendios como parte del Sistema de Seguridad y Protección Física.
- La Ley No. 62 del 30 de abril de 1988 “Código Penal”, define las acciones u omisiones socialmente peligrosas (delitos) en materia de protección contra

incendios. Así los estragos, la inutilización de los equipos de seguridad contra incendios y el incumplimiento de las normas de seguridad, encuentran adecuadas sanciones atendiendo a las condiciones sociales, políticas y económicas de Cuba.

- El Decreto 141 del 24 de marzo de 1988 en su artículo 6 también recoge las contravenciones del régimen de protección contra incendios y, esclarece cuales funcionarios están facultados para imponer las medidas por cometer dichas contravenciones.
- Levantamiento de equipos y sistemas riesgosos de las diferentes áreas del sistema productivo de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa y específicamente el de la UBP Hornos de Reducción, facilitó la identificación de los mismos y, conocer su peligrosidad puntual.
- Análisis de riesgos de incendios y/o explosión, en ellos identifican dichos riesgos y las amenazas, quedan caracterizados sus factores, se declaran los escenarios donde predominarán las pérdidas y se proponen las acciones bajo el concepto de la relación costo beneficio para mitigar las emergencias de incendios.
- Matrices de riesgos de las UBP fundamentales del sistema productivo, donde se agruparon diferentes factores de riesgos desde el Método Muprespa.

Observación participante

Con la aplicación de la observación participante se logró una relación directa con los trabajadores de la planta. Se conocieron actitudes que van en detrimento de la prevención de los riesgos de incendios. Se pudo apreciar que la motivación por adentrarse en las prácticas de protección contra incendios (preventivas y de extinción) es desfavorable en gran parte del colectivo trabajador. Por todo lo anterior, es lógico que se observara escases en la percepción de los riesgos de incendios en el personal estudiado. La gestión de riesgo de forma general en la instalación se vio afectada, fundamentalmente porque algunos actores no sienten como suya la

protección contra incendios de la planta, consideran resueltamente, que es un fenómeno del personal de rescate y salvamento de la empresa.

Entrevista en profundidad

A través de la entrevista en profundidad se pudo apreciar que:

- El 100% (4 personas) entrevistadas no tienen conocimiento de los análisis de riesgos y/o explosión que se realizan en su empresa, por tanto no pueden hacer ninguna valoración objetiva de los riesgos de incendios de las áreas en que se desempeñan como entes determinantes en la seguridad contra incendios.
- El (100% (4 personas) entrevistadas consideran que los documentos de seguridad contra incendios deben estar centralizados en la Unidad de Respuesta Emergencias, que no deben existir tantos documentos que traten el mismo problema, o sea, que no hay razón para que el Plan de Liquidación de Averías, el Plan de Reducción de Desastres, los Planes de Contingencias y los Planes de Emergencias de Incendios traten el mismo asunto (los incendios). Consideran que esta problemática facilita la existencia de contradicciones en decisiones vitales para caso de emergencias, independientemente de que en varias ocasiones estos documentos se encuentran en locales o departamentos diferentes, por lo que en ninguno de ellos las informaciones están completas. Sin embargo, consideran estas informaciones son “confidenciales o clasificadas”, que la dirección de la empresa es quien autoriza el personal que puede acceder a ella.
- Al analizar el lenguaje que se debe utilizar en los documentos técnicos de seguridad contra incendios el 100% (4 personas) plantean que no debe ser un lenguaje absolutamente técnico, que muchos trabajadores, probablemente los que más se relacionen con las emergencias en caso de que sucedan, quedarían desprovistos de información por no entender lo escrito en dichos documentos.
- Al incursionar en la concepción de la mitigación de las emergencias el 75% (3 personas) excepto el trabajador de rescate y salvamento, consideran que la empresa por su capacidad de respuesta, puede enfrentar sin apoyo externo una emergencia de incendio en cualquiera de sus áreas.

- En cuanto a la responsabilidad de la seguridad contra incendios el 75% (3 personas) excepto el trabajador de rescate y salvamento, consideran que esta actividad no es afín con su especialidad, o sea, que no forma parte de su contenido de trabajo. Desde su perspectiva, esta es una actividad absolutamente de los compañeros de rescate y salvamento.
- Al examinar las funciones relativas a la seguridad contra incendios, el 100% (4 personas) consideran que en muchas ocasiones, a quienes se les asignan estas funciones las desarrollan involuntariamente y, en ocasiones bajo presiones porque no les motiva esta actividad.
- El 100% (4 personas) consideran que los conocimientos elementales de seguridad contra incendios no llegan a todos los trabajadores porque no les motiva esta actividad, no la ven como una prioridad. Además opinan que no existe un mecanismo que garantice que cuando los trabajadores experimentados se retiren por alguna razón de la instalación, hayan transmitido sus conocimientos y experiencias relativos a la seguridad al personal más joven.
- Al examinar la percepción de la trascendencia de los errores producto a la mala interpretación de los aspectos elementales de seguridad contra incendios en los ocupantes de puestos claves, el 100% (4 personas) concuerda, con que es pobre y, ha sido en gran medida determinante en que algunos incendios en la empresa hayan alcanzado grandes proporciones.
- El 100% (4 personas) consideran que un sistema de indicadores del comportamiento de la seguridad contra incendios elevará la seguridad de la empresa.
- Con respecto al sistema de comunicación entre el personal de menor jerarquía y la Dirección General, el 100% (4 personas) considera que es deficiente, que representa una barrera para que los actores fundamentales de la empresa conozcan las realidades que solo pueden percibir los obreros que conviven en los escenarios de riesgos.
- El 100% (4 personas) opina que el personal de menor jerarquía que es el que coexiste en los escenarios de riesgos es un personal fluctuante, fundamentalmente el personal joven. Opinan que esta condición repercute

negativamente en la seguridad contra incendios. Plantean que muchos, cuando ha pasado un tiempo prudencial y han alcanzado el mínimo de experiencia necesaria, se trasladan a otras áreas de trabajo en busca de mejoría y hay que incorporar un nuevo personal.

Encuesta.

Los datos demográficos de la encuesta revelaron que de los 30 trabajadores:

- El 56.7% (17 personas) nacieron en el municipio Moa, los otros en municipios de diferentes provincias.
- El 40% (12 personas) nació en la década del 80, el 20% (6 personas) nació en la década del 70 y el resto, 40% (12 personas) nació en la década del 60. Por lo que se destaca una población joven en la UBP Hornos de Reducción.
- Un 10% (3 personas) alcanzó el nivel primario de escolaridad, el 16.7% (5 personas) nivel secundario, el 56.7% (17 personas) el nivel medio superior y el 16.7% (5 personas) el nivel superior. Siendo muy interesante que no predomina el nivel superior en la población encuestada.
- El 26.7% (8 personas) estudiaron especialidades no afines a su puesto de trabajo actual y menos con la seguridad contra incendios.

La variable sociocultural reveló que:

- Solo el 23.3% (7 personas) ocupan cargos de técnicos o directivos de mando intermedio. Por lo que predomina los puestos de trabajo directo a la producción.
- El 43.3% (13 personas) tienen menos de 5 años en su puesto de trabajo y el 23.3% (7 personas) han permanecido en su puesto de trabajo por más de 15 años. A pesar de que no supera el 50% de los trabajadores, se evidencia un denso personal novel en la Planta.
- Al evaluar los factores que favorecen la permanencia en sus puestos de trabajo se destaca que solo el 6.7% (2 personas) permanecen por inclinación a su especialidad, que el 13.3% (4 personas) permanecen en su puesto de trabajo por la remuneración que ofrece el puesto, y el 56.7% (17 personas) los

obliga a mantener su empleo la situación económica actual, el resto revelan otros factores. Resultando muy interesante que existe un número elevado de trabajadores que cambiarían su puesto trabajo si la situación económica actual mejorara y se les ofrecieran otras oportunidades.

