



INTERNATIONAL MINES RESCUE BODY
— c o n f e r e n c e —

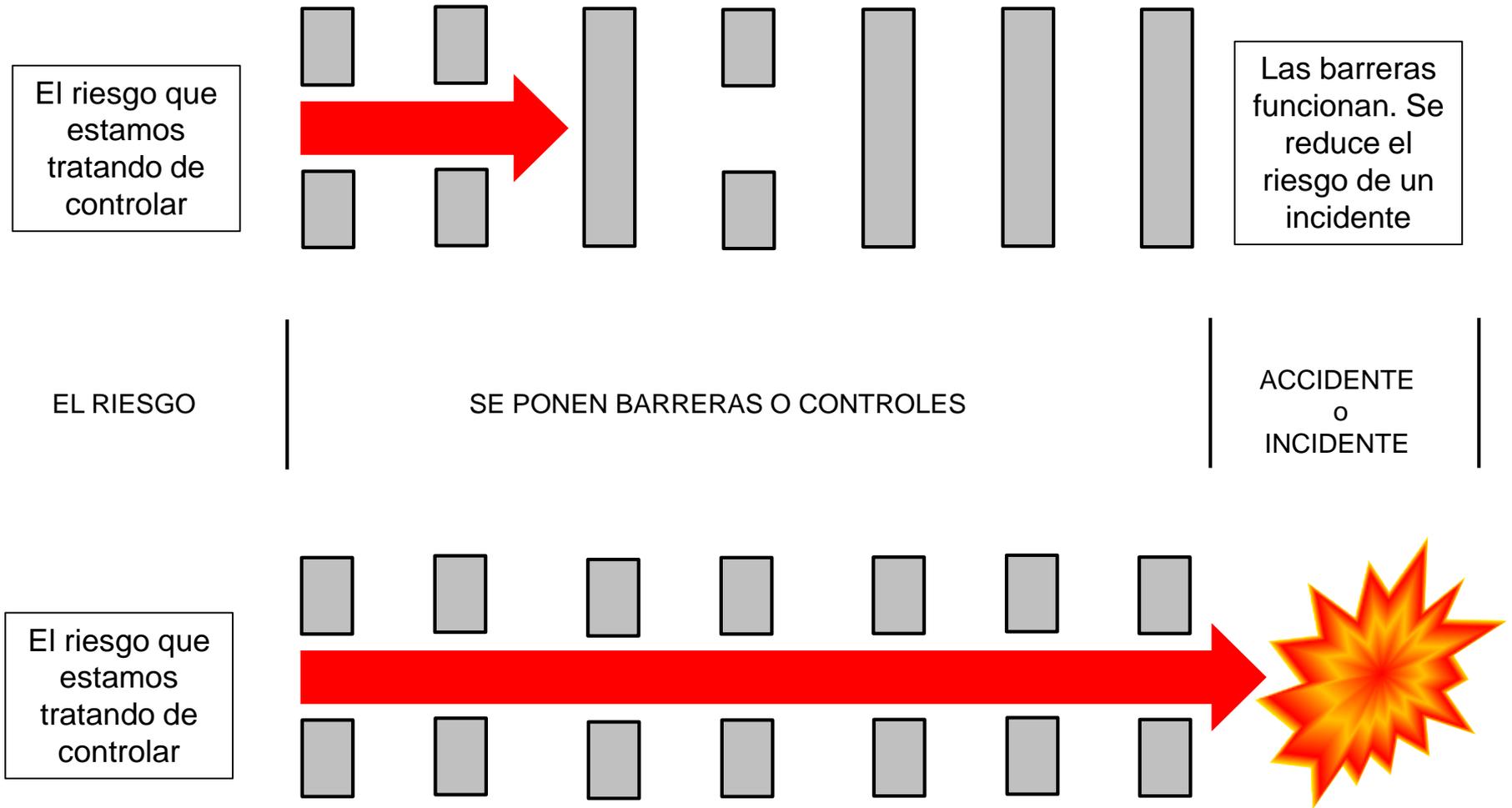
colombia

— 2 0 1 9 —

Enfoque MRS para la gestión de riesgos críticos en minería
IMRB Colombia 2019
Andrew Watson FIMMM, MInstLM

- **Si no puede hacer minería de forma segura, no lo haga**
(Albert Wheeler, Vicepresidente de British Coal)
Tenía razón con esas palabras
- Punto de inicio: cumplir con los requisitos legales del caso
- Darse cuenta de que eso no es suficiente y ser proactivo
- Es su mina. Sea consciente de los riesgos y contrólelos
- Debe entenderlos mejor que cualquier otra persona
- La producción segura es posible y es efectiva. Créalo
- Tenga estándares. Lo que no se mide, no se puede mejorar

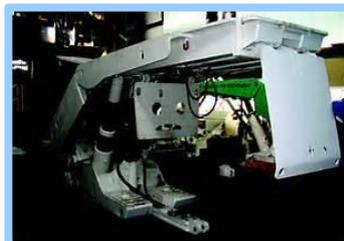
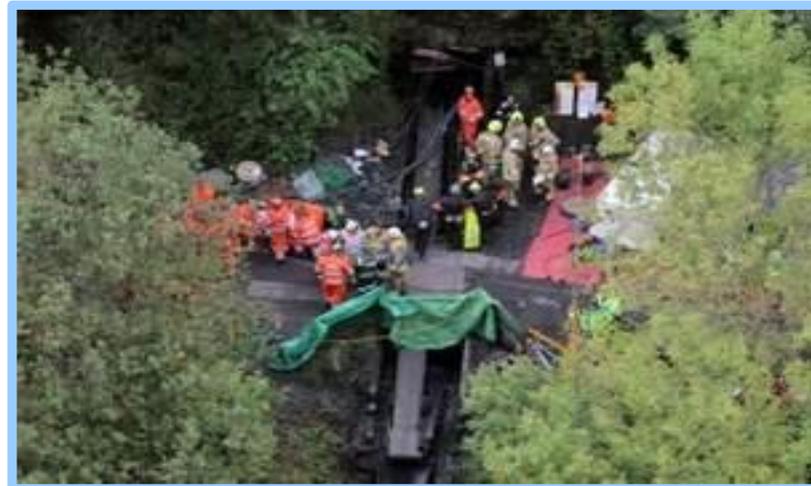
El principio: evitar incidentes



Enfoque por capas en la gestión de riesgos



¿Qué busca la evaluación de mayores riesgos?



Evitar lesiones fatales o de otro tipo en los empleados

Evitar la pérdida de activos valiosos

Evitar el despliegue de los servicios de rescate

Proteger las familias de tragedias

Mayor nivel – Mayores riesgos en minería

Mayores riesgos en minería

Definición: Un incidente o accidente con el potencial de causar múltiples víctimas, múltiples muertes o algo con el potencial de afectar la reputación de la empresa o del país

Responsabilidades

- El **operador** tiene la responsabilidad de considerar qué asuntos pueden tener un impacto sobre las personas, el sitio o la empresa
- El director tiene la responsabilidad de garantizar que se lleven a cabo los sistemas y los procesos y que las personas sean competentes para operar estos sistemas
- El **regulador** tiene la responsabilidad de ayudarlo a la organización y de hacer que se cumplan los requisitos de ley

Ejemplos

Bajo tierra

- Incendio
- Explosión
- Control de tierra (caída de tierra)
- Avalancha
- Transporte

Superficie

- Pozos
- Estructuras en la superficie
- Vertederos y lagunas (derrumbe)

Principalmente consideraciones de diseño e ingeniería

Debe considerarse cómo hacer la transición al sitio de trabajo

Enfoque para la evaluación de riesgos mayores

Paso 1 – Hacer una evaluación de riesgos de alto nivel

Paso 2 – Desarrollar indicadores clave de desempeño

Paso 3 – Trabajar con la dirección y lograr su involucramiento

Paso 4 – Revisar y preparar los documentos de control

Paso 5 – Introducir controles mediante capacitación

Paso 6 – Revisar y refinar los KPI

Paso 7 – Auditar el sistema

Objetivo

- Lograr un rápido impacto. Este es el paso más importante para crear la urgencia (conscientemente incompetente)
- Ayudar a retar y cambiar el pensamiento de la dirección (niveles superiores y medios)
- Desarrollar la habilidad de cuestionar e intervenir a nivel directivo

Objetivo

- Revisar el procedimiento y los controles para garantizar que se registren los resultados de la evaluación bowtie
- Definir los roles y la responsabilidad de los controles clave
- Brindar entrenamiento según estándares definidos
- Desarrollar la competencia en la dirección y los demás trabajadores

Objetivo

- Refinar los controles mediante observación e información por parte de la dirección y demás trabajadores
- Auditar y revisar la efectividad del sistema

Pasos 1 -3 - Crear el sentido de urgencia

Part 1 - Establishing some of the principles																											
Project Area	Resp Person	Week Number																									Comments
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Establish Doc Structure		█																									
Critical Hazard Indicators																											
Establish Critical Hazard Indicators			█																								
Integrate general performance ind				█																							
Agree with senior management					█																						
Works with departments to get in place						█																					
Launch event							█																				
Work with management to establish								█																			
Roles and Responsibility									█																		
Roles and Responsibility (Indicators)										█																	
Agree with senior management											█																
Support the role out													█														

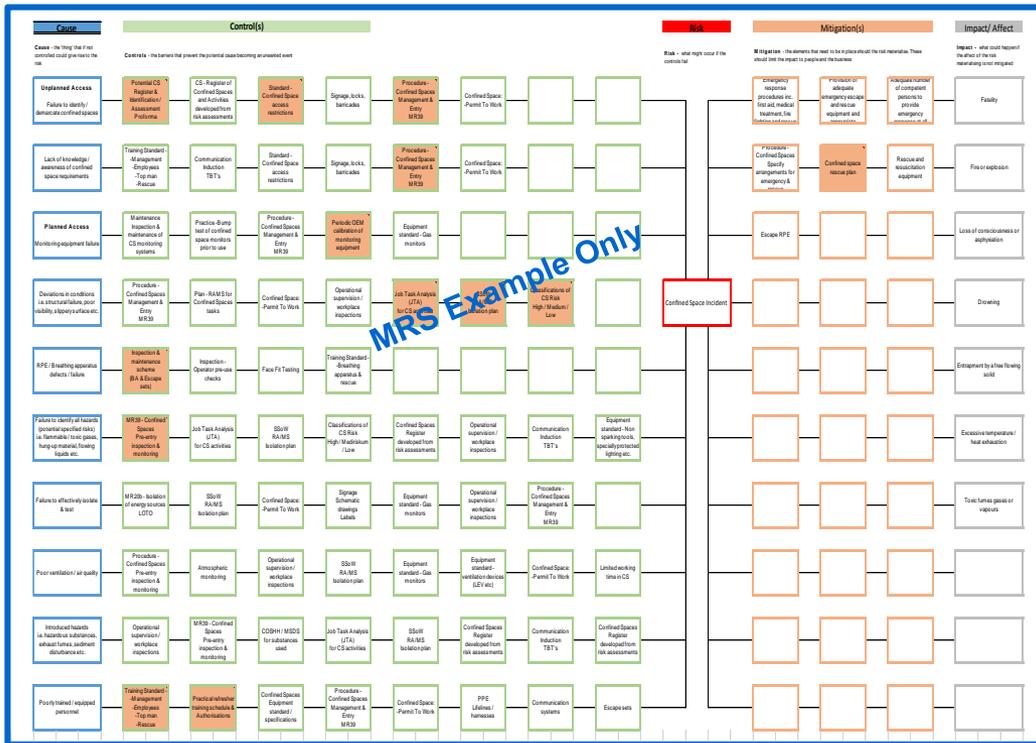
Parte 1- Incluye pasos 1 – 3

- Desarrollar la posición de ser conscientemente incompetente (saber que no sabemos)
- Desarrollar la necesidad de cambio
- Evaluar el riesgo
- Generar indicadores de riesgos mayores (y fatales, de ser apropiado)
- Implantación y apoyo para la organización
- Generar roles y responsabilidades para la recolección de información y la creación de reportes

Riesgos mayores – Control de la gestión

Diagrama Bowtie Básico

CAUSA CONTROL RIESGO EFECTO DE LA MITIGACIÓN



Bow Tie

- Use un diagrama básico de bowtie para el análisis inicial
- Use el conocimiento que la empresa ya haya desarrollado
- Use documentos de control ya existentes
- Identifique claramente
 - **Riesgo** – qué es lo que el proceso busca controlar
 - **Causa** – lo que podría resultar si se materializara el riesgo
 - **Controles** – las cosas que deben hacerse para prevenir que el riesgo se materialice
 - **Mitigaciones** – las cosas que hacen que las situaciones sigan desarrollándose aún más
- Use la información para formar los indicadores clave de rendimiento o KPI

Los controles y las mitigaciones deben ser integrados al Sistema de gestión de seguridad y a los procedimientos de la compañía



Riesgos mayores – Control de la gestión

Fatal Hazard Standard													
Confined Space			Area A		Area B		Area C		Site Overall			Comments	
			Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Total Plan	Total Actual	Variance		
Unplanned Access	1	Is the register of potential spaces up to date?	(Y/N)						0	0	0.0	0	
	2	Do all confined spaces meet the requirement for access restriction?	(Y/N)						0	0	0.0	0	
	3	Are the site rules for controlling access up to date?	(Y/N)						0	0	0.0	0	
	4	Is there any changes that would require the site access rules to be reviewed?	(Y/N)						0	0	0.0	0	
Confined Space Awareness	1	Are all personnel familiar with the company procedures for CS Access?	(Y/N)						0	0	0.0	0	
Planned Access	1	Is all the environmental monitoring equipment within calibration date?	(Y/N)						0	0	0.0	0	
Deviation Conditions	1	Have JTAs been completed for all CS activities?	(Y/N)						0	0	0.0	0	
	2	Are the Ris Assessment and Method Statements Up to Date	(Y/N)						0	0	0.0	0	
	3	Is there any significant change that means the RAMS would require review	(Y/N)						0	0	0.0	0	
	4	Have all CS been classified/ reclassified	(Y/N)						0	0	0.0	0	
MPE/ Breathing Apparatus	1	Maintenance of equipment in date	(Y/N)						0	0	0.0	0	
	2	Element of planned maintenance completed on time?	(%)						0	0	0.0	0	
Hazard Identification	1	Occasions in the reference period where a risk was preseted by environment	(No)						0	0	0.0	0	
	2	Occasions in the reference period where a risk was preseted by temperature	(No)						0	0	0.0	0	
	3	Occasions in the reference period where a risk was introduced by a specified risk	(No.)						0	0	0.0	0	
Training and Competence	1	Training matrix and authorisation of people is up to date	(Y/N)						0	0	0.0	0	
	2	Number of person overdue CS training/ refresher training	(No.)						0	0	0.0	0	
Verification Audits Planned for Next Month									Verification Audits Planned for this Month			Complete (Y/N)	
1													
2													
3													
4													

Indicadores clave de rendimiento o KPI

- A partir del diagrama bowtie, se definen las barreras de control crítico
- A partir del diagrama bowtie, se definen los elementos críticos de mitigación
- No es posible representar todo en términos de KPIs
- Desarrollar una forma de presentar a los equipos operativos (y si se requiere, cascada por etapas)
- Trabajar con los equipos operativos para desarrollar o verificar los datos
- Para empezar, nos gusta ver a qué se aspira, cosas que no hacen pero quisieran hacer. Esto permite ponerse metas y hacer mejoras

Riesgos mayores– Revisión de alto nivel

Fatal Hazard Standard												
Confined Space			Area A		Area B		Area C		Site Overall			Comments
			Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Total Plan	Total Actual	Variance	
Equipment Access	1	Is the register of potential spaces up to date?	(Y/N)					0	0	0.0		
	2	Do all confined spaces meet the requirement for access restricted?	(Y/N)					0	0	0.0		
	3	Are the site rules for controlling access up to date?	(Y/N)					0	0	0.0		
	4	Is there any changes that would require the site access rules to be reviewed?	(Y/N)					0	0	0.0		
Confined Space Awareness	1	Are all personnel familiar with the company procedures for CS Access?	(Y/N)					0	0	0.0		
Permit Access	1	Is all the environmental monitoring equipment within calibration date?	(Y/N)					0	0	0.0		
Division Condition	1	Have J/As been completed for all CS activities?	(Y/N)					0	0	0.0		
	2	Are the Risk Assessment and Method Statements up to date?	(Y/N)					0	0	0.0		
	3	Is there any significant change that means the RAMS would require review?	(Y/N)					0	0	0.0		
	4	Have all CS been classified/reclassified?	(Y/N)					0	0	0.0		
Risk Assessment	1	Maintenance of equipment in date	(Y/N)					0	0	0.0		
	2	Element of planned maintenance completed on time?	(Y)					0	0	0.0		
Hazard Identification	1	Occurrences in the reference period where a risk was prevented by environment?	(No.)					0	0	0.0		
	2	Occurrences in the reference period where a risk was prevented by equipment?	(No.)					0	0	0.0		
	3	Occurrences in the reference period where a risk was introduced by a specified risk?	(No.)					0	0	0.0		
Training and Competence	1	Training matrix and authorization of people is up to date?	(Y/N)					0	0	0.0		
	2	Number of person over CS training/rehabilitation?	(No.)					0	0	0.0		
Validation Audit Planned for Next Month												

MRS - Major and Fatal Hazard Standards							
Crossgate	Mines Rescue	Electrical Safety	Machinery/ Plant and Equip	Energy Isolation	Driving	Vehicle/ Pedestrian Interaction	Safe use of mobile phones
	Lifting Operations	Working at Height	Falling Objects	Working on or near water	Confined Spaces	Lone Working	
Stop/Review	Standard Not Met	Standard Achieved	No Information Available				

Resumen de alto nivel

- Los directores operativos pueden contra con un resumen rápido del desempeño de las diferentes partes de la empresa
- Las preguntas pueden hacerse por excepción
- Monitoreos:
 - Parar/revisar** – hubo un evento o condición que hizo que el proceso, el trabajo o la mina se detuviera para revisar la situación e implementar las medidas una vez revisadas
 - Estándar alcanzado** – el yacimiento está indicando que los estándares requeridos y los indicadores de desempeño no se han alcanzado
 - Estándar no alcanzado** – el yacimiento no ha podido lograr esta parte específica del indicador de desempeño
 - No hay información disponible** – el yacimiento no ha brindado la información disponible para el período

Auditar y revisar

- Los directores del yacimiento tienen la responsabilidad de brindar la información
- La información es auditable y puede ser revisada, lo que contribuye a lograr el comportamiento requerido

Retener la memoria corporativa

Retener la memoria corporativa

- Cuando se han desarrollado los indicadores de mayor riesgo, se documenta el proceso
- Reconocer que las personas y los roles cambian
- Se registran varios elementos clave por cada uno de los indicadores de riesgos mayores:

Controles críticos/ Mitigaciones – a partir del diagrama bowtie, se identifican varios controles y mitigaciones

Lo que demuestra el indicador – por qué se escogió este indicador, qué se busca que registre y cuáles son las implicaciones potenciales si falla ese control

Dónde se captura la información – una referencia que ayuda a mantener el sistema de captura de información

Quién es responsable – definir el rol del responsable de capturar y grabar la información requerida

Fatal Hazard Standard : xxxx			
Ref No: Standards	Date of Issue:	Issue No:	
XXXX			
Written by:			
Reviewed by:			
Approved by:			
Revision:			

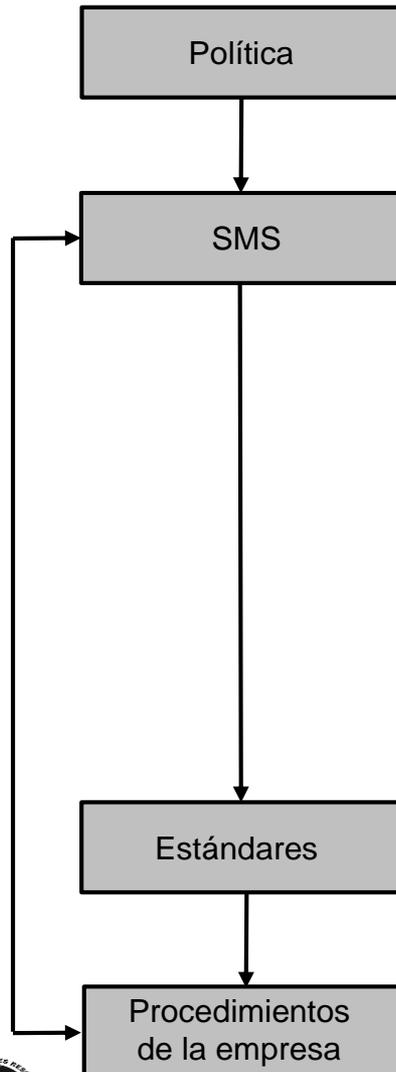
Basic Bow Tie Supporting the Fatal Hazard Standard



Description of the Risk

Fatal Hazard Standard : xxxx			
Ref No: Standards	Date of Issue:	Issue No:	
Key Controls Captured Within the Critical Control Performance Indicator			
Critical Control	What the Indicator Shows	Where the Information is captured	Person responsible for providing the information
Key Mitigations Captured Within the Critical Control Performance Indicators			
Critical Control	What the Indicator Shows	Where the Information is captured	Person responsible for providing the information

Introducción de un sistema de gestión de seguridad revisado



Política, el enunciado de la empresa que aclara públicamente cuáles son los objetivos en cuanto a la gestión del SHEQ

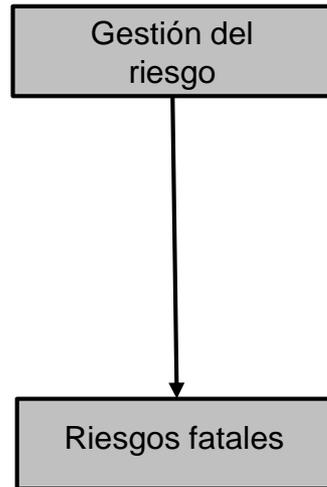
Sistema de gestión SHEQ. Este es el grupo de documentos que requiere varias cosas:

- Liderazgo y rendición de cuentas
- Gestión del riesgo
- Garantía de cumplimiento
- Objetivos, metas y gestión del desempeño
- Entrenamiento y competencia
- Comunicación y consulta
- Gestión del cambio
- Control de contratistas y visitantes
- Gestión operativa
- Control de documentos
- Procedimientos de emergencia
- Investigación de incidentes
- Monitoreo, auditoria y control
- Proceso y control ambiental
- Gestión de clientes

Los estándares consideran los riesgos, desde los individuales hasta los fatales, y tienen como objetivo implementar controles clave

El procedimiento de la compañía se refiere a las cosas que esta hará para apoyar el cumplimiento de los estándares. En ocasiones no se relacionan con los riesgos

Desarrollo de los estándares de riesgos fatales



El sistema de gestión SHEQ introduce el concepto de **gestión del riesgo** desde varias perspectivas:

- **Riesgo individual**, actividades cotidianas que pueden ser controladas mediante procedimientos sencillos, pero es mejor hacerlo mediante evaluación del yacimiento
- **Riesgos de la labor**, que son específicos a tareas individuales y requieren que el yacimiento considere el riesgo e implemente controles (ej. documentos RAMS)
- **Riesgos fatales**, los que la empresa ha identificado que tienen mayor nivel de riesgo y se requiere que se implementen ciertos controles para manejar este tipo de riesgo

Riesgos fatales, los que la compañía ha identificado que potencialmente podrían causar incidentes o muertes de una o varias víctimas, lo que puede afectar negativamente a las familias y la reputación de la empresa.

- Son aproximadamente 10-12 estándares, entre 1 y dos páginas máximo
 - Rescate de minas*
 - Espacios confinados
 - Uso de respiradores
 - Recarga de cilindros y uso de oxígeno
 - Equipos elevadores
 - Caídas de altura
 - Conducción
 - Interacción vehículo-peatón
 - Maquinaria, plantas y equipos
 - Electricidad
 - Etc.

Pasos 6 y 7 – Revisión y auditoría

Part - Review and Audit																											
Project Area	Resp Person	Week Number																									Comments
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Critical Hazard Indicators																											
Review the Indicator		■																									
Modify in line with work			■																								
Agree with senior management				■																							
Role Out					■																						
Roles and Responsibility																											
Review the Roles and Responsibility				■																							
Modify in line with works					■																						
Agree with senior management						■																					
Role out							■																				
Periodic Audit																											
Fatal Hazard Controls																											
Electrical Isolation								■																			Illustration only
Energy Sources									■																		Illustration only
Working at Height										■																	Illustration only
Confines Spaces (including atmospheres)											■																Illustration only
Lifting and Cranage												■															Illustration only
Surface Fire and Hot works													■														Illustration only
Stacking and Stowage of Materials														■													Illustration only
Mobile Plant															■												Illustration only
Major Hazard Controls																											
Fire																■											Illustration only
Explosion																	■										Illustration only
Mass Transport																		■									Illustration only
Ground Control																			■								Illustration only
Inrush																				■							Illustration only
Shafts and Winders																					■						Illustration only
Surface Structures																						■					Illustration only

Revisión

- La revisión se usa en dos áreas:
 - Indicadores de riesgos mayores y riesgos fatales, garantizando que capturen todos los datos de la formación de los estándares y la revisión documental
 - Una actualización de los roles y responsabilidades para garantizar que reflejen los requisitos de los estándares

Auditoría

- Crear una auditoría que pueda ser replicada con base en el estándar
- Ir al lugar de trabajo y observar la aplicación del estándar
- Recomendar mejoras o cambios

Relación con la competencia

Paso 1 – Hacer una evaluación de riesgos de alto nivel

Paso 2 – Desarrollar indicadores clave de desempeño

Paso 3 – Trabajar con la dirección y lograr su involucramiento

Paso 4 – Revisar y preparar los documentos de control

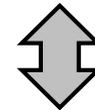
Paso 5 – Introducir controles mediante capacitación

Paso 6 – Revisar y refinar los KPI

Paso 7 – Auditar el sistema

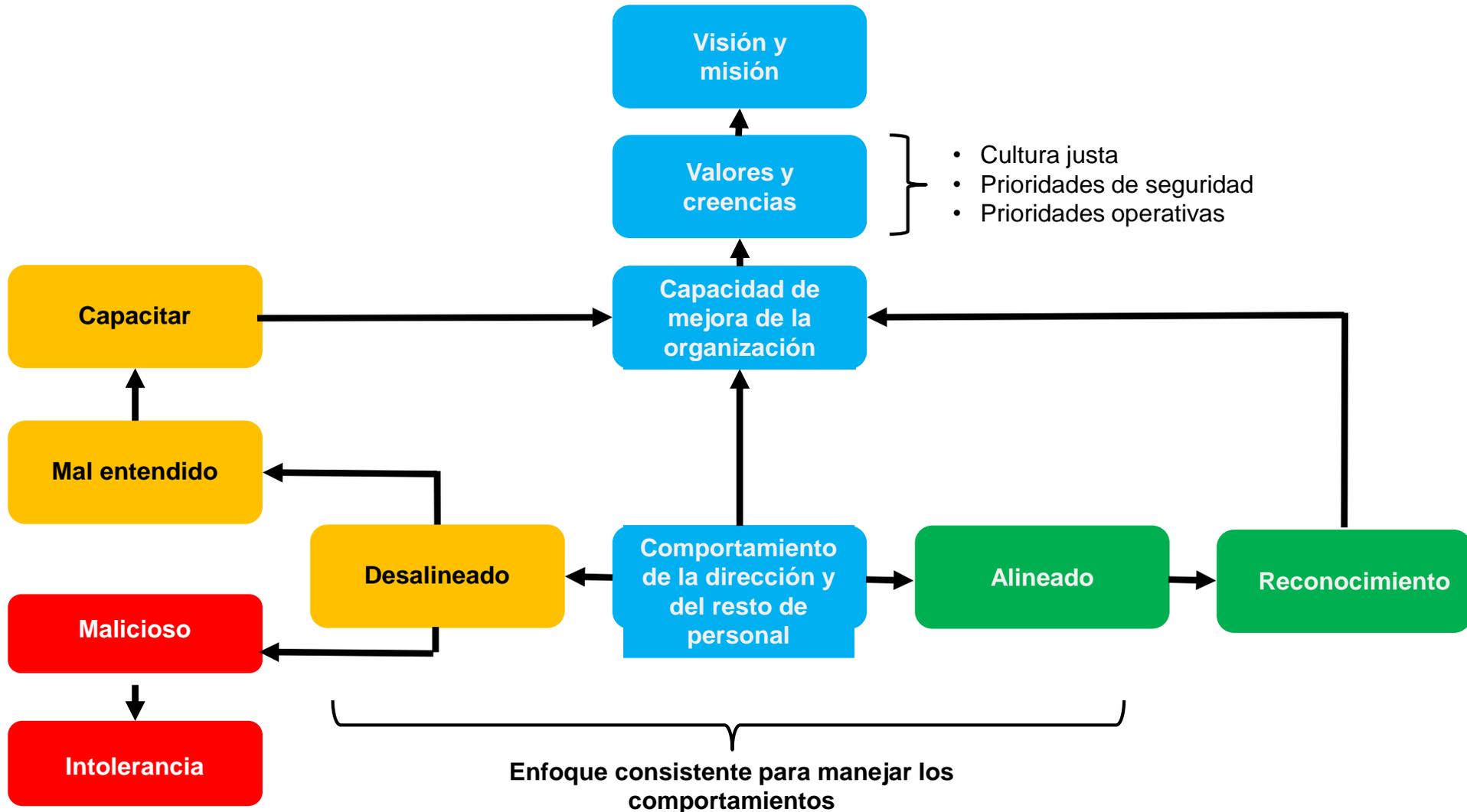


El desarrollo de un sistema de evaluación y gestión de competencias

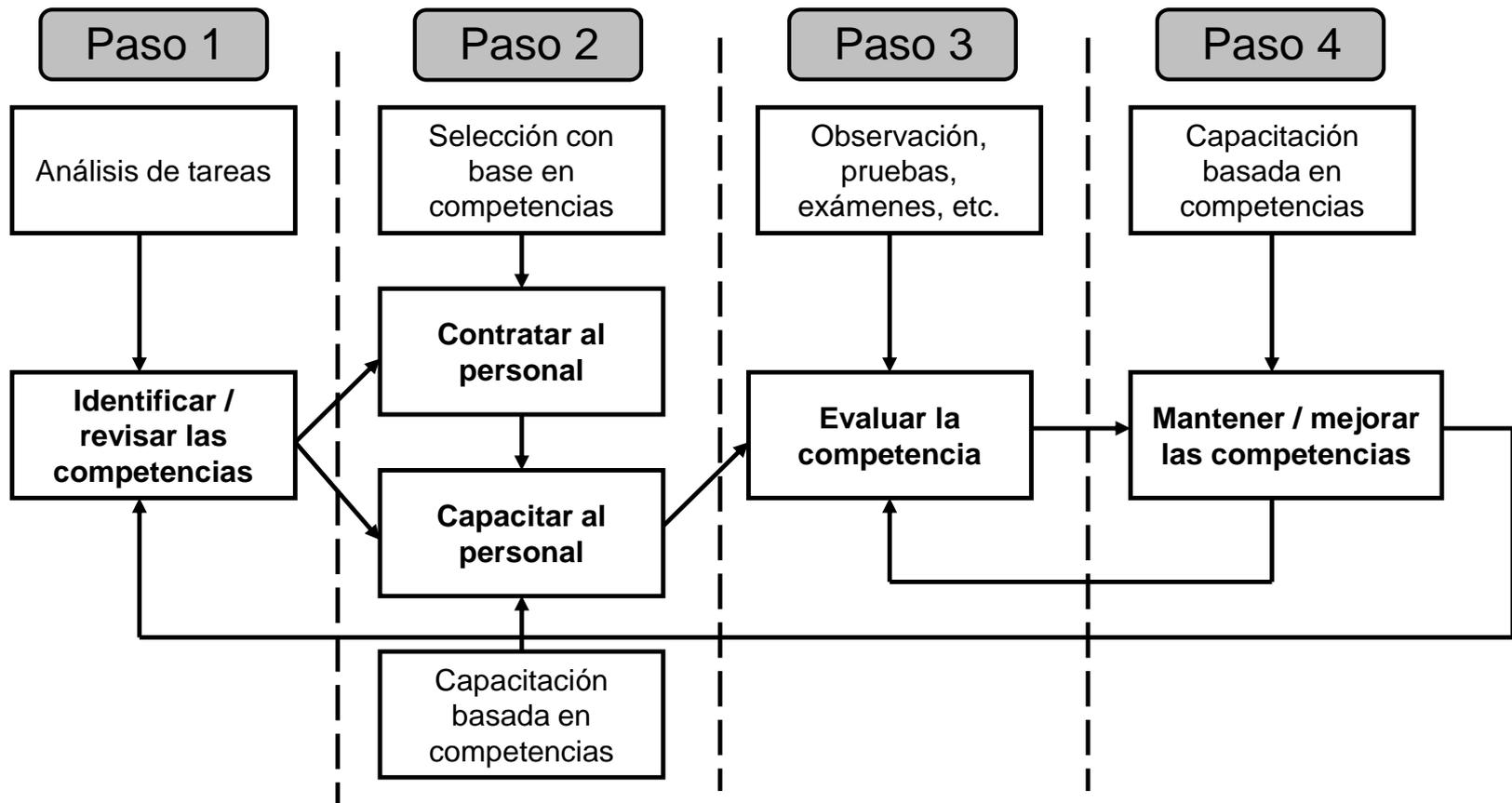


Considerar la efectividad del desarrollo de la competencia

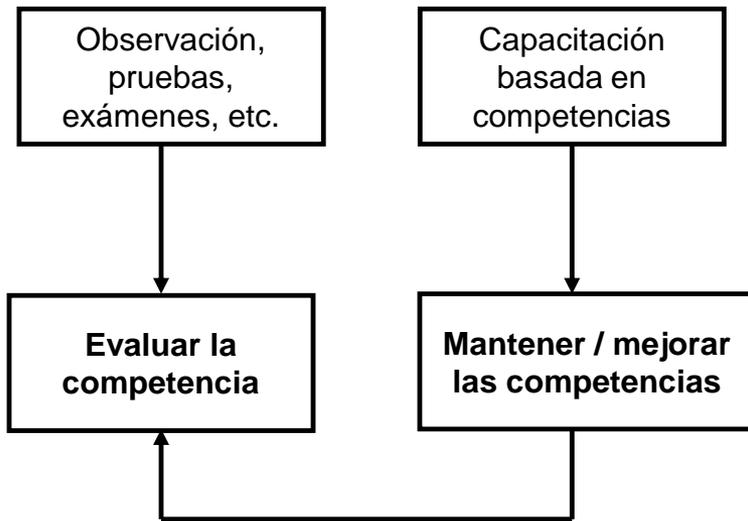
La importancia de crear el comportamiento correcto



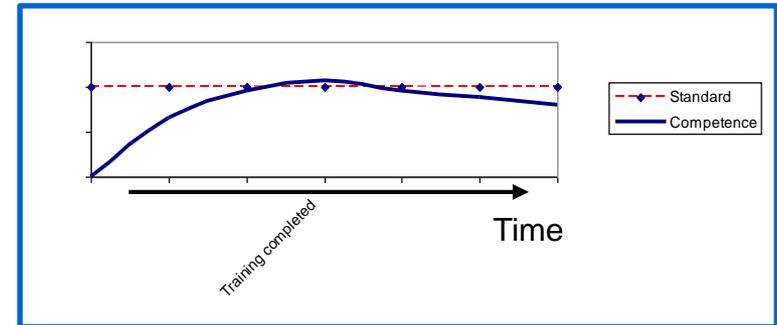
Gestión de la competencia



El impacto del tiempo en la capacitación y la competencia



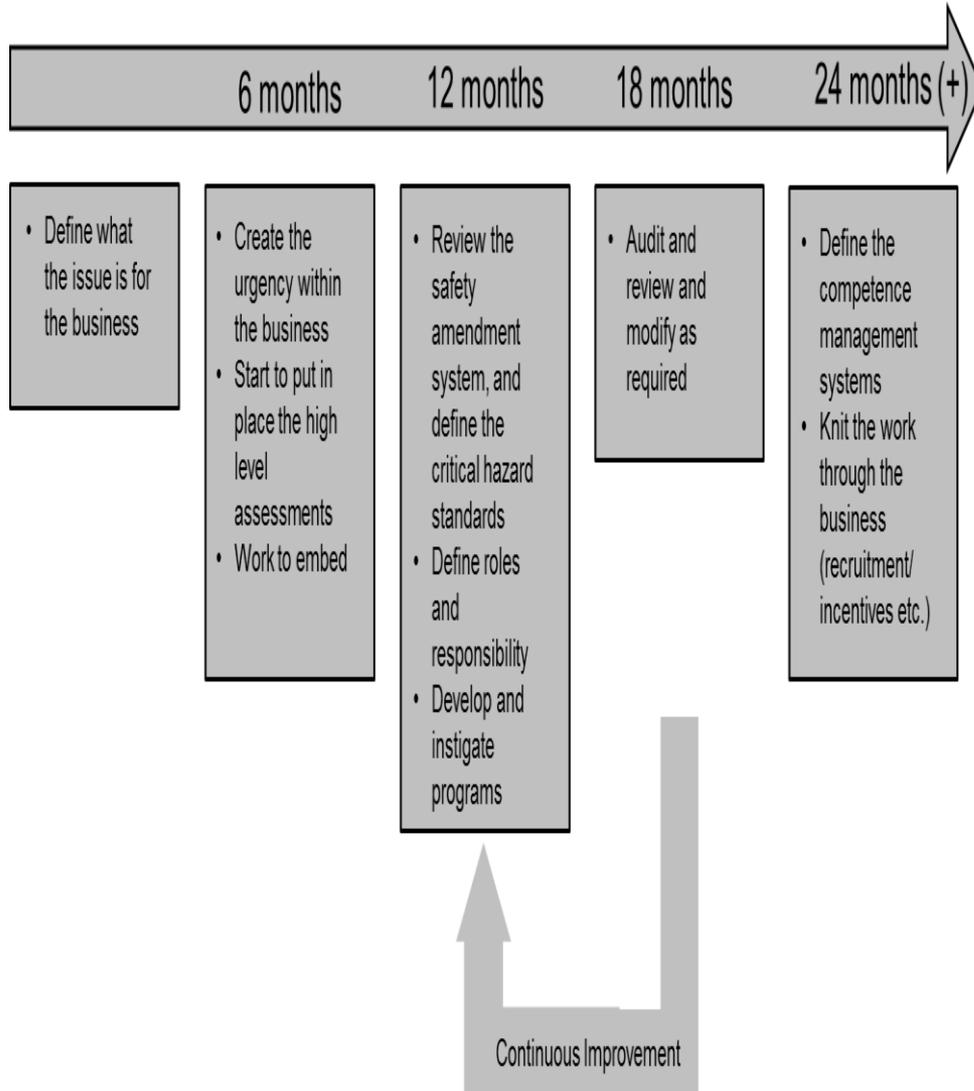
- Observación
- Simulación
- Testimonio
- Evidencia de trabajo
- Cuestionamiento / discusión



Lograr el balance correcto

- Entender que la competencia disminuye con el tiempo
- La empresa necesita definir el método de capacitación y evaluación
- Debe tener un proceso cuando los empleados no cumplen el estándar requerido
- Debe permitir el tiempo para mantener de forma efectiva la competencia existente y desarrollar otras nuevas que garanticen una operación segura y el crecimiento de la empresa

Resumen



Enfoque

- **Creer** que este es un enfoque realista
- **Creer** que esta línea de tiempo es razonable
- Si se completan todos los elementos, se generaría un cambio de pensamiento y enfoque en todos los niveles

Temas potenciales

- Riesgos que las organizaciones quieren seleccionar o cambiar el orden en que se hacen las cosas
- Podemos hacerlo, pero hace más difícil implementar las bases
- **Si no hay un adecuado compromiso, el riesgo es que se conviertan en documentos interesantes que permanecerán guardados en una repisa**

Nivel medio – Evaluación basada en tareas

Planeación de tareas rutinarias y no rutinarias

Objetivos:

- Desarrollar las expectativas acerca de la forma más segura de hacer una tarea
 - Lineamientos
 - Planes de trabajo
 - Procedimientos operativos estándar

Responsabilidades

- El **operador** debe garantizar que hay suficientes personas (nivel directivo) disponibles para administrar el sistema
- El **administrador** debe garantizar que los controles relacionados con el riesgo de las operaciones se desarrollen y que las personas que ejecutan la tarea conozcan cómo se aplican los controles
- El **regulador** revisa la efectividad y el entendimiento de los controles

Ejemplos

Bajo tierra

- Establecimiento sistemático de apoyo
- Uso seguro de cintas transportadoras
- Operación del sistema de transporte

En la superficie

- Uso seguro de equipo de soldadura
- Reglas para operar plantas y maquinaria

Salvamento minero

- Almacenamiento seguro y transporte de cilindros presurizados
- Carga segura de oxígeno
- Procedimientos para probar la efectividad de los respiradores

Principalmente consideraciones
de diseño e ingeniería

Enfoque de la evaluación de riesgos basada en tareas

Paso 1 – Identificar los riesgos

Paso 2 – Determinar quién podría ser lastimado

Paso 3 – Aplicar la jerarquía de controles

Paso 4 – Hacer la evaluación de riesgo documentada

Paso 5 – Hacer el sistema de trabajo seguro

Paso 6 – Revisar la evaluación del riesgo



MSL Site Ref No:

E = Employees C = Contractors P = Public V = Visitors CS = Client Staff

Risk no.	Hazard	Hazard effect	Initial assessment				Risk control measures	Residual risk			Applicable to Operation (If a single operation, leave blank)
			Who affected & how many	Severity	Likelihood	Assessed risk		Severity	Likelihood	Assessed risk	
1	 Explosive atmosphere Specified Risk										
2	 Flammable substance Specified Risk										
3	 Toxic gas fume or vapour/oxigen deficiency Specified Risk										

Severity	Likelihood					Assessed risk	Severity				
	5	4	3	2	1		5	4	3	2	1
5	25	20	15	10	5	125	100	75	50	25	
4	20	16	12	8	4	80	64	48	32	16	
3	15	12	9	6	3	45	36	27	18	9	
2	10	8	6	4	2	20	16	12	8	4	
1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	

Acceptability of assessed risks: ■ - into work (to be assessed) ■ - tolerable (to be assessed) ■ - tolerable (to be assessed) ■ - tolerable (to be assessed)

Page 3 of 16

Nivel inferior – Evaluación del punto de trabajo

Evaluación en el trabajo (punto de trabajo)

Objetivos:

- Permitir que el supervisor y los operadores tengan una forma sencilla de revisar cómo se hace un trabajo
- Brindar un mecanismo que permita tiempo para pensar

Responsabilidades

- El **operador** debe garantizar que hay personas bien capacitadas para este tipo de evaluación
- El **supervisor** o la **persona** debe usar el proceso para considerar el trabajo o los cambios y su posible impacto

Principios simples:

- Identificar qué puede lastimarme [**riesgo**]
- ¿Eso como podría lastimarme? [**efecto del riesgo**]
- ¿Cómo puedo detenerlo? [**medidas de control**]
- ¿Qué nivel de riesgo se mantendría?

Ejemplos

Bajo tierra

- Descarga de materiales
- Levantar algo

En la superficie

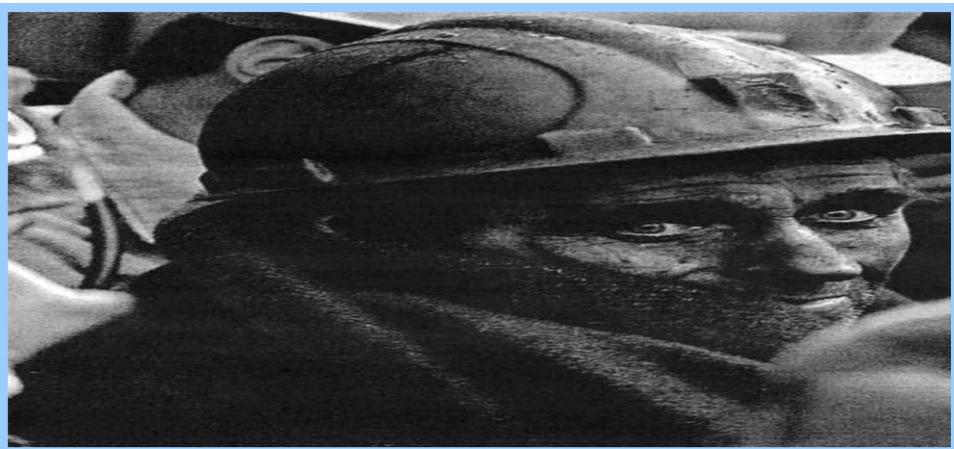
- Levantar algo

Salvamento minero

- xxx

Principalmente acerca del
comportamiento de la gente en el
lugar de trabajo

Lo que debemos evitar



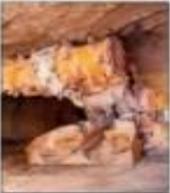
Minería segura y mejora de la producción mediante estándares



Health and Safety Executive

The Mines Regulations 2014

Guidance on Regulations



This is a free-to-download, web-friendly version of L149 (First edition, published 2015).

ISBN 978 0 7176 9647 9

The Mines Regulations 2014 came into force on 6 April 2015 and replace all previous mines-specific health and safety legislation.

This publication provides practical advice and guidance on what you have to do to comply with the Mines Regulations 2014. It also directs the reader to other general health and safety regulations that apply at mines and gives additional guidance where appropriate.

It is particularly relevant to mine operators but will also be useful to others within the mining industry such as mine managers, safety representatives and representatives of employee safety; any employer with employees who work below ground at mines; and self-employed contractors working below ground at mines.

**L149 (First edition)
Published 2015**

HSE Books



Mining Operations National Occupational Standards



MINING OPERATIONS

National Occupational Standards

The National Occupational Standards (NOS) for Mining Operations were originally developed and approved in 2006. With the increased interest in National Occupational Standards from the Mining Industry this review was authorised by Proskills, the Sector Skills Council for the Manufacturing and Processing Industries, which includes quarrying and mining. The project is overseen by the Mining Qualifications Committee and the review carried out by a working group nominated by that Committee.

The term "mine" refers to an excavated area underground, accessed by shafts and/or tunnels/drifts/adits/levels.

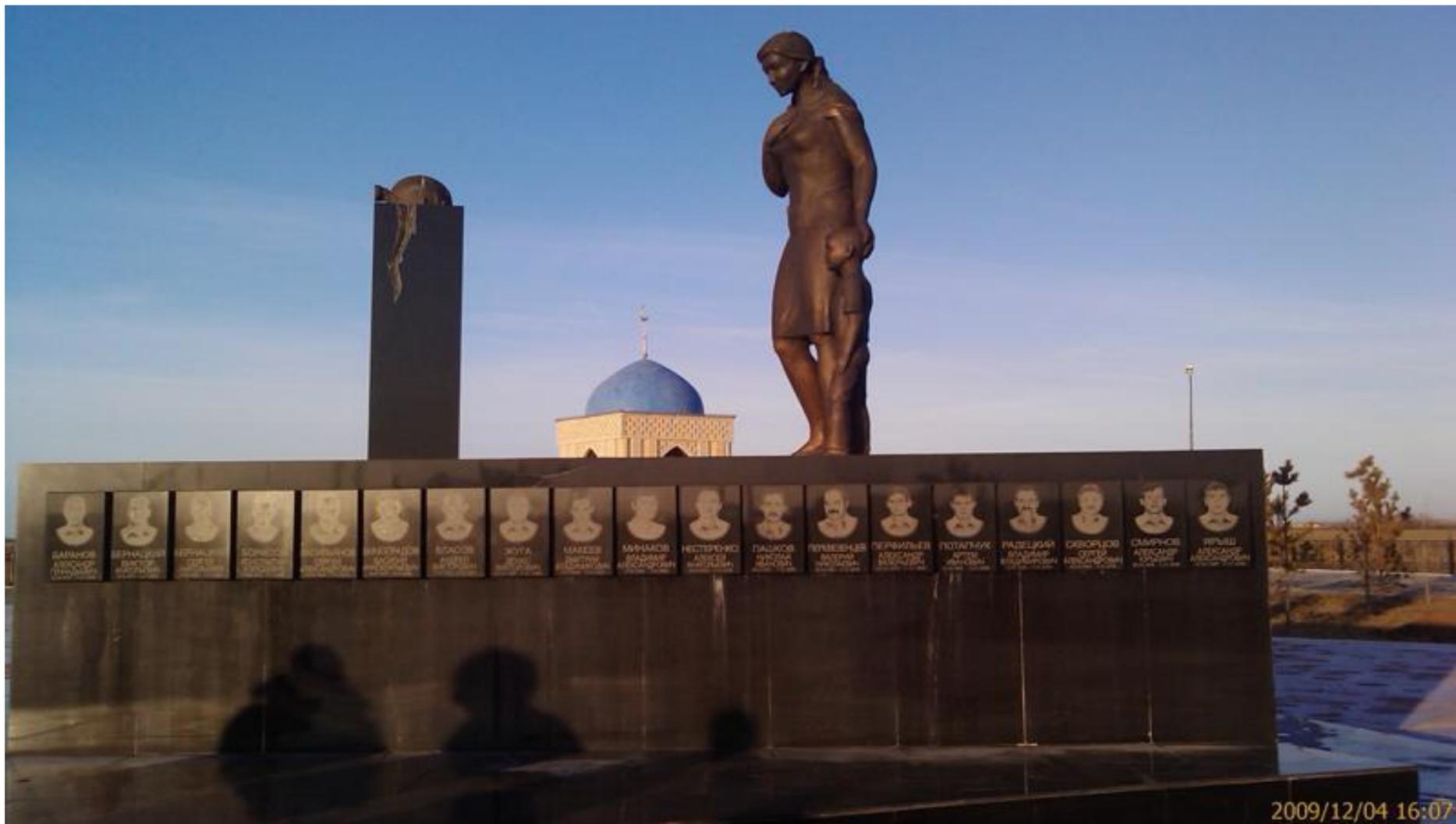
These NOS are specifically to describe the functions involved in the extraction and transportation of extracted materials from a mine. They are not intended to cover warehousemen employed in storage mines, or guides in tourist mines, as these functions are included in other specific occupational standards.

The NOS development devised a wholly flexible qualification structure. However the QCF development has developed certain specific pathways recognised in the industry.

December 2009 Page 1 of 104

- **Si no puede hacer minería de forma segura, no lo haga**
(Albert Wheeler, Vicepresidente de British Coal)
Tenía razón con esas palabras
- Punto de inicio: Cumplir con los requisitos legales del caso
- Darse cuenta de que eso no es suficiente y ser proactivo
- Es su mina. Sea consciente de los riesgos y contrólelos
- Debe entenderlos mejor que cualquier otra persona
- La producción segura es posible y es efectiva. Créalo
- Tenga estándares. Lo que no se mide, no se puede mejorar

No más homenajes



2009/12/04 16:07

