UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA EXPLOTACIÓN DE CARBÓN

POR

EDMUNDO MONTELONGO RODRÍGUEZ

TESIS
EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCIÓN Y CALIDAD

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N.L. JUNIO DE 2000

EMR

IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA EXPLOTACIÓN DE CARBÓN

TM
Z5853
.M2
FIME
2000
M6

1020130104

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA EXPLOTACIÓN DE CARBÓN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

POR

EDMUNDO MONTELONGO RODRÍGUEZ

TESIS

EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCIÓN Y CALIDAD

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N.L. JUNIO DE 2000

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO

IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA EXPLOTACIÓN DE CARBÓN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

POR

EDMUNDO MONTELONGO RODRÍGUEZ

TESIS

EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCIÓN Y CALIDAD

AGUJITA, COAHUILA JULIO DE 1999

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO

IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA EXPLOTACIÓN DE CARBÓN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

POR

EDMUNDO MONTELONGO RODRÍGUEZ

TESIS

EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCIÓN Y CALIDAD

AGUJITA, COAHUILA JULIO DE 1999

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la tesis **"IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA EXPLOTACIÓN DE CARBÓN"** realizada por el **C. Edmundo Montelongo Rodríguez** sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Producción y Calidad.

El comité de Tesis

M.A. Matías Alfonso Botello Treviño
Asesor

M.C. Cástulo E. Vela Villarreal
Coasesor

M.C. Roberto Villarreal Garza
Coasesor

M.C Roberto Villarreal Garza
Vo. Bo.
División de Estudios de Post - Grado

Villa de Agujita, Coahuila a Enero de 2000

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

0135-27060

TM
25853
.M2
2000
M6

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

FONDO
TESIS

A mis padres

Edmundo y María de Jesús

y a mi familia

Lourdes, Edi y Liza.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

A G R A D E C I M I E N T O S

A Dios:

Por ayudarme a mantener la fe y cariño hacia la vida, ya que a través de ella he logrado alcanzar las metas deseadas.

A mis padres:

Por haberme dado la vida e inculcarme los principios para valorarla.

A Lourdes mi esposa, a mis hijos Edi y Liza por su gran apoyo y por haber compartido conmigo la ilusión de ver terminada esta tesis.

A todos mis compañeros de Ingeniería Industrial.

Al Ing. José Claudio Tamez Sáenz Director del ITESRC hasta el mes de Marzo de 1999, actualmente Coordinador de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial en el estado de Coahuila por haber hecho posible cursar el postgrado en las instalaciones del plantel con catedráticos de gran experiencia.

A la Lic. Diana Guadalupe López Niebla por sus palabras de aliento de formar parte del equipo de postgrado "Orale mundo entrale".

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Deseo manifestar también un agradecimiento mis compañeros de post-grado; por soportarme durante dos largos años.

Y muy especialmente a todos aquellos que de una u otra manera me apoyaron en la elaboración de esta tesis durante todos estos dos años.

Al maestro en Ciencias de la Administración:
Matias Alfonso Botello Treviño por su gran ayuda, asesoría y quien guió mis pasos para la elaboración de esta tesis.

A todos ellos, muchas gracias.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PRÓLOGO

"Solamente conoceremos a
profundidad nuestras limitaciones
cuando intentemos vencerlas"
Miguel Angel Cornejo

Una empresa productiva no puede prescindir de la productividad. La medición es un prerequisito indispensable para el mejoramiento de la calidad y la productividad.

Es inútil y no constituye una buena práctica administrativa intentar emplear técnicas específicas de mejoramiento de la productividad sin contar con una implementación de las principales técnicas de Ingeniería Industrial.

Por lo tanto el propósito de esta tesis es el de proporcionar orientación para implementar las principales técnicas de Ingeniería Industrial en la explotación de carbón en minas subterráneas de orden común, y que mediante estas técnicas permita la medición de la productividad y posteriormente conlleve al mejoramiento.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El presente estudio puede ser útil a empresas dedicadas al ramo de la extracción de carbón o cualquier otro mineral que sea extraído por este mismo proceso.

De una manera general y a lo que la administración de la empresa me permitió analizar en cuestión de información, mostraré los datos obtenidos en el campo laboral.

IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL A LA EXPLOTACIÓN DE CARBÓN

INTRODUCCIÓN.

Actualmente la crisis económica y la inflación han hecho ver a todos los involucrados en la ingeniería industrial la necesidad de mejorar la productividad en todas sus divisiones de esta empresa y es posible gracias a la aplicación de adecuadas técnicas modernas de mejoramiento de los métodos. Además de refinar parte del material nuevo implantado y que ha demostrado su utilidad.

Dicho desarrollo se ha visto precisado llevar a cabo por ser una forma de explotación antigua y que por no conocer la manera ideal de explotar su recurso humano trabajan sin una meta fija. Este material se presenta en cuatro capítulos.

El capítulo uno comprende los conceptos básicos, a través de los cuales se puede comprender la idea o la meta para poder seleccionar y aplicar las mejores técnicas de ingeniería industrial.

El capítulo dos comprende el estudio del campo que constituye el punto de partida de la presentación de este material, en el que se dan los pasos a seguir para el análisis y comprensión de la forma de trabajo en distintos turnos.

Dicho análisis es fundamental, porque si los resultados son optimistas se continúa con dicha forma de trabajo, de manera contraria se capacitaría al personal con aspectos de mejora continua y se daría seguimiento cercano.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

SÍNTESIS

El presente estudio empezará por analizar el sistema de extracción del carbón con los métodos y procedimientos utilizados. Posteriormente se analizarán las operaciones actuales de Ingeniería Industrial y se establecerán comparaciones y análisis de operaciones con respecto a los tiempos establecidos a las operaciones, capacitación del personal y motivación etc., para luego utilizar técnicas y procedimientos adecuados y factibles para incrementar la productividad.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

OBJETIVO.

La presente tesis tiene como meta presentar en forma detallada la utilización de algunas de las principales herramientas de ingeniería industrial aplicadas a la explotación y extracción de carbón en minas subterráneas antiguas.

Lo anterior trae como consecuencia una descripción precisa de las operaciones principales del proceso de extracción de dicho material, y que podrá ser comparado el sistema actual con la mejora continua correspondiente, y de esa manera elevar la productividad.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

JUSTIFICACIÓN.

Casi toda industria, empresa u organización de servicio se halla actualmente en un proceso de reestructuración para lograr un funcionamiento más eficaz, en un mundo cada vez más competitivo.

La factibilidad es el resultado final de la aplicación de la Ingeniería de Métodos, estándares de tiempo equitativos y una motivación laboral resultante de la aplicación de modernos sistemas industriales de producción.

Estos medios forman parte para el mejoramiento de la productividad.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

METODOLOGÍA.

1.- Análisis de las operaciones del Proceso:

Procedimiento empleado por el Ingeniero en Métodos para analizar todos los elementos productivos y no productivos del proceso con miras a su mejoramiento

2.- Recopilación de Datos.

Obtención de datos técnicos de Ingeniería, obtención de datos de metodologías de extracción de mineral diagramas de áreas de trabajo.

3.- Desarrollo de Centro de Trabajo ideal:

Estudios de tiempos.
Diagramas de proceso para personal de operación.
Diagramas de flujo de proceso.
Diagrama de operaciones de proceso.
Adaptación de equilibrado de cargas de trabajo.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

4.- Evaluación de Mejoras en Proceso.

Utilización de formatos para producción con el fin de observar la factibilidad del sistema y el incremento de la productividad.

5.- Implementación y Proceso de Mejora Continua.

Después que se ha implementado el sistema continúa la fase de seguimiento inicial, y ocurre aproximadamente después de un mes de desarrollo del sistema de Ingeniería Industrial para trabajos de producción.

En cada seguimiento se deben repasar los métodos implementados, y los aspectos del método propuesto con la finalidad de actuar con el proceso de mejora continua.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ÍNDICE

Página

SÍNTESIS.

INTRODUCCIÓN.

OBJETIVO.

JUSTIFICACIÓN.

METODOLOGÍA.

1.- TÉCNICAS PRINCIPALES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL 1

1.1 Conceptos básicos 1

1.1.1 Productividad 1

1.1.2 Técnicas de Ingeniería Industrial 3

1.1.3 Medición del trabajo 6

1.1.3.1 Importancia y necesidad de la medición del trabajo 6

1.1.3.2. Puntos de estudio general 8

1.1.4 Aplicación de la medición del trabajo 11

1.1.5 Pasos básicos para la implementación 13

2.- MÉTODOS GRÁFICOS PARA LA RECOPILACIÓN DE DATOS 1er. TURNO Y 2º. TURNO 14

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.1 Hoja de proceso 15
2.1.1 Ademar 15
2.1.2 Manteo de Material 17
2.1.3 Emparejar cielo 19
2.1.4 Barrenar carbón 21
2.1.5 Manteo de carbón 23

2.2 Diagrama de operaciones de proceso 25
2.2.1 Ademar 25
2.2.2 Manteo de material 26
2.2.3 Emparejar cielo 27
2.2.4 Barrenar carbón 28
2.2.5 Manteo de carbón 29

2.3 Diagrama de Flujo de Proceso 30
2.3.1 Ademar 30
2.3.2 Manteo de material 32
2.3.3 Emparejar cielo 34
2.3.4 Barrenar carbón 36
2.3.5 Manteo de carbón 38

2.4 Estudio de Tiempos 40
2.4.1 Ademar 40
2.4.2 Manteo de material 42
2.4.3 Emparejar cielo 44
2.4.4 Barrenar carbón 46
2.4.5 Manteo de carbón 48

3.- ANÁLISIS DE PERSONAL 55

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

4.- IDEAS DE MEJORA 56

4.1 Conclusiones 56

5.- PLANO INTERIOR DE MINA 56

GLOSARIO.