- Un 6.7% (2 personas) consideran que no se promueve la seguridad y salud en el trabajo en la Planta, el 16.7% (5 personas) mostraron inseguridad, y el 76.7% (23 personas) restantes consideran que si se promueve.
- Los factores negativos que afectan la seguridad contra incendios destacaron valores significativos: el 26.7% (8 personas) de las encuestadas consideran que el desinterés por esta actividad es uno de los factores que más la afecta, otro 26.7% (8 personas) opinan que es el desconocimiento de la actividad, el 6.7% (2 personas) consideran que es falta de orientación administrativa, el 16.7% (5 personas) consideran que es el desconocimiento de las consecuencias de los incendios. Pero lo más relevante es que el 23.3% (7 personas) no tienen idea de cuáles son esos factores.
- De los encuestados el 73.3% (22 personas) no conocen los documentos legales y normativos que rigen la seguridad contra incendios de forma general.
- Al 50% (15 personas) los documentos actuales de la UBP Hornos de Reducción relativos a los riesgos de incendios y su prevención no los motiva.
- El 20% (6 personas) opinan que no se realizan capacitaciones y comprobaciones de conocimientos teóricos y prácticos de seguridad contra incendios.
- El 50% (15 personas) consideran que los adiestramientos a los nuevos ingresos no incluyen seguridad contra incendios.
- Un 13.3% (4 personas) no conocen los medios y sistemas de comunicación de la UBP Hornos de Reducción para caso de incendios.
- El 50% (15 personas) no conocen el Plan de Emergencias de Incendios de la UBP Hornos de Reducción.
- Un 46.7% (14 personas) personas opinan que no se evalúa periódicamente la eficacia del Plan de Emergencias de Incendios.

- El 46.7% (14 personas) no conocen los resultados de los estudios de riesgos de incendios de su área de trabajo.
- Sin embargo el 100% de los trabajadores plantea que a su juicio conocen y entienden los riesgos de incendios de sus puestos de trabajo. Algo verdaderamente contradictorio.
- Un 33.3% (10 personas) aseguran que la experiencia de los operadores no se tiene en cuenta para la elaboración de los procedimientos de seguridad en sus puestos de trabajo.
- El 66.7% (20 personas) opinan que no se controla la carga psíquica excesiva en los trabajadores.
- El 20% (6 personas) de las encuestadas plantean que los factores de origen ergonómicos (ruido, falta de iluminación, vibraciones, temperatura) no se tiene en cuenta.
- El 53.3% (16 personas) opinan que no se tiene en cuenta los factores de orden social como: problemas del hogar, desmotivación, desinterés, sentido de pertenencia.
- El 40% (12 personas) consideran que no se realiza una buena selección para el empleo en la UBP Hornos de reducción.

2.7 Resultados del estudio de caso en la UBP Hornos de Reducción de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa

A través del análisis de los resultados del estudio de caso se determinaron los siguientes **factores socioculturales**:

1. DESCONOCIMIENTO DEL MARCO JURÍDICO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Existe un marco jurídico que rige la protección contra incendios del cual lo trabajadores no tienen pleno dominio. Esto señala que los trabajadores de menor jerarquía de la UBP Hornos de Reducción interactúan escasamente con los componentes de cuyo marco.

2. DESCONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIOS DE RIESGOS.

Pocos trabajadores de la base conocen los resultados de los análisis y estudios de riesgos que se realizan en su área de trabajo. Estos estudios solo coexisten en el plano administrativo.

3. DESMOTIVACIÓN POR LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.

Los trabajadores revelan poca motivación por la seguridad contra incendios. Algunos decisores no ven como suya la seguridad y protección contra incendios y, consideran que es una actividad inherente al personal de rescate y salvamento de la empresa, esto afecta de forma general la gestión de los riesgos de incendios.

4. INSUFICIENCIA EN LA PERCEPCIÓN DE LOS RIESGO DE INCENDIOS.

La escasa percepción de los riesgos de incendios que evidencian muchos trabajadores no les permite concientizarse de la importancia de la protección contra incendios y realizan las funciones que se les asignan relativas a esta actividad involuntariamente.

5. DISPERSIÓN DE LA INFORMACIÓN DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.

Las informaciones inherentes a la protección contra incendios existen en documentos diferentes, esto denota dispersión en las mismas. Esta condición va en detrimento de la protección contra incendios porque sienta las bases para la disparidad de criterios en dicha actividad.

6. DEFICIENTE CLASIFICACIÓN DE LAS INFORMACIONES DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

La concepción de que las informaciones relativas a la protección contra incendios sean clasificadas (secretas, confidenciales) y limitadas, dificulta el acceso de los trabajadores de menor jerarquía a las mismas y de hecho, representa una barrera indeleble para la percepción de los riesgos.

7. INCOMPATIBILIDAD DEL LENGUAJE DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS CON EL PERSONAL DE MENOR NIVEL DE ESCOLARIDAD.

El lenguaje absolutamente técnico que se utiliza en los documentos de protección contra incendio, crea lagunas cognitivas en los trabajadores de menor nivel de escolaridad y en los que hayan estudiado especialidades que no incluyan esta materia.

8. BAJO NIVEL DE CAPACITACIÓN EN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Existe una cantidad representativa de trabajadores que en su formación técnica profesional no interactuaron con materias que favorecieran la seguridad contra incendios, hoy día son desconocedores de los conocimientos elementales de protección contra incendios y se desempeñan en puestos clave.

9. INEXISTENCIA DE SISTEMAS DE INDICADORES PARA LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Los decisores y actores de la seguridad en la empresa están desprovistos de un sistema de indicadores que les permita monitorear la seguridad contra incendios.

10. INEFICACIA DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN ESTRUCTURAL INTERNA.

La Dirección General de la empresa se ve limitada a conocer la totalidad de los fenómenos intrínsecos de la protección contra incendios en las diferentes áreas, porque el sistema de comunicación actual con los trabajadores de menor jerarquía es deficiente.

11. FLUCTUACIÓN EN LAS FUERZAS DE TRABAJO.

La fluctuación del personal joven no permite consolidar una estructura conocedora de los factores de riesgos de planta. Los conocimientos elementales de seguridad contra incendios no podrán desligarse de la práctica y, una comunidad obrera donde varíe su potencial humano no alcanza esta condición.

El método y las técnicas empleadas además de orientar en la búsqueda de informaciones vitales para la investigación, conducen a resultados que ayudan percibir la vulnerabilidad de la UBP Hornos de Reducción a los desastres ocurridos por incendios, e identificar una lista de sus factores socioculturales más relevantes.

Los decisores y actores de la política de seguridad y salud de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara” de Moa deberán sensibilizarse con los factores que sientan la base de esta vulnerabilidad y, trazarse planes estratégicos para minimizarla.

