

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ECONOMIA

**LOS COSTOS Y EL CONTROL DE PRODUCCION
EN EL SECTOR DE REFINACION DE PETROLEOS
MEXICANOS**

T E S I S
QUE PARA OBTENER
EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ECONOMIA
PRESENTA
GERARDO SALVADOR PAREDES FERNANDEZ

1 9 7 5



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ECONOMIA

**LOS COSTOS Y EL CONTROL DE LA PRODUCCION
EN EL SECTOR DE REFINACION DE PETROLEOS
MEXICANOS.**

TESIS PROFESIONAL
Gerardo Salvador Paredes Fuentes

México, D. F.

1975

**HAY UNA PROFESION UNIVERSAL QUE ES
LA DE SER HOMBRE**

GUYAU

PROLOGO

El hombre tiene necesidades y urgencias fisiológicas fundamentales, por ejemplo, comer y beber. Además tiene otras primarias como las de habitación y vestido. También tiene necesidades de tipo superior; leer, escuchar música y divertirse. Las exigencias humanas no tienen un límite superior, pero sí uno inferior que son los alimentos mínimos para vivir. Para satisfacer sus necesidades el hombre utiliza directa o indirectamente energía.

La energía está al alcance del hombre cuando este llega a conocer sus fuentes y es capaz de dominarlas económicamente. Uno de sus principales problemas consiste en saber como transformarla en un momento y lugar determinado y a un costo conveniente.

Hasta antes de la Revolución Industrial el hombre dependió -- principalmente de las plantas, los animales y otros medios para obtener energía, de tal forma que los recursos ya limitados sufrieron una estrechez mayor con el crecimiento de las necesidades.

La Revolución Industrial puede ser considerada como el proceso por el cual se puso en marcha la explotación en gran escala de las fuentes de energía nuevas. Los descubrimientos de los siglos XVIII y XIX aumentaron en forma creciente el consumo de energía inanimada como la derivada del viento, agua, combustibles, minerales, elementos radioactivos, etc. Desde este punto de vista puede decirse que la Revolución Industrial, al introducir la explotación de nuevas formas de energía en gran escala, cambió drásticamente las pautas del consumo total de energía de las sociedades.

La Revolución Industrial se basó esencialmente en la explotación de energía inanimada derivada de fuentes irremplazables tales como el carbón, el petróleo y gas natural. Hasta 1950, más de la mitad de los ingresos de energía mundial derivaron de estas fuentes.

Se puede decir que la riqueza almacenada durante millones de años por la naturaleza, ha comenzado a ser utilizada; el único inconveniente es que ha sido disipada y estamos viviendo esa disipación fabulosa. La humanidad, actualmente consume en un solo año más petróleo que produjo un siglo durante el proceso de su formación.

Cuanto puede durar esta disipación?. Aún el más optimista de los cálculos conoce que estas fuentes se han de agotar.

El crecimiento de la población y las necesidades de energía -- han llevado a científicos y técnicos de todas las ramas, a la búsqueda de nuevas fuentes de energía posible para el hombre, así como a la mejor utilización de energía que poseemos en la actualidad.

Debe de propugnarse por lograr mejoras en la eficiencia productiva total, así como de hacer uso más adecuado de los recursos. Las técnicas que se exponen a continuación tienen este fin.

La búsqueda de nuevas fuentes de energía así como de nuevas técnicas que nos enseñan su mejor utilización es en cierto modo una condición para la supervivencia y el progreso.

INTRODUCCION.

- a) La planificación económica en las empresas y sus controles.
- b) Fases del control de la producción y su adecuación a la producción de Petróleos Mexicanos.
- c) Beneficios y objetivos del control de producción por medio de la técnica de costos.
- d) El Petróleo y los subproductos obtenidos. La finalidad de la técnica de Costos.

LA PLANIFICACION ECONOMICA EN LAS EMPRESAS Y SUS CONTROLES.

LA PLANIFICACION ECONOMICA EN LAS EMPRESAS

Y SUS CONTROLES.

Actualmente las grandes diferencias que existen en los niveles de vida entre los países desarrollados y los no desarrollados, nos ha llevado a pensar que pueden existir caminos mucho más rápidos y fáciles para alcanzar el desarrollo económico.

Son muchas y muy variadas las políticas de desarrollo que se han propuesto, sin embargo, en todas ellas se encuentra como uno de los elementos comunes la planificación industrial.

Los planes a llevar a cabo someterán a la producción a un riguroso control, lo que en última instancia se reflejará en la productividad general.

"Podemos decir que la planificación económica en las empresas consiste en el diseño y utilización de un procedimiento sistemático que nos lleve a alcanzar los fines predeterminados. Para esto es importante el diseño adecuado del sistema y su mejor utilización". (1)

De lo anterior se deduce que el control de la producción incluye:

- 1) Un plan completo.
- 2) Un medio para regular su ejecución, de tal forma que se cumplan las exigencias del plan.

Todos los elementos necesarios para efectuar los planes de producción deben de encontrarse disponibles antes del inicio de la producción. Los elementos se deben de combinar de tal forma que las partes de la actividad estén ligadas por una relación armoniosa. También se debe determinar si los planes se están llevando a cabo de un modo adecuado, si no es así, se debe de actuar con el objeto de regular el rendimiento de la actividad.

Aún cuando la planificación de la producción en las empresas implica una centralización de las decisiones, es necesario crear un sistema adecuado de control de la producción que incluye el adiestramiento de todo el personal.

En las modernas técnicas que se emplean se dá una gran importancia a la programación previa, a la vez que dentro del programa se incluye una asignación de tareas específicas a cada individuo sin que llegase a sobreestimarse la tarea de algunos de ellos.

(1) Planeación y Control de la Producción. Centro Nacional de Productividad. - Apuntes para el curso, 1968, pág. 6.

Cuando se conoce el fin a lograr por parte de nuestra industria (puede ser el volumen a producir, la eficiencia en un sector, la calidad del producto, etc.) pasamos a seleccionar las soluciones para preparar el plan de acción. - En esta parte nosotros programamos el tiempo a utilizarse así como los objetivos intermedios relacionados con el fin.

Una vez realizado el plan y sus posibles tiempos, viene su ejecución para lo cual nos debemos de auxiliar con esquemas que nos permitirán apreciar tanto los objetivos alcanzados como también conocer en que aspecto se ha tenido alguna dificultad.

Dentro de Petróleos Mexicanos, se aplica un control formal de la producción o sea trata de elegir el mejor método conocido, para esto es necesario tener un conocimiento muy exacto de como se realiza el proceso productivo. Es necesario también contar con una información eficiente y oportuna. Si se cuenta con las anteriores bases es muy factible que la dirección pueda asumir una política fija a un problema concreto.

De hecho debido al manejo de variables en la producción es necesario no elaborar un solo sistema de control de la producción, sino más bien varios en los cuales se haga un uso adecuado de las variables.

En muchas ocasiones dos departamentos o unidades de producción poseen los mismos medios y la misma técnica productiva, e inclusive podrían parecer iguales en cuanto a su funcionamiento y sin embargo necesitan dos formas diferentes de controlar la producción. La mayor parte de las veces es debido a una causa: La gente empleada. Esto nos indica que aún cuando un sistema funciona correctamente en una unidad es necesario estudiar el caso específico no tratando de "implantar" tan solo el sistema. El problema por tanto se reduce a encontrar una serie de principios que actúen como guía para el control de la producción en nuestra empresa.

El control de la producción esta íntimamente relacionado tanto con el diseñar el mejor procedimiento como para usarlo. Es natural que debido a la intervención de los hombres en la producción surjan relaciones entre ellos, relaciones que junto con la complejidad del trabajo crean circunstancias diferentes dentro de cada unidad de producción. El establecer un control afecta siempre el factor humano.

"Para poder elaborar un control de la producción, es necesario diseñar lo en un plan teórico sobre los estudios de los datos reales previamente aportados. En la fase en la cual se recogen los datos que servirán como guía para mejorar el sistema, es muy frecuente observar que el problema de las relaciones humanas puede obstaculizar el trabajo de investigación". (2)

(2) Control de Producción. "Procedimiento Cuantitativo" John E. Biegel Herro. Hermanos, Sucs. S.A., Editores. México 1972, Cap. 7.

Ya sea por el temor a las innovaciones que existe entre el personal -- que interviene en la producción o bien porque se está criticando acremente -- los sistemas, algunas personas de manera consciente o inconsciente ocultan los sistemas o bien los desvirtúan con una grave deformación en la información obtenida. En cualquier caso el encuestador o investigador debe demostrar que el fin inmediato y el último son mejorar los procedimientos, los que se traducirán como beneficios en todos los sentidos.

Es claro que se exige el conocimiento de las relaciones humanas para la aplicación de cualquier sistema. La realización del control, exige una gran colaboración en todos los niveles, desde el personal dirigente hasta el obrero ejecutor. Se debe tener por tanto un programa de educación que abarque to dos los aspectos que puedan influir en el sistema, siendo que tal programa ha de actuar con la mayor rapidez posible para evitar las distorsiones que pueden causarse por el retraso en la aplicación.

Uno de los riesgos que hay que evitar cuando se pone a funcionar un plan de producción es el tratar de realizar todo el programa en un corto periodo de tiempo.

"El control y la planificación de la producción en la empresa es fundamental para una buena dirección. Es el único medio con que cuentan los administradores de prever y encontrar soluciones en su unidad con exactitud y --- efectividad. Es muy posible que una unidad cuente con los mejores medios, -- pero sin un adecuado control sería imposible lograr los objetivos señalados".

(3)

**FASES DEL CONTROL DE LA PRODUCCION Y SU ADECUACION
A LA PRODUCCION DE PETROLEOS MEXICANOS.**

FASES DEL CONTROL DE LA PRODUCCION.

Un buen proyectista, ya sea que trabaje con agregados microeconómicos o macroeconómicos, debe de tener conocimientos básicos de las cuestiones que maneja. Por ejemplo, si un proyectista trata de crear una nueva máquina o un nuevo proceso, debe de conocer a la perfección el funcionamiento y principios de los elementos del sistema o bien de la máquina.

Es aún de mayor importancia para el que ha de proyectar un sistema de control de producción, el conocimiento del proceso productivo así como de las relaciones que se establecen en dicho proceso.

Se puede decir que el control de la producción se divide en tres grandes fases:

- 1) La fase de planificación.
- 2) La fase de acción.
- 3) La fase de continuidad o control.

De hecho estas tres fases constituyen el cuerpo básico del control de la producción, aún cuando exista otro tipo de control en las unidades productivas, estas son aleatorias y si bien sirven para llevar un mejor control de la producción se puede prescindir en el plan de ellas.

Como ejemplo tenemos el control de calidad, de los instrumentos, -- etc.

La interdependencia que existe entre dichas fases es muy grande, -- siendo necesario que exista armonía entre ellas, o sea hay que considerar el control de la producción en su conjunto.

La fase de planificación consiste en encontrar previamente los mejores sistemas de controlar la producción.

La fase de acción es la recopilación de datos, así como la puesta en marcha del nuevo sistema.

La fase de control o continuidad consiste en la comparación entre el trabajo que se tenía previsto con el trabajo que se realiza actualmente junto con acciones correctivas.

En cada una de las particularidades, las fases pueden tomar diferentes nombres, incluso algunas incluyen funciones específicas de su unidad de producción, pero en términos generales las fases serfa de acuerdo con los

estudios de Scheele, acerca de la planificación de la producción, formándose así el cuadro No. 1. (4)

(4) "Principles and Design of Production Systems". Scheele Prentice Hall. New Jersey, 1965.

CUADRO I FASES O PRINCIPIOS DEL CONTROL DE LA PRODUCCION.

<u>FASE</u>	<u>DESCRIPCION</u>
PLANIFICACION PREVIA	1) .- Previsión. 2) .- Escribir la Orden de Trabajo 3) .- Diseño del Producto.
PLANIFICACION DE LA ACCION.	4) .- Planificación y Recorrido del Proceso. 5) .- Determinación de Exigencia de Materiales. 6) .- Técnicas a Emplear. 7) .- Determinación de la Mano de Obra Necesaria. 8) .- Programación.
FASE ACTIVA	9) .- Lanzamiento a Conocimiento del Trabajo.
FASE DE CONTINUIDAD	10) .- Recolección de Datos. 11) .- Interpretación de Datos. 12) .- Realización de Correcciones en el Trabajo. 13) .- Realización de Correcciones en los Planes.

**TABLE I "PRINCIPLES AND DESING OF PRODUCTION CONTROL SISTEM" SCHEE
LE PRENTICE HALL NEW JERSEY 1965.**

De hecho, el cuadro anterior es la base para poder situarnos en todas las diferentes etapas del control de la producción. (5)

FASE DE PLANIFICACION.

La fase de planificación consta de dos partes:

1).- La Planificación Previa.

2).- La Planificación Activa.

1.- La Planificación Previa es aquella que se realiza como primer paso en toda planificación y para la cual no es necesaria ninguna acción. Es muy importante que este tipo de planificación se lleve a cabo mediante trabajos escritos, en los cuales se prevee el desarrollo futuro de las acciones. Hasta -- aquí todavía no hay ninguna acción llevada a cabo, excepto el acto mismo de describir las previsiones.

Para realizar la planificación previa, son necesarios los siguientes pasos:

a) Previsión.

Podemos nosotros entender la previsión como la estimación de futuras actividades. Dicha estimación incluye los objetivos y programas a realizarse, tanto a largo como a corto plazo. Esto puede ser desde pocos meses hasta un largo período de varios años. Sobre de estas estimaciones podremos calcular las futuras exigencias de hombres, máquinas, materiales, capital, etc. Debido a que estos cálculos no se realizan con una gran exactitud, debemos pensar que existe un margen para variaciones.

b) Orden de Trabajo.

El trabajo debe de someterse a un control y a su vez tiene que existir la autorización de dicho trabajo. Existen muchas formas al ordenar los diferentes trabajos, dependiendo en gran parte de las necesidades específicas de la Empresa.

Para explicar lo anterior, se incluyen dos ejemplos que permiten explicar mejor lo expuesto.

1.- En una empresa en la cual se pueden estimar las ventas futuras, dichas órdenes pueden constituir la base de las órdenes de fabricación y a su vez del trabajo.

(5) Adaptado de: Planeación y Control de la Producción. Centro Nacional de Productividad. Apuntes para el curso 1968, P.P. 1-113.

II.- En una empresa demasiado grande con incidencia fuerte en el mercado, es posible establecer un programa previo de producción, del cual se obtienen las órdenes de producción y de trabajo necesario.

En ambos casos, la orden de trabajo se efectúa de acuerdo a un programa de producción previo.

c).- Diseño del Producto.

Una vez que nosotros conocemos lo que vamos a producir, es necesario tener la información necesaria para describir el trabajo a realizarse, así como de los medios que vamos a utilizar. En algunas ocasiones las especificaciones del trabajo pueden ser detalladas, mientras que en otros casos pueden ser muy breves.

En la mayor parte de las industrias que poseen un control de producción, existe un departamento que se encarga de programar las diferentes actividades detalladas, según las necesidades específicas de la empresa.

2.- La planificación activa es aquella que prevee las acciones cuando se inician, o bien cuando tienen un corto período de haberse iniciado.

Dichas acciones no son la elaboración propia del producto, sino las acciones encaminadas a preparar la fase activa.

Para esta fase se tienen que desarrollar los siguientes pasos:

a).- Proceso, Planificación y Recorrido.

En este caso se deben determinar cuales son los medios más económicos para realizar la actividad, una vez hecho esto; tenemos que saber donde se llevará a cabo la producción. La determinación de los lugares de trabajo — que fije el recorrido puede ser muy diferente, dependiendo del objeto a producirse y de la capacidad para producir más de dos productos.

En otras empresas el recorrido es fijo y solo se modifica cuando se van a obtener mas productos, ó bien cuando se van a introducir modificaciones tecnológicas. Esto es muy frecuente en las empresas que producen un solo producto, ó bien cuando uno de ellos es el más importante.

En esta fase de información obtenida, es la base sobre la cual se efectúan los diferentes programas. Sin la información necesaria no podría existir planificación. Se debe obtener la información de:

- a).- El volumen de trabajo que se debe de realizar.
- b).- La calidad del trabajo a emplear.

- c).- Las herramientas y los medios de que se dispone, para hacer el trabajo.
- d).- Del personal disponible para efectuar el trabajo.
- e).- La fecha en la cual se puede hacer uso de los diferentes factores.

El volumen de trabajo a emplear así como los factores que se encuentran disponibles son importantes, debido a que los programas se deben ajustar a dichos factores.

La única forma de valorar la producción es por medio de verificaciones sucesivas a través del recorrido, estableciendo un patrón que debe ser de acuerdo a los medios utilizados.

- b).- Determinación de exigencias de materiales.

La determinación de los materiales necesarios a utilizar, así como de los materiales previos es importante, no solo debido a la previsión necesaria con la que debe contar la industria, sino también a que en materiales y materias primas se pueden tener grandes inversiones.

Se pueden establecer diferentes métodos para su mejor control de inventarios, así como de la utilización de las materias primas. En muchas ocasiones es necesario recurrir a las ventas que se realizan y determinar el volumen de inventario, de acuerdo a las fluctuaciones de las ventas. En otras ocasiones se determina la factibilidad de tener una determinada inversión en este aspecto y sus ventajas o desventajas. Tal pudiera ser que algunos productos no sea conveniente tenerlos almacenados, ó bien que el proceso productivo específico requiere de un volumen determinado de materias primas y materiales.

- c).- Técnicas a Emplear.

Se pueden tener varias técnicas alternativas a emplear en los procesos productivos, dichas técnicas pueden en muchas ocasiones consistir en tan solo un cambio en las herramientas a emplear, ó bien en otros casos, pueden abarcar desde la supresión ó adición de nuevos medios de producción en casos de que sea factible realizarse.

Por regla general se puede optar entre dos o más máquinas, ó bien entre dos o más herramientas a emplear. Es muy poco probable que se introduzcan cambios tecnológicos de gran importancia, aún cuando los pequeños cambios con el tiempo llegan a modificar mucho la técnica empleada.

- d).- Determinación de la mano de obra necesaria.

