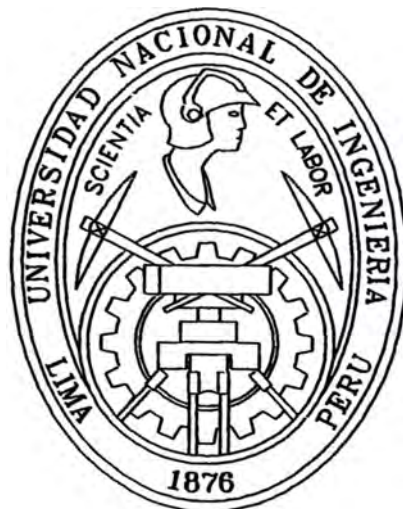


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA  
GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA**



**“CONSIDERACIONES TEORICO – PRACTICAS SOBRE  
LA PRODUCTIVIDAD EN LA MINERIA  
SUBTERRANEA DEL PERU”**

**INFORME DE INGENIERIA**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE :**

**INGENIERO DE MINAS**

**PRESENTADO POR :**

**ABEL EMILIO ASTETE GONZALES**

**PROMOCION 73 - 1**

**LIMA - PERU**

**1999**

## **DEDICATORIA**

Vaya mis más profundo reconocimiento a todas aquellas personas que desde sus distintos puestos laboran en los centros mineros, a esos hombres y mujeres protagonistas de la lucha diaria por hacer realidad la gran epopeya que es la Minería, saliendo siempre airoso frente a las adversas y duras condiciones propias de nuestras minas y con los cuales he tenido el orgullo de compartir “*sombríos días de socavón, noches de tragedia*”, realizando conjuntamente el titánico esfuerzo por sacar adelante a nuestro país, esfuerzo que muchas veces se ve compensado solamente por la satisfacción del deber cumplido.

## INTRODUCCION

El trabajo que se presenta contiene tres partes. La primera trata sobre los aspectos teóricos y fundamentos del concepto Productividad.

La segunda parte se refiere a la situación en la que se encuentran la mayoría de empresas mineras de mediana y pequeña capacidad, haciendo al mismo tiempo un diagnóstico de las posibles causas de su deficiente productividad; examina los índices básicos que se utilizan para cuantificarla y analiza las relaciones que la productividad tiene con los aspectos más importantes de la operación.

Por último, la tercera parte propone algunas soluciones generales básicas que pueden incluirse dentro de un Programa de Incremento de la Productividad, en base a criterios prácticos que demandan tan solo una mínima utilización adicional de recursos pero que sí obligan a un compromiso total de todos los niveles de la empresa a fin de lograr resultados altamente positivos y que redundarán en beneficio de todos.

Si bien el alcance del presente trabajo cubre principalmente la situación de empresas mineras de mediana y pequeña capacidad que llevan a cabo métodos de explotación subterráneos, muchas de las consideraciones hechas se aplican normalmente a las características de cualquier compañía del sector.

Cada uno de los temas tratados merece y necesita ser estudiado y ampliado con mayor profundidad. Este informe tiene como objetivo principal el recordar la vital importancia que tiene el aspecto de la Productividad dentro de la marcha de toda empresa y expresa el convencimiento de la posibilidad de alcanzar mayores niveles con solamente la aplicación de ciertas medidas básicas que requieren tan solo del esfuerzo de todos nosotros.

# CONTENIDO

DEDICATORIA	1
EXTRACTO	11
INTRODUCCION	111

## PRIMERA PARTE

### CONSIDERACIONES TEORICAS

I)	PRODUCTIVIDAD	1
	1.- Filosofia	1
	2.- Historia	2
II)	RELACIONES IMPORTANTES DE LA PRODUCTIVIDAD	2
	1. Generalidades	2
	2. Productividad y Desarrollo	3
	3. Productividad y Recursos Humanos	4
	4. Productividad y Política Salarial	7
	5. Productividad e Inflación	7
	6. Productividad y Nivel de vida	8
	7. Productividad y Empleo	8
	8. Productividad y Política Nacional	9
III)	MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD	11
	1. Conceptos	11
	2. La Empresa como Sistema	12
	3. Productividad total a nivel de Empresa	13
	4. Eficiencia	14
	5. Medición de la productividad en la Empresa	15

IV)	INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD	16
-----	------------------------------	----

**SEGUNDA PARTE**  
**LA PRODUCTIVIDAD MINERA**

I)	SITUACION GENERAL	19
II)	CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD	20
III)	ASPECTOS ESPECIFICOS DE LA PRODUCTIVIDAD MINERA	24
IV)	INDICES DE PRODUCTIVIDAD MINERA	36
	1. Ratios o indicadores	37
	2. Análisis	38
	3. Cálculo	41

**TERCERA PARTE**  
**PROGRAMA DE INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD**

I)	GENERALIDADES	45
	1. Fundamentos	45
	2. Bases del Programa	46
	3. Objetivos	47

II)	ADMINISTRACION DEL PROGRAMA	48
	1. Etapas	48
	2. Planeamiento y Organización	48
	3. Capacitación de Recursos Humanos	64
III)	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69

## BIBLIOGRAFIA

## EXTRACTO

El presente trabajo expone algunas consideraciones teórico-prácticas acerca del importante concepto de Productividad, referido principalmente a la operación en minas subterráneas de mediana y pequeña capacidad.

Parte del hecho por todos conocido de que la minería constituye el pilar básico de la economía nacional representando un factor decisivo para lograr el tan esperado desarrollo del país. Es por esta razón que resulta fundamental el conocimiento objetivo de su estado actual y las causas que ocasionan los bajos niveles de productividad, con el fin de diseñar una estrategia gerencial que conduzca a una minería altamente rentable mediante el empleo más eficaz de los recursos productivos.

Estos considerandos cobran mayor importancia al tener que hacer frente a bajos niveles de precios de los metales en el mercado internacional, factor externo que no podemos manejar, y a los crecientes costos de producción y bajos índices de productividad, factores que sí está en nuestras manos mejorar su eficiencia.

Se sostiene que puede lograrse un sustantivo incremento de los niveles de Productividad en las empresas utilizando casi los mismos recursos y apelando tan solo a una mayor racionalización en el empleo de los factores de producción, a un programa integral de capacitación y a una administración más eficaz.

Así mismo se proponen algunas soluciones prácticas y de inmediata aplicación, las que están basadas en programas diseñados y puestos en ejecución por el autor a lo largo de toda su experiencia profesional, y que obtuvieron siempre buenos resultados.

# **PRIMERA PARTE**

## **CONSIDERACIONES TEORICAS**

### **D) PRODUCTIVIDAD**

#### **1.- Filosofía**

La Productividad es considerada como la “Economía de Medios”, es decir la mejor manera de poner en marcha los medios de que disponemos.

La productividad superó el período romántico que se dio en Europa y Estados Unidos en los años 40 y entró en la época de la productividad científica expresando en factores cuantitativos los tres elementos básicos de todo programa de productividad

a) Elementos de diagnóstico.- Podemos visualizarlos mediante dos círculos, representando uno el conjunto de donde se arranca y el otro el conjunto hacia el cual se quiere llegar. En el caso del Perú se conoce poco el contenido el primer círculo así como los medios para cuantificarlo.

Cualquier esfuerzo de productividad no puede hacerse sin un estudio objetivo de la situación real de la empresa en particular o del país en general.

Los esfuerzos de productividad, pese a la buena voluntad de todos, no se ven coronados , no siempre por falta de interés, sino, y hay que confesarlo, en muchos casos por ignorancia de los conceptos y métodos de la productividad.

Desde el instante en que uno se da cuenta que finalmente la Productividad es responsabilidad de todos, está dada la primera condición para lograr un efectivo incremento de ella.

b) Convencimiento en el desarrollo.- La segunda condición esencial es que para que un movimiento de productividad pueda desarrollarse, debe existir la seguridad por parte de todos de la posibilidad concreta de poder lograr un incremento sustancial de los niveles de productividad.



c) Reparto de los frutos del desarrollo.- Cuando se habla de desarrollo surge una pregunta : ¿ a beneficio de quién se hará el desarrollo ?, y la respuesta debe ser clara : ¡ por supuesto a beneficio de todos ¡

## 2.- Historia

El análisis histórico de la evolución de ideas concernientes a la Productividad, en el caso de los Estados Unidos de Norteamérica, nos lleva a distinguir tres fechas importantes

1894.- Por mandato del Senado se efectuó una investigación a fin de determinar cómo la oferta de trabajo había declinado como consecuencia del desplazamiento del hombre por la máquina.

1948.- Se da un acuerdo entre la General Motors y el Sindicato de Trabajadores Automotrices en el que la elevación de la productividad se toma como fundamento del derecho al alza de salarios.

1956.- La Productividad se considera el límite superior que no debe traspasarse para medir los aumentos de salarios sin generar inflación monetaria.

En Europa, con algunos años de diferencia se observa la misma evolución de ideas. En los años 50 se desarrolló la llamada “Cruzada de la Productividad” en la cual el incremento de la productividad permitió aumentar los salarios y las utilidades, pero, contrario a lo que se esperaba, no se produjo la reducción de precios proyectada. Y es que las relaciones que unen la Productividad con los otros problemas económicos no son sencillos ni únicos, ni están regidos por un determinismo matemático.

## **II) RELACIONES IMPORTANTES DE LA PRODUCTIVIDAD**

### 1.- GENERALIDADES

El tema del aumento de la productividad a nivel nacional se puede entender mejor si tomamos en cuenta dos hechos concretos

- a) La productividad aumenta mejorando el proceso administrativo de un país, es decir, mediante :
  - generación de un adecuado planeamiento
  - mejor asignación de recursos
  - conducción adecuada
  - control de gestión eficaz
- b) Una mejor productividad puede lograrse actuando sobre :
  - los bienes y servicios producidos
  - los recursos utilizados.

Esto nos lleva a relevar los factores que inciden con más importancia en el aumento de la productividad de un país

- a) El mejor uso y aplicación del capital y mano de obra
- b) El aumento sustancial de la inversión acompañada de un adecuado cambio tecnológico.
- c) El logro de economías de escala.
- d) La mejora del sistema educativo, que permita obtener gerentes, supervisores y mano de obra en la cantidad y calidad requeridas.

## 2.- PRODUCTIVIDAD Y DESARROLLO

La industrialización es parte integrante del desarrollo económico y social de un país; en el nuestro existen tres razones de rigor por las cuales debemos alcanzarla

- a) El crecimiento de la población, para la cual se necesitan crear empleos productivos.
- b) La necesidad de depender menos del exterior por medio de la sustitución con producción nacional de parte de las importaciones.
- c) La sensibilidad del país a las alzas y bajas del mercado mundial de materias primas.

Para el Perú, con sus limitados recursos de capital y problemas sociales de carácter explosivo, la ineficiencia es un lujo y la baja productividad un juego peligroso.

El gobierno debe contar con una dinámica y agresiva Política de Productividad cuyos lineamientos conduzcan a alcanzar elevados niveles que a su vez promuevan y propicien la creación de nuevas fuentes de trabajo, orientando el encauzamiento de nuevos capitales de inversión.

La mayor eficiencia de un sistema, cualesquiera sean los recursos invertidos, es primordialmente debida a la organización científica del sistema productivo y a una racionalización de los procedimientos empleados.

En forma más concreta, el incremento de la productividad a nivel nacional se logrará fundamentalmente mediante

Inversión en maquinaria, equipo y bienes de capital en general (Capital Tangible)

Inversión en educación y capacitación, en inversión y desarrollo técnico (Capital Intangible)

Mayor eficiencia en la utilización de los recursos nacionales de mano de obra y capital tangible e intangible.

Por último diremos que toda política de desarrollo debe descansar en tres pilares básicos que lo constituyen el desarrollo tecnológico, el desarrollo de los recursos humanos y el desarrollo de la productividad.

### **3.- PRODUCTIVIDAD Y RECURSOS HUMANOS (RRHH)**

El estudio de los RRHH trata de las relaciones que guardan las personas con los procesos del desarrollo económico-social.

Para identificar y entender mejor estas relaciones debemos tener en cuenta el doble enfoque siguiente

- a) La persona como objeto final del desarrollo
- b) La persona como medio o factor productivo

### **3.1. La persona como beneficiario y objeto final**

La finalidad de todos los esfuerzos no es el desarrollo en sí, sino que este viene a ser el medio de lograr un aumento en el nivel de vida general mediante la utilización racional y máxima de los recursos materiales y humanos de un país.

La falta de RRHH adecuados es causa de un bajo nivel de productividad. Con el fin de rectificar esta escasez, sobretodo de personal calificado, se requiere de una inversión racional e intensa que permita con la debida anticipación sembrar la semilla del desarrollo de las diversas aptitudes humanas.

Esta necesidad de personal calificado, llamémosle RRHH estratégicos, puede convertirse en el “cuello de botella” que impida el logro de los objetivos y metas del desarrollo económico.

### **3.2. La persona como agente productivo**

Al hablar del recurso humano como agente productor, debemos necesariamente considerarlo por ocupaciones y niveles de calificación, sobretodo al tener en cuenta las necesidades actuales y futuras. Cabe hacerse la pregunta ¿ qué se está haciendo para mejorar el desarrollo y la utilización de los RRHH que, sin duda alguna, constituyen la llave de la productividad ?

Dentro de la organización de toda empresa existen diversos grados jerárquicos que tienen sus respectivas responsabilidades, analicemos brevemente cada nivel :

A) LA DIRECCION.- Cualquier organización es sólo tan buena como la gente que la dirige.

Por lo tanto la cantidad y calidad de la dirección y administración y especialmente su conocimiento e interés en la Productividad, son las claves para la mejor utilización de todos los recursos.

Una organización administrativa requiere de inversiones en RRHH al igual que las inversiones que deben realizarse en plantas y equipos.

La dirección es el factor decisivo para determinar el uso racional de los demás recursos productivos así como para organizar el equipo, capital, la naturaleza y la secuencia de operaciones. Además, y esto como un punto muy importante, la dirección debe determinar las oportunidades para que los hombres trabajen productivamente, así como para que logren la justa retribución e incentivación por su concurso, haciéndolos partícipes de los frutos de la productividad.

Si las empresas desean mantener un alto nivel de eficiencia dentro de un mercado cada vez más complejo y competitivo, es necesario realizar continuamente las inversiones necesarias en RRHH, mal consideradas en nuestro país como gasto, al mismo tiempo que se debe remunerar adecuadamente al personal directivo, plana mayor y supervisores, dejando de lado inexplicables consideraciones de “mercado laboral” que a veces se arguyen para no compensar con justicia a su capital más importante : **el recurso humano.**

B) LA FUERZA LABORAL (OBREROS).- Los sindicatos o en forma general los obreros, ofrecen cierta resistencia a todo programa de aumento de la productividad, pues en la mayoría de los casos no participan de los resultados netos fruto de sus esfuerzos.

La dirección debe establecer por adelantado un acuerdo sobre una equitativa distribución de los beneficios de una alta productividad.

Nadie puede esperar plena cooperación de la fuerza obrera en el programa de productividad, sino se lo hace atractivo en términos de sus propios intereses y aspiraciones.