CAPITULO. III. PLAN DE ACCIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES POR INCENDIOS EN LA UBP HORNOS DE REDUCCIÓN DE LA EMPRESA PRODUCTORA DE NÍQUEL Y COBALTO “COMANDANTE ERNESTO CHE GUEVARA DE MOA”

En el capítulo queda plasmada una propuesta teórica para optimizar los planes de acción actuales dirigidos a reducir los riesgos de incendios de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara de Moa. Para ello se ha propuesto un plan de acción para la UBP Hornos de Reducción, sobre la base del análisis de los factores socioculturales que provocan los desastres ocurridos por incendios, los cuáles no han encontrado tratamiento hasta el momento. El mismo puede ser tomado como referencia y, generalizado en toda la empresa, fundamentalmente con dos objetivos:

1. Que se convierta en una prolongación de los planes de acciones existentes para la protección contra incendios.
2. Que abra el espectro de los análisis de riesgos de incendios, teniendo en cuenta los factores socioculturales determinados y perfeccione la filosofía de las inspecciones internas realizada por los diferentes niveles.

3.1 Plan de acción. Una motivación de orden social

Del infinito conglomerado de situaciones puntuales se derivan las más diversas conductas del hombre. Parafraseando a Max Weber, “En la acción está contenida toda la conducta humana en la medida en que el actor le asigna un sentido subjetivo”. Los individuos generalmente suelen manifestarse motivados por alguna causa precedente que los orienta hacia un objetivo. En este fenómeno intervienen elementos como cultura, costumbres, lenguaje, que matizan las diferentes formas de actuar.

Talcott Parsons y otros colaboradores estableciendo lo que se conoce hoy como Teoría de la Acción²⁵ relacionan ineludibles variables como:

Personalidad: proviene de los atributos individuales y de las motivaciones psicológicas para la acción social.

²⁵ Teoría de la Acción es la descripción adecuada de las motivaciones y de las causas que promueven la acción social. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_la_acci%C3%B3n

Sistema social: está asociado a la estructura en la cual se desarrollan las acciones humanas.

Sistema cultural: formado por las ideas y creencias vigentes en la sociedad, los símbolos expresivos y las orientaciones de valor.

Sistema orgánico: Encargado de brindar energía a los restantes sistemas.

Siguiendo esta lógica se aprecia la relación existente entre acción, actitud y estímulo, funcionando como relación causa - efecto orientada hacia un objetivo. Visto desde esta perspectiva, ante la presencia de factores que definitivamente perjudican un fenómeno, proceso u objeto, el hombre solo o en su comunidad, puede planificar su actuar dando un orden de prioridad a sus iniciativas y, proveerse de medios y recursos para reducir o extinguir los factores que lo afectan.

El hombre solo podrá ordenar a sus iniciativas y dejarlas libres de improvisaciones como se expresó anteriormente, si de algún modo las planifica y las organiza. De ahí, la necesidad de que aunque de modos diferentes, se elaboren planes de acciones como parte de la cotidianidad.

A través de los planes de acciones se alcanzan los objetivos que se establecen con anterioridad. Ellos representan el actuar previo a la ejecución de las decisiones y las ideas. F Badboy (2004) considera que "(...) los planes de acción son documentos debidamente estructurados que forman parte de un planeamiento estratégico (...) ya que por medio de ellos, es que se busca materializar los objetivos estratégicos previamente establecidos, dotándose de un elemento cuantitativo y verificable a lo largo del proyecto".

La objetividad de los planes de acciones la asientan tres elementos básicos que generalmente ellos incluyen: plazos, responsables y seguimiento. Los planes de acciones indiscutiblemente quedan ubicados en función de la causa que les da nacimiento en un tiempo determinado. Estos toman un carácter personalizado al quedar en manos (según el orden de las responsabilidades que engendren) de ejecutores y supervisores, formando así un sistema en el que intervienen varios sujetos. El plan de acción puede quedar estructurado en un documento que lo integre su presentación o introducción, su objetivos, acciones principales, responsabilidades y la supervisión.

La lógica de este tipo de planificación exige un proceso de implementación en el que se compartan las opiniones de todos los entes involucrados. Esa será la base para la motivación de los ejecutores y de quienes les corresponda su control. Otro aspecto que se impone no menos importante es la actualización, pues pueden surgir elementos que no figuraron cuando se elaboró el plan y solo a través de la actualización podrán ser incorporados o corregidos.

De ahí que elaborar planes de acciones es un momento que tienen todos los agentes involucrados en las actividades para mejorar la eficiencia y la eficacia de estos. La necesidad de estos planes puede ser el resultado de investigaciones académicas, controles o de la sistematización de los conocimientos que adquieren los diferentes actores sobre la prevención de riesgos. De tal forma el plan se convierte en la posibilidad de corregir el cumplimiento de los objetivos establecidos a partir de elaborar las acciones de forma sistémica.

Un plan de acción no es un documento más dentro de las estrategias que generan los objetivos estratégicos de una empresa, su función es la de integrar los planes de cada área, evitar dispersión en las acciones y las informaciones y, asegurar que la responsabilidad al diluirse en los diferentes departamentos de una institución (empresa) no se vuelva difusa y los responsables del cumplimiento de cada acción puedan apreciar como ellos se involucran.

Es evidente que existe una teoría que fundamenta de la planeación estratégica, dentro de la cual se ubica desde el punto de vista epistemológico los planes de acciones. Sin embargo, no sería exagerado afirmar que este es un nuevo conocimiento que se encuentra en construcción. De ahí la necesidad de que se realicen algunas precisiones teórico–metodológicas imprescindibles para fundamentar la elaboración de planes de acciones.

Es imprescindible que estos planes se cumplan siguiendo determinados principios, resultado de un análisis histórico–concreto del objeto y fundamentado por una teoría específica. En primer lugar; pueden ser el resultado de las fallas encontradas en un proceso como consecuencia de la aplicación ineficiente de una estrategia o, el resultado de los conocimientos adquiridos por los actores aplicados a controles internos o investigaciones

académicas. Lo que se busca con el plan de acciones es corregir los errores cometidos, con el único propósito de cumplir con lo que estaba planificado.

En la ejecución de una acción de un plan puede darse el caso que lo planificado no llegue a cubrir todas las necesidades que genere el riesgo, o que desborde los límites de este. En ambos casos se precisa de una acción concreta para corregir las desviaciones, ello solo es posible conocerlo cuando se audita o se investiga el cumplimiento de un plan de prevención de riesgos. No se debe perder de vista el hecho de que dentro de las empresas cubanas, generalmente, los recursos aprobados para un plan dependen de diferentes departamentos lo cual hace muy difícil una corrección inmediata de una desviación de esta naturaleza.

Es frecuente que los planes de prevención de riesgos no tengan en cuenta todos los actores involucrados en una acción y que cuando se esté ejecutando una acción el que dirige el proceso se percate de que es necesario involucrar a otros actores. Esto sucede cuando no se ha caracterizado adecuadamente el escenario del plan de acción.

Es necesario destacar en el marco de esta investigación que la dispersión detectada de las informaciones y en las acciones de los planes de prevención de riesgos (planes de acción) contra incendios en la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara de Moa, demuestra que el cumplimiento de una acción, depende en muchos casos de más de un departamento y de las firmas de varios responsables de áreas. Ello sugiere la necesidad de que estos planes se elaboren desde una perspectiva holística.

3.2 Análisis crítico de los planes de acciones dirigidos a reducir los riesgos de incendios en la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara de Moa”

Los planes de acciones existentes en la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara de Moa”, manifiestan lógicamente, el resultado de los análisis de riesgos y las auditorias del Control Estatal realizadas.