Una vez que conocemos los medios que vamos a emplear y la técnica a aplicar, debemos determinar la mano de obra necesaria durante un período de-

tiempo fijo, así como su control. En algunos procesos productivos se utiliza una cantidad mayor de mano de obra que en otros, lo que en muchos casos es tan solo el resultado de una mala aplicación de la mano de obra, por esto es necesario no sólo el cálculo previo de la mano de obra, sino determinar también si el uso que se hace de ella es adecuado; esto se verá cuando se estudie la administración del trabajo.

e).- Programación.

En su sentido más amplio, la programación consiste en separar en el tiempo el trabajo que se ha de realizar, la programación puede ser desde la elección en dos o más variables a utilizar hasta el uso de procedimientos matemáticos y electrónicos para poder elegir la mejor utilización de los recursos, aquí intervienen diferentes métodos matemáticos o estadísticos que al final nos conducirán a los mejores medios de acción a través del tiempo.

Se puede establecer un fin a conseguir y hacerse diferentes programas con las variables que se manejan. Sin embargo, en las formas más recientes de programar se ha considerado un nuevo concepto que consiste en comparar los diferentes programas y a su vez en cambiar dichos programas.

Hasta aquí se ha reunido una serie de condiciones necesarias para la fase de planificación, pasando a la segunda fase, ó fase activa.

FASE ACTIVA.

1.- Lanzamiento o conocimiento del trabajo.

La fase activa tiene una sola función específica que es la del lanzamiento. De hecho, consiste en el envío de la orden de trabajo y el inicio de su ejecución. En algunas ocasiones es mediante una breve charla con el personal dirigente que realiza el lanzamiento, en otras ocasiones mediante la sola orden de trabajo puesta en manos del personal que asume dicha responsabilidad.

FASE DE CONTROL O CONTINUIDAD.

Una vez que se ha iniciado el trabajo, es necesario valorar periódicamente la evaluación del plan, de tal suerte que se puedan detectar las fallas y se corrijan tan pronto como sea posible.

1.- Recolección de Datos.

El primer paso una vez que se ha iniciado el trabajo, consiste en la recopilación de datos, de acuerdo a como se sucede la actividad. Debe existir una adecuada comunicación entre la Dirección y el personal que recopi

la los datos, a su vez es importante la veracidad de los datos que se han recopilado, así como la rapidez de las comunicaciones de los mismos datos.

2.- Interpretación de los Datos.

Una vez que se han recopilado los datos se procede a analizarlos y -- compararlos con el plan previo. La valoración debe ser inmediata, sin embargo la dirección debe valorar índices, puesto que sería imposible hacer una valoración de todos los datos brutos, de tal forma que exige la presentación de dichos informes periódicamente.

3.- Realización de Correcciones en el Trabajo.

El control de la producción no se podría lograr si una vez realizados los pasos previos y detectados los errores no se corrigen, puesto que tales desviaciones podrían llevar a su fin a todo el plan. La finalidad de un plan es prede-- terminar las acciones y para su complemento es necesario realizar correccio-- nes para valorar el plan. Si se encuentran errores o desviaciones debe de indi-- carse la causa de dichos errores. Es natural que ningún control es perfecto -- por lo que es necesario realizar periódicamente revisiones y sus correspondien-- tes correcciones. Claro que las correcciones deben de ser del mínimo posible, puesto que si existen serias deficiencias hay que analizar todo el plan.

4.- Realización de Correcciones en los Planes.

Es natural que en un plan se debe de realizar para llevarse a la prácti-- ca, puesto que de otra forma cada cierto período de tiempo se realizaría una -- infinidad de nuevos planes a cambiar por el original. Pero también es claro que si existen errores en el plan es necesario hacer correcciones sobre el mismo. -- Una característica que debemos señalar, es que no hay por que modificar el -- plan en el caso de que existan desviaciones, sino que el plan solo se modifica-- rá por errores en el mismo.

Hasta aquí hemos señalado las diferentes fases que todo control de la-- producción debe seguir, sin embargo podemos añadir una serie de cualidades -- o normas que hay que agregar a un buen sistema de control de la producción, -- estas cualidades serían:

- 1).- Se debe tener información periódica, ordenada y exacta.
- 2).- Se debe ser flexible para poder realizar los cambios.
- 3).- Se debe ser comprensible y simple en todos los planes.
- 4).- Utilizar en el mayor margen posible la planificación previa y la -- acción correctiva.
- 5).- Se debe de informar a la Dirección solo en los hechos preponde-- rantes.

Todas las normas anteriores deben de aplicarse a un buen control de la producción, Sin la información periódica, adecuada y exacta, es inútil que -- existan los planes, puesto que un plan sin la adecuada información es pura -- fantasía. La flexibilidad es en la mayor parte de los casos, debido a que la -- producción es un reflujo continuo, ó sea una corriente dinámica que exige cambios y adaptaciones de acuerdo al desarrollo de la producción.

Un plan que no es comprendido por aquel personal que lo ha de ejecu-- tar, es difícil que se pueda realizar, lo anterior no presupone la comprensión -- total del plan por el total del personal, pero sí de cada fase específica al individuo. La utilización en un sentido más amplio de la planificación previa y la acción correctiva evitará las desviaciones del plan propuesto.

Si todas estas normas o principios son seguidos en el control de la producción, la probabilidad del éxito económico en una empresa, será mucho mayor que aquellas que consideran el acto económico tan solo como una aventura.

**BENEFICIOS Y OBJETIVOS DEL CONTROL DE PRODUCCION
POR MEDIO DE LA TECNICA DE COSTOS.**

BENEFICIOS Y OBJETIVOS DEL CONTROL DE LA PRODUCCION MEDIANTE LA TECNICA DE COSTOS.

La finalidad del control de la producción es el incremento en la productividad. Debido a que el control de la producción y la función de producción — están íntimamente relacionados, los objetivos son similares.

Una de las formas en las que se puede entender la productividad, desde el punto de vista económico, se aprecia en la definición de Raymond Mayer (6), en la cual indica que: "La productividad es la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados para obtenerla".

Aún cuando la productividad es una relación aritmética, es importante — el medio ambiente que crea.

Podemos definir como objetivos básicos de la industria de extracción — del petróleo, los siguientes:

a) Producir bienes y servicios, en este caso, los productos obtenidos — por ser fuente de energía, adquieren una importancia vital para el país.

b) Generar utilidades, en este sentido, la empresa tiende a reducir sus costos y analizar por que en algunos sectores es más rentable que en otros, — seleccionando las mejores alternativas para planificar mejor sus operaciones, tratando de encontrar una relación óptima entre utilidad e inversión.

c) Otros objetivos básicos de nuestra industria consisten en causar cambios sociales, o sea los efectos sociales de la producción no consisten tan — solo en los productos que una empresa entrega al consumidor sino también en las repercusiones sobre el nivel de superación técnica de la producción y de — las modificaciones que se realicen en la estructura social. Es de gran impor— tancia el cambio social que genera la producción al aumentar la ocupación de — la mano de obra; en el caso de la industria de refinación del petróleo, las in— versiones que se realizan son de gran magnitud teniendo repercusiones tanto — en el nivel de ingresos de la población, como en las inversiones subsecuen— tes que se realizan. En algunas ocasiones este ha sido el factor determinante de la localización de una unidad de producción.

"El planificador de un sistema productivo esta frecuentemente en con-

(6) "Producción Managenent" Raymond R. Mayer Mc. Graw. Hill Book Company
Second Edition 1968, Cap. 3.

tacto con problemas que conciernen a la dirección de la producción". (7)

La dirección de la producción, generalmente tiene políticas encaminadas a alcanzar los objetivos propuestos. Debido a que los objetivos fijados - en un plan propuesto son a corto y a largo plazo. Las políticas internas de dirección de la producción se pueden clasificar en:

a) Políticas a Largo Plazo.

b) Políticas Relacionadas con la planeación de Operaciones.

Un plan integral relaciona en forma armónica los dos tipos de políticas.

A continuación se expone en forma general cuales pueden ser los elementos que integran cada uno de los dos grupos.

POLITICAS A LARGO PLAZO.

a).- Selección de equipos y procesos. La selección debe de hacerse en base al capital y los rendimientos esperados con cada técnica.

b).- Diseño de la producción de Derivados del Petróleo.- Las decisiones de producción de un derivado del Petróleo, establecen las características de los costos y procesos a utilizar. El costo de un derivado del petróleo, es la suma de los costos precedentes que lo componen más el costo de su refinación.

c).- Planeación del Trabajo a Ejecutar.- Esta parte fija los planes y organización del trabajo, así como tiempos y números de hombres a emplear.

d).- Localización de los procesos de Producción en la Unidad.

En algunos casos la localización puede influir notablemente en los costos de producción.

POLITICAS RELACIONADAS CON LA PLANEACION DE OPERACIONES.

a).- Control de Inventarios y Producción.- Deben de realizarse decisiones concernientes a la manera de distribuir la capacidad productiva, de acuerdo con la demanda y la política de inventarios a seguir, también deben de establecerse programas eficientes para tener control de las máquinas, los hombres y los pliegos de producción.

(7) "Organización para la Producción". E.S. Roscoe Compañía Editorial Continental, S. A., México 1972, Cap. 10.

b).- Debe de fijarse un rumbo a la producción y mediante índices de costos, prevenirse los errores, así como reducir a un mínimo el tiempo improductivo de las máquinas.

c).- Se debe también efectuar balances de trabajo y materiales junto con sus posibles costos.

Para poder fijar los objetivos tanto de la producción como de los posibles costos a obtener, se requiere del análisis sistemático de una situación dada y de la aplicación de los métodos correctivos necesarios.

Una vez que mediante algún índice se detecta, algún problema, se debe de encontrar la solución a éste.

Para la toma de cualquier decisión son recomendables los siguientes pasos:

- 1) Especificar el problema, de ser necesario escribirlo y delimitarlo.
- 2) Conocer las alternativas específicas.
- 3) Obtener una solución.
- 4) Iniciar la acción correspondiente.

Debe de existir dentro de una industria básica como lo es Petróleos -- Mexicanos, técnicas y organización tendientes a evitar el desperdicio de esfuerzo y de materia. En cualquier sentido que nosotros entendemos estas técnicas y organización su objetivo principal es la reducción de los costos unitarios y medios de producción para un incremento lógico en los rendimientos.

La reducción de los costos de los diferentes productos derivados del petróleo necesita de una amplia investigación y experimentación con sus procesos de análisis y comparación.

Una de las finalidades del control de la producción por medio de sus costos es la inspección del resultado técnico de la producción. La determinación de los costos sobre nuevas bases de producción sirve no sólo para la fijación de precios, sino también para analizar los posibles márgenes de error con respecto al funcionamiento futuro. También contribuye a la planificación, --- puesto que es de esperarse que se concurren condiciones similares y que el resultado también es similar.

Actualmente el ahorro de energía y materiales, es una de las partes -- esenciales que se tratan de estudiar dentro de la técnica de costos con la finalidad de un progreso que elimine el despilfarro en gastos de energía y materia;

es muy probable que se continúe aplicando e investigando, pues de lo contrario podría conducir a pensar en una economía de despilfarro.

La finalidad de la industria es la producción de derivados del petróleo, pero para producirlos eficientemente, es necesario conocer su costo, un sistema de costos es solo un medio de controlar la producción.

Si la producción es simple, la técnica de los costos empleada también será simple.

En nuestro caso de una producción compleja, la técnica que emplearemos será de mayor complejidad. De esto se desprende que tanto los costos — como el control de la producción son un medio para aumentar la eficiencia de la empresa pero no es el fin mismo.

**EL PETROLEO Y LOS SUB-PRODUCTOS OBTENIDOS . LA FINALIDAD
DE LA TECNICA DE COSTOS.**

EL PETROLEO Y LOS SUB-PRODUCTOS OBTENIDOS. LA FINALIDAD DE LA TECNICA DE COSTOS.

Antes de la Nacionalización de la Industria Petrolera en México, las compañías existentes solo semiprocesaban el crudo recibido. En su mayor parte los productos obtenidos eran exportados.

Fué a partir de que se nacionalizó la industria, que se vió la necesidad de diversificar los sub-productos obtenidos, los que por su riqueza y valor, podían ser una base sobre la cual se desarrollaba la industria química de México.

El petróleo es una mezcla de gran cantidad de sustancias. La composición de muchas de ellas no está definida en su totalidad hasta nuestros días. Los compuestos orgánicos que forman el petróleo, contienen carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y diferentes metales. Se puede decir que el petróleo está compuesto por hidrocarburos, los cuales pueden ser divididos en parafinas, naftenos y compuestos aromáticos.

Fué debido a la invención de los motores de combustión que el producto tomó una importancia decisiva en todos los países. La refinación estaba orientada básicamente a satisfacer este consumo.

Hoy día, el petróleo y los gases combustibles naturales se destilan aplicando numerosos y variados procesos químicos y físicos, tales como el calentamiento y enfriamiento, fraccionamiento, absorción, adsorción y otros. El petróleo se divide en fracciones estrechas. La mayoría de las fracciones se someten a un proceso posterior, surgiendo así la industria petroquímica moderna.

Para dar una idea aproximada de la importancia que tienen hoy día estos aceites minerales y los sub-productos que se procesan, se enumeran los grupos principales de productos obtenidos del crudo y del gas.

Estos grupos son los siguientes:

1).- Diferentes tipos de combustible líquido y gaseoso para motores de automóviles, tractores, aviones, motores fijos, instalaciones de calderas y hornos industriales, etc.

2).- Aceites lubricantes casi para todas las máquinas y aparatos, aceites aislantes, para relleno de cables, líquidos refrigerantes, líquido para maquinado de los metales por corte y presión, etc.

3).- Betún para asfalto, betunes especiales para la industria de goma, lacas y pinturas, etc.

4).- Parafinas, vaselinas y cerasinas.

5).- Materias primas intermedias para producir amoniaco, alcoholes, - aldehydos, cetonas, substancias medicinales, detergentes, masas plásticas, - cauchos e hilos sintéticos, etc.

Como se puede ver, no se puede citar ninguna rama de la industria moderna, excepto la energia nuclear, que no dependa en forma directa del petróleo o de alguno de sus sub-productos.

La mala utilización de la energia, así como la necesidad de alguno de los sub-productos para crear una industria moderna han llevado a pensar si pu diera elaborarse mas productos a cambio de no producir algunos derivados que se obtienen actualmente.

Aún cuando técnicamente la investigación en la industria petrolera no se detiene, es necesario conocer el posible costo de los productos a obtener, así como también se necesita el conocimiento exacto del costo de los productos que se obtienen para que la dirección tome las decisiones adecuadas, refe rentes a la producción de un bien, o de su sustituto.

La técnica de costos que se expone a continuación, tiene como fin el - tratar de conocer económicamente la factibilidad de producir o no un bien. Ade más trata de encontrar el costo exacto de los combustibles y de los sub-produc tos que actualmente se elaboran.

Aún cuando es cierto que la necesidad de un derivado del petróleo puede llevar a su producción sin importar su costo. Debemos saber cuando ya se puede producir otro sub-producto que lo sustituya a un menor costo. Sin una - técnica que lo muestre, la dirección puede tomar decisiones equivocadas, o - bien puede tener conocimiento del derroche demasiado tarde.

El proporcionar los datos relativos al costo de los productos y de sus - posibles sustitutos para que la dirección pueda tomar las decisiones adecua - das, es el fin de los costos y el control de la producción.

**BREVE ANALISIS DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE REFINACION
DEL PETROLEO.**

- a) La función de producción en la refinería del petróleo.**
- b) La planificación del proceso y su recorrido.**
- c) Principales problemas para los controles en Petróleos Mexicanos.**
- d) La relación de los Costos de Producción con diversas áreas.**

LA FUNCION DE PRODUCCION EN LA REFINERIA DEL PETROLEO.

LA FUNCION DE PRODUCCION EN LA REFINACION DEL PETROLEO.

El control y planificación de la producción, se puede aplicar a cualquier tipo de actividad industrial, sin embargo, es necesario señalar las características específicas del control sobre el sistema productivo de la Refinación del Petróleo.

Como primer antecedente, señalaremos que la refinación de los hidrocarburos, pertenece al grupo de fabricación, siendo su proceso básico un proceso de producción continua ó masiva (1).

La Industria Petrolera moderna se caracteriza por que su producción es continua, los aspectos básicos que la distinguen, son:

- El producto final ó sea los derivados del petróleo, están altamente sujetos a normas, la cantidad de productos obtenidos es muy variada y además se obtienen muy grandes volúmenes de cada producto.

La cantidad de trabajadores empleados es alta, la división y especialización del trabajo es muy fuerte. El equipo que se utiliza en la producción -- tiene un diseño especial, adecuado a ésta y se encuentra en su totalidad dentro de la unidad de producción, sin cambiar nunca de posición. La cantidad de materiales empleados es pequeña en relación con la utilización de las materias primas. En la mayor parte de las operaciones se necesitan obreros calificados, la supervisión del trabajo es relativamente fácil.

Dentro de la función de producción en la refinación del petróleo se imparten instrucciones cuando se inicia el trabajo; posteriormente solo se establecen controles.

Otra característica básica, es que el costo de producción es relativamente bajo y sin fluctuaciones grandes.

Generalmente existe poca flexibilidad en cuanto al proceso productivo y las inversiones que se puedan realizar. En caso de que exista una nueva inversión en equipos la inversión es muy grande.

Cualquier paro en la producción ya sea por fallas del equipo o mantenimiento, generalmente se traduce en pérdidas cuantiosas. Si se detiene alguna planta o equipo generalmente se detiene el resto de la producción.

De hecho la producción de los derivados del petróleo es un flujo constante que puede aumentar o disminuir pero siempre es un flujo. (2)

(1) "Business Trends". Publicaciones Ejecutivas de México, S.A. 1972, P.241.

(2) "Bombas, Teoría, Diseño y Aplicaciones". Editoria Wiley, S.A. Cap. 18.

En el proceso de producción siempre se están elaborando materias primas y se venden también a un ritmo constante, los productos terminados.

Básicamente del Petróleo crudo podemos obtener como productos de la refinación:

Azufre, gases, gasolina, gasolventes, diesel, combustible (petróleo - combustible), parafinas, aceites, lubricantes, grasas y asfaltos.

Antiguamente la técnica empleada se encontraba en sus inicios y el producto sólo pasaba por los procesos básicos desechándose los demás derivados. Sin embargo a medida que avanza la técnica los procesos son más complejos y la cantidad de productos obtenidos es más abundante.

Independientemente del diagrama que se presenta (Anexo I), a continuación se nombran las plantas de proceso con la materia prima que utilizan y los productos que obtienen:

PLANTAS DE DESTILACION PRIMARIA.

MATERIA PRIMA:	SINTOLEO
PRODUCTOS OBTENIDOS:	GASOLINA CRUDA, TURBOSINA, KERO SINA CRUDA, GASOLEO LIGERO, GA- SOLEO PESADO COMBUSTOLEO.

PLANTA PREPARADORA DE CARGA.

MATERIA PRIMA:	ACEITE LIGERO, CATALITICO Y RESI- DUO LIGERO.
PRODUCTOS OBTENIDOS:	GASOLEO LIGERO PESADO Y ASFAL- TOS.

PLANTA FRACCIONADORA DE GASES.

MATERIA PRIMA:	GASES.
PRODUCTOS OBTENIDOS:	PROPANO, ISOBUTANO, ISO PENTA-- NO, BUTANO HEXANO, PENTANO HE XANO Y NAFTA DESULFURADA.

PLANTA DEPENTANIZADORA.

MATERIA PRIMA:	GASOLINA DESULFURIZADA.
----------------	-------------------------

PRODUCTOS OBTENIDOS:

GASES, GASNAFTA, ISO HEXANO, GASOLVENTE, HEXANO NORMAL, TURBOSINA GASOLINA ESTABILIZADA.

PLANTA FRACCIONADORA DE GASOLVENTE.

MATERIA PRIMA:

GASOLINA ESTABILIZADA.

PRODUCTOS OBTENIDOS:

GASOLVENTE, GASNAFTA.

PLANTA REDUCTORA DE VISCOSIDAD.

MATERIA PRIMA:

ASFALTO, ACEITE LIGERO Y NAFTA PESADA.

PRODUCTOS OBTENIDOS:

GAS COMBUSTIBLE NAFTA REDUCTORA DE VISCOSIDAD, GASOLEO LIGERO NAFTA PESADA, ACEITE LIGERO, CATALITICO Y RESIDUO PESADO.

PLANTA DESINTEGRADORA CATALITICA

MATERIA PRIMA:

ACEITE LIGERO Y PESADO, NAFTA GASES RECUPERADO CATALITICO, GASOLEO PESADO.

PRODUCTOS OBTENIDOS:

GAS COMBUSTIBLE, PROPANO PROPILENO, BUTANO BUTILENO, NAFTA DE SINTEGRADORA, NAFTA PESADA, GASOLEO LIGERO, GASES ACIDOS Y RECUPERADO CATALITICO.

PLANTA DE ALQUILAVION.

MATERIA PRIMA:

BUTANO BUTILENO E ISOBUTANO.

PRODUCTOS OBTENIDOS:

GAS COMBUSTIBLE, PROPANO PROPILENO, BUTANO BUTILENO, NAFTA DE SINTEGRADORA, NAFTA PESADA, GASOLEO LIGERO, GASES ACIDOS Y RECUPERADO .

PLANTA DE POLIMERIZACION.

MATERIA PRIMA:

PROPANO PROPILENO.

PRODUCTOS OBTENIDOS: GAS COMBUSTIBLE, GAS LICUADO , -
PROPANO NAFTA, TETRAMERO, POLIME
ROS.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE KEROSINA.

MATERIA PRIMA: TURBOSINA Y KEROSINA CRUDAS.

PRODUCTOS OBTENIDOS: DIAFANO TRAGTOGAS TURBOSINA.

PLANTA DESULFURADORA Y ESTABILIZADORA.

MATERIA PRIMA: GASOLINA CRUDA.

PRODUCTOS OBTENIDOS: GASOLINA ESTABILIZADA.

PLANTA DE DODECILBENCENO

MATERIA PRIMA: TETRAMERO , BENCENO.

PRODUCTOS OBTENIDOS: ALKILADO LIGERO , ALKILADO PESADO ,
DODECILBENCENO.

PLANTA RECUPERADORA DE AZUFRE.

MATERIA PRIMA: GAS SULFHIDRICO.

PRODUCTOS OBTENIDOS: AZUFRE , GASES.

PLANTA RECUPERADORA DE PARAFINA.

MATERIA PRIMA: DESTILADOS.

PRODUCTOS OBTENIDOS: PARAFINA.

Además de las plantas anteriores se encuentran tanques especiales para mezcla y etilización de gasolinas y gasaviones. Esto es debido a que las gasolinas y los gasaviones en muchas ocasiones no tienen la volatilidad requerida y para aumentársela, se le agregan sustancias químicas obteniendo de esta manera una calidad uniforme. También se mezclan las gasolinas obtenidas de las diversas plantas.

Todas las plantas mencionadas se encuentran dentro de la unidad de producción. Existen también tanques de almacenamiento de productos crudos que llegan mediante oleoductos o gasoductos a las refineras (abatando en esta forma los gastos de fletes). Para pasar de ahí a las diferentes plantas de --

producción que se encuentran algunas de ellas interconectadas hasta el almacenamiento del producto ya terminado para su distribución y venta.

Cada planta de producción debe de encontrarse sujeta a controles que deben de poseer las siguientes características: (3)

Se deben de obtener índices de producción, cuya finalidad será mantener la producción a un ritmo constante, ésto se puede observar mediante costos unitarios y promedio.

Las materias primas y los materiales deben de tener una circulación constante a lo largo del proceso productivo.

Debido a que los productos derivados del petróleo son similares, se tratará de establecer el control sobre un producto "típico".

Para la predeterminación del flujo que tendrá la producción es necesario una medida del trabajo y un cálculo estimado del tiempo de análisis.

Debido a que el trabajo se repite en forma constante, el trabajador solo necesita orientación en cuanto a las correcciones que debe realizar.

Todos los controles deben de tender hacia la simplicidad, debido a que la producción es fija.

La contabilización física y financiera del producto deben de coincidir, siendo que la producción en la mayor parte de las veces se contabilizará por unidad y tiempo.

El control sobre los costos de producción debe ser sobre los costos medios y unitarios; aún cuando el costo unitario es difícil de una determinación exacta, por lo menos deben de apreciarse las aproximaciones.

En caso de que se desee variar la cantidad de producción, se modifican las horas en que esté operando la unidad. En algunas plantas el proceso es interrumpido las 24 horas del día durante largos períodos de tiempo. Casi siempre se lleva un récord acerca del tiempo sin inactivar una planta. Generalmente una unidad se inactiva por ser necesaria una reparación ó bien, para prestarle mantenimiento. Como norma, se atiende primero a causas de seguridad y luego de factores técnicos o bien económicos.

Para efectuar un incremento en la producción, es necesario aumentar las horas de trabajo, lo que se puede lograr mediante horas extras, aumento

(3) Adaptado de: "Production Control". Moore y Jablonski Mc-Graw-Hill Book Co. 1969. Cap. 2.

de trabajadores, o eliminando en lo posible los paros en la producción. En todos los casos es necesario observar el costo y funcionamiento de la planta.

Es claro que el control de las materias primas y los materiales nos indicará cuando hay que reabastecerlos para evitar de esta forma un paro en la producción que resultaría muy costoso. Los planes de producción deben de incluir las inactividades en las plantas, teniendo especial cuidado que la producción total no sufra grandes fluctuaciones ó bien en que no se descuide el mantenimiento a las plantas.

Para que la producción sea un flujo continuo y esté coordinada y programada, se debe de conocer a la perfección la recepción de las materias primas, así como la venta y embarque de los derivados del petróleo.

El control de la producción en el sistema productivo de la refinación del Petróleo tratará de dirigir la cantidad de productos que hay que fabricar, modificando en caso necesario los planes previos.

El conocimiento de la función productiva del proceso de refinación, — nos da una idea de los principios que se puedan aplicar para que la empresa trabaje eficientemente.

LA PLANIFICACION DEL PROCESO Y SU RECORRIDO.

LA PLANIFICACION DEL PROCESO Y SU RECORRIDO.

La planificación del proceso productivo de los derivados del petróleo, la podemos entender como un conjunto de planes y acciones encaminadas a dirigir la producción hasta obtener uno o más productos en el monto previsto. Sólo cuando los planes de producción han sido aprobados comienza la dirección de la producción planificando los productos los procesos y su recorrido.

La decisión de producción de un derivado del petróleo puede modificarlos planes en muchas formas diferentes. Una vez que conocemos el producto "Tipo" a producir, la información original se amplía. En nuestro caso es de vital importancia conocer cual es la materia prima que se elabora y que otros productos se pueden elaborar con la misma materia prima. Posteriormente podemos realizar con base a la experiencia entre los diversos productos que se obtienen, esto es con el fin de que una vez se lleve a cabo la producción se haga uniforme y se reduzcan los costos.

También hay que establecer las tolerancias y especificaciones de nuestro producto. En el caso de los hidrocarburos existe una escala de densidad y calidad del producto, así como otro tipo de especificaciones, por ejemplo: riqueza en hidrocarburos del producto, densidad, volatilidad, viscosidad, etc. En cada uno de los casos hay que estar familiarizado con el producto y los grados de tolerancia que existen. Generalmente las especificaciones finales son mas rigurosas de lo que deben de ser.

Adquiere gran importancia el conocimiento de las materias primas que han de emplear en el proceso productivo, si los planes son completos y detallados se han de incluir las materias primas y los materiales en el orden en el que van a ser utilizados.

Dentro del proceso de elaboración del petróleo todos los derivados del mismo incluyendo la petroquímica se obtienen con dos materias primas, los gases de los hidrocarburos (Gas Natural) y el crudo.

Debido a que las materias primas y los materiales son los componentes fundamentales en la elaboración de los derivados del petróleo, es importante que se tengan los elementos necesarios para su control con el fin de que se disponga de ellos en las cantidades necesarias a un tiempo oportuno.

Para el efecto de control de Materias Primas y Materiales se ha creado un Balance de Materiales (Anexo 2) que indica la forma en que han de ser utilizados y en que secciones es necesario efectuar el Balance. Aún cuando se parece mucho al Diagrama de flujo de la producción de los derivados del petróleo, difiere en cuanto a que aquí se pone énfasis en la utilización de Materias Primas y Materiales.

El control de las materias primas y productos debe de hacerse bajo dos aspectos:

- a) El control físico de las materias y productos.
- b) El control de los registros relativos.

Es necesario también subdividirlos en:

- 1) Materias Primas.
- 2) Materias en Proceso.
- 3) Artículos acabados.

En nuestro caso es necesario cada cierto período de tiempo efectuar -- una nomenclatura de todos los derivados del petróleo con su costo interno y su clasificación, de esta forma tendremos un control básico de los productos. -- Así eliminando la duplicidad en el registro de los productos, podemos conocer su existencia y su uso. Un registro adecuado de los materiales como el mencionado antes, nos muestra también los materiales obsoletos.

La lista de materias primas y materiales a utilizar junto con los datos referentes a la producción, sirven de base para el plan de gestión de la producción para un futuro período de tiempo.

Debido al gran volumen de producción, así como al número relativamente grande de las plantas de proceso, es necesario contar con el auxilio de las computadoras. A pesar del volumen y frecuencia de las necesidades de cálculo, el trabajo se simplifica ó bien se reduce el tiempo de operación, pudiendo de esta forma anticiparse a la producción.

El control de los materiales y las materias primas en la refinación de los derivados del petróleo, se establece de acuerdo al Balance de Materiales. (Anexo 2).

En el caso de las materias primas utilizadas para la refinación del petróleo, es muy difícil que se pare la producción por falta de ellas, sin embargo, lo que sí es frecuente es que alguna unidad detenga su funcionamiento debido a que falte el suministro de materiales utilizados en esta planta, En tales casos, se debe de informar inmediatamente a los almacenes para que se supla esta deficiencia, puesto que una falta de materiales se puede convertir en una pérdida notable de la producción y consecuentemente de los costos. En estos casos, lo más importante será programar la entrega del material utilizado y no permitir que existan estas deficiencias.

En la industria del petróleo se ha tratado de trabajar mas eficientemente, tratando de eliminar en lo posible el almacenamiento de materias primas y la idea que se trata de poner en práctica, consiste en descargar el material directamente en la línea de producción. Solo mediante una cuidadosa programación se logra el objetivo anterior y mantener las existencias en el límite mínimo de seguridad.

Conociendo los requerimientos de materias primas y materiales, nos podemos anticipar a su utilización, siendo de esta forma fácil su posterior control. El problema de duplicidad se evita teniendo los materiales clasificados y haciendo uso de los sistemas mecanizados.

La clasificación de las materias primas, productos en proceso y productos terminados, debe de hacerse con mucho cuidado. Los datos aportados a las máquinas computadoras, deben de ser los necesarios para conocer todas las materias y productos a disposición, su costo ó precio y su calidad. Generalmente se aportan una serie de datos constantes y variables.

Los datos que se considera constantes, son:

- 1) Nombre del Producto.
- 2) Situación en el depósito ó almacén.
- 3) Unidad de medida.
- 4) Precio a costo unitario.
- 5) Cantidad necesaria mínima.
- 6) Lugar de donde provienen.
- 7) Lugar al que está destinado.

Con estos datos y el uso de las computadoras podemos tener un control exacto de las materias primas y derivados del petróleo. La máquina nos dará también acumulación anual así como el consumo y nueva existencia. La confrontación con la producción física se puede realizar mensualmente puesto que los sistemas mecanizados nos dan los datos con una gran brevedad.

Los datos variables que se agregan pueden ser muy diversos y su función será la de especificar en que forma intervienen los materiales o las materias primas en los procesos de producción.

Una vez que ha transcurrido en cierto período de tiempo (Un semestre

por ejemplo) se compara y analiza la producción con la utilización de Materias Primas. Dentro de los costos podemos encontrar tal consumo.

En el caso de que existan opciones en el proceso productivo, el cuerpo técnico seleccionará la mejor, para que posteriormente mediante la técnica de Costos se decida la viabilidad económica del proyecto. En estos casos en la técnica de costos debe de observarse cual es el objeto que se va a producir, - cual podrá ser su costo probable, que otros derivados se pueden obtener con la misma materia prima, el probable costo de los otros derivados obtenidos -- así como cual sería el costo mínimo de los otros derivados del petróleo que se van a obtener. Otras de las formas que se utiliza es la de comparar los costos antes y después de la producción de un nuevo derivado.

Normalmente el grupo de personas que realiza la planificación del proceso está compuesto por personas que tienen buena formación técnica y una -- gran capacidad creadora.

Siempre que la planificación del proceso es incompleta surgen problemas como por ejemplo: (4)

a) No se puede determinar el monto de materias primas y material exacto, por lo que tampoco se puede asegurar que la producción cumpla sus objetivos.

b) No se puede conocer el proceso productivo y determinar los medios que se necesitan.

c) No se puede estimar el tiempo necesario para la producción.

d) No existe forma alguna de valorar el proceso productivo por no existir base sobre la cual comparar.

Cuando se conoce el proceso y la unidad en la cual se realiza, el siguiente objetivo es el encontrar los medios más económicos para que se realice la producción; en esta fase nosotros conocemos el volumen a producir junto con sus exigencias de calidad así como el equipo disponible.

En cuanto más información exista acerca de la producción mejores serán sus resultados; la información básica puede ser:

Información del proceso en cada unidad especificando el tiempo empleado, así como las instrucciones para realizar la operación.

Información relativa al personal necesario. Es fundamental conocer -- las necesidades detalladas de personal, puesto que el trabajo puede elevar el costo del producto. El tiempo se estima mediante tiempos medios. En cuanto

(4) Artículo del Ing. Murray Greenberg, Editado por la Revista "Productividad" No. 134, 16 de diciembre de 1960.

más detallado y complejo sea el proceso más exactas deben de ser las estimaciones. Esta información es extremadamente importante por que sobre ella descansa la programación.

El objetivo de la planificación del proceso consiste en conocer el recorrido de las materias primas hasta la obtención de los derivados del petróleo; - sujetando la producción a controles.

Antes de iniciarse el proceso puede hacerse una simulación o bien una estimación para posteriormente comparar los datos reales con la estimación. -- De esta manera se analizan los resultados determinando las formas en que se puede simplificar la operación, reduciendo tiempos y costos.

La información que se origina en el proceso de producción de los derivados del petróleo sirve como base para obtener los costos de la refinación de -- los productos. En base al estudio de procesos y costos obtenidos, se facilita la coordinación de todas las actividades de la refinación de los derivados del petróleo por lo que la dirección se da cuenta de que dispone de un sistema fácil de controlar.

Si la técnica establecida es la más útil, ya no se tendrá que buscar -- nuevas formas o métodos disminuyendo de esta forma los costos.

De la planificación del proceso derivamos inmediatamente al plan de -- producción y los costos estimados. Además de fijar el monto de producción y - materias primas a utilizar, el plan de producción crea el marco dentro del cual funcionarán las técnicas de producción.

Como el plan proyecta por anticipado el programa con sus posibles costos, se puede comparar el funcionamiento cotidiano de la compañía corrigiendo las deficiencias en los procesos y evitando decisiones precipitadas. Estas -- evoluciones no solo deben de tomar en cuenta el estado actual de los factores -- sino que también deben de proyectarse a futuro.

Un ejemplo puede hacer más claro lo dicho anteriormente:

PLANTA -----

PRODUCTO PROVENIENTE DE: -----

NOMBRE DE LA MATERIA PRIMA: -----

COSTO POR TONELADA: -----

INDICE DE CALIDAD: -----

PRODUCTOS OBTENIDOS: -----

PROBABLES COSTOS DE OPERACION: -----

PROBABLES COSTOS UNITARIOS DE OPERACION: -----

PROBABLES COSTOS PROMEDIO: -----

HORAS HOMBRE A EMPLEAR: -----

TIEMPO DEL PROCESO: -----

PROBABLES COSTOS A OBTENER POR PRODUCTOS: -----

Desde luego, tal ejemplo se aplica a todas las unidades de producción.

Si la planificación del proceso no se realiza ó bien se realiza en forma deficiente, lo observamos mediante indicadores, estos pueden ser:

La existencia de un retraso crónico en la producción, y el tiempo extra pagado en la unidad. En la mayor parte de las veces que no existe una adecuada planeación y control del proceso, se recurre al tiempo extra, para tratar de hacer durante este tiempo, lo que no se logró hacer durante las horas ordinarias de trabajo. A menudo las necesidades del monto justifican el tiempo extra, pero es de suponerse que esto es una deficiencia en los planes de producción.

Otro indicador puede ser los excesivos costos en la reparación de máquinas. Generalmente lo que resulta más caro es la reparación de una unidad.

Con la interrupción de la producción, esto no sólo implica el pago de tiempos extraordinarios sino que existe pérdida de tiempo productivo mientras se reparan las máquinas, teniendo costos más elevados.

Sin un control los obreros se encuentran sin ocupación perdiéndose muchas horas hombre de trabajo siendo además en perjuicio de los obreros ocupados.

Desde el punto de vista de la dirección de la producción, sin controles no se tiene información de los procesos productivos y los costos obtenidos. Además los costos que se obtienen tienen grandes fluctuaciones. La habilidad para determinar los costos de operación, indica que existe o no un sistema que nos permite reunir información sobre los costos y distribuirlos entre los diferentes procesos.

Una vez finalizado el sistema bajo las anteriores bases hay que hacer una descripción del trabajo, de los procedimientos y el tipo de personal necesario. Generalmente sólo se hacen descripciones del trabajo a utilizar puesto que el personal varía en pocos hombres.

Las funciones a realizar en las diferentes áreas de producción son descritas en manuales de procedimientos que deben de servir a el plan diseñado.

Una norma general a seguir en las unidades de producción de la refinación del petróleo, es que al personal asignado a las diferentes tareas se debe de ocupar en cuanto a sus aptitudes. En algunas secciones es necesario establecer un programa de adiestramiento con unidades modelo.

Si todas las normas del control de la producción y la técnica de costos son seguidas, la probabilidad de éxito económico en una empresa será mucho mayor que solo considerando el acto económico como una aventura.

PRINCIPALES PROBLEMAS PARA LOS CONTROLES EN PETROLEOS MEXICANOS.

PRINCIPALES PROBLEMAS PARA LOS CONTROLES EN PETROLEOS MEXICANOS.

Independientemente de la exactitud y acabado con que se hayan efectuado los planes de producción y costos, siempre será necesario realizar ajustes para corregir las anomalías.

Los controles existen para poder anticiparse a los posibles problemas de la producción, sin embargo la complejidad del proceso productivo de la refinación del petróleo origina rendimientos anormales en los procesos de producción. Es por lo tanto muy poco factible eliminar en su totalidad los errores, - incluso si fuera posible aislar y controlar la mayoría de las variables de la -- producción, el costo de la operación sería demasiado alto.

La dirección de la producción en la refinación del petróleo, tiene como objeto la eliminación de las inesperadas interrupciones en el proceso, así como la reducción de los costos, pero se conoce que este objetivo es difícil de alcanzar (5).

Hay un gran número de eventos que es necesario conocer y delimitar - para que la producción se realice de acuerdo a los programas.

Uno de los problemas que existen es la mala programación, puesto que los programas de trabajo que se han de realizar, se establecen en firme y un error en este sentido, puede ser muy costoso. Además la programación en el mayor de los casos solo cubre un lapso muy pequeño de tiempo.

Hay muchos acontecimientos inesperados que ocurren dentro de la organización que originan variaciones. Tanto en la producción como en su costo.- Tal puede ser el caso de pérdida de tiempo por ausentismo y retrasos en el trabajo, variaciones en la eficiencia del trabajo aplicado a las unidades de producción, etc. Todos estos factores se basan en un análisis del pasado rendimiento.

Con el objeto de dar mayor flexibilidad a los medios de producción, es necesario tomar como base solo una parte de la capacidad productiva de los -- medios de que se dispone.

El principal problema que se encuentra en la modificación de un programa, es realizar la transición de los planes originales al nuevo programa con - un mínimo de dificultades en el funcionamiento de la unidad de producción.

(5) Adaptado de: "Administración y Dirección Técnica de la Producción" E. S. Buffa.- Editorial Limusa, S.A. México 1972, Cap. 3.

Un problema muy frecuente es la apatía por parte del personal encargado de realizar la producción en todo lo concerniente al incremento en la eficiencia de la producción. En algunas ocasiones este problema se resuelve impartiendo cursos en los cuales se muestran las ventajas derivadas de una buena organización, ó bien mediante la educación paulatina del personal.

Básicamente se pueden obtener dos conclusiones: El programa y plan de producción fué o no realista y el medio de producción dió ó no el resultado previsto. Si el programa no es realista, es clara la responsabilidad de los diseñadores de la planificación y control de la producción. Si el medio de producción no dió el rendimiento de acuerdo a un plan realista, es clara la responsabilidad del personal encargado de ejecutar la producción. (6)

Algunas veces, uno de los problemas es que se tiende a la superorganización. En estos casos no se debe de establecer ninguna unidad organizativa a no ser que exista un trabajo específico y diferente a ejecutar, estableciéndose claramente los objetivos de ser posible por escrito. Todas las funciones de control se deben de asignar a unidades específicas.

En algunas ocasiones podría parecer que existe una duplicidad de funciones, debido a la descentralización, sin embargo esto es tan solo aparente, puesto que se tienen unidades con el mismo funcionamiento.

Otro aspecto importante es el no olvidar los fines propuestos en vista de que en ocasiones se pierde tiempo y esfuerzo en detalles insignificantes, olvidándose de la base radical sobre la cual fueron establecidos los planes de producción.

A pesar de que han hecho falta muchos cursos de orientación, así como normalmente de procedimientos, a últimas fechas se le ha dado la importancia que requiere a la elaboración de dichos manuales y se ha capacitado al personal por medio del Instituto Mexicano del Petróleo.

Un problema grande radica en que a pesar de la descentralización, la magnitud de la empresa es tal, que los controles se necesitan llevar hasta sus consecuencias y aún así en muchas ocasiones la producción de determinado sector queda sin control.

Hasta hace poco tiempo no existía coherencia ni en los sistemas financieros ni en el control de la producción. Si bien es cierto que aún la misma técnica de costos difiere en determinados aspectos, uno de los motivos radicales que ha llevado al estudio de esta técnica en la no coherencia entre sus diferentes unidades para tratar de establecer un solo sistema de control de Producción y Técnica de costos en las diferentes unidades de refinación de petróleo.

(6) "Administración de la Producción", "Sistemas y Síntesis" M.K. Starr. Herrero Hermanos Sucursal, S.A. Editores.

La falta de técnicos calificados dificulta aún más la finalidad de ejecutar un control de la producción mediante la técnica de costos. A este respecto se ha buscado personal capacitado que pueda desarrollarse dentro de los técnicos mencionados. Es de esperarse que la inversión en este renglón sea redituada con creces.

LA RELACION DE LOS COSTOS DE PRODUCCION CON DIVERSAS AREAS.

LA RELACION DE LOS COSTOS DE PRODUCCION CON DIVERAS AREAS.

La importancia de los estados obtenidos del costo de refinación del petróleo radica en las conclusiones que de dichos estados se pueden obtener, -- así como las decisiones a las que se puede llegar por parte de la dirección.

Cada área tiene una función específica y una relación con los informes presentados en el costeo de Refinación del Petróleo. Los estados que se presentan comunican los técnicos de los costos y control de la producción con diversas áreas, siendo que de esta forma podemos conocer la utilización de los recursos y proporcionar bases de análisis para su estudio.

En una economía dinámica, cada vez adquiere más importancia la necesidad de analizar estados financieros para obtener de ellos resultados que nos lleven a un incremento en la productividad.

El objetivo económico primordial de la empresa consiste en que los beneficios posibles que se obtengan sean de tal magnitud que permitan un crecimiento sostenido de las unidades de producción.

La ejecución de los medios de producción y de los insumos que se elaboran es limitada, es por lo tanto de gran importancia la creación de sistemas y políticas económicas que favorezcan la producción.

La relación que guardan los costos y el control de la producción con -- las áreas de producción y de finanzas, depende en todos los casos de la unidad de producción y de las relaciones anteriores que se lleven a cabo. Casi -- siempre su interrelación es muy grande encontrándose condicionados recíprocamente.

Nuestra economía eminentemente monetaria, da preponderancia a los -- costos de producción, ya que esta única forma de conocer la rentabilidad de la empresa, es comparar los costos de producción con los ingresos obtenidos de la venta de los productos; aún cuando en forma interna la empresa cuenta con -- otros tipos de análisis, como son los que realiza el área de finanzas con el -- presupuesto y los balances comparados. (7).

El presupuesto adquiere una gran importancia debido a la asignación de recursos que efectúa. La dirección de la empresa dicta la política a seguir para alcanzar los fines establecidos y posteriormente la sección de finanzas asigna los recursos de tal forma que dichos planes sean fáciles de lograr.

Los balances comparados mostraron la eficiencia de los cálculos financieros que se realizan en la empresa, así como también se puede analizar en --

(7) "Contabilidad para la Gerencia". Richmon M. Lynch, Cfa. Editorial Continental, S.A., México 1970, Cap.5.

ellos la eficiencia económica entendida como la relación entre las utilidades y las inversiones que se realizan. Del balance que se realiza se comparan las ventas con los costos. Posteriormente los costos también son analizados debido a que un control sobre el costo de refinación nos puede mostrar si la producción se ha llevado a cabo de acuerdo con los planes previstos o bien si las erogaciones han sido mayores, para que a partir de este punto, se pueda comenzar a investigar cuales han sido las causas de no haber logrado las metas y emprender la acción de corrección.

Del balance General, podemos obtener el conocimiento sobre el funcionamiento interno de la empresa, así como también balances de materias primas e inventarios. Sin embargo, el análisis más importante que se puede realizar es el de la relación costos-ingresos, que nos dará la rentabilidad de la empresa y nos puede indicar nuestro probable ritmo de crecimiento.

Por lo que respecta al funcionamiento interno de la unidad de producción, al comparar los balances durante un tiempo determinado, podemos observar en que partes han existido grandes fluctuaciones y si dichas fluctuaciones corresponden a las políticas a emplear de la empresa. De esta forma podemos analizar los distintos grupos y sub-grupos del balance. Si algo anormal sucede se puede detectar de inmediato para ser corregido. De dichos balances comparados, también se pueden hacer gráficas a través del tiempo que hacen visual las funciones internas de la empresa.

El presupuesto y su formulación queda como habíamos dicho, en manos de la dirección de la empresa. Del presupuesto de gastos iniciales formulado por la sección financiera, se formulan una serie de gastos por departamentos, los cuales han de detallar los egresos probables por departamento. Estos egresos probables, guardan una estrecha relación con los probables costos a obtener, puesto que de los costos probables se obtienen los cálculos para las erogaciones.

Se ve claro que un error en los costos de refinación probablemente puede ocasionar serios problemas. Una vez que se ha ejercido el presupuesto, se deben comparar las cifras ejercidas y las autorizadas para poder observar las desviaciones ocurridas y conocer la causa de dichas desviaciones.

Únicamente de las cifras significativas se entera a la dirección para que tome las medidas pertinentes. En términos generales, las anteriores son las más importantes relaciones de los costos de refinación con el área de finanzas.

Una de las hipótesis básicas tomada en cuenta para las decisiones acerca de la producción consiste en que la empresa trata de maximizar su producción, debido a un incremento de ingresos derivado de la diferencia entre el valor de los insumos utilizados y el valor de la producción obtenida. El valor de -

los insumos utilizados viene en nuestro caso a formar el costo del producto.

"Un volumen dado de producción está siempre asociado con una cantidad determinada de insumos utilizados. Los insumos generalmente son medidos de tal forma que si nosotros desearamos conocer el costo de los diferentes elementos, pudieramos valuarlos en términos monetarios y adicionarlos de tal forma que la suma de los costos de todos los insumos utilizados sería el costo total de nuestra producción". (8)

Es por lo anterior, que los costos se encuentran directamente relacionados con cantidades físicas de los insumos utilizados y con su medida en términos monetarios.

En nuestro caso la unidad monetaria es la que relaciona los diversos factores en una misma medida, siendo importante para esto que las unidades de hora-hombre de trabajo, las materias primas, y todos los demás gastos relacionados con la producción sean medidos en forma eficiente.

Sin embargo la medida eficiente de la producción no dice al administrador si la operación fué rentable o no; hasta que se asigna valores monetarios a las cantidades físicas de productos obtenidos o insumos utilizados. En este paso estamos formando nosotros los costos de operación.

La actividad productiva y sus costos deben de ser utilizados por los economistas debido a una serie de razones:

- 1) Por la necesidad que existe de hacer una descripción del proceso productivo.
- 2) Para predecir la futura actuación del proceso de producción y obtener los probables costos de operación.
- 3) Para ayudar a la empresa a tomar las mejores decisiones.
- 4) Para evaluar que tan bien ha usado la empresa los recursos disponibles.

Una de las causas por las cuales hay divergencia entre el área de control de costos y el área de producción radica en que el área de producción insiste mucho en la eficiencia técnica de la producción mientras que mediante los costos y las finanzas nosotros observamos tanto la eficiencia técnica como la factibilidad económica.

Una empresa puede encontrar la forma de producir más eficiente desde el punto de vista de la producción sin embargo los productos obtenidos pueden ser de costo elevado. En algunos casos la misma factibilidad económica y el -

(8) "Tratado de Teoría Económica". Francisco Zamora F.C.E. Méx. 1960. Cap. 23

costo de un producto también se hacen a un lado como en el caso de que un -- producto vaya a crear un mercado ó bien por el beneficio social que puede re-- portar a determinada región. Tal es el caso de algunos derivados del petróleo que aún siendo su costo de producción y refinación más alto que en otros pa-- ses se produce para la satisfacción del Mercado Nacional o bien con caracter social.

Desde el punto de vista de la unidad de producción, la labor del con-- trol de la producción consiste en crear cada vez más proyectos que tengan posi-- bilidades de expandir la unidad de producción. Dentro de la dinámica de nues-- tra empresa, la fuerza del progreso tecnológico y científico, nos ha proyecta-- do más allá de las primitivas reglas de gramática de la producción. Las mis-- mas necesidades de los productos obtenidos de la refinación del petróleo han-- hecho más ágil la búsqueda de nuevas técnicas, para olvidar aquellas que im-- plican un derroche tal, que socialmente son imposibles.

**TENICA DE COSTOS ESPECIFICA EMPLEADA EN EL COSTO
DE LA REFINACION DEL PETROLEO:**

- a) Análisis de la reforma administrativa en el sector de refinación del petróleo.
- b) La relación de los costos con la función productiva.
- c) Inicio del proceso del costeo de refinación.
- d) Integración del sistema de costos.

**ANALISIS DE LA REFORMA ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR
DE REFINACION DEL PETROLEO.**

ANALISIS DE LA REFORMA ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR DE REFINACION DEL PETROLEO.

La falta de informes acerca del costo de refinación del petróleo, así como consecuentemente las diferencias en los análisis de la producción comparada con el costo, fué lo que dió origen a tratar de encontrar un sistema de costos y control de la producción que fuera una fuente real para obtener la información acerca de los costos y la producción.

Los sistemas utilizados en la empresa, son válidos para un volumen y técnica determinados, así como para un tiempo fijo, puesto que la industria se encuentra en creciente expansión y no puede estar limitada por cualquier sistema. Si la industria se expande, el sistema debe de adaptarse a la expansión, olvidando los anteriores sistemas que en cierto grado correspondían al estado del desarrollo de la industria, pero las circunstancias provenientes del cambio de los factores concurrentes a la producción, crearon también un cambio en los sistemas de costos y control de la producción. Además el uso de los sistemas mecanizados que facilitan la labor de procesar los datos, impulsó aún más los cambios a realizar.

Para analizar la reforma que se lleva a cabo, es necesario seguir paso a paso la elaboración del nuevo sistema, desde su instalación hasta los resultados que se obtienen.

Dentro de los objetivos principales, se encuentra la clasificación y ordenación de las funciones de la empresa en el sector de refinación del petróleo. De esta forma los registros y datos referentes a la producción y su costo son sistematizados, con la finalidad de obtener informes oportunos.

Una vez que hemos definido nuestro objetivo, se debe de estudiar la organización existente y obtener los datos necesarios para incorporarlos al nuevo sistema. Lo anterior presupone el conocimiento de las labores del personal que interviene en la producción y sus registros, el estudio de los estados e informes, la clase de productos que se obtienen en tipos y medidas, etc. Posteriormente se tendrá como objetivos concretos, el conocer el número de operarios que prestan servicios en las diferentes unidades con el importe de salarios y prestaciones, como se reciben, almacenan y expiden las materias, la forma en que se registra y aplica el tiempo de los trabajadores, etc. En forma concisa, nos interesa conocer el procedimiento de la empresa en el sector de estudio, desde el punto de vista de una unidad económica, dedicando gran atención al proceso productivo.

La información y los datos que han sido recopilados, se han de clasificar y registrar en las nuevas formas que han sido determinadas para la obtención directa de datos que sirven de control a la dirección de la empresa.

En algunas ocasiones se acostumbra hacer un informe por escrito de la situación económica en la cual se encuentra la unidad, en otras ocasiones -- tan solo se detectan las irregularidades y se discuten con la dirección de la unidad. En todos los casos depende de la necesidad que tenga el problema de ser resuelto ó bien para proceder a una organización ó reorganización.

Una vez que se conoce el proyecto a realizar, es benéfico el comentario y discutirlo con los técnicos capacitados y con la dirección de la empresa, ya que a partir de estas pláticas se pueden aclarar todos aquellos aspectos -- que puedan parecer algo confusos, y así el sistema a utilizarse será el mejor de entre una serie de resultados, dando la seguridad de que se obtendrá mayor eficacia con su utilización.

Una vez que se conocieron las partes fundamentales del sistema, se formula un anteproyecto, eliminando las partes no necesarias. La brevedad y la claridad son condiciones básicas de todo informe.

La investigación del sistema existente, puede ser la base para adaptar el nuevo sistema. Sin embargo, este aspecto requiere de una investigación ordenada. El intercambio de ideas entre las personas que tienen conocimientos acerca del tema es benéfica. (una reunión breve con técnicos de costos y economistas resulta muy útil en estos casos).

Aún cuando la información de programas y las decisiones acerca de la utilización de los sistemas mecanizados en algunas ocasiones no está dentro del margen de actuación del personal que va a diseñar y utilizar el nuevo sistema, es necesario el conocimiento exacto de los sistemas mecanizados y las ventajas que se pueden obtener de ellos. Generalmente se conocen las funciones de las cuales son capaces de realizar las computadoras y posteriormente se informa acerca de las funciones específicas que debe de realizar en nuestro sistema.

El diseño de las formas es importante en cuanto a que puede facilitar u obstaculizar la información a obtener. Cada forma debe de contener la información necesaria para la función a la que fué diseñada. También es útil conocer a quienes se va a proporcionar la información.

Cuando el proyecto de instalación del nuevo sistema de costo de refinación del petróleo ha sido aprobado, es preciso llevarlo a la práctica y someter a investigación el nuevo sistema. La selección del personal y su adecuada -- instrucción, son condiciones básicas para obtener éxito. Debido a la amplitud del sistema y a su complejidad, es necesario efectuar cambios parciales, por ejemplo: el establecer un control, primero sobre las materias primas y el material, después controlar el trabajo, los servicios, etc.

A pesar que el nuevo sistema de costos de refinación del petróleo haya

sido instalado, es necesaria su supervisión periódica, con el fin de revisar y ajustar las diversas piezas que mediante la práctica se desajustan.

Una vez que se ha instalado el sistema y se han obtenido los datos pre determinados, es necesario crear un manual de instrucciones, cuyo fin consiste en dar las normas básicas del nuevo trabajo, así como en explicar detallada mente su funcionamiento, puesto que no se puede estar constantemente expli- cando el sistema.

Dicho manual debe de describir el sistema en su totalidad y el funciona miento detallado de cada una de sus partes. El contenido del manual será: las formas impresas y los datos que deben de contener así como la fuente de los - datos y el detalle de la rutina y el procedimiento para cada uno de los elemen- tos del costo de refinación.

Un sistema funcionando es similar a una máquina a la cual hay que su- pervisar y corregir sus funciones. Pero llega el día tal que se enveje ce y deforma. Si es posible, se reforma y mantiene, en caso de que no sea -- así, se substituye por una de mejor funcionamiento.

LA RELACION DE LOS COSTOS CON LA FUNCION PRODUCTIVA.

LA RELACION DE LOS COSTOS CON LA FUNCION PRODUCTIVA.

El punto más importante en la relación de los costos con la función de producción de la refinación del petróleo, radica en el estudio de como varían los costos, cuando se incrementa o decrementa la producción.

Para poder estudiar las variaciones del costo de refinación de un derivado del petróleo, con los cambios en la producción, se necesita también analizar las variaciones de la producción en relación a los insumos utilizados. La mayor parte de las decisiones de producción se reflejan de manera directa en los costos.

Si se analiza un período de tiempo corto, tanto las reducciones como los aumentos de la producción, son por regla general, concernientes al mejor uso de los recursos disponibles. Cualquiera decisión en este sentido, implementará ó no, las plantas y el equipo, siendo adicionados los demás factores en un breve lapso. Las fluctuaciones en el costo de refinación de los productos obtenidos, no son de gran magnitud. En este tipo de cambios, es donde se puede analizar la productividad de una planta en relación a los cambios en la producción.

Cuando se considera un período de tiempo más largo, las decisiones son más fuertes con respecto a la producción.

Por ejemplo si la empresa considera el adoptar un proceso altamente automatizado, que reducirá grandemente las fluctuaciones en la producción, debe de considerar las grandes sumas que tiene que erogar para comprar el equipo. Como consecuencia de una erogación de tal magnitud, debe de afectar sus costos de operación en lo concerniente a la reposición funcional.

Otro tipo de decisiones que afectan grandemente, tanto la producción como el costo de refinación, se refiere a los cambios en las técnicas de producción. Se ha dado el caso de que en ciertas unidades solo se trata de obtener el máximo de un producto derivado del petróleo al mínimo costo posible, o bien, no se atiende a la regla anterior para dar mayor flexibilidad a la planta de proceso y poder obtener dos o más productos con diferentes costos.

En los casos anteriores, la administración toma decisiones sobre posibilidades conocidas. Esto no excluye las decisiones que pudieran tomarse de su sección de Investigación y Desarrollo. Los gastos de investigación y ampliación, también deben de ser considerados en el caso de los derivados, puesto que son para las mejoras de la misma empresa. En cuanto a las decisiones de inversión en la investigación y desarrollo, debe de hacerse en base a la factibilidad técnica y económica de la empresa, tal puede ser el caso de algún producto necesario en el mercado, o bien de la necesidad de hacer uso

más adecuado de una serie de productos.

La empresa se encuentra constantemente decidiendo acerca de que objetivos se fijará y cuales son los actuales caminos para lograrlo. Algunas decisiones afectan la producción del presente, otros las de un futuro inmediato o bien lejano, a pesar de que en las decisiones de la producción no estamos seguros en que grado afectan los costos de los productos obtenidos de la refinación del petróleo, es necesario conocer cual puede ser la decisión apropiada y cual sería su reflejo en el costo de los derivados.

Para reducir esta mirada de decisiones acerca de la producción y su afectación a los costos de refinación, organizamos en tres grupos los objetivos.

1).- A corto plazo, acerca del mejor empleo, con las plantas y equipos existentes.

Las decisiones a corto plazo, es el periodo de tiempo en el cual la mayor parte de los factores de producción no pueden ser variados. Generalmente los factores que se consideran fijos, son las plantas, los equipos y las instalaciones. En estos casos se calcula la depreciación de los factores y se adiciona el costo de refinación. De tal forma que al variar los otros factores tan solo se analiza la productividad de la planta. La relación directa del costo con la producción se encuentra en estos casos en la utilización de los insumos productivos.

Los cambios en la producción afectan al costo de refinación debido a que la planta y sus equipos tienen un relativo largo periodo de vida y la producción determina la parte del factor que le corresponde a la unidad del producto. En el caso de la refinación del Petróleo el corto periodo, puede inclusive abarcar años.

En el corto plazo de tiempo, los factores tecnológicos pueden considerarse fijos, siendo que tan solo cambian los factores operacionales. Tales como velocidad de funcionamiento, desperdicio, etc.

2).- A medio plazo. Las decisiones concernientes a las plantas, equipos y procesos a emplear con las técnicas posibles conocidas. El mediano plazo es el periodo de tiempo en el cual todos los factores pueden ser variados pero sin cambiar la tecnología. En estos casos se debe de concebir la factibilidad económica de adicionar o suprimir plantas y una vez hecho esto, se estudia como se afecta el costo de refinación mediante la agregación de reservas para reposición funcional. El estudio del costo y factibilidad económica se realiza por separado del costo de refinación, el cual solo debe de absorber la parte que corresponde a las reservas para reposición funcional.

La empresa estudia este tipo de posibilidades y su costo cuando va a expandir sustancialmente la escala de sus operaciones o cuando planea producir nuevos productos ó en nuevas áreas, también puede ser para la reorganización o reemplazamiento de sus métodos de producción.

3).- A largo plazo, las decisiones acerca de la investigación de nuevas técnicas y desarrollo de la empresa.

El largo plazo, al contrario del corto plazo y mediano plazo, es concerniente a decisiones sobre la producción en las cuales se consideran variables todos los factores, incluso la tecnología.

Una característica observable de la sociedad, desde la Revolución Industrial, ha sido el cambio frecuente en la tecnología que nos ha llevado a -- nuevos y mejores métodos en la producción. Estos cambios también han afectado a nuestra industria, que ha tenido que iniciar programas de investigación y desarrollo. Las decisiones que se toman en este sentido afectan las técnicas de producción empleadas y por lo tanto los costos de producción.

Básicamente la creación del Instituto Mexicano del Petróleo, tuvo como fin, el desarrollo de nuevas técnicas de producción, tanto como el mejoramiento de las que existen. En este sentido los productos derivados de la refinación del Petróleo, también absorben los gastos originados para investigación y desarrollo, bajo el concepto de gastos indirectos.

Si bien los gastos del mediano y largo plazo son por regla general fijos, las variaciones que se suceden cada cierto período de tiempo afectan el costo de refinación del petróleo. La afectación directa es mediante la adición de este tipo de gastos, la indirecta en cuanto al proceso de producción y los cambios que se generan en el costo, debido a nuevos procesos o nueva tecnología.

A pesar de que la producción es un flujo continuo, se puede dividir en operaciones sucesivas que se realizan en las diferentes plantas o unidades de producción.

Debido a que el proceso se realiza en operaciones sucesivas, el análisis de los insumos empleados se realiza en la misma forma, la técnica empleada en el costo de la refinación de los derivados del petróleo es por lo tanto la de costo por operaciones.

En el caso específico de la Refinación del Petróleo, el costo debe adecuarse al proceso productivo, siendo las técnicas empleadas un tanto diferentes de las convencionales.

La relación estrecha que guarda el proceso productivo con el proceso -

de la obtención de los costos de los productos derivados del petróleo, hace - que se pueda utilizar como un control y objeto de análisis el costo de producción, pudiendo observarse las variaciones directas de los costos con el sistema productivo.

En la mayor parte de los países, la productividad se ha incrementado grandemente y en algunos de ellos, la eficiencia se ha aumentado a tal grado, que el producto obtenido se duplica en períodos relativamente cortos de tiempo.

La mejora de materias primas, el aumento de la productividad de la mano de obra, los mejores planes de entrenamiento y educación, las mejores máquinas provocan cambios en la productividad. Todas estas mejoras en la producción y su organización pueden ser observadas en los costos de producción.

INICIO DEL PROCESO DEL COSTO DE REFINACION.

INICIO DEL PROCESO PARA OBTENER LOS COSTOS DE REFINACION DE LOS DERIVADOS DEL PETROLEO.

Definida la refinación de los derivados del Petróleo como un proceso de flujo que se puede dividir en operaciones sucesivas, el costo de refinación de los derivados del petróleo asumirá la misma forma.

En este proceso se trata de estimar el costo óptimo para la empresa de elaborar derivados del petróleo en sus refinerías. El objeto es conocer los gastos de operación en condiciones teóricas de óptima eficiencia, en función de los productos que tendrán que elaborarse para satisfacer el consumo, de esta forma podremos llegar a un presupuesto de egresos, así como al conocimiento de los costos por unidad totales y medios.

Desde el punto de vista administrativo, se tendrán controles, para poder detectar errores en el proceso productivo, por lo que será más fácil el análisis de los sistemas utilizados.

Se tomó como base de estudio los gastos de operación de la refinería ubicada en Azcapotzalco, por ser la que tiene el sistema que servirá de modelo inicialmente a las demás unidades.

Dentro de la misma unidad de producción, se encuentran dos procesos diferentes: el de producción o refinación del petróleo y las órdenes de trabajo realizadas por los talleres y unidades de servicio. A pesar de que el proceso básico absorbe la mayor parte de los gastos de operación, es necesario estudiar ambos sistemas para integrar el total de gastos de operación.

El uso de la computadora ha facilitado la realización de operaciones. La máquina trabaja en base a una serie de programas que son fijos y solo se modifican en caso de que el proceso se modifique.

El lenguaje utilizado para comunicarse con la computadora, es el Cobol (X), el que por su utilización sistemática, en problemas financieros ha dado mejores resultados.

Una vez que se tienen los programas que efectuará la computadora, tan solo es necesario proporcionar los datos para que el procesor central desarrolle el programa.

Los programas deben de ser verificados antes de la aplicación del nuevo sistema. También deben de ser consideradas todas las variantes que lo afectan.

(X) Common Business Oriented Language.

El equipo utilizado para el procesamiento electrónico de datos, está --
constituido por:

- 1).- Terminal de entrada y salida de datos.
- 2).- Procesor central.
- 3).- Unidades de Almacenamiento de datos.
- 4).- Unidades de tratamiento de datos.

Todos los datos referentes al proceso, son transformados al lenguaje -
de computación, con lo cual, la computadora por medio del programa correspon
diente obtiene los listados que son necesarios.

El proceso en su mayor parte se encuentra mecanizado, de tal forma --
que aquellas partes que aún se realizan en forma manual, en un futuro próximo
serán por completo mecanizados. En el caso del uso de los sistemas mecani-
zados, se procederá a hacer la descripción somera del proceso.

El costo de operación se encuentra dividido en cuatro diferentes grupos
que lo integran, estos son:

- 1.- SUELDOS Y SALARIOS (MANO DE OBRA)
- 2.- MATERIALES.
- 3.- COMBUSTIBLES, ACEITES Y GRASAS.
- 4.- CARGOS GENERALES.

Estos grupos cubren el total de las erogaciones, excepto las que se --
realizan por el costo de las materias primas.

Dentro de cada unidad se realizan erogaciones por estos conceptos en
forma directa, pero además, existen servicios aplicados a la producción que -
tiene erogaciones y deben de ser distribuidos para poder integrar el costo de -
operaciones. Estos servicios son:

- TALLERES.
- SERVICIOS DIVERSOS.
- SERVICIOS AUXILIARES.
- GASTOS DE ADMINISTRACION.
- GASTOS TECNICOS DE OPERACION.
- GASTOS DE ALMACENAMIENTO, TRASADO Y SALVAMENTO DE MATE-
RIALES.

Cada uno de los grupos que integran el costo de operación será estudiado por separado, desde sus fuentes hasta su correcta aplicación a cada planta y unidad de servicio.

Todos los grupos inencionados, serán clasificados en sub-cuentas de operación (plantas de Procesos y Unidades de Servicio) y partidas presupuestales de origen. En el caso de las erogaciones por algún taller, tendrá que poseer además la orden de trabajo para saber a que unidad o departamento prestó servicio el taller. Lo anterior es con el fin de aplicar los gastos.

1.- SUELDOS Y SALARIOS.- El costo de la mano de obra no sólo está representado por los salarios de los trabajadores, sino que también se incluyen todas las prestaciones obligatorias por la ley que tienen un carácter de servicios sociales y que constituyen costos indirectos en la producción, deducibles en última instancia de los ingresos obtenidos por la empresa.

A partir de la nómina que envía el departamento de personal a la sección de finanzas, se procede a pagar los salarios a los trabajadores. Con los sistemas mecanizados se cuantifica la cantidad a la que tienen derecho y se realiza la nómina junto con los recibos de cobro.

Cada trabajador se encuentra asignado a alguna unidad o departamento, siendo que se tiene una sub-cuenta de operación para cada unidad o departamento, de tal manera que el departamento de mecanización y computación, procede a ordenar las erogaciones realizadas según el número de departamento y partida presupuestal de origen.

Mediante el dígito final se identifica la forma en la que fué aplicada la mano de obra, que puede ser:

- 1) Operación.
- 2) Mantenimiento.
- 3) Limpieza.
- 4) Cambios en las Unidades.

Además de la anterior clasificación, se separan las erogaciones de la labor directa y las erogaciones que incluyen las prestaciones obligatorias, bajo el rubro Labor Indirecta.

El total de las prestaciones denominadas Labor Indirecta, está formado por los sueldos y salarios del personal fuera de la operación, pero que por la Ley deben de percibir salarios, junto con las erogaciones relacionadas con el fin de cumplir con la ley aún cuando no sean propiamente sueldos y salarios, (Ej: medicinas, hospitalización, bienestar de trabajadores, habitaciones, --- etc.).

Una vez que el departamento de Mecanización y Computación entrega el listado ordenado por sub-cuentas de operación y con la anterior clasificación, se procede a revisar la labor aplicada a cada departamento ó unidad. Si existe algún error, se corrige y el Departamento de Mecanización entrega los nuevos listados.

La forma como fué aplicada la Labor Indirecta a la Labor Directa por la computadora, fué como sigue:

- a).- Se obtiene el total de erogaciones por Labor Directa.
- b).- Se obtiene el total de erogaciones por prestaciones (Labor Indirecta).
- c).- Se obtiene un factor a aplicar, dividiendo el total de prestaciones entre la Labor Directa.
- d).- Se aplica dicho factor a todas las erogaciones por departamento, obteniéndose su correspondiente Labor Indirecta. (prestaciones).

Este proceso se realiza en un tiempo muy breve, siendo tan solo necesario rectificar los totales.

Los datos anteriores deben de pasar a la memoria y al archivo; pero como además se tiene que hacer el cuaderno de costos, se transcriben estas --- cantidades a dicho cuaderno (Anexos del 3 al 9).

La mano de obra considerada como fija en todas las unidades es la de operación, puesto que los distintos trabajadores, aplican la mano de obra a las unidades diariamente. La labor que se considera variable en estos casos, es la del mantenimiento que prestan los talleres a las diferentes unidades; en estos casos, un trabajador de taller puede estar asignado a una unidad de --- tiempo fijo, siendo que sus salarios serán absorbidos por la unidad que recibió el servicio (el método de su distribución se explicará cuando se conozca la distribución de los talleres). La labor considerada como fija, sufre muy pocas variaciones.

Hasta aquí, tanto las unidades de producción como las unidades de --- servicio ya tienen aplicada la mano de obra.

2.- MATERIALES.- Este grupo tiene todos los materiales utilizados en operación. La diferencia entre los materiales y las materias primas, consiste en que las materias primas son transformadas durante el proceso productivo para formar los productos de uso final, mientras que los materiales sirven para reparaciones ó bien, como utensilios adicionales a la producción.

La utilización de materiales, no sólo es la registrada y amparada por las entradas y salidas del almacén, sino que también se anexa la de compras directas en el comercio.

Aún cuando se tienen almacenes con la mayor parte de los materiales utilizados, en algunas ocasiones se requiere de material con urgencia, por lo que se obtiene en forma inmediata, siendo posteriormente contabilizados en la cuenta de operación.

Todo el material que se utiliza en operación, debe de tener el departamento en el cual fué utilizado, con su correspondiente sub-cuenta de operación y la partida presupuestal de origen. Si el material fué utilizado por algún taller, debe de tener además la orden de trabajo en la que se especifica en que unidad fué aplicado el material.

Con el total de datos mencionados, el Departamento de Mecanización y Computación procederá a hacer un listado en el que resume la utilización del material en cada unidad o departamento de servicio, agrupándolo en forma creciente por el número de sub-cuenta de operación. También ordena en esta forma las partidas presupuestales de origen.

Lo mismo que con los sueldos y salarios se analiza la correcta aplicación de los materiales. Si existe algún error, se corrige para elaborar un nuevo listado.

Los materiales, también tiene un dígito final que identifica en la forma que fué utilizado el material. La clasificación es la misma de los sueldos y salarios.

Se verifica el listado y se proporcionan los datos correctos a la máquina computadora, se pasan al archivo y a la memoria y se transcribe su utilización en el cuaderno de costos (Anexo del 3 al 9). Esto es con el fin de ir aplicando los gastos por diferentes conceptos a las unidades y departamentos.

3.- COMBUSTIBLES ACEITES Y GRASAS.- La empresa no solo produce derivados del petróleo para el consumo final, sino que también una parte de su producción se utiliza en la operación.

Cada planta de producción y depósito de almacenamiento tiene contadores automáticos que registran la entrada y salida de los diferentes productos, así en esta forma, se conoce cual fué la utilización de los productos en las diferentes unidades. De estos contadores se obtiene la información de los productos usados en operación.

Este grupo, incluye tanto los productos usados en operación directamente, como aquellos productos que fueron consumidos, debido a la mecánica de-

la producción o por fallas técnicas. También se incluyen dentro de este grupo los productos proporcionados a los vehículos de operación y servicio de la -- empresa.

Toda utilización de producto, debe de ser amparada por un documento -- contable, que además de poseer el valor del producto utilizado (a precios del -- mes anterior), debe de contener los datos referentes al departamento, junto -- con su correspondiente sub-cuenta de operación. A estos productos se les da -- una sola partida presupuestal de origen.

Con los anteriores datos, el departamento de mecanización y computa -- ción elabora un resumen con el consumo de derivados del petróleo en las dife -- rentes plantas y unidades de servicio en orden creciente por número de sub- -- cuentas de operación. Se verifica el listado, se pasan los datos a la memoria y archivo de la computadora.

Del listado verificado se transcriben los datos de los productos usados en operación al cuaderno de costos (Anexos del 3 al 9), separándose los com -- bustibles de los aceites y las grasas en diferentes renglones.

4.- CARGOS GENERALES.- Son los gastos generales que se llevan a -- cabo dentro de la unidad productiva. Su origen es muy diverso, por ejemplo: -- gastos por trabajos de artesanos, gastos en publicidad, viáticos, gratificacio -- nes, fomento deportivo, gastos administrativos, derechos y permisos, etc.

Los gastos anteriores son específicamente empleados en la operación -- de la unidad, pero existen otra serie de gastos que se incluyen dentro de este grupo, como son las reservas para la reposición funcional, la depreciación y los gastos para investigación y desarrollo.

En el caso de las reservas y la depreciación, se sigue el criterio que -- a continuación se indica: algunas reservas como seguro de vida para jubilados, indemnizaciones, etc., se distribuyen en forma directa con los gastos indirec -- tos de producción. Se estiman en base a las erogaciones para este concepto -- en el año anterior más las nuevas prestaciones generales en el año.

En el caso de las reservas para la reposición funcional y depreciación se aplican distintas tarifas: 10% anual sobre la inversión de planta, 7% anual sobre la inversión en los servicios y 5% anual sobre las obras de Ingeniería -- Civil. Estos tipos de depreciación, fueron aplicados en consideración a la -- vida útil y la productividad de cada unidad.

Las regalías se aplican directamente a la unidad en la que fueron de -- vengadas.

Los gastos de investigación y desarrollo, son aplicados en la misma forma que las reservas, solo que los gastos generales en este sentido, se distribuyen con las prestaciones (Labor Indirecta).

Una vez que han sido aplicados los anteriores gastos a las diferentes unidades y departamentos, la oficina de Mecanización y Computación procede a ordenar por sub-cuentas de operación y partida presupuestal, los cargos generales.

Se verifican las listas y se pasan a la memoria y archivo de la computadora. De los listados obtenidos se transcriben los datos al cuaderno de costos, separándose los cargos generales de la depreciación, regalías y reservas (Anexo del 3 al 9).

Hasta aquí llegamos a la aplicación directa de los gastos de operación, para pasar a la distribución de los gastos en las unidades de servicio y a la integración del sistema de costos.

INTEGRACION DEL SISTEMA DE COSTOS.

INTEGRACION DEL SISTEMA DE COSTOS

Una vez que ya se tienen los gastos directos realizados por las plantas de proceso y unidades de servicio, se procede a hacer las distribuciones de los diferentes servicios a las plantas de proceso.

Se comienza a distribuir del servicio más importante hasta llegar a la aplicación de todos los servicios. Esto es en razón de que por ejemplo: el Departamento de Servicios Diversos (Transportación), es utilizado también por las otras unidades de servicio de tal forma que es necesario primero distribuir los servicios generales.

El orden en el cual serán distribuidos, será el siguiente:

- 1).- Servicios Diversos.
- 2).- Talleres.
- 3).- Servicios Auxiliares.
- 4).- Gastos de Traslado y Salvamento de Materiales.
- 5).- Gastos de Administración.
- 6).- Gastos Técnicos de Operación.

Los Servicios diversos, están constituidos por la transportación y traslado de los productos del petróleo, así como también la transportación del personal en servicio. En el caso de las materias primas y los derivados del petróleo, se considera desde su ingreso a la refinería hasta su salida.

Los gastos que constituyen los servicios diversos, son:

- a).- De Ferrocarriles.
- b).- De Tractores.
- c).- De Grúas.
- d).- En Automóviles y Camionetas.
- e).- En Camiones.
- f).- En traslado de Petróleo.

Cada unidad presenta un reporte diario en que se indica el número de horas-hombre que prestó servicio a dicha unidad y la planta o departamento a los que prestó servicio, de tal forma que se obtienen los totales de horas-hombre por grupo.

Se proporcionan los datos anteriores al Departamento de Mecanización y Computación, indicando el número de horas-hombre de servicio a cada sub-cuenta de operación.

El total de gastos se distribuye con respecto a las horas de servicio. - Posteriormente se obtiene el total de gastos por cada sub-cuenta de operación

(con todos los servicios), siendo este total la suma de las erogaciones en todos los departamentos mencionados.

De cada servicio se obtiene una distribución, con la que la máquina asigna los totales por la sub-cuenta de operación.

Una vez hecho lo anterior, el Departamento de Mecanización y Computación, integra un listado, resumen por sub-cuenta de operación, el importe de utilización de dichos servicios. Los datos pasan a la memoria y archivo y se transcriben en el cuaderno de costos (Anexos 4 a 9).

Los talleres en este momento ya tienen los gastos directos y los servicios diversos que utilizaron. Aún cuando los talleres tienen servicios auxiliares, a su consumo se aplica el precio promedio del mes anterior, con los cuales estamos en posibilidades de distribuir los gastos de los talleres.

Los talleres que existen para servicio interno, son los siguientes: -- Eléctrico, Carpintería y Pintura, Albañilería, etc.

Cada uno de estos, tienen obreros adiestrados en su rama que prestan servicios a las plantas y se tienen formas en las que se indica, el número de la orden de trabajo, el tiempo de la duración del trabajo, el salario percibido por dicho operario y el material utilizado en esa orden.

Con estos datos, la Oficina de Mecanización y Computación, procede a descontar los salarios del operario en el taller y lo aplican a la planta o departamento al que se le prestó el servicio como mantenimiento o cualquiera de las otras clasificaciones de la labor, excepto la de operación. Esto sucede con todas las órdenes de trabajo en los talleres. El mismo procedimiento se sigue con los materiales de las órdenes de trabajo. Los sueldos y salarios, así como los materiales utilizados mediante las órdenes de trabajo, son distribuidos en forma directa a su aplicación.

Todos los diversos gastos se distribuyen obteniendo el total de los gastos no distribuidos directamente del taller y aplicándose en relación a la labor que se distribuyó de los talleres.

Al final de este proceso, el Departamento de Computación y Mecanización, entrega un resumen ordenado por sub-cuenta de operación del total de gastos de los talleres, aplicados a las plantas y a los demás departamentos, aún sin distribuir.

Los listados son corregidos y pasa a la memoria y archivo de la computadora. Se transcribe la distribución de los talleres al cuaderno de costos. (Anexos del 5 al 9).

En este momento ya se pueden distribuir los Servicios Auxiliares que necesitaban de los gastos de los talleres para su distribución.

Los servicios auxiliares son todos aquellos que requiere el proceso productivo para poder realizar la producción, tales como: Electricidad, Aire, Vapor, etc.

Cada uno de estos servicios se distribuye en forma individual, debido a que la unidad de medida es diferente, aún cuando el proceso de distribución es el mismo para todos. Otra de las razones por las que se distribuye en forma separada, consiste en que se necesita conocer su utilización en las plantas y departamentos. Por ejemplo: las torres de enfriamiento solo prestan servicio a las plantas de proceso, mientras que la electricidad sirve tanto a las plantas de proceso como a los diferentes edificios y departamentos.

En el caso del consumo de los servicios auxiliares por los servicios. (por ejemplo: la electricidad consumida por la Planta Eléctrica), se aplica el promedio ponderado de semestre anterior del costo unitario de servicio.

Estos datos son proporcionados por la máquina computadora, de tal forma, que cuando el departamento de Servicios Auxiliares envía el consumo del mes, la máquina inmediatamente predetermina el costo de dichos servicios. Sin embargo, aún están sin distribuir los gastos de las Unidades de Servicio Auxiliares, lo que realiza la computadora en cada servicio, de la siguiente forma:

Tomando como ejemplo la energía eléctrica generada, el departamento de Servicios Auxiliares envía la hoja con el consumo de energía eléctrica. Los datos son proporcionados a la computadora, la que de inmediato aplica el costo unitario al consumo de energía eléctrica en todos los servicios auxiliares. Después de hacer lo mismo con los demás servicios, obtiene el total de gastos en la planta generadora de energía eléctrica. A estos gastos le deduce el consumo de energía predeterminado para los Servicios Auxiliares y será la cantidad a distribuir para los demás departamentos y plantas de proceso. El total obtenido será la base para distribuir los gastos ya reducidos de la planta.

El ejemplo sería:

Precio Unitario de Energía Eléctrica Promedio en Semestre Anterior ----
\$0.10.

a) Total Generado de Energía Eléctrica	25,000 Kw
b) Total consumido por Servicios Auxiliares	2,000 Kw
c) Total consumido Energía Eléctrica sin Servicios Auxiliares.	23,000 Kw

d) Total de Gastos por Energía Eléctrica en Servicios Auxiliares .	200.00 Kw
e) Total de Gastos Planta Generadora .	4,800.00 Kw
f) Gastos a Distribuir	4,600.00 Kw

I.- FACTOR OBTENIDO PARA DISTRIBUIR ENERGIA: 0.200

II.- COSTO UNITARIO DE ENERGIA ELECTRICA EN EL MES: 0.192

El factor obtenido para distribuir la energía eléctrica, se obtiene dividiendo los gastos a distribuir entre el consumo de energía eléctrica, ya deduciendo el consumo de los servicios auxiliares.

El costo unitario de energía eléctrica en el mes, se obtiene dividiendo el total de gastos entre el total de energía generada.

En la misma forma se distribuyen cada uno de los servicios auxiliares, obteniéndose un listado por cada servicio ordenado por número de sub-cuenta de operación.

Una vez que son revisados los listados, si no existe algún error, los datos de cada servicio se pasan a la memoria y archivo de la computadora y se transcriben posteriormente al cuaderno de costos (Anexos 6 al 9).

En esta etapa ya solo falta distribuir de los servicios, el traslado y salvamento de materiales.

El traslado y salvamento de los materiales se distribuye de la siguiente forma:

Se obtiene el total de erogaciones por materiales en cada planta y se suman todos los totales.

Se obtiene el total de gastos del departamento de materiales y salvamento.

Se distribuyen los gastos de traslado de materiales y salvamento en relación directa a la utilización de materiales por cada planta y únicamente se distribuye a las plantas de proceso.

Una vez hecho esto, la máquina imprime un listado con los gastos del departamento de materiales y el salvamento, distribuidos a las diferentes plantas de proceso, listado que se ordena por sub-cuenta de operación. Se pasan los datos al archivo y a la memoria y se transcribe el cuaderno de costos (Anexo 7 al 9).

Una vez que se han distribuido los servicios, solo queda por distribuir a las plantas de proceso, los gastos de administración y los gastos técnicos de operación.

Los gastos de administración están constituidos por todas las erogaciones de los departamentos encargados de administrar la unidad. Los principales departamentos son: Superintendencia General, Contaduría General, Departamento de Personal, Departamento de Mecanización y Computación, Departamento de Vigilancia, etc.

Todos y cada uno de los departamentos tienen ya la aplicación directa de los gastos de operación (Mano de Obra, Materiales, Cargos Generales, Contaduría de Aceites, Grasas) y los diferentes servicios (Servicios Diversos, Servicios de Taller, Servicios Auxiliares) con lo que se suman los gastos para tener el total de erogaciones por cada departamento administrativo.

Una vez que la computadora ha sumado los gastos de cada departamento, suma el total de los departamentos de administración y los distribuye a las plantas de proceso (Anexo 9). La distribución se realiza de acuerdo con diferentes coeficientes de productividad de cada planta. Dichos coeficientes consideran tanto la producción como los requerimientos aproximados de administración.

Distribuidos los gastos de administración a las plantas de proceso, la máquina imprime un listado con la aplicación de dichos gastos ordenado por número de sub-cuentas de operación y si hay error se corrige y la máquina pasa los datos al archivo y memoria.

Los datos contenidos en el listado final ya rectificado, en el cual se distribuyen los gastos de administración, son transcritos al cuaderno de costos (Anexo 9).

Los gastos técnicos de operación, son las erogaciones realizadas por el personal técnico de la unidad cuyo fin es lograr la mayor eficiencia en la producción, así como también resolver los problemas derivados de la operación de la unidad. Los principales departamentos son: Superintendencia de Elaboración, Superintendencia de Proceso, Superintendencia de Química, Ingeniería de Control Automático, etc.

Todos y cada uno de los departamentos tienen ya la aplicación directa de los gastos de operación (Mano de Obra, Materiales, Combustibles, Aceites y Grasas, Cargas Generales) y de los diferentes servicios (Servicios Diversos, Servicios de Taller, Servicios Auxiliares). La computadora suma los gastos por cada departamento técnico.

Una vez que la computadora ha sumado los gastos de cada departamento técnico, suma también las erogaciones del total de los departamentos y dis-

buye esta suma a las plantas de proceso. La distribución se realiza de acuerdo con coeficientes técnicos de productividad de cada planta. Estos coeficientes son similares a los de los gastos de administración y consideran tanto la producción como el personal técnico designado a cada unidad y el servicio que recibe cada planta de dichos departamentos técnicos.

Distribuidos los gastos técnicos de operación en las plantas de proceso, la computadora imprime un listado con la aplicación de dichos gastos, ordenando por número de sub-cuentas de operación. Si hay algún error se corrige para que la máquina pase los datos al archivo y memoria.

Los datos obtenidos en el listado final ya corregido son transcritos al cuaderno de costos (Anexo 9).

En este momento viene la integración de todo el sistema, se obtiene el total de las erogaciones de cada una de las plantas de proceso y se suman posteriormente todas las plantas de proceso; esto debe de ser igual al total de erogaciones por la operación.

La computadora imprime el total de gastos de cada planta, así como el total de las sumas de las plantas con lo que quedó integrado el sistema. Lo mismo se realiza en el cuaderno de Costos (Anexo 9).

Como se puede observar, a partir de la distribución de los servicios, el proceso se efectúa en forma simultánea por la computadora y en el cuaderno de costos (Anexos 3 al 9), pero es de suponerse que una vez que se tenga un programa completo que incluya todas las variables, el sistema será en su totalidad realizado en la computadora.

El costo promedio de la producción de cada planta se obtiene dividiendo el total de gastos entre el total de materia prima procesada.

El costo total está constituido por la suma de gastos de cada planta.

El costo unitario de cada servicio se obtuvo de la división del total de gastos del servicio entre el total del consumo.

Este proceso por sí mismo, no permite la determinación del costo unitario de los diferentes productos. Dicho costo, debe ser obtenido aplicando los gastos de operación al costo de las materias primas.

El proceso se indica en el siguiente capítulo.

**ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS COSTOS Y
SUS CONTROLES:**

- a) Análisis del proceso.
- b) Interpretación e información de los estados de costos.
- c) Algunas modificaciones realizadas y su origen.
- d) Sugerencias para un mejor control y una técnica más actualizada de costos de la Refinación en Petróleos Mexicanos.

ANALISIS DEL PROCESO

ANALISIS DEL PROCESO

A pesar de que ya se encuentra integrado en este momento el costo de operación, adolece en el sentido de que no se pueda obtener de este proceso el costo unitario de cada producto derivado del petróleo por su refinación.

Para obtener el costo unitario de cada producto, es necesario utilizar el diagrama de flujo mostrado anteriormente (Anexo 1) y entender que cada una de las plantas procesa materia prima y obtiene productos semielaborados ó de uso final que poseen hasta ese momento un costo diferente al del inicio de la operación.

El problema se reduce a conocer el costo de la materia prima y los grados de eficiencia de cada unidad de producción.

De acuerdo con normas aprobadas por otros estudios de costos (X), el petróleo crudo entregado a cada refinería se carga a un precio interno ajustado en función de sus ingredientes, de tal forma que el costo del crudo cubre el total de producción y bombeo a las Refinerías. Para poder hacer esto en forma equitativa y fácil, se ha establecido un índice de calidad por tonelada de hidrocarburo que guarda relación con los elementos que lo componen y poseen un valor mayor en cuanto a la utilidad. Siendo que si la calidad es la misma, su valor también lo será; ó sea, se dice que el costo básico del petróleo crudo es $-x-$ y su índice de calidad es $-y-$, se multiplican el costo por el índice de calidad y se obtiene el costo del crudo en operación.

Una vez que se conoce el costo del crudo puesto en operación, se obtiene la eficiencia técnica de la planta de producción para poder calcular la cantidad realmente obtenida en relación a la materia prima utilizada.

Conociendo la eficiencia técnica de la unidad de producción se obtienen los porcentajes de producción de cada producto y se aplican a los gastos de operación, de acuerdo a estos porcentajes. Sin embargo, los porcentajes mismos de obtención de los productos deben también de ser multiplicados por su respectivo índice de calidad; así aplicamos los gastos de operación, no sólo en cuanto a la cantidad producida sino también en cuanto a la calidad de los productos obtenidos.

De la aplicación de los gastos de operación a las materias primas de acuerdo con la producción obtenida y la calidad de los productos, se deriva directamente del costo unitario del producto.

Haciéndose el análisis de una planta de producción y la obtención hipotética del costo de uno de sus productos obtenidos, tendríamos el siguiente cuadro: II

(X) Petróleos Mexicanos. "Costos Optimos".

CUADRO II

NOMBRE DE LA PLANTA:	PLANTA PRIMARIA
MATERIA PRIMA UTILIZADA:	SINTOLEO
EFICIENCIA TECNICA:	99.5%
PERDIDA EN OPERACION:	0.5%
<u>PRODUCTOS OBTENIDOS (EN PORCENTAJE)</u>	
GASOLINA:	9.5%
NAFTA:	7.5%
KEROSINA:	16.0%
DIESEL LIGERO:	7.7%
DIESEL PESADO:	7.8%
CRUDO REDUCIDO:	51.0%
<u>PORCENTAJES CONSIDERANDO LA EFICIENCIA TECNICA.</u>	
GASOLINA:	9.5%
NAFTA:	7.54%
KEROSINA:	16.08%
DIESEL LIGERO:	7.73%
DIESEL PESADO:	7.84%
CRUDO REDUCIDO:	51.26%

Los porcentajes son para aplicar el total de gastos de operación que existió en la planta y el valor de las materias primas utilizadas (véase anexo 2).

La gasolina obtenida en este proceso, ya tiene un costo de operación, -- sin embargo, la gasolina no solo se obtiene de esta planta de producción, sino de varias y con diferentes índices de calidad, para la obtención de su costo unitario de refinación, se tiene que obtener el total producido; la suma de sus gastos de operación y el índice de calidad respectivo a cada producto, para obtener de esta forma el costo unitario (Sg. Anexo 2).

Para obtener los porcentajes del costo de operación, cada producto se -- multiplicará por el índice de calidad por la cantidad obtenida y a estos porcentajes se les distribuyen los gastos de operación.

El costo unitario resulta al dividir el costo de operación entre los metros-cúbicos obtenidos.

Es necesario que este costo sea el resultante de la producción con todas las unidades de producción y no en una sola, puesto que los gastos de operación son diferentes en las diversas Refinerías.

Si bien se puede obtener un costo interno de producción y un costo unitario de cada producto, no podemos aún conocer el precio de venta de nuestros productos, ya que el precio de venta tiene que considerar además, la distribución y comercialización de los productos, así como el precio mundial de los diferentes derivados del petróleo.

Esto se ilustra en el siguiente cuadro III.

CUADRO III

TOTAL DE GASOLINAS OBTENIDAS:

	<u>m3</u>	<u>COSTO DE OPERACION.</u>
PLANTA PRIMARIA:	2.000	20.000.00
PLANTA ESTABILIZADORA:	2.000	20.000.00
TRATAMIENTO CATALITICO LIGERO:	3.000	60.000.00
TRATAMIENTO CATALITICO PESADO:	<u>3.000</u>	<u>60.000.00</u>
TOTALES:	10.000	160.000.00

INDICES DE CALIDADPRODUCCION EN %

GASOLINA 81 OCTANOS:	30.0%
GASOLINA 90 OCTANOS:	70.0%

COSTOS UNITARIOS SEGUN EJEMPLO HIPOTETICO:

	<u>m3</u>	<u>C. OPERACION</u>	<u>C. UNITARIO</u>
GASOLINA 81 OCTANOS	3000	44,547.54	14.845
GASOLINA 90 OCTANOS	7000	115,462.46	16.495

El análisis realizado en esta sección se efectúa únicamente cada año, - ó períodos mayores. Es necesario que este análisis se realice en períodos más cortos de tiempo, para poder observar el funcionamiento de cada unidad de producción. En este sentido nos podemos auxiliar con las máquinas computadoras.

Si se tienen los datos en la forma mencionada y con los suficientes controles de la producción, lo mismo que a los sistemas financieros, podemos derivar de aquí a un plan realista de producción, gastos de operación y posibles costos, así como a comparar dichos planes con la producción que se va a realizar.

Es necesario indicar que el mismo análisis debe de efectuarse en todas las plantas de proceso y con todos y cada uno de los productos obtenidos. Los gastos y costos internos nos sirven de base para hacer un estudio de la productividad en las diferentes unidades de la industria, así como en las diferentes - plantas de proceso de cada unidad.

**INTERPRETACION E INFORMACION DE LOS
ESTADOS DE COSTOS.**

INTERPRETACION E INFORMACION DE LOS ESTADOS DE COSTOS.

Los informes que se pueden presentar en base al proceso de la obtención de los gastos de operación y costos de los diferentes productos, sirven de base para el análisis económico de la productividad en los diferentes sectores y plantas de proceso de la empresa.

Básicamente los informes que se deben de presentar para obtener de ellos un análisis económico de la producción, son:

INFORMES DE GASTOS DE OPERACION.

De los gastos de operación se obtiene un informe que debe de contener los gastos realizados en operación por las diferentes plantas de proceso, separándose los gastos directos de los gastos por servicios y otros. En este informe se obtiene el total de gastos por cada planta de producción, así como el costo promedio del procesamiento de la materia prima (Anexo 1).

De los gastos de operación, se obtiene un informe de gastos por departamentos y partida presupuestal de origen que sirve de base para formular el presupuesto de operación que va a formar parte del plan de producción futuro. De esta forma, se estiman los gastos probables por departamento y el uso actual se encuentran destinados dichos gastos, los datos que debe de contener este informe, son:

Departamento, Partida, Descripción e Importe.

El listado que se obtiene de los sueldos, debe de indicar además de los datos anteriores, el número de operarios en la unidad, empleados durante el tiempo de operación. Lo anterior con el fin de poder estimar los requerimientos de Mano de Obra y sus posibles erogaciones que servirán de base al plan de producción futuro.

Como se puede observar en el informe de gastos de operación por planta de proceso, (Anexo 3) se incluyen los datos referentes al promedio semestral anterior, con el fin de que los gastos de operación se puedan comparar mensualmente con el promedio. En el caso de alguna variación notable, se investiga de inmediato cual fué la causa de dicho cambio y se trata de corregir tal anomalía.

El futuro plan de producción elaborado en base a los datos obtenidos de los gastos de operación de la refinación de los derivados del petróleo, debe de contener cifras redondeadas y precisas para hacer más fácil su comprensión.

INFORME DE LA DISTRIBUCION DE LOS GASTOS DE OPERACION
DE LA PRODUCCION.

De cada planta de proceso, se obtiene un informe que nos sirve para conocer la relación que guarda la eficiencia técnica de la producción con los diferentes productos obtenidos y sus porcentajes. Este listado contiene los siguientes datos: el total de materia prima procesada, la eficiencia técnica de la planta de proceso, el total de la producción obtenida por producto en relación - total de la producción.

Este listado según el ejemplo supuesto sería el cuadro IV.

CUADRO IV

PLANTA PRIMARIA

MATERIA PRIMA PROCESADA:	35.000 M ³	Crudo
EFICIENCIA TECNICA DE PRODUCCION	99.5%	
PRODUCTOS OBTENIDOS:		
	9.5%	Gasolina
	7.5%	Nafta .
	16.0%	Kerosina .
	7.7%	Diesel Ligero.
	6.8%	Diesel Pesado.
	51.0%	Crudo Reducido .

Otro informe se elabora con el total obtenido de cada producto, su costo de operación e índice de calidad obtenido. Esto se realiza por cada planta de producción con el fin de comparar la producción obtenida con los planes -- que se habían elaborado. En este informe se observa que tan correctas fueron las estimaciones realizadas y cuales fueron las desviaciones en relación al -- presupuesto de operación elaborado originalmente en el plan de producción.

Existe un informe que toma en consideración únicamente a los produc--tos obtenidos, separando cada uno de ellos. Es útil para analizar las variacio--nes del costo de producción y costo unitario de cada producto con relación a -- las variaciones en la producción; este informe nos muestra: el total de la produccion, las plantas de las cuales se obtuvo el producto, el costo de opera--ción del producto, el índice de la calidad y su respectivo costo unitario. Cuan--do nos referimos al costo de operación será en relación al promedio ponderado del costo de operación del producto en las diferentes plantas, el listado sería el cuadro V.

CUADRO. V

PRODUCTO:	Gasolina					
TOTAL DE PRODUCCION:	10.000 M ³					
OBTENIDO DE:	20% Planta Primaria.					
	20% Planta Estabilizadora.					
	30% Tratamiento Ligero Catalítico.					
	30% Tratamiento Pesado Catalítico.					
ESTIMADO:	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
TOTAL DE PRODUCCION						
COSTO DE OPERACION						
INDICE DE CALIDAD						
COSTO UNITARIO						

De las técnicas expuestas, este es el más importante de los estados de costo y producción que se pueden obtener, puesto que compara en forma real, los costos de producción con la producción obtenida, pudiendo analizar en el tiempo los incrementos o decrementos en los costos como resultados de variaciones en la producción. En este tipo de análisis se pueden observar también las variaciones en el costo de producción y costo unitario, como consecuencia del cambio en la tecnología utilizada.

El concepto de costo marginal, que se debe de obtener en cada planta de proceso, se refiere a un incremento en el costo, como consecuencia del aumento en la producción de una unidad más de producto. A pesar de que actualmente no se puede obtener un costo marginal por unidad, si se tiene un costo marginal por cada mil metros cúbicos de producto obtenido, de tal forma que se puede estudiar en forma clara como varía el costo en relación a incrementos o decrementos en la producción.

Un informe que adquiere gran importancia es el que clasifica los productos en orden alfabético con su respectivo costo unitario, puesto que la producción de una o más plantas, generalmente se vuelve a procesar.

Los productos obtenidos en algunos casos pasan a formar parte de las materias primas en otro proceso. Conociendo el costo unitario interno del producto que vamos a utilizar como materia prima, se puede estimar el costo de las materias primas a procesar en otra unidad.

Los costos unitarios internos obtenidos del proceso de refinación del petróleo para cada producto, también nos puede servir como base para la comparación del costo de nuestros productos con el precio de los derivados del petróleo en el mercado mundial.

Debido a que los datos que se obtienen del costo de refinación de los diferentes derivados del petróleo son muchos y variados, se debe de informar a la dirección solo de los datos relevantes.

El no tener los informes mencionados, así como el desconocimiento de la productividad de la industria, puede llevar a la dirección a decisiones precipitadas o a malas decisiones respecto a la producción.

Solo mediante el análisis de la productividad a través de los costos, podemos decidir en cuanto a la producción de un nuevo producto.

En el caso del petróleo, del cual se obtienen muchos sub-productos, es necesario tener los costos como una herramienta económica en la toma de decisiones.

ALGUNAS MODIFICACIONES REALIZADAS Y SU ORIGEN

ALGUNAS MODIFICACIONES REALIZADAS Y SU ORIGEN.

A partir de la fase en la cual se inicia el proceso de la distribución de los servicios, el sistema se ha mecanizado, siendo que anteriormente se realizaba en forma manual; este cambio aún cuando es importante, no representa en sí un cambio en la técnica de la obtención de los gastos de operación.

Los cambios sustanciales se hicieron a partir de que se vió la necesidad no solo de conocer los gastos de la operación de la refinación de los derivados del petróleo, sino que se necesitó conocer también en forma clara y rápida, el costo unitario de cada uno de los productos derivados del petróleo. Es necesario aclarar que el costo unitario obtenido, es tan solo un costo unitario-interno de producción.

Viendo también la posibilidad de analizar la producción desde el punto de vista de la economía de la empresa, se trató de relacionar directamente el proceso productivo con el proceso de la obtención de los costos unitarios internos.

Básicamente se introdujo la técnica de la distribución de los gastos en relación al producto obtenido, en cuanto a su cantidad y calidad. Es muy importante el hecho de que este procedimiento considera las materias primas a procesar a un costo interno que lleva ya adicionados los gastos de los procesos de elaboración anteriores, junto con el importe que le corresponde de materias primas.

Es entonces a partir de la instalación de la técnica para la obtención del costo por proceso y costos unitarios internos, que se puede estudiar la forma como afectan las variaciones en la producción a los costos unitarios y de operación. De esta forma se puede hacer un análisis de la productividad, considerando los factores que intervienen en la producción.

Los planes de producción y gastos de operación que se pueden efectuar desde que se introdujo la técnica mencionada, ayudan a la dirección a tomar decisiones que anteriormente no se podían realizar, en vista de que los datos disponibles eran incompletos, ó bien el diseño del antiguo procedimiento no permitía elaborar con ellos un plan de producción y posibles erogaciones para la operación de la refinación del petróleo.

Con esta técnica aplicada, de la cual se obtienen tanto los datos referentes a la producción, como las erogaciones de operación, costos totales, medios y unitarios, podemos analizar las decisiones concernientes a la producción a corto, mediano y largo plazo. Se puede estudiar como repercuten las decisiones de la producción directamente en los costos; sin el sistema es casi imposible conocer como afectan las decisiones a la unidad de producción

y a los costos que se obtienen del proceso productivo.

Si bien es cierto que esta técnica aún no nos puede dar todos los datos necesarios para hacer un análisis detallado de la economía interna de la empresa (Falta aún conocer los costos relativamente fijos, variables y marginales), nos da las bases para en el futuro poder estudiar la refinación de los derivados del petróleo, no solo en cuanto a gastos que se realizan para poder llevar a cabo la producción como se hacía antiguamente, sino que también permite conocer el costo interno de los diferentes derivados del petróleo por proceso y el costo unitario interno de cada producto obtenido.

Una de las peculiaridades del proceso productivo en cada planta, consiste en que los productos que se obtienen pueden utilizarse tanto como materia prima para nuevos procesos, ó bien como bienes de uso final. El conocimiento del costo interno de cada producto, puede simplificar tanto la posible fijación de un precio para el mercado, como la obtención de un costo de la materia prima a procesar.

Fué la necesidad de conocer la productividad de la empresa y fijar controles para poder detectar posibles errores en el proceso productivo lo que básicamente llevó a la aplicación de esta misma técnica en el proceso, también fué la preocupación de que la técnica de costos dentro de la empresa no solo sea una técnica más que reseña los gastos que existieron en la operación de la unidad, sino que sea una herramienta útil para el economista con la que puede efectuar un análisis de la empresa en lo que se refiere al proceso productivo y formular presupuestos de erogaciones en base a la nueva técnica.

Debido a la forma compleja del proceso productivo y a la gran cantidad de datos y variables que se manejan con la técnica propuesta, es necesario -- auxiliarse con el uso de las computadoras, las que mediante un programa elaborado, pueden simplificar las operaciones a realizar y reducir notablemente el tiempo de la elaboración de los estados e informes de costos. En esta forma los informes se pueden obtener con una mayor frecuencia.

Si los informes de costos se obtienen con una mayor frecuencia, es posible entonces analizar las diferentes tendencias y elaborar planes mas cercanos a la realidad con una mayor proyección básica al futuro.

Uno de los objetivos es reducir los costos de producción. Esto puede realizarse no solo descendiendo los costos monetarios obtenidos, sino también a través de incrementos en la producción aumentando la eficiencia tecnológica, ampliando las unidades, etc.

**SUGERENCIAS PARA UN MEJOR CONTROL Y UNA TECNICA
MAS ACTUALIZADA DE COSTOS DE LA REFINACION EN --
PETROLEOS MEXICANOS.**

SUGERENCIAS PARA UN MEJOR CONTROL Y UNA TECNICA MAS ACTUALIZADA DE COSTOS EN PETROLEOS MEXICANOS.

La planificación en la empresa en base a los estados de costos obtenidos en el proceso productivo, adquiere cada vez más importancia. Refleja la cantidad de insumos necesarios para llevar a cabo un volumen determinado de producción.

La alta efectividad de las inversiones, el incremento en la productividad de la labor, las mejoras en la tecnología y los procesos productivos tanto como las mejoras en la técnica y en los métodos del trabajo, son reflejados en los costos de producción por unidad de producto.

Cuando se analizan e integran los costos, es necesario poner atención especial al análisis de las materias primas utilizadas. Los planes de producción se elaboran en base a la utilización de las materias primas.

Uno de los elementos primordiales que debe de obtenerse en la técnica de costos, es el costo unitario de los principales productos. Esto es particularmente esencial en el uso de la industria de refinación del petróleo, con una estructura homogénea de producción. El cálculo del costo unitario interno, debe de efectuarse para todos los productos derivados de la refinación del petróleo.

Debe de hacerse un intento en diferenciar los costos considerados como fijos y los costos variables dentro de la unidad de producción.

Los informes que se presentan relativos a los costos de refinación del petróleo con la técnica mencionada anteriormente, deben de presentarse en forma periódica y compararse con los anteriores estados.

Deben de sujetarse a controles los diferentes conceptos que integran el costo de operación de la refinación del petróleo. Estos controles tendrán como fin, dar a conocer en forma exacta, cada erogación que se realiza dentro del proceso de producción. Un plan de operación con posibles erogaciones y costos unitarios, solo se puede realizar en base a cifras que sean representativas de lo que sucede en la producción.

Para que el costo obtenido del proceso de la refinación del petróleo sea real, es necesario recurrir a las fuentes directas, de las cuales emana la información y así depurar la información que se va a tomar como base para la obtención del costo de refinación.

En muchas ocasiones, es necesario elaborar nuevas formas que constituyan la información e inclusive cambiar sustancialmente la información obte-

nida. Por regla general, los esfuerzos realizados en este sentido, siempre son retribuidos en cuanto a la obtención de datos que corresponden realmente a la producción y al proceso productivo.

El balance de Materiales (Anexo 2), debe de ser estudiado a fondo, junto con el diagrama de flujo de la refinación del petróleo. El proceso de obtención de costos de los derivados del petróleo debe de adecuarse a dichos diagramas, para en esta forma obtener costos internos que reflejen una forma verdadera de utilización de los recursos en la empresa.

Una de las bases que debe de tomarse, es la uniformidad y consistencia en los estados que se presentan. Las diferentes refinerías, deben de tener el mismo sistema de costos, siendo únicamente diferente en cuanto a aquellas plantas de proceso específicas de alguna unidad.

Aún en estos casos, el procedimiento que se debe utilizar para la obtención de costo de los derivados del petróleo será el mismo.

Los informes que se presentan en las diferentes refinerías deben de ser iguales en cuanto al sistema utilizado, para que posteriormente puedan ser consolidados. La consolidación nos lleva a conocer el costo de refinación en la empresa; de otra forma se tendrían costos de cada unidad solamente.

Se debe de informar al área de producción de los resultados económicos obtenidos en la empresa en el sector de refinación de los derivados del petróleo. Dicha área determina en cuales sectores del proceso pueden existir ciertas deficiencias, ó bien en cuales se obtiene éxito.

Se necesita tener toda la información de lo que sucede en la producción y que afecta el costo de refinación de un derivado del petróleo.

Otro de los obstáculos frecuentes para poseer un buen sistema de costos y control de la producción, radica en que los programas realizados para la máquina computadora, son deficientes. Esta es una de las causas de que el departamento de Mecanización y Computación entregue los informes en forma retrasada, en este sentido, deben de efectuarse programas adecuados al sistema propuesto. Con buenos programas, se obtienen los informes en la forma oportuna.

Cada mes hay que analizar las desviaciones con respecto a los promedios semestrales que se obtienen del período anterior, también son útiles las acumulaciones anuales que sirven de contenido para realizar los programas a largo plazo.

Las bases técnicas de la distribución, deben de ser revisadas en forma

constante, cualquier cambio en los productos obtenidos ó en su calidad, debe de ser registrado y como paso posterior, se ajusta la base técnica de la distribución al nuevo proceso productivo.

Los planes establecidos deben de compararse con los resultados de la producción para conocer la causa de la realización extensa o nó, de los planes de producción.

Debe de estudiarse en forma exacta la forma en que se afectará el costo de producción interno, en lo concerniente a las decisiones de un mediano a largo plazo.

Los resultados de la producción, solo podrán ser utilizados cuando el costo interno de la producción sea un reflejo del proceso productivo y se apliquen los gastos de acuerdo a bases técnicas emanadas en forma directa del proceso productivo.

Cuando la técnica aplicada se lleve hasta sus consecuencias, será más factible analizar la eficiencia y evitar el derroche en recursos.

La energía utilizada por el país, ha sido en un 90% obtenida del petróleo, ó de sus derivados en la última década. Urge por lo tanto conocer la utilización de los recursos y destinarlos a un fin más racional.

Las técnicas expuestas tienen como finalidad conocer la utilización de los recursos en la empresa en su sector de refinación del petróleo, así como una comprensión más exacta del proceso productivo.

El conocimiento de las cosas que rodean al hombre, le dá un concepto más claro de los medios que debe de utilizar para alcanzar un fin propuesto. - Ténganse las técnicas expuestas, como el intento de este conocimiento.

**POSIBLE APLICACION DE ESTE SISTEMA DE CONTROL A DIFERENTES
INDUSTRIAS DE TRANSFORMACION.**

a) .- Coquización del Carbón de Piedra .

b) .- Otras Industrias .

COQUIZACION DEL CARBON DE PIEDRA.

COQUIZACION DEL CARBON DE PIEDRA.

El primer proceso industrial importante de tratamiento químico de combustible, fué la coquización del carbón de piedra para obtener un combustible-artificial, el coque. Más tarde, sobre esta base se creó una potente industria química.

Toda la historia de la humanidad está relacionada con el uso de la energía obtenida de fuentes naturales. (1)

Hoy día, la mayor parte de los productos químicos, se elaboran a partir de los combustibles, por lo que en la actualidad se consideran como las materias primas más importantes en la industria química.

Posiblemente la industria que presenta más similitud con la refinación del petróleo y obtención de sub-productos, sea la coquización del carbón de piedra para la industria siderúrgica.

Las características técnicas de la industria siderúrgica, hacen posible que el sistema expuesto sea susceptible de utilizarse, dando los mismos resultados.

Como en el caso de la refinación del petróleo, la industria siderúrgica tiene una producción continua por operaciones. De ella también se derivan -- otras industrias, como la carboquímica, resultado del proceso de coquización del carbón mineral. La similitud en la obtención de sub-productos, hace factible que el sistema de costos y control que se describe, se pueda utilizar en la misma forma, con las variantes específicas que se requieren.

El coque debe de poseer diferentes propiedades, según sea la esfera de su aplicación. La mayor cantidad de coque se utiliza para la fundición de hierro y posterior obtención de arrabio en los altos hornos. En este caso, el coque se utiliza como materia prima y combustible.

Al transportarse al alto horno, no debe de quebrarse, ya que en caso contrario, los pasos del mineral en el alto horno se obstruyen.

Para fundir el hierro en altos hornos, se requiere un coque de piezas grandes cuyo diámetro debe ser mayor de 40 mm. Esta condición se debe de cumplir de un modo muy estricto, ya que su omisión originaría el tapamiento y embancamiento del horno, pudiendo llegar a estallar por la compresión de los gases.

(1) "Historia Económica de la Población Mundial". Carlo M. Cipolla. EUDEBA, 1968, Cap. I.

Una parte del coque obtenido no satisface esta especificación y es usado en fundiciones de tiro abierto ó también para producir electrodos, para ferroaleaciones, etc.

Además de ser utilizado para la obtención del hierro y el acero, del proceso de coquización se obtiene una serie de sub-productos que pueden ser clasificados en 4 grupos:

- | | |
|----------------------------|---------------|
| 1.- Aceite Ligero: | a) Benceno. |
| | b) Tolueno. |
| | c) Xileno. |
| | d) Nafta. |
|
2.- Alquitrán: | a) Naftaleno. |
| | b) Creosota. |
| | c) Brea. |
|
3.- Sulfato de Amonio. | |
|
4.- Gas de Coque. | |

La utilización de los sub-productos obtenidos del coque, es parecida a la de los derivados del petróleo, por ejemplo, se utilizan en: productos farmacéuticos, insecticidas, detergentes, explosivos, lacas, adhesivos, solventes, fertilizantes, plásticos, colorantes, aislantes y como energéticos.

Como se puede observar, la similitud con el proceso productivo del petróleo, hace posible la utilización del sistema de costos y control de la producción expuesta, en la industria siderúrgica.

En ocasiones, un mal sistema de costos y control de la producción, puede provocar una falta de información, ó bien información errónea, lo cual provocaría conducir a la dirección a decisiones equivocadas, con sus repercusiones en contra del mercado.

Además de los problemas financieros que ocasiona un mal sistema de costos, la dirección en cualquier empresa necesita una herramienta que le sirva como base para la toma de decisiones. El conocimiento exacto de los costos de producción de los sub-productos, puede en un momento determinado impulsar un mercado que se tenía considerado como vetado por posibles costos altos en los productos. En estos casos se tiene certeza de la incidencia, que puede existir si se reducen los costos, no sólo por la aplicación correcta de los gastos, sino también por la reducción de estos, una vez que se han detectado errores en el proceso productivo.

En la obtención de los sub-productos dentro de la industria siderúrgica, es importante conocer los costos totales y unitarios, para determinar la factibilidad económica de su producción.

Los efectos económicos de conocer el costo de los productos, pueden tener repercusión más allá de la acción interna de la empresa, frenando ó impulsando el desarrollo de otras industrias.

OTRAS INDUSTRIAS.

OTRAS INDUSTRIAS.

Dadas las características del sistema que se presenta, se puede aplicar a las industrias que poseen una producción heterogénea y de las cuales, los productos obtenidos son variados.

Los casos en los que se observa notablemente la posible aplicación del sistema, son: la industria de sustancias y productos químicos, la de producción de minerales no metálicos y la industria productora de aceite a partir de semillas oleaginosas.

La industria productora de sustancias y productos químicos, ha tenido un incremento acelerado en las últimas décadas. Esta industria surgió de los sub-productos del coque y el petróleo y formó en muy poco tiempo un gran mercado. La demanda que existe para este tipo de productos, es muy elevada y en términos generales se puede decir que se incrementa día a día.

Se ha estudiado que existe dentro de este tipo de industrias una mala aplicación de la tecnología, lo que crea deficiencias en operación. Si se hace una aplicación adecuada de la técnica expuesta, podrían conocerse las deficiencias en la operación, mediante los controles establecidos a la producción, en base a la técnica de costos. Sería necesario en estos casos, capacitar al personal para poder en última instancia reducir los costos.

En estas industrias, por la complejidad del proceso de producción, se hace necesario el tener personal altamente capacitado, no solo en cuanto al proceso de producción se refiere sino también en cuanto a la dirección, para poder incrementar toda la rama tan necesaria para el país.

Los productos importantes, son: Pegamentos, resinas, fertilizantes, abonos, productos farmacéuticos, etc.

Otra industria en la cual el sistema es aplicable, es la de obtención y beneficios de minerales no metálicos.

La industria productora de minerales no metálicos, ha tenido muy poco impulso en nuestro país. Esta industria debería de impulsarse y explotarse, no sólo en cuanto a lo que se refiere a la extracción de los productos, sino que también hay que transformarlos para producir toda una gama de sub-productos.

El sistema de costos y control de la producción, puede ser aplicable a esta industria. Conociendo los costos internos, se pueden comparar con los precios de mercado y en su caso, de ser factible, se sustituirían las importaciones. Si nuestros precios fueran competitivos en el mercado mundial, se podría incluso exportar.

Es necesario en este tipo de industrias el conocimiento exacto de sus - costos de producción. Debido a que se extrae materia prima y se benefician -- los productos, el sistema podría proporcionar información tanto del producto bá sico, como de los productos beneficiados.

Se obtiene como productos: asbestos, ácidos, aislantes, fertilizantes, sustancias químicas, etc.

La estructura que presenta la industria productora de aceites a partir de semillas oleaginosas, hace factible que se puede utilizar dentro de ella el sistema de costos y control de la producción expuesto.

Esta industria tiene la característica que del proceso primario, se obtie nen una serie muy grande de sub-productos. La transformación de estos, es re lativamente fácil, siendo su aplicación mucho muy variada.

De la semilla se obtiene en forma directa el algodón y los aceites. Los aceites pueden ser destinados al consumo humano ó industrial. Se pueden obte ner además pastas para alimentos, borras, etc.

La valoración de los productos y el análisis del sistema productivo, -- puede ser mediante el sistema propuesto.

La técnica no es aplicable a cualquier tipo de industria, pero si lo es a todas aquellas en las cuales el proceso productivo permite la obtención de una gran cantidad de productos.

CONCLUSIONES Y PROPOSICIONES.

CONCLUSIONES Y PROPOSICIONES.

La necesidad del incremento de la productividad para así lograr un mayor rendimiento técnico-económico en la industria dentro de la refinación del petróleo, fué lo que impulsó a la investigación para obtener una técnica de la cual se pudieran formular análisis de la producción, comparada con el costo -- que representaba.

La técnica expuesta, permite el establecer controles, para que por medio de ellos, se puedan detectar posibles fallas en el proceso económico productivo.

Los planes y presupuestos de la industria, para el sector de refinación, se pueden formular tomando como base los resultados del sistema de costos -- mencionados.

Existen algunas serias deficiencias aún dentro del sistema financiero - en el sector de estudio, como por ejemplo: la información todavía es deficiente, no existe coherencia en los informes de costos en el área de refinación, no se pueden obtener índices de productividad totales o sectoriales, etc. La introducción total del sistema, provocaría que estas deficiencias se fueran aboliendo paulatinamente una a una, hasta lograr que la dirección pudiera tener el conocimiento económico de la empresa para la toma de decisiones.

La adecuación al sistema productivo, hace a la técnica un tanto diferente de las convencionales. La finalidad es tener un método eficiente para -- que se obtengan costos óptimos en la empresa y de esta forma se puedan presentar informes periódicos a la dirección.

Si los informes presentados son uniformes y consistentes, pueden ser consolidados, facilitando la labor del análisis financiero.

No se van a eliminar en forma automática los problemas mencionados, con la sola introducción de un sistema, pero si es factible de conocerse en -- que sectores concretos existen las deficiencias, para que la dirección tome -- las decisiones adecuadas.

La posibilidad de efectuar un análisis económico interno de la empresa, tal vez sea la mayor ventaja que se pueda obtener.

Para que se logren los resultados previstos, es necesario recurrir a las fuentes directas de información y depurar lo más posible los datos que se han de elaborar con la técnica de costos y control expuesta.

Se ve clara, la necesidad de la aplicación del mismo sistema a toda la industria, para la obtención de sistemas financieros uniformes y la fijación de metas generales que sean armónicas.

No podemos destinar los recursos a un mejor fin, si no conocemos su utilización. El uso óptimo de los energéticos se puede hacer solo si se estudia detenidamente la economía interna de la empresa, a lo cual ayudaría mucho la técnica expuesta.

Debe de propugnarse por realizar una depuración financiera observándose las desviaciones en forma periódica, con respecto al promedio anual ponderado del año anterior.

Otro aspecto importante es la creación de programas de computación -- adecuada al sistema propuesto. Los programas deben de considerar cierta flexibilidad previniendo el futuro funcionamiento.

La capacitación del personal y la creación de manuales de procedimientos y trabajo, deben de incrementarse para suplir la carencia que se tiene de ellos.

Una de las metas fijadas por la empresa, es la reducción sistemática de los costos y el incremento de la productividad, por lo que la técnica es --- útil en grado relativamente alto. De lograrse lo anterior, se podría pensar en una expansión sostenida en la industria.

A partir de la introducción del sistema de costos y control dentro del área de estudio, es factible la obtención de la productividad, tanto total como sectorial.

Otra de las ventajas consiste en que el sistema permite apreciar detalladamente la utilización de cada uno de los elementos del costo de refinación de los productos.

Con el conocimiento exacto del proceso productivo, y su transformación a términos financieros, la dirección de la empresa puede tomar decisiones concretas a problemas específicos.

El conocimiento exacto de los costos y el establecimiento de controles a la producción facilita la labor de la dirección y hace posible el análisis económico interno de la empresa.

Una empresa productora de energéticos, generalmente opera como motor del país en el cual se desarrolla. Si una empresa de este tipo logra un largo crecimiento sostenido, el beneficio será para todo el país en general.

BIBLIOGRAFIA .

BIBLIOGRAFIA.

- "ADMINISTRACION Y DIRECCION DE LA PRODUCCION". Elwood S. Buffa. Editorial Limusa Wiley, S.A.- México 1972.
- "BOMBAS, TEORIA, DISEÑO Y APLICACIONES". Cía. Editora Limusa Wiley, S.A. México, 1970.
- "BUSINESS TRENDS". Publicaciones Ejecutivas de México, S.A.- 1972.
- "CONTABILIDAD PARA LA GERENCIA". Richard M. Linch. Cía. Editorial - Continental.- México, 1970.
- "CONTROL DE LA PRODUCCION". James H. Greene. Editorial Diana, S.A., México, 1971.
- "CONTROL DE LA PRODUCCION-PROCEDIMIENTO CUANTITATIVO". John E. Blegel. Herrero Hermanos, Sucs., S.A., México, 1972.
- "DIRECCION DE PRODUCCION, SISTEMAS Y SINTESIS". M. K. Starr. Herrero Hermanos, -- Sucs., S.A., México, 1968.
- "HISTORIA ECONOMICA DE LA POBLACION MUNDIAL". Carlo M. Cipolla. EUDEBA Buenos Aires, Argentina, 1968.
- "ORGANIZACION PARA LA PRODUCCION". E. S. Roscoe, Cía. Ed. Continental, S.A.
- "PLANEACION ESTRATEGICA DE LA PRODUCCION". Thomas A. Faulhaber. Editorial Técnica, S.A., México, 1969.
- "PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION". Centro Nacional de la Productividad, Apuntes para el Curso, México, -- 1968.
- "PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION". Robert H. Block y Willam K. --- Holstein, Editorial Limusa Wiley, S.A., México, 1966.
- "PRINCIPLES AND DESIGN OF PRODUCTION SYSTEMS". Sheele, Westermann, Wimmert. Ed. Prentice Hall, New Jersey, 1965.
- "PRODUCTION CONTROL". Moore and Jablonski. Mc-Graw -- Book Co. 1968.
- "PRODUCTIVIDAD". Revista No. 134 Artículo de Ing. - Murray Greenberg 16 Dic. 1960.

"TECNICA DE LOS COSTOS".

Sealtiel Alatríste, Editorial Porrúa,
S.A., México, 1972.

"THE USE OF COMPUTERS IN ----
ACCOUNTING".

Robert B. Sweeney Prentice Hall.
New Jersey U.S.A., 1971.

"TRATADO DE TEORIA ECONOMICA"

Francisco Zamora F.C.E., México,
1960.

INDICE

	Pág.
CAPITULO PRIMERO:	
INTRODUCCION.	1
a) La planificación económica en las empresas y sus controles.	
b) Fases del control de la producción y su adecuación a la producción de Petróleos Mexicanos.	
c) Beneficios y objetivos del control de producción por medio de la técnica de costos.	
d) El petróleo y los subproductos obtenidos. La finalidad de la técnica de costos.	
CAPITULO SEGUNDO:	
BREVE ANALISIS DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE REFINACION DEL PETROLEO.	19
a) La función de producción en la refinación del petróleo.	
b) La planificación del proceso y su recorrido.	
c) Principales problemas para los controles en Petróleos Mexicanos.	
d) La relación de los costos de producción en diversas áreas.	
CAPITULO TERCERO:	
TECNICA DE COSTOS ESPECIFICA EMPLEADA EN EL COSTO DE LA REFINACION DE PETROLEO.	40
a) Análisis de la reforma administrativa en el sector de refinación del petróleo.	
b) La relación de los costos con la función productiva.	
c) El proceso del costeo de refinación.	
d) Integración del sistema de costos.	
CAPITULO CUARTO:	
ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS COSTOS Y SUS CONTROLES.	61
a) Análisis del proceso.	
b) Interpretación e información de los estados de costos.	
c) Algunas modificaciones realizadas y su origen.	
d) Sugerencias para un mejor control y una técnica más actualizada de costos de la refinación en Petróleos Mexicanos.	
CAPITULO QUINTO:	
POSIBLE APLICACION DEL SISTEMA A DIFERENTES INDUSTRIAS DE TRANSFORMACION.	78

- a) Coquización del carbón de piedra.
- b) Otras industrias.

CONCLUSIONES:

83

BIBLIOGRAFIA:

85

GASTOS GENERALES DE OPERACION

Anexo No. H.

PAGINA No. _____
AÑO DE _____

CONCEPTO	ENERO	FEBRUERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL ENE. A JUN.
ANALISIS							
OPERACION Labor Directa Labor Indirecta							
MANTENIMIENTO Labor Directa Labor Indirecta Materiales Productos Manufacturados Sobre Costo de Talleres Combustibles Aceites Grasas Cargas Generales Substancias Químicas Electricidad Pasos de Agua Tareas de Enfriamiento Vapor Aire Servicios Diversos Recuperación de Aguas Industriales.							
TOTAL							