El “problema mano de obra” en cualquier sociedad está basado en la estructura de relaciones entre la dirección y la fuerza laboral. Una sana política de relaciones industriales debe saber administrar estos conflictos y transformarlos en un ambiente apropiado para el desarrollo efectivo y utilización racional de los RRHH.

Actualmente, que se han generalizado los servicios de Contratistas, la situación legal varía solo en la relación de dependencia laboral, pero la necesidad

de crear y mantener un adecuado ambiente de trabajo sigue siendo de vital importancia. Cuando se presentan conflictos laborales la solución no es hacer que el Contratista se deshaga de ciertos trabajadores o cancelar los servicios de aquel, sino que se deben buscar las causas verdaderas a fin de hacer viables soluciones permanentes mediante una bien pensada política de RRHH.

#### 4.- PRODUCTIVIDAD Y POLÍTICA DE REMUNERACIONES

La política de remuneraciones es un elemento de gran importancia en los planes de incremento de productividad, debiendo suministrar los incentivos adecuados y justos que compensen al hombre por su mayor esfuerzo productivo.

Si se desea aumentar el nivel de productividad, el único camino que existe, moleste a quien moleste, es mediante el incremento de los ingresos reales de los trabajadores o, dicho en forma más genérica, que participen de los beneficios logrados por su mayor esfuerzo.

La modalidad o rubro bajo el cual caiga este incremento es cuestión de análisis y discusión, pero hay que tener bien presente que pretender un incremento sustancial en la productividad dando como única compensación felicitaciones, buenos deseos o promesas, es una quimera. Para colmo, en muchos casos no se dan ni siquiera estos últimos estímulos.

#### 5.- PRODUCTIVIDAD E INFLACION

La productividad es de lejos lo que más determina el aumento en la oferta de bienes y servicios, mucho más que la simple acumulación del capital. El incremento de la oferta es un factor importante para reducir la presión inflacionaria.

La inflación es negativa para la productividad puesto que se presentan los siguientes fenómenos :

- reduce el ahorro de la inversión, o sea la misma acumulación del capital
- desestimula el ahorro

reduce la eficiencia de la asignación de recursos

Cuando existe mayor inflación la tendencia general del ambiente laboral es hacia la existencia de más conflictos, por lo tanto se reduce el grado de eficiencia de la sociedad.

Los fenómenos inflacionarios son más severos en los países económicamente en desarrollo por la sencilla razón de que en ellos la productividad es menor y mayor la ineficacia de los mecanismos ideados para su control.

## 6.- PRODUCTIVIDAD Y NIVEL DE VIDA

La mayor o menor fortuna económica y social de las colectividades modernas, medida a su vez por sus respectivos estándares de vida, se halla estrechamente ligada a sus niveles de productividad.

El aumento de la productividad global de un país provoca efectos en otros indicadores económicos y sociales, experimentándose un aumento en el nivel de vida de la población. En diversos estudios realizados en varios países se ha comprobado la estrecha relación entre el aumento de productividad y el nivel de ingresos reales de los trabajadores (incremento real de la retribución al factor trabajo).

También hay que tener presente que el objetivo de un incremento en la productividad no debería ser exclusivamente el de mejorar el nivel de vida a través del aumento real del poder adquisitivo de bienes y servicios, sino el de lograr en forma simultánea **una mejor calidad de vida.**

## 7.- PRODUCTIVIDAD Y EMPLEO

El problema del empleo en nuestro país puede sintetizarse en la incapacidad del aparato productivo para absorber adecuadamente la oferta de trabajo que, tanto el crecimiento demográfico como la dinámica misma de los diversos sectores, va generando.

En el Perú se manifiesta el problema del empleo también bajo la forma del subempleo y esto lo vincula directamente con el problema de la productividad. A fin de buscarle solución, las políticas deben acometer dos tareas principales : elevar la productividad de determinado sector de mano de obra y mejorar los ingresos y condiciones de trabajo de la parte subempleada.

Existe la necesidad de realizar un esfuerzo de adecuación tecnológica para mejorar la productividad que reconcilie el patrón de elección de técnicas con la necesidad de empleo y los requerimientos específicos. También es necesario fijar un marco legal-institucional que defina un régimen de estabilidad laboral dentro de reglas de juego claras.

La formación y capacitación profesionales son elementos indispensables para mejorar la calidad del empleo.

## 8.- PRODUCTIVIDAD Y POLITICA NACIONAL

Este acápite se trata con algo de extensión debido a la gran importancia que debería tener la Política de Productividad dentro de los programas nacionales de desarrollo de un país.

La productividad, en tanto resultado productivo del esfuerzo colectivo, no puede ni debe ser entendida como un fenómeno estrictamente técnico reducible a una mera relación input-output, sino que, por el contrario, reconocemos que en el concepto de Productividad están involucrados una serie de factores, desde la forma en que se combinan los diversos recursos de producción, hasta el marco institucional y político en el que interactúan. Hablar de productividad es pues referirse a un complejo fenómeno.

Se trata de concebir la problemática de la productividad como parte de los grandes problemas nacionales y, por lo tanto, como una variable involucrada de un modo decisivo en el curso de la economía en su conjunto. En consecuencia no puede pensarse en el desarrollo económico sin hacer explícitas las políticas y acciones de productividad, ni puede pensarse en incrementarla al margen de un Plan Nacional de Desarrollo.



Los obstáculos que impiden o retrasan el incremento de la productividad surgen de la deficiente estructura económica y su corrección es una tarea a largo plazo, pero es imprescindible tomar acciones inmediatas para encarar esta crítica situación, lo cual afortunadamente es posible.

Para elevar la productividad hay que definir una estrategia de desarrollo, priorizando objetivos, asignando recursos racionalmente y orientando el esfuerzo productivo en determinadas direcciones.

### **Dimensión social y nacional de la Productividad**

La distribución del ingreso adicional generado por un mayor esfuerzo productivo no se traduce generalmente en incremento proporcional de ingresos del trabajador. Los beneficios del incremento de la productividad, que son fruto del esfuerzo colectivo, deben revertir hacia objetivos de equidad y justicia social en la medida correspondiente.

Una política y un esfuerzo real de productividad deben necesariamente adquirir un carácter global, incidiendo sobre el conjunto de factores productivos nacionales.

En períodos de crisis internacional, en donde se redoblan las presiones del mercado mundial sobre nuestras economías, la búsqueda de una mayor eficiencia del aparato productivo interior debe ser vista entonces como un mecanismo de preservación de nuestras posibilidades de desarrollo.

### **Aspectos principales de las nuevas nociones de Productividad**

- a) Noción de productividad cuyo incremento aparece como alternativa a la extensión del empleo y su eficiencia.
- b) La productividad como mecanismo que eleva el rendimiento del trabajador. Se postula que este mayor rendimiento es indesligable de una mejora en los ingresos reales y el nivel de vida del trabajador.
- c) Tomando la productividad como instrumento de política antiinflacionaria, se percibe la inflación como un proceso profundamente afincado en los desequilibrios estructurales de un país, dejando de ser la productividad un simple recurso de

política coyuntural para transformarse en componente sustantivo de una estrategia de mediano y largo plazo. Esto no debe soslayar la necesidad de adoptar medidas inmediatas que incrementen los bajos niveles de productividad.

### III) MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD

#### 1.- CONCEPTOS

El cálculo de conceptos de productividad obliga a la definición previa de algunos conceptos básicos

##### 1.1. Modelo

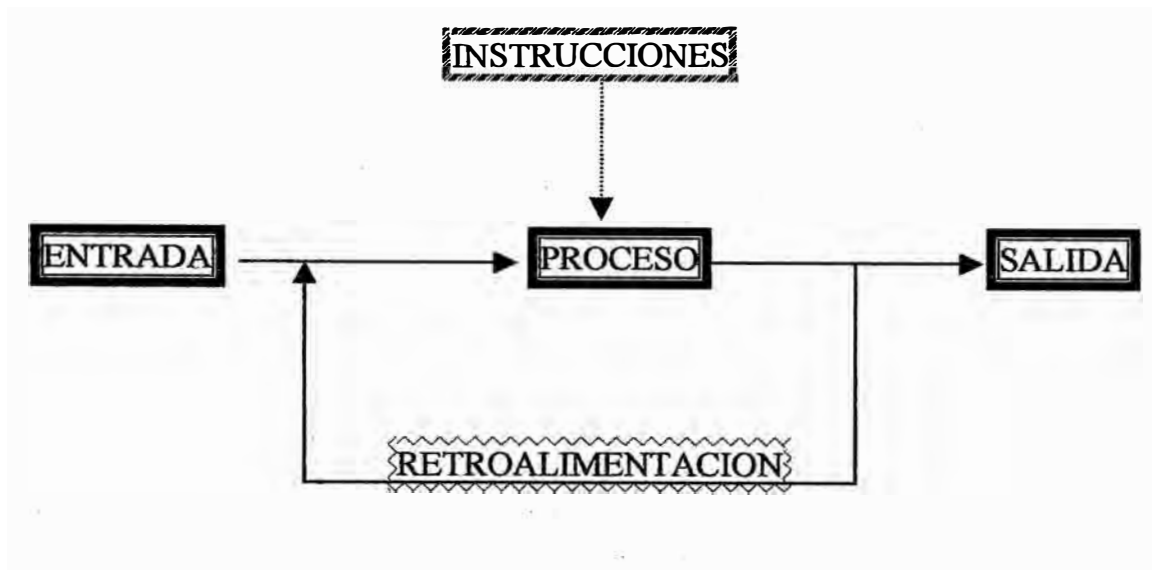
Es una representación de una cosa real o una idea, donde esta no necesariamente debe ser real. Los modelos son útiles como ayuda para pensar, comunicar, predecir, controlar, enseñar.

##### 1.2. Sistema

Es un conjunto de elementos o factores (personas, maquinaria, información, etc) organizados para lograr una meta definida o sea para realizar un determinado trabajo. En todo sistema se pueden apreciar cinco componentes :

- A) **Entradas** (INPUT, recursos o insumos).- Define sobre qué o con qué trabaja el sistema.
- B) **Salidas** (OUTPUT, producto o producción).- Lo producido por el sistema
- C) **Proceso**.- Lo que hace el sistema a las entradas para producir las salidas.
- D) **Instrucciones**.- Lo que guía el proceso.
- E) **Retroalimentación** (FEEDBACK).- Información acerca de la salida y que es llevada a la entrada para ajustar o afinar el proceso.

## SISTEMA TOTAL



**GRAFICO 1**

Lo más importante que debemos recordar es que siempre que queremos realizar un análisis, tenemos primeramente que definir el sistema a estudiar y determinar todos sus componentes.

## 2.- LA EMPRESA COMO SISTEMA

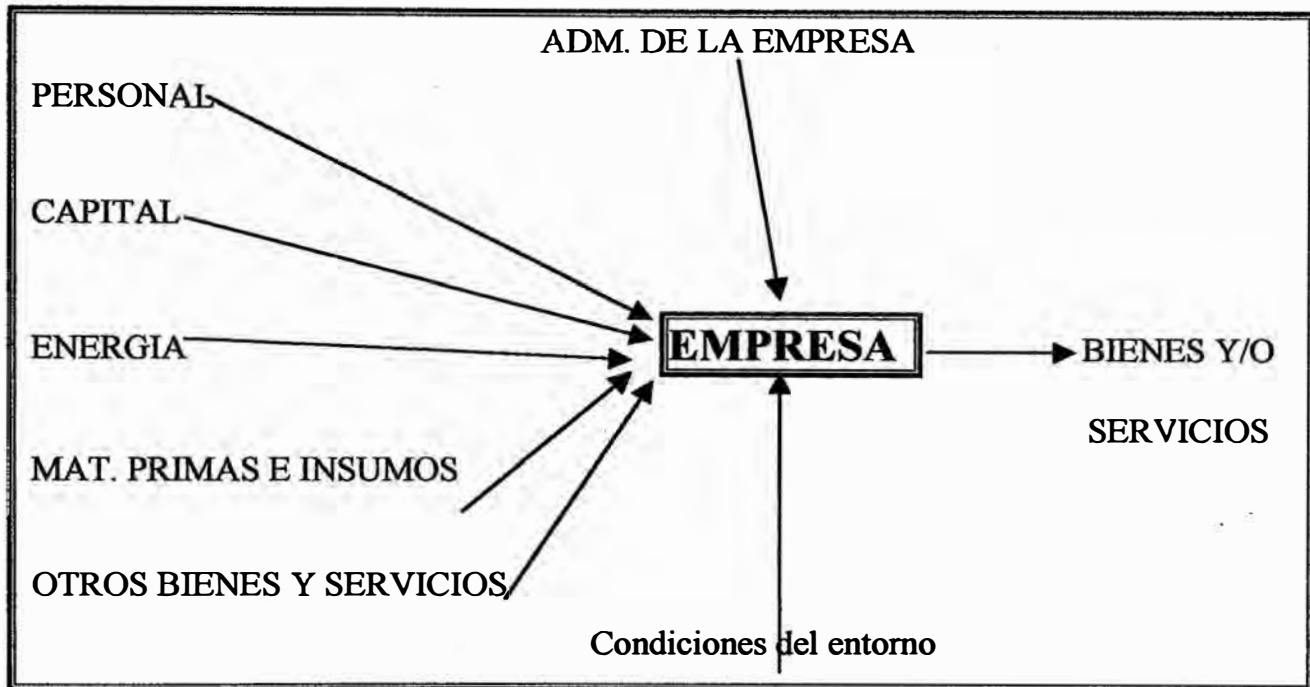
Cuando se habla de productividad de un país, de un sector industrial, de una empresa, de un área de la empresa, de la productividad de la mano de obra, etc., se está haciendo referencia a diversos sistemas.

Las salidas se relacionan con las entradas a través de diferentes indicadores de productividad.

En este trabajo, si bien hacemos referencia a macroindicadores de carácter nacional, nos referiremos principalmente al análisis del sistema empresa y a sus correspondientes subsistemas que lo conforman.

## LA EMPRESA COMO SISTEMA

**PAIS**



**GRAFICO 2**

### 3.- PRODUCTIVIDAD TOTAL A NIVEL EMPRESA

La posibilidad de contar con índices de productividad representa para el gerente y el analista el poder disponer de un mejor conocimiento de la evolución de la empresa, tener información para planear, plantear alternativas, analizar oportunidades de mejora, realizar comparaciones y promover acciones correctivas

Al revisar las publicaciones acerca de la Productividad nos encontramos con que no hay material suficiente en algunos casos o se trata de métodos de medición no aplicable a nuestra realidad en otros.

Para el presente trabajo hemos hecho un acopio de información general y la presentamos en forma resumida con el objetivo principal de despertar esa Conciencia de

Productividad que tanto necesitamos en el país en general y en la minería en particular. Nos sentiríamos muy satisfechos si este trabajo anima a otras personas a completarlo y desarrollar mejor sus cada uno de sus aspectos.

En el caso específico de las empresas mineras nos limitamos a la presentación de los índices más representativos y que son utilizados por la mayoría de empresas aunque muchas veces no se de el uso debido a la información obtenida.

#### 4.- EFICIENCIA

La eficiencia es un concepto económico básico, esencial y fundamental. Mide la eficacia con que se transforman los recursos en bienes y servicio. Sin embargo, los resultados obtenidos deben juzgarse también por otros indicadores, tanto económicos (rentabilidad, cantidad y calidad, precios, costos y utilidades, progreso tecnológico, empleo, etc.) como sociales (equidad o justicia en distribución, calidad de vida, etc.).

La obtención de una mayor eficiencia implica un esfuerzo en tres direcciones  
la eliminación de las ineficiencias,  
la búsqueda de un óptimo ritmo de avance tecnológico, y  
el logro de una mejor asignación de recursos.

##### 4.1. Clases de Eficiencia

El concepto básico de la eficiencia es : “obtener el máximo de salidas de un sistema para un determinado valor de entradas”. Esto implica la maximización del índice de productividad total.

**4.1.1. Eficiencia interna.-** Se obtiene una buena eficiencia interna en una empresa cuando el nivel de los costos es mínimo para un nivel dado de actividad y cuando existe un óptimo aprovechamiento de los recurso productivos.

Cuando la administración de la empresa falla, aparecen las denominadas por algunos investigadores “ineficiencias X”.

Los programas de aumento de productividad y reducción de costos tienen la finalidad principal de reducir estas ineficiencias.

**4.1.2. La eficiencia en la asignación de recursos.-** Se logra cuando lo producido está a un nivel tal que el costo marginal iguala al precio en cada producto de cada empresa en toda la economía. Es un concepto más sutil y más difícil de medir.

**4.1.3. La eficiencia dinámica.-** Es una tercera forma de aumentar la eficiencia: tener un óptimo ritmo de avance tecnológico. La incidencia del avance del conocimiento es un factor fundamental en el aumento de la productividad.

## **5.- MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA**

Es necesario aclarar que si bien en este trabajo se mencionan y definen conceptos amplios de la productividad y sus implicancias generales, el alcance propuesto se limitará a los aspectos más prácticos que interesan directamente al objetivo principal de conceptualizar y difundir mejor el importante tema de la productividad en el ámbito minero, en especial a nivel de empresas medianas y pequeñas que utilizan métodos de explotación subterráneos.

Siendo la productividad en su concepto básico, la medida de la eficiencia en la utilización de los diversos recursos, nos damos cuenta que intervienen varios componentes en la marcha de todo sistema que implique gestión de algún tipo.

El cálculo de la productividad total en una empresa implica la consideración de todos estos componentes, incluso de aquellos que pueden no tener relación directa con la producción de bienes y servicios, pero que son parte integrante de la estructura de la empresa. El concepto de productividad total se relaciona al de eficiencia general de la empresa, desde el óptimo empleo de los recursos disponibles, hasta el cumplimiento de disposiciones legales y estatutarias.

Por otro lado debemos considerar que siendo la productividad total una relación entre las salidas generadas por un sistema y el total de los recursos empleados, se debe considerar cada componente analizado y hallar las relaciones correspondientes entre los indicadores clave.

También es importante establecer relaciones entre la productividad global y los índices parciales de productividad, comparando esta información con la evolución de otros índices de gestión como las utilidades, la rentabilidad, etc.

Hay que tener siempre presente que sólo el análisis de la tendencia de la productividad total, junto con los índices parciales, permitirá tener un panorama más claro de la marcha y tendencias de la empresa.

Como conclusión de este acápite diremos que al realizar la evaluación de los niveles de productividad de una empresa, se deberían analizar todo el conjunto de indicadores así como el grado de sensibilidad de cada uno de ellos, evaluando la incidencia que modificaciones en la productividad de cada recurso tiene en los resultados del proceso productivo (productividad marginal).

#### **IV) INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD**

El cálculo de la productividad implica necesariamente definir el sistema, determinar cuáles son las entradas y salidas, e indicar la forma en que se expresa.

A continuación definiremos algunos indicadores importantes.

##### **1.- FUNCION PRODUCCION**

Esta función indica cómo se realiza el proceso de transformación de entradas en salidas de un sistema (país, sector industrial, empresa, área de la empresa).

##### **2.- PRODUCTIVIDAD MARGINAL**

La productividad marginal física de un factor de producción se define como la cantidad adicional de ese factor que puede ser obtenida mediante el empleo de una unidad adicional de factor, mientras todos los otros factores permanecen constantes.

##### **3.- PRODUCTIVIDAD PROMEDIO**

Es el cociente entre la salida total del sistema y la cantidad de entrada (o entradas) empleada(s) para producir la salida mencionada.

#### 4.- PRODUCTIVIDAD BRUTA

Es el cociente entre el valor bruto de salida (incluyendo el valor de todos los insumos comprados) y la entrada (o entradas) que incluyen también el valor de todos los insumos.

#### 5.- PRODUCTIVIDAD NETA

Considera solamente el valor de los insumos que la empresa agrega para obtener la salida final.

#### 6.- PRODUCTIVIDAD PARCIAL

Es aquella que relaciona lo producido (salida) por un sistema con uno de los recursos (insumo o entrada) utilizados.

El ejemplo típico sería el de la productividad de la mano de obra

Product. M. de Obra directa =  $\frac{\text{Bienes producidos}}{\text{Cantidad M. de Obra}}$  por ej. Toneladas/hombre-turno

Otros ejemplos serían la productividad del capital (2,000 kgs de producto por hora-máquina); la productividad de la tierra (2 TM por hectárea); la productividad de las materias primas (1 Kg de galletas por cada Kg de harina); etc.

Los índices que proporcionen las productividades parciales (como es el caso de la mano de obra) deben considerarse en función de la actuación de los otros factores que intervienen en el proceso. Volviendo a nuestro ejemplo de toneladas producidas por hombre-turno, caben las preguntas: ¿a qué costo se ha alcanzado?; ¿con qué consumo de materiales?; ¿qué calidad se obtuvo?; ¿cuáles fueron los índices de seguridad?; etc.



## 7.- PRODUCTIVIDAD TOTAL

Involucra todos los recursos o entradas utilizados por el sistema. El cálculo de la productividad total es indispensable para comprender el comportamiento de los diferentes insumos utilizados en su conjunto.

## 8.- PRODUCTIVIDAD DE UNO O VARIOS FACTORES

El concepto de productividad de un solo producto es simple y claro, pero desde un punto de vista práctico, su medición puede complicarse cuando varias entradas (mano de obra, maquinaria, capital) comunes a varios productos deben asignarse a uno en especial.

La productividad de varios productos tropieza con el problema de la agregación, difícil de calcularse en cantidades físicas, se realiza generalmente en unidades monetarias. También se utilizan factores de conversión o equivalencia con los que se homogenizan variedades reduciéndose a un producto tipo o base.

## 9.- DEFINICION DE CONCEPTOS BASICOS

9.1. Eficacia.- Es la relación entre resultados y metas. No debe confundirse con eficiencia. Por ejemplo, un gerente puede ser “eficaz” si llega a las metas establecidas, pero puede no ser “productivo” si para alcanzar esas metas utiliza más recursos.

9.2. Eficiencia – Rendimiento – Aprovechamiento.- Estos términos miden el grado de utilización de los recursos : mano de obra, capital y materias primas, respectivamente. Son relaciones entre las productividades parciales, reales y estándares de esos recursos.

9.3. Rentabilidad.- El índice o tasa de rentabilidad es la relación entre la utilidad obtenida y el valor total de los activos empleados en generarla.

9.4. Racionalización.- Si bien no es un índice, es un concepto muy importante debido a que implica el proceso de eliminar elementos no razonables, irracionales e ilógicos de una actividad cualquiera. Este proceso debe tenerse siempre presente cuando mediante el análisis se desee mejorar cualquier operación

Todos los conceptos mencionados se encuentran íntimamente relacionados con el de productividad, siendo este último más amplio y útil, ya que los términos de eficiencia de mano de obra, rendimiento de maquinaria y aprovechamiento de materias primas no son otra cosa que relaciones entre las productividades parciales, siendo estas solamente uno de los varios índices de productividad que se pueden usar.

## **SEGUNDA PARTE**

### **LA PRODUCTIVIDAD MINERA**

**RESUMEN :** En esta sección se trata el tema de la productividad referida al ambiente de las empresas mineras, realizando el análisis en base a los métodos generalmente utilizados en la práctica para su medición y evaluación.

#### **D) SITUACION GENERAL**

##### **1.- INTRODUCCION**

Es conocido que el bienestar nacional debido a las características de la economía nacional (la minería contribuye con el 50 % de nuestras divisas), reposa en gran parte en la productividad minera.

La actividad minera en el Perú genera un elevado valor agregado, tanto en términos absolutos como en proporción de su valor bruto de producción. Las empresas mineras son las que más contribuyen a la descentralización económica y tienen un importante efecto social y de redistribución del ingreso en las zonas apartadas en las que operan.

## 2.- IMPORTANCIA DE LA PRODUCTIVIDAD MINERA

Al incrementarse la productividad lograremos mantener un aumento constante y sólido del excedente económico, lo que acrecentará la capacidad de inversión de las empresas asegurando una mayor y equitativa participación de los ingresos de los trabajadores, lo que a su vez se traduce en un mejor nivel de vida y en el logro de un clima social óptimo.

El aumento de la productividad conlleva además una reducción de los costos de operación, lo cual asegura mayor vida a las empresas mejorando sus niveles de rentabilidad y permitiéndoles hacer frente a los períodos de cotizaciones bajas de los metales. Además, esta adecuada rentabilidad les permite a las empresas cumplir con su rol social dentro de la colectividad.

## 3.- DIAGNOSTICO

Los niveles de productividad de muchas minas son todavía bajos, como producto del empleo deficiente de los factores que inciden en ella. Esta situación ocasiona costos altos que a su vez reducen las utilidades.

De todos los factores del costo que inciden en una empresa minera, el elemento productividad del personal es el que puede ser manejado más directamente por las gerencias, así como también se puede tratar de obtener una mejor utilización de los otros recursos como son el capital, los métodos de trabajo y el empleo de la tecnología más adecuada. Se dan otros factores exógenos a la capacidad de decisión de las empresas, como son el incremento de los precios de maquinaria, equipos e insumos, el aumento de salarios por costo de vida y el incremento del precio de los combustibles.

Existe una relación estrecha entre los costos y los rendimientos (TM/tarea), por lo que los principales esfuerzos de la gestión empresarial deben estar dirigidos a su análisis y control.

Se ha observado que en muchas empresas, sobretodo en las que presentan una crítica situación económica, no se lleva un adecuado control sobre el aprovechamiento

óptimo de los materiales, ni sobre la performance de la maquinaria y equipo. Como el elemento humano es el principal factor presente en todos los procesos y actividades de operación y administración, es en su actuación donde la dirección debe centrar principalmente su atención.

## **II) CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD**

A continuación describiremos brevemente las que a nuestro juicio son las principales causas que originan bajos niveles de productividad en las empresas mineras

### **1.- Baja productividad o rendimiento del trabajador**

Las razones de este menor rendimiento pueden ser atribuídas en términos generales a su imperfecta asimilación a las exigencias de una ordenación social y económica de tipo industrial.

En términos prácticos observamos las siguientes razones

- Defectuosa educación y capacitación.
- Malos hábitos de vida que en muchas ocasiones determinan un bajo nivel de vitalidad y rendimiento.
- Inadecuada dieta alimenticia.
- Falta de vocación industrial.
- Actitudes inadecuadas.
- Falta de incentivos de todo orden.

### **2.- Defectuosas relaciones humanas**

Son debidas sobretudo a los deficientes lineamientos y políticas de recursos humanos adoptadas por las empresas y que ocasionan un permanente juego de defraudación y escamoteo entre la dirección y los trabajadores.

### **3.- Bajo grado de mecanización**

Lo que indudablemente conlleva a un mayor empleo de mano de obra con su consiguiente reducida eficiencia y mayores costos.

Aquí cabe mencionar también al empleo de maquinaria y tecnología que no se adapta a las condiciones particulares de cada caso.

### **4.- Inadecuada supervisión**

Este enunciado debe entenderse como la falta de una supervisión eficaz en cantidad y principalmente en calidad, debida principalmente a la escasa preparación de los supervisores de primera línea y a la poca atención prestan las gerencias.

### **5.- Gerencia ineficiente**

La carencia de habilidades y actitudes positivas básicas en algunos gerentes y personal supervisor de alto nivel, conduce a la falta de estrategias y políticas que permitan enfrentar adecuadamente los problemas. La carencia o la poca comunicación y contacto con los niveles inferiores y el desconocimiento de sus propias realidades también es muy perjudicial.

### **6.- Falta de trabajo en equipo**

Generalmente no se cumple con el primer requisito de toda empresa que es organizar un conjunto humano para la consecución de objetivos determinados. Se necesita desarrollar en todos la “capacidad humana” que viene a ser la habilidad para trabajar con eficacia como miembro de un grupo y promover en los demás un esfuerzo cooperativo.

## **7.- Falta de administración científica**

Esta carencia se refleja principalmente en el escaso o nulo planeamiento realizado a todo nivel y sobre bases objetivas y concretas. Tampoco se lleva un adecuado control sobre el rendimiento y aprovechamiento de los factores básicos como son maquinaria, equipo y materias primas o insumos.

Como consecuencia de esto se producen desperdicios, derroches y fugas de materiales que dan como resultado un elevado costo al que hay que sumar las onerosas pérdidas por interrupciones en la operación diaria por solamente no realizar una simple labor de coordinación.

## **8.- No existe “Conciencia de Costos”**

La ignorancia de parte de los trabajadores y supervisores respecto a los costos de los materiales y equipos es harta cierto punto la causa de la ineficacia consciente o inconsciente de ambos. A todo esto habría que agregarle la falta de información oportuna a todo nivel y el desinterés por hacer viables las soluciones del caso.

## **9.- Inadecuada comunicación**

Las causas de este problema pueden ser variadas y las consecuencias devienen inevitablemente en deficientes rendimientos. No hay duda que buenas comunicaciones y amplias informaciones acerca de todos los problemas de la empresa, tienen la virtud de eliminar o por lo menos minimizar las situaciones conflictivas en provecho de una mejor operación.

## **10.- Escasa motivación**

Se necesita estimular más al personal a fin de lograr su apoyo más decidido, el cual se traducirá en un mejor rendimiento. Esta motivación se puede incentivar mediante la dirección, la participación, la comprensión y atención, el cambio de actitudes, etc.

La falta de incentivos económicos o morales produce desaliento y desinterés por parte del trabajador, quien ve que no participa de los beneficios de su esfuerzo por alcanzar una mayor productividad.

#### 11.- Rutina y presión del trabajo

La rutina de las operaciones diarias hacen perder el interés por el trabajo a la vez que se convierte en causa importante de accidentes. Es necesario mantener en el trabajador ese interés renovado día a día, que lo lleve a mejorar continuamente su rendimiento.

Si bien el trabajo trae indefectiblemente obligaciones y metas que cumplir, se debe cuidar que la presión de esa carga psicológica no transgreda ciertos límites que pueden provocar actitudes negativas y contraproducentes.

#### 12.- Otras

No se observa en los trabajadores, sobretodo en los supervisores, una actitud analítica y creativa que los lleven a la identificación y búsqueda de soluciones a los problemas cotidianos del trabajo.

Por otro lado la dirección no se da cuenta que el más oneroso de todos los desperdicios es el de las aptitudes y talentos no desarrollados y por lo tanto no aprovechados.

Estos conceptos de capacidad analítica, espíritu creativo y aprovechamiento de los talentos del personal, son fuentes muy ricas para lograr el incremento de la productividad y la reducción de costos.

### **III) ASPECTOS ESPECIFICOS DE LA PRODUCTIVIDAD**

A continuación analizaremos las relaciones que la Productividad tiene con algunos aspectos específicos en toda empresa minera y que revisten fundamental

importancia para visualizar y entender mejor las oportunidades que se tienen para mejorar sus niveles.

## 1.- PRODUCTIVIDAD Y PRODUCCION

En muchas empresas todavía se mantiene el concepto de producción separado del de productividad, lo que se refleja en el hecho de que las operaciones estén basadas en la obtención de metas de producción de acuerdo solamente a la capacidad de la mina y la planta, sin tomar en cuenta los objetivos y metas de productividad.

Tan importante como lograr las metas de producción e inversión, es el hecho de conseguirlas mediante la utilización y combinación óptimas de los recursos empleados y en condiciones de mínimo costo, tiempo programado, mayor seguridad y cuidado del medio ambiente.

El volumen de producción es un factor decisivo en la productividad ya que realizando un estudio económico bien elaborado, es posible determinar el “volumen óptimo” de producción el que a su vez permitirá obtener el costo óptimo. En los cálculos a realizarse intervienen conceptos de costos marginales, costos fijos, rendimientos decrecientes y otros que escapan al propósito de este trabajo.

Lo que es importante tener en cuenta es que al poder hacerse una serie de combinaciones con los diversos factores de producción, obtendremos un costo distinto cada vez, no sólo en su importe total sino también en su composición cuantitativa. Así por ejemplo, se pueden mecanizar los sistemas de perforación y carguío en los métodos de explotación, lográndose un mayor volumen de producción y haciendo variar los costos a lo largo de la curva que corresponde a aquel procedimiento.

Tomando en consideración todos los factores que determinan la producción (tipo de mineral, reservas, recursos materiales, de mano de obra, tecnología, etc.) conjuntamente con los presupuestos de operación, se puede proyectar el nivel óptimo de producción cuya consecución dependerá de la eficiencia o productividad operativa.

Resumiendo, vemos que se debe lograr el nivel óptimo de producción dentro de los más altos niveles posibles de productividad y a los menores costos. Esto se consigue solamente mediante



- Una adecuada planificación
- Racional utilización de los recursos disponibles
- Constante y estricto control de operaciones.

## 2.- PRODUCTIVIDAD Y RESERVAS MINERALES (FACTOR YACIMIENTO)

Cuando el yacimiento minero es geológicamente mejor estudiado y reconocido, cuando mejoran las condiciones económicas y técnicas, o , lo que es lo mismo, cuando se incrementan la rentabilidad y la productividad, parte de los volúmenes de mineral considerados en una categoría inferior pasan automáticamente a una superior y se convierten en “Reservas Minerales”, dando como resultado un mejor aprovechamiento de los recursos minerales.

Vemos así que al aumentar la productividad y rentabilidad se ha hecho posible que los recursos considerados como marginales y submarginales se conviertan en Reservas, haciendo que nuestros productos de exportación mineral entren competitivamente al mercado mundial al alargar la vida del depósito minero gracias a una racional utilización.

Los efectos económicos que hacen variar las reservas minerales son de dos clases: externos e internos. Los primeros están fuera de nuestro control y se refieren principalmente a los mercados mundiales y a las condiciones de comercialización.

Los factores internos más importantes que inciden directamente en el cálculo de la Ley Mínima Explotable (Cut-Off) son

- a) Costo de Producción, que comprende principalmente el costo de mano de obra y el de materiales y repuestos
- b) La mayor o menor productividad de la empresa que explota el yacimiento. El costo unitario depende de este factor.

Las empresas que mantienen y mejoran continuamente sus eficiencias, que operan utilizando la tecnología adecuada y que cuidan sobre todo a su recurso máspreciado :el Humano, son empresas que le dan mayor

y mejor uso al Recurso Mineral defendiendo e incrementando sus reservas.

Al incidir negativamente los factores de productividad y rentabilidad, las reservas disminuyen obligando al operador a explotar sólo el mineral de alta ley (“descremado”), trayendo como consecuencia que el mineral marginal y submarginal quede sin extraer, con la consiguiente pérdida del mismo, ya que en la mayoría de los casos es muy difícil explotarlo después aún cuando las condiciones se tornen favorables.

### 3.- PRODUCTIVIDAD Y RECURSOS HUMANOS

La relación de la productividad con empleo del recurso humano ya fue tratado en forma general en la primera parte. En este acápite abordaremos el tema desde una óptica más específica en relación a lo observado en las empresas mineras. Se da una especial atención al tema de la supervisión como elemento clave dentro de cualquier esfuerzo de incremento de productividad.

#### 3.1. Nivel de dirigentes

Entendemos por dirigentes mineros a los funcionarios o ejecutivos del más alto nivel en la escala jerárquica de la empresa y que tienen la responsabilidad de llevar a cabo la dirección de la misma. Se consideran dentro de esta categoría a los directores, gerentes y superintendentes.

En muchas empresas de minería subterránea no se utilizan, o se hace sólo parcialmente, las técnicas modernas de administración, tampoco se diseñan e implementan las estrategias y políticas generales y por área, ni se asume el compromiso total con los programas de productividad y reducción de costos.

También se puede advertir un deficiente planeamiento y control de las operaciones, con poca participación en la identificación y solución de los principales problemas de su empresa. La comunicación con los niveles inferiores

es muy pobre, no dando cabida en muchos casos a las iniciativas personales de sus miembros.

Los dirigentes deben tener la convicción de que es menester llevar a cabo una administración minera eficiente que posibilite el aprovechamiento óptimo de los yacimientos mediante una alta productividad y sin perder nunca de vista el rol social y humano de sus empresas.

### 3.2. Nivel de Ingenieros

No obstante el esfuerzo que realizan estos profesionales en sus respectivas áreas y ocupaciones, el rendimiento de la mayoría de ellos no es satisfactorio, situación que se debe a muchas causas que van desde la deficiente preparación en las universidades, falta de capacitación y desarrollo personal continuos, hasta la falta de motivación adecuada que se refleja en las bajas remuneraciones que generalmente perciben y en el poco interés que demuestran las empresas por brindarles las facilidades e incentivos necesarios para que alcancen un eficiente desempeño.

Debido a la falta de técnicos de mando medio capacitados, la mayoría de ingenieros de este nivel realizan las veces de sobrestantes o capataces (característica de sub-empleo), lo cual impide el desarrollo de su capacidad profesional y contribuye a originar bajos niveles de productividad.

Consideramos a este nivel de ingenieros, conjuntamente con el de técnicos de mando medio, como los “supervisores de primera línea”, los cuales, a mi juicio, constituyen uno de los factores claves dentro de cualquier esfuerzo por incrementar la productividad de las empresas.

Es necesario y prioritario una amplia coordinación con la Universidad peruana a fin de que se modernicen y actualicen continuamente los cursos ofrecidos durante la carrera universitaria, poniendo énfasis en los tópicos que tendrán mayor incidencia en el futuro desempeño profesional de los estudiantes, así como también en la adquisición de actitudes, capacidades y habilidades básicas.

### 3.3. Nivel de Técnicos

En el Perú existe un vacío en este nivel pues no se están formando los técnicos de mando medio que necesita nuestra minería. La gran mayoría de los que están actualmente trabajando han sido preparados en base a la experiencia laboral. Nos referimos a los sobrestantes, capataces, caporales, etc., quienes no están debidamente capacitados para ejercer productivamente su trabajo, aumentando así la ineficiencia del factor mano de obra (supervisión) en el proceso productivo.

El vacío existente en este nivel de mando medio es cubierto muchas veces por los ingenieros quienes se ven así en una situación de subempleo con el consiguiente desperdicio de sus capacidades y talentos.

La dirección de las empresas deberían poner mayor atención a estas ineficiencias causadas por la mala utilización del recurso humano.

### 3.4. Nivel de Obreros

Existe un escaso grado de calificación en la mayor parte de trabajadores mineros dentro de las empresas que estamos analizando. Esta situación, unida a la poca mecanización en algunas minas, se traduce en bajos rendimientos y altos costos.

La mayor parte de los trabajadores tienen bajos índices culturales y educativos, desconocen las ventajas de la capacitación, ignoran los daños que causan las horas no trabajadas, carecen de “conciencia de costos” y para colmo no se les da la oportunidad de desarrollarse.

También es necesario decir que, como producto de este bajo grado de educación y entrenamiento, los trabajadores adoptan actitudes poco productivas y no cultivan el interés necesario por su trabajo.

Como es lógico, todos estos problemas conducen inevitablemente a pobres desempeños laborales y, lo que es peor aún, al estancamiento y pauperización de sus condiciones de vida.

El problema del nivel de obreros es mucho más complejo y alcanza connotaciones de carácter social, política y legal, cuyo análisis debe ser materia de un estudio específico.

Luego de la exposición de la problemática observada en cuanto a la relación productividad-recursos humanos, concluimos inmediatamente que la solución radica en alcanzar mayores índices educacionales así como en desarrollar continuamente acciones de capacitación a todo nivel, pero poniendo énfasis en los estratos inferiores.

### 3.5. Importancia de la Supervisión

Hemos querido abordar separadamente este tema dada la vital importancia que tiene como elemento clave dentro del proceso productivo.

Nos referiremos a la “supervisión de primera línea” o sea a la ejercida por los ingenieros jefes de turno, guardia o sección y por los sobrestantes y capataces.

Consideramos que todavía no se ha dado a suficiente atención a este nexo fundamental entre la dirección de la empresa y los trabajadores, entre las políticas y planes y los encargados de acatarlos y realizarlos, entre las órdenes y el logro de resultados concretos.

Antes que nada es importante declarar que no consideramos que el hombre sea explotado cuando se le dirige, ni manipulado cuando actúa sujeto a un determinado grado de supervisión.

Los proponentes de la administración científica han demostrado que la simplificación del trabajo y la racionalización incrementan la Productividad, de manera que en la medida en que el supervisor simplifica y racionaliza el trabajo de sus subordinados, afecta su rendimiento en forma favorable.

Cualquiera que sea la forma como se establezcan los vínculos entre el trabajador individual y la organización en que presta sus servicios, siempre existirá un supervisor que mediará en esa relación.

Los canales de comunicación entre la dirección y la fuerza laboral dependen del supervisor que se convierte así en un vínculo esencial, ya que el

mantenimiento de la disciplina y el orden recae también en el supervisor. Siendo este el que está en contacto diario con la masa laboral, le corresponde mantener un óptimo ambiente de trabajo mediante la aplicación de una adecuada política de relaciones humanas con los subordinados y haciendo incrementar en estos su afecto por la organización en que labora consiguiendo así una entrega que conduzca a mantener una productividad de alto nivel.

Vemos que el supervisor se encuentra constantemente ocupado en labores relativas a planes, programas y máquinas, pasando los trabajadores muchas veces a un segundo plano. Este hecho ratifica lo que se aprecia en la práctica, en donde la consideración hacia el trabajador como individuo decrece a medida que la tecnología se torna más complicada y el programa de producción demanda índices y rendimientos más elevados. Es aquí donde el papel del supervisor adquiere una importancia vital al tener que brindar un trato humano a los trabajadores, con firmeza pero con justicia, a fin de mantener y mejorar en ellos sus actitudes de participación y colaboración haciéndolos sentir parte importante dentro del mecanismo de la empresa. De no obrarse de esta manera, será muy difícil lograr del trabajador actitudes que conduzcan a un elevado nivel de rendimiento.

Así como el supervisor es el encargado de hacer cumplir las órdenes y disposiciones de la gerencia, del mismo modo debe mostrarse receptivo y ser el portador de las inquietudes del nivel obrero comunicándolas apropiadamente al nivel superior. Del mismo modo tiene la importante función de estimular la creatividad e iniciativa personales que promuevan el mejoramiento constante de los sistemas de trabajo y reducción de costos, en aras de alcanzar mayores niveles de productividad.

#### 4.- PRODUCTIVIDAD Y MECANIZACION

Siendo la productividad un cociente, este se puede incrementar aumentando el numerador, disminuyendo el denominador o ambos. En el caso más común de medir la productividad en minería, o sea en toneladas por tarea, se puede aumentar esta relación

incrementando el numerador, esto es produciendo más con la misma fuerza laboral. Esto se logra de dos maneras

- empleando mejores sistemas con el uso de mayor tecnología,
- transfiriendo tareas de operaciones no directamente ligadas a la producción hacia operaciones más productivas.

Esta mejor utilización de la fuerza laboral y el empleo más productivo del factor tecnología (maquinaria y sistemas de trabajo), resulta en una reducción del costo de producción y en un aumento de la productividad.

Uno de los aspectos como se mide el éxito de un programa de mecanización se da en términos de la economía que ella representa en mano de obra y en los mayores volúmenes de producción que se alcanzan, lo que significa un mayor divisor para los gastos generales y costos de servicios.

Todo esto permite la explotación de minerales de menor ley y por ende aumenta las reservas minerales dando un mayor horizonte de gestión a la empresa.

El objetivo de llevar a cabo una mayor mecanización en nuestras minas se enfrenta a varios problemas siendo uno de los más importantes la obtención del financiamiento respectivo, sobretodo en tiempos de crisis económica y depresión de las cotizaciones de metales. Al acometer un programa de mecanización se debe realizar previamente un profundo estudio de la situación específica de cada mina a fin de determinar claramente los objetivos, metas y acciones a llevarse a cabo, los que deben tender necesariamente hacia mayores niveles de rentabilidad y productividad.

## 5.- PRODUCTIVIDAD Y CAPACITACION

Es innegable que la mayor preparación y capacitación de los recursos humanos en todos sus niveles, permitirán alcanzar mejores cocientes de productividad.

Ahora bien, este proceso de educación debe enmarcarse dentro de un Programa integral de Capacitación que tenga como bases el conocimiento y difusión de sus ventajas y estar acompañado de un efectiva motivación.

Resulta requisito indispensable la preparación y capacitación de todo individuo antes de iniciar su trabajo en cualquier puesto de la empresa, sin este requisito no podríamos exigirle un aceptable rendimiento. Todo empleado u obrero aplica sus destrezas y conocimientos para alcanzar las metas de la organización y sobretodo las suyas personales, por esta razón se debe conseguir mediante la capacitación, la conjugación óptima de ambos intereses.

Es también fundamental que cada miembro conozca perfectamente el lugar que ocupa dentro de la organización y sienta que desempeña un papel importante dentro de todo el engranaje.

Tal vez el objetivo más importante de la capacitación sea el de lograr que todos los miembros de la empresa adopten la actitud positiva adecuada para alcanzar los objetivos y metas propuestos. En la medida en que esto suceda, en esa misma medidas se irán logrando los resultados esperados e incrementado los niveles de productividad.

## 6.- PRODUCTIVIDAD E INGENIERIA INDUSTRIAL

La ingeniería industrial, a través de estudios de mejora de métodos y medición del trabajo, permiten elevar la eficiencia operacional y la óptima utilización de los recursos en la operación minera.

Los significativos cambios ocurridos en las últimas décadas en la industria minera, tanto por el empleo de nuevas tecnologías así como por el incremento de costos y variabilidad en los precios de los metales, nos obliga a orientar nuestros esfuerzos por incrementar las eficiencias, buscando los medios de mejorar la productividad a fin de asegurar la rentabilidad de las empresas.

La minería subterránea es uno de los sistemas integrales más complejos de hombres, máquinas, métodos de trabajo y medio ambiente. Es aquí donde la Ingeniería Industrial cobra gran importancia al permitir utilizar y coordinar los diferentes componentes de materiales, equipo, mano de obra y métodos, para conseguir una producción en la cantidad y calidad deseada, en un tiempo determinado y a un costo óptimo.



Aún cuando en una empresa no exista específicamente un Departamento de Ingeniería Industrial, se debe lograr que el conocimiento y aplicación correcta de sus principios, se convierta en una función inherente al trabajo diario de todos los trabajadores y supervisores.

Por lo general las técnicas de la ingeniería industrial se aplican a equipos y métodos de trabajo obteniéndose significativos resultados en un tiempo relativamente corto. En el ambiente minero los objetivos básicos deberían ser

- Mejoramiento de la productividad general de la empresa.
- Desarrollo de programas que conduzcan a reducir costos de operación.

Dentro de la amplia lista de técnicas y herramientas utilizadas por esta rama de la ingeniería para el estudio de problemas operacionales, los más utilizados son

a) Estudio de Métodos.- Tiene como objetivos básicos :

- Mejorar procesos y procedimientos
- Mejorar disposición del lugar de trabajo
- Economizar esfuerzo humano
- Mejorar utilización de maquinaria, materiales y mano de obra
- Crear mejores condiciones ambientales

b) Medición del trabajo.- Las principales técnicas usadas son :

- Estudio de tiempos
- Muestreo del trabajo
- Estudio de la producción
- Evaluaciones analítica y comparativa

## **7.- PRODUCTIVIDAD Y METODOS DE EXPLOTACION**

La tendencia en la evolución de los métodos de explotación es aumentar el rendimiento de los que actualmente se conocen más que a introducir uno nuevo que pueda llamarse “revolucionario”.

Se debe tratar de lograr la mecanización de los métodos tradicionales y la racionalización y optimización de sus operaciones unitarias mediante el análisis y el mayor control de cada una de ellas.

El grado de avance que se alcance dependerá del tipo de yacimiento, de las reservas, de las características del mineral y por supuesto de las posibilidades económicas de la empresa. Si bien la inversión necesaria para mecanizar un método de explotación puede ser considerable, cabe la posibilidad de ir mejorando su productividad con un aumento paulatino del grado de mecanización, el cual permitirá el correspondiente incremento de su eficiencia lo que redundará en la capitalización de la empresa gracias a las mayores utilidades que reportará su aplicación, permitiendo más adelante lograr una mayor aplicación de avances tecnológicos.

Por ejemplo, en un método de corte y relleno ascendente, en un yacimiento regular de 1.50 mts. de potencia o más, que se esté actualmente trabajando con herramientas manuales y carretillas para el acarreo, en primer término se puede invertir en aplicar winches neumáticos o eléctricos y en un futuro implementar un autocargador conjuntamente con relleno hidráulico o neumático.

Similares avances se pueden lograr en los sistemas de perforación, en la utilización de explosivos en voladura, en los métodos de desarrollo para chimeneas, etc.

## 8.- PRODUCTIVIDAD Y REMUNERACIONES

La política de salarios es un elemento de gran importancia en los planes de incremento de la productividad, debiendo suministrar los incentivos adecuados que compensen al hombre por su mejor esfuerzo productivo.

La base de esta política salarial debe ser la tasa de incremento en el nivel de productividad. Una política demasiado restrictiva afecta al consumo y a las condiciones de vida y una política demasiado liberal genera inflación si se recargan los costos excediendo la mayor producción obtenida por mejor eficiencia. Tales aumentos no serán absorbidos por las utilidades sino que serán compensados por alzas de precios en el sistema económico nacional.

La modalidad de pago por contratas resulta provechoso si se lo establece sobre bases razonables y estándares prefijados con equidad. Una vez establecidos estos, conviene adoptar incentivos pecuniarios para los excedentes o mayor cumplimiento.

En todo caso se debe fijar una remuneración básica equitativa que vaya de acuerdo a las condiciones mínimas de vida y a las características propias de cada mina. Esta retribución básica no debe ser alterada sino en caso de introducirse mejoras en los equipos y de mutuo acuerdo con las partes interesadas.

Lo que nunca debe perderse de vista es la especial naturaleza del trabajo minero por sus duras condiciones ambientales y el alto riesgo que implica la operación. Tampoco hay que olvidar que el incentivo pecuniario ofrecido a los trabajadores, aunque importante, no es el único. Existen otros estímulos que deben ser tenidos muy en cuenta por la empresa en el diseño de su política de remuneraciones.

## 9.- PRODUCTIVIDAD Y COSTOS

El logro de mejores niveles de productividad implica una mejor utilización de todos los recursos productivos lo cual se traduce automáticamente en una reducción del costo de operación. Al mismo tiempo al alcanzarse una mayor producción, se tiene un mayor divisor para los gastos generales y costos de servicios.

Es muy corriente confundir el programa de incremento de la productividad con los programas de reducción de costos, sin percatarse que son cosas diferentes aunque estrechamente relacionadas. El programa de productividad debe incluir dentro de sus objetivos el lograr sustanciales reducciones en los costos operacionales y administrativos, teniendo en cuenta que las metas de un plan de reducción de estos se alcanza mediante la aplicación de medidas tendientes a incrementar la productividad.

El aspecto primordial en cuanto a costos, viene a ser la creación de una **“Conciencia de Costos”** en cada uno de sus miembros, a todo nivel y en todas las áreas. En la medida que se tenga un mayor conocimiento del proceso de costos y de su importancia en los resultados finales, en esa misma medida serán alcanzados dichos objetivos en forma más eficiente.

El problema básico del Control de Costos consiste en saber cuánto, cómo y dónde se ha gastado dentro del proceso productivo a fin de proceder a la identificación y análisis de cada rubro. Es fundamental contar con un Sistema de Control objetivo que cuente con los mecanismos básicos de cálculo de los valores óptimos de los elementos relevantes, medición de las desviaciones entre costos estándares y reales y con un mecanismo de actuación que imponga las correcciones necesarias.

Así mismo la información respecto a costos debe ser suficiente y oportuna, incidiendo sobretodo en que lleguen al nivel de supervisores de línea que a fin de cuentas son los que incurren en los principales costos de operación. Mediante este sistema se pueden establecer mejores controles y comunicaciones a la vez que se permite una mayor delegación de autoridad y responsabilidad.

Para poder medir la eficiencia de cada supervisor, el sistema de reportes debe ser estructurado siguiendo cercanamente las líneas organizacionales de la compañía. Es necesario que los reportes reflejen las responsabilidades asignadas a cada individuo..

#### **IV) INDICES DE PRODUCTIVIDAD EN MINERIA**

La posibilidad de contar con índices de productividad representa para el empresario, el gerente y los supervisores, poder disponer de un mejor conocimiento de la evolución de su empresa, área o departamento; tener información para planear, plantear alternativas, analizar oportunidades, realizar comparaciones y promover acciones correctivas.

Las metodologías existentes deben adaptarse a las características propias de cada empresa. Si bien se debe tender hacia una medición “óptima” mediante el cálculo de la productividad total en base a diferentes indicadores, en este trabajo nos limitamos a tratar con los índices más comunes y representativos de una operación minera.

##### **1.- RATIOS O INDICADORES**

###### **1.1. Definiciones**

Los ratios son números índice que tienen un valor indicativo sobre algún aspecto determinado. También se les puede considerar como números que tienen un elevado grado de información o que poseen el carácter de una medida.

Los indicadores son datos que “deberían ser conocidos”, datos que son interesantes, importantes e incluso necesarios; datos que deben analizarse. Son en muchos casos números relevantes proporcionales que informan sobre diversos aspectos de la marcha de la empresa.

La productividad viene a ser uno de los más importantes ratios referidos esencialmente a la operatividad de la empresa.

### **1.2. Ratios fundamentales**

Las características de cada sector o empresa exigen la mayor atención en índices propios de su campo; pero existen una serie de ratios o relaciones fundamentales que independientemente del sector requieren ser seleccionados; por ejemplo el nivel de resultados, el rendimiento por persona, el margen de horas perdidas, el grado de utilización de la energía, los índices de rotación y ausentismo de personal, los índices de seguridad, etc.

### **1.3. Tipos de Ratios**

En forma general podemos decir que los ratios caracterizan a

- a) Estructuras.- Son por lo general datos de un momento dado.
- b) Resultados.- Se refieren forzosamente a un espacio de tiempo.
- c) Desarrollos.- Tratan con índices que son determinados en un punto o momento, en un intervalo dado o en forma continua.

### **1.4. Problemas en el cálculo de ratios**

En el uso diario de los ratios nos encontramos con las siguientes dificultades

- a) La correcta selección en cuanto a periodos de tiempo considerados y a las características de cada uno.
- b) La obtención de la ponderación y valoración exactas y reales.

- c) El reconocimiento de las interrelaciones cuando se quieren investigar las causas y se deseen prever las consecuencias.
- d) Consecución de los objetivos, lo cual impone el establecimiento de determinados programas complementarios.
- e) Crear los elementos de control para ir observando el desarrollo de los procesos y sus resultados, a fin de poder aplicar oportunamente las correcciones necesarias.

## 2.- ANALISIS

Antes de iniciar el diseño de todo Programa de Incremento de la Productividad será necesario investigar cuáles son las condiciones iniciales de las cuales se parte. Para ello se realiza una llamada “Auditoría de Productividad” que viene a ser un diagnóstico de la situación inicial de la empresa en los rubros que se desee analizar. Este análisis debe ser un detallado estudio de las condiciones de la empresa, su evolución histórica y sus perspectivas de desarrollo.

### 2.1. Identificación de Areas Clave

Las áreas clave son aquellas en las que se necesite ejercer un mayor control debido a su más importante contribución al cumplimiento de los objetivos. Por lo tanto existirán más indicadores, es decir más información, para analizar aquellas metas que sean más importantes de alcanzar.

Los índices clave se seleccionan también por su relación con las responsabilidades de las distintas áreas y por su naturaleza como punto clave de control, lo que se determina mediante el análisis de cada subsistema, utilizando para ello la experiencia del personal, la estructura de costos y gastos y la aparición de problemas.

### 2.2 Organización de los indicadores

Una vez seleccionados los índices, el paso siguiente es darles una estructura. Este proceso se puede hacer de acuerdo a

- los objetivos; ver Ejemplo 1
- la estructura organizacional de la empresa; lo importante no es quién genera o calcula el indicador sino quién es el responsable de llegar al valor deseado;
- la naturaleza de los indicadores; según la situación que se desee conocer : económica, financiera, humana, etc.

### 2.3. Indicadores por Area

Este grupo de indicadores son calculados con el fin de analizar en detalle índices específicos de un departamento o sección en los que se hayan detectado problemas como por ejemplo : si se reportaran gastos elevados de mantenimiento, será necesario diseñar un nuevo sistema de control de gestión para esta área, analizando la información generada durante un determinado período de tiempo y mediante el empleo de los índices que se consideren sean los más representativos para obtener la información deseada.

A continuación se toma como ejemplo el análisis en un área de mantenimiento.

## **EJEMPLO 1**

### INDICADORES DE UN AREA DE MANTENIMIENTO

NIVEL	INDICADOR
Gerencia General	1) Gastos realizados vs. Presupuestados 2) Gastos de mantenimiento por unidad de producción 3) Inversiones necesarias
Gerencia de Operaciones	4) Items 1, 2, y 3 5) Stocks de repuestos y materiales 6) Paradas de maquinaria (tiempo y costo) 7) Presupuestos de operación 8) Ausentismo y rotación, conflictos del personal

**Jefe de Departamento**

- 9) Items 6, 7 y 8
- 10) N° de Ordenes de Trabajo vs. Cantidad de pedidos de trabajo
- 11) Horas programadas vs. Horas disponibles
- 12) Horas-hombre de mantenimiento preventivo vs. Horas-hombre disponibles
- 13) % de cumplimiento del trabajo
- 14) Montos presupuestados vs. Montos reales
- 15) Grado de operatividad de la maquinaria.

Esta lista enumera solamente algunos de los indicadores que se podrían tomar en cuenta para evaluar la marcha de la operación en el área indicada. La lista se prepara de acuerdo a las necesidades propias de cada caso.

Además es conveniente hacer una descripción detallada de cada uno de los indicadores en el que se especifiquen aún más las características y se consigne la frecuencia de control (diario, semanal, anual, etc); por ejemplo tenemos

□ Paradas de maquinaria :

- Paradas por equipo y sector de operación
- Análisis de causas
- Tiempo total
- Tiempo total de paradas no programadas / horas totales trabajadas.
- Producción perjudicada
- Costos estimados
- Horas-hombre perdidas.

El análisis de cada uno de los indicadores o índices se lleva a cabo según las necesidades de información requeridas para cada caso y de acuerdo con la política de la empresa para cada una de las áreas.



Conviene comenzar con pocos indicadores que sean los más representativos y que contribuyan a solucionar los problemas más urgentes e importantes.

### 3.- CALCULO DE INDICES DE PRODUCTIVIDAD

En la mayoría de empresas se calculan solamente los índices clásicos como Toneladas por tarea, consumo de bolas (kgs) por tonelada molida, frecuencia y severidad de accidentes, etc.; pero si bien estos indicadores son muy útiles, lo son también otros más que brindan información adicional a la obtenida por el control de gestión normal. Estos otros indicadores ayudan a determinar mejor el grado de utilización de todos los recursos principales : Humanos, materiales e insumos, equipo y maquinaria, capital; obteniéndose la ventaja de relacionar la eficacia del proceso operativo con la eficacia del desempeño de las personas responsables.

También es muy importante comparar las productividades de la empresa con otras del mismo sector o el relacionar actividades comparables dentro de la misma compañía.

#### 3.1. Necesidad de una Metodología general

Normalmente el cálculo y análisis de indicadores no es suficiente para determinar cuál es el comportamiento de determinados sistemas, por lo tanto es necesario también :

- determinar cuáles son los aspectos que inciden en la productividad del sistema y considerar las oportunidades para su incremento,
- utilizar los conceptos y herramientas de ingeniería industrial e investigación operativa.

La metodología que se emplea para realizar estos análisis se basa en la concepción de modelos que describen los sistemas de cada factor productivo y sirven como herramienta de control, información para la toma de decisiones, para la realización de análisis cualitativos y para la identificación de necesidades.

### 3.2. Rentabilidad y Productividad

La función de producción tiene como elementos principales los factores que se emplean y combinan para alcanzar una determinada cantidad final de producto. En minería es necesaria una determinada cantidad y calidad de mano de obra, condiciones apropiadas de reservas minerales probadas-probables y adecuada gestión empresarial.

Se suelen confundir mucho los términos Rentabilidad y Productividad por lo que es necesario aclarar estos conceptos

- El criterio de **Rentabilidad** debe ser tomado como un sistema de medida del rendimiento expresado en términos de utilidad de una inversión, de una actividad económica o de un negocio.
- Se habla de **Productividad** como una expresión del resultado de la combinación de factores para obtener una determinada cantidad de producto expresado en valor o en volumen.

La productividad, la rentabilidad y la economicidad son los conceptos que sirven como punto de apoyo para la obtención de una selección de ratios o coeficientes entre la inmensa multiplicidad de datos con que se cuenta y que necesitan identificarse y analizarse como los más útiles para mejorar la gestión de toda empresa.

### 3.3. Expresiones de la Productividad en las empresas mineras

Una vez finalizadas las consideraciones generales acerca de los conceptos de productividad, rentabilidad y los varios indicadores, ratios e índices que se pueden obtener de la numerosa información proporcionada por los registros de la empresa, centraremos nuestra atención sobre un grupo de expresiones relacionadas más directamente con la productividad, es decir con aquellas que evalúan el desarrollo del proceso productivo en una empresa minera. Debe quedar muy claro que esto no resta la gran importancia que también tiene la información que proporcionan otros ratios y relaciones, pero

cifrándonos una vez más al objetivo principal de este trabajo, nos limitaremos a enumerar los índices que consideramos de mayor empleo y utilidad en el ambiente minero.

### **Principales Índices de Productividad**

- (a) Costo de explotación / TMS
- (b) Costo total / TMS
- (c) Costo planta / TMS
- (d) Costos de cada área / TMS
- (e) Rendimientos
  - ◆ TMS / TAREAS EXPLOTACION
  - ◆ TMS / TAREAS MINA
  - ◆ TMS / TAREAS PLANTA
  - ◆ TMS / TAREAS SERVICIOS
  - ◆ TMS / TAREAS TOTALES
- (f) TMS / Reservas probadas
- (g) % de Recuperación metalúrgica
- (h) Kwh consumidos / TMS
- (i) Consumo de bolas Kgs / TMS
- (j) % Operatividad planta
- (k) Horas-máquina perdidas / horas-máquina totales
- (l) Horas-hombre paralizadas / horas-hombre totales
- (m) Costo de mano de obra / Costo total
- (n) Índice de ausentismo
- (o) Índices de seguridad ( F y S )

Esta es solamente una lista parcial de todas las posibilidades de cálculo de ratios y relaciones que se pueden obtener en una operación minera y que deberá ser completada de acuerdo a las necesidades propias de cada situación. Por otro

lado, consideramos que es mejor, por lo menos en una primera etapa, manejar un número no muy ambicioso de índices los cuales se pueden ir incrementando una vez se implanten y asienten los más importantes.

La mayoría de las empresas calcula y reporta los índices arriba anotados, pero es necesario recalcar el hecho de que poco o nada se gana teniendo disponible esta o cualquier otra información, sino damos el segundo paso que es el de utilizarla mediante el análisis, difundirla a los responsables implicados en cada operación y tomar las medidas correctivas cuando se detecte cualquier deficiencia o desviación con respecto a las metas programadas.

## **TERCERA PARTE**

### **PROGRAMA DE INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD (PIP)**

**RESUMEN** : Esta tercera sección tiene como objetivo fundamental el sugerir la preparación de un PIP en base a acciones de fácil e inmediata aplicación con las que se asegura la obtención de resultados positivos a corto plazo.

#### **D) GENERALIDADES**

##### **1.- FUNDAMENTOS**

A continuación enumeraremos algunos conceptos que consideramos básicos y que se deben tener presente en todo momento. Recomendamos leerlos una y otra vez hasta hacerlos formar parte de los principios que nos ayuden en el desempeño diario de nuestras funciones.

- A. Se debe tener el convencimiento profundo de la necesidad de incrementar la Productividad y de que sí es posible si ponemos en ello tan solo un pequeño esfuerzo.
- B. La Productividad encierra el concepto más amplio de una actitud de superación constante que debe existir en todos y cada uno de los hombres que trabajan por alcanzar metas comunes.
- C. Cuando todas las personas que trabajan en una empresa se muestran receptivos a los cambios sugeridos por el progreso científico y técnico; cuando procuran el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles ; y cuando los resultados de los esfuerzos comunes se distribuyen en forma justa, es cuando podemos afirmar que estos hombres están verdaderamente incorporados al Movimiento de la Productividad.

- D. El requisito más importante para que funcione algo consiste en obtener un grado de compromiso tal que haga que el plan para alcanzar ese algo, funcione.
- E. El interés es el primer requisito cuando se quiere llevar a cabo algo que vale la pena. A una persona se le motiva por medio de lo que ella realmente quiere
- F. Todas las personas, sin excepción, esperan que se les trate con respeto y dignidad
- G. Es imposible cumplir con las metas sino se cuenta con la colaboración de todos.
- H. El sentido común advierte que si desea tener éxito en cualquier empresa, se debe centrar la atención en los elementos en los cuales puede ejercerse el control, y no en aquellos que no estén al alcance de uno.
- I. La capacidad para mejorar los métodos de trabajo y la creatividad, debe ser función inherente a cada puesto.
- J. Educar e instruir son tareas primordiales para desarrollar las posibilidades de cada hombre en cuanto tal.
- K. Las personas representan el factor clave del mejoramiento de la Productividad. Si se investiga a fondo cualquier problema, siempre nos encontraremos con personas.

## 2.- BASES DE TODO PROGRAMA DE INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD

Podemos resumir los pasos que es necesario llevar a cabo para lograr el éxito de todo PIP.

- a) Aceptar la **necesidad** de lograr mejores niveles mediante el empleo óptimo de cada uno de los recursos de que disponemos.
- b) **Conocimiento y difusión** de los conceptos, metodología y beneficios del programa.
- c) Campaña de **motivación** previa dirigida a todos los niveles de la empresa.

- d) Lograr la **toma de conciencia** de cada uno de los aspectos del programa, logrando las mejores **actitudes**, el **compromiso** de todos los participantes y su decidida **participación**.
- e) Hacer conocer los beneficios que se pueden lograr, comprometiéndose la dirección de la empresa en realizar una justa y equitativa **distribución** del excedente generado por este esfuerzo colectivo.
- f) Llevar a cabo una **Auditoría o diagnóstico de Productividad** para conocer la real situación de la que se parte.
- g) Fijar claramente los **Objetivos y Metas** a alcanzarse con la importante participación de todas las personas que serán responsables de su logro.
- h) Diseñar e implementar la **Administración general del Programa**, la que tendrá la responsabilidad de alcanzar el éxito de la gestión.

### 3.- OBJETIVOS DEL PIP

3.1 Lograr incrementos sustanciales de los niveles de productividad mediante la óptima utilización y combinación de los diferentes factores productivos

- Yacimiento
- Recursos humano
- Tecnología
- Capital

3.2. Lograr importantes reducciones en los costos operativos que aseguren una operación rentable para que a su vez permitan obtener el excedente económico que beneficie al Estado, a las Empresas y a los Trabajadores mineros y a la sociedad en general.

3.3. Promover la educación y capacitación continua del elemento humano, factor clave del proceso, permitiéndole alcanzar adecuados niveles de vida y su autorealización como personas.

## **II) ADMINISTRACION DEL PROGRAMA PIP**

### **1.- ETAPAS**

Aún a riesgo de parecer repetitivos, creemos necesario recalcar las etapas que deben seguirse para lograr una buena gestión del programa de productividad dentro de una empresa minera.

- A. Divulgación entre el personal de los beneficios del incremento de productividad.
- B. Realización de las acciones de motivación para crear actitudes de compromiso e interés.
- C. Cuantificación de los niveles de productividad en las diferentes secciones.
- D. Determinación de las causas que explican los bajos rendimientos.
- E. Fijación de los objetivos y metas de productividad.
- F. Designación de los responsables de cada área.
- G. Elaboración de los planes para alcanzar cada meta específica y las metas generales.
- H. Discusión y aprobación de los programas elaborados.
- I. Ejecución, control y evaluación del programa de productividad.
- J. Distribución equitativa de los excedentes económicos que generen los mayores niveles de productividad y la reducción de costos.

### **2.- PLANEAMIENTO Y ORGANIZACIÓN**

El diseño y administración de un programa de aumento de productividad que transforme las ideas y propósitos de mejora en hechos concretos, requiere de un adecuado planeamiento previo el que comprende los siguientes aspectos bien definidos

#### **2.1. Análisis y difusión del tema**



Esta primera etapa consiste en clarificar el aspecto de la productividad, tanto conceptual como cuantitativamente. Esto involucra esclarecer el concepto, los propósitos y las necesidades de la productividad.

Además deberán investigarse detalladamente las condiciones iniciales de las cuales se parte a través de un diagnóstico que involucre el análisis de indicadores clave, índices de productividad y determinados sistemas de la empresa.

## **2.2. Campaña de Motivación**

En esta fase se deben crear y orientar actitudes positivas del personal hacia la organización y el trabajo, tratando de buscar la identificación de sus metas personales (de hecho lo más importante para el trabajador), con las de la empresa. De lograrse este objetivo, transformará a los individuos en seres altamente productivos.

No me equivoco al asegurar que un personal desmotivado es un personal que no alcanzará desempeños eficientes y que influirá negativamente en los rendimientos de los otros factores. El esfuerzo e inversión que se haga en este aspecto se verá después ampliamente recompensado.

## **2.3. Selección del Sistema adecuado**

En esta etapa existen distintas variantes que se hacen en la dirección del esfuerzo : un enfoque general, un enfoque detallado; la atención en el equipo y herramientas a utilizar, en los sistemas de trabajo; en el campo de aplicación y en el empleo de determinado tipo de incentivos (sin duda imprescindibles cualquiera sea el enfoque).

### **2.3.1. Incentivos**

El principio general de la incentivación cae principalmente en el contexto de las relaciones humanas y como se considera que en países poco desarrollados los bajos niveles de productividad se deben en

gran medida a las defectuosas relaciones humanas que en ellos prevalecen, es por esta razón que se constituye en un área de vital importancia.

Consideramos como una decisión acertada a la vez que necesaria y justa, el establecer un Sistema de Incentivos que permita recompensar al factor humano por el esfuerzo realizado al alcanzar mayores niveles de productividad y por lograr reducción en sus costos operativos, basándose esta filosofía en las mayores utilidades que reporta a la empresa.

Como bien sabemos existen otros incentivos también importantes de tipo no económico, pero a decir verdad, la idiosincracia de nuestros trabajadores así como las siempre duras condiciones del medio en el que se desempeñan, hacen del incentivo pecuniario el principal estímulo como recompensa por su esfuerzo.

El concepto básico parte del hecho de que, sobre una cifra estándar, que debe ser cuidadosamente analizada y calculada, todo incremento se debe, por lo menos en parte, a un esfuerzo adicional del factor humano, el que debe ser necesariamente recompensado.

## **2.4. Obstáculos al programa PIP**

### **2.4.1. Falta de apoyo de la Dirección**

El interés y el impulso del programa deben fluir de los niveles superiores hacia los inferiores de la organización.

### **2.4.2. Recelo del personal**

Este tipo de programas son usualmente interpretados como destinados a eliminar gente, exigir demasiados esfuerzos que muchas veces no son debidamente recompensados, suprimir beneficios y descubrir errores. Es común que surjan apatía, falta de interés o resistencia pasiva.

### **2.4.3. Recursos limitados**

La ausencia de recursos humanos, materiales y de capital, limitan muchas veces la acción.

### **2.4.4. Incumplimiento de incentivos**

Un mal diseño de los estándares o la desatención por parte de la dirección, pueden originar este problema que se traduce en el incumplimiento de las metas establecidas por el programa.

### **2.4.5. Otros**

Podemos mencionar relaciones humanas inadecuadas, falta de difusión apropiada, preparación deficiente de los supervisores, administración ineficaz.

## **2.5. Planeamiento, Organización y Control**

Los problemas deben encararse con sentido práctico. Es necesario establecer objetivos para luego poder planear y organizar el esfuerzo.

### **2.5.1. El Planeamiento**

Si bien se conoce el objetivo fundamental que es el de elevar los niveles de productividad, este resultado se ve normalmente condicionado por otros no necesariamente económicos y por algunas restricciones en cuanto a empleo, medio ambiente y limitaciones presupuestarias.

Los objetivos deben estar claramente definidos así como las condiciones de cumplimiento de los mismos. Una vez establecidos, deberán precisarse las metas, cuantificándolas con el detalle necesario. Posteriormente deben confeccionarse planes y asignar los recursos necesarios : personal, dinero, tiempo y esfuerzo.

Un aspecto importante lo constituye la fijación de la política de distribución de beneficios.

### **2.5.2. La Organización**

Los factores más usuales que determinan este aspecto lo constituyen el tamaño y naturaleza de la empresa, los objetivos que se fijen y la magnitud de los problemas a resolver.

Una empresa mediana debería contar por lo menos con un Departamento de Productividad que funcione como elemento operativo y coordinador de todas las acciones del PIP. Se debería involucrar bajo la forma de un Comité de Productividad a la Gerencia de Operaciones, Superintendencias y Jefaturas de Area.

El Jefe del Dpto. de Productividad debe ser una persona especial con determinados conocimientos, peculiares características personales y sobretodo una **decidida actitud productiva.**

### **2.5.3. El Control**

Para que un sistema de control funcione debidamente es preciso que sea bien conocido y aceptado por todos los miembros como parte integral, justa y necesaria de su trabajo. Además el sistema debe ser compatible con la cultura de la organización.

Al establecerse un sistema de control se debe tener cuidado que cumpla con ciertas etapas básicas que es necesario recordar

- (a) Establecimiento de estándares y métodos que midan el desempeño
- (b) Medición de la actuación o performance
- (c) Comparación del rendimiento con los determinados en los estándares
- (d) Aplicación de las medidas correctivas necesarias.

Además, para poder cumplir con un control eficaz, se debe poner especial atención al **flujo y naturaleza de la información.**

## **2.6. Oportunidades para incrementar la Productividad**

La sola precisión del sistema a analizar permite generar decenas de posibles ideas de mejora de la productividad.

El análisis se realiza de acuerdo a las características propias de cada empresa y en base a los objetivos y metas que se deseen alcanzar. La evaluación se puede llevar a cabo por áreas o sectores de la empresa y también por factores componentes.

A continuación pasamos a analizar en primer lugar los principales factores de la producción.

### **2.6.1. Mano de Obra**

Nos referiremos principalmente a los niveles de obreros y de supervisores directos (ingenieros y mando medio).

En el nivel obrero, con el solo análisis del desempeño individual y colectivo en las operaciones diarias, se pueden obtener una serie de datos que sirvan para mejorar el nivel de productividad; por ejemplo

- La organización y distribución del trabajo
- El empleo de mejores equipos y maquinarias así como el buen empleo y mantenimiento de los mismos
- Una diferente calidad o tipo de materiales e insumos
- El empleo de adecuadas herramientas
- El ambiente de trabajo, en aspectos de seguridad y de condiciones físicas
- Los métodos y procedimientos de trabajo
- La reducción de pérdidas de tiempo y desperdicios
- La capacitación y educación de los trabajadores.

Como podemos apreciar, existen numerosos factores que influyen en diversos grados en la productividad del personal. La variación producida por el cambio de alguno de esos factores dependerá de cada caso, por lo que se hace necesario realizar el ya mencionado “Análisis de Sensibilidad”, que nos permitirá dirigir más efectivamente nuestros esfuerzos.

Dentro del nivel de supervisores, la acción más importante sin duda se enmarca dentro de los aspectos educacionales y de capacitación, por lo que considero que no se deben escatimar esfuerzos ni recursos con la finalidad de disponer de **supervisores bien preparados y adecuadamente motivados, que se constituyan en el eje principal de los esfuerzos por conseguir una elevada productividad.**

El ejemplo adjunto muestra esquemáticamente las posibles oportunidades que se tienen para lograr un aumento de productividad en el factor mano de obra.

## **EJEMPLO 2**

### **POSIBLES OPORTUNIDADES DE AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN LA MANO DE OBRA**

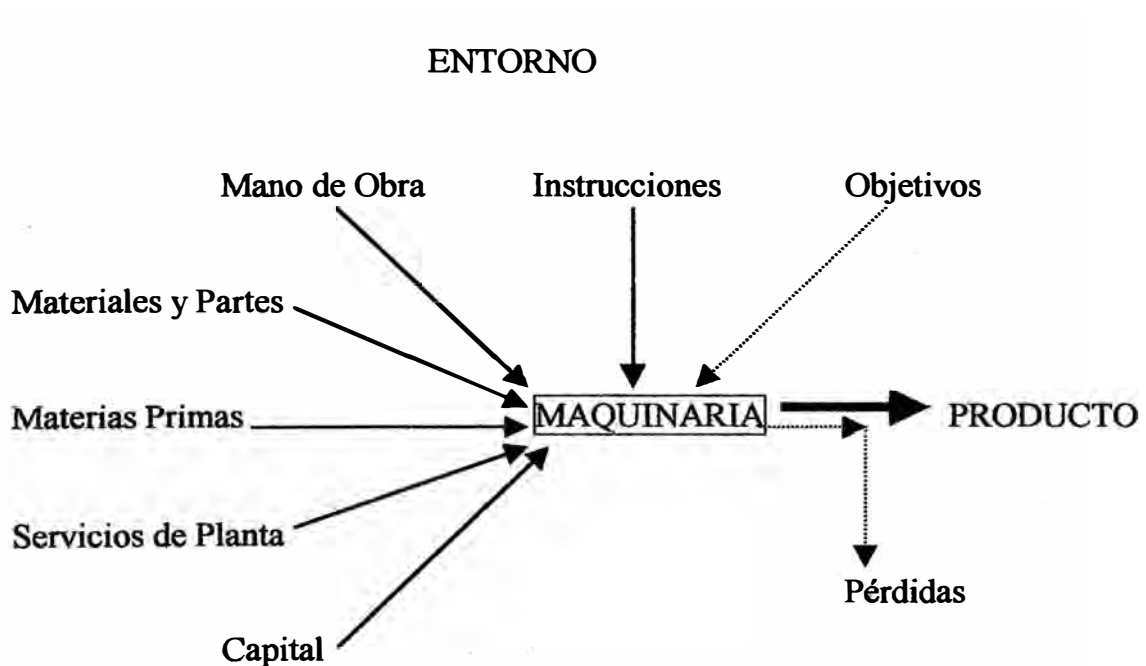
<b>PRODUCTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño</li> <li>- Calidad</li> <li>- Cantidad</li> <li>- Pérdidas (de trabajo y tiempo)</li> </ul>
<b>RECURSOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio de insumos</li> <li>- Relación personal-insumos</li> </ul>
<b>PROCESO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de personal</li> <li>- Percepción del rol</li> <li>- Habilidades, conocimiento y experiencia</li> <li>- Salud</li> </ul>
<b>INSTRUCCIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos / Procedimientos</li> <li>- Programación</li> <li>- Organización</li> <li>- Supervisión</li> </ul>
<b>ENTORNO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguridad / Higiene Industrial</li> <li>- Interrelación con otras áreas</li> <li>- Interrelación con otras personas</li> </ul>
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmisión de objetivos</li> <li>- Conflicto entre objetivos</li> </ul>

- Remuneraciones
- Incentivos económicos y no económicos.

### 2.6.2. Maquinaria

El análisis de los componentes del sistema correspondiente permite enumerar posibles acciones de incremento de productividad (ver Gráfico 3)

## LA MAQUINARIA CONSIDERADA COMO UN SISTEMA



**GRAFICO 3**

Así como en el factor mano de obra, estas posibilidades de incremento pueden ser muchas y se refieren sobretodo a :

- Características del producto
- Reducción de pérdidas
- Productividad de la mano de obra
- Mejor aprovechamiento de materiales e insumos. Análisis de valor
- Mayor velocidad del proceso
- Servicios de planta (aire comprimido, energía eléctrica, etc)
- Instalaciones y mejoras tecnológicas
- Mantenimiento
- Instrucciones y programación.

El ejemplo adjunto resume y clasifica las principales posibilidades.

#### **EJEMPLO 4**

### **POSIBLES OPORTUNIDADES DE AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN LA MAQUINARIA**

<b>PRODUCTO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Diseño</li><li>- Calidad</li><li>- Cantidad</li><li>- Pérdidas (de producto y tiempo)</li></ul>
<b>RECURSOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cambios en la mano de obra</li><li>- Materias primas, materiales y partes<ul style="list-style-type: none"><li>• Mejor aprovechamiento</li><li>• Menor precio</li><li>• Análisis de Valor</li><li>• Mejor almacenamiento y manipuleo</li><li>• Control óptimo de stocks</li></ul></li><li>- Cambios en los servicios de planta</li><li>- Mejor uso de herramientas y equipo</li></ul>
<b>PROCESO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mejora tecnológica</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de máquinas</li> <li>• Cambios de diseño</li> <li>• Mecanización</li> <li>• Automatización</li> </ul>
	- Mejor mantenimiento
INSTRUCCIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programación de la producción</li> <li>- Programación del mantenimiento</li> <li>- Manuales de proceso</li> <li>- Instrumentación</li> </ul>
ENTORNO	- Condiciones ambientales
OBJETIVOS	- Cambios en los objetivos

### **2.6.3. Mantenimiento**

Podemos decir que todo el activo fijo de la empresa (instalaciones, equipo y maquinarias) necesitan mantenimiento. Pese a que se reconoce universalmente su necesidad e importancia, muchas veces no es realizado a conciencia. Al respecto podemos anotar lo siguiente :

El análisis y la mejora de la mano de obra de mantenimiento son diferentes a los de producción.

Es significativo el monto del inventario de repuestos y materiales

Se nota una mejora sustancial de la productividad al contar con una ligera mejora en la programación, el control y las instrucciones

El empleo de contratistas puede representar un mejor servicio y reducción de costos.

### **2.6.4. Logística**

Un adecuado sistema logístico también contribuye a la productividad y a reducir los costos de operación.

El estudio de las diferentes etapas del proceso de almacenamiento son fuente de diversas oportunidades de mejora.

### **2.6.5. Sectores Administrativos**

Podemos dividir a los sectores administrativos de una empresa en aquellos que esencialmente producen información y procesan datos, como por ejemplo las áreas de Costos, Planeamiento y Control, Presupuestos, Personal, etc.; y en aquellos que producen un determinado servicio Capacitación, Servicio Médico, Compras, etc.

Dentro de todos estos sectores, el Sistema de Información se constituye como uno de los pilares en el proceso productivo. El objetivo fundamental de este y de todos sus tipos es el de servir para la toma de decisiones.

Otro aspecto distintivo a mencionar es el hecho de que en la información también existe cantidad, calidad (precisión) y el tiempo, el que puede tener dos aspectos : la frecuencia y la velocidad de respuesta entre la ocurrencia del hecho y la generación de la información.

Dentro del sector de servicios la materia prima será un alumno no capacitado, un enfermo a curar, un empleado a alimentar, un pedido de compra, etc., aplicándose también el análisis correspondiente para determinar en cada caso las oportunidades de mejorar la productividad.

### **2.6.6. Oportunidades específicas**

En la operación minera diaria existen algunas oportunidades saltantes que constituyen “el pan de cada día” pero que sin embargo pasamos muchas veces por alto sin tomar en cuenta que con un pequeño análisis y esfuerzo, podemos incrementar rápida y sustancialmente la productividad del proceso y lograr al mismo tiempo una significativa reducción de costos.

Describiremos brevemente a continuación algunas de estas oportunidades.

**A. PLANEAMIENTO Y CONTROL.-** La falta de adecuados programas trae confusiones y produce dispersión de esfuerzos.

Se debe tener por lo menos un Programa Mensual de Producción y Avances en el que se especifiquen claramente las metas a alcanzarse, dentro de plazos determinados y con el requerimiento de los recursos mínimos necesarios. Esta programación debería ir acompañada de su respectivo presupuesto de operación.

Es importante realizar previamente un cálculo de estándares en base a datos históricos y estudios de ingeniería industrial contra los que se puedan comparar rendimientos futuros.

El seguimiento y evaluación constante debe ser hecha mediante un sistema de control práctico y de utilidad sobretodo a nivel de supervisores de primera línea.

El planeamiento debe ser realizado con la participación de todos los responsables implicados en su ejecución.

**B. SISTEMAS DE INFORMACIÓN.-** Es necesario diseñar e implementar una adecuada estructura de información mediante la creación de una base de datos completa y confiable.

Resulta imprescindible que la información cumpla con las características de : cantidad, calidad, oportunidad y disponibilidad a los niveles que la requieran para la toma de decisiones. En este aspecto es fundamental contar con el apoyo de la Informática, para lo cual debe disponerse del personal y equipos necesarios al mismo tiempo que se capacita a todos los supervisores y empleados sin excepción.

**C. FIJAR MEJOR ALGUNOS CONCEPTOS BÁSICOS.-** Si bien tenemos el conocimiento teórico de los conceptos básicos en aspectos administrativos y operacionales, la mayoría de las veces se observa, sobretodo en el nivel de supervisores, que no se tiene lo suficientemente claro el aspecto práctico de estos conceptos o mejor

dicho, no se realiza ese nexo imprescindible entre lo aprendido *en las aulas* y la necesidad de aplicarlo *en el campo*.

Como ejemplo podemos tomar el concepto de **Supervisión**. La mayoría de personas conoce perfectamente bien lo que esa palabra significa y los elementos que la componen, pero al llevarse a la práctica diaria esta actividad, se rompe el nexo que necesariamente debe existir con su conceptualización teórica, psicológica y funcional: ¿cómo realizar una supervisión eficaz?, ¿qué elementos estoy pasando por alto?, ¿a qué se debe la existencia de tantos conflictos?, etc. Si la persona tuviera perfectamente claro lo que el concepto de Supervisión define y lo que implica su aplicación en el entorno, podríamos obtener mejores resultados.

El mismo análisis funciona para otros conceptos básicos como: **Control, administración por objetivos, planeamiento, programación, presupuestos, motivación, capacitación, etc.** De similar manera también podría aplicarse a conceptos técnicos como perforación y voladura, molienda, transporte, mantenimiento, etc.

El tiempo que se invierta en recalcar estos conceptos, se verá ampliamente recompensado con los beneficios que se obtengan con una **supervisión más eficaz**.

#### D. CREAR Y MANTENER UNA “CONCIENCIA DE COSTOS”.-

Los niveles de supervisores y obreros desconocen casi por completo los costos en que ellos mismos incurren y, lo que es peor aún, no tienen muchas veces ni siquiera noción de este concepto.

Generalmente la dirección de las empresas hacen muy poco esfuerzo por crear o mejorar la actitud apropiada frente a este problema. De aquí que se produzcan los enormes desperdicios de materiales e insumos por mala utilización, las horas perdidas por falta de coordinación y desidia, los trabajos mal ejecutados por deficiente

planeamiento y supervisión, los elevados consumos de materiales y de energía, etc.

Generalmente se tiene la idea errónea de que el aspecto de costos debe ser conocido y manejado sólo en los niveles superiores o en las áreas específicas de la empresa, sin percatarnos que los mejores resultados se consiguen cuando todas las personas, cada cual según su nivel de responsabilidad, están al tanto de la naturaleza y uso administrativo de los costos y de otros indicadores económicos.

También es necesario contar con costos estándar y presupuestos. Esta prefijación de costos permite a los responsables tener en cada momento una idea cabal acerca de la marcha de las operaciones.

El mayor grado de conocimiento que tenga el personal acerca del tema de los costos permitirá a la empresa solicitar a empleados y obreros sugerencias conducentes a la reducción de los mismos.

La elaboración de costos con criterio funcional es de gran utilidad ya que permite, cuando se observan desviaciones, delimitar de inmediato el área problema y posibilita saber dónde y cómo debe actuarse.

Desgraciadamente, la mayoría de las veces tomamos conciencia de los costos solamente en las épocas difíciles, cuando debe ser la preocupación constante de todos los niveles de la empresa.

**E. USO Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS.-** Se debe lograr la colaboración de todo el personal a fin de dar un buen uso a los equipos y maquinarias, al mismo tiempo que se diseñan y ejecutan adecuados programas de mantenimiento a los cuales se tratará de dar el máximo cumplimiento posible ya que por otro lado se comprende la presión de la producción y la carencia de repuestos por cuestiones económicas, pero sin que esto signifique una razón de peso para el incumplimiento por negligencia o desconocimiento.

Otro aspecto muy importante lo constituye la necesidad de llevar un adecuado control de todo el proceso mediante fichas individuales de cada máquina, haciendo comprender al personal la distinción entre las diferentes clases de mantenimiento: predictivo, preventivo y correctivo, incidiendo siempre en el aspecto de costos.

- F. DEPARTAMENTO DE PRODUCTIVIDAD.- En muchas empresas no existe un área que se dedique al análisis de los tópicos que venimos tratando como son Productividad, Costos, Mejora de Métodos y otros que tienen participación e influencia decisiva en los resultados de la organización.

Se deben asignar los recursos necesarios a este importantísimo sector que puede marcar la diferencia entre una empresa rentable y una compañía ineficiente.

Este departamento constituirá el elemento coordinador y operativo de los lineamientos del Programa de Incremento de Productividad, y será el enlace entre las directivas impartidas por la gerencia y las acciones a llevarse a cabo por los niveles operativos de la empresa. Sus funciones principales son las de análisis y estudios de las operaciones mediante las diversas herramientas que nos ofrece la Ingeniería Industrial. Su objetivo primordial es el de lograr mejores niveles de productividad y rentabilidad.

Este departamento debería también coordinar estrechamente las acciones de Capacitación.

- G. ANALISIS DE OPERACIONES UNITARIAS.- Para finalizar esta corta lista de ejemplos de oportunidades de incremento de la productividad, que puede y debe ser completada de acuerdo a las necesidades y problemas de cada empresa, mencionaremos que con el solo estudio detenido de cada una de las operaciones unitarias del

proceso productivo, se “descubren” una serie de ineficiencias que a simple vista y por causa de la “rutinización” no son posible advertir.

Por ejemplo, dentro de la operación de perforación podemos analizar los siguientes aspectos:

- (a) Circuitos de Aire comprimido y agua : Optimización de tuberías, eliminación de fugas, diseño adecuado, presiones de trabajo, etc.
- (b) Control de barrenos y brocas : Condiciones del terreno, control de vida útil y afilado, ubicación de bodegas, afiladoras y stock de reserva, reportes de operación, etc.
- (c) Diseño de trazos de perforación : De acuerdo a condiciones del terreno y a cada tipo de labor, peligro de la sobreperforación, labores piloto, etc.

Resumiendo esta sección diremos que existen muchas oportunidades en la operación diaria y cuya identificación demanda tan solo un poco de esfuerzo para realizar el análisis e identificar las posibilidades de mejora inmediata de la productividad y reducción automática de costos.

## 2.7. Generación de Ideas

El aumento de productividad en una empresa se logra a través de la búsqueda e implementación de buenas ideas. La presencia de dificultades en las diferentes áreas nos llevan a identificar problemas que desde el punto de vista de la búsqueda de soluciones son de dos tipos:

**Analíticos;** son aquellos donde el planteo es preciso y se conoce generalmente la metodología a emplearse. Para solucionar estos problemas se utilizan las herramientas de la ingeniería industrial e investigación operativa.

**De Creatividad;** normalmente no son planteados con precisión, sino en función de condiciones o restricciones. Emplean como metodología procesos de imaginación inducida, lógica, asociación o recombinação de ideas, síntesis, etc. La mayor parte de las ideas para el aumento de la productividad

caen dentro de este segundo grupo y se valen de los Círculos o Comités de Calidad, Proyectos de Productividad y Sistemas de Sugerencias.

### 3.- CAPACITACION DE RECURSOS HUMANOS

Dentro de todos los factores de producción consideramos indudablemente al recurso humano como el de mayor importancia. Es el elemento que podrá hacer posible la óptima combinación de todos los otros factores valiéndose de ellos para alcanzar los objetivos y metas de la empresa.

Este hecho obliga a prestarle la debida atención y dirigir los mejores esfuerzos de la empresa para obtener un recurso humano altamente productivo. El único camino para lograr este propósito es el que nos marcan **LA EDUCACION Y CAPACITACION** en todo sentido y a todo nivel, el cual debe plasmarse a través de un bien pensado **Programa de Capacitación.**

#### 3.1. Programa de Capacitación

##### **3.1.1. Fundamentos**

El factor humano es todavía, y seguirá siendo, la más importante de las variables así como la mayor de las posibilidades para alcanzar el desarrollo en todo sentido.

Todo esfuerzo de capacitación debe fijar como una de sus metas principales el lograr el **restablecimiento de un profundo interés por el trabajo.** El tema de la capacitación debe ser siempre una de las principales preocupaciones de la dirección, sobretodo por su importancia en las relaciones humanas y en el mantenimiento de los valores humanos en la empresa en particular y en la sociedad en general.

##### **3.1.2. Objetivos**

Los objetivos principales de todo Programa de Capacitación deben ser :



- A. Promover el desarrollo educativo y el perfeccionamiento del elemento humano, lo que contribuirá a mejorar su nivel de vida.
- B. Incrementar los niveles de productividad del factor humano con el fin de mejorar la rentabilidad de la empresa en beneficio de todos.
- C. Lograr un óptimo clima laboral y social mediante el establecimiento de las mejores relaciones humanas.
- D. Obtener un positivo cambio de actitudes en todos los miembros de la empresa

### **3.1.3. Motivación**

La capacitación sólo funcionará plenamente cuando las personas deseen aprender, sepan porqué lo están haciendo y conozcan los beneficios que podrán lograr.

Todo programa de capacitación deberá ir precedido de un análisis de las necesidades de entrenamiento, así como de una **campaña de motivación** que produzca un cambio de actitud en el personal que lo lleve a desarrollar un constante deseo de superación tanto por expectativas de orden material como por satisfacciones personales de carácter no económico.

### **3.1.4. Tipos de Capacitación**

Existen dos formas generales de capacitación

**Formal.-** Mediante un programa debidamente planeado,

**Informal.-** La que se da cuando cualquier miembro de la empresa se vale de su habilidad, su criterio, su experiencia, sus ideas, sus convicciones y sus actitudes. Tal vez sea esta la modalidad más común e importante pero de la que, en la mayoría de las veces, no somos conscientes.

Siempre se debe considerar a la capacitación como un **programa general de comunicación** y no como una función de enseñanza aislada y limitada.

La capacitación puede dividirse también en teórica, práctica y una combinación de ambas. Puede llevarse a cabo en un salón de clases o en el mismo trabajo.

La elección de la forma de capacitación se basa en las conclusiones del estudio de necesidades que debe realizarse previamente.

### **3.1.5. Capacitación por niveles**

Ya hemos anotado anteriormente las necesidades generales de capacitación de cada uno de los niveles : directivos, ingenieros, mando medio y obreros.

- a) A nivel de dirigentes (gerentes, superintendentes, jefes de área), además de la preparación técnica y administrativa necesaria, las necesidades de perfeccionamiento o capacitación se centran en las **actitudes, habilidades y destrezas personales** que debe poseer todo buen ejecutivo.

El gerente o superintendente eficiente estructura el trabajo por realizar identificando las metas, distribuyendo responsabilidades, programando fechas límites y evaluando los resultados. Una de las actitudes más importantes que debe tener es la de mostrar en todo momento consideración por las opiniones, los sentimientos y el bienestar de sus subordinados.

- b) Debido a que consideramos vital la preparación de los supervisores de primera línea (ingenieros y capataces), le dedicamos a este punto un acápite especial en la próxima sección.

- c) La capacitación a nivel de obreros debe hacerse en base a una “Auditoría de necesidades de entrenamiento” en la cual se den necesariamente los siguientes pasos principales

Análisis de cada área de la empresa, identificando los problemas en cada una de ellas que requieran de soluciones de adiestramiento.

Análisis del clima laboral mediante el cálculo y evaluación de índices de conflictos laborales, huelgas, quejas; indicadores de ausentismo y rotación; política salarial e incentivos; etc.

Análisis de los principales índices e indicadores de productividad con la correspondiente comparación con los estándares.

Análisis de ocupaciones, descomponiéndolas en sus tareas componentes y realizando el estudio de cada tarea y sus correspondientes operaciones.

En cada operación se deben determinar los conocimientos, habilidades y actitudes requeridas.

Análisis del personal, mediante la confección de una relación completa del personal que labora en la empresa por niveles, secciones y ocupaciones. Esta lista va acompañada de un inventario de la calificación y habilidad de cada trabajador.

## 3.2. Formación de Supervisores

### 3.2.1. **Fundamentos**

Repetiremos una vez más lo que venimos diciendo a lo largo de este trabajo : **Consideramos al supervisor de primera línea como el elemento clave dentro del proceso productivo.**

De forma general, la tarea del supervisor consiste en controlar el área de tensión entre los aspectos estructurales de los altos niveles administrativos y la verdadera realización de las tareas por parte de los subordinados.

El supervisor tiene una posición central en la dinámica general e interactúa con fuerzas que se originan en todos los niveles de la empresa. El supervisor asume responsabilidades ante y a nombre de muchas personas. Por esta razón a menudo se encuentra sometido a presión. Para ser eficiente debe estar educado y capacitado adecuadamente.

El supervisor ejecuta las políticas, los planes y las disposiciones de la empresa, motivando, activando y dirigiendo a satisfacción a los demás, a sí mismo y a los diferentes grupos..

Como se puede apreciar, aparte de las funciones técnicas y administrativas propias de su cargo, el supervisor tiene la importante misión de ser el nexo entre todas las relaciones humanas que se dan dentro de la empresa;

de no llevarse a cabo adecuadamente, poco podremos esperar de la eficiencia general de la organización.

### **3.2.2. Objetivos**

El objetivo fundamental lo constituye el desarrollo de una **actitud de productividad**, la que en el nivel operativo se traducirá en el mejor empleo de los recursos y a nivel de supervisión en un nuevo estilo gerencial, ambos serán el punto de partida para alcanzar elevados índices de rentabilidad y productividad.

En cuanto al perfil del supervisor podemos decir que, como en los otros niveles, se debe realizar el análisis correspondiente que establezca las actitudes, habilidades y destrezas que debe tener, a fin de determinar las necesidades de formación y capacitación. En general, se considera que un supervisor eficaz debe:

- (a) Tener conocimientos técnicos
- (b) Estar preparado administrativamente
- (c) Ser capaz de instruir a su personal
- (d) Poseer don de mando
- (e) Tener la capacidad de crear un óptimo clima laboral

En una palabra, se debe tender a **convertir a todos los supervisores en LIDERES**

### **3.1.3. Programa de Formación de Supervisores**

La clave de todo programa de este tipo, radica en el reconocimiento cabal del campo en el que se desempeña el supervisor.

Los pasos para establecerlo son los que se describieron líneas arriba y que ahora sólo enumeramos

Definir el problema y analizar sus causas

Establecer los objetivos y los alcances

Proponer y discutir las soluciones

Aplicar el programa

Evaluarlo continuamente

A continuación se mencionan algunas áreas en las que los supervisores pueden cooperar efectivamente a fin de obtener resultados a corto plazo

- Relaciones industriales
- Planeamiento y programación
- Estudio del trabajo y de los sistemas de incentivos
- Control de Calidad
- Reducción de Costos
- Cuidado de las herramientas, equipos y maquinarias
- Seguridad
- Simplificación de métodos
- Instrucción de trabajadores.

No está demás anotar que este gran esfuerzo que se demanda de los supervisores debe ser compensado mediante un adecuado reconocimiento que se puede proporcionar en la forma de incentivo económico y también como estímulos de otro tipo.

### **III) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- 1) Dada la gran importancia que tiene la industria minera en la economía del país, toda mejora que se haga dentro de este sector en materia de productividad, impactará trascendentalmente a nivel nacional.
- 2) Si se compara la productividad de la mediana minería nacional con la alcanzada en otros países industrializados, la diferencia es muy grande. A pesar de que el costo de mano de obra es varias veces superior en estos países, se pueden explotar yacimientos con leyes consideradas aquí marginales.

Esto nos hace reflexionar sobre la dimensión que alcanzaría la industria minera nacional si los índices de productividad estuvieran en el nivel correspondiente a la acción de personal calificado.

- 3) Se ha podido demostrar que los rendimientos usuales en el Perú podrían fácilmente ser triplicados con solo una mejor organización del trabajo y una mayor capacitación del personal.
- 4) La necesidad de alcanzar un alto grado de productividad en el campo de la minería se justifica aún más que en otros sectores por su relación directa con el racional aprovechamiento de los recursos naturales no renovables del país, pues al disminuir el costo de extracción se da la posibilidad de explotar minerales de más baja ley y consecuentemente se incrementan las reservas. Cuando se sufre de baja productividad se origina el “descreme” de las minas.
- 5) Considerando la actitud pasiva por la productividad que se observa en bastantes empresas, es necesario sensibilizar al Sector mediante Estudios de Productividad y Premios Anuales. Así mismo sería recomendable contar nuevamente con un Centro Nacional de Productividad.
- 6) Es común pensar que la productividad está relacionada obligadamente a un mayor grado de mecanización, recurriéndose por lo tanto al empleo de equipos sofisticados a como de lugar. Sin embargo esta solución no da siempre los resultados esperados y a veces se llega incluso a fracasos por no tomar en cuenta razones como las siguientes
  - (a) Falta de preparación del personal tanto en el aspecto técnico como en el de organización.
  - (b) Maquinaria no adaptada a las condiciones particulares de nuestra minería.
  - (c) Distorsión entre el alto costo del equipo y el bajo nivel de remuneraciones en el Perú. Es así como un equipo que se rentabiliza al reemplazar a X trabajadores en

un país industrializado, deberá ahorrar n veces más en personal para lograr la misma rentabilidad en el Perú.

**(d)** Mayor dependencia de la tecnología foránea con sus consecuentes inconvenientes en la óptima utilización de los equipos , inmovilizaciones por falta de repuestos o de la asistencia técnica requerida.

Sin descartar la tecnología avanzada, es necesario que esta se introduzca progresivamente, optimizando primero lo ya existente para determinar hasta qué punto se justifica la adquisición de nuevos equipos. De esta forma se irá preparando técnica y mentalmente al personal en los aspectos de la productividad, dándose así mejores oportunidades de éxito al pasar a una etapa más avanzada de mecanización.

**7)** Es necesario que la modernización de los métodos de trabajo se acompañe de un **cambio de mentalidad del trabajador**, quien deberá actuar en forma más responsable, ya que su acción incide en mayor proporción en los resultados económicos de la empresa.

Esta concientización del trabajador no se puede esperar que provenga de ellos mismos sino por acción de los niveles jerárquicos superiores, por lo cual se requiere también un cambio de mentalidad a este nivel.

**8)** Las empresas deben no solamente establecer metas de producción como actualmente suele hacerse, sino que **también deben fijarse metas de productividad y costos.**

**9)** Las empresas deben incentivar tanto al personal de mando como a los trabajadores con bonificaciones basadas en la mejora de la productividad.

**10)** El programa debe continuar hasta llegar a una **toma de conciencia general** por parte de todos los integrantes de la empresa y comprobar una acción dinámica de los mismos por la Productividad.

**11)** La baja calificación del personal de mando medio lleva naturalmente a las empresas a compensar el vacío con los ingenieros, sobretudo con los recién egresados. Esta aparente solución no es satisfactoria por la falta de preparación práctica y en especial por la carencia de motivación de los ingenieros para el desempeño de funciones subalternas. Además este subempleo de los nuevos profesionales tiene como gran inconveniente menoscabar sus posibilidades de superación en el período de su vida profesional en el que el individuo está en las mejores condiciones de lograrlo, causando así con el tiempo un daño irreversible al profesionalismo.

**12)** Los ingenieros, al tener el apoyo de técnicos calificados, podrán dedicarse mayormente a una labor propia de ingeniería, indispensable para el continuo progreso de la Productividad.

**13)** La ignorancia de parte de los trabajadores y supervisores respecto al aspecto fundamental de costos es hasta cierto punto la causa de la ineficacia consciente o inconsciente de ambos.



## BIBLIOGRAFIA

1. ASTETE, A. – VARGAS, J. “Estudio de la Productividad Minera Peruana”  
Dirección General de Minería. MEM – 1975
2. BALLIVIAN, René “Principios de Economía Minera”  
Editorial Selección Contable. Buenos Aires – 1961
3. BLEICKEN, Bleick Von “Manual para el Adiestramiento del Personal”  
Herrero Hermanos Editores. México – 1974
4. Convenciones de Ingenieros de Minas del Perú . Trabajos Técnicos
5. CORNEJO, M.A. “Excelencia Directiva para lograr la Productividad”  
Editorial Grad SA . México – 1987
6. DAVIS, L. – CHERNS, A. “The quality of working life”  
Free Press, New York – 1975
7. DRUCKER, Peter “Nueva dimensión de la Administración”  
Editorial Norma SA. Colombia – 1987
8. HINRICHS, J. “Practical Management for Productivity”  
Van Nostrand Reinhold.- 1978
9. MARTIN, M.A. “Reducción de Costos : una Metodología”  
Administración de Empresas. Tomo IX N° 97. Buenos Aires – 1978
10. SCHOTT, G. “Datos Indice para la Dirección de Empresas”  
Ediciones Pirámide. Madrid – 1974
11. SUTERMEISTER, R. “People and Productivity”  
Mac Graw Hill - 1969