En este sentido, el análisis de los riesgos de incendios y las auditorias anteriormente referidas no incluyeron los factores socioculturales. Por ello podemos referir que al no tenerse en cuenta, estos factores, los planes de acciones existentes se quedan al nivel de equipos y sistemas tecnológicos inherentes a la producción y la protección contra incendios.

Independientemente de lo antes expuesto acerca de estos planes, otros aspectos de vital importancia para los planes de acciones como: definición de los objetivos, implementación, incentivo a la motivación, intercambio de opiniones y todo lo relativo a las actualizaciones, quedaron absolutamente soslayados. Las tablas 4 y 5 reflejan una panorámica sintetizada de este comportamiento desfavorable en los planes de acciones de algunas áreas del proceso productivo de la empresa, que tienen como objetivo reducir los riesgos de incendios.

No	No conformidades	Medidas correctivas	Fecha Cump.	Ejecuta	Dirige	Observaciones	
PCI 4 (Organizativas 1, Inversiones 3). Control anterior							
4	El sistema de protección contra incendios no se encuentra certificado por una entidad avalada para estos fines (APCI), por lo que no se conoce su eficiencia. Resolución 1/06 del Ministerio del Interior, art. 52-5. (Inversión).	4. Certificar el sistema con la entidad avalada para estos fines.	30/12/14	J' Rescate	Dtora SSMA	Esta en fecha	
6	La red de agua contra incendios no está certificada. Sección 5ta apartado 4 del Tomo 1 de Control Estatal.	Reparación capital de la red exterior de agua contra incendio para su certificación.	30.11.15	Jefe Mtto. CTE	Dtor Mtto	Esta en fecha	
7	El sistema automático de extinción de espuma, no se encuentra certificado. Sección 5ta apartado 4 del Tomo 1 de Control Estatal. Teniendo en cuenta los años de explotación, el medio agresivo existente en la entidad y por ser un sistema presurizado, se cataloga al mismo como poco confiable para su explotación.	6. Concluir Estudio de Factibilidad técnico económico del sistema de protección contra incendio de la industria con la empresa de Ingeniería CEPRONIQUEL.	30/11/13 NF/30/6/2 014	Director Desarrollo	J' Rescate	Se cumplió con el estudio de factibilidad	
		7. Elaborar Ingeniería de detalles a partir de la culminación del EFTE e Ingeniería Básica y su aprobación a todos los niveles.	30/12/14				Esta en fecha.
		8. Modernizar Sistema de Extinción de Incendio por espuma de la industria con la certificación de dicho Sistema.	30/12/16				Esta en fecha
8	No se encuentran equipados con mangueras, pitones y demás accesorios los hidrantes de la red exterior de agua contra incendios en las áreas de mayor peligrosidad de incendio y/o explosión y de mayor importancia económica. Artículo C 2.1.2 de la NC 212:2003.	9. Completar con gabinetes para mangueras, pistones y demás accesorios los hidrantes de la red exterior de agua contra incendio en las áreas de mayor peligrosidad.	28/6/14	J' Mtto CTE	Dtor Mtto	Esta en fecha Esto esta incluido en la modernización del sistema.	
9	La empresa no cuenta con plan de emergencia para casos de incendios de forma general que defina la organización y dirección del mando. Artículo 1.4 de la NC 96-01-23:88.	10. Concluir con la APCI el plan de emergencia general de la empresa.	30/9/13	Jefe Rescate	Dtora SSMA	Se concluyó los de las áreas, se trabaja en el general de empresa.	
PCI: (24); Organizativas (8), Inversión (16) Nuevas infracciones							
26	No han logrado la certificación de los medios y sistema contra incendios. (Resolución 1/2006 del Ministro del Interior, Art. 52-5). Inversión.	31. Montaje del sistema Contra incendios de la Planta.	30/12/16	J' Rescate	Dtora SSMA	Esta en fecha Se trabaja en las diferentes áreas	
28	No está confeccionado el plan de Protección Contra Incendios de la Empresa, violando la Ley1268 de PCI y el artículo 22 de la resolución 39 de SST de 2007.	33. Actualizar el plan de protección contra incendio de la industria.	20/7/13	J' rescate	Dtora SSMA	Cumplido Presentado en Consejo de Dirección de agosto Ac – 215	
		34. Presentación y aprobación del plan de Protección Contra Incendio de la Industria en el Consejo de Dirección.	28/7/13				
29	Existen áreas de la empresa que no tienen implementado el plan de emergencia, violando el artículo 1.4.1 de la NC 96-01-23:88. Objetivos socioeconómicos.	35. Implementación del Plan de Emergencia por Actividades garantizando el cumplimiento del artículo 1.4.1 de la NC.96-01-23:88 Objetivos Socioeconómicos.	30/11/13	Esp SSMA (PCI)	J' Rescate	Cumplido.	

Tabla 4. Síntesis del Plan de Acción para dar solución a las deficiencias de protección contra incendios en 2013 en la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara de Moa”.

No	Deficiencia detectada	Acción Correctiva	Responsable del área que ejecuta	Fecha Cumplimiento	Área.
12	Se encuentra falta de mantenimiento la red exterior de agua contra incendio, violando el artículo 19.1 de la NC 212:2003. Suministro de agua contra incendios.(válvulas, anillas y juntas) que corresponden a los accesorios del sistema.	1. Restablecer la red exterior de agua contra incendio de la planta para dar cumplimiento al artículo 19.1 de la NC 212:2003. Suministro de agua contra incendios.(válvulas, anillas y juntas) que corresponden a los accesorios del sistema.	Jefe Mantenimiento Termoeléctrica.	30/3/2014	Hornos
13	No Existe red interior de agua contra incendios en los diferentes niveles del áreas de los Hornos de reducción, violando el artículo C 2.2.1 a) de la NC 212:2002.	1. Incluir en el EFTE del sistema contra incendio e ingeniería básica el montaje de la red interior de agua contra incendio en los diferentes niveles del área de Hornos de reducción.	Jefe Proyecto Sistema Contra Incendio.	30/11/2013	Hornos.
14	Existen riesgos de desprendimiento de estructuras en el área del nivel 23-37 del colector a los electros filtros localizados en la segunda loza, artículo 14 sección 5ta de la resolución 39 de SST	1. Desmontaje y reparación de estructuras del nivel 23 -37 del colector a los electrofiltros localizados en la segunda loza evitando el desprendimiento de estructura. Primera Parte	Director Mantenimiento	25/12/2013	Hornos
15	Se encuentra falta de organización y limpieza el local de reparaciones perteneciente a la brigada eléctrica, violando el artículo 3.9.1 de la NC 96-01-23:88	1. Realizar organización y limpieza en el área del local de reparaciones perteneciente a la brigada eléctrica, para dar cumplimiento al artículo 3.9.1 de la NC 96-01-23:88.	Jefe Brigada Eléctrica	15/6/2013 cumplida	Hornos
16	Existen laminas del sistema de aterramiento desprendidas de sus bases localizadas en el pasillo que da acceso a la 2da y 3ra PCY, violando el artículo 3.4.2 de la NC 96-01 23:88.	1. Restablecimiento del sistema de tierra desprendidas de sus bases localizadas en el pasillo que da acceso a la 2da y 3ra PCY, violando el artículo 3.4.2 de la NC 96-01 23:88.	Jefe Brigada Eléctrica Hornos de Reducción	15/8/2013	Hornos
17	No están identificadas las vías y salidas de evacuación del pasillo de la 2da y 3ra losa, violando el artículo 3.10.5 de la NC 96-01-23:88.	1. Señalización de las vías y salidas de evacuación del pasillo de la 2da y 3ra losa, para dar cumplimiento al artículo 3.10.5 de la NC 96-01-23:88.	Jefe Planta	10/08/2013	Hornos
Aprobado por		Director UBP Hornos de Reducción	Firma:		

Tabla 5. Síntesis del Plan de Acción para dar solución a las deficiencias de protección contra incendios en 2014 en la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara de Moa (UBP Hornos de Reducción).

