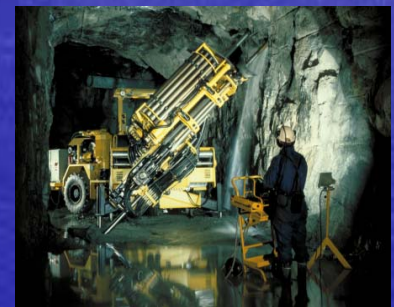
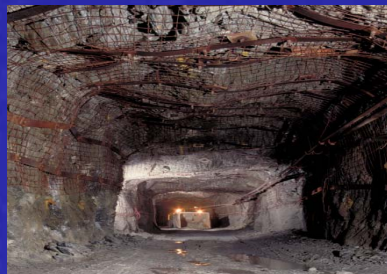




UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE MINAS



Seguridad, Salud y Prevención de Riesgos en Minería



Juan Herrera Herbert

Mayo – 2008

SEGURIDAD Y PREVENCIÓN EN EXPLOTACIONES MINERAS

Juan Herrera Herbert
Fernando Pla Ortiz de Urbina

1. INTRODUCCIÓN

Los minerales constituyen el elemento base de la mayoría de las industrias y cada año se producen más de 23 billones de toneladas de minerales. En prácticamente todos los países del mundo se realiza algún tipo de explotación minera de recursos minerales, actividad que tiene importantes repercusiones económicas, ambientales, laborales y sociales, tanto en los países o regiones en que se practica como a escala global. En muchos países en desarrollo, la minería representa una parte significativa del PIB y, en muchos casos, la partida de entrada de divisas y de inversiones extranjeras más importante. Todavía hay países donde los mineros son la élite de los trabajadores industriales y con frecuencia han desempeñado un papel decisivo en la sociedad ante los cambios políticos y sociales.

Los aspectos laborales y sociales de la minería no pueden disociarse de otras consideraciones, ya sean económicas, políticas, técnicas o ambientales. Aunque no existe un modelo que permita garantizar un desarrollo de la industria minera beneficioso para todos los interesados, éste debería de ser el ideal.

En 1995 se adoptó el Convenio sobre salud y seguridad en la minería de la OIT (Organización Internacional del Trabajo), que ha sentado las bases para la actuación a escala nacional en materia de mejora de las condiciones laborales en la industria minera porque:

- Los mineros se enfrentan a peligros especiales;
- En muchos países, la industria minera está cobrando cada vez más auge,
- Las normas anteriores de la OIT sobre salud y seguridad profesional y la legislación existente en muchos países resultaban inadecuadas para afrontar las necesidades específicas de la minería.

En los últimos años, se han observado ímprobos esfuerzos para mejorar la salud y la seguridad de los mineros a través de una mayor concienciación, una mejor inspección y una formación en seguridad y en primeros auxilios para casos de accidente. Hasta el momento, las actividades de investigación, de introducción de normativas, de promoción de buenas prácticas, etc., han contribuido al progreso de muchos países al adaptar las legislaciones nacionales a las normas de trabajo internacionales y aumentar el nivel de salud y seguridad profesional en la industria minera.

En un entorno de presión cada vez más fuerte para la mejora de la productividad en un entorno competitivo, se ha comprobado que unas buenas relaciones laborales basadas en la aplicación constructiva de buenos principios pueden contribuir de forma considerable a mejorar la productividad.

Sin embargo, debe hacerse un análisis muy especial acerca de las minas pequeñas. En muchos casos de minas y canteras pequeñas de materiales industriales y de construcción, operaciones que en su mayoría están dirigidas a mercados locales y que existen en casi todos los países. A menudo, este tipo de minas están controladas por una normativa legal, pero, al igual que en las pequeñas plantas de fabricación, la falta de inspección y de un control riguroso favorecen la existencia de operaciones ilegales.

Las minas pequeñas emplean una gran cantidad de mano de obra, especialmente en las áreas rurales. En algunos países, trabajan muchas más personas en minas pequeñas que en el sector minero establecido: los datos existentes indican que más de seis millones de personas trabajan en minas pequeñas. Sin embargo y por desgracia, muchos de estos trabajos son precarios y no cumplen la normativa internacional y nacional de trabajo. La tasa de accidentes en las minas pequeñas es, por lo general, seis o siete veces más elevada que en las grandes explotaciones, incluso en los países industrializados. Las

enfermedades, provocadas muchas veces por unas condiciones de trabajo poco higiénicas, son muy comunes. Aunque esta es la tónica general en las minas pequeñas, existen también algunas seguras y limpias.

Un problema especial es la utilización de mano de obra infantil en países de África, Asia y América Latina en pequeñas minas absolutamente ilegales e irregulares de carbón, oro y piedras preciosas en tres regiones de estos países.

ORDEN DE IMPORTANCIA DE LOS SINIESTROS POR SECTORES EN ESPAÑA	
ACTIVIDAD	Nº de muertes / año
Transporte por carretera y ferrocarril:	más de 5.000
Construcción y Obras públicas	más de 500
Pesca y Transporte marítimo	más de 400
Agricultura, Caza y Bosques	más de 200
Desavenencias matrimoniales (Solo mujeres)	más de 60
Minas y Canteras	entre 30 y 60

2. IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD

La seguridad constituye un objetivo prioritario para las empresas en lo que concierne a la mejora de las condiciones de trabajo, disminución del número de horas de parada de las instalaciones, etc.

Un sistema eficaz de prevención de riesgos laborales supone:

- Una mejora de la seguridad y salud de los trabajadores y
- Para las empresas, un incremento de la productividad y de la competitividad, al evitar o minimizar las causas de los accidentes y de las enfermedades profesionales.



La seguridad y salud de los trabajadores constituye un aspecto fundamental del concepto de seguridad industrial en su sentido más amplio

3. NORMATIVA BÁSICA ESPAÑOLA

En el ordenamiento jurídico español, la normativa y reglamentación jurídica en materia de seguridad y salud en todos los sectores de la actividad económica es:

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales
- R.D. 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- R.D. 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 488/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- R.D.1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D.L. 5/2000, de 4 de Agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

La **Ley 31/1995** de Prevención de Riesgos Laborales pretende promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de los riesgos derivados del trabajo.

 UPM	 ETSIMM	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	
		CAPÍTULO 1 SEGURIDAD Y PREVENCIÓN EN EXPLOTACIONES MINERAS	Pág.: 3

Los trabajadores, sea cual sea su condición, tienen un conjunto de derechos y de deberes

- **Derechos:**
 - Ser formados e informados en materia preventiva.
 - Ser consultados y participar en materia preventiva.
 - Recibir vigilancia en su estado de salud.
 - Poder interrumpir la actividad en caso de riesgo grave e inminente

- **Obligaciones:**
 - Usar correctamente las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias y demás equipos de trabajo.
 - Usar correctamente los equipos de protección individual puestos a su disposición.
 - No poner fuera de servicio y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad de los equipos, máquinas, herramientas e instalaciones.
 - Informar inmediatamente a su superior jerárquico acerca de la situación que, a su juicio, entrañe un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
 - Cooperar con el empresario
 - Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

4. CONDICIONANTES Y DETERMINANTES DE LA SEGURIDAD

La seguridad en el trabajo y las posibilidades de accidente en la minería están ligadas:

- Al método
- Al sistema que se pueda y haya aplicado
- A la calidad del diseño de las operaciones
- A la ingeniería seleccionada
- Al manejo de los equipos y máquinas utilizados, su forma y energía de accionamiento
- Los procesos o productos seleccionados

5. DEPENDENCIA DEL MÉTODO

Cada uno de los tres principales Métodos de explotación (Minería a cielo abierto, Minería subterránea y Minería por Sondeos) tiene y tendrá un nivel muy distinto de siniestralidad.

El nivel de siniestralidad está en función del mayor o menor nivel de mecanización y automatismo, lo que conlleva distinto nivel de empleo de mano de obra y de protección

En principio, el método más seguro es el de los sondeos, seguido por la minería a cielo abierto y, finalmente, el método subterráneo.

6. DEPENDENCIA DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS

El nivel o grado de siniestralidad para el personal será muy diferente:

- Según el sistema operativo utilizado
- La etapa del proceso en que se aplica la continuidad o la discontinuidad del sistema



7. EL FACTOR HUMANO

La influencia humana viene determinada por los siguientes aspectos de la personalidad humana:

1. Tipo de personalidad ante el trabajo a realizar:
 - Juiciosa o Crítica
 - Emocional
 - Aventurera.

2. Factores de tensión:
 - Los que proceden del estado de salud, la dieta alimenticia, los ejercicios físicos, el excesivo confort, la fatiga, los sueños y otros peligros externos a la operación.
 - La enfermedad, la automedicación, el estrés, el alcohol, la fatiga, la comida han sido los 6 factores más importantes de muchas de las causas de accidentes en trabajos a tres relevos.

3. Comunicación y espíritu de equipo para

 UPM	 ETSIMM	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	
		CAPÍTULO 1 SEGURIDAD Y PREVENCIÓN EN EXPLOTACIONES MINERAS	Pág.: 4

constituir un conjunto eficiente.

- Intercomunicación entre mandos, supervisores y operadores.
- La seguridad de uno dependerá de la seguridad de todos y cada uno de los miembros del equipo.

8. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La seguridad y salud en el trabajo:

- Implica la salud o el confort en las condiciones laborales
- Podría definirse como la inversa de la frecuencia de accidentes

9. DEFINICIÓN DE ACCIDENTE

Desde un punto de vista legal, accidente de trabajo es todo daño o lesión corporal que el trabajador sufre con ocasión de o consecuencia del trabajo que ejecute.

Según la Seguridad en el Trabajo, accidente es un suceso anormal, no querido ni deseado (con o sin lesiones) que rompe la continuidad del proceso normal o rutinario del trabajo, tanto de una máquina o proceso como del operador, y que presenta unos riesgos para la salud y la integridad de las personas.

Se presenta de forma inesperada y causa una lesión de tipo traumático y de carácter instantáneo, causada por una agente material o por un fallo del propio trabajador.

Se diferencia del incidente en que el accidente causa daños físicos a las personas. Así, se denomina **accidente blanco o incidente** cuando no ha habido lesiones, aunque hayan existido pérdidas materiales. Como casos extremos, se ha entendido y descrito como un incidente al fallo del reactor nuclear de Harrisburg, porque no hubo víctimas, y como un accidente al fallo de Chernobil porque si las hubo.

Por su parte se dice que un accidente es *in itinere* cuando es sufrido por el trabajador durante el desplazamiento desde su domicilio al lugar de trabajo o viceversa, mientras que se dice que un accidente es *en misión* cuando se produce el trayecto que tenga que realizar el trabajador para cumplir una misión fuera del lugar habitual de trabajo

Existen una serie de principios que es necesario tener



claros cuando se estudia la ciencia de la seguridad:

- El accidente no es casual.
- El accidente suele tener más de una causa (multicausalidad)
- Causas de los accidentes de trabajo:
 - Actos inseguros
 - Condiciones peligrosas
 - Factores personales
 - Factores del trabajo

La seguridad y salud en el trabajo implica la salud o el confort en las condiciones laborales, mientras que negativamente, puede también definirse como la inversa de la frecuencia de accidentes, siendo la medida de la misma un conjunto de índices, casi siempre con referencia a las horas trabajadas en una actividad, aunque más técnica y minieramente se puede referir a las toneladas de mineral o unidades de producción de tal actividad, tales como:

- Tasa de frecuencia = N° de accidentes / millón de horas trabajadas
- Tasa de gravedad = N° de víctimas por accidentes / millón de horas trabajadas.
- Tasa de mortalidad = N° de muertos / millón de horas trabajadas

La fama de siniestralidad de la minería es histórica y mítica, y no sin razón, ya que fue la primera de las grandes industrias fabriles y por ello la primera que llevó una disciplina en el trabajo, unas estadísticas y unos controles rigurosos de los sucesos e incidentes, lo que ocasionó desde un principio una cierta imagen negativa ante el público, que continua en estos tiempos especialmente en la Prensa, Radio y Televisión, que reflejan con gran detalle cualquier caso de accidente minero, sobre todo si sucede en la minería subterránea de carbón, en comparación con otras actividades más inseguras y que no son reflejadas con tanto morbo en la opinión pública. Por ejemplo; actualmente, en una sola semana los vehículos en la carretera, y especialmente los fines de semana, ocasionan más muertes que toda la minería, durante un año en España, y sin embargo el coche y la carretera cuentan con una imagen y aceptación, popularmente, muy distintas a la negra visión que existe para las actividades extractivas. No hay artículo periodístico o película que al relatar una imagen o argumento de la minería no se asocie a la de un accidente bastante grave o mortal.

 UPM	 ETSI MM	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	
		CAPÍTULO 1 SEGURIDAD Y PREVENCIÓN EN EXPLOTACIONES MINERAS	Pág.: 5

10. LA ENFERMEDAD PROFESIONAL

Se entiende como enfermedad profesional a aquella que es contraída como consecuencia del trabajo efectuado por cuenta ajena, en las actividades que se especifican en el cuadro que se aprueba por disposiciones de aplicación y desarrollo de la Ley, y que está provocado por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indique para toda enfermedad profesional.

El cuadro vigente se aprobó con el R.D. 1299/2006, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales.

11. PREPARACION Y GESTIÓN DE EMERGENCIAS

Las emergencias en las explotaciones mineras se producen fundamentalmente cuando existe una ausencia de sistemas destinados a limitar, controlar o prevenir situaciones que, gestionadas de forma ineficaz, desembocan en catástrofes, o bien a fallos en los sistemas existentes. Así pues, una emergencia podría definirse como un suceso imprevisto que afecta a la seguridad y la salud de los individuos o a la continuidad de la explotación y que exige una respuesta eficaz y puntual para afrontar, controlar o aliviar la situación.

Todas las formas de explotación minera entrañan peligros y riesgos concretos capaces de provocar una situación de emergencia cuando no se definen los procedimientos y los criterios de seguridad. Entre los riesgos de la minería subterránea del carbón se encuentran la liberación de metano, la generación de polvo de carbón, los sistemas de minería de gran potencia y la tendencia del carbón a la combustión espontánea. En las minas subterráneas dedicadas a la explotación de minerales metálicos pueden producirse emergencias por deficiente caracterización de la geomecánica de los estratos (estallidos debidos a la presión, desprendimientos de rocas, fallos del techo o de los pilares), detonaciones imprevistas de explosivos y presencia de polvo de mineral de azufre. Las explotaciones mineras a cielo abierto presentan riesgos relacionados con los equipos móviles de gran tamaño y alta velocidad, las detonaciones imprevistas de explosivos y la estabilidad de las rampas. En el procesamiento de los minerales, hay que considerar la exposición a sustancias químicas peligrosas, los vertidos o salpicaduras de éstas y los fallos de los embalses de estériles.

Con el tiempo, se han ido desarrollando buenas



prácticas de minería y de explotación que incorporan medidas encaminadas a controlar o reducir estos riesgos. Sin embargo, en todo el mundo siguen produciéndose catástrofes mineras, aun cuando en algunos países se hayan adoptado técnicas concretas de gestión de riesgos, como estrategias preventivas para mejorar la seguridad en la mina y reducir la probabilidad y las consecuencias de las emergencias.

Las investigaciones y el análisis de los accidentes siguen poniendo de manifiesto la existencia de fallos a la hora de aplicar las enseñanzas del pasado y fallos en la confección de barreras y medidas de control eficaces para combatir determinados peligros y riesgos. Estos fallos a menudo se ven agravados por la ausencia de medidas adecuadas para atajar, controlar y gestionar la situación de emergencia.

12. SISTEMAS DE GESTIÓN Y DE PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS

Un sistema de prevención y gestión de emergencias, comprende los puntos siguientes:

- Propósito y compromiso por parte de la organización (política corporativa, compromiso y dirección por parte del equipo de gestión);
- Gestión del riesgo (identificación, valoración y control de peligros y riesgos);
- Definición de medidas para gestionar cualquier imprevisto, incidencia o emergencia;
- Definición de la organización de emergencias (estrategias, estructura, personal, técnicas, sistemas y procedimientos);
- Dotación de instalaciones, equipos, suministros y materiales;
- Formación del personal en materia de identificación, contención y notificación de incidentes y papel del mismo en las actividades de movilización y despliegue, y durante la fase posterior al incidente;
- Evaluación y perfeccionamiento del sistema global mediante la aplicación de procedimientos regulares de revisión y prueba;
- Revisión periódica de riesgos y funcionalidades;

 UPM	 ETSI MM	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	
		CAPÍTULO 1 SEGURIDAD Y PREVENCIÓN EN EXPLOTACIONES MINERAS	Pág.: 6

- Crítica y evaluación de la capacidad de respuesta en caso de emergencia, junto a la necesaria mejora del sistema.

La integración de la preparación de emergencias en el esquema del sistema de gestión de calidad ISO 9000 aporta un enfoque estructurado para afrontar y controlar las situaciones de emergencia de forma precisa, eficaz y segura.

12.1. IMPORTANCIA DEL PROPÓSITO Y COMPROMISO POR PARTE DE LA ORGANIZACIÓN

Por lo general, sólo se considera necesario estar preparado ante una emergencia si alguna vez se ha detectado un peligro potencial o existe una amenaza directa, altamente probable y con posibilidad de ocurrir a corto plazo. Sin embargo, la naturaleza de las emergencias es tal que, por lo general, no existe posibilidad de reconocimiento previo o se las considera inofensivas. La ausencia de sistemas adecuados o los fallos en los existentes se traducen en accidentes o situaciones de emergencia.

El compromiso y la inversión en una preparación de emergencias eficaz aporta a la organización la facultad, la experiencia y los sistemas para crear un entorno seguro de trabajo, cumplir las obligaciones éticas y legales, y mejorar las expectativas de continuidad del negocio en caso de emergencia. Los incendios y explosiones en la minería, aun cuando no se trate de incidentes fatales, provocan unas pérdidas significativas por interrupción de la explotación dado el tipo y la naturaleza de las medidas de control utilizadas y el alcance de los daños, que puede llegar incluso a la destrucción de la mina. Las labores de investigación también tienen una repercusión notable. La ausencia de medidas para gestionar y controlar adecuadamente cualquier incidente puede incrementar el daño económico total.

El desarrollo y la puesta en marcha de un sistema eficaz de preparación de emergencias exige la dirección, el compromiso y el apoyo del equipo gestor. Por consiguiente, resulta necesario:

- Asumir y garantizar el liderazgo, el compromiso y el apoyo ininterrumpidos por parte del equipo gestor;
- Establecer unos objetivos y una finalidad a largo plazo;
- Garantizar el apoyo económico;

- Garantizar la disponibilidad de las personas, así como su acceso y participación en el proceso de formación;
- Proporcionar los recursos organizativos apropiados para desarrollar, implantar y mantener el sistema.



El liderazgo y el compromiso necesarios pueden demostrarse mediante el nombramiento de un profesional experto, capaz y generalmente respetado como Coordinador de preparación de emergencias, con autoridad para promover la participación y la cooperación a todos los niveles y en todas las unidades de la organización. La creación de un Comité de planificación de la preparación de emergencias, sometido a la autoridad del Coordinador, facilitará la dotación de los recursos necesarios para planificar, organizar y poner en marcha un programa integrado y eficaz contra las emergencias en toda la organización.

12.2. GESTIÓN DEL RIESGO

El proceso de gestión del riesgo consiste en identificar y analizar los distintos tipos de riesgos que tiene que afrontar la organización para determinar su probabilidad y las posibles consecuencias si llegan a producirse. Se evalúan los riesgos tomando como base determinados criterios y se concluye si resultan aceptables o, en caso contrario, la forma de tratamiento que debe aplicarse para reducirlos (p. ej., reduciendo la probabilidad de que se produzcan, disminuyendo las consecuencias, transfiriendo la totalidad o parte de los riesgos o evitándolos). Después, será necesario desarrollar, implantar y gestionar planes concretos para controlar los riesgos identificados.

Este enfoque puede aplicarse asimismo para desarrollar planes de emergencia que contemplen la aplicación de controles eficaces llegado el caso. La identificación y análisis de los riesgos permite predecir situaciones análogas con un alto grado de precisión. Pueden determinarse así las medidas de control necesarias para afrontar cada una de las situaciones de emergencia detectadas, lo que constituye la base de una estrategia de preparación de emergencias.

Ciertas normativas nacionales incluyen una enumeración de fuentes genéricas de riesgo y distintas clasificaciones del mismo, así como las áreas de impacto de los riesgos; se dispone así de un esquema exhaustivo para el análisis de peligros en la preparación de emergencias.

 UPM	 ETSIMM	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	
		CAPÍTULO 1 SEGURIDAD Y PREVENCIÓN EN EXPLOTACIONES MINERAS	Pág.: 7

12.3. MEDIDAS Y ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DE EMERGENCIAS

Dentro del sistema de preparación de emergencias hay que identificar, evaluar y desarrollar tres niveles de acciones de respuesta.

La respuesta individual o primaria comprende las acciones de cada individuo una vez identificada una situación de peligro o un incidente, e incluye:

- La notificación a los supervisores, controladores o personal de gestión de la situación, de las circunstancias o del incidente;
- La contención (tareas básicas de extinción, primeros auxilios o despeje de la zona);
- La evacuación, huida o refugio.

La respuesta secundaria abarca las acciones posteriores a la notificación del incidente por parte de los responsables adiestrados, como equipos de bomberos, equipos de búsqueda y rescate y equipos especiales de intervención en accidentes (SCAT), cada uno de los cuales con sus conocimientos, facultades y equipos específicos.

La respuesta terciaria corresponde al despliegue de sistemas, equipos y tecnologías especializadas en situaciones en las que no pueden utilizarse de forma segura o eficaz las respuestas primaria y secundaria, e incluye:

- Sistemas de localización de personas y detectores de fenómenos sísmicos;
- Rescate mediante perforaciones de gran diámetro;
- Inertización, precintado remoto o inundación;
- Vehículos y sistemas de vigilancia/exploración (p. ej., cámaras de perforación y muestreo atmosférico).

12.4. DEFINICIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DE EMERGENCIAS

Las condiciones de emergencia se hacen más críticas cuanto más se prolonga la situación. El personal en el lugar del siniestro debe estar en condiciones de responder de forma adecuada a cualquier emergencia

y son muchas las actividades que hay que coordinar y gestionar para garantizar un control rápido y eficaz de la situación.

La organización de emergencias de acuerdo con un enfoque estructurado define e integra las estrategias de emergencia, la estructura de gestión (o cadena de mando), los recursos personales, las funciones y responsabilidades, los equipos e instalaciones y los sistemas y procedimientos, abarcando todas las fases de la emergencia, desde la identificación inicial y las actividades de contención hasta la notificación, movilización, despliegue y recuperación (restablecimiento del funcionamiento normal).

13. HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Desde un punto de vista práctico, las cuatro herramientas más elementales para avanzar en la línea de la prevención de accidentes son:

- Aplicación del sentido común, la prudencia y la buena voluntad.
- Incremento del conocimiento a partir del uso de las estadísticas
- Aplicación de la legislación
- Evaluación permanente e introducción de mejoras



14. IMPORTANCIA Y UTILIZACIÓN DE LAS ESTADÍSTICAS

La minería fue la primera industria que llevó una disciplina en el trabajo, unas estadísticas y unos controles rigurosos de los sucesos e incidentes.

14.1. CONCLUSIONES DE LA UTILIZACIÓN DE LAS ESTADÍSTICAS

Entre las conclusiones obtenidas de un profundo e histórico trabajo de análisis y de conclusiones sobre las estadísticas históricas y actuales de la Mine Safety and Health Administration (MSHA) y del anterior U.S. Bureau of Mine's (USBM) a lo largo de 150 años de control figuran:

1. **La frecuencia de los accidentes mineros**

 UPM	 ETSIMM	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	
		CAPÍTULO 1 SEGURIDAD Y PREVENCIÓN EN EXPLOTACIONES MINERAS	Pág.: 8

resulta ser proporcional inversamente a la productividad y directamente al número de minas en explotación. En consecuencia se debe tender, tanto en el ámbito local como nacional o global, a aumentar el tamaño de las minas, más grandes y mejores, así como a disminuir el enorme número de pequeñas explotaciones de poca o escasa tecnología para lograr una menor frecuencia o siniestralidad. Especialmente en aquellos productos tan abundantes como son las rocas o materiales de construcción, de los que existen demasiadas canteras.

2. **La seguridad de un proyecto minero parte desde el diseño y la ingeniería de la explotación y en la elección correcta de la maquinaria.** Podría llegar a preguntarse, a escala de proyecto, cuantos accidentes se desean o que nivel de seguridad va a existir en el desarrollo y en función de ello elegir el método, el sistema y la maquinaria a emplear con una probabilidad mayor del 90% de tener anualmente tal índice de frecuencia y / o gravedad. Por ejemplo, al elegir la Minería a cielo abierto, en lugar de la subterránea, la frecuencia de los accidentes es 10 veces menor o al diseñar una explotación de carbón por el método de sutiraje, en lugar de por el método de testeros, se reduce notablemente la probabilidad de los accidentes y de víctimas.

3. **Las estadísticas y el control deben hacerse con gran claridad y precisión.**

4. Son muchos los índices que intentan medir o reflejar el grado de peligrosidad o siniestralidad de un determinado sector o actividad laboral, pero **el índice más claro e indiscutible será el número de muertes por millón de horas trabajadas en una actividad humana.** Desgraciadamente no todos los accidentes no mortales declarados tienen la credibilidad suficiente como para servir de datos fiables y comparables con otras actividades o con otras industrias. Ya resulta difícil establecer el índice de medida apropiado y será, muy diferente si se mide por millón de horas trabajadas o por millón de toneladas producidas, pues por medio estará el grado o nivel de productividad. Algunos accidentes mineros pudieran ser provocados por el deseo de faltar al trabajo, lo cual invalidaría el control de gravedad o el índice de frecuencia. Lamentablemente el más sincero y preciso de los índices o datos es el de las muertes o accidentes mortales por

millón de horas trabajadas, lo que permite compararlo con otros sectores industriales o profesionales, aunque también puede argumentarse que siempre cabe la posibilidad del suicidio. También resulta muy útil el índice inverso de las horas de trabajo necesarias como media por fallecido.

En un periodo de más de 100 años, la producción se ha multiplicado por más de 250 veces y la siniestralidad había descendido en más de 20 veces por las siguientes razones:

- Legislación normativa y prevención protectora de las condiciones de trabajo
- Control e inspección, tanto de organismos oficiales como por la propia presión sindical
- Productividad y mecanización de las minas
- Influencia de las inversiones efectuadas para reducir el coste de la accidentalidad

A modo de análisis de casos, es interesante estudiar lo sucedido en la minería norteamericana, de la que hay cifras que permiten obtenerse múltiples conclusiones. Algunas estadísticas históricas publicadas por el USBM y el MSHA señalan el siguiente resultado histórico de la minería americana:

- El primer accidente estadístico controlado fue en 1.818
- En la década de 1.870 se producían unas 100 muertes por año.
- En 1.900 se alcanzó el valor de 3.000 muertes/año.
- En 1.925 había descendido a unos 2.500.
- En la década de los años 30 bajó al nivel de 1.500.
- En los años 40 durante el esfuerzo bélico ascendió hasta unos 1.750.
- En la década de los 50 se logró reducir a 650.
- En los 60 pasó a una cifra de unos 350.
- En los años 70 la frecuencia anual subió al incrementarse el número de minas de carbón como consecuencia de la crisis energética,

bajando de nuevo en los años 80, al cerrarse muchas de las pequeñas explotaciones abiertas durante la época de los altos precios del carbón.

Durante ese período de más de 150 años, el incremento de la productividad y el descenso de la siniestralidad obedecen, entre otras razones como las ya expuestas por las medidas tomadas, según el US Bureau of Mines, basándose en una legislación normativa y a una prevención protectora de las condiciones del trabajo, así como por el control e inspección, tanto de los organismos oficiales, como por la propia presión sindical, y como ya hemos señalado por las mejoras introducidas en la productividad y mecanización de las minas.

Tampoco puede negarse la fuerte influencia de las inversiones efectuadas por todas las empresas más tecnológicamente avanzadas para reducir el coste que la accidentalidad imponía sobre los resultados económicos empresariales.

El coste de la siniestralidad en U.S.A. variaba para los años 80/90 entre:

1.65 \$/t - 5.90 \$/t para la minería de interior y
 0.08 \$/t - 0.58 \$/t para la minería de superficie

Luego, en un sentido economista puro, vale la pena cualquier inversión que reduzca estos importantes costes mineros a los que hay que sumar los de los seguros de responsabilidad penal o civil y no menos el reflejo de una imagen más positiva y sana de la minería

14.2. PRIMERAS MEDIDAS O CONCLUSIONES PRELIMINARES QUE PODRÁN PERMITIR REDUCIR LA SINIESTRALIDAD EN EL SECTOR MINERO

A partir de lo anteriormente expuesto, pueden deducirse ya tres medidas o conclusiones que pueden permitir reducir la siniestralidad en el sector minero:

1. Reducir el número de explotaciones mineras para rebajar los índices de gravedad, frecuencia y mortalidad.
2. Exigir una mayor tecnología y responsabilidad en los proyectos y en el diseño de las explotaciones mineras para mejorar la seguridad en el trabajo.
3. Llevar unas estadísticas bien diferenciadas,

según las sustancias explotadas y por los métodos y sistemas de trabajo utilizados, para controlar más adecuadamente las medidas correctoras necesarias para eliminar o reducir aquellas causas que sean más perjudiciales para el trabajo.

14.3. CAUSA DE LOS ACCIDENTES



Las causas de los accidentes mineros, según las ya citadas estadísticas del USBM y MSHA y que podrían ser extrapolables a la situación europea actual, son:

Hundimiento de techo	12.9 %
Tráfico de transporte	12.3 %
Mantenimiento eléctrico	12.3 %
Palas cargadoras	11.7 %
Vagones y volquetes	9.4 %
Excavadoras y Dragalinas	9.4 %
Cintas transportadoras	8.1 %
Mantenimiento mecánico	7.6 %
Tractores y Servicios	6.4 %
Caídas y resbalones	6.4 %
Manejo de materiales	3.5 %

Con carácter general, estas causas pueden ser resumidas y concretadas, sin incluir las que son por razones del factor humano, entre las fases más importantes del proceso de un proyecto minero en:

Por causa del:	Porcentaje
DISEÑO	20 %
ARRANQUE Y CARGA	30 %
TRANSPORTE	30 %
SERVICIOS	20 %

También la serie de gráficos de las estadísticas americanas, que si algo anticuadas, pueden corresponder a la situación española de 15 años después, pueden servir como ejemplo u objetivos para unas estadísticas oficiales europeas, ya que llevan por separado las cifras de los accidentes en cielo abierto y las de interior y por otra parte separan el carbón de otros minerales y / o metales, dando lugar a una política de control de accidentes y de sus causas más efectiva y con ello unos logros envidiables para mejorar la visión popular de la minería en América. De ellas se pueden deducir la menor siniestralidad del cielo abierto, que es del orden de unas 4 veces menor

 UPM	 ETSIMM	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	
		CAPÍTULO 1 SEGURIDAD Y PREVENCIÓN EN EXPLOTACIONES MINERAS	Pág.: 10

en la minería metálica y del orden de unas 2,5 veces menor en la minería de carbón, medido en millones de horas / hombre. Si se mide a través de los índices por millones de toneladas producidas, que es al fin y al cabo lo que interesa a la Sociedad, se aumenta la diferencia entre ambas, pasando a ser 10 veces más segura la minería a cielo abierto metálica que la minería de interior y para el carbón del orden de 5 veces más segura.

14.4. CÁUSAS DEL DESCENSO DE LA SINIESTRALIDAD

A pesar del aumento de la producción y de la productividad de la moderna minería, se ha observado una paulatina reducción de la siniestralidad. Algunas de las causas por las que el descenso en la siniestralidad ha resultado tan espectacular en todo el mundo, e incluso en España, son:

- El incremento de las operaciones a cielo abierto.
- Por el aumento del número de explotaciones por sondeos
- Por las mejoras tecnológicas en la moderna minería subterránea

14.5. CONCLUSIONES OBTENIDAS A PARTIR DE LAS ESTADÍSTICAS MINERAS

La tasa de descenso de la mortalidad en los últimos 37 años, tanto en la minería americana como en la española, ha sido de un 18,8 %, lo que la ha convertido en una de las actividades menos arriesgadas profesionalmente:

1. Incremento de la producción por medio de los métodos más seguros, como el cielo abierto y los sondeos, que tienen una menor tasa de siniestralidad.
2. Descenso en peso y en importancia, tanto en el tonelaje producido como por su importancia económica, de los métodos más peligrosos como los testeros en el proceso de extracción del carbón asturiano, que tiende a desaparecer lentamente.
3. Disminución del número de minas en operación, aunque continúa siendo elevado el número de las canteras de materiales de

construcción, lo que mantiene un porcentaje de siniestralidad en este sector.

4. Aumento de los sistemas más continuos, como la extracción por sondeos o rotopalas y, con ello, de la productividad y disminución de la accidentalidad.
5. Control y estadísticas más precisas y específicas, con un mejor conocimiento de los métodos, sistemas y causas de los accidentes para su corrección.
6. Leyes y reglamentos más exigentes, tanto para las empresas como para los operadores.

SALVAMENTO Y POLICÍA MINERA

1. DEFINICIONES

1.1. CONCEPTO DE “POLICÍA MINERA”

Se entiende como “policía minera” al conjunto de las recomendaciones, acciones y medios para lograr el descenso de la siniestralidad y prevenir los casos de accidentes e incidentes en la minería, así como las medidas de salvamento que tomar tras el mismo.

1.2. CONCEPTO DE “SALVAMENTO”

Como “salvamento” se entiende como aquellas acciones y medidas que deben ser tomadas tras haberse producido el accidente en la mina.

2. ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA MEJORA DE POLÍTICAS DE PREVENCIÓN

Los pasos a seguir para conseguir unos buenos resultados en la prevención de accidentes en la minería deben ser los que se señalan a continuación, que constituyen las distintas partes de este tema:

1. Aplicación de la Legislación
2. La seguridad como parte del diseño
3. Autocontrol y mejora continuada
4. Inspección y Control oficiales
5. Prevención al nivel de Cuenca / Empresa
6. Vigilancia de los Contratistas
7. Medidas de Salvamento.

3. APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN



La primera medida práctica de seguridad y de “policía” minera es el conocimiento y la aplicación de la Legislación básica existente.

La múltiple legislación aplicable puede ser, en el caso de España, comunitaria, nacional, autonómica y/o local y es muy importante advertir que no por ser numerosa su desconocimiento exime de responsabilidades por su incumplimiento tanto de la empresa como de su Director responsable, llamado en el ámbito minero “Director Facultativo”.

La protección de la seguridad y la salud de los trabajadores en las industrias extractivas está actualmente regulada, fundamentalmente, por las siguientes normas:

- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales**, que procede de la trasposición de la Directiva 89/391/CEE, del Consejo, de 12 de junio, que promueve la armonización en el progreso de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores de los Estados miembros. Es importante destacar que en su artículo 16, apartado 1, esta Directiva prevé la adopción de Directivas específicas en distintos ámbitos¹.
- **Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (RGNBSM)**, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, Este Reglamento se ha desarrollado, en la práctica, a través de las denominadas **Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C.)**, que son dictadas por Ordenes del Ministerio de Industria y Energía y que corresponden a cada uno de los capítulos de dicho Reglamento para su aplicación en el ámbito nacional o autonómico, aunque pueden ser ampliadas y/o mejoradas por las propias Ordenes de los respectivos Parlamentos de las Comunidades Autónomas, como ha sido llevado a cabo en las Comunidades de

¹ Es el caso de, por ejemplo, la Directiva 92/91/CEE, de 3 de noviembre, relativa a las disposiciones mínimas destinadas a mejorar la protección en materia de seguridad y de salud de los trabajadores de las industrias extractivas por sondeos y que constituye la undécima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE.

 UPM	 ETSI	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	
		CAPÍTULO 2 SALVAMENTO Y POLICÍA MINERA	

Asturias, Andalucía y Castilla - León.

- **Reglamento de Policía Minera y Metalúrgica**, de 23 de agosto de 1934, aún en vigor en aquellos capítulos no derogados por no ser regulados por el RGNBSM.
- **Real Decreto 1389/1997**, de 5 de Septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.

Estas normas establecen las reglas generales mínimas de seguridad, en el más amplio concepto, a las que deben ajustarse las explotaciones de minas, canteras, salinas marítimas, aguas subterráneas, depósitos subterráneos naturales o artificiales, sondeos, excavaciones a cielo abierto o subterráneas y, en definitiva, en toda actividad para la que se requiera el uso de una técnica minera o de explosivos, así como en los establecimientos de beneficio de recursos geológicos en los que se apliquen técnicas mineras.

La anterior relación de normas se complementa con, al menos, las siguientes:

- Ley de Minas (22/1973 de 21 de Julio de 1973).
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, de 8 de noviembre. B.O.E. Nº 269, de 10 de noviembre.
- Real Decreto de Reglamento General para el Régimen de la Minería (2857/1978 de 25 de Agosto de 1978).
- Estatuto del Minero (R.D. 3255/1983 de 21 de Diciembre de 1983).
- Reglamento de explosivos (R.D. 2114/1978 de 2 de Marzo de 1978).
- Decreto 2584/1960 de 22 de Diciembre sobre medidas de protección contra la silicosis.
- Decreto 1466/1962 de 22 de Junio en materia de explosivos.
- Decreto 416/1964 de 6 de Febrero sobre instalaciones eléctricas en la minería.
- Orden de 9 de Marzo de 1971 (Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo).
- Real Decreto 1403/1986 (Norma sobre la señalización de seguridad en el trabajo).

- Real Decreto 1316/1989 de 27 de Octubre sobre Protección frente a los riesgos de exposición al ruido).
- Real Decreto 150/1996, de 2 de Febrero, por el que se modifica el artículo 109 del reglamento general de normas básicas de seguridad minera.



Además, conviene señalar también que son de aplicación en la Minería, las normas procedentes de legislaciones como son:

- Reglamento de Seguridad en las Máquinas (R.D. 1495/1986 de 26 de Mayo).
- Código de la Circulación en cuanto al Tráfico en las zonas mineras.
- Normativa emanada de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), a través de los Convenios y las Recomendaciones en los Países Miembros con vistas a una mayor protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de las peculiaridades laborales del sector minero.
- Las Directivas de la Unión Europea, ya que dentro del Acta Única Europea se refleja en el título de "Política Social", la mejora del medio del trabajo para proteger la salud y la seguridad de los trabajadores, en forma de Directivas que aprueba el Consejo, a propuesta de la Comisión, y que posteriormente se trasponen a la Legislación española y se publican en el BOE, adquiriendo carácter de obligatoriedad.

4. LA SEGURIDAD COMO PARTE DEL DISEÑO

La seguridad y salud en el trabajo minero y, en definitiva, de la policía minera, parten de que los lugares de trabajo sean **diseñados, contruidos, equipados, puestos en servicio, utilizados y mantenidos de forma que los trabajadores puedan efectuar las tareas que se les encomienden sin comprometer su seguridad, ni su salud, ni las de los demás trabajadores.**

En éste sentido, debe recordarse que la normativa establece que debe asegurarse por parte de la empresa que se elabore y mantenga al día un documento sobre la seguridad y la salud, denominado precisamente «Documento Sobre Seguridad y Salud». Este documento previsto en la legislación, debe

 UPM	 ETSIIMM	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	
		CAPÍTULO 2 SALVAMENTO Y POLICÍA MINERA	

recoger los requisitos pertinentes contemplados en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y debe demostrar, en particular:

- a) Que los riesgos a que se exponen los trabajadores en el lugar de trabajo han sido identificados y evaluados.
- b) Que se toman y se van a tomar las medidas adecuadas para alcanzar los objetivos de seguridad fijados.
- c) Que la concepción, la utilización y el mantenimiento del lugar de trabajo y de los equipos son seguros.

Dicho documento estará a disposición de las autoridades en materia laboral y sanitaria así como de los delegados de prevención como representantes de los trabajadores en materia de seguridad y salud.

El documento sobre seguridad y salud deberá estar preparado antes del comienzo del trabajo y deberá ser revisado en caso de que se realicen modificaciones, ampliaciones o transformaciones importantes en los lugares de trabajo.

5. DIRECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS LABORES. AUTOCONTROL Y MEJORA CONTINUADA.

El funcionamiento de los lugares de trabajo minero donde haya trabajadores, debe siempre contar con la supervisión de una persona responsable.

Además, aquellos trabajos que impliquen un riesgo específico solamente deberán encomendarse a trabajadores competentes y dichos trabajos deberán ejecutarse siempre conforme a las instrucciones dadas.

En cualquier circunstancia, todas las instrucciones de seguridad deberán ser comprensibles para todos los trabajadores afectados.

6. AUTOCONTROL Y MEJORA CONTINUADA

La primera de las inspecciones y de los controles de las operaciones mineras corresponde a los promotores y responsables de la mina, cantera o sondeo. Las diferentes normas vigentes prestan una especial atención a todos los lugares de trabajo y,

especialmente aquellos en los que haya presencia de trabajadores, deberán estar en todo momento bajo la responsabilidad de una persona responsable que cuente con las aptitudes y competencias necesarias para esta función con arreglo a la legislación vigente y/o los usos del sector y que haya sido designada por el empresario. Esta persona es el "Director Facultativo" de la labor minera.

La legislación también establece que se deberá disponer una vigilancia con el fin de asegurar la protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores durante todas las operaciones que se realicen; dicha vigilancia deberá ser ejercida por personas con las aptitudes y competencias necesarias para esta función con arreglo a la legislación vigente y/o los usos del sector, y que hayan sido designadas por el empresario o en nombre suyo y actúen en su nombre.



La labor de mejora continua es imposible si no se cuenta con trabajadores competentes y, en éste sentido, en todos los lugares de trabajo con trabajadores deberá haber un número suficiente de trabajadores, con las aptitudes, la experiencia y la formación necesarias para realizar las tareas que tengan asignadas.

Los trabajadores deberán recibir la información, el adiestramiento, la formación y el reciclaje necesarios para preservar su seguridad y su salud. El empresario deberá asegurarse de que los trabajadores reciben instrucciones comprensibles, a fin de no comprometer su seguridad y salud ni la de los otros trabajadores.

7. INSPECCIÓN Y CONTROL OFICIALES

La inspección oficial de los trabajos mineros y sus condiciones de ejecución corresponden a los Servicios de Minas o las Direcciones Generales de Minas de las correspondientes Comunidades Autónomas, que tienen toda la responsabilidad en el ámbito de la minería, aunque bien es cierto que pueden tener muy diferentes tipos de organización administrativa según cual sea la Comunidad Autónoma.

En principio deben ser los Ingenieros de Minas de estas Administraciones, quienes lleven a cabo las inspecciones. En el transcurso de las mismas, deberán reflejar las recomendaciones y prescripciones obligatorias, que inscribirán en los libros de órdenes, que reglamentariamente tienen que existir en todas las explotaciones mineras. En ocasiones, la Administración puede requerir de la asistencia técnica y el apoyo de entidades colaboradoras de la administración, acreditadas para esta labor en función de su especialidad y suficiencia de medios. Serán

 UPM	 ETSIIMM	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	
		CAPÍTULO 2 SALVAMENTO Y POLICÍA MINERA	

estas entidades las que, por encargo de la Administración, lleven a cabo las inspecciones y el control de los proyectos, instalaciones o procesos y, lógicamente, de los incidentes y accidentes ocurridos, pudiendo levantar acta del estado de las instalaciones y de la seguridad de los procesos e informar sobre las causas de los accidentes. Sin embargo, estas entidades no tienen capacidad para sancionar ni parar las labores, lo cual solamente corresponde al Juzgado si existen muertos o a la Autoridad minera o laboral, según el caso. Es esta Autoridad o en su caso alguna instancia superior de rango ministerial, quien podrá proponer las sanciones administrativas que correspondan según la legislación, normativa y reglamentos vigentes.

8. PREVENCIÓN A NIVEL SUPRA - EMPRESA (CUENCA / COMARCA)

La prevención de los riesgos laborales y la adopción de todas las medidas y políticas encaminadas no solamente al cumplimiento de la normativa vigente sino, yendo más adelante, garantizar altas cotas de seguridad y efectividad en la protección en las actividades extractivas de recursos minerales, puede perfectamente llevarse a cabo en un ámbito superior a la propia compañía minera. Esta posibilidad es muy recomendable en muchos casos ya que es muy frecuente que una mina no sea un fenómeno aislado, sino que en su entorno existan otras explotaciones, más o menos similares, que explotan las mismas sustancias e incluso utilizan métodos y sistemas de explotación similares cuando no idénticos. En estas condiciones, las empresas pueden encontrar formas de colaboración, entendimiento e integración en el ámbito de la Cuenca para compartir las técnicas de prevención y salvamento, que por ser unos gastos generalmente onerosos, es conveniente que sean los menores posibles, lo cual se logra repartiendo sus costes entre varias explotaciones relativamente próximas, en una distancia que puede estimarse en hasta un radio de unos 50 Km.

Bajo esta filosofía y con esta finalidad, pueden (e incluso se recomienda muy frecuentemente) crearse estructuras o departamentos conjuntos entre las empresas de una misma cuenca para la consecución de fines como los que se indican a continuación, para lo cual pueden contar, incluso, con la colaboración de todos los profesionales del sector, los comités de empresa o las representaciones sindicales y el apoyo de las Administraciones públicas. Entre los trabajos a realizar conjuntamente pueden señalarse:


- Redacción de un Reglamento General de Seguridad propio de la Cuenca.

- Elaboración de normas prácticas de seguridad.
- Redacción de instrucciones y recomendaciones específicas para la prevención y el control
- Creación de Gabinetes o Departamentos de Seguridad comunes.
- Realización de inspecciones y auditorías de seguridad comunes.
- Constitución, dotación y mantenimiento de Brigadas de Seguridad comarcales para situaciones de salvamento e incendios, con base en Estaciones de Emergencia comunes.
- Realización y actualización de estadísticas, control y análisis de datos.
- Implantación de políticas y estrategias comunes en materia de seguridad y salud, con la participación o no de los comités de empresa.
- Creación de cursos de formación y capacitación de personal y mandos.
- Etc.

Como ejemplo, es válido el caso de la utilización y empleo de los Explosivos, donde en la formación adecuada de los artilleros a una escala comarcal o provincial, puede ser muy mejorada en gran parte con la impartición de cursos específicos y apropiados, ayudados por las Empresas fabricantes, lo que ha hecho casi desaparecer los accidentes en la minería a pesar del uso de un material aparentemente tan peligroso.

De la misma manera, los cursos de formación en el empleo de la maquinaria moderna, bien a través de los cursos de capacitación laboral propios o de la empresa suministradora de maquinaria, han permitido el fuerte descenso de la siniestralidad en la minería a cielo abierto y también en la explotación de los sondeos petrolíferos en tierra o en plataforma marina.

En el caso de la minería subterránea, es bien conocida la Escuela - Mina del Bierzo, que ha llevado a cabo una gran labor en la formación de mineros de interior y de exterior para toda la minería de la zona Oeste de la Provincia de León. También las Escuelas de Formación Profesional para las pizarras de Valdeorras en Orense, de los graniteros de Porriño en

	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	
	CAPÍTULO 2 SALVAMENTO Y POLICÍA MINERA	Pág.: 5

Pontevedra y de Macael en Almería para el mármol, han mejorado el nivel de seguridad e higiene en esas famosas cuencas mineras, en una acción coordinada, a través de unos Planes Directores de la Cuenca, entre las empresas, los sindicatos y las autoridades autonómicas.

9. VIGILANCIA DE LOS CONTRATISTAS

Al igual que sucede en todas las actividades económicas, el empleo de empresas contratistas para labores específicas, se ha extendido a todos los ámbitos de la actividad minera. Este “outsourcing” está presente, en mayor o menor medida, en todos los niveles de la cadena de producción, tanto en el interior de las plantas y explotaciones, como en el control de seguridad de bienes, laboratorios de análisis, en el transporte de los minerales hasta el mercado o en los múltiples servicios de la mina. También lo está, quizá con mayor razón, en actividades no mineras pero necesarias, como la albañilería, el mantenimiento mecánico y eléctrico, etc.

Esta proliferación de empresas contratistas presentes en los proyectos, vista como algo absolutamente normal, ha extendido también la creencia y el convencimiento de que lleva aparejada un claro abandono de las responsabilidades por parte del pequeño empresario minero, al que el Estado había concedido la explotación de los yacimientos. Esto puede dar lugar, en ocasiones, a la falsa creencia de que el accidente, o en última instancia la muerte, pasan a ser responsabilidad del correspondiente subcontratista y que no existiría una responsabilidad subsidiaria por parte de la propiedad de la mina.

Independientemente de las consideraciones sobre la idoneidad o no en cada caso de la utilización de subcontratistas², hay que recordar que las legislaciones establecen muy claramente que la responsabilidad penal del propietario está claramente dictaminada y refrendada por múltiples sentencias de los Tribunales de Justicia, que en todos los casos han declarado han declarado a la Dirección Facultativa y a la empresa propietaria o concesionaria de los derechos de explotación de una sustancia mineral, como responsables subsidiarios de los daños humanos y materiales ocasionados en sus

² En la minería española existe una cierta reticencia a la utilización de contratistas, ya que desde antiguo han venido conociéndose casos en los que, como consecuencia de la utilización de subcontratistas, a la larga resultaba que el que se acababa quedándose con la explotación, al cabo de unos años, era el contratista, o que eran estos los verdaderos beneficiarios de las contratas en la mayor parte de las minas, canteras o sondeos contratados.

explotaciones.

En los casos de los accidentes entre los empleados de los contratistas, aparecen los siempre difíciles problemas legales de la búsqueda de la responsabilidad civil o penal. Conviene por ello no olvidar que, en principio, siempre resulta como subsidiaria la empresa minera, ya que no se subcontrata la siniestralidad, por lo que el Director Facultativo de la explotación es el primer responsable penal si las normas de seguridad de operación y desarrollo del proyecto no estaban adecuadamente establecidas o el control no es el idóneo. Por todo ello, resulta recomendable que las normas anteriormente citadas sean recogidas en los Pliegos de Condiciones del Contrato, en unas cláusulas muy detalladas, para obligar al Contratista a llevarlas a cabo, con la clara advertencia de que puede rescindirse el contrato en caso de su incumplimiento manifiesto y reiterado.

Conviene evitar el caso que desafortunadamente es muy frecuente, de que se contrate toda la operación, que el responsable legal o Director Facultativo de la mina o del sondeo sea un miembro de la empresa contratista, lo que significa una clara pérdida de poderes del propietario o contratante. La postura quizá más prudente, es que el Director Facultativo sea siempre nombrado y contratado por la Propiedad o empresa concesionaria de los derechos de explotación y no por el contratista.

10. MEDIDAS DE SALVAMENTO.

Las medidas de salvamento, una vez que haya sucedido un accidente en las labores mineras, vienen especificadas en los artículos correspondientes del Reglamento de Policía Minera y del RGNBSM. Estas deben ser aplicadas ya a escala del Diseño, durante la ejecución del Proyecto y en la propia operación minera.

En cualquiera de los casos, la primera medida es la **serenidad** y recordar que la heroicidad puede conducir a mayores pérdidas de personas o mayores daños y consecuencias, por lo que debe impedirse las acciones temerarias, a las que la solidaridad, pueden conducir. Es importante la puesta en práctica de las medidas previstas y aprendidas, y posteriormente ensayadas en los repetidos simulacros al efecto.

Las medidas de actuación y de salvamento en el ámbito de los explosivos y voladuras como ya se ha señalado, es con diferencia el que más ha reducido la siniestralidad, hasta el punto de casi desaparecer en las estadísticas de accidentes en la minería.

SEGURIDAD DE PRODUCTO EN MINERÍA

1. INTRODUCCIÓN

En la problemática de la Seguridad Industrial suelen distinguirse tres niveles de actuaciones:



1. Las destinadas a proteger a los individuos profesionalmente expuestos, y que por tanto están identificados y pueden ser entrenados para afrontar riesgos específicos gracias a un conocimiento de especialista (relacionado con la seguridad laboral)
2. Las destinadas a proteger al usuario de un producto o un servicio industrial, al que lógicamente se le ha de suponer lego en la materia, pero que adquiere o usa ese producto porque así lo desea, para su conveniencia.
3. Las destinadas a proteger a la población en general, contra riesgos provenientes de situaciones accidentales que impliquen emisiones de altas cantidades de productos tóxicos de diversa naturaleza, o de energía, o de ambas cosas a la vez. Esto está ligado a la temática de Accidentes Graves (también llamados Accidentes Mayores) y es particularmente importante en las Industrias Química y Nuclear.

Este capítulo está orientado a tratar el segundo de los niveles, que tiene especial relevancia por afectar a prácticamente la totalidad de las personas, y de modo diario y continuo. Todos dependemos y usamos productos industriales, desde pequeños electrodomésticos hasta automóviles, y este uso se debe hacer de tal manera que no comporte riesgos inadmisibles.

2. CONCEPTOS Y DEFINICIONES BÁSICAS

Para el desarrollo de esta Unidad Didáctica es necesario establecer un convenio terminológico sobre las base de las siguientes definiciones:

- **Norma:** Especificación técnica de aplicación continuada cuya observación **no es obligatoria**, establecida con participación de todas las partes interesadas, que aprueba un organismo reconocido, a nivel nacional o intencional, por su actividad normalizadora.
- **Reglamento Técnico:** Especificación técnica relativa a productos, procesos o instalaciones industriales, establecida con carácter **obligatorio** a través de una disposición, para su fabricación, comercialización o utilización.
- **Normalización:** Actividad por la que **unifican criterios** con relación a determinadas materias y se posibilita la utilización de un **lenguaje común**, en un campo de actividad concreto.
- **Ensayo:** Operación consistente en el examen o comprobación de una o más propiedades de un producto, proceso o servicio de acuerdo con un procedimiento especificado.
- **Certificación:** Actividad que permite establecer la **conformidad** de determinada empresa, producto, proceso o servicio **con** los requisitos definidos en **normas o especificaciones técnicas**.
- **Homologación:** certificación por parte de una **administración pública** de que el **prototipo** de un producto cumple los requisitos reglamentarios.
- **Inspección:** actividad por la que se examinan diseños, productos, procesos, instalaciones y

 UPM	 ETSIMM	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	
		CAPÍTULO 3 SEGURIDAD DE PRODUCTO EN MINERÍA	

servicios para verificar el cumplimiento de los requisitos que le son de aplicación.

- **Organismo de Control:** entidades que realizan actividades de certificación, inspección, ensayo o de calibración, en el ámbito reglamentario de la **seguridad industrial**.
- **Acreditación:** reconocimiento formal de la competencia técnica de una entidad para certificar, inspeccionar o auditar o realizar actividades de ensayo o calibración.
- **Calibración:** actividades que tiene por objeto establecer la relación que hay entre los valores indicados por un aparato de medida y los valores conocidos correspondientes a un mensurando.
- **Calidad:** Conjunto de propiedades de un producto o servicio que le confieren la aptitud de satisfacer las necesidades expresadas o implícitas de un cliente.
- **Sistema de la Calidad:** conjunto de la estructura, responsabilidades, actividades, recursos y procedimientos de la organización de una empresa que ésta establece para llevar a cabo la gestión de la Calidad.
- **Auditoría de la Calidad:** examen sistemático e independiente de la eficacia de un sistema de la calidad o de alguna de sus partes.

3. NORMALIZACIÓN

Los usuarios de productos demandan productos y servicios “casi perfectos”, que los fabricantes han de producir con los máximas exigencias de seguridad, pero con unos criterios estrictamente económicos. Es por esto por lo que los intereses de usuarios y fabricantes no siempre convergen y, consecuentemente, es necesario llegar a un acuerdo, lo que se logra a través de la **normalización**.

De esta manera, la normalización viene a ser un “pacto” que se recoge en un documento técnico a través del cual los fabricantes, consumidores, usuarios y administración acuerdan las características que debe reunir un producto o servicio.

3.1. COMITÉS TÉCNICOS

Los comités técnicos que redactan las normas están formados por:


- **Los usuarios**, a través de sus organizaciones y a título individual.
- **Los fabricantes**, a través de sus organizaciones sectoriales o como empresa.
- **Los consumidores**, representados por sus asociaciones.
- **Las Administraciones Públicas**, con el fin de velar por los intereses de los ciudadanos.
- **Los laboratorios y centros de investigación**, aportando dictámenes técnicos.
- **Los profesionales**, a través de asociaciones y colegios profesionales.

3.2. LA RAZÓN DE SER DE LA NORMALIZACIÓN

- **Simplificar:** se busca controlar, unificar y simplificar productos.
- **Comunicar:** las normas han de tener en cuenta los intereses de todas las partes que lo necesitan para el intercambio de ideas
- **Economizar la producción:** mediante la racionalización y optimización de los procesos productivos se busca compatibilizar los aspectos técnicos de las normas y la consecución de ventajas económicas para productor y consumidor.
- **Seguridad:** casi todas las normas se refieren a aspectos de seguridad, salud o protección medioambiental.
- **Eliminación de barreras comerciales:** la existencia, conocimiento y aplicación de normas facilita el comercio de productos que se ajusten a normas nacionales o internacionales de aceptación general.

3.3. VENTAJAS DE LA NORMALIZACIÓN

- **Para los consumidores:** fija niveles de calidad y seguridad de los productos, dan a conocer prestaciones y facilitan la comparación con otros semejantes.

 UPM	 ETSIMM	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	
		CAPÍTULO 3 SEGURIDAD DE PRODUCTO EN MINERÍA	

- **Para la Administración:** Pueden controlar unos documentos técnicos que facilitan la legislación.
- **Para fabricantes:** Reducen las variedades de productos, disminuyen los costes de producción, mejoran la gestión y el diseño, eliminan barreras técnicas y facilitan la comercialización.

4. LAS NORMAS

4.1. TIPOS DE NORMAS

Existen tres tipos de normas: las internacionales ISO; las europeas EN y las nacionales: UNE (España), DIN (Alemania), BS (Británicas), ANSI (Americanas), etc.

Las normas ISO son creadas por el International Standardization Organization a través de sus comités técnicos y refrenadas por sus miembros. Son normas internacionales que son acatadas por todos los países que reconocen ISO.

Las normas EN son creadas por el CEN/CENELEC (Comité Europeo de Normalización). La Comisión Europea dentro de la Políticas del Nuevo Enfoque le encarga la elaboración de normas de rango europeo en las que se basarán los estados miembros y las directivas comunitarias.

Las normas nacionales son trasposiciones de las normas ISO, EN o bien normas elaboradas por el organismo normalizador nacional (AENOR en España, BENOR en Bélgica, AFNOR en Francia, etc) en sectores en los que no existe norma.

4.2. ORIGEN DE LAS NORMAS

Las normas pueden seguir un camino de tipo "ascendente" o, en su caso, "descendente" para su elaboración.

Así, un camino es la creación por parte de ISO de una norma, por ejemplo las ISO 14001. En este caso los países miembros de ISO se comprometen a trasponerla en un plazo determinado. Primero será traspuesta a una norma EN y luego a una norma nacional, de modo que al final de su periplo será una UNE-EN-ISO 14001:2004. Este nombre indica que dicha norma tiene un rango de norma internacional, europea y nacional

Como el proceso de transposición puede ser largo, los

países pueden emitir una serie determinada de dicha norma como ISO o EN, éste fue el caso de la UNE 66900, que era el nombre con que, en España, se conocía la serie de normas ISO 9000.

El proceso puede ser a la inversa en el caso de que un estado miembro desarrolle una norma de un sector nuevo. Esta norma sería estudiada en el CEN y si es correcta y logra acuerdo de las partes se convertirá en una norma EN. Si después va a ISO y allí se repite el mismo proceso se convertirá en una norma ISO.

Las normas son elaboradas por los Comités Técnico de ISO, CEN/CENELEC o AENOR, en los que se encuentran representados los distintos usuarios, fabricantes y Administraciones.

5. DEFINICIONES DE CALIDAD



- CALIDAD: Satisfacción de las necesidades y expectativas razonables de los clientes a un precio igual o inferior al que ellos asignan al producto o servicio en función del "valor" que han recibido y percibido.
- CALIDAD: Facultad de un conjunto de características inherentes de un producto, sistema o proceso para cumplir los requisitos de los clientes y de otras partes interesadas.

Son muchas y muy variadas las definiciones que se han dado de la calidad, pero es aceptado por todos que la calidad de un servicio queda definida por el nivel de satisfacción que produce en el cliente que lo recibe.

Esta satisfacción está determinada por dos factores: las expectativas que el cliente tiene respecto al servicio que va a recibir, y el servicio tal como lo recibe. En la medida en que ambos factores coincidan, el servicio recibido se percibe como mejor de lo esperado y el cliente estará satisfecho.

6. LA POLÍTICA DE NORMALIZACIÓN, HOMOLOGACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS INDUSTRIALES Y SU ENFOQUE GLOBAL PARA EL CONTROL DE PRODUCTOS INDUSTRIALES

Con carácter tradicional, y muy desde principios de la Revolución Industrial, la autoridad pública adoptó decisiones precautorias ante las nuevas tecnologías, y basó su actuación de seguridad en medidas a priori.

 UPM	 ETSI	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	
		CAPÍTULO 3 SEGURIDAD DE PRODUCTO EN MINERÍA	Pág.: 4

Es decir, para permitir la comercialización de un producto o la instalación de un servicio industrial, el fabricante o instalador tenía que demostrar de antemano la inocuidad, o la falta de peligro cierto, de esos artefactos.

Puesto que esa demostración no podía caer en una casuística detallada y arbitraria, la Autoridad fue sistematizando el conocimiento tecnológico y el desarrollo del estado del arte en una serie de disposiciones públicas (a veces, amparadas por una ley genérica) para especificar los tipos de requisitos a cumplir por los productos industriales, y los métodos para demostrar su cumplimiento. Ello dio lugar a una política basada en **Reglamentos** (que en España se han ido emitiendo como Decretos o Reales Decretos), y que constituyen el conjunto de reglas de obligado cumplimiento en un sector o una actividad.

La figura aneja e indexada a estas actuaciones previas es la de homologación de productos, por la cual la Administración concede una autorización pública previa a la comercialización del mismo, por haberse comprobado su cumplimiento respecto a la reglamentación técnica (todavía vigente al algunos productos, como los automóviles).

Todo ello es lo que hoy día se denomina Antiguo Enfoque en Seguridad de Productos Industriales, que adolecía de la muy diferente reglamentación de unos países a otros, incluso en el seno de la UE, con las consiguientes dificultades de integración comercial. Además, aunque aparentemente parece más seguro la comprobación de todo y cada uno de los productos a priori, la realidad es que luego podían ser fabricados si que fueran exactamente iguales al prototipo que fue homologado; parece más eficaz para garantizar la seguridad que se exija al fabricante algún sistema de calidad sobre la producción o el producto, y especificarle una serie de requisitos de seguridad de cuyo cumplimiento tiene que responsabilizarse, por lo que afecta a productos realmente comercializados. Lógicamente, para que las garantías de seguridad sean reales, la Administración debe complementar lo anterior con un control muestral de mercado, en el que se ejerza la potestad sancionadora si procede.

Otro inconveniente del Antiguo Enfoque tiene una raíz mercantil: al ser los procesos de homologación distintos en principio para cada Estados Miembros, por no tener exactamente los mismos Reglamentos, la comercialización de un producto exigía su homologación en todos y cada uno de los países donde se quisiera comercializar, lo que evidentemente era costosa, lenta y a veces, incompatible, para el mismo producto, según la legislación los países.

7. INTRODUCCIÓN AL NUEVO ENFOQUE Y EL ENFOQUE GLOBAL


7.1. EL NUEVO ENFOQUE Y EL ENFOQUE GLOBAL

La libre circulación de mercancías es una de las piedras angulares del Mercado Único. Los mecanismos establecidos para lograr este objetivo se basan en evitar nuevas barreras al comercio, el reconocimiento mutuo y la armonización técnica. Entre ellos destaca en particular el Nuevo Enfoque de la reglamentación de los productos y el Enfoque Global de la evaluación de la conformidad. El elemento común de estos enfoques complementarios reside en que limitan la intervención pública a lo esencial y ofrecen a la industria la mayor gama de opciones posibles respecto a la forma de cumplir sus obligaciones públicas.

La creación de un Mercado Único para el 31 de diciembre de 1992 no habría sido posible sin una nueva técnica reglamentaria que estableciese los requisitos generales esenciales, redujese el control de las autoridades públicas antes de la comercialización de un producto, integrara la garantía de la calidad y otras técnicas modernas de evaluación de la conformidad. Además, el procedimiento de toma de decisiones debía adaptarse a fin de facilitar la adopción de Directivas de armonización técnica por mayoría cualificada en el Consejo.

En este sentido, la Resolución del Consejo de 1985, relativa a un Nuevo Enfoque de la armonización y normalización técnica, establece una nueva técnica y estrategia de reglamentación sobre la base de los siguientes principios:

- La armonización legislativa se limita a los requisitos esenciales que deben cumplir los productos comercializados en el mercado comunitario para poder circular libremente dentro de la Comunidad.
- Las especificaciones técnicas de los productos que cumplen los requisitos esenciales establecidos en las Directivas se fijarán en normas armonizadas.
- La aplicación de normas armonizadas y de otro tipo seguirá siendo voluntaria y el fabricante siempre podrá aplicar otras especificaciones técnicas para cumplir los requisitos.
- Los productos fabricados en cumplimiento de las normas armonizadas gozan de la

 UPM	 ETSI MM	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	Pág.: 5
		CAPÍTULO 3 SEGURIDAD DE PRODUCTO EN MINERÍA	

presunción de conformidad con los requisitos esenciales correspondientes.

Además de estos principios del Nuevo Enfoque, es necesario fijar condiciones para una evaluación fiable de la conformidad de los productos. Los principales elementos a este respecto son la creación de confianza a través de la competencia y la transparencia y el establecimiento de una política y un marco amplios para dicha evaluación de la conformidad. Esta política se ve completada con las herramientas de Evaluación de la Conformidad que se aprueban en resolución de 21 de Diciembre de 1989.

La Resolución del Consejo de 1989, relativa a un Enfoque Global de la evaluación de la conformidad establece los principios siguientes para las distintas fases de los procedimientos de evaluación a la conformidad:

- Existencia de módulos.
- Se generaliza el uso de normas europeas relativas a la garantía de la calidad (serie en ISO 9000) que deben cumplir.
- La existencia de sistemas de acreditación.
- Acuerdos de reconocimiento mutuo.

El nuevo enfoque consiste en la sustitución progresiva de los reglamentos nacionales de los Estados Miembros de la UE por la aplicación de Normas EN. A partir de este momento las Directivas comunitarias empiezan a hacer referencia a Normas que incluyen las características relativas a la seguridad y la calidad de los productos. Es decir, se toma la normalización como referencia para la elaboración de los reglamentos nacionales y se sustituye la homologación administrativa por el uso de instrumentos de evaluación de la conformidad.

Al mismo tiempo, se establece la acreditación como herramienta para garantizar el correcto funcionamiento de los mercados, con el fin de obtener el suficiente grado de confianza en los certificados expedidos en cualquier lugar de Europa. Esto ha de permitir la libre circulación de productos en la UE sin las barreras técnicas que imponían hasta entonces las reglamentaciones nacionales.

Además de esto, las entidades como laboratorios de ensayos y calibración que operen en campos obligatorios y voluntarios podrán demostrar su competencia técnica, independencia y capacidad.

El Enfoque Global introdujo un enfoque modular, que subdivide la evaluación de la conformidad en varias operaciones (módulos) Estos módulos difieren de acuerdo con la fase de desarrollo del producto (a

saber, diseño, prototipo, plena producción), el tipo de evaluación que interviene (por ejemplo, comprobaciones documentales, homologación de tipo, aseguramiento de la calidad) y la persona que realiza la evaluación (el fabricante o un tercero)



El Enfoque Global fue completado por la Decisión del Consejo 90/683/CEE, que a su vez fue sustituida y actualizada por la Decisión 93/465/CEE. De esta manera, la evaluación de la conformidad se basa en:

- El diseño y las actividades internas de control de la producción del fabricante;
- El examen de tipo realizado por un tercero combinado con las actividades internas de control de la producción del fabricante;
- El examen de tipo o de diseño por un tercero combinado con la homologación por un tercero del producto o de los sistemas de aseguramiento de la calidad de la producción o de la verificación del producto por un tercero;
- La verificación unitaria por un tercero del diseño;
- La homologación por un tercero de sistemas integrales de aseguramiento de la calidad.

7.2. ELEMENTOS COMUNES DE LAS DIRECTIVAS DE NUEVO ENFOQUE

Las Directivas de Nuevo Enfoque se basan en los principios siguientes:

- La armonización se limita a los requisitos esenciales.
- Únicamente los productos que cumplen los requisitos esenciales pueden comercializarse y entrar en servicio.
- Se presume que las normas armonizadas cuyos números de referencia se hayan publicado en el Diario Oficial y que se hayan transpuesto a normas nacionales, son conformes con los requisitos esenciales correspondientes.
- La aplicación de las normas armonizadas u otras especificaciones técnicas seguirá siendo voluntaria y los fabricantes son libres de elegir cualquier solución técnica que cumpla los requisitos esenciales.

 UPM	 ETSI MM	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	
		CAPÍTULO 3 SEGURIDAD DE PRODUCTO EN MINERÍA	Pág.: 6

- o Los fabricantes pueden elegir entre los diversos procedimientos de evaluación de la conformidad contemplados en la directiva aplicable.

A continuación se explicitan algunos de los aspectos relevantes:

- a) **Requisitos esenciales:** Los requisitos esenciales se recogen en los anexos de las Directivas e incluyen todo lo necesario para alcanzar el objetivo de la directiva. Los productos sólo pueden comercializarse y entrar en servicio si cumplen los requisitos esenciales.
- b) **Libre circulación:** Los Estados Miembros deben presuponer que los productos que llevan el marcado CE cumplen todas las disposiciones de las Directivas aplicables que regulan su colocación.
- c) **Presunción de conformidad:** Se presume que los productos que cumplen las normas nacionales que transponen las normas armonizadas, cuyos números de referencia se hayan publicado en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas, cumplen los requisitos esenciales correspondientes.
- d) **Cláusula de salvaguardia:** Los Estados Miembros están obligados a adoptar todas las medidas oportunas para prohibir o restringir la comercialización de productos que lleven el marcado CE, o para retirarlos del mercado si dichos productos pueden poner en peligro la seguridad y la salud de las personas u otro interés público amparado por las Directivas aplicables al utilizarlos para el fin al que están destinados.
- e) **Evaluación de la conformidad:** Antes de comercializar un producto en el mercado comunitario, el fabricante debe someter su producto a un procedimiento de evaluación de la conformidad establecido en la directiva aplicable, con vistas a colocar el marcado CE.
- f) **Transposición y disposiciones transitorias:** Los Estados Miembros deben transponer las disposiciones de las Directivas a la legislación nacional.

8. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LAS DIRECTIVAS DE NUEVO ENFOQUE

8.1. PRODUCTOS SUJETOS A LAS DIRECTIVAS

Las Directivas de Nuevo Enfoque se aplican a productos destinados a ser comercializados (o a entrar en servicio) por vez primera en el mercado comunitario. Por consiguiente, las Directivas se aplican a los nuevos productos fabricados en los Estados Miembros y a los productos nuevos, usados y de segunda mano importados de países terceros.

El concepto de producto varía entre una directiva de Nuevo Enfoque y otra y es responsabilidad del fabricante comprobar si su producto entra en el ámbito de aplicación de una o varias Directivas.

Los productos que han sido objeto de modificaciones importantes pueden considerarse nuevos productos que deben cumplir las disposiciones de las Directivas aplicables al ser comercializados en el mercado comunitario y entrar en servicio. Este extremo debe evaluarse caso por caso, a menos que se establezca lo contrario.

Los productos que han sido reparados sin cambiar sus prestaciones, finalidad o tipo originales no están sujetos a la evaluación de la conformidad con arreglo a las Directivas de Nuevo Enfoque.

Los productos destinados exclusivamente a fines militares o policiales están excluidos expresamente del ámbito de aplicación de determinadas Directivas de Nuevo Enfoque. Para las demás Directivas, los Estados Miembros pueden excluir de su ámbito de aplicación, en determinadas condiciones, los productos destinados específicamente a fines militares, de conformidad con el artículo 296 del Tratado CE.

8.2. APLICACIÓN SIMULTÁNEA DE DIRECTIVAS

Los requisitos establecidos por las Directivas de Nuevo Enfoque pueden coincidir o complementarse entre sí, en función de los riesgos cubiertos por dichos requisitos relacionados con el producto en cuestión.

La comercialización y la puesta en servicio sólo puede tener lugar si el producto cumple lo dispuesto en todas las Directivas aplicables y si se ha realizado la evaluación de la conformidad con arreglo a todas las Directivas aplicables.

En caso de que el mismo producto o riesgo esté cubierto por dos o más Directivas, en ocasiones la

aplicación de las demás Directivas podrá quedar excluida de acuerdo con un enfoque que incluye un análisis de los riesgos del producto a la luz de su uso previsto definido por el fabricante.

8.3. DIRECTIVA RELATIVA A LA SEGURIDAD GENERAL DE LOS PRODUCTOS

La Directiva de Seguridad General de los Productos se aplica a los productos de consumos suministrados en el curso de una actividad comercial, siempre que:

- El producto no está cubierto por Directivas de Nuevo Enfoque u otras disposiciones legales comunitarias, o bien
- Todos los aspectos de seguridad o categorías de riesgo no estén cubiertos por Directivas de Nuevo Enfoque u otras disposiciones legales comunitarias.

9. RESPONSABILIDAD

Cualquier producto fabricado o importado en la Comunidad que provoque lesiones o daños materiales está cubierto por la Directiva sobre responsabilidad por productos defectuosos. Así, esta Directiva se aplica igualmente a los productos que entran en el ámbito de aplicación de una directiva de Nuevo Enfoque.

La Directiva sobre responsabilidad por productos defectuosos establece un régimen estricto de responsabilidad de los fabricantes e importadores en la Comunidad.

10. CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS

Las normas armonizadas son normas europeas adoptadas por los organismos de normalización europeos, elaboradas de acuerdo con las Directrices Generales acordadas entre la Comisión y los organismos de normalización europeos y que siguen un mandato emitido por la Comisión, previa consulta a los Estados Miembros.

Se considera que existen normas armonizadas en el sentido del Nuevo Enfoque cuando los organismos de normalización europeos presentan formalmente a la Comisión las normas europeas elaboradas o determinadas de conformidad con el mandato.

11. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

11.1. MÓDULOS

La evaluación de la conformidad se subdivide en módulos que incluyen un número limitado de procedimientos distintos aplicables a la mayor gama posible de productos.

Los módulos se refieren a la fase de diseño de los productos o a su fase de producción, o a ambas. Los ocho módulos básicos y sus ocho variantes posibles pueden combinarse entre sí de diversas maneras a fin de establecer procedimientos completos de evaluación de la conformidad. Por regla general, un producto es objeto de una evaluación de la conformidad según un módulo tanto en la fase de diseño como en la fase de producción.

Cada Directiva de Nuevo Enfoque describe el alcance y contenido de los posibles procedimientos de evaluación de la conformidad que se considera que otorgan el nivel de protección necesario. Asimismo, las Directivas establecen los criterios que regulan las condiciones con arreglo a las cuales el fabricante puede elegir en caso de que se prevean varias opciones.

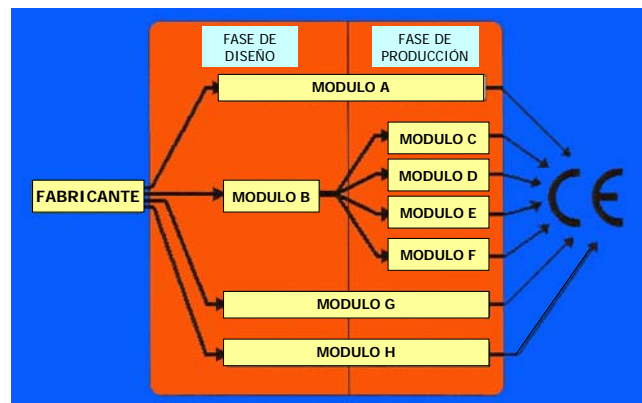
En la tabla siguiente se describen los ocho módulos básicos:

A	Control interno de la producción	Abarca el control interno el diseño y la producción. Este módulo no requiere la intervención de un organismo notificado (ON)
B	Examen de tipo CE	Abarca la fase de diseño y debe ir seguido de un módulo que permita la evaluación en la fase de producción. Un ON emite el certificado de examen tipo CE.
C	Conformidad con el tipo	Abarca la fase de producción y sigue el módulo B. Se ocupa de la conformidad con el tipo descrito en el certificado de examen de tipo CE emitido con arreglo al módulo B. Este módulo no requiere la intervención

		de un ON.
D	Aseguramiento de la calidad de la producción	Abarca la fase de producción y sigue el módulo B. Se deriva de la norma de aseguramiento de la calidad EN ISO 9002, con la intervención de un ON que será responsable de la aprobación y control del sistema de calidad establecido por el fabricante.
E	Aseguramiento de la calidad del producto	Abarca la fase de producción y sigue el módulo B. Se deriva de la norma de aseguramiento de la calidad EN ISO 9003, con la intervención de un ON que será responsable de la aprobación y control del sistema de calidad establecido por el fabricante.
F	Verificación del producto	Abarca la fase de producción y sigue el módulo B. Un ON controla la conformidad con el tipo descrito en el certificado de examen de tipo emitido con arreglo al módulo B y emite un certificado de conformidad.
G	Verificación de unidades	Abarca las fases de diseño y producción. Un ON examina cada unidad del producto, controla la verificación unitaria del diseño y producción de cada producto y emite un certificado de conformidad.
H	Aseguramiento integral de la calidad	Abarca las fases de diseño y producción. Se deriva de la norma de aseguramiento de la calidad EN ISO 9003, con la intervención de un ON que será responsable de la aprobación y control del sistema de calidad establecido por el

	fabricante.
--	-------------

En es esquema siguiente se representa gráficamente la disposición de los módulos anteriores:



11.2. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El fabricante debe elaborar un expediente técnico (documentación técnica) que contenga la información suficiente que permita demostrar la conformidad del producto en cuestión (mediante resultados de ensayos, pruebas, planos, cálculos, etc.), así como la declaración de conformidad CE correspondiente.

La documentación técnica está destinada a facilitar información sobre el diseño, fabricación y funcionamiento del producto.

11.3. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

El fabricante o su representante autorizado establecido dentro de la Comunidad deben elaborar una declaración de conformidad CE como parte del procedimiento de evaluación de la conformidad establecido en las Directivas de Nuevo Enfoque.

La declaración de conformidad CE debe contener toda la información relevante para identificar las Directivas con arreglo a las cuales se emite, así como al fabricante, su representante autorizado, en su caso el ON, el producto y, si está previsto, una referencia a las normas armonizadas u otros documentos normativos.

12. ORGANISMOS NOTIFICADOS (ON)

Los ON realizan las intervenciones correspondientes a las "terceras partes" que señalan los procedimientos de evaluación de la conformidad correspondientes a las Directivas de Nuevo Enfoque que apliquen.

Los Estados Miembros son responsables de la notificación de los organismos en su territorio. Para notificar los organismos que lo deseen bajo su jurisdicción, deben cumplir de modo continuado los requisitos de las Directivas y los principios establecidos en la Decisión 93/465/CEE.

La evaluación del organismo que pretende obtener la notificación determina si este es técnicamente competente y capaz de llevar a cabo los procedimientos de evaluación de la conformidad de que se trate y si puede demostrar el nivel necesario de independencia, imparcialidad e integridad. Además, la competencia del ON debe ser objeto de vigilancia, que se lleva a cabo en intervalos regulares y sigue las prácticas establecidas por las organizaciones de acreditación.

La serie de normas EN 45000 y la acreditación constituyen importantes instrumentos para establecer la conformidad con los requisitos de la directiva aplicable.

Como se ha dicho, la tarea principal de un ON es prestar servicios para la evaluación de la conformidad en las condiciones previstas en las Directivas. Se trata de un servicio a los fabricantes en el ámbito de los intereses públicos.

Los ON tienen la libertad de ofrecer sus servicios de evaluación de la conformidad, dentro del ámbito de la notificación, a cualquier agente económico establecido tanto dentro como fuera de la Comunidad. Pueden llevar a cabo estas actividades también en el territorio de otros Estados Miembros o de países terceros.

Los fabricantes son libres de elegir cualquier ON de la Comunidad que haya sido designado para efectuar el procedimiento de evaluación de la conformidad con arreglo a la directiva aplicable.

13. MARCADO CE

El marcado CE simboliza la conformidad del producto con todos los requisitos comunitarios impuestos al fabricante.

El marcado CE colocado en los productos constituye una declaración por parte de la persona que la ha

colocado de que:

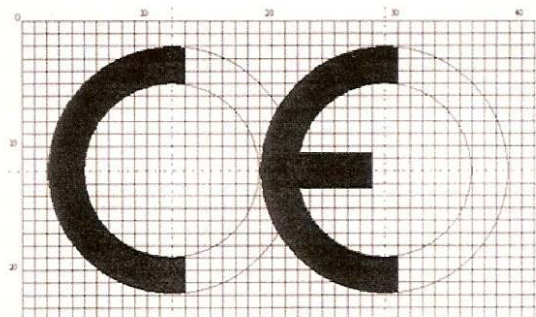
- El producto se ajusta a todas las disposiciones comunitarias de aplicación a dichos productos
- Se han llevado a cabo los procedimientos pertinentes de evaluación de la conformidad.

El marcado CE es obligatorio y debe colocarse antes de que un producto sujeto a la misma sea comercializado o puesto en servicio, salvo en el caso de que una directiva específica disponga lo contrario.

Si los productos están sujetos a varias Directivas, todas las cuales establecen el marcado CE, el marcado indica que se presume que los productos son conformes con las disposiciones de todas estas Directivas.



Un producto no puede llevar el marcado CE si no está amparado por una directiva que disponga su colocación.

El marcado CE debe ser colocado por el fabricante o su representante autorizado establecido dentro de la Comunidad, y debe tener la forma que se muestra a continuación. Si se amplía o reduce el tamaño del marcado CE, deben mantenerse las proporciones.



El marcado CE debe colocarse de forma visible, legible e indeleble en el producto o en su placa de características. Sin embargo, si esto no es posible o no puede hacerse debido a la naturaleza del producto, debe colocarse en el embalaje, en su caso, y en los documentos de acompañamiento, si la directiva de que se trate prevé dicha documentación.

Si un ON participa en la fase de control de la producción con arreglo a las Directivas aplicables, su número de identificación debe figurar a continuación del marcado CE. El número de identificación debe colocarlo, bajo la responsabilidad del ON, el fabricante o su representante autorizado establecido en la

 UPM	 ETSI MM	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	
		CAPÍTULO 3 SEGURIDAD DE PRODUCTO EN MINERÍA	Pág.: 10

Comunidad.

14. VIGILANCIA DEL MERCADO

14.1. PRINCIPIOS DE LA VIGILANCIA DEL MERCADO

La vigilancia del mercado es una herramienta fundamental para el cumplimiento de las Directivas del Nuevo Enfoque.

La finalidad de la vigilancia del mercado es garantizar el cumplimiento de las disposiciones de las Directivas aplicables en toda la Comunidad. Los ciudadanos tienen derecho a un nivel equivalente de protección en todo el Mercado Único, independientemente del origen del producto. Asimismo, la vigilancia del mercado es importante para el interés de los agentes económicos, debido a que ayuda a eliminar la competencia desleal.

Los Estados Miembros son responsables de la vigilancia del mercado, con los recursos y poderes necesarios para sus actividades de vigilancia, garantizar la competencia técnica y la integridad profesional de su personal, y actuar de forma independiente y no discriminatoria, respetando el principio de proporcionalidad.

Por principio, los organismos notificados deben quedar excluidos de la responsabilidad de las actividades de vigilancia del mercado, a fin de evitar conflictos de intereses.

14.2. CONTROL DE LOS PRODUCTOS COMERCIALIZADOS

El objetivo del control de los productos comercializados consiste en verificar que cumplan las Directivas aplicables en el momento de su comercialización y, en su caso, de su entrada en vigor.

La declaración de conformidad CE y la documentación técnica ofrecen a las autoridades de vigilancia una información sobre el producto (que se completa con la realización de los ensayos y pruebas que correspondan).

14.3. IMPORTACIONES PROCEDENTES DE PAÍSES TERCEROS

Un fabricante establecido en un país tercero es responsable de la misma manera que el fabricante establecido en un Estados Miembros del diseño y fabricación de un producto de acuerdo con todas las Directivas de Nuevo Enfoque, así como de la

realización del procedimiento de evaluación de la conformidad exigido si el producto está destinado a ser comercializado o puesto en servicio en el mercado comunitario.



El fabricante puede designar a un representante autorizado establecido en la Comunidad para que actúe en su nombre. Si el fabricante no está establecido en la Comunidad y carece de representante autorizado en ésta, el importador o la persona responsable de la comercialización es la responsable del producto a efectos de su conformidad.

15. INFRAESTRUCTURA DE LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL. REGLAMENTACIÓN BÁSICA.

En el caso español, el R.D. 2200/1995 de 28 de diciembre de 1995 establece dicha infraestructura, al aprobar el reglamento de la misma. Se establecen los requisitos de organización y funcionamiento que deberán cumplir los agentes públicos o privados que constituyen la infraestructura en cuestión.

15.1. AGENTES SUJETOS A ACREDITACIÓN:

1. Los agentes que operen en el ámbito obligatorio de la Seguridad industrial (Organismos de Control y Verificadores Medioambientales) no podrán actuar sin haber sido acreditados por una entidad de acreditación de las definidas en el capítulo II del RD 2200/95 anteriormente citado (es decir, en España, no podrán actuar sin haber sido acreditados por ENAC).
2. Los agentes que operen en el ámbito voluntario de la calidad no estarán sometidos al régimen que rige en el ámbito de la seguridad (es decir, no están obligados a la acreditación), si bien, si voluntariamente desean integrarse en la infraestructura para la calidad, requerirán de su acreditación por una entidad de acreditación de las definidas en el capítulo II del RD 2200/95 anteriormente mencionado.

 UPM	 ETSIMM	SEGURIDAD, SALUD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MINERÍA	
		CAPÍTULO 3 SEGURIDAD DE PRODUCTO EN MINERÍA	Pág.: 11

15.2. INFRAESTRUCTURA COMÚN PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Constituyen la infraestructura común para la calidad y la seguridad industrial las entidades y organismos que se encuadren en las siguientes categorías:

- a) **Organismos de Normalización**, con el cometido de desarrollar las actividades relacionadas con la elaboración de normas. En España se designa a AENOR.
- b) **Entidades de Acreditación**, con los cometidos de realizar el reconocimiento formal de la competencia técnica de una entidad para certificar, inspeccionar o auditar la calidad, o un laboratorio de ensayo o de calibración y de verificar en el ámbito estatal el cumplimiento de las condiciones y requisitos técnicos exigidos para el funcionamiento de los Organismos de control autorizados (por ejemplo, las ITV) y de los verificadores medioambientales. En España es ENAC.

Por lo tanto, ya queda claro que en la parte alta de la pirámide de la infraestructura común a la calidad y a la seguridad industrial aparecen los organismos de normalización y las entidades de acreditación.

Organismos de Normalización: en España es AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación) la que está reconocida para estas tareas:

Principales Organismos de Normalización:

- **AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación)**
- **CEN (Comité Europeo de Normalización)**
- **CENELEC (Comité Europea de Normalización Electrónica)**
- **ETSI (Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación)**
- **ISO (Organización Internacional de Normalización)**
- **CEI (Comisión Electrotécnica Internacional)**

AENOR es una Asociación de carácter privado, independiente, sin ánimo de lucro, de ámbito nacional, creada para desarrollar las

actividades de normalización y certificación, como instrumento de fomento de la calidad.

Sus objetivos son:

1. Normalización en España
2. Certificación de bienes y servicios
3. Promover participación española en organismos internacionales.
4. Favorecer la competitividad del comercio y la industria nacional

Funcionamiento: Los Comités Técnicos de Normalización (CTN) son los órganos responsables de la elaboración de los proyectos de normas.

Entidades de Acreditación:

Entidades privadas sin ánimo de lucro Su finalidad es acreditar a:

- Entidades de Certificación
- Laboratorios de Ensayo y Calibración
- Entidades Auditoras y de Inspección (ámbito voluntario de la Calidad)
- Organismos de control (ámbito reglamentario)
- Verificadores medioambientales (ámbito reglamentario)

15.3. INFRAESTRUCTURA ACREDITABLE PARA LA CALIDAD.

Constituyen la infraestructura acreditable para la calidad las entidades y organismos que se encuadren en las siguientes categorías:

- a) **Entidades de certificación:** Son entidades públicas o privadas, que tienen el cometido de establecer la conformidad, solicitada con carácter voluntario, de una determinada empresa, producto, proceso, servicio o persona a los requisitos definidos en normas o especificaciones técnicas.
- b) **Laboratorios de ensayo:** Son entidades públicas o privadas que tienen el cometido de llevar a cabo los ensayos solicitados con carácter voluntario, para la comprobación de que los productos industriales cumplan con las normas o especificaciones técnicas que les sean de aplicación y emiten un informe de ensayo con los resultados de los mismos.
- c) **Entidades auditoras y de inspección:** Son entidades públicas o privadas que tienen el cometido de realizar una comprobación, de

carácter voluntario, para determinar si las actividades y los resultados relativos a la calidad satisfacen a los requisitos previamente establecidos especificaciones técnicas que le sean de aplicación, y si estos requisitos se llevan a cabo efectivamente y son aptos para alcanzar los objetivos. emiten un certificado o informe de inspección.

- d) Laboratorios de calibración industrial: Tienen el cometido de facilitar la trazabilidad y uniformidad de los resultados de medida.

Estos 4 grupos de agentes son los más cercanos a las empresas, y por tanto, los que intervienen en primera instancia en la Evaluación de la Conformidad. Para iniciar su actividad, una vez acreditados sólo requieren su inscripción en el Registro de Establecimientos Industriales.

15.4. INFRAESTRUCTURA ACREDITABLE PARA LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Constituyen la infraestructura para la seguridad industrial las entidades y organismos que se encuadren en las siguientes categorías:

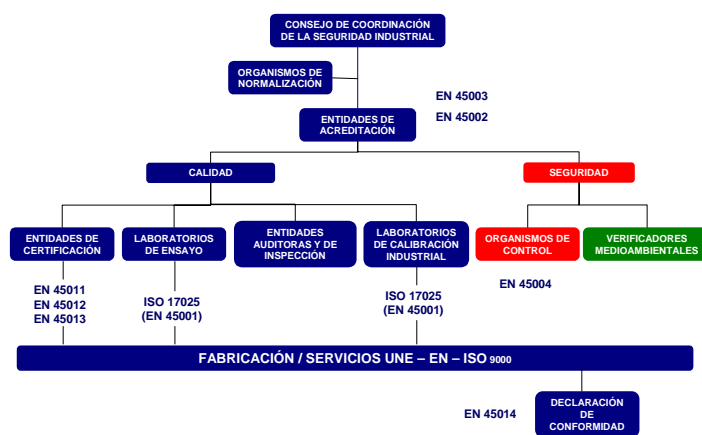
- a) Organismos de control, entidades públicas o privadas independientes, reconocidas por la administración con el cometido de realizar en el ámbito reglamentario, en materia de seguridad industrial, actividades de certificación, ensayo, inspección o auditoría. Verifican el cumplimiento con carácter obligatorio de las condiciones de seguridad de productos e instalaciones industriales. Dichas condiciones serán las establecidas por los reglamentos de seguridad industrial.
- b) Verificadores medioambientales, entidades públicas o privadas o personas físicas, independientes de la empresa sometida a verificación, con el cometido de examinar las políticas, programas, sistemas de gestión, procedimientos de evaluación y de auditoría y declaraciones en materia de medio ambiente industrial, así como de realizar la validación de estas últimas. Realizan verificaciones que permiten que la empresa se adhiera con carácter voluntario al sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental

Para la actuación en el ámbito obligatorio de la seguridad, se requiere la Autorización por parte de la Autoridad competente en la materia reglamentaria en

cuestión, siendo la acreditación, o la evaluación por ENAC un requisito previo. Como ya se ha dicho, la infraestructura acreditable para la seguridad industrial se limita a los organismos de control y a los verificadores medioambientales.

Para finalizar, se muestra a continuación el cuadro resumen siguiente:

Infraestructura de la Calidad y la Seguridad en España.
R.D. 2200



La S. G. de Calidad y Seguridad Industrial, perteneciente a la D. G. de Desarrollo Industrial, de la Secretaría General e Industria del MITYC, es la Unidad responsable de este tema en la AGE (son las CC.AA. las responsables de su aplicación).