AUTOBIOGRAFÍA.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1. TÉCNICAS PRINCIPALES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

1.1. CONCEPTOS BÁSICOS.

1.1.1. PRODUCTIVIDAD.

Es la relación entre la producción en insumo, trátese de una empresa, industria o economía en conjunto.

PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA

La productividad de una serie determinada de recursos (insumos) es por consiguiente, la cantidad de bienes o servicios (productos) que se obtiene de dichos recursos.

Los recursos a disposición de una industria manufacturera son los siguientes:

1) Terreno y edificios.

2) Materiales.

3) Máquinas.

4) Mano de obra.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Alcanzar la productividad máxima con los recursos existentes, es un cometido que siempre recaerá en la dirección, con la cooperación de los trabajadores y, en algunos casos con asesoramiento científico o técnico especial.

Para lograrlo, la dirección deberá tratar de reducir el contenido de trabajo y tiempo improductivo.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1.1.2. TÉCNICAS PRINCIPALES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Diagrama del proceso de la operación

Un diagrama del proceso de la operación es una representación gráfica de los puntos en los que se introducen materiales en el proceso y del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales; puede además comprender cualquier otra información que se considere necesaria para el análisis, por ejemplo el tiempo requerido, la situación de cada paso o si sirven los ciclos de fabricación.

Los objetivos del diagrama de las operaciones del proceso son dar una imagen clara de toda la secuencia de los acontecimientos del proceso. Estudiar las fases del proceso en forma sistemática. Mejorar la disposición de los locales y el manejo de los materiales. Esto con el fin de disminuir las demoras, comprobar dos métodos, estudiar las operaciones, para eliminar el tiempo improductivo. Finalmente, estudiar las operaciones y las inspecciones en relación unas con otras dentro de un mismo proceso.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

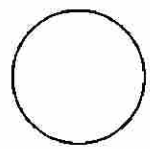
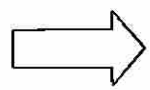
Cualquier diagrama debe reconocerse por medio de la información escrita en el parte superior del mismo.

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza;

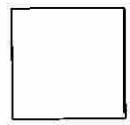
incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido.

Estas se conocen bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes.

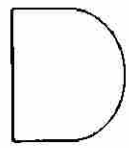
Actividad	Definición	Símbolo
Operación	Ocurre cuando un objeto está siendo modificado en sus características, se está creando o agregando algo o se está preparando para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. Una operación también ocurre cuando se está dando o recibiendo información o se está planeando algo.	
Transporte	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.	

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

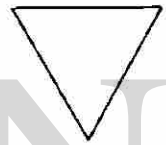
Inspección Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cantidad de cualesquiera de sus características.



Demora Ocurre cuando se interfiere en el flujo de un objeto o grupo de ellos. Con eso se retarda el siguiente paso planeado.



Almacenaje Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados.



Actividad combinada Cuando se desea indicar actividades conjuntas por el mismo operario en el mismo punto de trabajo, los símbolos empleados para dichas actividades (operación e inspección) se combinan con el círculo inscrito en el cuadro.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1.1.3. MEDICIÓN DEL TRABAJO

La simplificación del trabajo es la aplicación del trabajo es la aplicación de técnicas que determinen el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado invierta en llevarla a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida.

OBJETIVOS DE LA MEDICIÓN DEL TRABAJO

Dos son los objetivos que podemos satisfacer con la medición:

a) Incrementar la eficiencia del trabajo.

b) Proporcionar estándares de tiempo que servirán de información a otros sistemas de la empresa, como el de costos, de programación de la producción, de supervisión, etcétera.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1.1.3.1. IMPORTANCIA Y NECESIDAD DE LA MEDICIÓN DEL TRABAJO

En vista de la creciente necesidad del mejor aprovechamiento de la mano de obra y la reducción en costos de la producción, es necesaria una mejor utilización de los recursos humanos y materiales.

Ante las necesidades de la administración y supervisión de las empresas surge la Medición del Trabajo como una herramienta que si es aplicada por personas debidamente entrenadas, dará resultados satisfactorios. Es importante que el analista registre toda información

pertinente obtenida mediante observación directa, en previsión de que sea menester consultar posteriormente el estudio de tiempos.

Dicha información puede agruparse como sigue:

- Información que permita identificar el estudio cuando se necesite.

- Información que permita identificar el proceso, el método, la instalación o la máquina.

- Información que permita identificar el operario.

- Información que permita describir la duración del estudio.

Por lo tanto, hay que hacer un estudio sistemático del producto y del proceso, para facilitar la producción y eliminar ineficiencias, constituyendo así el análisis de la operación.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1.1.3.2. PUNTOS DE ESTUDIO GENERAL.

I. Objeto de la operación.

II. Diseño de la pieza.

III. Tolerancias y especificaciones.

IV. Proceso de manufactura.

V. Preparación de herramientas y patrones.

VI. Condiciones de trabajo.

VII. Distribución de máquinas y equipo.

VIII. Principios de economía de movimientos.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

I. Objetivo de la operación.

Hay que determinar si una operación es necesaria antes de tratar de mejorarla. Si una operación no tiene un objeto útil, o puede ser reemplazada o combinada con otra, debe ser eliminada y no será necesario avanzar más en el análisis de dicha operación innecesaria.

II. Diseño de la pieza.

El diseño determina cuánto un producto satisfará las necesidades del cliente. Este es un factor de mayor importancia que el costo. Hay que recordar que los diseños no son permanentes y que pueden ser cambiados.

III. Tolerancias y especificaciones.

Las especificaciones son establecidas para mantener cierto grado de calidad. La reputación y demanda de los productos depende del cuidado en establecer y mantener especificaciones correctas. Las tolerancias y especificaciones nunca deben ser aceptadas a simple vista. Hay que investigar las tolerancias y especificaciones en estas tres formas:

1. Las tolerancias y especificaciones deben ser correctas.

2. Corregir la causa de un rechazo cuando éste ocurre desde un principio.

3. Mejorar la eficiencia de operaciones de inspección.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

IV Proceso de manufactura.

Existen varias formas de producir una pieza. Se desarrollan continuamente mejores métodos de producción. Inquirir o investigar sistemáticamente los procesos de manufactura ideará métodos eficientes.

V. Preparación de herramientas y patrones.

Para desarrollar mejores métodos hay que investigar la preparación y utensilios en estas cuatro formas:

1. Reducir el tiempo para hacer una preparación empleando una mejor planeación.

2. Diseñar la preparación para utilizar completamente la capacidad de la máquina.

3. Desarrollar mejores utensilios de trabajo.

4. Desarrollar mejores métodos para fijar el trabajo.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1.1.4. APLICACIÓN DE LA MEDICIÓN DEL TRABAJO.

Medición del trabajo. Es la parte cuantitativa del estudio del trabajo, que indica el resultado del esfuerzo físico desarrollado en función del tiempo permitido a un operario para terminar una tarea específica, siguiendo a un ritmo normal un método predeterminado.

Tiempo estándar. Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una utilidad del trabajo, usando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga.

En la actualidad las aplicaciones que pueden darse al tiempo estándar son:

1. Ayuda a la planeación de la producción. Los problemas de producción y de ventas podrán basarse en los tiempo estándares después de haber aplicado la medición del trabajo a los procesos respectivos. De esta forma se conocerá con más exactitud la cantidad de artículos que pueden producirse, fijando las fechas de entrega, base de una buena política de cualquier departamentos de ventas.

2. Facilitar la supervisión. Los tiempos de producción le servirán para lograr la coordinación de todos estos elementos, sirviéndole como un patrón para medir la eficiencia productiva de su departamento.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3. Es una herramienta que ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos. Además de indicar lo que puede producirse en un día normal de trabajo, ayuda a mejorar los estándares de calidad.

4. Ayuda a establecer las cargas de trabajo. Facilitar la coordinación entre los obreros y la máquinas, y proporciona a la gerencia bases para inversiones futuras en maquinaria y equipo en caso de expansión.

5. Ayuda a formular un sistema de costos estándar. El tiempo estándar al ser multiplicado por la cuota fijada por hora, nos proporciona el costo de mano de obra directa por pieza.

6. Proporciona costos estimados. Los tiempos estándar de mano de obra, presupuestaran el costo de artículos que se planea producir y cuyas operaciones serán semejantes a las actuales.

7. Proporciona bases sólidas para establecer sistemas de incentivos y su control. Se eliminan conjeturas sobre la cantidad de producción y permite establecer políticas firmes de incentivos a obreros que ayudarán a incrementar sus salarios y mejorar su nivel de vida.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1.1.5. PASOS BÁSICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN.

I. Preparación.

- Selección de la operación.
- Selección del trabajador.
- Análisis de comprobación del método de trabajo.
- Actitud frente al trabajador.

II. Ejecución.

- Obtener y registrar la información.
- Descomponer la tarea en elementos.
- Cronometrar.
- Cálculo del tiempo observado.

III. Suplementos.

- Análisis de demoras.
- Estudio de fatiga.
- Cálculo de suplementos y sus tolerancias.