3.3 Plan de acción para la prevención de riesgos de desastres por incendios generados por factores socioculturales en la UBP Hornos de Reducción de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara de Moa”.

Introducción

La existencia de factores socioculturales que provocan desastres ocurridos por incendios en la UBP Hornos de Reducción de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara de Moa, impone un accionar corrector que amplíe el diapason de la seguridad contra incendios. Ante esta realidad se ha elaborado este Plan de Acciones que asienta la organización y planificación de las iniciativas para mitigar los efectos de dichos factores, así como la utilización óptima de los recursos humanos y técnicos necesarios para tal fin.

Para esto se ha estructurado este documento, donde queda ilustrado el planeamiento estratégico con el propósito de que una vez implementado, queden materializados los objetivos estratégicos planteados. Este plan de acciones lo componen tres elementos básicos: plazos, responsables y seguimiento, los que acompañados de otros elementos proponen la cohesión de un grupo de individuos que formarán un sistema típico de seguridad.

Objetivos:

A este plan de acciones lo caracterizan los siguientes objetivos:

1. Minimizar los factores socioculturales que provocan desastres ocurridos por incendios en la UBP Hornos de Reducción de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara de Moa.
2. Garantizar que el Plan de Acciones asegure las correcciones imprescindibles para cumplir con las medidas de seguridad en la UBP Hornos de Reducción.
3. Introducir en los planes de acciones los riesgos por factores socioculturales e introducir en las inspecciones estatales la filosofía de analizar los factores que provocan incendios de forma holística.

4. Proponer a la Dirección de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara de Moa introducir los resultados de esta investigación en todos los niveles de la entidad.
5. Proponer a la a la Dirección de la Empresa productora de Níquel y Cobalto “Comandante Ernesto Che Guevara de Moa la elaboración de un Plan de superación para todos los directivos y trabajadores que interactúan con los planes de prevención de riesgos de desastres.

Junta y Minuta de los actores

Para asegurar un prudente desarrollo del plan y, como incentivo a la motivación y al intercambio de opiniones deberán reunirse antes de la ejecución del mismo, liderados por el Director de Seguridad Salud y Medio Ambiente los siguientes actores:

1. Director de la UBP Hornos de Reducción.
2. Técnico de Seguridad y Salud de la UBP Hornos de Reducción.
3. Jefe de Unidad de Respuesta a Emergencias.
4. Especialista de Seguridad y Protección Contra incendios de la empresa.
5. Tecnólogo de la UBP Hornos de Reducción.
6. Director de Recursos Humanos y una representación del Departamento de Capacitación de la empresa.
7. Jefe de Seguridad y Protección.

El resultado de la junta deberá quedar escrito en una minuta que de fe los acuerdos o nuevas acciones derivadas de la misma para su posterior supervisión y actualización.

Implementación

La implementación se ejecutará fundamentalmente para que la planificación de las acciones no se convierta en letras muertas. Otro de los motivos es porque solo así, se tendrá la certeza de que los actores del plan de acciones, conscientemente desarrollarán lo prescrito en él como medidas preventivas de la seguridad contra

incendios, utilizando racionalmente los recursos humanos y materiales. La implementación incluye como piedra angular la capacitación en las temáticas en las que los actores manifiesten lagunas cognitivas.

No solo formará parte de la autenticación del plan de acciones el documento estructurado y firmado por entes decisores. Para ello será necesario además:

- las actas de comparecencias de las juntas de los actores.
- actas de conciliación del personal externo e interno si se requiriese.
- Programas de capacitación para los actores.

Actualización

La actualización del plan de acciones es una necesidad que aparece como resultado de la dinámica misma del proceso productivo de la UBP Hornos de Reducción y la Seguridad Contra Incendios. Las propias características de la producción pueden dar lugar a factores socioculturales que no existían cuando se concluyó el plan o, pueden aparecer nuevos factores en la medida que se vaya perfeccionando el propio sistema de seguridad.

Acciones

1. CAPACITACIÓN GENERAL SOBRE EL MARCO JURÍDICO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Objetivo:

Llevar desde los miembros del Consejo de Dirección de la empresa hasta los trabajadores, fundamentalmente los de menor jerarquía el conocimiento jurídico derivado del Marco Jurídico de Protección Contra Incendios a través de:

- Cursos, conferencias, seminarios, etc., potenciados principalmente por el Cuerpo de Bomberos de la República de Cuba.
- Perfeccionamiento de los planes de capacitación de la empresa al incluir esta materia como una necesidad.
- Conseguir que los planes de estudios de las capacitaciones del Marco Jurídico de Protección Contra Incendios que se vayan a impartir, ostenten al menos el visto bueno del departamento de Asesoría Legal de la empresa.

Fecha de cumplimiento: 30/12/2014

Responsable: Jefe Accesoría Jurídica de la empresa.

Supervisor: Director de Seguridad Salud y Medio Ambiente.

Evaluación: Presentación de un Informe anual ante el Consejo de Dirección sobre el comportamiento de este tipo de capacitación.

2. PERFECCIONAMIENTO DE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Objetivo:

Que los programas de estudios de protección contra incendios a impartir muestren autenticidad y el alcance de dichos programas se ajuste a las realidades de la empresa a través de:

- La exigencia del Departamento de Capacitación a los instructores y profesores de la autenticidad de los programas de estudios.
- La exigencia de los solicitantes (áreas de trabajo) de las capacitaciones, los cursos, seminarios, conferencias, etc., de que sean ajustados a las realidades de las áreas de donde proceden los trabajadores. Por tanto, los profesores e instructores deben hacer un análisis de todo lo concerniente a la seguridad contra incendios de las áreas de donde proceden los trabajadores matriculados en las capacitaciones.
- La inclusión del análisis de los estudios de riesgos de incendios de la empresa en los programas de estudios. Es imprescindible que estos programas se desarrollen a partir de un profundo conocimiento de los signos que sean capaces de descodificar los receptores.
- Las matrículas de los cursos se realizarán a partir de la aplicación del método de determinación de las necesidades de aprendizaje (DNA) el cual garantizará que se preparen los cursos que respondan a la satisfacción de estas necesidades. Estos defenderán la variante de homogenizar las matrículas en función de las especialidades estudiadas por los trabajadores y su nivel de escolaridad.

Fecha de cumplimiento: 30/1/2015

Responsable: Director Recursos Humanos.

Supervisor: Director de Seguridad Salud y Medio Ambiente.

Evaluación: Presentación de un Informe trimestral al Consejo de Dirección sobre el comportamiento de este tipo de capacitación.

3. FORMAR UNA CULTURA SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LOS RIESGOS DE INCENDIOS DESDE UNA PERSPECTIVA HOLÍSTICA.

Objetivo:

Garantizar que los trabajadores sin distinciones jerárquicas puedan percibir las situaciones que engendran riesgos de incendios antes de que sean expuestos a sus consecuencias a través de:

- La inserción del análisis de los factores socioculturales en los controles estatales, servicios técnicos y las investigaciones académicas realizadas en las diferentes áreas del sistema productivo.
- La divulgación de los resultados de los controles estatales, servicios técnicos y las investigaciones académicas en todas las áreas de la empresa como una forma de someter al control de los públicos el quehacer de los encargados de esta actividad en la empresa.
- Divulgación de las decisiones resultantes de los planes de emergencias de incendios de las diferentes áreas del sistema productivo y de las decisiones del Plan General de Emergencias de Incendios que engloba todas las áreas de la empresa.
- Dar publicidad de las actividades previstas en el Plan Contra Incendios²⁶ de la empresa, o sea, que no se queden a nivel de los departamentos decisores garantizando la existencia de formas de retroalimentación que permitan

²⁶ El Plan Contra Incendios es un documento exigido por el Cuerpo de Bomberos de la República de Cuba a todas las empresas del país, donde se relacionan las actividades de protección contra incendios que desarrollarán en el año, en función de unos lineamientos emitidos anualmente por el propio cuerpo de bomberos.

continuar corrigiendo las desviaciones que se presenten durante la ejecución del plan.

Fecha de cumplimiento: 30/03/2016

Responsable: Director de Seguridad Salud y Medio Ambiente.

Supervisor: Director General

Evaluación: Realizar a través de los técnicos de seguridad y salud de las diferentes áreas comprobaciones de los conocimientos elementales de protección contra incendios trimestralmente.

4. INCENTIVAR LA MOTIVACIÓN POR LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.

Objetivo:

Asegurar que los decisores de la seguridad queden convencidos de que dentro de sus funciones está incluida la protección contra incendios, que esta es una tarea de todos, que no es solamente de los compañeros de rescate y salvamento de la empresa a través de:

- Perfeccionar las funciones de trabajo de los técnicos de seguridad y salud de la empresa, incluyéndoles y concientizándolos de funciones que los introduzcan en la gestión de riesgos de incendios.
- Proporcionarles a los decisores de la seguridad cursos (posgrados) de superación profesional inherentes a la seguridad contra incendios como una forma de elevar su motivación por la actividad de prevención contra incendios.
- Elaborar un sistema de información que garantice que los trabajadores conozcan los impactos económicos y sociales de los incendios como una vía de elevar la motivación por la actividad que realizan.
- Consolidar un sistema cohesionado entre todos los departamentos de la Dirección de Seguridad, Salud y Medio Ambiente que abarque desde los técnicos de seguridad hasta los especialistas en rescate y salvamento, en aras de la seguridad contra incendios como centro de política de seguridad de la empresa.

Fecha de cumplimiento: 30/12/2015

Responsable: Director Seguridad, Salud y Medio Ambiente

Supervisor: Director General

Evaluación: El Especialista Principal de Seguridad y Salud en el Trabajo y el Jefe de la Unidad de Respuestas a Emergencias elaborarán trimestralmente un informe que tribute a la Dirección de Seguridad y Salud de la empresa donde se plasme el trabajo cohesionado de los trabajadores de ambas áreas con vista a la seguridad contra incendios.

5. PERFECCIONAMIENTO EN LA CLASIFICACIÓN Y UNIFICACIÓN DE LAS INFORMACIONES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.

Objetivo:

Elaborar documentos integradores con un mayor grado de generalidad que incluyan en la medida de lo posible la mayor cantidad de informaciones relativas a la seguridad contra incendios para evitar dispersión a través de:

- Elaborar documentos únicos que recojan los aspectos de operaciones, averías y posibles emergencias en las diferentes unidades básicas de producción con una sola nomenclatura.
- Exigirle a los responsables de la elaboración de los documentos contentivos de la informaciones de seguridad contra incendios y a los que tengan la responsabilidad de recibir los resultados de servicios técnicos o investigaciones académicas que los documentos que se elaboren tenga en cuenta las características objetivas del entorno.
- Contextualizar toda la información que se recibe de los organismos de los mandos superiores, evitando que los planes sean formales sin la capacidad de promover la creatividad de todos los involucrados en ellos.
- Independientemente de que la dirección administrativa de las unidades básicas de producción posean copias de los documentos antes propuestos, deben quedar archivados en calidad de protocolo, en la oficina de la Unidad de Respuesta a Emergencias, bajo la custodia del especialista en seguridad y protección contra incendios de la empresa.

- Despojar de las categorías de clasificación: “Secreto, Confidencial o Limitadas”, a toda documentación que contienen los factores de riesgos de incendios y las acciones para mitigar sus consecuencias. Estos documentos deben ser del conocimiento de todos.
- Crear en la red informática un espacio para las informaciones de seguridad contra incendios de la empresa al que puedan acceder todos los trabajadores. Esto se puede desarrollar a través de programas interactivos.

Fecha de cumplimiento: 30/06/2015

Responsable: Director UBP Servicios Técnicos

Supervisor: Director General

Evaluación: la Dirección de Seguridad, Salud y Medios Ambiente elaborará un informe cada seis meses que tributen a la Dirección General que expongan el progreso de la actividad.

6. ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES PARA LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Objetivo:

Elaborar un sistema de indicadores sencillo, de fácil manejo, capaz de contener la mayor cantidad de información y de dominio de todos los actores de la empresa que facilite la comprensión de la política de prevención de incendios, la elaboración de los informes sobre el tema y la creación de una cultura sobre este tema que facilite monitorear todos los procesos de seguridad a través de:

- Identificación de los Indicadores de la gestión de seguridad contra incendios. Dicha identificación debe incluir los indicadores sociales, no podrá estar dirigida solamente hacia la tecnología.
- Evaluación de los indicadores de seguridad contra incendio.
- Desarrollar la evaluación de los indicadores a partir de un software que humanice el trabajo.

- Capacitación al personal que utilizará el software.

Fecha de cumplimiento: 30/03/2016

Responsable: Jefe Emergencia

Supervisor: Director Seguridad, Salud y Medio Ambiente

Evaluación: El Jefe de Emergencia presentará informes anuales que ilustren el desarrollo de actividad. Dichos informes ilustrarán las solicitudes de servicios técnicos especializados o investigaciones académicas que incluyan la elaboración del sistema de indicadores y el software complementario.

7. PERFECCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN ESTRUCTURAL INTERNO.

Objetivo:

Desarrollar un sistema de comunicación que permita a la dirección de la empresa y a sus factores de dirección conocer de forma expedita todos los factores capaces de provocar incendios elevando de esta forma el compromiso de los trabajadores con la actividad, para lo cual:

- El sistema de información debe ser capaz de ilustrar a la dirección de la empresa el alcance de los peligros derivados de los factores de riesgos de incendios.
- El sistema de información de la empresa sobre incendios, debe estar elaborado de forma tal que todos los niveles sean capaces de comprender de manera inmediata el alcance de las acciones de los planes.
- El sistema de información debe poseer las vías necesarias para que los trabajadores retroalimenten constantemente a la dirección sobre el cumplimiento de la ejecución de las actividades del plan y el hallazgo de nuevos factores que provoquen incendios.

Fecha de cumplimiento: 30/12/2015

Responsable: Director UBP Hornos de Reducción

Supervisor: Director de Seguridad Salud y Medio Ambiente

Evaluación: La dirección de la UBP Hornos de Reducción todos los meses informará en el Consejo de Dirección sobre el desarrollo de esta acción.

8. TRATAMIENTO A LA FLUCTUACIÓN DE LA FUERZA DE TRABAJO.

Objetivo:

Proponer a la dirección de la empresa que considere la necesidad de garantizar un ambiente laboral seguro y la satisfacción material y espiritual equivalente a los resultados del trabajo a través de:

- Asegurar que dentro de los planes de desarrollo estratégico de la empresa continúe la modernización de los sistemas de limpieza de gases en la UBP Hornos de Reducción.
- No exceder la capacidad de producción prevista en el diseño de los Hornos de Reducción, disminuyendo así la contaminación ambiental.
- Disminuir la carga contaminante en los puestos de trabajo.
- El análisis racional y justo de los resultados del trabajo individual en aras del estímulo material y moral.

Fecha de cumplimiento: 30/12/2022

Responsable: Director Desarrollo

Supervisor: Director General

Evaluación: La Dirección de Desarrollo informará ante el Consejo de Dirección el avance del cumplimiento de la modernización de los sistemas de limpieza de gases en la UBP Hornos de Reducción a través de las certificaciones técnicas de trabajos concluidos de objetos de obra.

Los actores sindicales de la UBP informarán todos los meses a la dirección de la UBP Hornos de Reducción el resultado de los análisis de los resultados del trabajo individual en aras de la estimulación.

CONCLUSIONES

El estudio investigativo condujo a las siguientes conclusiones.

1. El desarrollo de la investigación revela insuficiencia en los estudios de riesgos desarrollados en la UBP Hornos de Reducción. Los análisis de riesgos de incendios no se realizan desde una perspectiva holística, solo se dirigen hacia la tecnología, y en esa misma dirección quedan planteados los objetivos estratégicos de los planes de acciones existentes.
2. El análisis de los factores de riesgos desde el holismo, en la UBP Hornos de Reducción constituyen una perspectiva teórica para la identificación de los factores socioculturales, los cuales no se habían tratado hasta el momento.
3. El análisis de los factores socioculturales de la UBP Hornos de Reducción evidencia la necesidad de que los actores sociales de la empresa, revolucionen el pasamiento actual de la seguridad contra incendios, que esta sea vista desde la transdisciplinariedad. Esto solo será objetivo si se introducen nuevos criterios dirigidos hacia la formación de una cultura de seguridad más integradora, que ilustre la prevención de los incendios como una necesidad vital del proceso productivo.
4. La propuesta teórica del plan de acciones de la UBP Hornos de Reducción conforma una prolongación de los planes de acciones existentes en la empresa. Ellos elevarán la seguridad contra incendios al incidir sobre los factores socioculturales que encierran riesgos latentes de desastres por incendios.

RECOMENDACIONES

Los resultados y las conclusiones de la presente investigación permiten recomendar:

1. Elevar las exigencias en el proceso de selección de los trabajadores de las diferentes unidades básicas de producción de la Empresa productora de Níquel y Cobalto "Comandante Ernesto Che Guevara de Moa. Para lo cual, fundamentalmente aquellos trabajadores que se desempeñarán dentro del sistema productivo, se le exigirá entre todos los documentos habituales, certificaciones de los conocimientos elementales de seguridad contra incendios.
2. Ampliar el ámbito de esta investigación a través de investigaciones académicas o servicios técnicos especializados con especialistas de las ciencias informáticas que desarrollen herramientas digitales (software), que faciliten el monitoreo y control de los indicadores de la seguridad contra incendios en la empresa.
3. Desarrollar mecanismos de integración entre todas las unidades básicas de producción con el objetivo de encontrar soluciones a las situaciones que afecten la seguridad contra incendios, evitando así que la seguridad de la empresa quede a merced de los recursos y posibilidades de la UBP Seguridad Salud y Medio Ambiente.
4. Presentar los resultados de esta investigación ante el Consejo de Dirección de la empresa en aras de fortalecer la seguridad contra incendios en todas las áreas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Almaguer, C. El riesgo de desastres: una reflexión filosófica. Tesis de doctorado. La Habana. Universidad de la Habana, 2008.
2. Ayes, A. G. Medioambiente: Impacto y desarrollo. La Habana. Editorial Científico-Técnica, 2003.
3. Badboy, H. D. F. Monografías, informes y planes de acción. Tipologías documentales. Modelos de documento. Estilo de redacción. Características formales, 2004. [Consultado 7 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://html.rincondelvago.com/monografias-informes-y-planes>
4. Beck, U. La irresponsabilidad organizada. Ed: España: Ediciones Paidós zlbérica, 1998.
5. Beck, U. La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad. Ed: España, Ediciones Paidós zlbérica, 1998, pp. 34-35.
6. Carbonell. A; Torres. A. Evaluación de percepción de riesgo ocupacional, 2010. [Consultado 7 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.ingenieriamecanica.cujae.edu.cu>
7. Cardona. O. D. Indicadores de riesgo y de desastre y gestión de riesgos. [Consultado 14 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.iigov.org/ss/index.drt?edi=437690>
8. Cardona. O.D. La necesidad de repensar de manera holística los conceptos vulnerabilidad y riesgo, 2001. [Consultado 24 de febrero de 2012]. Disponible en: http://www.desenredando.org/public/articulos/2003/rmhcvr/rmhcvr_may-08-2003.pdf
9. Cardona. O.D. Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos. Tesis de doctorado. Universidad Politécnica de Cataluña, 2001.
10. Carretero, M. ¿Qué es el constructivismo? Moscú: Editorial Progreso, 1997.
11. Castillo, S.; Torres, T. Percepción de riesgos laborales en trabajadores de industrias metalmeccánicas, 2011. [Consultado 24 de febrero de 2012]. Disponible en: <http://www.respyn.uanl.mx/xii>
12. Cecchetto, S. Responsabilidad en la era tecnológica. Hans Honas, 1998. [en línea]. [Consultado 22 de marzo de 2012]. Disponible en: <<http://www.es.wikipedia.org>>

13. Cerezal, J; Fiallo, J. Los métodos científicos en las investigaciones pedagógicas. Editorial Pueblo y Educación, 2002.
14. Chávez, J. La dimensión ambiental en la formación de profesionales. Conferencia Magistral. Curso de Posgrado. [CD-ROM]. La Habana; UNESCO-ISPETP, 2000.
15. CITMA. Ley del Medio Ambiente, 81/97. La Habana, 1997.
16. CITMA. Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo de la República de Cuba, La Habana, 1996.
17. Colectivo de autores. Tecnología y sociedad. La Habana: Editorial Félix Varela, 2007.
18. Columbie, P. N. Propuesta teórica para la formación de una cultura ambiental con un enfoque complejo en el contexto minero de Moa. Tesis de doctorado. Universidad de la Habana, 2012.
19. Conceicao, M. Para comprender la complejidad. México: Multiversidad Mundo Real. Edgar Morin, 2008.
20. Colectivo de autores. Teoría de la acción. Material mimeografiado, 2013.
21. Cuba. La reducción del Riesgo del desastre, 2013. [Consultado: 15 de agosto de 2013]. Disponible en: <http://aula111.aulas.rimed.cu/justificacion/la-reduccion-del-riesgo-del-desastre-en-cuba/>
22. Cuba. Constitución de la República de Cuba. La Habana: Editora Política, 1992.
23. Cuba. Decreto 141 del 24 de marzo de 1988.
24. Cuba. Decreto Ley No. 170, del Sistema de Medidas de Defensa Civil.
25. Cuba. Decreto Ley No. 262. Reglamento para la compatibilización del desarrollo económico-social del país con los intereses de la defensa.
26. Cuba. Directiva No.1 del Presidente del Consejo de Defensa Nacional para la reducción de desastres, 2010.
27. Cuba. Guía para la realización de estudios de riesgo para situaciones de desastres del Estado Mayor de la Defensa Civil, 2005.
28. Cuba. Ley 75 de la Defensa Nacional, del 21 de diciembre de 1994.
29. Cuba. Ley No. 1268 del 8 de Marzo de 1974 "Ley de Protección Contra Incendios".

30. Cuba. Ley No. 62 del 30 de abril de 1988 “Código Penal”.
31. Cuba. Norma Cubana, 212, Protección contra incendios. Suministro de agua contra incendios. Requisitos generales, 2002.
32. Cuba. Norma Cubana, 96-00-11. Carga combustible, 1989.
33. Cuba. Norma Cubana: 96-00-08. Clasificación y simbología de los incendios, 1989.
34. Cuba. Análisis de causalidad/fiabilidad (Método de análisis). [Consultado: 27 de junio de 2012]. Disponible en: <http://plandeemergenciarionapo.com>
35. Cuba. Análisis de riesgo (Método de análisis). [Consultado: 18 de agosto de 2013]. Disponible en: <http://www.google.es/url>
36. Cuba. Preliminar Hazard Analysis (PHA) Método de evaluación de riesgo). Consultado: 2 de mayo de 2013] Disponible en: <http://www.incendiosyseguridad.com/seccion-2.0.0/AR-2.2.5.1.html>
37. Delgado, C. J. Reflexiones epistemológica sobre medioambiente, determinismo e indeterminismo. Una mirada desde la complejidad. *Diosa Episteme*. 2000, año. VII, vol. 6.
38. Douglas, M. La aceptabilidad del riesgo, según las ciencias sociales, Barcelona, Editorial Paidós, 1985.
39. Durán, O. Consideraciones metodológicas y prácticas para la reducción de riesgos de desastres en la urbanización Guanabo, municipio La Habana del Este. Tesis de maestría. La Habana. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE), 2012. [Consultado: 13 de agosto de 2013]. Disponible en: <http://revistas.mes.edu.cu/greenstone/collect/repo/import/repo/20120830/71208074310.pdf>
40. España. Fraternidad Española Muprespa. [Consultado: 16 de agosto de 2013]. Disponible en: https://www.fraternidad.com/mobile/es-ES/contenidos/LA-MUTUA-Y-LA-PREVENCIÓN-DE-RIESGOS-LABORALES_3_10_1.html
41. Fontes, H. El incendio su investigación y causas. La Habana: Editorial Científico-Técnica, 2003.

42. Fuentes, J. F. Mitos y realidades de la razón. Modernidad y posmodernismo. En: Guadarrama, G. P; Suárez G, C. (Comp.): *Filosofía y sociedad*. La Habana: Editorial Félix Varela, 2000.
43. Giachero. J.; Gutierrez. S.; Persello. R. ¿Quién es el responsable de la baja percepción del riesgo?, 2010. [Consultado: 10 de abril de 2013]. Disponible en: <http://www.petrotecnica.com.ar/octubre>.
44. González, J.M. De la diosa Fortuna a la Sociedad del Riesgo. [Consultado: 13 de enero de 2012]. Disponible en: <http://www.ucm.es/info/eurotheo/nomadas>
45. Guadarrama G, P.; Suárez Gómez, C. *Filosofía y sociedad*. La Habana: Editorial Félix Varela, 2000.
46. Guadarrama, P.; Pereliguin, N. Lo universal y lo específico en la cultura. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales, 1990.
47. Gutiérrez, I. América Latina ante la Sociedad del riesgo, 2011. [Consultado: 10 de abril de 2013]. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/index.html>
48. Habermas, J. Teoría de la acción comunicativa. Buenos Aires: Taurus, 1989.
49. Hernández. M. Análisis de datos aplicados a la investigación educativa. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales, 1999.
50. Ibarra, M.F. Metodología de la investigación social. La Habana: Editorial Félix Varela, 2002.
51. Lavell, Ph. D. Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacía una definición. Conferencia magistral. [CD-ROM], 2005.
52. Leff. E. Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder, México: siglo XXI editores, UNAM, PNUMA. 2002.
53. Leff. E. Taller Preparatorio del 1er. Seminario Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Humano Sustentable. Red Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Humano Sustentable. Uruguay, 2005.
54. Lugo, G. Interrupción de la combustión. Trabajo presentado en el XI FÓRUM de Ciencia y Técnica de la especialidad de Protección Contra Incendios y en el XI FÓRUM de ciencia y técnica del MININT, 1997.

55. Mario, B.; Marvin, T. (Comp). Vulnerabilidad socio-ambiental: Aplicaciones para Guatemala, marzo, 2003. [Consultado: 16 de agosto de 2013]. Disponible en: <http://www.unisdr.org>
56. Montero, J. M. El desarrollo compensado como alternativa a la sustentabilidad en la minería (aprehensión ético-cultural). Tesis de doctorado. La Habana: Universidad de la Habana, 2006.
57. Morin, E. Complejidad restringida, complejidad general. Coloquio “Inteligencia de la complejidad: epistemología y pragmática”. [CD-ROM], 26 de junio del 2005.
58. Morin, E. Introducción al pensamiento complejo. Barcelona: Gedisa, 1998.
59. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – Dirección de Prevención de Crisis y de Recuperación. La reducción de riesgos de desastres. Un desafío para el desarrollo. Informe mundial. 2004. [Consultado: 17 de agosto de 2013]. Disponible en: <http://www.undp.org/bcpr/disred/rdr.htm>
60. Puyal, E. La conducta humana frente a los riesgos laborales. Determinante individuales y grupales, 2004. [Consultado: 17 de agosto de 2013]. Disponible en: <http://www.unizar.es/centros>
61. Rodrigo, F.; Fabiola, S. Prevención de riesgos desde el observador: Un paradigma cultural, 2011. [Consultado: 29 de Septiembre de 2014]. Disponible en: <http://www.cienciaytrabajo.cl>
62. Sanahuja, H. El daño y la evaluación del riesgo en América Central: Una propuesta metodológica tomando como caso de estudio a Costa Rica, CEPREDENAC, 1999, 14 pp.
63. Sanahuja, H. Informe Inventario de Fuentes Cartográficas. CEPREDENAC. San José, Costa Rica, 1999, 50 pp.
64. Sierra, R. Optimización energética en el diseño de transportadores de banda para el mineral laterítico cubano. Tesis de doctorado. Instituto Superior Minero Metalúrgico (ISMMM), 2010.
65. Soldano, A. Conceptos sobre Riesgos. Síntesis temática realizada para el foro Virtual de la RIMD creado para la Capacitación en Teledetección a la Reducción del

Riesgo por inundaciones, 2009. [Consultado: 24 de Septiembre de 2013]. Disponible en: www.rimd.org/advf/documentos/

66. Teja, J. Base jurídica de la prevención de desastre en Cuba, 2010. [Consultado: 26 de mayo de 2013]. Disponible en: <http://www.sld.cugaleriaspdfsitosdesastres2-bases-juridicas-prevencion-desastres.pdf>

Anexos: