

INV.
0088 2

Universidad Nacional de Ingeniería

**Programa Académico de Ingeniería Geológica Minera
y Metalúrgica**



**« Estudio de la Seguridad en la Industria
Minera »**

**Tesis para optar el Título de
INGENIERO DE MINAS**

Mauro Yauri Aguilar

Promoción 1961

LIMA - 1975

A la memoria de mis padres.

P R O L O G O

Sabemos que el trabajador es el elemento fundamental dentro del ciclo económico, y como tal, merece protección y preservación de su integridad, y además, desde el punto de vista humanístico, es una obligación moral.

Por otra parte, también valoramos la importancia de los elementos físicos o materiales que constituyen el trabajo, y por lo tanto, es una obligación velar para evitar cualquier perjuicio a los mismos.

En cuanto a los trabajos ~~mineros~~, sabemos que de todas las industrias, sin duda alguna, es una de las ramas que está expuesta a riesgos mayores y por consiguiente, es más difícil el control en cuanto respecta a la seguridad. Pero, esto no significa imposibilidad de vencer los peli--

gros involucrados. Al contrario, invoca a mayores esfuerzos.

Por estas razones, precisamente, se han desarrollado y se siguen desarrollando técnicas y medios para mejorar la ~~eficiencia~~ de la seguridad.

Al trabajador, ya no se le considera como una simple máquina. Se le reconoce su valor, se sabe que de él depende el funcionamiento, sin interferencia, de una empresa; y por ello, constituye principal preocupación para proteger su vida, salud e integridad física. Esta preocupación se ve plasmada, especialmente, en el Reglamento de Bienestar y Seguridad Minera, donde se instituyen las normas convenientes. Acondicionadas, no solamente como un deber, sino como una exigencia social. Y en efecto, a la empresa le corresponde cumplir fielmente las disposiciones aludidas. .

En la actualidad, se está asentando ~~el interés~~ por reorganizar la seguridad de los trabajos mineros, en base a estudios previos de los riesgos. Aunque es evidente, esto tiene que llevarse a efecto en forma gradual y progresiva, ajustándose a los estudios analíticos y otros, que de cada elemento del trabajo se efectúen.

Con la finalidad de ser partícipe de esta inquietud de claro sentido humano y de interés socio-económico, se ha elegido la proposición en referencia.

En los capítulos correspondientes a esta proposición, se exponen los estudios realizados para una mejor aplicación de la metodología y técnica, en procura de mejorar la seguridad en la Industria Minera. Es oportuno destacar, la gran importancia que también se le dá, en la actualidad, a la Psicología de la Seguridad.

Al final, se consigna la iniciación de la seguridad específica de una tarea, o factor del trabajo; lo que viene a constituir la culminación del estudio de la seguridad industrial. En efecto, el estudio de la seguridad de cada factor principal del trabajo, nos ha de suministrar valiosas conclusiones: el conocimiento de los riesgos en toda su amplitud, la forma de eliminarlos o neutralizarlos, y otras; instituyéndose, así, el paso más decisivo, para poder reorganizar la seguridad, en forma progresiva, sin interferir a las medidas actuales.

Se espera que esta proposición, alcance de alguna manera su aspiración, puesto que necesitamos progresar más en nuestra minería, en procura de una alta productividad con una eficaz eficiencia en la seguridad de la mina.

Quiero expresar mi gratitud, a todos aquellos que me han proporcionado valiosas ayudas y sugerencias y, asimismo, a los autores, cuyas publicaciones han sido elementos de consulta, para cristalizar este tema.

FE DE ERRATAS

Pag.	Linea	Dice	Debe decir
18	1	que por	que puede
104	22	reflexión psicológica,	reflexión psicológica, es imperiosa,

I N D I C E

	Pág.
PROLOGO	1

CAPITULO I

I N T R O D U C C I O N

A. LA INDUSTRIA MINERA	4
1. Características Respecto a la Seguridad del trabajo	4
2. Importancia de la Provisión de Condiciones de Trabajo Seguro y Saludable	12
3. Técnicas y Perspectivas	14
B. CONCEPTOS Y DEFINICIONES GENERALES	16
1. Elementos Fundamentales del Trabajo	16
2. La Salud y el Trabajo	17

	Pág.
3. Riesgos y Causas	18
4. Fatiga y Trabajo	20
5. Accidente de Trabajo	23
6. Enfermedad Ocupacional	24

CAPITULO II

FUNDAMENTOS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

A. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES	26
B. ESTUDIO DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL	29
1. Fundamentos	29
2. Objetivos	31
C. APLICACION DE LOS PRINCIPALES METODOS CIENTIFICOS EN LA PREVENCION DE LOS RIESGOS	34
- METODO ESTADISTICO	36
- METODO DE INGENIERIA	36
- METODO PSICOLOGICO Y MEDICO	36

CAPITULO III

METODO ESTADISTICO

A. ELEMENTOS DE LAS ESTADISTICAS DE ACCIDENTES	37
1. Importancia de las Estadísticas	37
2. Clasificación de los Accidentes	38
3. Factores de los Accidentes	39
4. Índice de Computación	39

	Pág.
a. Frecuencia de los accidentes	41
b. Gravedad de los accidentes	42
5. Costo de los Accidentes	42
B. FORMULACION Y ANALISIS DE LAS ESTADISTICAS DE ACCI DENTES	44
1. Elaboración de los Datos	44
2. Presentación y Análisis de los Datos	45
3. Resultados	46
C. INDICE DE PELIGRO DE LA MINA	50
1. Fundamento	50
2. Índice de Peligro	52
3. Resultados	53

CAPITULO IV

METODO DE INGENIERIA

A. ESTUDIO ANALITICO DE LA SEGURIDAD DE LAS LABORES..	55
1. Determinación de la Labor por Estudiar	57
a. Constitución del equipo de estudio	59
b. Responsabilidad de la elección de la labor..	60
c. Guías para la elección	60
d. Formulación del problema	61
2. Plan de Estudio	61
a. Determinación de los métodos y técnicas	62
- La observación.	
- La encuesta.	
- El análisis.	

	Pág.
b. Organización del equipo	65
c. Determinación de la muestra	66
d. Preparación de los trabajadores	68
3. Proceso de Estudio	68
a. División del trabajo en etapas	69
b. Identificación y evaluación de los riesgos..	71
c. Determinación de los medios y medidas correc tivas	72
d. Comprobación de la solución	75
B. INVESTIGACION DE ACCIDENTES	77
1. Propósitos	77
2. Principios Fundamentales	78
3. Sistema de Investigaciones	82
4. Procedimiento	84
5. Recomendaciones	88
6. Registro de Accidentes	88
C. INSPECCION DE SEGURIDAD	90
1. Objetivos	90
2. Principios Fundamentales	91
3. Categorías	94
4. Cualidades y Responsabilidades del Inspector ..	95
5. Planeamiento de las Inspecciones	95
6. Procedimiento	99
7. Recomendaciones	102
8. Comprobaciones	108

CAPITULO V

METODO PSICOLOGICO Y MEDICO

	Pág.
A. LA PSICOLOGIA Y LA SEGURIDAD DEL TRABAJO	104
1. Importancia de la Psicología de Seguridad	104
2. Factores Psicosfísicos de los Accidentes	106
3. Problema Psicológico de la Accidentabilidad ...	110
4. Problema de la Aptitud	113
B. LA PSICOTECNICA	117
1. Diferencia entre los individuos	117
2. Selección y Orientación de los Trabajadores ...	118
3. Especificación de Puesto - Requisitos Humanos .	119
4. Examen del Trabajador	124
C. SERVICIO MEDICO	128
1. Objetivos	128
2. Procedimientos	128

CAPITULO VI

INICIACION DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD ESPECIFICA DE LA MINA

A. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD ESPECIFICA ..	132
B. ESTUDIOS DEL "DESATADO DE LAS ROCAS SUELTAS"	133
1. Introducción	133
2. Objetivos	134
3. La Herramienta	135
4. Determinación de las "Rocas Seltas"	137

	Pág.
5. Inminencia de Caída de las Rocas	143
6. Falta de Sentido de Observación y/o Criterio ..	147
7. Técnica del "Desatado"	149
a. Ubicación del operador	149
b. Posición del operador	150
c. Toma de la barretilla de seguridad	152
d. Operación del "desatado"	152
e. Orden del "desatado"	153
f. Límites del "desatado"	154
8. Conclusiones	156
CONCLUSIONES	157
RECOMENDACIONES	159
BIBLIOGRAFIA	161

CAPITULO I

I N T R O D U C C I O N

A. LA INDUSTRIA MINERA

1. Características Respecto de la Seguridad del Trabajo

Si hacemos una comparación de las condiciones de trabajo respecto de la seguridad, entre las correspondientes, a la Industria Minera y el resto de las industrias, evidentemente, hemos de encontrar diferencias, La minería subterránea, especialmente, presenta características peculiares que constituyen, de hecho, fuentes de peligrosidad y por lo tanto su control demanda mayor esfuerzo, mejores métodos y técnicas de trabajo.

Entre las características particulares de la minería subterránea, consideramos especialmente:

- El hecho peculiar de trabajar bajo tierra: Si comparamos una labor minera, por ejemplo, una galería, - con un local de una industria cualquiera, inmediatamente, deducimos que en la primera, la peligrosidad es evidente debido a varios factores. Así, un techo artificial, no tiene parangón con un techo natural, que en la mayoría de las veces se presenta en la mina. Los riesgos que le son propios, en algunos casos, conducen a impresionantes accidentes colectivos, como el caso de los hundimientos, las inundaciones, la inflamación del polvo, la explosión debido al grisú. La ventilación, por más buena que fuera, no alcanza a ser plenamente eficiente.
- El avance continuo de las labores: Cada avance de una labor, está supeditada a la aparición de riesgos, ya sea por caída de rocas, brotes de agua o gases, tiros fallados, etc.
- La oscuridad: Los talleres, la bodega de mina, se iluminan adecuadamente, pero la iluminación individual todavía no es eficiente. Precisamente, uno de los factores que disminuye la eficiencia de la iluminación, es la incomodidad; otro factor, es el poder absorbente de los minerales y en la minería de

carbón, adquiere su máxima expresión. La oscuridad dificulta los trabajos en la mina y por consiguiente es fuente de accidentes.

- La exigüidad: el espacio estrecho en que se realizan los trabajos, en muchos casos, presenta dificultad a la mecanización y como consecuencia, el factor humano tiene que aportar mayor esfuerzo. Por otra parte, la escasez de personal especializado, en los trabajos mineros, constituye otro factor que dificulta hacer un buen trabajo.

Estas consideraciones indudablemente, son particularidades inherentes a la minería subterránea y requieren constancia y sumo esfuerzo para prevenir los riesgos que pueden surgir.

2. Importancia de la Provisión de Condiciones de Trabajo Seguro y Saludable

Para mejor ilustración y con la finalidad de hacer un ligero comentario acerca de la significación de la seguridad en la Industria Minera, se hace alusión a las disposiciones emanadas del Gobierno, mediante el Reglamento de Bienestar y Seguridad Minera.

El dispositivo, instituye hechos humanos, sociales y económicos, que hasta antes había carecido, y es en este -

sentido que el ordenamiento indicado concreta un nuevo capítulo del derecho del trabajador.

El reconocimiento del verdadero valor del minero, metalúrgico, como capital supremo que es en el trabajo, involucra, pues, una significación considerable. Y por lo tanto, es perentorio, cuidar y preservar, el capital humano, de los riesgos que inevitablemente conllevan las características de la minería y la tecnología moderna.

Desde el punto de vista programático, el dispositivo tiene el contenido, y lo es por definición, de un reglamento básico de bienestar y seguridad en el trabajo minero. Las normas fundamentales instituidas, son de concepción clara y precisa. Su amplitud es suficiente como para cubrir todos los aspectos concernientes al sistema establecido. Incluso, induce a la aplicación de los adelantos de la ciencia y la tecnología, en la prevención de los riesgos y la protección del trabajador.

Si las disposiciones elegidas, aspiran a ser las más aptas para lograr que las empresas mineras se ajusten a sus exigencias preventivas, de los peligros o daños y del propio bienestar, en favor del trabajador y de la empresa misma; en cambio, tal vez, se piense que la adopción de dichas disposiciones, tenga sus problemas, por la imposición de ciertas condiciones que antes no existieron y por la introducción de nuevas técnicas, con el agregado de más inversiones. Pero, esta conjetura se desvirtúa y se concluye recono

ciendo su valor, casualmente, después de que ocurre un accidente, al evaluar los costos, tanto directos como indirectos, y además, teniendo en cuenta que posteriormente puede provenir una sanción gubernamental.

Finalmente, cabe destacar en el dispositivo, las consideraciones referentes a las obligaciones de los trabajadores, que son sustancialmente importantes, puesto que con ello se cubre la responsabilidad total de los miembros de la empresa, en procura de su propio bienestar y seguridad,

Tomando en cuenta la dimensión de las consideraciones fundamentales aludidas, corresponde a las empresas mineras, mediante sus funcionarios o dirigentes, y a los trabajadores en general, realizar todo el esfuerzo posible, para hacer progresar apropiadamente, la tecnología de la seguridad minera, cuyo beneficio ha de ser justamente de índole recíproco.

3. Técnicas y Perspectivas

Es indudable, que a la Industria Minera, le adviene grandes progresos. Es decir, una profunda evolución de la mina. Esta evolución se refiere, principalmente;

- Al aumento de la producción.
- A la mecanización y modernización.

El aumento del volumen de producción, se está cumplimentando, porque así nos indica la promoción y el desarro-

llo que el Estado está induciendo en nuestra minería.

La mecanización, que tiene que conducirse a la par -- con el acrecentamiento de la producción y acorde con los adelantos y otras exigencias, persuade, a la Industria Minera, a nuevos equipos y procedimientos.

Con plena conciencia de los referidos, sabemos que nos aguardan nuevos problemas y peligros; los cuales, igualmente, tienen que eliminarse paralelamente con los adelantos.

La preocupación por el trabajo exento de accidentes , teniendo en cuenta los mayores volúmenes y los nuevos equipos y procedimientos, es una gran perspectiva para la Seguridad Minera. Por eso, cada método de trabajo nuevo, la operación de cada máquina nueva, etc., deben ser estudiados - específicamente para conocer sus dificultades o sus exigencias indispensables, en relación al hombre-máquina, al medio ambiente, y estar, así, al día con las innovaciones. - Esta necesidad de examinar o conocer previamente, las características propias, o desconocidas o cualquier dificultad - que pueda surgir debido a los cambios, es una obligación - ineludible, para no cargarlo al operario, con un trabajo - superior a sus posibilidades y capacidades, que pueda conducirlo a un accidente o enfermedad ocupacional.

B. CONCEPTOS Y DEFINICIONES GENERALES

1. Elementos Fundamentales del Trabajo

Hacer una relación de los elementos que intervienen en el trabajo, en sus diferentes formas, dentro de una empresa, sería vasto. Por esta razón, sólo nos concretamos a indicar, en términos generales, los factores más notables siguientes:

- Humano
- Equipo, maquinaria, herramientas, materiales, etc.
- Condiciones de trabajo, medio ambiente.
- Tiempo, movimiento.
- Métodos y técnicas. Planes, reglamentos, supervisión, tarea, órdenes de trabajo, etc.

Dentro de estos factores, incuestionablemente, intervienen una serie de sub-factores y al prevencionista, lo que más interesa, indudablemente, es que el trabajo se desarrolle lo más equilibradamente posible; es decir, dentro de la normalidad y lo razonable. La cantidad, calidad, o la sincronización de uno o varios de esos elementos; que por exceso, falta o inadecuación, no debe ser fuente de riesgos que puedan afectar al factor humano, económico o social.

Por eso, cuando se trata de una determinada empresa, es importante, como primera medida, que el responsable de la seguridad en el trabajo, haga una relación de todos los fac

tores imprescindibles que comprenden el complejo del trabajo, en términos de secciones, departamentos, labores, ocupaciones y otros, Esta medida se concreta en el principio de "saber primero lo que se tiene".

2. La Salud y el Trabajo

La Organización Mundial de la Salud, define la salud de la forma siguiente:

"La salud es un estado completo de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad o invalidez."

Conseguir un hombre que responda plenamente a este concepto, probablemente es imposible, debido a la infinidad de factores que influyen para que disminuya el estado de salud. Aparte de esto, los mismos diagnósticos, indudablemente, no llegan a precisar completamente el estado de salud.

Por esta razón, en los trabajos se acepta al postulante en un "estado aparente de salud". Es un estado en que puede realizar sin inconvenientes la tarea que se le asigna. A este respecto, los médicos tienen establecidos ciertos límites que se consideran como normales para los diferentes constituyentes del individuo, cuyo resultado final se concreta en aptitud o inaptitud de salud para el trabajo.

La disminución de la salud del trabajador, que por al--

guna causa se ha suscitado, se entiende que por residir en el individuo mismo, o que puede provenir del medio circundante exterior, ya sea geográfico, o del lugar del trabajo. En este caso, debe descansar y someterse a tratamiento. Esto tiene bastante significado en la seguridad del trabajo e higiene, porque sea cual fuere la causa de la disminución de la salud, su influencia incide en el rendimiento individual y, a la vez, el riesgo se encuentra latente, si es que el trabajador sigue cumpliendo su tarea. El problema surge, a veces, cuando ciertos individuos no traslucen el déficit de su salud y debido a apremios económicos, continúan sus actividades. Por todas estas cuestiones, el prevencionista tiene que ser persistente en cuanto a la indagación del estado de salud de los trabajadores: cualquier indicio de malestar, o la ausencia misma, debe ser motivo de preocupación.

3. Los Riesgos y Causas

Los riesgos y causas constituyen las acciones, omisiones o condiciones que pudieran afectar o que han afectado a cualquier elemento del trabajo; ya sea en la integridad física de las maquinarias, materiales, etc.

Los riesgos o causas en el trabajo, se acostumbra a clasificar en dos grandes grupos:

- Las condiciones o circunstancias contrarias a la se

guridad.

- Los actos contrarios a la seguridad.

Las condiciones o circunstancias contrarias a la seguridad, llamadas también objetivas, tienen su origen en los factores físicos, el medio ambiente, el equipo, las maquinarias, etc. Ejemplos: herramientas inapropiadas, rocas -- sueltas, etc.

Los actos contrarios a la seguridad o riesgos subjetivos, tienen su origen en las fallas del trabajador. Ejemplos: adoptar posiciones contrarias a la seguridad, falta de conocimiento de una operación, defectos de la vista, -- etc.

Aparte de la clasificación , que acaba de darnos una idea del origen de los accidentes, es interesante, también, referirnos acerca de las causas inmediatas y causas mediatas. Las causas inmediatas, son las que están directamente relacionadas con la ocurrencia del suceso; y las causas mediatas, son las causas alejadas o anteriores y que constituyen las fuentes de las causas inmediatas. En realidad, las causas mediatas son generalmente, el origen de cualquier eventualidad perjudicial y que la seguridad debe llegar hasta ellas, para prevenirlos.

¿Por qué se dice que las causas mediatas son generalmente el origen de los accidentes?. Examinemos el accidente

ocurrido a un trabajador en un socabón, cuando transportaba sobre el hombro, un barrenó de perforación y al chocar éste contra la línea de tensión que provee electricidad para el funcionamiento de las locomotoras, produjo el suceso. Concretándonos a las posibilidades del "conocimiento" o "desconocimiento", por parte de la víctima, del peligro y de la forma de transportar la herramienta, según el caso, podemos deducir los siguientes: si la regla es conocida y no se aplicó, lógicamente tenemos que suponer en una falla de parte de la víctima, y el origen de éste puede ser, a vez, la fatiga, por ejemplo; y en lo que respecta al desconocimiento de la regla, la falla estaría también en el individuo mismo, inasistencia a las instrucciones, por ejemplo; o en otros individuos que no le hicieron conocer el peligro y la manera de evitarlo; y así, según las circunstancias, se pueden seguir detectando otras fallas más. Como se observa, si se hace una investigación exhaustiva, se tiene que llegar al origen, y ello constituye generalmente una causa indirecta. En una investigación de esta naturaleza, no sabemos hasta dónde podemos llegar, pero cuanto más se avanza correlacionando las secuencias de las causas directas posibles, más valiosas van a ser las medidas correspondientes.

4. Fatiga y Trabajo.

Si partimos del concepto de que todo trabajo implica -

un esfuerzo, es evidente que la disminución de esta capacidad produzca la fatiga. Otra forma de conceptualizar la fatiga desde el punto de vista fisiológico, es debido a la acción de las toxinas producidas por el trabajo muscular.

Incremento de la fatiga. Si todo trabajo produce fatiga, el problema de la seguridad se concreta a determinar qué factores producen o aumentan en grado mayor la fatiga, o lo que podríamos llamar la fatiga anormal, y esto, de hecho, constituye un riesgo más para los accidentes o enfermedades. Correlativamente a lo que se acaba de referir, también es de interés verificar las pausas adecuadas para contrarrestar la anormalidad.

Los factores más destacables que producen la fatiga, son:

- Los trabajos pesados. Son aquellos que para su realización, requiere un máximo esfuerzo en un tiempo muy breve.
- Velocidad de trabajo, mayor de lo normal y por un tiempo prolongado.
- El ruido. Existen algunos tipos de ruidos que son capaces de producir la sordera profesional, pero éstos son los casos extremos. Los ruidos discontinuos son los más vulnerables que los discontinuos.
- La monotonía. Esto es consecuencia del trabajo rutinario. El trabajo monótono es capaz de aburrir y agotar

a ciertos organismos.

- El tiempo de trabajo. Aquí debemos referirnos, especialmente, a la jornada cuya duración excede a las ocho horas de trabajo, instituidas legalmente. Esta clase de trabajo, en determinados momentos o circunstancias afectan a ciertos trabajadores. No todos los trabajadores están capacitados para realizar esta clase de trabajos. La calidad misma del trabajo influye: trabajos duros o pesados. Para que un individuo trabaje más de ocho horas, tiene que estar debidamente calificado, especialmente para los trabajos-extraordinarios que se efectúan en forma regular.
- Las condiciones físicas ambientales. En general, los factores ambientales, como la temperatura, la humedad la iluminación, etc. influyen en la producción de la fatiga. Todo está supeditado a la cantidad y calidad de dichos factores.
- La inaptitud. El trabajador que realiza un trabajo diferente a su aptitud, indudablemente, se fatiga más de lo que debería fatigarse en un trabajo correspondiente a su disposición.

Manifestaciones de la fatiga. La fatiga aguda, es el resultado de un trabajo muy intenso. La fatiga crónica es la consecuencia de un insuficiente reposo compensador diario, complicado en muchos casos por la alimentación deficiente. Esta última forma de fatiga, aparece paulatinamen-

te y sus efectos se traducen por la disminución de la fuerza del individuo, a medida que transcurre la jornada o las jornadas. La disminución de la capacidad de atención, que es revelada por la producción de errores, es un peligro evidente, pues, la atención constituye uno de los más importantes componentes de los mecanismos de defensa contra los accidentes. La reacción lenta, es otro peligro para la producción de los accidentes.

Por lo expuesto, no se puede dudar, que muchas afecciones mentales o físicas, tienen su origen en la fatiga, y éstas son las que hay que eliminar, sobre todo, teniendo en cuenta que la fatiga es recuperable, y que está supeditado a las pausas adecuadas y a no someter al trabajador a situaciones extralimitadas.

5. Accidente de Trabajo.

Generalmente, la idea de que se forma la gente en cuanto a un accidente, es referido al daño corporal consecutivo a la acción de un objeto al trabajador, debido a ciertas circunstancias inesperadas: colisión entre un objeto y el trabajador, acción de ciertos gases, etc.

Por otra parte, definen el accidente como cualquier suceso inesperado que interrumpe o interfiere el desarrollo normal del trabajo.

De estas dos definiciones, inmediatamente deducimos -

que, en el primer caso, necesariamente el accidente comprende alguna lesión y, en cambio, en la segunda definición, no implica obligatoriamente la producción de lesión alguna.

Para la seguridad, evidentemente, la segunda definición es la más conveniente. Aunque los reportes de los accidentes se hacen únicamente de los accidentes que han ocasionado lesiones, no substraen a la definición preferida, porque las informaciones de las interrupciones o interferencias, de hechos, existen en los reportes de trabajo; los mismos que debidamente clasificados, son también fuentes para el estudio de la seguridad. Estos datos, en muchas ocasiones van a ser utilizados en el cálculo del índice de peligro de la mina, o también, van a servir para la determinación de las labores que deben estudiarse.

6. Enfermedad Ocupacional.

Con la finalidad de darle una visualización mayor al concepto de enfermedad ocupacional, enumeraremos las características más importantes que la definen como tal:

- Que sea consecuencia del trabajo que desempeña;
- Que sea consecuencia del medio ambiente, correspondiente al trabajo que desempeña: agentes físicos, químicos o biológicos;
- Que haya alteración de la salud, ya sea en forma aguda o crónica.

De estas características, deducimos que existe una relación directa y estrecha entre el riesgo y el efecto.

Accidente de trabajo y enfermedad ocupacional. También creemos necesarios anotar algunas consideraciones que dife-rencian a la enfermedad ocupacional del accidente.

Veamos las características del accidente de trabajo. Este, es un hecho súbito; su ocurrencia es en un momento de terminado, digamos concretamente en un instante determinado; no es requisito indispensable que el trabajador haga ejercicio normal de su profesión; el accidente puede ocurrir, el primer día de trabajo.

En cambio, en la enfermedad ocupacional, en la mayoría de las veces: la alteración de la salud es en forma lenta;- es debido al ejercicio habitual de una tarea determinada; y en muchos casos, las manifestaciones de la enfermedad aparece en forma tardía. Es así, que la fecha de iniciación de - la enfermedad, es difícil de fijarla.

C A P Í T U L O I I

FUNDAMENTOS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

A. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

Si nos preponemos el principio de que "la ocurrencia de los accidentes puede ser prevenido completamente", nuestra preocupación por mejorar la seguridad de la empresa, no tendría límites; lo que efectivamente concuerda con nuestras aspiraciones. A esta probabilidad se están aproximando, muchos establecimientos industriales, o los centros mineros, en que los trabajadores se han impuesto el afán de mejorar cada vez más la eficiencia de la seguridad. Para procurar la realidad del fundamento, es necesario recurrir a una serie de medidas que en una u otra forma, han de complementarse. Así por ejempl

plo, la educación y el adiestramiento, han de asegurar la eficiencia en el trabajo, vale decir, eficiencia en la producción y en la seguridad. Estudios recientes han demostrado, - que la instrucción del individuo y su valor económico están en íntima relación. Esto nos indica, que la educación del personal es de primerísima importancia.

Otro principio, es que, "no es posible prevenir los accidentes, si es que no se tiene una información conveniente, acerca de los accidentes que ocurren y de la situación de los riesgos en las distintas áreas del trabajo. La información se obtiene mediante la investigación de los accidentes. Esta, para cumplir eficazmente con su cometido, debe ser completa y dirigida no solamente a las que producen lesiones, - sino también, a cualquier interferencia en el acto de trabajo, de tal manera que se obtenga un amplio conocimiento de la situación; es decir, establecer el estado de los riesgos que habían pasado por desapercibidos hasta la ocurrencia de los sucesos. Posteriormente, se analizarán las informaciones obtenidas, y al final, se sugerirán las medidas convenientes para evitar que se repitan hechos similares. Otro método, el más trascendental, que ha de utilizarse para cubrir la información, sin esperar todavía que ocurran interferencias o interrupciones en el proceso, es recurriendo al estudio analítico de la seguridad de las labores; mediante el cual, se identificarán los riesgos, hasta cierto grado ocultos, pero, que en cualquier momento pueden sorprender y tipificarse en acci

dentes. Del análisis de las labores, se han de inferir medidas para prevenir los riesgos objetivos, y además, se obtendrán datos valiosos para subsecuentemente ser usados en la colocación del personal, según sus aptitudes, o sea, los requisitos indispensables que el trabajador debe reunir para una determinada tarea. También es importante informarse, lo referente al comportamiento del trabajador, o la reacción del mismo ante un posible peligro; en otros casos, inclusive, hacer investigaciones de ciertas perturbaciones físicas o psíquicas, que según los trabajos pueden constituir peligros. Algunos de esos componentes pueden ser reconocidos y proceder a su análisis, como veremos más adelante.

Asimismo, se tiene que resaltar otra base fundamental, o sea, "la responsabilidad de todos los miembros de la empresa en la prevención de los riesgos". Afortunadamente, este principio, ya está debidamente acentuado en las disposiciones gubernamentales, como ya lo advertimos. No obstante, naturalmente, la responsabilidad recae en los trabajadores en algún grado o medida, y es esto lo que hay que comprender y hacer prevalecer. El empresario o administrador, tiene la responsabilidad más elevada y directa de que se tomen las políticas y medidas necesarias, para que las disposiciones del Reglamento se cumplan con toda cabalidad. Los supervisores, por su parte, tienen el vital papel de hacer cumplir las medidas, disposiciones, sistemas, etc. ordenados o sugeridos por el Departamento de Seguridad y otros. Los trabajadores, en gene

ral, no están exentos de obligaciones, en cuanto a la participación por el bien de la seguridad, y por lo tanto, es incumbencia de ellos, principalmente, acatar las disposiciones correspondientes. Los sindicatos, tienen la obligación de colaborar, especialmente, en los programas de educación. Los técnicos en la materia, ingenieros de seguridad y médicos industriales, tienen como responsabilidades: estudiar, asesorar sugerir, etc. para mejorar y mantener la seguridad.

También, es fundamental destacar, "la disciplina en el trabajo"; la misma que debe tratarse de conservar, por todos los medios posibles; porque de lo contrario, si ella no existe o se rompe, o al menos se debilita, va a ser fuente de accidentes o enfermedades ocupacionales. Las características más prominentes de la disciplina, son el orden y la obediencia.

B. ESTUDIO DE LA SEGURIDAD DEL TRABAJO

1. Fundamentos.

El estudio de la seguridad del trabajo, está basado en el conocimiento adquirido en los diversos campos de la ingeniería y de otras disciplinas. En efecto, esos conocimientos comprende a toda la industria, y se apoya en métodos sistemáticos y medios técnicos, para garantizar la seguridad en el trabajo. Así, el estudio de la seguridad, relaciona a los -

procesos de la producción y las particularidades fisiológicas de las personas comprendidas en una determinada actividad, y los orienta, tomando en cuenta esas particularidades o riesgos, hacia ocupaciones en las que no tenga posibilidades de -accidentarse. Es decir, nos permite deducir y establecer una serie de prescripciones para aumentar la seguridad en el trabajo. Igualmente, el estudio basado en el análisis, análisis-de accidentes, por ejemplo, deriva de otras disciplinas. En -consecuencia, cualquier campo de la ciencia, representa un acopio del conocimiento adquirido a través de los años, de muchos esfuerzos y de un gran número de personas. Precisamente, este esfuerzo colectivo ha dado por resultado, el estableci-miento de sistema de reglas para la seguridad del trabajo. Se mejantes reglas, se han establecido y continúan estableciéndo-se en la minería. Por otra parte, no debe comprenderse el es-tudio de la seguridad del trabajo, como una disciplina limita-da exclusivamente al estudio de los métodos para garantizar -la seguridad. El hecho de estar relacionado con la productivi-dad, es difícil de indicar, en ciertas oportunidades, qué ca-sos corresponde a la productividad y qué casos a la seguridad. Por lo tanto, ello nos da un indicativo para que la seguridad y la productividad sean observadas, en determinadas circunstan-cias, como algo integral. Lógicamente, esta aseveración tiene que estar subordinada a situaciones razonables. Un método de trabajo, inadecuado, que afecta directamente a la productivi-dad, de hecho, afecta a la seguridad en alguna medida, e igual

mente se puede decir, en sentido inverso. Por estas consideraciones, inmediatamente inferimos, que cualquier omisión o inconveniencia que hubiera, debe corregirse aunque su beneficio fuera mínimo para uno de ellos y grande para el otro. Puede estudiarse más para beneficiar a la productividad y menos a la seguridad, pero estando en términos a la razón de la necesidad del trabajo, no le resta mérito a la proyección en referencia.

2. Objetivos.

El estudio de la seguridad del trabajo en minería, materia de la proposición, tiene por objetivos: el ordenamiento y adecuación de los métodos científicos principales, para su correcta aplicación en el estudio sistemático de los factores del trabajo minero; con el fin, a su vez, de identificar y analizar los riesgos o causas de los perjuicios, determinar los medios o medidas para eliminar o neutralizar y prevenir dichos riesgos o causas y, finalmente, normalizar la seguridad en los trabajos.

Como se observa, el estudio de la seguridad se hace para aumentar con entereza la eficiencia de la seguridad.

Para dar mayor claridad a este concepto, o para comprender los alcances del estudio, comparemos las "inspecciones de seguridad internas", tan corrientes en los trabajos mineros,-

con el "estudio analítico de la seguridad de las labores", - que debe tomar actualidad. Ambos tienen por finalidad, localizar los riesgos y determinar su eliminación. La inspección, generalmente, es genérica, puede comprender a varias labores o factores del trabajo en una sola jornada. El análisis, es específico, se ciñe únicamente a una determinada labor, desde su inicio hasta su conclusión. Es decir, el análisis es amplio y profundo y, por consiguiente, nos permite descubrir más riesgos o causas de probables daños. Los riesgos no advertidos por las inspecciones de seguridad o por los supervisores, son detectados mediante el estudio analítico. Ambos son importantes. La ventaja de las inspecciones es su flexibilidad. La desventaja del análisis sería el factor tiempo, pero sus conclusiones son más efectivas y éste es lo que constituye su ventaja. Un ejemplo concreto, tal como el enmaderado de la mina, aclarará aún más lo referido. Las inspecciones pueden detectar, verbigracia, el quebramiento de un elemento del "cuadro", digamos específicamente un "sombbrero quebrado". La recomendación consecuente será el reemplazo inmediato del elemento quebrado, o el "doblado del cuadro", o el "intermediado del cuadro", según la conveniencia del estado de la parte afectada y su alrededor. Si la falla no se repite, es un riesgo esporádico, pero, si vuelve a ocurrir, estaríamos en el caso de riesgos persistentes y las inspecciones seguirán localizándolos; las recomendaciones tomarán mayor énfasis, se hará una campaña, mediante los supervisores y el

personal comprendido, para localizar fallas similares y realizar las reparaciones correspondientes. Estas medidas, son en realidad de emergencia o provisionales, que por su puesto son válidas y necesarias, pero hasta cierto límite. Porque después de todo no evitan su aparición posterior. Y éste es, precisamente, lo que motiva al estudio de la seguridad de las labores. En este caso específico, es imprescindible hacer un estudio analítico de la seguridad del enmaderado de la mina. Se necesita saber: ¿por qué se quiebran los elementos del cuadro?, y de manera similar, ¿cuándo?, ¿dónde? y ¿cómo?. Estos interrogantes, solamente se pueden satisfacer analizando las características del terreno a sostenerse; la madera a utilizarse (calidad, dimensiones, espigas); tiempo de duración del enmaderado (según las labores); la ventilación (qué influencia tiene en la madera); y otras consideraciones.

Tal vez pueda pensarse que ésto escapa de los límites de su cometido, pero la función del estudio de la seguridad, es casualmente, controlar cualquier omisión, acción o condición contraria a la seguridad. Así en el ejemplo propuesto, podemos descubrir que la madera que se está usando es de menor dimensión, en cuanto concierne al espesor, de lo que realmente le corresponde. Si el caso es excepcional, la gravedad es menor; pero si es general, se deduce que no existe reflexión alguna en la determinación del uso de la madera. Como todo trabajo tecnificado requiere un estudio previo para -

la aplicación de sus métodos, consideramos que esta forma - de aporte del estudio de la seguridad de los factores del - trabajo, es imprescindible en los trabajos mineros y, en muchos casos, beneficia tanto a la producción como a la seguridad.

Es así, como queda expuesto la amplitud y profundidad - del estudio en referencia, y como tal, se reitera, que sus resultantes han de satisfacer ampliamente las expectativas. Muchos de esos resultados, o sean los medios o medidas, han de ser finalmente normalizados o sistematizados para ser usados como elementos de aprendizaje o como reglas de seguridad para el trabajo que se ha estudiado, siendo ésto, otro resultado favorable.

C. APLICACION DE LOS PRINCIPALES METODOS CIENTIFICOS

EN LA PREVENCION DE LOS RIESGOS

No siempre es posible iniciar el estudio de un aspecto de la seguridad, si no se cuenta con una problemática suficientemente formulada; de ahí, la necesidad de estudios exploratorios o investigaciones preliminares, mediante examen de la documentación o contactos directos con la problemática a estudiar.

En cambio, en los estudios descriptivos y analíticos, - que consisten fundamentalmente en describir y analizar un - fenómeno o una situación de la seguridad; ya de hecho, se -

puede estudiar la seguridad del enmaderador, la seguridad de la manipulación de los explosivos, etc. Y por otra parte, la explicación científica, conduce a la formulación de reglas - y adecuación de lo estudiado.

Para llevar a efecto estos conceptos, es menester enfoc-
car el problema de la metodología de la seguridad, sobre to-
do, tomando conciencia de ciertas implicancias, tales como
las que se refieren a la naturaleza del objeto de estudio y
las que se refieren a los métodos propiamente dichos. Y por
lo tanto, la prevención de los riesgos y accidentes o más -
precisamente la disciplina de la ingeniería, que estudia la
organización y aplicación* de los métodos y técnicas o medi-
das para aumentar y consolidar la seguridad de la industria,
bajo condiciones que permitan un alto grado de producción -
con el mínimo de riesgos; requiere un previo estudio de di-
chas medidas de organización y de los métodos convenientes
que, ya sea independientemente o correlacionados entre sí, han
de coadyuvar en la eliminación de los peligros. Como quiera -
que sea o como forma distinta de otros campos del conocimien-
to técnico, ello abarca no sólo las condiciones de equipo y
producción, sino también, la relación entre los progresos -
del trabajo y las funciones fisiológicas y, recientemente, -
los efectos psicológicos de los procesos de la producción, en
las personas comprendidas. En consecuencia, los métodos que
han de aplicarse en la prevención de los riesgos son tantos,

y no obstante, ellos girarán fundamentalmente en torno a los que seguidamente haremos brevísimas referencias para, posteriormente, en capítulos especiales, hacer las ampliaciones correspondientes.

-METODO ESTADISTICO.- En este método se estudiarán, principalmente, los accidentes y peligros para determinar el margen de frecuencia o gravedad de los mismos, ya sea en función de sus causas, las secciones, las ocupaciones, etc.

-METODO DE INGENIERIA.- Las bases de este método, están en la identificación de los riesgos, en la intervención en el diseño de la maquinaria, así como en los programas y planes del trabajo.

-METODO PSICOLOGICO Y MEDICO.- Corresponde a este método, el estudio de los efectos psicológicos derivados de los procesos del trabajo, algunas deficiencias somáticas y psíquicas que constituyen situaciones de permanente peligro individual y, especialmente, las inaptitudes de los trabajadores, como fuente de accidentes.

C A P I T U L O I I I

M E T O D O E S T A D I S T I C O

A. ELEMENTOS DE LAS ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTES

1. Importancia de las Estadísticas.

Las estadísticas nos permiten conocer científicamente - los accidentes, y por lo tanto, su utilidad ha de ser significativamente valiosa para la prevención de los mismos.

Elas constituyen un instrumento de información dinámica, que mediante los números o gráficos, nos han de indicar, claramente, las tendencias y las variaciones de los accidentes.

Los supervisores pueden deducir en forma rápida y fácilmente, la situación de la seguridad en su sección y, de inmediato, emitir su acción para controlar los sucesos.

Igualmente, los trabajadores, en general, mediante explicaciones sencillas, y con el menor esfuerzo, pueden entender y reflexionar al respecto. Y aún será mejor su comprensión si se les presenta gráficamente.

Para los directores, alcanza su máxima importancia cuando se les presenta, las estadísticas de los accidentes en función de los costos.

Seguidamente, se hace una descripción de los factores más importantes que, en una u otra forma, pueden ser utilizados en los estudios estadísticos.

2. Clasificación de los Accidentes.

Legalmente, los accidentes se clasifican en: fatales e incapacitantes.

En cuanto a los accidentes incapacitantes, cabe recordar, lo que puede suceder después de completarse el tratamiento médico (Certificado de Alta); la misma que puede ser: sin incapacidad o con incapacidad; y ésta última, a su vez, puede derivar en: total permanente o parcial permanente.

3. Factores de los Accidentes.

Con la finalidad de que la formulación de las estadísticas y sus correspondiente análisis resulten los más técnicos y adecuados en lo posible, es conveniente utilizar, la clasificación de los factores de accidentes que recomienda la Práctica Norteamericana.

La clasificación, consta de los siguientes grupos fundamentales:

- El agente y sus partes.
- La condición mecánica o física insegura.
- El tipo de Accidente.
- El acto inseguro.
- El factor personal de inseguridad.

4. Indice de Computación.

Con el propósito de evaluar el grado de seguridad de la empresa, aunque, sólo en función de los accidentes que hayan dado lugar a lesiones, se valorizan la frecuencia de ocurrencia de los accidentes y la gravedad de las lesiones respectivas.

Seguidamente, se exponen, los elementos que constituyen dichas medidas :

- **Número de accidentes.**
- **Horas-hombre de exposición.** Esta cifra constituye las horas trabajadas por todos los trabajadores; cuya sección, departamento, u otro, se quiera comparar en un tiempo determinado.
- **Constante de referencia.** Esto está representado por - 1'000,000 de horas hombres trabajadas, para la frecuencia y gravedad.
- **Número de días perdidos.** La determinación de este número involucra cierta complejidad, en determinados casos, y para resolver se han establecido medidas, como veremos luego.

En efecto, el número de días de incapacidad a tomar en cuenta, puede provenir de dos fuentes:

- **Días actuales.**
- **Días cargo.**

Los días actuales, se refieren a los días que efectivamente se han dejado de trabajar debido al accidente, y por los cuales se han subsidiado, teniendo en cuenta el porcentaje equivalente al jornal diario.

Los días cargo, corresponden a los accidentes que han derivado en la fatalidad y la inhabilitación, total o parcial y para los cuales, se han establecido tablas de cómputo de tiempo: Cómputos por pérdidas de un miembro o por pérdida to

tal del uso del mismo, y cómputos de tiempo por impedimento en el uso de un órgano.

Ahora, en relación al inconveniente que resulta al -- considerar los días de inhabilitación, que en muchos casos es difícil de determinar el grado de incapacidad, o más -- concretamente, diríamos que los días estimados en el certificado médico no concuerda con lo que finalmente evacúa el certificado de alta. Esta inconveniencia, sobre todo, para los cálculos del índice de severidad y los costos, nos obliga a efectuar dos cálculos: uno, teniendo en cuenta los días aproximados, o sea un cálculo estimado; y el otro con los días definitivos, es decir, un cálculo real. En conclusión, éste constituye un reajuste de cálculos y que, efectivamente debe proceder para que la valorización tenga veracidad.

a. Frecuencia de los accidentes

Se llama frecuencia, el número de accidentes que ocurren en un período determinado por cada millón de horas hombre trabajadas.

La fórmula correspondiente es:

$$\text{Frecuencia} = 10^6 \times \frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes}}{\text{Horas-hombre trabajadas}}$$

Este método, constituye una medida adecuada para comprobar la tendencia de los accidentes dentro de la misma sección, o para comparar con otras secciones o empresas.

b. Gravedad de los accidentes

Gravedad o severidad de los accidentes es el número de días-hombre perdidos por cada millón de horas hombres trabajadas.

En este caso, la fórmula es:

$$\text{Gravedad} = 10^6 \times \frac{\text{Nº de días perdidos}}{\text{Horas-hombre trabajadas}}$$

La gravedad de los accidentes, se calcula con la finalidad de completar la información dada por el índice de frecuencia. Es una manera de valorar la gravedad de los accidentes.

5. Costo de los Accidentes

Hay que partir del principio de que "los accidentes son costosos", y para librarse de éstos, en lo posible, necesariamente tiene que acrecentarse la preocupación por el mejoramiento de la seguridad.

Es científico, dividir los costos, en directos e indirectos.

Los costos directos, se contabilizan separadamente y , por consiguiente, su determinación es conocida.

En cambio, los costos indirectos, no se contabiliza - en su totalidad, en forma conveniente; pero, con la finalidad de demostrar que son elevadísimos, se hacen estudios - comparativos y estimaciones.

Se ha establecido la forma de establecer la relación entre los costos directos y los indirectos. Esta relación es 1 para los costos directos, y 4 para los costos indirectos. Naturalmente esta relación, depende de las características particulares de cada empresa, y por lo tanto es necesario, que cada Departamento de Seguridad haga sus investigaciones para obtener su relación respectiva.

A manera de ilustración, indicaremos literalmente, los costos que generalmente comprenden a un accidente.

Costos directos:

- Indemnizaciones.
- Gasto médico-hospitalario.
- Subsidios.

Costos Indirectos:

- Costos jurídicos periciales, en caso de demanda.
- Tiempo perdido por los trabajadores, que suspenden.

su labor para ayudar al accidentado.

- Pérdida de producción, por la detención del trabajo en el sector del accidente.
- Pérdida de producción, por la repercusión de la noticia del accidente, en algunos sectores de la empresa
- Pérdida de tiempo de los testigos, cuando son requeridos para sus declaraciones.
- Desperfectos, desperdicios de materiales, gastos de reparación.
- Investigación del accidente. Preparación del informe.
- Trámite a las autoridades.
- Selección y adiestramiento del nuevo trabajador.
- Ineficiencia en el trabajo por parte del accidentado, si es que se reincorpora a su labor, o a cualquier otra labor, según el grado de su incapacidad.

-

B. FORMULACION Y ANALISIS DE LAS ESTADISTICAS DE ACCIDENTES

1. Elaboración de los Datos

Los datos obtenidos mediante la investigación de los accidentes (Registro de Accidentes) y los procedimientos indicados precedentemente (índice de frecuencia, costos, etc), deben ser elaborados y clasificados de acuerdo a ciertos criterios de sistematización. Es sumamente importante, tener en cuenta los elementos que han de considerarse para las compa-

raciones o estudios estadísticos, especialmente, en cuanto respecta a los datos numéricos (frecuencia, gravedad y porcentaje), y los datos literales (empresa, sección, causas de accidentes, partes del cuerpo lesionado, etc.); los mismos que deben guardar estrecha correspondencia, de tal manera que su resultado o valoración sea conveniente. Una elección inadecuada de los datos, puede dar una significación aparentemente conveniente, cuando la realidad es otra y, consecuentemente, las medidas adoptadas estarán mal orientadas. Por ejemplo, no se puede elegir el factor porcentaje para hacer comparaciones de los accidentes por secciones, debe usarse el factor frecuencia; en la comparación por causas de accidentes, se usará el factor porcentaje.

Finalmente, se procede al tratamiento estadístico matemático de los datos.

2. Presentación y Análisis de los Datos

Completada la elaboración de los datos, es necesario presentarlo en forma ordenada.

Los procedimientos que más se utilizan para la presentación de los datos estadísticos de los accidentes, son: la representación tabular y la representación gráfica. Esta última, es un medio auxiliar del que se vale la estadística para presentar sus conclusiones en la forma más atractiva posible, de tal manera, que los trabajadores en general, pue-

dan tener una visión aproximada de la situación de su seguridad y la de sus compañeros de trabajo. La representación gráfica puede adoptar diferentes formas, como las lineales, las de superficie (rectangulares, circulares o de triángulo) y otros.

En seguida se presentan dos cuadros de análisis estadísticos, de los accidentes ocurridos durante dos años, en un centro minero. Los accidentes han sido agrupados teniendo en cuenta la especificación de los puestos y los exámenes de aptitudes correspondientes.

CUADRO N° 1ANALISIS DE ACCIDENTES RELACIONADOS CON LAS APTITUDES

	Accidentes	%
Aptos al puesto	81	38.21
No aptos al puesto	131	61.79
TOTAL	212	100.00

En el capítulo del Método Psicológico, se sugiere que todo accidentado debe ser sometido a examen psicotécnico. La finalidad, entre otros, es para verificar si la víctima desempeña, realmente, una labor acorde con su aptitud y, - caso contrario, para demostrar su mayor influencia en la - producción de accidentes.

Para constituir la estadística, se considera únicamente los accidentes que tienen alguna relación con la aptitud. Hecho esto, y procedido el examen, se obtienen dos - grupos de accidentes conforme se indica en el cuadro.

Según el cuadro, los trabajadores que desempeñan una tarea diferente a su aptitud, están expuestos a accidentarse en un mayor porcentaje que los que trabajan en un puesto correspondiente a su aptitud.

Continuando el estudio de los accidentes relacionados con las aptitudes, se presenta una segunda tabla en función de las horas de la jornada.

CUADRO N° 2ANALISIS DE ACCIDENTES SEGUN LAS HORAS DE TRABAJO

Horas	<u>No. aptos al puesto</u>		<u>Aptos al puesto</u>	
	Accs.	%	Accs	%
0 - 1	7	8.64	9	6.87
1 - 2	11	13.58	11	8.40
2 - 3	10	12.35	16	12.21
3 - 4	8	9.87	11	8.40
4 - 5	9	11.11	15	11.45
5 - 6	13	16.05	13	9.92
6 - 7	11	13.58	25	19.08
7 - 8	12	14.82	31	23.67
	81	100.00	131	100.00

En la primera parte del cuadro no se distingue completamente la tendencia de los accidentes, aunque es ligeramente mayor al finalizar la jornada. En cambio, en la segunda parte si es notorio, especialmente en las dos últimas horas. Esta tendencia se atribuye a las demoras durante las primeras horas del trabajo. Los inaptos al puesto son los que están más expuestos a errores, es decir no desarrollan la tarea en forma normal. El operario trata de recuperar el tiempo perdido, por las interferencias o in-

terrucciones, para cumplir con su tarea. Para ello, lógicamente tiene que recurrir a una mayor velocidad de trabajo, u omitir otros detalles normativos. Esto se complica al finalizar la jornada, cundiendo en muchos casos en la excitación o nerviosismo.

3. Resultados

El análisis de accidentes puede dar principalmente, - los siguientes resultados:

- Identificar y ubicar las causas principales de los accidentes.
- Descubrir la naturaleza y magnitud de los principales problemas de los accidentes.
- Indicar las medidas convenientes para mejorar la seguridad.
- Suministrar a los supervisores en forma rápida la información correspondiente.

C. INDICE DE PELIGRO DE LA MINA

1. Fundamento

El hecho de no tener accidentes en ciertos períodos y en determinadas áreas de trabajo de la mina, no significa - concluyentemente que la seguridad marcha bien en tales lugares.

En varias oportunidades se ha pedido comprobar la ocurrencia de accidentes en lugares inesperados y, entonces, la pregunta consecuente ha sido: ¿por qué ocurren accidentes, en los lugares donde el índice de frecuencia de accidentes, es relativamente bajo, o incluso cero?. Las investigaciones efectuadas para despejar esta incógnita, han demostrado, generalmente, que en esos lugares:

- La frecuencia de inspecciones había sido comparativamente mínima.
- Igualmente, la educación, el adiestramiento, etc. habían disminuído notablemente.

Es decir, se producía cierta indiferencia por la seguridad, en los lugares de menor índice de frecuencia de los accidentes.

Esta situación, nos insinuó, a su vez, a examinar la efectividad de dicho índice. Y en consecuencia, se dedujo -

inmediatamente que el esmero de la seguridad funcionaba en relación directa con el índice en referencia, en la mayoría de las oportunidades. O sea, que al disminuir la frecuencia de accidentes, también disminuía el esmero.

Luego, había que explorar los sectores donde no habían sucedido accidentes, en un determinado período. Hecho esto, en las labores hipotéticas, se ha podido comprobar, sin embargo, la existencia de ciertos riesgos, e inclusive en algunos casos, la existencia de riesgos de accidentes inminentes. Asimismo, en otros casos se han llegado a determinar el resurgimiento de los riesgos.

Aunque, ciertamente, el índice significa simplemente, una señal, en nuestro caso, una señal del grado o eficiencia de la seguridad, no le resta razón suficiente para no prestarle la debida importancia a las consideraciones aludidas.

Consecuentemente, a los razonamientos precedentes, consideramos necesario la aplicación, además del índice de accidentes, de otro índice, pero, en función de los riesgos, y al cual llamamos "índice de peligro". Con la salvedad, de que éste debe aplicarse estrictamente en forma interna.

Sin embargo, la aplicación del "índice de peligro", no significa que el índice de frecuencia de los accidentes sea ineficaz, pues sabemos bastante de lo útil que es.

2. Índice de Peligro

Para realizar un efectivo control de los riesgos, es sumamente importante divulgar la existencia de los mismos, en todos los sectores de la empresa, aunque en forma numérica, qué mejor ocasión, valiéndonos del "índice de peligro".

Sabemos que la constitución del "índice de peligro" es dificultoso y va a demandar bastante esfuerzo y cuidado, pero consciente de sus beneficios, consideramos entre los requisitos más destacables para tal finalidad, a los que sigue:

- Tener una relación detallada de todas las áreas de trabajo, de la empresa, con indicación de los factores más importantes que comprenden.
- Contar con un sistema de inspecciones debidamente organizado.
- Contar con un sistema de advertencias: advertencia y respuesta. Cualquier riesgo, puesto en conocimiento del supervisor responsable de la sección en cuestión, debe tener una respuesta correspondiente, en forma obligatoria y en un tiempo prudencial; con indicación del cumplimiento de las recomendaciones hechas u otras medidas adoptadas.

Cálculo del índice de peligro. El cálculo se hace si

milaramente, al índice de frecuencia de accidentes. La diferencia estriba en lo siguiente: el número de accidentes debe ser remplazado por el número de riesgos o peligros identificados e informados; las horas de exposición a considerarse, es suficiente que sea el promedio diario que puede deducirse del semanal o mensual correspondiente a las horas hombre de todos los trabajadores de la sección cuestionada; y finalmente, el número total de riesgos advertidos, conforme van eliminándose o corrigiéndose, tienen que ser respectivamente sustraídos del total y consecuentemente, debe disminuir el valor del índice de peligro; o en su defecto, aumentar, conforme van agregándose otros riesgos que pueden ser determinados. Esto es uno de los motivos por qué, el Departamento de Seguridad, obliga a que toda recomendación que efectúa, tenga su respuesta respectiva.

3. Resultados

El índice de peligro de la misma, llevado lo más adecuadamente posible, ha de aportar los beneficios siguientes:

- El valor indicativo del grado de seguridad, en cuanto respecta a la existencia de los riesgos, se va a aproximar a la realidad.
- Se va a conocer el estado de la seguridad de todas las labores o lugares.
- Va a crear mayor expectativa en el personal, por detectar y eliminar los riesgos que lo amenazan.

Indudablemente, el índice de peligro va a adquirir su máxima importancia, cuando la divulgación de la misma, llegue a conocimiento del personal, en toda su amplitud y diariamente.

CAPITULO IV

METODO DE INGENIERIA

A. ESTUDIO ANALITICO DE LA SEGURIDAD DE LAS LABORES

El estudio analítico de la seguridad del trabajo tiene por misión fundamental, determinar el modo de operar en el trabajo, sin estar expuesto a riesgos. Para empezar la concreción de esta obligación, es indispensable hacer una descripción de la tarea. La descripción de la tarea persigue un fin relativamente sencillo, pero de gran importancia, y por ello, hay que describir el material, las herramientas los medios disponibles, los métodos, etc. No obstante, la descripción de la tarea, se completa con una recopilación de los datos que puedan indicarnos algo sobre las circuns-

tancias en que se efectúa el trabajo a analizar: frecuencia de rotación del personal, los peligros ya conocidos, influencias ambientales, posibilidades de ascenso, etc. El auténtico análisis de la seguridad del trabajo, se realiza basándose en los datos reunidos y en las descripciones de la tarea.

Si quisiéramos enumerar los objetivos principales del estudio analítico de la seguridad de las labores, ellos serían:

- Descubrimiento de los riesgos materiales.
- Descubrimiento de los riesgos mecánicos.
- Descubrimiento de los riesgos físicos y psicológicos (Método Psicológico y Médico).
- Determinación de los requisitos necesarios para la ejecución del trabajo, en forma segura: estado físico, aptitudes especiales, facilidad de movimientos, etc.
- Determinación del equipo y las herramientas necesarias y adecuadas, para la realización del trabajo, con seguridad.
- Establecimiento de normas necesarias para la seguridad, inclusive, instrucción y adiestramiento del trabajador.

1. Determinación de la Labor a Estudiar

La determinación de la labor o de cualquier factor del trabajo, para estudiar la seguridad, generalmente, está precedido por la necesidad de reconocer la existencia misma -- del problema. Sin embargo, al amparo de ciertos conductos -- que posteriormente indicaremos, aquél debe localizarse y exponerse claramente. Al mismo tiempo, hay que confirmar si el problema merece ser considerado y, en caso afirmativo, -- si es el momento adecuado para resolverlo. Una vez decidido continuar con la determinación de la labor a estudiar, hay que obtener información sobre la magnitud e importancia del mismo y sobre el tiempo disponible para ello. Esto, naturalⁿmente, depende en cierto grado de la parte administrativa. Pero ante todo, es obligación moral la preservación del trabajador. Lo ideal sería estudiar la seguridad en todo el -- complejo del trabajo en forma parcial y continuada. Aunque es difícil de concretar esta aspiración, debido a ciertas -- circunstancias, en cambio, sí se puede mantener al día, el estudio de los trabajos más peligrosos y de los factores -- que demandan mayor atención. En este caso juega un papel preponderante, la prioridad que debe considerarse, al elegir -- los factores que serán estudiados.

Como el estudio de la seguridad tiene por finalidad el conocimiento profundo de los riesgos y la manera de procu--rar su eliminación, es imprescindible que el problema bajo

estudio, sea claro y delimitado; de tal manera que las probabilidades de éxito sean mayores. Y, por consiguiente, es más fácil trabajar con situaciones específicas que generales. Así por ejemplo, cuando se trata de estudiar: "Seguridad en la explotación"; otro más específico es "Seguridad en el arranque o derribo de rocas"; y, todavía más específico es "Seguridad en perforaciones". En la determinación del trabajo a estudiar, el delimitar el problema servirá de guía al estudio, porque éste se ceñirá a aquellos aspectos que se han planteado.

En consecuencia, el progreso y la veracidad de la investigación de la seguridad, dependerá, en parte, de las ideas y conceptos que se utilicen en la formulación de los problemas. Por eso, estos conceptos no deben ser simplistas, de lo contrario la investigación será conducida al análisis de aspectos superficiales que no resuelven problemas.

No obstante, la capacidad de interrogar adecuadamente a la realidad, exige un talento poco común. El ingeniero de seguridad, principal responsable de la determinación del problema, ha de estar preparado para juzgar que situaciones, o qué hechos constituyen problemas o motivos de estudio, para la realización efectiva de la seguridad en el trabajo.

a. Constitución del equipo de estudio

La integración del equipo de estudio estará supeditada a la magnitud de los trabajos por investigarse. Pero tentativamente, puede ser el siguiente:

- el titular, conformado por el ingeniero de seguridad y sus auxiliares (inspector de seguridad y secretario);
- el complementario, formado por un supervisor y un especialista en el trabajo que se va a estudiar.

El ingeniero de seguridad, aunque no siendo especialista en los diversos trabajos; como técnico en la materia de seguridad, con la experiencia adquirida, con los conocimientos fundamentales que en cada actividad deben observarse para garantizar el máximo de seguridad, con la ayuda de la literatura pertinente y con la colaboración de los demás miembros, está capacitado suficientemente para conducir dicho estudio.

La participación del inspector de seguridad tiene gran importancia. Su intervención en el estudio le va a significar mejoramiento en sus inspecciones. Muchos de los riesgos que él, precisamente, no los ha detectado, esta vez, tienen que ser descubiertos.

El supervisor y especialista, variarán según la labor que se va a estudiar. Así, según el caso, será supervisor -

de planta, supervisor de explotación, etc.; y el especialista, igualmente, según el caso, será un enmaderador, un perforista, etc. Es recomendable que el especialista sea de -- bastante experiencia y de buen record de trabajo.

b. Responsabilidad de la elección de la labor

El ingeniero de seguridad es quién dirigirá el estudio, y como tal le corresponde ser el principal responsable de la elección del trabajo.

Asimismo, serán copartícipes de esta tarea, los miembros del Comité de Seguridad y los supervisores de mayor experiencia.

c. Guías para la elección

Entre las principales guías que deben servir para la determinación de los trabajos a estudiar, podemos considerar -- las siguientes:

- Las estadísticas. Los resultados emanados del Método Estadístico, son fuentes valiosas para tal finalidad. Así, las estadísticas de frecuencia de accidentes, de costos de accidentes, índice de peligro, etc.
- Las reglamentaciones:
 - Reglamento del Estado.
 - Reglamentos internos de la mina.
- Los records de los factores del trabajo: de manteni-

miento, de personal, etc.

- Los reportes de las inspecciones de seguridad.

d. Formulación del problema

Una vez nominada las labores que deben estudiarse, inmediatamente se procede a su ordenamiento, teniendo en cuenta la prioridad.

Para la formulación del problema, es conveniente observar fundamentalmente, las fases y criterios siguientes:

- Primero, plantear el problema.
- Segundo, delimitarlo.
- Tercero, estudiar la literatura sobre el problema o cuestiones conexas: normas de trabajo, instrucciones, consultas con personal experimentado, etc.
- Y cuarto, se trata de expresarlo con claridad y precisión, en forma de preguntas, teniendo en cuenta si los materiales, las herramientas, las instalaciones, etc. son los adecuados y necesarios.

2. Plan de estudio

El plan de estudio para que resulte estrictamente científico, tiene que sujetarse a ciertas exigencias, que a continuación se exponen:

a. Determinación de métodos y técnicas

La determinación de métodos y técnicas a utilizarse, está subordinada a ciertos factores, como la naturaleza del trabajo a estudiar y el objetivo de la investigación; los recursos financieros; el equipo humano e instrumental disponible; y la colaboración que se espera lograr de los trabajadores.

El ingeniero de seguridad, no debe fundamentar el planteamiento de la cuestión, basado únicamente en sus técnicas que posee, sino por el contrario, frente a los problemas -- concretos, debe buscar los métodos y las técnicas adecuadas. Es decir, debe tratar de que se aplique el camino más conveniente a seguir, mediante una serie de reglas y operaciones prefijadas de antemano, y de igual manera, diríamos del arte o la forma de recorrer ese camino.

Los procedimientos más importantes para lograr el objetivo son:

- La observación.
- La encuesta.
- El análisis.

La observación, es la técnica que nos va a permitir -- ver y oír los hechos y fenómenos que se desean estudiar. -- Creemos, que para la investigación de los riesgos o causas, es la técnica principal y más apropiada. Esta misma técnica

se aplica en las inspecciones de seguridad, pero bajo ciertas limitaciones en cuanto a su modalidad y a la aplicación de los medios e instrumentos.

- Las modalidades, que pueden adoptar la observación, depende de los medios utilizados para la sistematización de lo observado (observación no estructurada, - aplicada en las inspecciones internas, y observación, estructurada, aplicada en el estudio analítico); depende del número de observaciones (observación individual y en equipo); depende del lugar dónde se realiza (observación efectuada en el mismo lugar del trabajo y observación efectuada en el laboratorio).
- Medios de observación. Los medios o instrumentos, - que se utilizarán, han de servir para ampliar o perfeccionar la tarea de la observación y entre ellos contaremos, principalmente, con el cuaderno de notas, el roquis, diagramas de procesos y dispositivos mecánicos (la cámara fotográfica, la cámara filmadora, la grabadora).

La observación tiene sus ventajas respecto a otras técnicas, pero también tiene sus restricciones:

- Ventajas. Se puede obtener información independientemente del deseo de proporcionarla y de la capacidad y veracidad de los trabajadores a estudiar. Los

problemas se estudian con carácter de especificidad. Los hechos se estudian sin intermediarios, evitándose posibles distorsiones.

- **Restricciones.** Se requiere gran agudeza, comprensión e intuición y su manejo es evidentemente difícil. Por lo tanto, para adquirir una buena capacidad de observar, se requiere aptitud, aprendizaje y ejercicio; - de lo contrario, se puede mirar todo y no observar nada. ¿Qué se quiere ver?, ¿qué es significativo y qué es esencial y que es accesorio?. Estas dificultades, a veces, no se sobrepasan.

La encuesta. Su mayor importancia de este procedimiento está en el Método Psicológico. Sin embargo, en este capítulo también es necesario considerarlo, debido a que, para completar o mejorar aún más la investigación de la seguridad de los trabajos, es útil su aplicación. La encuesta puede efectuarse mediante la entrevista y el cuestionario:

- La entrevista, presupone la existencia de dos personas: el encuestador y el informante. Como técnica de **recopilación de los riesgos** va desde la interrogación estandarizada, hasta la entrevista libre. En ambos - casos, se recurre a una guía que puede ser un formulario o un bosquejo de cuestiones para orientar la - observación. Las formas de interrogar serían, por --

... ejemplo: ¿Cuál es su idea sobre los accidentes en transporte?, ¿cuál es su causa según su opinión?, - ¿Qué quiere decir Ud. con esto?, ¿por qué le parece que es así?, ¿cuál sería la forma más segura de hacer?, ¿qué debe hacerse para mejorar?, etc.

- El cuestionario. Conviene indicar la diferencia prin cipal entre éste, y la entrevista. En la entrevista, las respuestas son formuladas verbalmente, y en el cuestionario, las respuestas son formuladas por escrito. El cuestionario se aplica generalmente cuando se requiere interrogar a una gran cantidad de trabajadores y debido a la disponibilidad de tiempo.

El análisis. Mediante esta técnica, cada labor se examinará detalladamente, ya sea, en términos de obligaciones, métodos de trabajo, herramientas, etc., teniendo en cuenta qué elementos del proceso o del sistema, es necesario adecuar para evitar su afección a la integridad de los trabajadores o la de los demás factores del trabajo. Analizar, es lo mismo que separar, clasificar y ordenar.

b. Organización del equipo

Hablar de organización del equipo, presupone dos aspectos:

- equipo para la investigación; y
- equipo de estudio.

El equipo para la investigación, antes de iniciar el proceso del estudio, debe quedar perfectamente establecido. Así, los instrumentos necesarios y suficientes deberán limpiarse y ajustarse, debiendo quedar en última instancia, - probados. Para que no falte algo en el momento del proceso, es conveniente guiarse de la relación de materiales o equipo disponible, y de la literatura alusiva al trabajo en cuestión. En los casos necesarios, es preferible completar la falta de algo, antes de proceder al estudio.

El equipo de estudio, se refiere, más que todo, al material del registro. Antes de iniciar la investigación, igualmente debe quedar establecido su forma de ordenamiento. Con tal fin, es necesario preparar la carpeta de documentación, según la naturaleza del estudio. De esta manera se facilitará la rápida identificación del material que contiene.

c. Determinación de la muestra

Por lo general resulta imposible estudiar, de inmediato, todos los elementos del trabajo, en razón del gasto - extraordinario que demandaría en tiempo y en dinero. Por estas razones, se emplea el método de "muestreo" para obtener un juicio sobre el total.

El mejor resultado de este sistema depende, naturalmente, de que la muestra sea lo suficientemente represen-

tativa del conjunto que se desea estudiar; es decir, que -- contenga los rasgos y características que aparecen en el -- conjunto, en la proporción más aproximadamente posible.

La elección de la muestra representativa, es motivo de especial preocupación, pues de ello depende el valor de las conclusiones, es decir, la identificación de la mayor cantidad posible de riesgos.

Por otra parte, se entiende que el empleo del muestreo, sólo tiene aplicación en la actividad cuyo número de trabajadores es múltiple. Por ejemplo, cuando se trata de estudiar la seguridad del trabajo de los "perforistas", es lógico, que no se va a poder estudiar a todos los perforistas -- sobre todo al aplicar el método de observación, salvo en el método de cuestionario.

El método de muestreo que más se acondiciona a nuestro objetivo, es, sin duda, el "muestreo estratificado". En el caso de los perforistas, ellos pueden agruparse en las siguientes formas:

Un grupo puede ser:

- Perforistas eficientes.
- Perforistas menos eficientes.
- Perforistas deficientes.

Otro grupo puede ser:

- Perforistas de talla alta.
- Perforistas de talla mediana.
- Perforistas de talla baja.

d. Preparación de los trabajadores

La preparación de los trabajadores previo al estudio, siempre es necesario. De esta manera se evitarán que surjan ciertas displicencias de parte de los trabajadores, debido al mal entendido de la significación del estudio. La finalidad, en este caso, consiste en crear un clima favorable en el consenso del cual se proyecta llevar a cabo la investigación. Con este objeto, debe utilizarse los medios de comunicación masiva: conferencias, diálogos y otros. En ellos debe explicarse en forma clara y precisa los beneficios que han de obtenerse.

Una vez predispuesta la situación, se evitarán explicaciones, desconfianzas, etc. y, sobre todo, toda pérdida de tiempo en el transcurso de la investigación.

3. Proceso de Estudio

Completadas todas las tareas pertinentes al ~~plan de estudio~~ estudio, corresponde pasar al campo mismo del estudio, para efectuar la identificación de los riesgos y su correspondiente análisis.

a. División del trabajo en etapas.

Toda labor o tarea tiene sus fases naturales, que se repiten constantemente cuando el curso es normal. Para facilitar la investigación debe dividirse el trabajo, en sus fases naturales. Esto quiere decir, dividir en sus pasos básicos y en el orden en que se suceden. Es necesario, además, describir la forma cómo se ejecuta cada paso, porque esto va a ser muy útil para la formulación de las interrogaciones, para las críticas, los cambios, los ordenamientos, etc.

Ejemplo de la división de una labor. Consideremos la tarea del perforista:

- Aseguramiento de la labor.
- Revisión del equipo.
- Transporte del equipo.
- Instalación del equipo
- Perforación.
- Limpieza y desarmado y guardado del equipo.
- Informe del perforista.

Examinando la división de la tarea, se deduce las siguientes conclusiones: que cada paso es general; que se omiten los detalles; que los pasos están ordenados en su secuencia natural; que en cada paso se indica, sólo lo que debe hacerse y no lo que no debe hacerse; que no se mencionan los riesgos; que las precauciones no se describen.

En buena cuenta, lo que se acaba de indicar son los requisitos indispensables para una adecuada división del trabajo. Sin embargo, conviene recalcar los errores que suelen cometerse al dividir el trabajo en sus fases básicas. Ellos pueden ser: hacer la división demasiado general, evitándose tal vez algún paso básico e importante; y hacer la división demasiado detallado, recayendo en una cantidad más de lo necesario, de pasos básicos.

Expuesto los requisitos indispensables para la división de la labor, conviene pasar al procedimiento mismo, y ello se lleva a cabo, sucesivamente, en la siguiente forma:

- Informe al "trabajador muestra". Se le confirma lo referido en el acápite sobre preparación de los trabajadores. Explicándole brevemente lo que se va a hacer y la razón de la misma; es decir, la observación a efectuarse, del trabajo, tiene como único fin estudiar el trabajo en sí, y no a él. Además, se le debe felicitar por la elección de su persona, para tal finalidad, debido a su habilidad y capacidad.
- Observación del trabajo. Conforme se va desarrollando el trabajo, se irá anotando los pasos básicos y teniendo en cuenta los requisitos indicados precedentemente.
- Comprobación de la división. En realidad, esto no

significa que se va a observar nuevamente, sinó, solicitar al "trabajador muestra" y al supervisor, sus conceptos, al respecto.

- Registro de la división. Comprobada la validez de la división, no queda otra alternativa que registrar los pasos básicos en la hoja destinada al análisis.

b. Identificación y evaluación de los riesgos

La continuación del estudio es posible que se lleve a efecto al día siguiente de la observación inicial (observación para la división del trabajo). Esta vez corresponde hacer lo siguiente:

- Información al trabajador. Se le comunica que nuevamente se le va a observar, pero en esta oportunidad se pretende identificar los riesgos potenciales y además se le menciona que se le hará conocer los resultados.
- Observación. Se trata de determinar los riesgos potenciales específicos. Cada paso debe estudiarse -- con esmero. Para que la detección de los peligros sea lo más completo posible, debe recurrirse a una serie de interrogaciones ~~tales como:~~ ¿Existe algún objeto sobresaliente o por caer y que pueda dañar o dificultar al trabajador?, ¿se ubica adecuadamente

el trabajador?, ¿las herramientas están en buenas condiciones, son adecuadas y completas?, ¿puede caer en alguna forma el operador?, etc. Se entiende que cada interrogación en concordancia con cada fase del trabajo que se está estudiando. Conforme se van identificando los riesgos, se van anotando. En esta etapa del estudio, se trata únicamente de localizar y no, de corregir los riesgos o peligros.

- Confrontación de los datos. Los datos obtenidos durante la observación, deben ser confrontados con el trabajador observado y con las demás personas que conforman el equipo de estudio.
- Elaboración de los datos. Los datos obtenidos, ya sea durante la observación y después de la confrontación, deben ser elaborados y clasificados sistemáticamente. Estos datos, debidamente ordenados y registrados, quedarán a disponibilidad para la determinación de los medios y medidas correctivas.

c. Determinación de los medios o medidas correctivas

A base de los riesgos o peligros registrados, se trata de encontrar las medidas convenientes para eliminar y prevenir dichos riesgos. Este objetivo se logra, haciendo un análisis minucioso de los mismos y siempre apoyándose en las interrogaciones.

Tabla de interrogaciones. Seguidamente, se incluye una tabla de las principales interrogaciones que pueden servir de guía.

COMPRESION	CRITICA	MEJORA
¿Qué se hace?	¿Es necesario? ¿Por qué?	¿Qué otra cosa podría hacerse? ¿Mejorar? ¿Distinta?
¿Dónde se hace?	¿Por qué allí?	¿Dónde debería hacer o hacerse?
¿Cuándo se hace?	¿Por qué entonces?	¿Cuándo debería hacer hacerse?
¿Quién lo hace?	¿Por qué esa persona?	¿Quién es el más indicado?
¿Cómo se hace?	¿Por qué de esa manera?	¿Cómo podría hacerse mejor?

Soluciones posibles. Es posible que existe una serie de medidas aplicables, desde la eliminación de los riesgos más simples hasta los más complejos. El problema quedará resuelto, cuando se haya determinado la medida más adecuada.

A continuación se expone algunas de las medidas generales posibles:

- Desarrollo de un método más seguro. Antes de perfeccionar el método actual, dando soluciones a los riesgos potenciales asociados con el trabajo, se debe investigar si existe otro método diferente para hacer el trabajo, eliminando a la vez el riesgo. Entonces, es necesario revisar las ideas, ordenar según sus tendencias; eliminar, combinar, reordenar y simplificar tanto tendencias como ideas; y así desarrollar el nuevo método.
- Perfeccionamiento del método actual. Si no es posible la implantación de otro método nuevo, se procura mejorar el método actual. Debe estudiarse los cambios posibles en los procedimientos, de tal manera, que se eviten todos los riesgos posibles, que se han detectado. Se revisan los riesgos potenciales asociados con cada fase del trabajo. Cada riesgo potencial registrado, debe resolverse, siempre a base de interrogaciones. Las respuestas a las interrogaciones deben ser concretas, claras y precisas. Las respuestas: estar alerta, tener cuidado, etc. - no resuelven el problema.
- Cambios en el medio ambiente. Pueden no ser satis-

factorios, cualquiera de los procedimientos correctores indicados. Entonces se puede indicar cambios en el medio ambiente, tales como mejora en el alumbrado, en la ventilación, etc.

- Reducción de frecuencia de reparaciones o mantenimiento. La frecuencia excesiva de reparaciones y mantenimiento del equipo, aparte de incidir directamente a la productividad, es indudable que puede incidir también en cualquier momento en la producción de un accidente, ya que escapa de la normalidad, en cuanto a las reparaciones y mantenimiento. Es necesario por lo tanto, estudiar la forma de reducir el desgaste prematuro de piezas. Las soluciones posibles pueden ser: reducción de vibraciones, hacer cuneta, adecuar la ventilación para evitar que el enmaderado se deteriore pronto, etc., según los casos.

d. Comprobación de la solución

Previamente, se instruye al trabajador o a los trabajadores que van a demostrar la solución obtenida, según los cambios o introducciones efectuadas, para evitar la existencia de los riesgos.

Luego, se realiza la observación de comprobación. En esta oportunidad, debe tratarse de conseguir en lo posible

algunos ajustes. Esto se consigue mediante discusiones, en las que deben participar los trabajadores y supervisores - que han contribuido en el estudio. Se debe tratar de obtener el máximo de sus ideas y sus comentarios acerca de los riesgos eliminados, de suerte, que así, se puede mejorar - aún más la solución del problema. Obtenido los ajustes necesarios y la complacencia de los participantes, vale decir la afirmación, no queda sino, someter a la práctica la solución determinada.

Forma de orientar la aplicación.

En realidad, la consecución de los objetivos o beneficios, se cristaliza cuando se logra poner en práctica el - resultado del análisis, en todas las labores concernientes a dicho análisis. Esto se logra, aparte de las consideraciones mecánicas o físicas, mediante las instrucciones y adiestramientos. Se entiende entonces, que el resultado - del análisis debe presentarse de tal forma, que sirva como instrumento de instrucción; el mismo, que debe ser distribuido a todos los trabajadores y supervisores que realizan el trabajo analizado.

La instrucción, aparte de la distribución del material correspondiente, tiene que ser confirmado mediante charlas a todo el personal relacionado. En esta ocasión, es de vital importancia hacer participar a los supervisores, como

instructores; ya que ellos, van a ser los principales responsables de hacer cumplir las recomendaciones establecidas y absolver cualquier duda que pudiera surgir durante la realización del trabajo. El contenido del análisis debe ser revisado con los trabajadores. Por su parte el Departamento de Seguridad, tiene que tratar, en lo posible, que dicha instrucción sea completa, imponiendo en los casos necesarios cualquier instrucción adicional o aclaratoria. Confirmada la instrucción y el adiestramiento de los trabajadores, sólo se espera el fiel cumplimiento de las recomendaciones provenientes del análisis.

El análisis de seguridad, también es la mejor guía de instrucción y adiestramiento para el personal nuevo o para aquellos que hayan sido trasladados a trabajos que no ejecutaban anteriormente. Ellos deben aprender a distinguir los riesgos y peligros asociados en cada paso básico y, asimismo, conocer las precauciones correspondientes, para prevenirse.

B. INVESTIGACION DE ACCIDENTES

1. Propósitos

La investigación de accidentes tiene por objeto determinar las causas que lo produjeron, para evitar que ocurran

accidentes similares, eliminando o neutralizando dichas -- causas.

Según el objetivo indicado, el procedimiento de la investigación de accidentes comprende tres etapas debidamente remarcadas: descubrimiento de las causas, análisis de las mismas y determinación de medidas correctivas. Para determinar las causas, debe tratarse de establecer las secuencias de los sucesos que produjeron el accidente. Durante estas fases, se van a descubrir fallas de distinta índole; es decir, todos aquellos riesgos que habían pasado por desapercibidos ante los supervisores, principalmente, o ante los inspectores, hasta la producción del accidente.

2. Principios Fundamentales

A fin de que el procedimiento de la investigación de accidentes sea lo más correcto y minucioso, es indispensable enumerar ciertos principios fundamentales, tales como:

- La prontitud y la continuidad de la investigación, pueden y deben ser efectivas.

Cuando ocurre un accidente, se debe proceder inmediatamente a la investigación correspondiente, tan pronto como se tenga conocimiento de lo sucedido. - Por eso, la disposición en cuanto respecta al aviso de la ocurrencia de cualquier accidente, debe estar

clara y concretamente establecido, en el sentido de que, a quién o a quienes tienen que avisarse, y en qué momento después de la ocurrencia, y por qué medios disponibles.

Iniciada la investigación, es conveniente continuar hasta su conclusión.

El cumplimiento de este principio, es sumamente importante para evitar que ciertas circunstancias -- puedan variar el resultado de la investigación. Así, pueden suceder los siguientes casos.

- Las condiciones del escenario pueden variar en -- en el transcurso del tiempo.
 - Los detalles pueden olvidarse.
 - Las condiciones y/o los detalles pueden variarse deliberadamente.
- La investigación debe ser completa y exacta.

Esto se refiere, a que debe recopilarse todos -- aquellos datos que permitan establecer, con la mayor exactitud posible, las causas inmediatas que han ocasionado el accidente; así como también otros hechos o indicios complementarios que puedan servir -- para posteriormente hacer las investigaciones de las causas indirectas. Recalcamos, que al establecerse

la secuencia de los sucesos que produjeron el accidente, se debe inquirir todos los indicios posibles, aunque aparentemente no signifiquen mayor importancia.

- La gravedad o el grado del accidente, no debe influir en la importancia de la investigación.

La investigación no debe limitarse exclusivamente a los accidentes que ocasionan incapacidad del trabajador, sinó también, a los accidentes menores (que no implican incapacidad). Así, se aconseja que debe investigarse, también, cualquier interferencia, aunque no haya dado lugar a lesión. La importancia de esto, se demuestra en los casos más simples, por ejemplo, en los resbalones.

- La investigación no debe limitarse exclusivamente a las causas objetivas.

Cuantos accidentes ocurren , debido a ciertas perturbaciones físicas o psíquicas o a otras causas psicológicas. Por eso, en muchos casos, es necesario recurrir al médico, para ampliar o descubrir las causas principales del accidente y en otros casos, se tiene que recurrir a investigaciones psicológicas o sociales.

Debe quedar explícito en el sentido de que, al tratar de identificar una causa psicológica u otra, no se trata de culpar a la persona; sino, según el objetivo de la investigación, se pretende únicamente establecer la realidad del accidente, con la finalidad de corregir los verdaderos defectos existentes. En este caso, al descubrir las causas subjetivas se le puede informar al trabajador y, luego, orientarlo hacia ocupaciones en las cuales no tenga probabilidad de accidentarse. Sobre este principio, se tratará en el capítulo correspondiente al Método -- Psicológico.

- La investigación debe realizarse independientemente de cualquier influencia.

En ciertas circunstancias, surgen influencias para modificar los datos de la investigación, originando la parcialidad de la misma y por consiguiente el resultado de la investigación va a estar mal orientado. Estos casos impúdicos, se contrarrestan fácilmente. Para ello es suficiente estar alerta a la misma y en cuanto se advierte la intención, es la oportunidad precisa para redoblar el interés y partir casualmente del por qué, el deseo de la inmoralidad.

- El sentido común y el pensamiento claro, deben aplicarse en la investigación.
- El conocimiento de los factores del trabajo debe ser lo suficientemente amplio.

Es indudable, que uno de los principios básicos, para la eficiencia de la investigación, es decir para que sus resultados surtan el efecto señalado en los objetivos, es el conocimiento que debe poseer el investigador, la misma que debe ser en forma amplia: Las características del equipo, la operación del proceso, los peligros en todos los casos, los reglamentos, etc., son materias indispensables que debe conocer. Esto importa especialmente al investigador perteneciente al Departamento de Seguridad.

- La investigación se considerará satisfecha cuanto mayor y mejor sean las recomendaciones que debe implantarse, para evitar los accidentes.

3. Sistema de Investigaciones

Antes de abordar el proceso de la investigación, conviene hacer referencia acerca de los que tienen incumbencia en la investigación de los accidentes.

Es habitual, que cuando ocurre un accidente se intere

sen varias personas, por conocer la realidad de lo sucedido. En efecto, investigarán el accidente, los supervisores de la sección comprendida, el Departamento de Seguridad e Higiene, en casos especiales, los funcionarios gubernamentales.

Los supervisores deben investigar obligatoriamente -- los accidentes que ocurran en su sección, para mejorar así su actividad supervisora y para colaborar con el esclarecimiento de lo sucedido; participando en esta forma, en la mejora de la seguridad de la misma.

El Departamento de Seguridad, lógicamente, es el primer responsable por el conocimiento del accidente. Por este motivo, es a este departamento a quien debe hacerse conocer la ocurrencia, por cualquiera de los medios más directos. Y el más interesado en este caso, incuestionablemente, es el ingeniero de seguridad.

Las investigaciones gubernamentales. Esta categoría de investigación corresponde al Estado, ya sea en la persona del Jefe Regional de Minería o de otros funcionarios -- del Ministerio de Energía y Minas, como lo dispone el Reglamento de Bienestar y Seguridad Minera.

El capítulo en referencia, va dedicado específicamente a la investigación que debe realizar el Departamento de Seguridad y, además, puede ser un medio de orientación pa-

ra los supervisores.

4. Procedimiento

El supervisor responsable de la sección en que ocurrió el accidente, aparte de aplicar las medidas adecuadas de emergencia, está en la obligación de hacer conocer lo más pronto posible y por el medio más directo, de lo sucedido, especialmente al Departamento de Seguridad.

El supervisor debe evitar en lo posible que no se altere el lugar del suceso. Se entiende, después del rescate.

Posteriormente, el supervisor debe ~~empezar~~ su propia investigación, para luego emitir su reporte y ponerlo a disposición del Departamento de Seguridad y superiores.

El ingeniero de Seguridad, informado del acontecimiento, debe constituirse inmediatamente al lugar, y proceder a la investigación.

Primera etapa.

Durante el proceso de la investigación, debe utilizar como guía los "factores de los Accidentes" referidos en el capítulo anterior. Luego debe proceder, según lo siguiente:

- Requerir al supervisor, la información verbal y escrita (Reporte de accidente) de lo sucedido.

- Examinar el lugar.
- Hacer croquis o fotografías y anotar el estado actual del lugar.
- Entrevistar a los testigos: en primer lugar, a los testigos presenciales y luego, a otras personas o testigos circunstanciales, que puedan suministrar informes acerca del accidente. Es imprescindible extender constancia de las declaraciones.
- Tratar de establecer las secuencias del accidente.
- Todos los datos que se van obteniendo en el proceso de la investigación, serán anotados. Es importante reforzar los datos, mediante diagramas de las secuencias supuestas, indicando las condiciones físicas o actos que causaron el accidente.

Es necesario reafirmar que, durante la investigación, muchas veces se descubren situaciones de riesgos o peligros que no aparentan haber sido las causas del accidente; sin embargo pueden haber contribuido en alguna forma, y por lo tanto, ello no es motivo para dejar de anotarlas. Sólo después de haberlos sometido a los análisis, pueden ser desechados esos datos.

Igualmente, pueden descubrirse otros riesgos que no han sido partícipes del accidente, pero que pueden ocasionar

nar cualquier perjuicio, y en tal caso también deben ser -- considerados, no obstante de que ellos tienen que ser tratados como si fueran resultados de una inspección. Por eso, - la investigación no debe concretarse exclusivamente a determinar las causas que produjeron el accidente en cuestión, ya que el interés por evitar la existencia de los riesgos es - siempre inflexible.

Habiéndose completado, ocularmente, la investigación , luego debe emitirse las primeras medidas de seguridad en correlación con el supervisor. Sólo después de este momento - se debe empezar la limpieza, la reparación o aseguramiento de la labor, para prevenirse de otro accidente.

Hasta aquí nos hemos referido a la investigación de -- las causas inmediatas. En seguida se procede al estudio y ordenamiento de los datos.

Segunda etapa.

La segunda etapa se hace justamente a base de la primera etapa de la investigación, y consiste en la ampliación o recogido de otros datos complementarios.

He aquí los datos más importantes:

- Datos acerca del estado físico.

- La edad, para correlacionar con la clase de trabajo que desempeña, y para otras comparaciones.

- La salud, en el momento y además: tendencias a enfermar, debilidad, alcoholismo, etc.
 - La fatiga, que se puede evaluar con: la hora del suceso o las horas totales después de iniciada la jornada; las expresiones de cansancio, agotamiento; la clase de trabajo; etc.
- Datos relacionados con el conocimiento o experiencia de su trabajo.
- Tiempo que trabaja en la empresa.
 - Profesión u ocupación, que desempeña en el momento, indicándose, si era el básico u otro, y que tiempo lo hacía.
 - Instrucción o adiestramiento recibidos, indicándose se las materias y las fechas.
 - Momento preciso, es decir el momento de la fase.- Sabemos que cada trabajo tiene una serie de fases y dentro de estos puede haber momentos de peligro. Con este dato sabremos si el peligro fue señalado o no, en el análisis del trabajo; o si la víctima no conocía u omitió.
- Datos relativos a lo social.
- En el trabajo: si éste es unipersonal, aislado o en grupo; si como persona es aislado o integrado;

- **Extra-laborables:** inclinación al alcoholismo, diversiones o juegos extralimitados, etc.

5. Recomendaciones

Una vez concluida la investigación, después de estudiar y sistematizar los datos, lo que queda es emitir las recomendaciones correspondientes para evitar un accidente similar.

6. Registro de accidentes

Todos los datos de la investigación, deben quedar debidamente registrados, con la finalidad de servir como fuente de información para los diversos usos o estudios de la prevención de los accidentes.

Las modalidades más usuales de registrar los datos, son mediante la sistemática siguiente:

- El reporte de accidente de los supervisores;
- La investigación de accidentes;
- Parte del accidente;
- Certificado de alta;
- Libro de Registro de Accidentes.

Indudablemente, la "investigación de accidente" es la que tiene mayor cantidad de datos.

Los datos más importantes que deben consignarse en el "Libro de Registro de Accidentes", son:

- I) Nombre de la empresa.
- II) La industria.
- III) N° de asiento.
- IV) Dirección del establecimiento: Departamento, provincia, Distrito, etc.
- V) Nombre completo del accidentado.
- VI) Sexo.
- VII) N° de ficha de trabajo. N° de ficha médica.
- VIII) Edad.
- IX) Sección o departamento donde trabaja normalmente.
- X) Profesión u ocupación:
 - a) Básico.
 - b) Durante el accidente.
- XI) Tiempo de servicio:
 - a) En la empresa.
 - b) En su ocupación básica, en su sección o departamento.
 - c) En su profesión.
- XII) Fecha de ocurrencia del accidente:

Hora, día, mes y año.

Horas después de empezar el trabajo.

Día de la semana.
- XIII) Lugar de ocurrencia del accidente.

- XIV) Descripción completa de las circunstancias.
- XV) Causas del accidente.
- XVI) Fue sometido a entrenamiento sobre Seguridad de Métodos de trabajo, Reglas de Seguridad y otras instrucciones. Si así fue: ¿Cuándo?, ¿Dónde? y ¿Sobre qué oficio u ocupación?
- XVII) Lista de medidas que deben tomarse para eliminar o neutralizar las causas del accidente; incluyendo datos y nombres de los responsables para el cumplimiento de las recomendaciones.
- XVIII) Fecha de la investigación y firmas de los que han investigado.
- XIX) Datos del cumplimiento de las medidas prescritas en la cláusula XVII.
- XX) Resultado del accidente: retorno al trabajo, grado de invalidez, fatalidad.
- XXI) Naturaleza de la inhabilitación.
Días de inhabilitación aproximados.
Días de inhabilitación efectivos.

C. INSPECCIONES DE SEGURIDAD

1. Objetivos.

La inspección de seguridad es una técnica que sirve para identificar, dentro del complejo del trabajo, los factores

tores negativos a la seguridad y, luego, formular las medidas correspondientes para eliminarlos.

Pero, esta definición es muy restringida para lo que tiene que hacerse mediante las inspecciones . Su agilidad y flexibilidad hacen que pueda abarcar algo más.

Como técnica de avanzada, la inspección de seguridad, no consiste exclusivamente en identificar y eliminar los factores contrarios a la seguridad, sino al mismo tiempo , educar al personal, para evitar que esos factores aparezcan nuevamente. Es decir, educar inspeccionando. El inspector, tiene que tratar que los supervisores y, especialmente , los trabajadores sean los propios detectores de los riesgos o peligros existentes en su labor. Y por eso, debe emplear toda su capacidad, para conducir y alentar al trabajador; con la finalidad de que descubra todos los riesgos posibles y, consecuentemente, hacer que ellos mismos den la solución correspondiente.

2. Principios Fundamentales

Las inspecciones de seguridad, se basan fundamentalmente en los siguientes principios.

- "Los elementos del trabajo no siempre son estables"

Estos elementos pueden variar voluntariamente o involuntariamente, y en consecuencia, pueden a su -

vez, originar riesgos o peligros, o aumentar el número de los ya existentes, si es que no se toman las medidas convenientes y oportunas.

- "Las inspecciones de Seguridad deben cubrir todo el sistema del trabajo de la mina"

Todo lo que existe o se hace en la mina, debe -- inspeccionarse. Las inspecciones no deben limitarse únicamente a los lugares peligrosos o a las cosas -- donde la frecuencia o gravedad de los accidentes son mayores, sino a todos los lugares y cosas de los -- trabajos.

Con la finalidad de que los principios enunciados y sus correspondientes aplicaciones en el proceso de la inspección, sean evidentes y dinámicos, a continuación se hacen las ampliaciones respectivas.

- Todo material, herramienta, equipo, etc. se deteriora con el uso y el tiempo. El inspector debe estar alerta y procurar que los supervisores y los mismos trabajadores no descuiden este hecho. Es decir, que el mantenimiento sea oportuno y conveniente, sin esperar todavía que se rompa una pieza para subsanar el defecto.
- Las fallas de fábrica en los materiales, herramientas, etc., son posibles. Se debe inspeccionar y/o

probar antes de usar.

- Las labores generalmente varían. Las presiones y -- otros factores a que están sometidas las labores -- subterráneas, hacen que su estabilidad nos sea cons-- tante; la continua apertura de labores nuevas, siem-- pre trae alguna variación; etc.
- Las isntalaciones o materiales nuevos siempre ~~proceden~~. Es necesario hacer que se compruebe su seguridad.
- Los procesos o métodos de trabajo se modifican o -- sustituyen. Estos son evidentes, debido a los con-- tinuos adelantos. Los trabajadores no deben ser so-- metidos a estas situaciones, sin estar previamente adiestrados y tener conocimiento de los mismos.
- El medio ambiente puede variar, debido a los dife-- rentes cambios o introducciones. Así por ejemplo, la apertura de labores nuevas, o el avance de los mis-- mos, o la introducción de un explosivo diferente a los habituales, influyen decididamente en el medio ambiente.
- Las condiciones físicas o mentales del trabajador, no siempre son normales o apropiadas. Por ejemplo, hay casos en que los trabajadores se presentan en -- condiciones físicas disminuídas.

3. Categorías

Básicamente, las categorías de las inspecciones, están subordinadas a las personas que han de ejecutarlas, o a las personas jurídicas que han de representar dichas funciones.

En la Industria Minera se efectúa generalmente, cuatro categorías de inspecciones:

- La Inspección gubernamental.

Corresponde esta inspección, al Ministerio de Energía y Minas, y se lleva a efecto por intermedio del Jefe Regional de Minería u otro funcionario de dicho Ministerio.

Cooresponde, también, esta inspección, al Ministerio de Salud. Instituto de Salud Ocupacional.

- La inspección consultiva.

Lo efectúa un ingeniero de seguridad o un técnico especializado, ageno a la mina. Esta inspección puede ser anual o cuando la dirección de la Empresa lo crea conveniente, dependiendo del interés.

- Las inspecciones continuas o de rutina.

La ejecución de estas inspecciones es de responsabilidad directa del Departamento de Seguridad de la empresa y lo efectúa el ingeniero de seguridad u otros miembros del mismo. Estas inspecciones, gene-

ralmente, son diarias, dependiendo de la organización de cada Departamento de Seguridad. También son partícipes de esta categoría de inspecciones, todos los supervisores, aunque no en forma especializada, pero sí, como un deber más de su profesión.

- Inspecciones Ocasionales.

En ciertas ocasiones, se efectúan otras formas de inspecciones, que generalmente son imprevistas y no figuran en el calendario. Es decir, en cualquier circunstancia, pueden llevarse a cabo y lo pueden realizar el Comité de Seguridad o cualquier miembro del Departamento de Seguridad, Los motivos para efectuar, estas inspecciones, pueden ser cuando existe cierta gravedad o problema y el mismo interés por mejorar la seguridad.

4. Cualidades y Responsabilidades del Inspector.

Para que los resultados de la inspecciones sean verdaderamente eficaces, es imprescindible que el inspector de seguridad posee ciertas cualidades especiales e inherentes a la función que va a desempeñar. Nos estamos refiriendo a las aptitudes.

Entre los requisitos esenciales, se consideran los siguientes:

- Gran sentido de observación.
- Sentido común, Buen criterio.
- Gran responsabilidad.
- Diplomacia al manejar las situaciones y el personal.
- Conocimiento de los riesgos que pueden surgir en las distintas labores u ocupaciones, de los riesgos resultantes de las inspecciones de los accidentes, etc, conocimiento de las normas de seguridad; conocimiento de las operaciones que se realizan; etc.
- Habilidad para hacer las recomendaciones o dictar -- las medidas apropiadas.
- Estar en permanente actualización de los conocimientos de la seguridad.
- Estar preparado para actuar en las tareas de primeros auxilios y de rescate minero.

5. Planeamiento de las Inspecciones

Para el establecimiento de las inspecciones se requiere estudiar ciertos pormenores, tales como los que siguen:

- Lo que se va a inspeccionar.

Para dar cumplimiento al principio, de que todo lo que existe o se hace en la mina debe inspeccionarse , es necesario confeccionar una lista, pormenorizada, - de todas las áreas o actividades de la empresa.

- Frecuencia de inspecciones.

A base de la lista de todas las áreas o actividades y teniendo en cuenta los índices de accidentes y de peligro y del buen criterio del ingeniero de seguridad, se establece la frecuencia de las inspecciones para cada labor.

- Encargado de la inspección.

Otro factor que conviene examinar y que depende naturalmente, de la magnitud de la mina y de la frecuencia de las inspecciones, es lo referente al encargado o a los encargados de dicha tarea.

El ingeniero de seguridad, como responsable de la seguridad de la mina, es el primer inspector. En los casos de contar con subalternos inspectores, su labor, aparte de sus otras obligaciones, se concretará a inspeccionar los factores que requieren mayor conocimiento o donde los peligros son mayores y en la verificación de las inspecciones hechas por los otros.

Los inspectores subalternos, o sea los que tienen que secundar al ingeniero de seguridad, serán debidamente calificados. Ellos serán seleccionados, teniendo en cuenta la aptitud para la tarea, y luego, educados y adiestrados debidamente.

Finalmente cabe recalcar, que en casos especia--

les se incluirán como inspectores ocasionales, a aquellos supervisores o trabajadores especializados en determinada profesión u ocupación. Estos participarán como co-inspectores. Por ejemplo, cuando se trata de inspeccionar la unidad automotriz, es requerible los servicios de un mecánico correspondiente a dicha rama.

- Organización de los instrumentos o equipo de control

Muchas de las inspecciones, requieren para su control la utilización de ciertos instrumentos o equipo, y por lo tanto deben contar con ellos, en forma suficiente y debidamente chequeados.

- Constitución del calendario.

Tomando en cuenta las pautas indicadas precedentemente, se procede a ordenar todo lo que se va a inspeccionar y, finalmente, se constituye el calendario.

Es importante tomar nota, que al ordenar las cosas que tienen que inspeccionarse, ellas deben estar mas o menos cercanas o en serie, de tal manera que no se pierda tiempo en el tránsito, al procederse la inspección. También es importante, reservar unos días en blanco en el calendario mensual, para las inspecciones no programadas, que por circunstan

cias imprevistas se producen.

6. Procedimiento

Se sobrentiende, que todo lo tratado hasta el momento tiene que aplicarse en el procedimiento de la inspección.

Sin embargo, es preciso hacer una serie de observaciones, a saber:

- Es recomendable hacer las inspecciones, en compañía con el supervisor responsable de la sección que se va a inspeccionar.
- El inspector debe estar prevenido, de que puede encontrarse con situaciones extremadamente peligrosas, que en muchos casos, la única forma de evitar un accidente es deteniendo al momento la operación, el proceso o la máquina, hasta que la amenaza sea eliminada.
- El recorrido debe hacerse, preferentemente, siguiendo el curso de las operaciones o la continuidad de las labores.
- La observación debe ser analítica, siempre tratando de explicar el motivo de la existencia del riesgo, el por qué se corrige y en que forma.
- Siempre debe tratarse de que el supervisor o el tra-

bajador, identifiquen los riesgos o peligros que hasta ese momento no han sido observados. El método -- más efectivo, en este caso, es acudiendo a las interrogaciones. Pero, a su vez, el inspector, debe motivar para ayudar a reconocer el riesgo, y orientar a sugerir la respuesta. Las interrogaciones deben ser adecuadas, así por ejemplo:

¿Cuál es el orden de trabajo en esta labor?

¿Qué riesgos has localizado?

¿Has chequeado esa parte del techo?

¿Por qué vibra mucho esta máquina?

¿Cuál es la causa según tu opinión?

¿Cómo debe corregirse?

- Cualquier respuesta contestada erróneamente , debe quedar plenamente aclarada.
- Un riesgo no descubierto, tiene sus motivos. Estos deben ser inferidos.
- Por las respuestas mal contestadas o no contestadas, no obstante la motivación u orientación, se tiene -- que deducir que algo funciona en forma anormal. Es-- tos datos son sumamente interesantes para las inves-- tigungen psicológicas de los riesgos.

Por medio de las inspecciones, como se advierte,

se pueden descubrir no solamente los riesgos o peligros o causas directas de los accidentes potencia--les, sinó también, las indirectas o el origen de las primeras. Causas que están comprendidas en el campo pedagógico o psicológico de la seguridad, como se puede enumerar algunos de ellos, seguidamente:

- olvido de las reglas de seguridad.
- desconocimiento de las reglas de seguridad.
- no haber entendido el orden de trabajo.
- ~~orden~~ orden de trabajo mal hecho.
- no saber el motivo de la existencia del riesgo.
- No saber tomar las medidas apropiadas para evitar el accidente a que está propenso; etc.

Los riesgos o peligros reconocidos, deben analizarse brevemente, siempre haciendo participar al supervisor y a los trabajadores, de tal suerte que además de obtener las medidas correctivas, se consiga también que el personal participante se instruya, - como se acotó anteriormente. En este momento, que--dan formuladas las recomendaciones de emergencia.

Finalmente, todas las inseguridades identificadas directamente, lo mismo que los datos inferidos, deben anotarse, a fin de emitir o reafirmar, posteriormente, las recomendaciones.

Recomendaciones

Las recomendaciones para la aplicación de las medidas correctivas, se realizan mediante las dos formas siguientes:

- Las recomendaciones de emergencia.

Como ya se dijo, son hechas verbalmente, en el mismo lugar de la inspección y después de haber discutido con el supervisor y el trabajador. Estas medidas son las que tienen que cumplirse, de inmediato, antes de continuar con la tarea específica.

- Las recomendaciones de reafirmación.

Son las que se hacen por medio de un memorándum, para ratificar las establecidas en las de emergencia, y además, se consideran otras medidas que pudieran surgir o que para su aplicación se necesita cierto tiempo: adiestramiento, cambio de cierta pieza, etc.

8. Comprobaciones

Se entiende que todas las recomendaciones deben tener sus correspondientes respuestas. En caso de no suceder así, por cualquiera de los medios se debe obligar su concreción, porque justamente, las respuestas son una forma de verificación del cumplimiento de las recomendaciones.

Otro de los medios de comprobar la aplicación de las recomendaciones sugeridas, es precisamente mediante las subsiguientes inspecciones.

Confirmamos que otra de las funciones de las inspecciones, es la verificación de las recomendaciones hechas como consecuencia de la investigación de los accidentes, del estudio de la seguridad de las labores, del análisis de las causas de accidentes, etc.

En caso de incumplimiento, se debe enviar otro memorándum, resaltando las consecuencias que puedan acarrear la no ejecución de las recomendaciones. La subsistencia del peligro, generalmente complica la situación, y por lo demás, el mismo incumplimiento constituye un riesgo más, y éste es mayor, tratándose de supervisores que no cumplen sus obligaciones o que no hacen cumplir las recomendaciones.

Siempre existe un medio para insistir la consumación del propósito. En las reuniones de seguridad, con los supervisores, o del comité de seguridad, debe tratarse al respecto. La ocurrencia de un accidente, conociendo adelantadamente el peligro y no haberse aplicado la medida sugerida, constituye un accidente provocado.

C A P I T U L O V

METODO PSICOLOGICO Y MEDICO

A. LA PSICOLOGIA Y LA SEGURIDAD DEL TRABAJO

1. Importancia de la Psicología de Seguridad

Como sabemos, la Psicología adquiere cada vez más un desarrollo extraordinario y su orientación no sólo va dirigida al campo teórico, sino que también, sus influencias se están dejando sentir en el campo práctico, con la aplicación de los principios descubiertos. Los procedimientos y métodos utilizados en la aplicación práctica de los resultados y experiencias proporcionados por la Psicología, constituye la Psicología Aplicada y una de sus principales subdivisiones, es la Psicotécnica, que tiene por objeto obtener los resultados prácticos de cuantificación en cualquier dominio de la actividad humana. Es decir, la Psicotécnica abre el camino de su aplicación al trabajo profesional, tanto en lo que respecta a las actividades intelectuales, como manuales y a las técnicas. Y precisamente, este método es otro de los instrumentos valiosos para mejorar la seguridad en el trabajo, como veremos más adelante.

Hacer de la seguridad del trabajo, objeto de investigación y reflexión psicológica, sobre todo en esta época

de transformaciones. Más aún, esta intención queda corroborada por las informaciones estadísticas que indican concluyentemente, que el mayor porcentaje de los accidentes, y enfermedades, se debe al factor humano. Que, por desconocimiento de los riesgos, o por no estar aplicado al trabajo para lo que no posee las aptitudes necesarias, o por falta de información, o por cualquier otro problema psicofísico, es siempre víctima.

Se dice, que el accidente es consecuencia de un comportamiento del hombre, producido a su vez, por una causa. Entonces, es preciso revisar de modo continuo, no sólo las condiciones físicas del trabajo; sino también las características psíquicas implicadas y los problemas planteados por los accidentes durante el trabajo.

Es cierto, que los avances técnicos han eliminado algunas causas de accidentes, y a la vez, han creado otras nuevas. No debe olvidarse que, la mayor velocidad de los movimientos laborales y la especialización de las profesiones, han creado nuevas exigencias y puestos de trabajo, cuyas necesidades y repercusiones psíquicas, no estaban previstas.

Estas aceveraciones, nos conduce a afirmar que la Psicología, es una ciencia de gran trascendencia para la seguridad; y por eso, ya se habla insistentemente de Psicología de Seguridad del Trabajo; cuyo objetivo es, estudiar

la conducta del trabajador que afecta a la seguridad en el trabajo.

Para hacer realidad este objetivo, entre las muchas funciones que compete a la Psicología de Seguridad, sería observar continuamente las tendencias del desarrollo de la técnica y los cambios de las condiciones laborales, investigando sus repercusiones sobre el hombre, y adoptando las soluciones convenientes.

Asimismo, la psicología nos permite averiguar la pre disposición del hombre a los accidentes, su posibilidad de realizar determinados trabajos, etc.

Consecuente a las investigaciones psicológicas, los resultados han de servirnos además: para habituar al trabajador a la seguridad (detectando condiciones contrarios a la seguridad y actos inseguros; desarrollando hábitos, para cumplir las normas de seguridad; hábitos para el orden en el trabajo, etc.); para seleccionar y acomodar u o rientar al trabajador según sus aptitudes o sus deficiencias psíquicas y somáticas, y para efectuar una formación adecuada a las circunstancias

2. Factores Psicofísicos de los Accidentes.

Es incuestionable, que existe gran número de factores o procesos psicológicos relacionados con la producción de los accidentes muchos de los cuales, pueden ser inves-

tigados y hasta mensurados con procedimientos psicotécnicos, tales como la atención y la reacción, entre otros.

Igualmente, es indudable que las deficiencias somáticas de los trabajadores, son culpables de otros tantos accidentes. Entre éstos, podemos citar: el daltonismo y la cardiopatía.

Nuevamente, refiriéndonos a las estadísticas de los accidentes, que insistentemente concuerdan en afirmar que el ochenta por ciento de los accidentes se deben al factor humano, dejando el veinte por ciento para las condiciones físicas del trabajo; podemos decir, que uno de los fundamentos de las investigaciones psicológicas, tiene que ser la exhaustividad. Vale decir, que estas investigaciones tienen que llegar hasta las causas profundas, hasta el origen, porque en muchas ocasiones, éstos se encuentran en la planificación, organización o supervisión. Mientras no exista preocupación por erradicar las causas psicológicas, en su verdadera dimensión, ellos siempre serán una carga en la eficiencia de la seguridad, por más esfuerzos que se hagan en eliminar las otras causas. Esto se entiende fácilmente en el sentido, de que al permanecer los riesgos psicológicos, con mayor razón subsistirán los riesgos físicos, mecánicos o técnicos; porque después de todo, la existencia de estos últimos, depende en cierto grado, del factor humano.

Seguidamente, citaremos algunos factores psicofísicos, en relación a los accidentes.

- Las inaptitudes.

O sea, los trabajadores que realizan sus tareas en discordancia con sus aptitudes.

- La fatiga.

Es otro factor que influye decididamente y en diferentes formas en la producción de accidentes, especialmente cuando sobrepasan los límites normales.

Las deficiencias mentales.

Los individuos con bajos niveles de inteligencia, están posiblemente más expuestos a los accidentes, por falta de comprensión de los métodos de trabajo y de los programas de seguridad.

- Los factores emocionales.

El hombre, en su vida cotidiana, está influenciado por una serie de estados emocionales, que en ciertas circunstancias, le propenden a frustraciones y que, subsecuentemente, el rendimiento en el trabajo disminuye y los riesgos persisten. En cambio, en los períodos de satisfacción o entusiasmo, el rendimiento aumenta y los accidentes casi no ocurren.

- La moral baja.

El trabajador de moral baja, pierde el interés para el trabajo y para su seguridad.

- La edad del trabajador.

Los estudios estadísticos, muy claramente nos indican que en los primeros años, los trabajadores se accidentan con más frecuencia. Y esto se acrecienta aún más, si no se les brinda una educación de seguridad y un adiestramiento de la tarea adecuados.

La falta de experiencia en el trabajo.

Esto, hasta cierto punto, tiene concordancia con lo anterior. Pero, además, puede ser un trabajador antiguo y no conocer la tarea.

Las características somáticas deficientes, son principalmente:

- . La alteración en la visión de los colores.
- . La debilidad de la pared abdominal.
- . Deficiencias de la estructura de la columna vertebral.
- . Fallas en el corazón.
- . Epilepsias.

Como se observa, se puede continuar haciendo una larga lista de factores psicofísicos, que son riesgos evidentes. Si se intentara hacer una clasificación detallada -

de los mismos, sería dificultoso, dado que entre ellos existe estrechas interrelaciones, inclusive unos son causas de los otros. Así, por ejemplo, la moral baja o los estados emocionales en algunos casos, son efectos de la imposibilidad de la promoción, de la inseguridad en el futuro, de la remuneración insuficiente, de la misma fatiga, del ambiente físico adverso, de la dirección de los trabajadores por jefes incompetentes, de la falta de disciplina, de la falta de facilidades, etc.

También es imprescindible agregar, la falta de formación, o la formación mal orientada, que ocasiona el desconocimiento de las normas de trabajo o de seguridad.

En el proceso de la investigación de los accidentes, es sumamente importante, tratar de establecer la secuencia de las causas o factores de los accidentes. Partiendo de la lesión, si es posible, debe llegarse hasta el tablero de diseño o la mesa de organización del trabajo, ya que muchos riesgos nacen precisamente desde esta parte.

3. El Problema Psicológico de la Accidentabilidad.

Existe cierta falta de claridad en cuanto respecta al concepto de "accidentabilidad" y "reincidencia al accidente". Para dilucidar estos términos, partiremos en primera instancia de las definiciones correspondientes.

La predisposición a los accidentes de trabajo, es el

conjunto de circunstancias que hace, que entre cierto número de trabajadores colocados en condiciones iguales de trabajo, algunos de ellos sufren mayor número de accidentes. A esta predisposición se les denomina "accidentabilidad".

Por otra parte, "reincidente al accidente", o aquél que se accidenta más de una vez, puede ser cualquier trabajador, siempre y cuando esté expuesto a ciertos riesgos, es decir, a aquellos que son corregibles en general. Entre éstos, podemos mencionar: los riesgos materiales; la carencia de aptitud para determinado trabajo; el desempeño de una labor contraindicado, por defecto físico; la aversión a la labor; la antipatía hacia el jefe o hacia un determinado compañero, etc.

Demostración de la predisposición individual.

Uno de los estudios, entre otros, que evidencia esta situación, es lo correspondiente a Karl Harbe, quien mediante sus trabajos estadísticos sobre accidentes efectuados en la Universidad de Wüzburg, después de observar a tres mil trabajadores, durante cinco años, como primer período; los agrupó en "ceros", "unos" y "varios", de acuerdo al número de accidentes que habían sufrido. Posteriormente, después de un segundo período de observación, obtuvo las medianas siguientes: para los "ceros", 0.52; para-

los "unos", 0.91; y para los "varios", 1.34. Esta importante conclusión, demostraba claramente la predisposición individual de los accidentes y además, se observaba cierta constante en el aumento del valor del índice.

Ahora, en cuanto al problema del conocimiento de la esencia, a la predisposición de accidente, existen diversos estudios que han alcanzado cierto éxito. Pero, debido a su complejidad, se considera que aún falta muchísimo por investigar. De todas maneras, la propensión a los accidentes está relacionado con aquellas características y conducta del individuo que lo convierte en una probabilidad mayor al que posee una persona normal. En consecuencia, las características o conductas personales de los propensos a accidentes, inicialmente se puede indicar a los siguientes:

Falla en la atención.

La presunción.

- Falta de sentido común.

- Independencia disociativa de grupo.

Falta de valoración del dolor.

Orientación social confusa.

Debilidad de sensibilidad personal.

Otros grupos heredados o adquiridos: exitabilidad, obstinación, temeridad.

Consideramos que estos datos van a continuar acrecen

tándose, pues, necesitamos muchos más, para que los cuestionarios de investigación tengan suficiente validez, de tal manera, que a base de ellos, muy pronto se pueda diagnosticar o identificar a los individuos inclinados a los accidentes, y con los resultados se les puede orientar para que no estén expuestos a tales riesgos. En este caso, las medidas más convenientes son: la asignación de tareas menos peligrosas, la educación y adiestramiento en seguridad y en el trabajo, con la mayor intensidad de lo convencional.

Uno de los graves problemas, reside cuando un trabajador predispuesto a los accidentes, esté precisamente desempeñando un trabajo peligroso; o en su defecto, esté realizando una tarea o una operación del cual dependen la integridad de personas o maquinarias, o el funcionamiento de cualquier sistema.

Debido a estas consideraciones, conviene recordar, que a los individuos que se accidentan más de una vez, o a los que ocasionan continuas interferencias, deben someterseles a exámenes de accidentabilidad, u otros.

4. Problema de la Aptitud.

Previamente, conviene aclarar el concepto de aptitud.

Los psicólogos consideran como aptitud, toda disposi

ción natural para realizar algo en forma eficiente. Sin embargo, hay psicólogos que consideran la aptitud, como una disposición general, tanto innata como adquirida.

No obstante, de que aún se discute el problema de las aptitudes, por principios, por experiencia o por otras - cuestiones, no puede negarse que existen diferencias al ejecutar distintas personas un mismo trabajo; y ésto es lo que a nosotros nos interesa.

Considerando el rendimiento en el trabajo, podemos - decir en efecto, que un trabajador con aptitudes para una determinada tarea, tiene oportunidad de realizar su labor en forma satisfactoria, y si esa aptitud se desarrolla mediante el aprendizaje correspondiente, su actuación redundará en el máximo rendimiento. Por otra parte, se infiere que, un hombre al realizar un trabajo diferente a su aptitud, aparte de que su rendimiento será bajo, estará expuesto a errores, omisiones o demoras en el desempeño de su tarea; y éstos, naturalmente constituyen riesgos latentes, que pueden conducir a la fatiga, aburrimiento y otras complicaciones psíquicas o de hecho a un accidente.

En varias investigaciones efectuadas, se han comprobado que muchos de los trabajadores que menos han rendido en su labor, han sido precisamente los que han sufrido accidentes, o han sido partícipes de interferencias en su ocupación; es decir, los resultados de los exámenes psico-

técnicos a que han sido sometidos, han dado serias divergencias entre las aptitudes del trabajador y los requisitos correspondientes al trabajo en cuestión.

Entonces, el éxito en el trabajo, en el aprendizaje, y por consiguiente en la seguridad, depende de las aptitudes.

El problema de las aptitudes en la seguridad del trabajo, es una cuestión que sugiere bastante preocupación.- Lo ideal sería que las diferentes profesiones fueran ocupadas por personal idóneo. A esta posibilidad están avanzando las empresas, cuya tendencia es la organización científica. En las empresas nuevas se les presenta la mejor oportunidad para que acomoden al personal según sus aptitudes. En cambio, en las empresas en funcionamiento, surge el problema de la "reubicación", que no obstante, de ser ampliamente beneficioso, tanto para el rendimiento en la producción, como para evitar la existencia o el surgimiento de los riesgos, es dificultoso, debido a varias razones: el disconformismo, aunque sin razón: la diferencia de salarios, etc. Sin embargo, no debe ser óbice para implantar la colocación del personal según sus disposiciones, especialmente en las siguientes formas o casos:

Al personal ingresante.

- Al personal actual, aunque a largo plazo.

En las labores peligrosas.

- En las labores de bastante responsabilidad.
- A todo personal accidentado, según los casos, y especialmente a los reincidentes, se les debe someter a pruebas psicotécnicas; y en estos casos, se aprovechan los resultados para la comprobación y demostración del significado de las aptitudes.
 - En los casos de deficiencias físicas.
- En las inaptitudes ambientales.

Clasificación de las aptitudes.

Existen diferentes formas de clasificar las aptitudes, pero teniendo en cuenta el rendimiento y la seguridad en el trabajo, creemos conveniente para tal caso, la clasificación hecha por Claparède, la misma que son agrupadas en las siguientes categorías:

Las aptitudes sensoriales.

Que son las disposiciones para distinguir formas, percibir colores, etc.

Las aptitudes motrices.

Disposiciones para efectuar movimientos. En este caso, hay sujetos que realizan movimientos rápidos, firmes y seguros y hay otros sujetos que realizan movimientos lentos, torpes. La fuerza muscular, también es una aptitud motriz. Por eso se dice, que hay personas lentas y pesadas.

- Las aptitudes intelectuales.

Aquí están comprendidas la memoria, la inteligencia, la atención, la reacción, etc; es decir, las disposiciones psicológicas.

- Las aptitudes afectivas.

Vale decir, aptitudes para distinguir lo agradable o desagradable; lo bello o lo feo.

B. LA PSICOTÉCNICA.

La Psicotécnica, como método de selección y orientación, para la ubicación de los trabajadores en los puestos adecuados a sus características particulares, sienta, pues, como postulado el conocimiento de las aptitudes de los trabajadores. Aunque sabemos que ésto va a redundar en el rendimiento, también estamos convencidos que, mientras el trabajador realiza su tarea propia, va a estar expuesto a menos riesgos.

Por ser una técnica científica, consideramos que la aplicación de la psicotécnica, debe ser impostergable, especialmente en los casos señalados del acápite precedente.

1. Diferencia entre los Individuos.

La diferencia entre los seres humanos en sus diversas características, conocimientos, aptitudes, temperamento, etc., incide lógicamente en la manera de realizar sus-

actividades. Por otra parte, la existencia de las diferentes ocupaciones, complican el desarrollo normal del trabajo.

Estas razones, hacen que los resultados en los trabajos difieran en su eficiencia. Así, en la ejecución de una tarea específica, los resultados no son igualmente competentes en sus variados factores: unos trabajadores lo hacen mejor que otros; unos se accidentan y otros no.

En consecuencia, es imprescindible conocer de cada trabajador esas características particulares para determinados trabajos. Estas características estarán centradas en lo físico y mental y es así, que surge la necesidad de la selección del personal.

2. Selección y Orientación de los Trabajadores.

Para cumplir con el propósito de disminuir los riesgos en el trabajo, mediante el principio de "trabajador adecuado para el puesto adecuado", se aplican varios métodos selectivos, los mismos que pueden destacarse en dos grupos fundamentales:

- Los procedimientos tradicionales.

Estas, son las formas de selección basadas en la costumbre, y entre ellas es posible señalar las siguientes: las recomendaciones, las cartas de referencia, la fisonomía, el currículum vitae, la im--

presión personal, etc.

Sin embargo, conviene aclarar, que los procedimientos tradicionales no son apropiados del todo, porque se pueden incurrir en una serie de fallas.

- Los métodos científicos.

Son incuestionablemente, los más adecuados, resaltando especialmente, las pruebas psicotécnicas y el método del examen médico.

Estos no obstante, deben ser complementados, algunas veces, por ciertos métodos tradicionales, pero debidamente depurados; tal como las entrevistas, que, para coadyuvar con la eficiencia de la selección del personal, tiene que ser una entrevista estructurada.

3. Especificación de Puesto-Requisitos humanos.

En el Capítulo del "Estudio Analítico de la Seguridad de las Labores", se indicó que uno de los fines de éste, era la determinación de los requisitos necesarios que debe reunir el trabajador para el puesto en estudio. En efecto, para la estructuración de los exámenes psicotécnicos, es indispensable contar previamente, con el análisis de puesto y dentro de éste, particularmente la especificación de puesto.

En la especificación de puesto, para la seguridad, lo

que más interesa es indicar principalmente, los requisitos indispensables que debe exigirse a la persona que ocupa el puesto, a fin de que trabaje mejor y no se accidente. Es decir, lo importante para seleccionar al individuo, es conocer la ocupación, y consecuente a éste, las exigencias físicas, fisiológicas, los peligros que acarrear para la salud del trabajador, y de otros pormenores que pueden ser útiles.

En la especificación de puesto, además es indispensable considerar las influencias ambientales hacia el hombre. Entre la labor y la personalidad del trabajador, existen íntimas relaciones, puesto que los factores objetivos tienen una poderosa influencia sobre el trabajador, - hasta el punto de contribuir en su éxito o fracaso. Así, por ejemplo, un individuo, no obstante sus aptitudes ocupacionales, colocado en un ambiente inadecuado a su índole personal, no dará el rendimiento de que es capaz y su estado fisiológico y psíquico se alterará.

Para constituir la especificación de puesto, el mejor sistema consiste, en la descripción y el análisis sistemático de cada labor, y éstos tanto mejor serán, si se completa con informaciones obtenidas de personas familiarizadas con la tarea. En consecuencia, conviene referir los métodos involucrados al respecto.

Métodos para la especificación de los trabajos.

Con la finalidad de ampliar lo referido en el capítulo de ingeniería, en el cual se trató los métodos, específicamente, para la determinación de los riesgos físicos mecánicos y técnicos, trataremos ahora, someramente acerca de esos métodos: la observación, la encuesta y el análisis; pero, teniendo en cuenta la forma de su aplicación, desde el punto de vista psicológico. En efecto, el empleo de estos métodos directos, pueden ser de la siguiente forma: Se debe observar al trabajador en su labor y anotar prolijamente la forma en que realiza su tarea; y además, esta observación debe realizarse, por una parte, a los trabajadores calificados como buenos y por otra parte, a otro grupo calificados como deficientes. En cuanto a las encuestas, para la caracterización de las ocupaciones desde el punto de vista psicológico, consiste en formular, de un modo sistemático, una serie de preguntas, ya sea a los supervisores o a los trabajadores mismos, acerca del oficio o de la profesión que ejercen; lo más práctico, es preparar con antelación un cuestionario para que la persona interrogada sólo tenga que contestar con un "sí" con un "no" a las preguntas formuladas. Este procedimiento puede completarse todavía con una conversación directa (entrevista) con la persona interrogada, a fin de lograr una impresión viva de las exigencias del oficio que ejercen, de los ries

gos involucrados. Es indudable, que habrán muchas opiniones diferentes, pero también habrán coincidencias y éstas últimas serán aprovechadas para considerar como aptitudes posibles. El análisis alterna prácticamente con todos los métodos.

En cuanto a los métodos indirectos, la base está en el análisis del fracaso de la ocupación, ya por las continuas interferencias, accidentes o enfermedades que el trabajo acarrea al operario, o por el ausentismo. También cabe agregar, que debe analizarse los continuos cambios en el trabajo: las causas, aparte de las puramente técnicos, pueden ser, monotonía del trabajo, la fatiga, el surmenaje, la falta de aptitud para apreciar distancias, etc. El análisis de los accidentes y de los demás referidos en muchas oportunidades, han aportado los datos necesarios para la determinación de las aptitudes requeridas, para el ejercicio de una ocupación en forma eficiente.

Una vez obtenida los pormenores para la especificación del puesto, mediante cualquiera de los métodos referidos, debemos proceder al ordenamiento de los mismos, para luego, realizar la estructuración correspondiente.

Los factores fundamentales que deben integrarse en la especificación del puesto, son los siguientes:

Escolaridad y conocimiento.

Se debe especificar los requisitos correspondientes al conocimiento adquirido. Por ejemplo, si el puesto requiere los conocimientos de educación primaria, se tendrán que considerar los factores: leer, escribir, contar, operaciones aritméticas, etc.

Condiciones técnicas.

En esta parte, deben indicarse las características técnicas de la profesión; es decir, las maquinarias, los instrumentos y útiles empleados en el trabajo. Se debe señalar si el ejercicio de la ocupación requiere estar de pie o sentado, si exige levantar pesos grandes o livianos, etc.

Condiciones ambientales.

Aquí, tiene que incluirse si el trabajo se realiza en superficie o subterráneo; si está expuesto a calor o frío; si es ruidoso o no; si tiene humedad, polvos, emanaciones tóxicas, etc.

- Condiciones psicofisiológicas.

Las condiciones fisiológicas que se deben indicar, pueden ser: el peso, la fuerza, la resistencia, la estatura, el funcionamiento de los sentidos, de los pulmones, etc. Se deben especificar, el grado de inteligencia, las aptitudes especiales, las cualidades morales, etc.

- Los peligros.

Todos los peligros posibles deben indicarse.

Se entiende que estos datos son el resumen de lo que puede constituir la especificación de los puestos.

4. Examen del Trabajador.

Previamente, conviene referirnos, con respecto a los tests.

Test, significa prueba o examen. La aplicación de los tests o reactivos, como también suelen llamarse, tiene por finalidad determinar el grado en que un individuo posee ciertas características que le son propias: fisiológicas, psicológicas o más concretamente, ciertas aptitudes.

Clasificación de los Tests.

En virtud de que existen varios millares de tests, su clasificación es un tanto difícil, en todo caso se especifica a los principales grupos.

- Por el procedimiento de su empleo:

- . Tests individuales.
- . Tests colectivos.

Los primeros se emplean en forma aislada. Los otros se aplican simultáneamente sobre determinado número de individuos.

- Por la composición:

- . Tests únicos, para medir una aptitud particular.
- . Tests de batería, para medir varias aptitudes.

- Según el área que se desea conocer:

- . De personalidad.
- . De suficiencia, para medir la inteligencia, el conocimiento, aptitudes.

- Por la finalidad:

- . ~~Cualitativos~~ , para determinar la presencia o ausencia de un aspecto determinado.
- . Cuantitativos, para cuantificar lo anterior..

Por la forma o material que emplea:

- . Mudos, que para su resolución, se requiere de ejecuciones prácticas: doblar un alambre según un modelo, reconstruir un rompecabezas, etc.
- . Instrumentales, consiste en la mensuración práctica, mediante aparatos y dispositivos mecánicos los dinamómetros, para medir la fuerza de las manos, por ejemplo.
- . Orales y escritos, como sus nombres lo indican, según se efectúan las pruebas, ya sea en forma o ral o escrita.

Características de los Tests.

La elaboración de un tests, es relativamente fácil , en cambio, la importancia está en la "estandarización". Es decir,, los tests deben ser contrastados y verificados en un gran número de sujetos, de tal suerte que se obtenga - la "validez" necesaria, para medir lo que se quiere medir. Lo que se quiere encontrar son las diferencias personales. Y, finalmente, los resultados deben expresarse en cifras, - es decir, deben ser "graduables".

Estructuración del Examen.

En resumen, para constituir un tests, debe quedar de finido los siguientes aspectos:

- . La especificación del puesto.
- . Clasificación de los tests.
- . Tipos de preguntas.
- . El número de items.

Establecidos las condiciones anteriores, se está en la posibilidad de estructurar el test.

Como ejemplo, podría señalarse el puesto de conductor de vehículo automotriz. Aunque se supone que para brevetarse, debe haber sido sometido, asimismo, a pruebas psicotécnicas. De todas maneras, es necesario verificar para confiar el manejo del vehículo, especialmente en los casos de conducción de personal. De acuerdo al análisis corres-

pondiente, la mayoría de los analistas consideran para tal caso, las aptitudes psicológicas fundamentales siguientes:

- Atención.

Es indudable, que el conductor de vehículos necesita poseer una atención distribuída, porque su tarea consiste en dividir su atención sobre varias cosas y durante largos períodos.

Su tipo de atención debe ser concentrada. El esfuerzo que realiza un conductor de vehículo, lo fatiga rápidamente, lo que puede propenderle a la distracción y producir accidentes.

- Tiempos de reacción.

Estos deben ser cortos y homogéneos. Los individuos cuyos tiempos de reacción son lentos y variables presentan un riesgo evidente.

- Apreciación de distancias.

El conductor debe calcular las distancias, especialmente para realizar las frenadas o para dar pase a otros vehículos.

- Capacidad de decisión.

El conductor, ante una situación de peligro, debe escoger en el menor tiempo posible la maniobra más conveniente, entre las varias posibles.

La firmeza y seguridad del pulso.

- La rapidez y habilidad manual.

La capacidad de aprendizaje.

- La inteligencia técnica.

Otro ejemplo, para los conductores de locomotoras en la mina: las aptitudes más importantes que le corresponden son: atención distribuída y concentrada; tiempo de reacción, rápidos y oportunos para cada señal; capacidad de decisión; resistencia a la fatiga; habilidad manual; inteligencia técnica; nivel mental medio.

C. EL SERVICIO MEDICO

1. Objetivos.

Prácticamente, los objetivos del Servicio Médico, están debidamente indicados en el Reglamento de Bienestar y Seguridad Minera y por tal razón, sólo nos concretamos a hacer la referencia respectiva.

2. Procedimiento.

Los métodos o procedimientos a adoptar por el Servicio Médico, para cumplir con sus objetivos, consisten fundamentalmente, en los siguientes:

- Estrecha correlación con el Departamento de Seguridad.

- Exámenes médicos.
- Tratamiento médico. Aparte de los tratamientos generales, en varias ocasiones la propensión a acciidentes es consecuencia de determinadas causas fisiológicas: debilidad, nerviosismo, etc., por lo que también deben tomarse acción contra ellas.

Educación Sanitaria. Este debe realizarse mediante todos los recursos posibles, tales como:

- . Consejos individuales.
 - . Conferencias colectivas.
 - . Técnicas audiovisuales.
 - . Materiales de lectura
- Instrucción y entrenamiento en primeros auxilios.

Esto debe impartirse en tres grados:

- . En las cuestiones más elementales a todo el personal.
- . Con mayor amplitud, a cada cierto número de trabajadores, de tal manera que en cada área de trabajo, exista el auxilio inmediato. Aquí están comprendidos los bodegueros, supervisores, etc.
- . En forma especial a los miembros de salvataje-minero.

- Vigilancia. Visitas a las condiciones de higiene ambiental y seguridad y bienestar de los lugares de trabajo.
- Análisis de las condiciones físicas y psíquicas-necesarias para la ejecución de las diversas tareas; estructuración de los exámenes de aptitud, de los cuestionarios de accidentabilidad, cómo se refirió en los capítulos anteriores, para seleccionar y colocar al personal según sus disposiciones; orientación al personal, en caso de de sajuste profesional por accidente, enfermedad, etc

La orientación psíquica en estos últimos tiempos ha cobrado suma importancia y uno de los mejores colaboradores en tal caso, es precisamente el médico; aunque, lo deseable y conveniente es que sea un psicólogo.

Registro sobre el estado de salud de cada trabajador. Es conveniente anotar no solamente los estrictamente necesarios conforme a ley, sino también los detalles más simples, porque éstos son útiles para los estudios posteriores, que relacionados con las ausencias, con el rendimiento en el trabajo y otras particularidades, van a dar valiosos datos de información.

Todas estas anotaciones, posiblemente son pocas con-

los muchos otros procedimientos que tiene que emplear el servicio médico, ya sea exclusivamente o en colaboración con el Departamento de Seguridad.

C A P I T U L O VI

INICIACION DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD ESPECIFICA EN LA MINA

A. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD ESPECIFICA

Las medidas de seguridad acondicionadas, son aceptables como medidas perentorias. Pero, cuando se trata de hacer una seguridad profunda, para que ésta progrese en forma efectiva, es preciso estudiar cada labor, de tal manera que sus medios o medidas sean natos en lo posible; es decir, se trata de conocer a plenitud sus características particulares y alusivos al propósito, y entre éstas, podemos contar: cómo se utilizan los medios materiales, si son adecuados o no; si existen dificultades, omisiones o fallos; cuáles son las formas de realizar el trabajo, para no perjudicar a nada ni a nadie, etc, etc.

Es innegable, la importancia de conocer la seguridad específica de cada labor, porque sus resultados han de servir en diferentes formas, y una de ellas, la más trascendental, es cuando se utiliza como material de instrucción y adiestramiento.

Por estas razones, después de haber estudiado los métodos aplicables a la seguridad, es oportuno, insertar seguidamente, los resultados del estudio efectuado acerca del control de las rocas sueltas mediante el desatado; la misma que se presenta en su forma más simple o elemental, de tal suerte que pueda servir como herramienta de instrucción y adiestramiento, como se acotó más arriba, a todo personal que en algún momento le ha de concernir. En este caso, serán partícipes los perforistas, enuaderadores, muestreros, etc.

B. ESTUDIO DEL "DESATADO DE LAS ROCAS SUELTAS".

1. Introducción.

Según las estadísticas de frecuencia y gravedad de los accidentes, el "control de rocas sueltas", no siempre presta las garantías de seguridad. Los accidentes que con más frecuencia y gravedad han sucedido en la mina, son debidos precisamente a caídas de rocas en las labores mineras; y por lo tanto, al considerarse los trabajos que deben estudiarse, se ha determinado en primer lugar, el "control de rocas sueltas mediante el desatado".

Entonces, la exigencia del problema se centrará en aumentar la seguridad en las labores mineras; vale decir, en disminuir la frecuencia y gravedad de los accidentes -

debidos a caídas de rocas.

La formulación del problema, ha comprendido una serie de interrogantes, tales como: Qué se hace por evitar los accidentes por caída de rocas? Existe algún manual de instrucción? Por qué se hace de esa manera?, etc. etc.

En la mayoría de los casos investigados, para responder a las preguntas, se ha podido comprobar que sólo existen preocupaciones restringidas, por hacer caer las rocas sueltas en la forma más apropiada.

En cuanto al manual de instrucción u otra forma de información, no se ha encontrado literatura al respecto, aparte de reglas aisladas.

La continuidad de las respuestas a la serie de interrogantes referidas, se han hecho factibles debido a las observaciones realizadas y a las experiencias propias.

2. Objetivos.

El estudio del control de las rocas sueltas en las labores mineras (tajeos, galerías, y otros), mediante el desatado de las rocas, tiene por finalidad establecer los métodos y técnicas adecuados, para determinar o descubrir las rocas sueltas o por soltarse; hacer caer, indicar el sostenimiento oportuno, y así evitar que caigan en momentos imprevistos o inoportunos, sobre algún factor del trabajo que pueda causar perjuicio a la misma.

3. La herramienta.

Después de haber efectuado una serie de consultas y experimentos, se ha llegado a la conclusión de que las herramientas más apropiadas consisten en la utilización de **barretillas**, esencialmente de dos tipos o dimensiones y de las cuales se hace las descripciones respectivas.

- "Barretilla de seguridad común o corriente", que consiste en una barra de acero, exagonal, de $7/8"$ x 5' a 7' y termina uno de sus extremos en punta y el otro en cincel acodado. Es la barretilla de mayor uso en las labores mineras. Para su construcción, generalmente, se aprovecha los barrenos de perforación dados fuera de uso; pero tiene el inconveniente de romperse muy pronto en la punta o cincel, debido al hueco que tiene; por lo que se recomienda hacer de barras hexagonales sin hueco. Fig. 1.
- "Barretilla de seguridad especial". Es una barra de tubo de aluminio de 1" x 10' a 12'. Es más apropiada que el tubo de fierro, por ser más liviano, Sus extremos terminan igual que la del anterior, en punta y cincel acodado; también son hechos del mismo material y van acoplados y soldados en los extremos del tubo. Este tipo de barretilla se usa en casos circunstanciales o especiales; para determinar o destatar las rocas sueltas a mayor distancia de lo común;

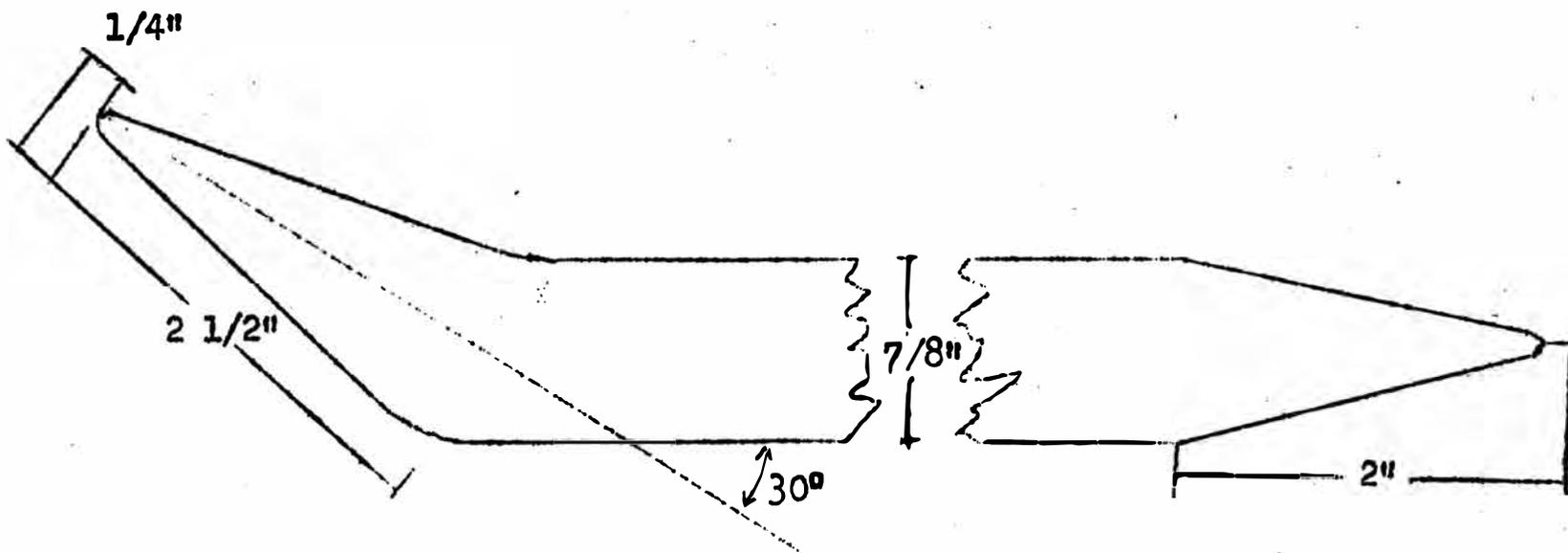


FIG. 1 Barretilla de seguridad. Cincel y punta de los extremos.
El ancho del borde del cincel es 1/2 pulgada.

techos elevados, derrumbes, etc.

4. Determinación de las rocas sueltas.

Muchas veces, las rocas sueltas o por soltarse, quedan sin "desatarse" a su debido tiempo o sin determinar - su posible soltura para estar prevenidos. Esto ocurre generalmente, por no aplicarse los métodos y las técnicas - necesarias para el control de dichas rocas. El desatado - debe ser sistemático y completo. Al efectuarse los estudios, se ha comprobado que muy pocos trabajadores practican el detectado de las rocas sueltas o el desatado de las mismas, en forma metódica y con un criterio apropiado.

En efecto, para una eficiente determinación del estado de las rocas que entrañan peligro por caída de las mismas, se requiere de una observación sistemática. No la - observación simple, la que utilizamos en nuestra vida cotidiana, en forma corriente o fugaz. En el caso que nos incumbe, para deslindar el peligro por las caídas de rocas, es necesario aplicar la observación científica, es - decir, tenemos que recurrir a ciertas precauciones o medios de ayuda, tales como:

El lavado de la labor

- La técnica del "toque".

El conocimiento elemental o práctico de la producción de las rocas sueltas.

- La existencia de buena iluminación

El lavado de la labor.

El lavado de la labor tiene sus justificaciones. Es imprescindible su aplicación en las labores cuyas caras están cubiertas por barro o polvo; pues, sólo así se pueden observar debidamente y descubrir las rocas sueltas en toda la labor. Además, el lavado o regado de las labores, es necesario para desvanecer el polvo o los gases que son dañinos (enfermedades ocupacionales). Igualmente, nos permite descubrir los tiros fallados y la localización de los restos de explosivos, no solamente los que han quedado en los taladros, sino también los tiros cortados que pueden encontrarse en la carga de mineral y explotar al caer las rocas sobre ellos, en el momento de practicar el desatado de las mismas. Estas justificaciones, son suficientes para que el lavado o regado de las labores se hagan en forma obligatoria.

La Técnica del "toque".

Esta técnica muy conocida, que mediante la barretilla de seguridad, consiste en tocar o golpear las caras de la labor y cuyo sonido a "vacío", nos indicará que la roca está suelta; o en su defecto, si el sonido es "firme", nos indicará que el terreno es compac-

to.

Otro criterio parecido, es también golpeando la roca. Si es amortiguada la barretilla, significará que la roca está suelta y si por el contrario, ella es rebotada, indicará que la roca no está suelta. Esta técnica se aplica en todas las caras de la labor.

El conocimiento práctico o elemental de la producción de las rocas sueltas:

Referente al conocimiento de la producción o soltura de las rocas, conviene enumerar los factores elementales más influyentes para que se produzcan dichas solturas y ellos puedan agruparse en los siguientes;

- Factores fundamentales.
- Factores preexistentes.
- Otros factores.

Factores Fundamentales:

Estos factores, a su vez están constituídos por los siguientes:

- La forma y dimensiones de la labor.
- La profundidad en que están las labores.
- La naturaleza de las rocas o terrenos.

La forma de las caras de los hastiales y del techo deben ser lo más regular posible. No debe presen-

~~tar entrantes ni~~ salientes muy notorios. Y la sección transversal del techo debe terminar en arco: "arco de sostenimiento natural".

Las dimensiones de las secciones de la labor, indudablemente, tienen que estar en función de la profundidad y de la naturaleza del terreno. Por encima de ciertos límites, habrá soltura de las rocas de mayores proporciones, seguida consecuentemente, de hundimientos y estaríamos en la necesidad de emplear el método de sostenimiento artificial, que es materia de estudio de otro capítulo más del control de rocas sueltas.

La profundidad en que están las labores. Es obvio decir, que a mayor profundidad, las presiones son también mayores; por lo que el control de las rocas en este caso, tienen que ser más severas, aunque aparentan ser compactas.

Factores Preexistentes:

Aquí tenemos que considerar las fallas, las fracturas y otros accidentes geológicos, o sea los factores existentes antes de producirse el vacío o labor. Entonces, según la influencia de éstos, habrán minerales o rocas de caja, desde firmes a quebradizos y además, al producirse el vacío aumentarán o complicarán la peligrosidad del terreno. El buzamiento y la adherencia-

de las cajas, igualmente influyen en la producción de la soltura de las rocas; a menor buzamiento, mayor presión del techo y por consiguiente, las rocas están más propensas a caer y peor, si es débil la adherencia de las cajas. Fig. 2.

Otros Factores:

Finalmente, es importante considerar los factores siguientes:

- . Las vibraciones.
- . La acción del agua.
- . Los disparos inadecuados.
- . El factor tiempo, etc.

Las vibraciones u ondas materiales causadas por perforaciones, disparos, tránsito de locomotoras, etc, a flojan la adherencia de las rocas.

La acción del agua, que según la naturaleza del terreno tiene su influencia.

Los disparos inadecuados.

Los trazos mal diseñados, respecto a la ubicación, profundidad o número de los taladros. Asimismo, el uso desmedido de los explosivos.

La existencia de buena iluminación.

Indudablemente, la iluminación, es un factor de pri

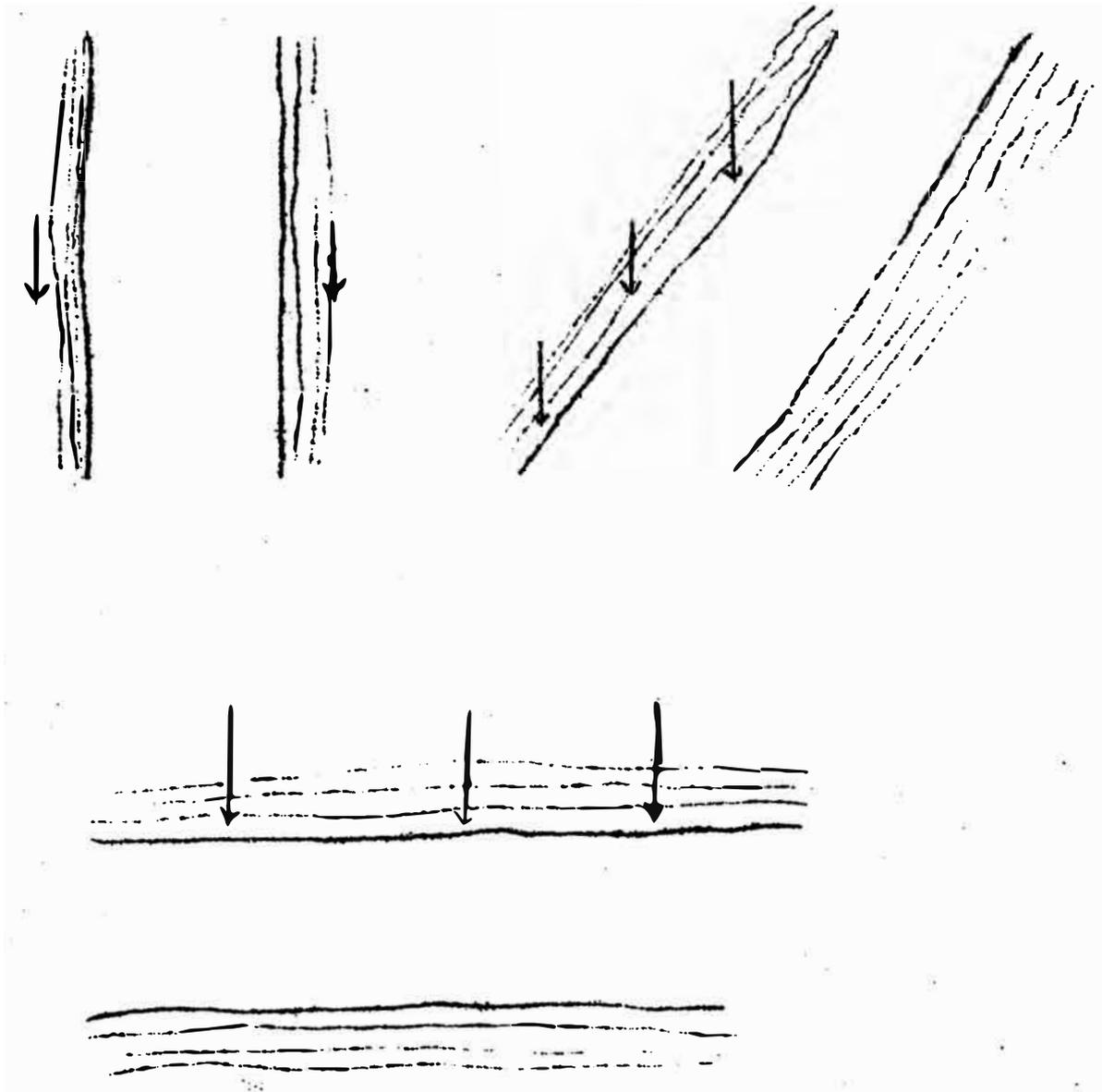


FIG. 2 Influencia de las presiones según el
buzamiento.

mer orden para realizar una observación conveniente. Por tal motivo, es necesario que el trabajador esté previsto de una buena iluminación; de lo contrario, será difícil aplicar eficazmente las medidas propuestas para el control de las rocas sueltas.

El Factor Tiempo:

A mayor tiempo, más soltura de rocas. Porque, cualquiera de los factores indicados precedentemente, influyen o están influyendo constantemente en alguna forma o grado sobre el terreno, haciéndole perder su estabilidad. Por ejemplo, es remarcable, la acción constante de las presiones.

5. Inminencia de Caída de las Rocas.

Después del conocimiento elemental de los factores principales que producen la soltura de las rocas, es importante determinar cuáles rocas, planchones o bloques están por caer o deben hacerse caer.

En tal caso, es significativo remarcar previamente, que ciertos trozos de rocas que no van a caer en el momento, pueden caer posteriormente, en cualquier circunstancia, debido a la acción de los factores productores de la soltura de las rocas, como ya se indicó, que siempre están actuando o complicando la soltura, hasta producir la caída en el transcurso del tiempo, En efecto, el

hecho de haberse desatado completamente las rocas por caer, no es índice conluyente de que no van a caer más rocas de una jornada a otra, aunque en la labor en cuestión, no se hubiera efectuado trabajo alguno.

Para determinar las rocas que están por caer, o la inminencia de la caída de las rocas sueltas, además de las técnicas o del conocimiento elemental indicados, es sumamente importante referirnos acerca de la forma, ubicación y posición de los trozos de rocas sueltas. Estos tres factores son bastante considerables, especialmente cuando se trata de trozos de rocas grandes. Según estos factores, el "máximo peligro" es cuando el trozo tiene la forma de mas o menos, una pirámide y está ubicado en el techo y en la posición de manera que su base coincida con la cara del techo de la labor. Ahora bien, puesto que las rocas sueltas tienen variadas formas, ubicación y posición, podemos limitarnos a indicar que: en la medida en que estos factores se aproximan al "máximo peligro", la inminencia de la caída será mayor. Y finalmente, podemos expresar en forma general, lo siguiente: "la roca cuya base mayor coincide con una parte de la cara de la labor, está en inminente caída" y como tal, debe hacerse caer o sostenerse artificialmente, antes de realizarse cualquier otro trabajo. Figs. 3 y 4. La inferencia de la forma de las rocas, se hace apoyándose en las fisuras,

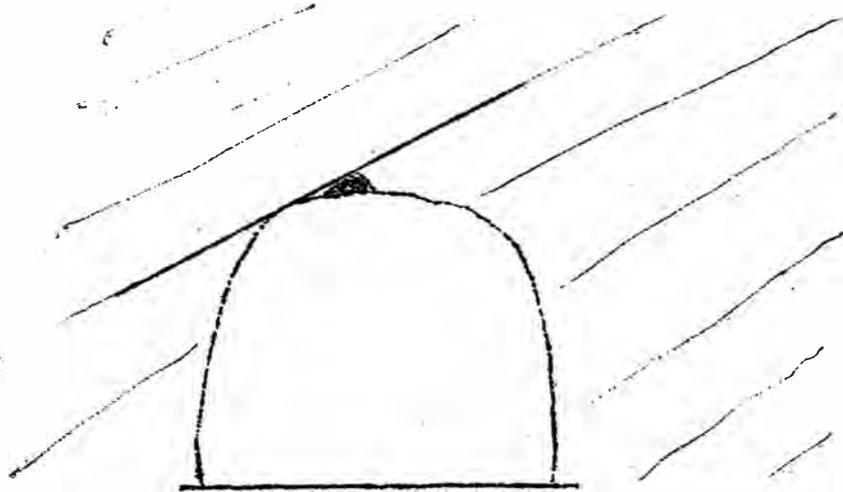


FIG. 3 Trozo de roca suelta, cuya base mayor coincide con la cara del techo, la cual está en inminente caída.

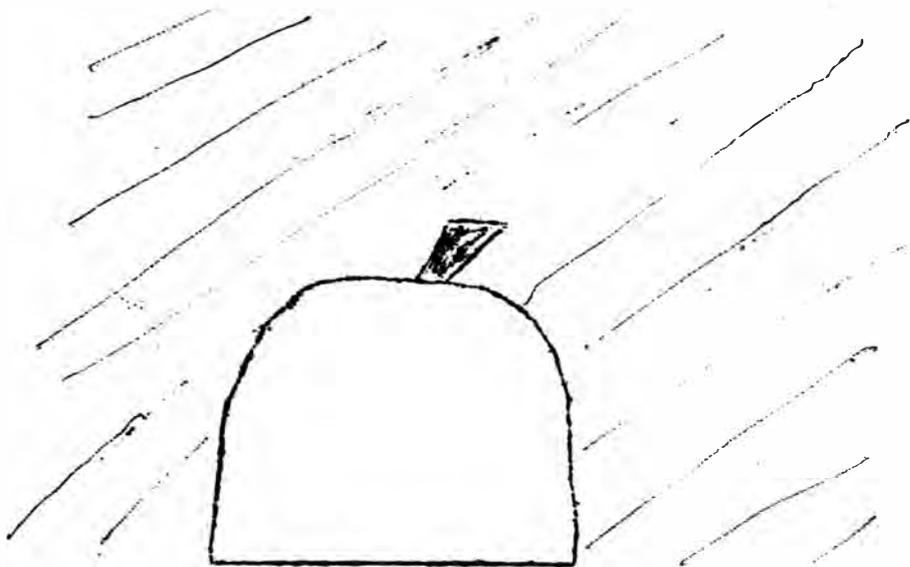


FIG. 4 Trozo de roca, cuya base menor coincide con la cara del techo. La roca está aprisionada.

fracturas o fallas.

En muchas ocasiones, a esta clase de peligros, no se le presta la debida importancia. El detectado de las rocas sueltas con las barretillas de seguridad, cuando las rocas son grandes, no son indicativos definitivos de la soltura o inminencia de caída, debido precisamente a su magnitud. En cambio, realizando además, una observación sistemática y teniendo en cuenta los factores que producen la soltura y la inminencia de caída, sí podemos estar convencidos de la existencia o ausencia de peligros. Por ejemplo, si se chequea las rocas sueltas, aplicando únicamente la técnica del "toque", y se trata de un planchón que está más o menos aprisionado o aparentemente compacto, pero coincidiendo su base mayor con la cara del techo y si es que ésta última no se observa, es casi seguro que se dejaría sin desatar o sostener artificialmente la roca-peligro. Sin embargo, la acción de los factores productores de la soltura, en buena cuenta, vienen a ser unos verdaderos aceleradores de la caída de las rocas, y en cualquier momento pueden ocasionar la caída del planchón, tal como puede ser en el curso de la perforación por efecto de la vibración; o en cualquier otro instante.

También, conviene recalcar, que el detectado de las rocas sueltas concluirá cuando se ha examinado las rocas

circundantes a los trozos que se acaban de soltar; lo que nos indica que el detectado de las rocas sueltas o por caer, deben hacerse en forma completa.

6. Falta de sentido de Observación y/o criterio.

Hay casos en que a primera instancia, se da preferencia a los peligros que impresionan ser los mayores, cuando en realidad no lo son. Por eso, en muchas ocasiones, no obstante de aplicarse el sistema de detección ya conocido, también se recurre al buen criterio. El peligro no sólo está supeditado a sí mismo; sino, además puede estar relacionado con alguien o alguna cosa, contra quien amenaza de inmediato.

Por ejemplo, en un tajeo, cuya sección se reproduce mediante la figura 5, se observa que la magnitud de la roca por caer y la visibilidad de la misma, es manifiesto en el caso del hastial y, por su parte, lo del techo, es menos visible. El trabajador que no observa debidamente o que no aplica el criterio razonable, de inmediato procede a desatar la roca por caer del hastial. Pero el mayor peligro; o digamos, el primer peligro, o el peligro de ese momento, está precisamente en las rocas por caer del techo; y ésto llega a su climax, si es que el trabajador se ubica debajo del techo en cuestión, para desatar las rocas sueltas del hastial. Lo que nos impo-

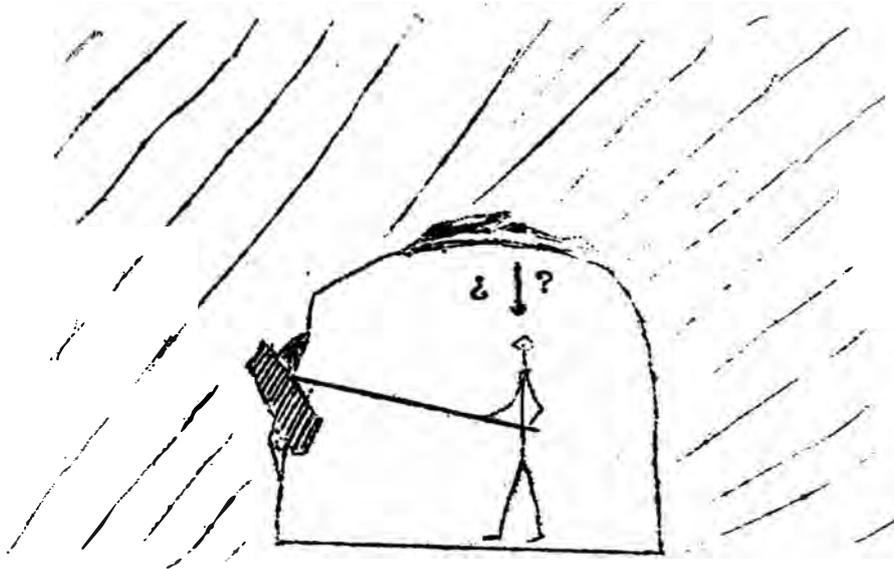


FIG. 5 Falta de observación e criterio.
El trabajador se deja impactar por la roca suelta visible. Sin embargo el mayor peligro, en este momento, está en las rocas sueltas invisibles del techo.

ne a que previamente debe determinarse y prevenirse de la existencia de rocas sueltas en el techo, de las cuales se hablará más posteriormente; y con mayor razón, si es que uno se va a ubicar debajo de ellas.

7, Técnica del "Desatado"

Con la finalidad de hacer más explícito la forma de realizar el desatado de las rocas sueltas, seguidamente se expone las diferentes fases comprendidas en dicha operación:

a. Ubicación del operador.

Siempre habrá un lugar más seguro en la labor. Por lo tanto, el operador, debe elegir el lugar más seguro, Nuevamente hacemos incapié acerca de la observación, porque es la primera técnica que prima en todo trabajo, y del grado de importancia que se le dé, dependerán los resultados que se persiguen. Siempre debe hacerse la observación en forma sistemática, no solamente para detectar las rocas sueltas, como ya se anotó precedentemente; sino, también para hacer un discernimiento rígido y adecuado a las circunstancias, de suerte que, se pueda evitar a todo trance el peligro. El operador debe prevenirse-ubicarse. Esto significa que debe ubicarse, en primer lugar, bajo un techo seguro, y luego, tiene que tomar en cuenta el piso y los

hastiales. Debe estar predispuesto por donde tiene que escapar en caso de más desprendimientos de lo supuesto, - al momento de desatar, para no ser alcanzado por las rocas y también, para no tropezar con algún obstáculo del suelo. Estos detalles que aparentan no ser importantes, en realidad significan grandemente, porque siempre han ocurrido accidentes por tales causas.

Asimismo, el compañero de trabajo debe tomar en cuenta todas las consideraciones indicadas y las que se anotarán posteriormente.

b. Posición del Operador.

El operador debe afirmarse debidamente sobre un piso consistente, para no perder el equilibrio al desatar. La planta de los pies asentados sobre el piso, - para empezar a desatar. Uno de los pies debe estar a delante y separado un poco más de un pie respecto del otro. Las líneas o ejes longitudinales de los pies, - deben formar aproximadamente un ángulo de 45 grados. - Estas dos últimas limitaciones se debe procurar de comservarlos; de lo contrario, se perderá fácilmente la estabilidad, o en su defecto, será difícil salir airoso en caso de alguna eventualidad y además, el manejo de la barretilla no será normal. Fig. 6.

Es interesante suponer las probabilidades de reve--

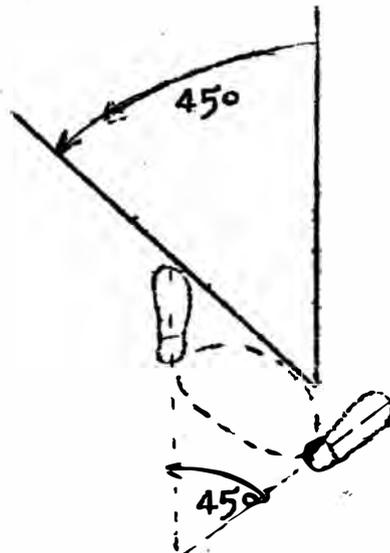


FIG. 6 Posición adecuada de los pies y límite especial de la acción de la barretilla de seguridad.



FIG. 7 Posiciones inadecuadas, según (a) se pierde el equilibrio hacia adelante o atrás, según (b) se pierde el equilibrio hacia los costados.

ces que pueden surgir por culpa de una posición inadecuada, ya sea al acercarse o alejarse; o ya sea al cerrarse o abrirse los pies, en demasía de lo recomendado. Fig 7.

Es fácil darse cuenta, qué posición es la más correcta, y para ello, es suficiente practicarlo. El tiempo, que se necesita es mínimo y da lugar a ejercitarse varias veces. Finalmente, también es importante tener siempre presente en la mente, el deseo de hacerlo en la forma más segura posible.

c. Toma de la barretilla.

Para una adecuada toma de la barretilla, se requiere cumplir ciertas reglas, a saber:

- La barretilla debe tomarse con las dos manos.
- Las manos no deben estar juntas.
- La barretilla debe aprisionarse fuertemente.

El extremo posterior de la barretilla nunca debe descansar sobre la palma de la mano.

d. Operación del desatado.

Al momento de la operación, la barretilla de seguridad debe movilizarse mas o menos paralelamente - al frente del operador; debe evitarse en lo posible, la flexión de la planta de los pies, pudiendo hacerlo en cambio, las rodillas. La línea de ac-

ción de la barretilla, debe estar fuera del cuerpo, y no debe estar dirigido al cuerpo. Después de una serie de experiencias, se ha limitado el espacio de acción de la barretilla, mediante dos planos verticales, siendo uno de ellos, un plano perpendicular al eje longitudinal del pie ubicado posteriormente, y el otro, un plano paralelo al eje longitudinal del pie ubicado adelante. Fig. 6.

Durante el desatado de las rocas, es imprescindible cumplir las prescripciones anotadas precedentemente. Las rocas se harán caer por simples golpes o palanqueos, mediante la aplicación de la barretilla.

Se advierte que no se toma en ~~consideración~~ consideración en este estudio, la caída de las rocas en forma forzada, que en casos especiales se efectúan por medio de los explosivos y, para tal caso, es necesario cumplir ciertas normas, así como el horario del uso de explosivos y otros.

e. Orden del "desatado"

Finalmente, para ejecutar el desatado completo de las rocas sueltas de la labor, es necesario cumplir ciertas disposiciones, de tal manera que la realización de la tarea sea en forma ordenada. Entonces,-

se debe ceñir a lo siguiente:

- . Siempre debe empezarse por desatar la parte más-próxima al ingreso de la labor y éste debe ser, además, el del techo.
- . El techo debe quedar desatado en forma de franja, mas o menos perpendicular a la longitud de la la bor.
- . Luego, se desatará la caja o hastial.
- . Y así, sucesivamente, se continuará desatando en franjas hasta llegar al frente, que en última ins tancia se desata.

En resumen, debe cumplirse el siguiente orden:

- 1º El techo.
- 2º Las cajas o hastiales.
- 3º El frente.

f. Límite del desatado.

El hecho de que las rocas continúan sueltas, no-significa que debe desatarse ilimitadamente. Para-determinar el límite del desatado, se aplican dife-rentes criterios. En primer lugar, la calidad del terreno. Por ejemplo, en un terreno suelto, se tie ne que desatar lo estrictamente necesario, de tai-manera de no aumentar el peligro actual, porque se

entiende que de inmediato se tiene que aplicar el método de sostenimiento artificial.

Otro criterio o factor, es la clase de labor. Por ejemplo, en una galería, la profundidad o elevación del techo es más restringido que en la de un tajeo; debido a que en el primero, siempre se trata de mantener la altura dentro de la normalidad y, en cambio, en el segundo, existe cierta tolerancia para poder elevar algo más el techo y por consiguiente, se puede desatar más, debido casualmente a su misma condición de ser una labor de continuo avance.

Comprendemos que en la mina se presenta una serie de problemas en cuanto respecta a la limitación del desatado. Pero, también entendemos que para resolver gran parte de ellos, debe prevalecer el buen criterio. Entonces, es importante reflexionar un poco al respecto. Y para terminar, tratando de englobar las medidas en una sola, podemos decir: "Cuando se observa que, por consecuencia del desatado, la seguridad del terreno no mejora o se empeora, ya sea por profundizarse o elevarse en demasía, o ya sea, porque no va a ser posible controlar la caída de las rocas por causa de la naturaleza misma del terreno; se debe suspender el desatado para sostenerse artificialmente o para aplicarse otra medida.

8. Conclusiones

El desatado de rocas sueltas, es una tarea aparentemente muy simple; sin embargo, requiere de ciertas precauciones que en realidad son de suma importancia, especialmente para detectar las rocas sueltas o por soltarse y para realizar la operación misma.

En consecuencia, se debe instruir y adiestrar al personal, de acuerdo al estudio específico de la labor en referencia.

C O N C L U S I O N E S

1. La protección de la vida, de la salud y de la integridad psicofísica de los trabajadores se presenta como una exigencia social y como un deber de la empresa; e igualmente, sucede con la protección de la integridad física del resto de los componentes de la Empresa.
2. El aumento de volumen de producción y la tecnología moderna, incuestionablemente, conllevan riesgos, muchas veces desconocidos.
3. La eficiencia de la seguridad, depende de lo siguiente
Del grado de información que se obtenga con respecto a los riesgos y accidentes;
De las medidas correctivas adoptadas;
- De la responsabilidad y disciplina.
4. Por medio de los índices de peligro, se puede advertir la situación de los riesgos, en todos los lugares, labores e instalaciones de la Empresa.
5. Es factible realizar el estudio de la seguridad en la mina y demás instalaciones, en forma progresiva y teniendo en cuenta la prioridad que las circunstancias -

lo determinen.

6. Los alcances del estudio analítico de la seguridad de las labores, son ilimitados, pues nos permiten conocer en forma profunda y específica los riesgos involucrados.
7. La Psicología y la Medicina, además de la Ingeniería, son disciplinas de gran trascendencia para la prevención de los accidentes.
8. Los accidentes o la existencia de los riesgos, se deben principalmente al factor humano.
9. En ciertos casos, los propensos a accidentes pueden ser identificados.
10. Los trabajadores que tiene deficiencias somáticas o psíquicas, o los que desempeñan labores diferentes a sus aptitudes, aparte de que su rendimiento es inferior, están expuestos a errores, omisiones, etc. que constituyen riesgos evidentes, no sólo para ellos mismos, sino también para los demás trabajadores.

RECOMENDACIONES

1. La seguridad debe orientarse, no solamente para prevenir los riesgos que ocasionan lesiones, sino también - para evitar cualquier perjuicio al material, herramienta, etc; es decir, a los demás elementos de la producción.
2. La seguridad debe proyectarse conforme a los adelantos tecnológicos de la industria.
3. La seguridad debe aplicarse sin considerar los beneficios directos. Estos beneficios deben ser en forma razonable tanto para la productividad como para la seguridad.
4. Las estadísticas deben orientarse, según lo siguiente:
 - a. Los índices de frecuencia y gravedad, en función de los accidentes y el tiempo de exposición a los riesgos.
 - b. Los índices de peligro, aunque en forma interna dentro de la empresa, en función de los riesgos.
5. Para mejorar la eficiencia de la seguridad, debe estudiarse analíticamente la seguridad de cada labor.

6. La formación más eficiente que puede dársele al personal, es de acuerdo al estudio analítico de cada labor.
7. La Medicina y la Psicología, deben aplicarse con mayor énfasis, especialmente en los casos siguientes:
 - a. Para orientar al personal, según sus características psicósomáticas, hacia ocupaciones que no tenga probabilidades de accidentarse.
 - b. Igualmente, para orientar al personal, cuya tendencia es la accidentabilidad.
 - c. Para seleccionar y colocar al personal, según sus aptitudes.
8. Para seleccionar y orientar al personal, debe aplicarse el método psicotécnico.

BIBLIOGRAFIA

1. Avellaneda, Justo..... Psicología Industrial. Editorial Dorhca.
2. Ander-Egg, Ezequiel Introducción a las Técnicas de Investigación Social. Editorial Humanitas. 1972.
3. Centro Regional de Ayuda Técnica. Manual de Prevención de Accidentes. Editorial Reverté.S. S. 1960.
4. Fingermann, Gregorio. .. Psicotécnica y Orientación Personal. Editorial El Ateneo. 1971.
5. Kaplán, Juan. La Empresa y la Salud de los Trabajadores. Editorial El Ateneo. 1972.
6. Karl, E. Ettinger..... Administración de Personal. Editorial Herrero Hnos, Sucs, A.A. 1961.
7. N. Melnikov, M. Chesnekov. Safety In Opencast Mining. Editorial Moscow. 1969.
8. Palazón, Ramón (Traducción). Seguridad Industrial, 6 tomos. Editorial Herrero Hnos. S.A. 1961.

9. Ricardo Ricardi. Prevención de Accidentes. Editorial Blume. 1966.
10. Reyes Ponce, Agustín... Administración de Personal. Primera Parte. Págs. 125 a 143. Edit. Limunsa. 1974.
11. Rivera Soles, Ricardo .. Estructuración y Elaboración de Pruebas para la Selección de Personal. Ed. Limunsa Wiley S.A. 1973.