IV. Tiempo estándar.

- Error de tiempo estándar
- Cálculo de frecuencia de los elementos.
- Determinación de tiempos de interferencia.
- Cálculo de tiempo estándar.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2. MÉTODOS GRÁFICOS PARA LA RECOPILACIÓN DE DATOS.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.1 HOJAS DE PROCESO

2.1.1. ADEMAR

HOJA DE PROCESO

Mayordomo: Fabián Estrada 1er. turno. HOJA 1 DE 1

No. PARTE:	No. PRODUCTO:			TIEMPO:		TIEMPO:	
DESCRIPCION: Ademar	AUTORIZADO POR:			MATERIAL:			
UBENSAMBLE:	PREPARADO POR: Gerardo Boone			METODO: Actual			
NUMERO DE OPERACION	DESCRIPCION DE OPERACION	PIEZA	CENTRO DE TRABAJO	MAQUINA O HERRAMIENTA ESPECIAL	TIEMPO DE PREPARACION	TIEMPO STAND. hs.	STANDARD DE PRODUCCION Unidad/hora
01	Preparación para ademar			manual		.333	
05	Preparar cielo			pistola		.06328	
10	Cortar viga			sierra		.11417	
15	Cortar pilote (lado izquierdo)			sierra		.02623	
20	Colocar gato sobre viga			manual		.06513	
25	Colocar pilote en cabezal			mazo		.05431	
30	Cortar pilote (lado derecho)			sierra		.03609	
35	Colocar pilote en cabezal			mazo		.04316	
40	Colocar calzas	4		mazo		.01583	
45	Cortar separadores	2		sierra		.03257	
50	Colocar separadores en pilotes	2		mazo		.04906	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

HOJA DE PROCESO

Mayordomo: Severo Soto 2o. Turno. HOJA 1 DE 1

No. PARTE:	No. PRODUCTO:	TIEMPO:	TIEMPO: 1.0188 Hs.
DESCRIPCION: Ademar	AUTORIZADO POR:	MATERIAL:	
UBENSAMBLE:	PREPARADO POR: Andrés Ibarra Martínez	METODO: Actual	

NUMERO DE OPERACION	DESCRIPCION DE OPERACION	PIEZA	CENTRO DE TRABAJO	MAQUINA O HERRAMIENTA ESPECIAL	TIEMPO DE PREPARACION	TIEMPO STAND. hs.	STANDARD DE PRODUCCION Unidad/hora
01	Preparación para ademar			manual		.2664	
05	Preparar cielo			pistola		.0502	
10	Cortar viga			sierra		.09133	
15	Cortar pilote (lado izquierdo)			sierra		.02098	
20	Colocar gato sobre viga			manual		.05210	
25	Colocar pilote en cabezal			mazo		.04344	
30	Cortar pilote (lado derecho)			sierra		.0288	
35	Colocar pilote en cabezal			mazo		.03452	
40	Colocar calzas	4		mazo		.01266	
45	Cortar separadores	2		sierra		.02605	
50	Colocar separadores	2		mazo, clavos		.03924	

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.1.2. MANTEO DE MATERIAL.

HOJA DE PROCESO

Mayordomo: Fabián Estrada

HOJA 1 DE 1

No. PARTE	No. PRODUCTO:	TIEMPO:	TIEMPO:
DESCRIPCION: Manteo	AUTORIZADO POR:	MATERIAL: Piedra	
UBENSAMBLE:	PREPARADO POR: Gerardo Boone	METODO: Actual	

NUMERO DE OPERACION	DESCRIPCION DE OPERACION	PIEZA	CENTRO DE TRABAJO	MAQUINA O HERRAMIENTA ESPECIAL	TIEMPO DE PREPARACION	TIEMPO STAND. hs.	STANDARD DE PRODUCCION Unidad/hora
01	Cargar carretilla de piedra			pala		.013019	
05	Transportar piedra hasta vagón hasta vagón	23		carretilla		.0332	
10	Preparar vagón para llenarlo de piedra	1				.0282	
15	Cargar el vagón de piedra	1		pala		.3441	

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

HOJA DE PROCESO

Mayordomo: Severo Soto 2o. Turno. HOJA 1 DE 1

No. PARTE:	No. PRODUCTO:	TIEMPO:	TIEMPO:
DESCRIPCION Manteo	AUTORIZADO POR:	MATERIAL: Piedra	
UBENSAMBLE:	PREPARADO POR: Andrés Ibarra Martínez	METODO: Actual	

NUMERO DE OPERACION	DESCRIPCION DE OPERACION	PIEZA	CENTRO DE TRABAJO	MAQUINA O HERRAMIENTA ESPECIAL	TIEMPO DE PREPARACION	TIEMPO STAND. hs.	STANDARD DE PRODUCCION Unidad/hora
01	Cargar carretilla de piedra			pala		.01132	
05	Transportar carretilla con piedra hasta vagón	23		carretilla		.02887	
10	Preparar vagón para llenarlo de piedra	1		pala		.02456	
15	Cargar vagón de piedra	1		vagón		.29924	

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.1.3. EMPAREJAR CIELO

HOJA DE PROCESO

Mayordomo: Fabián Estrada 1er. Turno. HOJA 1 DE 1

No. PARTE	No. PRODUCTO:	TIEMPO:	TIEMPO:
DESCRIPCION: Emparejar cielo	AUTORIZADO POR:	MATERIAL: Carbón y piedra	
UBENSAMBLE:	PREPARADO POR: Gerardo Boone	METODO: Actual	

NUMERO DE OPERACION	DESCRIPCION DE OPERACION	PIEZA	CENTRO DE TRABAJO	MAQUINA O HERRAMIENTA ESPECIAL	TIEMPO DE PREPARACION	TIEMPO STAND. hs.	STANDARD DE PRODUCCION Unidad/hora
01	Emparejar lado izquierdo			pistola		.04161	
05	Emparejar lado derecho			pistola		.04328	
10	Espera para palear y					.04842	
	checar nivel de gas						
15	Tiempo en palear			pala		.17941	
20	Emparejar cielo			pistola		.35008	
25	Tiempo en cargar piedra			pala,carretilla		.36209	

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

HOJA DE PROCESO

Mayordomo Severo Soto 2o. Turno

HOJA 1 DE 1

No. PARTE:	No. PRODUCTO:	TIEMPO:	TIEMPO: .53219 Hs.
DESCRIPCION: Emparejar cielo	AUTORIZADO POR:	MATERIAL: Carbón y piedra	
UBENSAMBLE:	PREPARADO POR: Andrés Ibarra Martinez	METODO: Actual	

NUMERO DE OPERACION	DESCRIPCION DE OPERACION	PIEZA	CENTRO DE TRABAJO	MAQUINA O HERRAMIENTA ESPECIAL	TIEMPO DE PREPARACION	TIEMPO STAND. hs.	STANDARD DE PRODUCCION Unidad/hora
01	Preparar aire comprimido			manual		.08666	
05	Emparejar frente	1		pistola		.11711	
10	Emparejar pata	2		pistola		.01356	
15	Limpiar área			pala		.25158	
20	Emparejar cielo	1		pistola		.06328	

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.1.4. BARRENAR CARBON

HOJA DE PROCESO

Mayordomo: Fabián Estrada 1er. Turno. HOJA 1 DE 1

No. PARTE:	No. PRODUCTO:	TIEMPO:	TIEMPO:
DESCRIPCION: Barrenar	AUTORIZADO POR:	MATERIAL: Carbón	
UBENSAMBLE:	PREPARADO POR: Gerardo Boone	METODO: Actual	

NUMERO DE OPERACION	DESCRIPCION DE OPERACION (2 personas)	PIEZA	CENTRO DE TRABAJO	MAQUINA O HERRAMIENTA ESPECIAL	TIEMPO DE PREPARACION	TIEMPO STAND. hs.	STANDARD DE PRODUCCION Unidad/hora
01	Hablar a barreteros					.07388	
05	Preparar e instalar máquina para			manual		0.04222	
	barrenar						
10	Traer equipo para detonar					.2500	
	(traer polvora)						
15	Conectar manguera de aire			manual		.00861	
20	Colocar barra a pistola			manual		.00900	
25	Perforar 12 agujeros	12		pistola		.0272	
30	Colocar estopin a cartuchos	12		manual		.08388	
35	Colocar cartuchos en agujeros			barra		.06941	
40	Llenado de Anfo a 12 agujeros	12		pistola		.24320	
45	Interconectar estopin	24		manual		.0694	
	entre colores iguales						
50	Conectar a detonador			manual		.03666	
65	Activar			explosometro		.00512	
70	Demora inevitable					.5	

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

HOJA DE PROCESO

Mayordomo: Severo Soto 2o. Turno. HOJA 1 DE 1

No. PARTE	No. PRODUCTO	TIEMPO	TIEMPO
DESCRIPCION Manteo	AUTORIZADO POR	MATERIAL Carbón	
UBENSAMBLE	PREPARADO POR Andrés Ibarra Martínez	METODO Actual	

NUMERO DE OPERACION	DESCRIPCION DE OPERACION	PIEZA	CENTRO DE TRABAJO	MAQUINA O HERRAMIENTA ESPECIAL	TIEMPO DE PREPARACION	TIEMPO STAND. hs.	STANDARD DE PRODUCCION Unidad/hora
01	Espera de paleros (tiempo muerto)					.1847	
05	Cargar carretilla (2 paleros)			pala		.308	
10	Transportar carretilla con carbón a vagón	22		carretilla		.628	
15	Preparación de vagón para llenarlo de carbón	1		manual		.03573	
20	Palear carbon a vagón (2 paleros)			pala		1.3288	
25	Preparar salida de vagones (conectar vagones)	3		manual		.0193	

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.1.5. MANTEO DE CARBON

HOJA DE PROCESO

Mayordomo: Fabián Estrada

HOJA 1 DE 1

No. PARTE	No. PRODUCTO:	TIEMPO:	TIEMPO:
DESCRIPCION: Manteo	AUTORIZADO POR:	MATERIAL: Carbón	
UBENSAMBLE:	PREPARADO POR: Gerardo Boone	METODO: Actual	

NUMERO DE OPERACION	DESCRIPCION DE OPERACION	PIEZA	CENTRO DE TRABAJO	MAQUINA O HERRAMIENTA ESPECIAL	TIEMPO DE PREPARACION	TIEMPO STAND. hs.	STANDARD DE PRODUCCION Unidad/hora
01	Espera de paleros (tiempo muerto)					.2124	
05	Cargar carretilla (2 paleros)			pala		.01626	
10	Transportar carretilla con carbón a vagón	22		carretilla		.03284	
15	Preparación de vagón para llenarlo de carbón	1				.04109	
20	Palear carbón a vagón			pala		1.5282	
25	Preparar salida de vagones (conectar vagones)	3		manual		.02219	

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

HOJA DE PROCESO

Mayordomo: Severo Soto 2o. Turno. HOJA 1 DE 1

No. PARTE	No. PRODUCTO:	TIEMPO:	TIEMPO: .1.0955 Hs.
DESCRIPCION: Barrenar	AUTORIZADO POR:	MATERIAL: Carbón	
UBENSAMBLE:	PREPARADO POR: Andrés Ibarra Martinez	METODO: Actual	

NUMERO DE OPERACION	DESCRIPCION DE OPERACION (2 personas)	PIEZA	CENTRO DE TRABAJO	MAQUINA O HERRAMIENTA ESPECIAL	TIEMPO DE PREPARACION	TIEMPO STAND. hs.	STANDARD DE PRODUCCION Unidad/hora
01	Hablar a barreteros					.073	
05	Instalación de máquina barrenadora			manual		.042	
10	Limpieza de piedra			pala		.010	
15	Preparación para barrenar			manual		.015	
20	Hacer 12 barrenos	12		pistola		.0281	
25	Preparación para explosivo			manual		.114	
30	Preparar cable			manual		.093	
35	Traer pólvora					.049	
40	Preparar estopin	12		manual		.083	
45	Introducir cartuchos en agujeros	12		pistola		.069	
50	Introducir Anfo en barrenos	12		pistola		.086	
55	Interconectar estopines	24		manual		.083	
60	Preparación para tronar			manual		.036	
65	Activar			explosometro		.005	
70	Demora inevitable					.370	

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.2. DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO.

2.2.1. ADEMAR.

.83283

ADEMAR

Preparación para ademar	01	.333 hrs.
Preparar cielo	05	.06328 hrs.
Cortar viga	10	.11417 hrs.
Cortar pilote (lado izq.)	15	.02623 hrs.
Colocar gato sobre viga	20	.06513 hrs.
Colocar pilote en cabezal	25	.05431 hrs.
Cortar pilote (lado der.)	30	.03609 hrs.
Colocar pilote en cabezal	35	.04316 hrs.
Colocar 4 calzas	40	.01583 hrs.
Cortar 2 separadores	45	.03257 hrs.
Colocar 2 separadores	50	.04906 hrs.

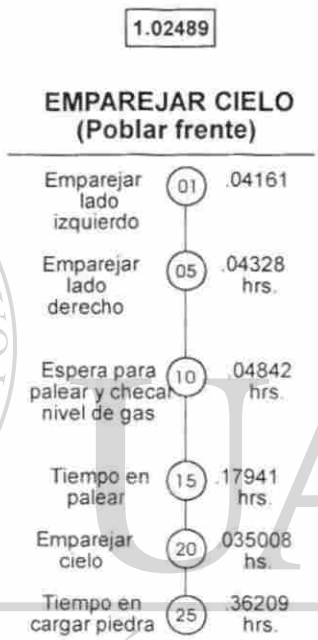
	Actual	Propuesto
Avance promedio de carbón p. en mts. X cañon	2.30	
Produccion prom. X tronada X cañon	800 / 9 tons.	1600
T. Total min.	271.715	
Total de operaciones	41	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.2.2. MANTEO DE MATERIAL.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.2.3. EMPAREJAR CIELO.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.2.4. BARRENAR CARBON.

DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA BARRENAR CARBÓN

1.41858

BARRENAR CARBON

Hablar a barreteros	01	.07388 hrs.
Preparar e instalar máq. para barrenar	05	.09222 hrs.
Traer equipo para detonar	10	.2500 hrs.
Conectar manguera de aire	15	.00861 hrs.
Colocar barra a p.	20	.00900 hrs.
Preparar 12 agujeros	25	.0272 hrs.
Colocar estopin a cartuchos	30	.08388 hrs.
Colocar cartucho en agujeros	35	.06941 hrs.
Llenado de Anfo a 12 agujeros	40	.24320 hrs.
Interconectar estopin entre colores iguales	45	.0694 hrs.
Concectar a máquina detonadora	50	.03666 hrs.
Activar	55	.00512 hrs.
Demora inevitable	60	.5 hrs.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.2.5. MANTEO DE CARBON.

DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA MANTEO DE CARBÓN

1.85298

MANTEO DE CARBON

Espera de paleros (t. muerto)	01	.2124 hrs.
Cargar carretilla (2 paleros)	05	.01626 hrs.
Transportar carretilla con carbón a vagón	10	.03284 hrs.
Preparación de vagón para llenarlos de carbón	15	.04109 hrs.
Palear carbón a vagón	20	1.5282 hrs.
Preparar salida de vagones (conectar vagones)	25	.02219 hrs.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.3. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO.

Mayordomo: Fabián Estrada

2.3.1. ADEMAR.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

OPERACION: Ademar.

PAGINA: 1 DE 1 METODO ACTUAL: ☑ METODO PROPUESTO: ☐ FECHA: 19 Mayo 1998

ELABORO: Gerardo Boone

RESUMEN	OPERACION	OPERACION: CREAR UN REGISTRO	OPERACION: AGREGAR INFORMACION	TRANSPORTE	ALMACENAJE	RETARDO	INSPECCION
CANT.TOTAL	11						
DIST. TOTAL							
TIEMPO TOTAL	49.9598						

EVENTO	SIMBOLO DE EVENTO	TIEMPO (min.)	DIST. (mts.)	RECOMENDACION DE METODO	
Preparación para ademar	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	19.98			
Preparar cielo	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	3.7968			
Cortar viga	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	6.8502			
Cortar pilote (lado izquierdo)	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	1.5738			
Colocar gato sobre viga	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	3.9078			
Colocar pilote sobre cabezal	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	3.2586			
Cortar pilote (lado derecho)	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	2.1654			
Colocar pilote en cabezal	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	2.5896			
Colocar 4 calzas	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	0.9498			
Cortar 2 separadores	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	1.9592			
Colocar 2 separadores	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	2.9436			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Mayordomo: Severo Soto.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

OPERACION: Ademar.

PAGINA: 1 DE 1 METODO ACTUAL: ☑ METODO PROPUESTO: ☐ FECHA: 19 Mayo 1998

ELABORO: Andrés Ibarra Martinez

RESUMEN	OPERACION	OPERACION: CREAR UN REGISTRO	OPERACION: AGREGAR INFORMACION	TRANSPORTE	ALMACENAJE	RETARDO	INSPECCION
CANT.TOTAL	11						
DIST. TOTAL							
TIEMPO TOTAL	39.9326						

EVENTO	SIMBOLO DE EVENTO	TIEMPO (min.)	DIST. (mts.)	RECOMENDACION DE METODO	
Preparación para ademar	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	15.984			
Preparar cielo	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	3.012			
Cortar viga	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	5.47			
Cortar pilote (lado izquierdo)	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	1.258			
Colocar gato sobre viga	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	3.126			
Colocar pilote sobre cabezal	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	2.6064			
Cortar pilote (lado derecho)	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	1.728			
Colocar pilote en cabezal	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	2.0712			
Colocar 4 calzas	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	7596			
Cortar 2 separadores	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	1.563			
Colocar 2 separadores	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	2.3544			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.3.2. MANTEO DE MATERIAL.

Mayordomo: Fabián Estrada

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

OPERACION: Manteo de material.

PAGINA: 1 DE 1 METODO ACTUAL: ☑ METODO PROPUESTO: ☐ FECHA: 19 Mayo 1998

ELABORO: Gerardo Boone

RESUMEN	OPERACION	OPERACION: CREAR UN REGISTRO	OPERACION: AGREGAR INFORMACION	TRANSPORTE	ALMACENAJE	RETARDO	INSPECCION
CANT.TOTAL	3			1			
DIST. TOTAL				322.40			
TIEMPO TOTAL	23.11			1.99			

EVENTO	SIMBOLO DE EVENTO	TIEMPO (min.)	DIST. (mts.)	RECOMENDACION DE METODO
Cargar carretilla de piedra	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	.7811		
Transportar carretilla hasta vagon	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	1.99	80.60	
Preparar vagón para llenarlo	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	1.69		
Cargar el vagón de piedra	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	20.64		
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			*NOTA: La distancia fué de una sola vuelta
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			161.20 mts. y se tomó un promedio de 23
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			vueltas entre 2 personas.
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐			

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Mayordomo: Severo Soto.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

OPERACION: Manteo de material.

PAGINA: 1 DE 1 METODO ACTUAL: ☑ METODO PROPUESTO: ☐ FECHA: 19 Mayo 1998

ELABORO: Andrés Ibarra Martinez

RESUMEN	OPERACION	OPERACION: CREAR UN REGISTRO	OPERACION: AGREGAR INFORMACION	TRANSPORTE	ALMACENAJE	RETARDO	INSPECCION
CANT.TOTAL	3			1			
DIST. TOTAL				322.40			
TIEMPO TOTAL	20.1072			1.7322			

EVENTO	SIMBOLO DE EVENTO	TIEMPO (min.)	DIST. (mts.)	RECOMENDACION DE METODO	
Cargar carretilla de piedra	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	.6792			
Transpodar carretilla con piedra a vagon	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	1.7322	80.60		
Preparar vagon para llenar de piedra	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	1.4736			
Cargar vagon de piedra	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	17.954			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			*NOTA: La distancia fué de una sola vuelta	
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			161.20 mts. y se tomó un promedio de 23	
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			vueltas entre 2 personas	
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.3.3. EMPAREJAR CIELO.

Mayordomo: Fabián Estrada

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

OPERACION: Emparejar cielo

PAGINA: 1 DE 1 METODO ACTUAL: ☑ METODO PROPUESTO: ☐ FECHA: 19 Mayo 1998

ELABORO: Gerardo Boone

RESUMEN	OPERACION	OPERACION: CREAR UN REGISTRO	OPERACION: AGREGAR INFORMACION	TRANSPORTE	ALMACENAJE	RETARDO	INSPECCION
CANT.TOTAL	5						
DIST. TOTAL							
TIEMPO TOTAL	44.7034						

EVENTO	SIMBOLO DE EVENTO	TIEMPO (min.)	DIST (mts.)	RECOMENDACION DE METODO	
Emparejar lado izquierdo	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	2.4966			
Emparejar lado derecho	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	2.5968			
Espera para palear y checar nivel de gas	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	2.9052			
Tiempo en palear	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	10.7646			
Emparejar cielo	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	21.0048			
Demora en esperar tronada	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	20			
Tiempo en cargar piedra	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	7.8406			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Mayordomo: Severo Soto.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

OPERACION: Emparejar cielo.

PAGINA: 1 DE 1 METODO ACTUAL: ☑ METODO PROPUESTO: ☐ FECHA: 19 Mayo 1998

ELABORO: Andrés Ibarra Martinez

RESUMEN	OPERACION	OPERACION: CREAR UN REGISTRO	OPERACION: AGREGAR INFORMACION	TRANSPORTE	ALMACENAJE	RETARDO	INSPECCION
CANT.TOTAL	5						
DIST. TOTAL							
TIEMPO TOTAL	31.9314						

EVENTO	SIMBOLO DE EVENTO	TIEMPO (min.)	DIST. (mts.)	RECOMENDACION DE METODO	
Preparar aire comprimido	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	5.1996			
Emparejar frente	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	7.0266			
Emparejar pata	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	.8136			
Limpiar area	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	15.0948			
Emparejar cielo	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐	3.7968			
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ⬤ ⇨ ▽ D ☐				

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.3.4. BARRENAR CARBON.

Mayordomo: Fabián Estrada

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

OPERACION: Barrenar.

PAGINA: 1 DE 1 METODO ACTUAL: ☑ METODO PROPUESTO: ☐ FECHA: 19 Mayo 1998

ELABORO: Gerardo Boone

RESUMEN	OPERACION	OPERACION: CREAR UN REGISTRO	OPERACION: AGREGAR INFORMACION	TRANSPORTE	ALMACENAJE	RETARDO	INSPECCION
CANT.TOTAL	10			1		2	
DIST. TOTAL							
TIEMPO TOTAL	35.682			15		34.4328	

EVENTO	SIMBOLO DE EVENTO	TIEMPO (min.)	DIST. (mts.)	RECOMENDACION DE METODO	
Hablar a barreteros	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	4.4328			
Preparar e instalar maq. para barrenar	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	2.5332			
Traer equipo para detonar (traer pólvora)	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	15			
Conectar manguera de aire	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	0.5166			
Colocar barra a pistola	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	0.54			
Hacer 12 barrenos	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	1.632			
Colocar estopin a cartucho	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	5.0328			
Colocar cartuchos en barrenos	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	4.1646			
Llenado de Anfo a 12 barrenos	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	14.592			
Interconectar estopin entre colores iguales	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	4.164			
Conectar a detonador	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	2.1996			
Activar	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	0.3072			
Demora inevitable	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	30			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐				

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Mayordomo: Severo Soto.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

OPERACION: Manteo de carbón.

PAGINA: 1 DE 1 METODO ACTUAL: ☑ METODO PROPUESTO: ☐ FECHA: 19 Mayo 1998

ELABORO: Andres Ibarra Martinez

RESUMEN	OPERACION	OPERACION CREAR UN REGISTRO	OPERACION AGREGAR INFORMACION	TRANSPORTE	ALMACENAJE	RETARDO	INSPECCION
CANT TOTAL	4			1		1	
DIST. TOTAL				483.6			
TIEMPO TOTAL	83.8698			1.7136		11.082	

EVENTO	SIMBOLO DE EVENTO	TIEMPO (min.)	DIST. (mts.)	RECOMENDACION DE METODO
Espera de paleros (Tiempo muerto)		11.082		
Cargar carretillas (2 paleros)		.84		
Transportar carretilla con carbón a vagón		1.7136	80.60	
Preparación de vagón para ser llenado de carbón		2.1438		
Palear carbón a vagón		79.728		
Preparar salida de vagones (conectar vagones)		1.158		
				*NOTA: La distancia fué de una sola vuelta
				161.20 mts. y se tomó un promedio de 22
				vueltas entre 3 personas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.3.5. MANTEO DE CARBON.

Mayordomo: Fabián Estrada

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

OPERACION: Manteo de carbón.

PAGINA: 1 DE 1 METODO ACTUAL: ☑ METODO PROPUESTO: ☐ FECHA: 19 Mayo 1998

ELABORO: Gerardo Boone

RESUMEN	OPERACION	OPERACION: CREAR UN REGISTRO	OPERACION: AGREGAR INFORMACION	TRANSPORTE	ALMACENAJE	RETARDO	INSPECCION
CANT.TOTAL	4			1		1	
DIST. TOTAL				483.6			
TIEMPO TOTAL	96.45			1.97		12.74	

EVENTO	SIMBOLO DE EVENTO	TIEMPO (min.)	DIST. (mts.)	RECOMENDACION DE METODO
Espera de paleros (Tiempo muerto)	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	12.74		
Cargar carretillas (2 paleros)	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	.9756		
Transportar carretilla con carbón a vagón	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	1.97	80.60	
Preparación de vagón para llenarlos de carbón	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	2.46		
Palear carbón a vagón	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	91.69		
Preparar salida de vagones (conectar vagones)	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐	1.33		
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			*NOTA: La distancia fué de una sola vuelta
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			161.20 mts. y se tomó un promedio de 22
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			vueltas entre 3 personas.
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			
	○ ◎ ◍ ⇨ ▽ D ☐			

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Mayordomo: Severo Soto.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

OPERACION: Barrenar.

PAGINA: 1 DE 1 METODO ACTUAL: ☑ METODO PROPUESTO: ☐ FECHA: 19 Mayo 1998

ELABORO: Andrés Ibarra Martínez

RESUMEN	OPERACION	OPERACION: CREAR UN REGISTRO	OPERACION: AGREGAR INFORMACION	TRANSPORTE	ALMACENAJE	RETARDO	INSPECCION
CANT.TOTAL	12			1		2	
DIST. TOTAL							
TIEMPO TOTAL	51.81			2.94		26.58	

EVENTO	SIMBOLO DE EVENTO	TIEMPO (min.)	DIST. (mts.)	RECOMENDACION DE METODO	
Hablar a barreteros		4.38			
Instalación de máquina		2.52			
Limpieza de piedra		6			
Preparación para barrenar		.9			
Hacer 12 barrenos		13.65			
Preparación para explosivo		6.84			
Preparar cable		5.58			
Traer polvora		2.94			
Preparar estopin		4.98			
Introducir cartuchos en 12 agujeros		4.14			
Introducir Anfo en 12 barrenos		5.16			
Interconectar estopines		4.98			
Preparación para tronar		2.16			
Activar		3			
Demora inevitable		22.2			

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.4. ESTUDIO DE TIEMPOS

2.4.1. ADEMAR

ESTUDIO DE TIEMPO

HOJA 1 DE 1

ESTUDIO No.: 1	FECHA: 19 Mayo 1998	PIEZA:
OPERARIO:		DESCRIPCION DE LA OPERACION: Ademar.
DEPTO. O LINEA: Segunda. Fabián Estrada		
ELABORADO POR: Gerardo Boone		
T. INICIO: 3:40	T. TERMINO: 4:45	PRODUCTO:

No.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM.
1	Preparación para ademar, transportar, cortar viga y pilote, colocar viga sobre gato, colocar pilote en cabezal, colocar 4 calzas, cortar y colocar separador	.8328										.8328

T. PROM. TOTAL: .8328	TOLERANCIAS: 0.12492	T. NORMAL:	T. STD. MIN.: 57.46 HRS.: .95772
PZAS./HRA. 1.04	PZAS./4HRS.	PZAS./8HRS.	PZAS./9HRS.	T. STD. P/100 PZAS. (En hrs.):
T. F.				

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ESTUDIO DE TIEMPO

HOJA 1 DE 1

ESTUDIO No. 1	FECHA: 19 Mayo 1998	PIEZA:
OPERARIO:		DESCRIPCION DE LA OPERACION: Ademar.
DEPTO. O LINEA: Segunda. Severo Soto		
ELABORADO POR: Andrés Ibarra Martínez		
T. INICIO: 3:20	T. TERMINO: 5:40	PRODUCTO: Carbón.

No.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM.
1	Preparación para ademar, transportar, cortar viga y	66572										66572
	pilote, colocar viga sobre gato, colocar pilote en											
	cabezal, colocar 4 calzas, cortar y colocar separador.											

T. PROM. TOTAL: 66572	TOLERANCIAS: .099858	T. NORMAL:	T. STD. MIN.: 45.9342 HRS.: 76557
PZAS./HRA. 1.306	PZAS./4HRS.	PZAS./8HRS.	PZAS./9HRS.
T. F.			T. STD. P/100 PZAS. (En hrs.):

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.4.2. MANTEO DE MATERIAL.

ESTUDIO DE TIEMPO

HOJA 1 DE 1

ESTUDIO No.: 1	FECHA: 19 Mayo 1998	PIEZA:
OPERARIO:		DESCRIPCION DE LA OPERACION: Manteo de material
DEPTO. O LINEA: Primera. Fabián Estrada		
ELABORADO POR: Andrés Ibarra Martínez		
T. INICIO: 3:20	T. TERMINO: 5:40	PRODUCTO: Piedra.

No.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM.
1	Cargar carretilla de piedra	.013019										.013019
2	Transportar la carretilla de piedra hasta el vagón	.0332										.0332
3	Preparar vagón para llenarlo de piedra	.0282										.0282
4	Cargar el vagón de piedra	.3441										.3441

* Tiempo ocioso entre intervalo de carretillas es de 34.20 min. para llenado de 1.5 vagones.

T. PROM. TOTAL: .418519	TOLERANCIAS: .06277	T. NORMAL:	T. STD. MIN.: 28.87 HRS.: .48129
PZAS./HRA. 2.0777	PZAS./4HRS.	PZAS./8HRS.	PZAS./9HRS.	T. STD. P/100 PZAS. (En hrs.):
T. F.				

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ESTUDIO DE TIEMPO

HOJA 1 DE 1

ESTUDIO No.: 1	FECHA: 19 Mayo 1998	PIEZA:
OPERARIO:		DESCRIPCION DE LA OPERACION: Manteo de material.
DEPTO. O LINEA: Segunda. Severo Soto.		
ELABORADO POR: Andrés Ibarra Martínez		
T. INICIO: 5:42	T. TERMINO: 6:23	PRODUCTO: Piedra.

No.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM.
1	Cargar carretilla de piedra	.0087	.00939	.01836	.0081	.01417	.00921					0.011321
2	Transportar la carretilla de piedra hasta el vagón	.0299	.0285	.02589	.0272	.0268	.02766	.03108	.0322	.03068		.028878
3	Preparar vagon para llenarlo de piedra	.02456										.02456
4	Cargar el vagon de piedra	.00418	.0059	.01686	.0093	.0248	.0234	.0392	.1756			.29924

* Tiempo ocioso entre intervalo de carretilla es de 15 min para llenado de 1.5 vagones.

T. PROM. TOTAL: .363999	TOLERANCIAS: .05459	T. NORMAL:	T. STD. MIN.: 25.115 HRS.: .41859
PZAS./HRA. 2.3889	PZAS./4HRS.	PZAS./8HRS.	PZAS./9HRS.
T.E.			T. STD. P/100 PZAS. (En hrs.):

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.4.3. EMPAREJAR CIELO.

ESTUDIO DE TIEMPO

HOJA 1 DE 1

ESTUDIO No.: 2	FECHA: 19 Mayo 1998	PIEZA:
OPERARIO:		DESCRIPCION DE LA OPERACION: Emparejar cielo y frente.
DEPTO. O LINEA: Segunda. Fabián Estrada		
ELABORADO POR: Gerardo Boone.		
T. INICIO:	T. TERMINO:	PRODUCTO: Piedra y carbón.

No.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM.
1	Emparejar cielo, frente y pata	1.0249										1.0249
	* Se atravesó tronada que duró 21.72 min. (demora inevitable)											

T. PROM. TOTAL: 1.0249	TOLERANCIAS: 1537	T. NORMAL:	T. STD. MIN.: 70.71 HRS.: 1.1786
PZAS./HRA. 8484	PZAS./4HRS.	PZAS./8HRS.	PZAS./9HRS.
T. STD. P/100 PZAS. (En hrs.):			
T. F.			

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ESTUDIO DE TIEMPO

HOJA 1 DE 1

ESTUDIO No.: 1	FECHA: 19 Mayo 1998	PIEZA:
OPERARIO:		DESCRIPCION DE LA OPERACION: Emparejar cielo y frente.
DEPTO. O LINEA: Primera. Severo Soto.		
ELABORADO POR: Gerardo Boone		
T. INICIO: 3:20	T. TERMINO: 5:40	PRODUCTO: Carbón y piedra.

No.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM.
1	Emparejar cielo, frente y pata	.5322										0.53221

T. PROM TOTAL: .53221	TOLERANCIAS: 0.07983	T. NORMAL:	T. STD. MIN.: 36.72 HRS.: 0.61204
PZAS./HRA. 1.6338	PZAS./4HRS.	PZAS./8HRS.	PZAS./9HRS.	T. STD. P/100 PZAS. (En hrs.):
T. F.				

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.4.4. BARRENAR CARBON.

ESTUDIO DE TIEMPO

HOJA 1 DE 1

ESTUDIO No. 1	FECHA: 19 de Mayo de 1998	PIEZA:
OPERARIO:		DESCRIPCION DE LA OPERACION: Barrenar carbón.
DEPTO. O LINEA: Primera. Fabián Estrada.		
ELABORADO POR: Andrés Ibarra Martínez		
T. INICIO:	T. TERMINO:	PRODUCTO:

No.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM.
1	Hablar a barreteros	.07388										.07388
2	Preparar e instalar máquina para barrenar	.04222										.04222
3	Traer equipo para detonar y traer pólvora	.25000										.25000
4	Conectar manguera de aire	.00861										.00861
5	Colocar barra a pistola	.00900										.00900
6	Perforar 12 agujeros	.02728										.02728
7	Colocar stopin a cartuchos	.08388										.08388
8	Colocar cartuchos en agujero	.06941										.06941
9	Llenado de Anfa a 12 agujeros	.24320										.24320
10	Interconectar stopin entre colores iguales	.06941										.06941
11	Conectar a máquina detonadora	.03666										.03666
12	Activar	.00512										.00512
13	Demora inevitable	.5										.5

T. PROM. TOTAL: 1.418	TOLERANCIAS: .2120	T. NORMAL:	T. STD. MIN.: 97.88 HRS.: 1.63
PZAS./HRA	PZAS./4HRS.	PZAS./8HRS.	PZAS./9HRS.	T. STD. P/100 PZAS. (En hrs.):
T. F. 6129				

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ESTUDIO DE TIEMPO

HOJA 1 DE 1

ESTUDIO No. 1	FECHA: 19 de Mayo de 1998	PIEZA:
OPERARIO:		DESCRIPCION DE LA OPERACION: Barrenar.
DEPTO. O LINEA: Severo Soto. Primera		
ELABORADO POR: Gerardo Boone		
T. INICIO:	T. TERMINO:	PRODUCTO: Carbón.

No.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM.
1	Hablar a barretero	0.073										0.073
2	Instalación de máquina	0.042										0.042
3	Limpieza de piedra	0.010										0.010
4	Preparación para barrenar	0.015										0.015
5	Hacer 12 barrenos	0.030	0.021	0.028	.0026	.016	0.026	0.032	0.021	0.024	0.027	0.2276
6	Preparación para explosivo	0.114										0.114
7	Preparar cable	0.093										0.093
8	Traer pólvora	0.049										0.049
9	Preparar estopin	0.083										0.083
10	Introducir pólvora	0.069										0.069
11	Introducir Anfo (12 barrenos)	0.086										0.086
12	Amarrar estopines	0.083										0.083
13	Preparación para tronar	0.036										0.036
14	Tronar	.005										0.005
15	Demora inevitable	370										0.370

T. PROM. TOTAL 1.3556	TOLERANCIAS: 20334	T. NORMAL:	T. STD. MIN.: 93.5364 HRS.: 1.55894
PZAS./HRA. .64146	PZAS./4HRS.	PZAS./8HRS.	PZAS./9HRS.	T. STD. P/100 PZAS. (En hrs.):
T. F.				

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.4.5. MANTEO DE CARBON.

ESTUDIO DE TIEMPO

HOJA 1 DE 1

ESTUDIO No. 1	FECHA: 19 Mayo 1998	PIEZA:
OPERARIO:		DESCRIPCION DE LA OPERACION: Manteo.
DEPTO. O LINEA: Primera. Fabián Estrada.		
ELABORADO POR: Andrés Ibarra Martinez		
T. INICIO:	T. TERMINO:	PRODUCTO: CARBON

No.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM.
1	Espera de paleros (tiempo muerto)											.2124
2	Cargar carretilla con 2 paleros											.01626
3	Transportar carretilla con carbón a vagón											.03284
4	Palear carbon a vagon											1.5282
5	Preparación de vagones para llenarlos de carbón											.04109
6	Preparar la salida de vagones											.02219
	(conectar los vagones)											

* Tiempo ocioso entre intervalo de carretilla es de 71.16 min. para llenado de 4 vagones

T. PROM. TOTAL: 1.8529	TOLERANCIAS: .2779	T. NORMAL:	T. STD. MIN.: 127.85 HRS.: 2.1309
PZAS./HRA. 4692	PZAS./4HRS.	PZAS./8HRS.	PZAS./9HRS.	T. STD. P/100 PZAS. (En hrs.):
T.F.				

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ESTUDIO DE TIEMPO

HOJA 1 DE 1

ESTUDIO No. 1	FECHA: 19 Mayo 1998	PIEZA:
OPERARIO:		DESCRIPCION DE LA OPERACION: Manteo.
DEPTO. O LINEA: Segunda. Severo Soto.		
ELABORADO POR: Gerardo Boone.		
T. INICIO: 3:20	T. TERMINO: 5:40	PRODUCTO: Carbón

No.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM.
1	Espera de paleros (T. muerto)	0.1847										0.1847
2	Cargar carretilla con 2 paleros	0.024	0.0134	0.0181	.0087	.0093	.0183	.0081	0.1847	.0092	.0182	0.01414
3	Transportar carretilla con carbón a vagón	0.0299	0.0285	0.0258	0.0272	0.0268	0.0270	0.0310	0.0322	0.030	0.0272	0.02856
4	Palear carbón a vagón	0.0743	.2364	0.0519	.0055	.1731	.1428	.10005	.1534	.1674	.0374	1.32887
		.1338	.00904	.00744	.03639							
5	Preparación de vagones para llenarlos de carbón	.0335	0.0544	.0194								.035733
6	Preparar la salida de vagones. (conectar los vagones)	.0193										.0193

* Tiempo ocioso entre intervalo de carretilla es de 15.35 min. para llenado de 4 vagones.

T. PROM. TOTAL: 1.611303	TOLERANCIAS: 2416954	T. NORMAL:	T. STD. MIN.: 111.1799 HRS.: 1.8529
PZAS./HRA: .5396	PZAS./4HRS.	PZAS./8HRS.	PZAS./9HRS.
T. F.			T. STD. P/100 PZAS. (En hrs.):

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

.66572

ADEMAR

Preparación para ademar	01	.2664 hrs.
Preparar cielo	05	.0502 hrs.
Cortar viga	10	.09133 hrs.
Cortar pilote (lado izq.)	15	.02098 hrs.
Colocar gato sobre viga	20	.05210 hrs.
Colocar pilote en cabezal	25	.04344 hrs.
Cortar pilote (lado der.)	30	.0288 hrs.
Colocar pilote en cabezal	35	.03452 hrs.
Colocar 4 calzas	40	.01266 hrs.
Cortar 2 separadores	45	.02605 hrs.
Colocar 2 separadores	50	.03924 hrs.

	Actual	Pro-puesto
Avance promedio de carbón p. en mts. X cañón	2.30	
Producción prom. X tronada X cañón	800 / 9 tons.	1600
T. Total min.	271.715	
Total de operaciones	41	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

.36399

MANTEO DE MATERIAL

Cargar carretilla de piedra	01	.01132 hrs.
Transportar carretilla con piedra hasta vagón	05	.02887 hrs.
Preparar vagón para llenar de piedra	10	.02456 hrs.
Cargar vagón de piedra	15	.29924 hrs.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1020130104

.53219

EMPAREJAR CIELO
(Poblar frente)

Preparar aire comprimido	01	.08666
Emparejar frente	05	.11711 hrs.
Emparejar pata	10	.01356 hrs.
Limpiar área	15	.25158 hrs.
Emparejar cielo	20	.06328 hs.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA MANTEO DE CARBÓN

1.61104

MANTEO DE CARBON

Espera de paleros (t. muerto)	01	.1847 hrs.
Cargar carretilla (2 paleros)	05	.014 hrs.
Transportar carretilla con carbón a vagón	10	.02856 hrs.
Preparación de vagón para ser llenado de carbón	15	.03573 hrs.
Palear carbón a vagón	20	1.3288 hrs.
Preparar salida de vagones (conectar vagones)	25	.0193 hrs.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA BARRENAR CARBÓN

1.3556

BARRENAR CARBON

Hablar a barreteros	01	.073 hrs.
Instalación de máquina	05	.092 hrs.
Limpieza de piedra	10	.010 hrs.
Preparación para barrenar	15	.015 hrs.
Hacer 12 barrenos	20	.2276 hrs.
Preparación para explosivos	25	.114 hrs.
Preparar cable	30	.093 hrs.
Traer pólvora	35	.049 hrs.
Preparar estopin	40	.083 hrs.
Introducir cartuchos en 12 agujeros	45	.069 hrs.
Introducir Anfo en 12 barrenos	50	.086 hrs.
Interconectar estopines	55	.083 hrs.
Preparación para tronar	60	.036 hrs.
Activar	65	.005 hrs.
Demora inevitable	70	.370 hrs.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3. ANÁLISIS DE PERSONAL.

ANÁLISIS DE PERSONAL PARA PRODUCIR 25 TONELADAS POR TURNO

Operación	T. Std. hrs.	Prod. Req.	T. Disp.
Barrenar carbón	1.5951	2 frentes	7 horas
Manteo de carbón	1.9918	2 manteos	7 horas
Manteo de material	.4499	2 carros	7 horas
Emparejar cielo y ademar	1.7569	2 frentes	7 horas
	5.7937	8 frentes	7 horas

$$\text{No. de Personal} = \frac{\text{T Std. x Pro. Req.}}{\text{T Disp.}} = 7 \text{ personas}$$

$$= \frac{5.7937 \text{ x } 8 \text{ frentes}}{7 \text{ horas}}$$

$$= 7 \text{ personas}$$

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

4. IDEAS DE MEJORA.

4.1. CONCLUSIONES.

METODOLOGÍA	SUMINISTRO DE EQUIPO DE SEGURIDAD
ESTABLECER:	
-- STD. DE PRODUCCIÓN POR TURNO CARBÓN	-- EXTINGUIDORES
-- STD. DE PRODUCCIÓN PIEDRA	-- SEÑALAMIENTOS (LETREROS)
ESTABLECER:	-- GRAFICAS DE AVANCE
-- STD. POR ADEMES Y POR CAÑONES	-- BITACORA PARA MAYORDOMOS
	-- RESPIRADORES
ESTABLECER:	-- USO DE SALCHICHA PARA EVITAR
-- STD DE VIGAS Y PILOTES EN EL EXTERIOR	-- GASES EXCESIVOS DESPUES DE LA PEGADA
	-- TAPAOIDOS
-- CONTRATAR MECANICOS PARA REPARAR BOMBAS DE AGUA	
-- REPONER MANGUERAS PARA AIRE COMPRIMIDO	
-- FALTA DE HERRAMIENTA	
-- UTILIZAR EL SISTEMA DE (SMED)	
-- CORTAR VIGA Y PILOTE EN EL EXTERIOR	
-- PREPARAR EXPLOSIVOS EN EL EXTERIOR	
-- REPARACION DE BOMBA DE AGUA EN EL EXTERIOR O TENER EN RESERVA PARA EVITAR EL USO DE PERSONAL DE OPERACION EN LA REPARACION DE LA BOMBA EN EL INTERIOR.	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

5. PLANO INTERIOR DE MINA.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6. GLOSARIO.

BARRENAR: Esta actividad consiste en preparar el área a explotar.

MANTEO: Extracción de carbón.

EMPAREJAR: Eliminar piedra y residuos de la parte superior del túnel a la medida del cañón.

ADEMAR: Consiste en instalar viga y travesaño para sostener el techo del túnel.

AVANCE: Área que se explotó y ademó aproximadamente de 2.5 mts.

CAÑÓN: Túnel.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

7. RESÚMEN AUTOBIOGRÁFICO.

Ing. Edmundo Montelongo Rodriguez, oriundo de Agujita, Coah. el 22 de abril de 1962, mis padres el Sr. Edmundo Montelongo Cabrera (QEPD) y la Sra. María de Jesús Rodríguez Gaytán (QEPD).

Mis primeros estudios fueron realizados en el lugar de origen.

Decidí cursar mis estudios en el Instituto Tecnológico de Saltillo, obteniendo el título de Ingeniero Industrial en Eléctrica en 1986.

Mis estudios de Postgrado los realicé en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, División de estudios de Postgrado, en el área de Administración con especialidad en Productividad y Calidad, para obtener el grado de maestría.

Mi Experiencia laboral:

Colaborando con la empresa Nacional de Telecomunicaciones con giro de industria en telecomunicaciones, en el área de diseño electrónico, desempeñando mi labor como Auxiliar en Desarrollo de Proyectos.

Colaboración en GENTEL, empresa con giro de telecomunicaciones, en el área de calidad, desempeñando mi labor como Auditor de Calidad.

Posteriormente a esto en la empresa anterior desempeñé mi labor en el área de Ingeniería Industrial como Ingeniero de Métodos.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Colaborando en la empresa I.T.E.S.R.C. con giro en la educación, desempeñando mi labor como Catedrático en la carrera de Ingeniería Industrial, posteriormente apoyando a la administración en la Jefatura de Recursos Materiales y Servicios; actualmente como Coordinador de Carrera en el área de Ingeniería Industrial y como Presidente de la Academia de Ingeniería Industrial.

Esto sin descuidar el apoyo académico que estoy ofreciendo al I.T.E.S.R.C. en las siguientes áreas: Control de Calidad; Estudio del Trabajo; Tópicos de Calidad, Ergonomía; Administración de la Calidad, etc. de 1993 a la fecha.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
ALERE FLAMMAM VERITATIS
UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

A N E X O 1

GUÍA DE OBSERVACIÓN.

Se realizó con la finalidad de sustraer datos objetivos para el desarrollo de la investigación de campo antes de iniciar la implementación de las principales técnicas de Ingeniería Industrial.

Nombre de la Empresa _____

- *Cantidad de personal.*
- *Herramientas o equipo.*
- *Producción promedio.*
- *Grado de participación de la empresa.*
- *Motivación hacia el personal.*
- *Incentivos por producción.*
- *Incentivos por calidad.*
- *Sistemas de producción implementados.*
- *Sistemas de seguridad.*
- *Trato humano en la empresa.*
- *Capacitación.*
- *Flexibilidad.*
- *Servicio.*

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

A N E X O 2

EXPOSICIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Formación de un grupo gerencial.

Esta presentación se hace por medio de una exposición acerca de la investigación realizada y su implementación.

1. Se expone las primeras impresiones encontradas en el campo como son el desglose de operaciones, los tiempos, adecuar las operaciones sobre el flujo del proceso y que lleven la secuencia ideal.

   Todo esto se hizo con plena participación de las partes interesadas en la empresa, y con el personal de operación, que ya estaría actuando con la implementación de las técnicas antes mencionadas.

2. A continuación se presenta como quedaría concretamente dicha investigación en acetato y empastado respectivamente, ante el grupo gerencial que quedó completamente conforme.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Finalmente se lleva a cabo una sesión de preguntas y respuestas para luego quedar concluida la implementación de Ingeniería Industrial en la explotación de carbón.

A N E X O 3

Instrucciones: Coloque sobre la línea una X en la respuesta que considere sea su opinión para cada pregunta incluida en esta evaluación en relación a la implementación de Ingeniería Industrial en la explotación de carbón.

1. ¿Qué le pareció en general la implementación?

   Excelente _____ Bueno _____ Regular _____ Malo _____

2. Qué le parecieron la investigación y técnicas utilizados por el instructor?

   Excelentes _____ Buenos _____ Regulares _____ Malos _____

3. ¿Cómo le pareció el desarrollo?

   Dinámico _____ Regular _____ Aburrido _____

4. ¿Cómo le pareció la fecha en que se llevó a cabo?

   Buena _____ Regular _____ Mala _____

5. ¿Qué recomendaciones haría?

   _____

   _____

6. Observaciones.

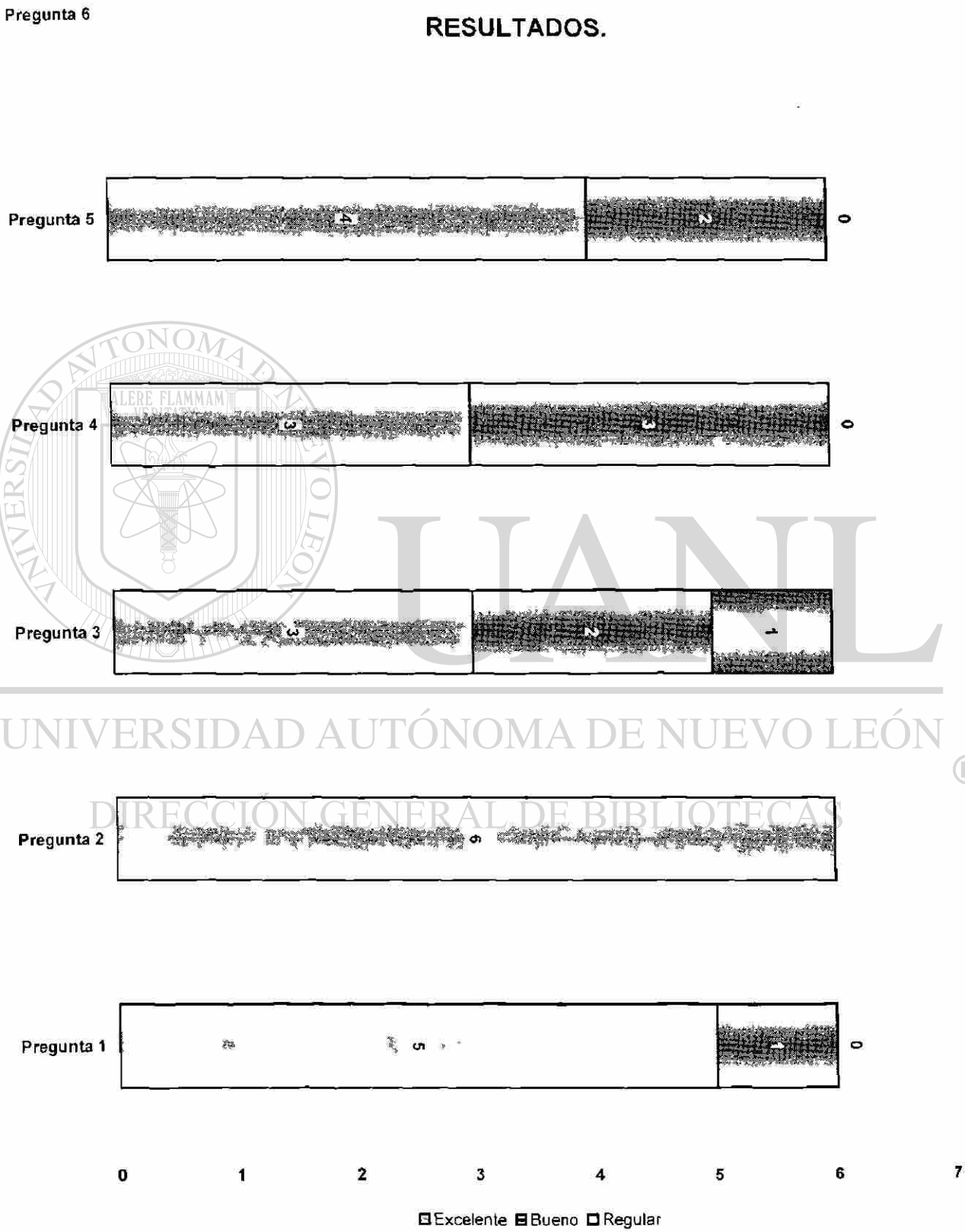
   _____

   _____

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANEXO 4

RESULTADOS.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANEXO 5

Principales factores para el seguimiento de la implementación de Ingeniería Industrial.

Los principales factores para realizar con éxito el seguimiento son:

- *Visión.*
- *Habilidades.*
- *Incentivos.*
- *Recursos.*
- *Plan de acción.*

Visión.

Se necesita tener un objetivo fijo para saber hacia donde ir, y manejar una fuerza concentrada hacia el mismo. La visión u objetivo se compara con una fotografía del futuro (de cómo se quiere ver) en cuanto a personas, productos y/o servicios, procesos, facilidad, cultura y clientes, algunas veces las empresas ponen esto en marcha, por ejemplo publicando en paneles de la compañía un reportaje futuro y ficticio del periódico, diciendo por ejemplo: "La empresa X ha mejorado en un 100% su producción y mencionando que esto es lo que se quiere para determinada fecha.

Sin una visión una organización será demasiado confusa.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Habilidades.

Las habilidades son necesarias para realizar cualquier trabajo ya sea desde técnico hasta directivo.

Si las personas que tenemos carecen de habilidades lo que sucederá es que estarán ansiosas (puesto que le temerán a un reajuste de personal) e incapaces de realizar las tareas al nivel deseado.

Incentivos.

Sin incentivos las personas no cambiarán o sólo harán cambios graduales.

Los incentivos incluyen reconocimientos y premios, así como comprensión individual y empatía.

Cuando hay incentivos, las personas encuentran un camino para obtenerlos y ese camino es lo que queremos que hagan para llegar a obtener los objetivos deseados.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Recursos.

Los recursos pueden incluir a personas, información, facilidades, y cualquier cosa necesaria para alcanzar el cambio.

Plan de acción.

Un plan de acción con actividades, responsabilidades y objetivo da el camino para alcanzar la visión fijada.

Sin un plan de acción, habrá frustración ya que las personas no sabrán que es lo que sigue.

Visión.

• Cree su estrategia correcta primero.

Si no sabes a donde vas, llevará cualquier dirección, había una frase que mencionó mi maestro de Administración de Recursos Humanos, que realmente no recuerdo de que autor es, pero decía así: cuando un barco no tiene rumbo trazado, cualquier viento lo llevara a algún puerto, pero sin saber si es o no el correcto.

Sin una estrategia, no hay ninguna dirección hacia donde ir y si no se conoce hacia donde se quiere ir menos se podrá encontrar el camino correcto.

Se puede correr el riesgo de resolver el problema equivocado.

• Defina el por qué de la acción.

En algunos textos le llaman "caso para acción", es decir, es la razón o el "por qué" para rediseñar.

Se debe comparar el costo de la no acción en contra de la acción, y realizar el que más convenga.

• Desarrolle la visión para que pueda ser compartida por toda la compañía.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La visión debe de ser definida de manera fluida y abundante, es decir, toda la organización debe conocerla para que se aplique una acción concentrada hacia el mismo objetivo.

• Objetivos fijos.

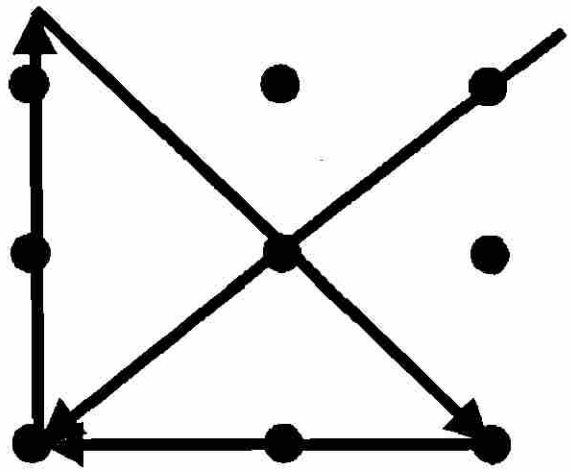
Tenga dentro de su organización a personas que piensen fuera de la caja.

Aquí tenemos un ejemplo de cómo pensar fuera de la caja (tal vez ya conozca este ejemplo):

Deberá pasar con un lápiz o pluma por los nueve puntos sin despegar la punta del lápiz o pluma del papel y sin pasar más de una vez por el mismo punto:

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La solución es la siguiente:



Por lo regular la gente ve dentro de la caja y es por esto que no pueden resolver los problemas, hay que ver todo el panorama de posibilidades para poder tomar una decisión acertada.

• No deje que las ideas monárquicas hagan que deje acciones pendientes.

Si los altos administrativos dicen que algunos de los aspectos de rediseño no pueden ser tocados, entonces no es probable que el cambio que ocurra sea duradero, para que este suceda debe de haber un cambio total, sin límites.

• Defina lo que haya que realizar para llegar a los objetivos.

Por ejemplo si la organización tiene una meta "mejorar la calidad", entonces el éxito de la implementación debe ser atado a las mejoras relacionadas a la calidad, esto es para poder encaminar a la implementación y además tener parámetros para cotejar los resultados.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANEXO 6

Grado de comprensión de los procesos.

El grado de comprensión o involucramiento con los procesos actuales no debe de ser muy profundo ya que nos perderiamos en detalles que no son importantes, y lo que queremos es una implementación total.

Es necesario por el contrario tomar un proceso actual y desglosarlo hasta sus últimas consecuencias, pero sólo para convencer ya sea a la gente o a los altos ejecutivos que sí son necesarias las técnicas de Ingeniería Industrial.

Esta opción de involucramiento profundo en el proceso existente es muy buena para "eliminar" o mejor dicho disminuir la resistencia al cambio que por lo regular se produce en cualquier compañía.

Y cuando los procesos ya están rediseñados si es necesario un involucramiento profundo y extremo en ellos, además de una buena documentación de estos.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS