

10622
72



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**ANALISIS DEL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PROYECTOS
EN UNA EMPRESA PARAESTATAL (PEMEX-REFINACION).**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ADMINISTRACION
P R E S E N T A :**

LETICIA ABRIL TAPIA PENAGOS

ASESOR: L.C. ALEJANDRO AMADOR ZAVALA

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO DICIEMBRE 2002



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



FEDERACION NACIONAL
UNION DE
MEXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES**

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Análisis del Desarrollo de un Sistema de Proyectos en una
empresa paraestatal (Pemex Refinación.)"

que presenta la pasante: Tapia Fenagos Leticia Abril
con número de cuenta: 3205934-4 para obtener el título de :
Licenciada en Administración

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

AT E N T A M E N T E

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 20 de Enero de 1 2003

PRESIDENTE L.A.E. Celia Rodríguez Chávez

VOCAL L.C. Alejandro Amador Zavala

SECRETARIO C.P. Hilda Pimentel Huarte

PRIMER SUPLENTE L.C. Jaime Navarro Mejía

SEGUNDO SUPLENTE L.D. Araceli Campos Carreón

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

B

A MI FAMILIA:

Por el amor, apoyo y comprensión que me han dado durante toda mi vida, que con regaños, alegrías y fracasos, salí adelante en este camino lleno de obstáculos, que de no ser sin ustedes no lo hubiera logrado, se los prometí que iba a terminar y ahora esta satisfacción es mía y de ustedes.

GRACIAS

A TI:

Por el gran amor que me tienes, apoyo, comprensión, fuerza y valor que fundamentaste en mí de creer en mi misma, de tener una visión diferente de la vida y de saber que todo se puede hacer queriendo.

A MIS MAESTROS:

Por tener la paciencia, dedicación y sabiduría de darme las bases fundamentales de un profesionista para cualquier logro en la vida.

GRACIAS

INDICE:

ANALISIS DEL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PROYECTOS EN UNA EMPRESA PARAESTATAL (PEMEX-REFINACION).

CAPITULO 1 ANTECEDENTES HISTORICOS

- 1.1.- ANTECEDENTES DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
- 1.2.- ANTECEDENTES DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN UNA EMPRESA PARAESTATAL (PEMEX-REFINACION).
- 1.3.- SITUACIÓN ACTUAL

CAPITULO 2 ADMINISTRACION DE PROYECTOS

- 2.1.-CONCEPTOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.
- 2.2.- FASES, CICLO DE VIDA Y CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO
- 2.3.- DESARROLLO DE UN PROYECTO DE INGENIERÍA.

CAPITULO 3 DESARROLLO DE LOS PROCESOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

- 3.1.-LOS PROCESOS DEL PROYECTO
- 3.2.- PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN, COSTEO Y CONTROL DEL PROYECTO
- 3.3.- FUNCIONES DEL PERSONAL ENCARGADO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.

CASO PRÁCTICO

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA.

CAPITULO 1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

1.1- ANTECEDENTES DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.

El concepto de Administración de Proyectos es una de las técnicas de administración nuevas más significativas desarrolladas en la era posterior a la Segunda Guerra Mundial, por el ejército de los Estados Unidos de América, las ideas de sistemas desarrolladas inicialmente eran para propósitos técnicos que se adaptaron para generar la flexibilidad organizacional y la falta de control en la burocracia militar existente. Esto se puede ver en cada paso del desarrollo de la administración de proyectos del ejército de los Estados Unidos de América.

La administración de proyectos es una tentativa comparativamente nueva que se ha desarrollado y refinado como resultado de la complejidad de los problemas gubernamentales, militares y comerciales de los días modernos, en los que la optimización de tiempos, costos y recursos se identifica con la supervivencia de las empresas, esta disciplina es cada vez más divulgada y utilizada.

Durante los pasados veinte años muchas organizaciones adoptaron en la práctica el concepto de la administración de proyectos para planear y controlar mejor sus proyectos, tareas y/o productos. Sin embargo, no se debe considerar a ésta como panacea universal pues muchas organizaciones sólo han encontrado problemas en la administración de tareas múltiples. La administración de proyectos no es aplicable en todas las situaciones organizacionales porque la implantación y operación de la administración de proyectos requiere el uso de recursos adicionales. Se debe utilizar solamente donde los beneficios obtenidos de su uso rebasan los costos adicionales. En otras palabras, si una organización diseñada y operada bajo la estructura funcional tradicional está alcanzando sus objetivos en forma satisfactoria sin la administración de proyectos, entonces no hay razón para adoptarla.

La administración de proyectos recibió su estímulo inicial y más fuerte en organizaciones que funcionaban en las tecnologías aeroespacial, electrónica y de comunicaciones. Las tecnologías involucradas en estas industrias son muy dinámicas, es

decir, se caracterizan por cambiar rápidamente, sin embargo, estas condiciones tecnológicas se están extendiendo a pasos muy rápidos a muchos otros ambientes tecnológicos donde, los ambientes inestables, el crecimiento y complejidad tecnológicos y el cambio son evidentes.

Con el objeto de situar la planeación dentro de la Administración de Proyectos, empezaremos por establecer las características de un proyecto, un proyecto representa una serie de objetivos que se deben de alcanzar para considerarlo terminado, estos objetivos incluyen generalmente la investigación, diseño, fabricación o instalación, pero algunas ocasiones pueden ser estudiados para desarrollos de nuevos sistemas de trabajo de otras actividades en las que no necesariamente incluye la instalación o montaje. Un proyecto siempre tiene una vida, definida, lo cual trae consigo que solo hay una oportunidad de realizar las actividades que lo componen, la diferencia de un trabajo rutinario en el que las actividades pueden ser repetitivas, un proyecto puede subdividirse en varios proyectos, los cuales también tendrán un inicio y terminación definidas.

Para desarrollar un proyecto, es necesario contar con una fuerza de trabajo, que normalmente es un equipo de gentes de diversas especialidades que deberán trabajar en conjunto a fin de alcanzar objetivos de proyecto, por este motivo se requiere una cierta organización básica que permita el desarrollo de proyectos que se plantearon inicialmente.

Dentro de la organización básica de un proyecto deben existir tres grupos principales, un grupo que desarrolle el trabajo, otro que haga la planeación y el que controle el proyecto, cada uno de ellos juega un papel importante en el proyecto.

Con lo establecido anteriormente, se considera que la planeación es imprescindible para la ejecución de un proyecto, la planeación efectiva es indispensable para el éxito de proyecto ya que es un medio para garantizar que se cumpla con los objetivos.

El primer paso es la planeación de un proyecto es básicamente de definición que es necesario establecer lo siguiente: cuáles son exactamente los objetivos del proyecto, cual es el producto final deseado, cuáles son los criterios para tomar decisiones, cuales son los

limitantes del proyecto, incluyendo recursos disponibles. Esta información debe proporcionarla el solicitante del proyecto, denominado comúnmente cliente para la compañía de ingeniería que ejecutará el trabajo. El siguiente paso de la planeación es desarrollar y establecer todas las actividades que se harán para cumplir con los objetivos del proyecto, esto deberá definirse de acuerdo con el personal que trabajará en cada una de las actividades y el Administrador del Proyecto asignado, como parte de este trabajo deberán establecerse presupuestos y tiempos para el desarrollo de cada una de las actividades.

Finalmente se deberán tener planes funcionales para la ejecución del proyecto en forma detallada, que den la seguridad que el proyecto se puede llevar al cabo en el tiempo determinado y con el presupuesto establecido.

El administrador del proyecto es el responsable de vigilar que se cumplan todos los objetivos.

Durante el último decenio hemos sido testigos de la generación y desarrollo sostenido de proyectos y megaproyectos de inversión exitosos en nuestro país, más aún ideas innovadoras, capitales, tecnología y capacidad de gestión materializan proyectos importantes también en países vecinos.

En plano interno, oportunidades de negocios, condiciones macroeconómicas estables, difusión de los mecanismos de protección a la inversión extranjera, reapertura de los mercados de crédito externo voluntario, tasas de interés moderadas y capacidad financiera de las empresas nacionales, así como la aplicación de políticas públicas, laborales y tributarias adecuadas por parte de la autoridad conforman un primer factor que explica parcialmente esta tendencia. Decimos que lo explica parcialmente, porque en su conjunto genera un marco general de condiciones potenciales indispensables, pero no suficientes.

Un segundo factor tan determinante como el primero para la implementación exitosa en los proyectos de los que podemos llamar un "stock" de condiciones internas

favorables, este "stock" incluye una amplia gama de elementos, desde la capacidad de la ingeniería nacional y las empresas de construcción, hasta la simplificación y tecnificación de los procedimientos financieros y de operaciones de comercio. Sin este segundo factor dificultades como costos de construcción en exceso, entramamientos en la importación de tecnología de punta, demoras para cubrir compromisos comerciales en el exterior y trabas en el acceso al mercado de crédito externo frenarían a tal punto normal desarrollo de los proyectos que, si duda muchos de ellos, aún siendo atractivos, no pasarían de las evaluaciones iniciales.

Existe una tercera condición sin la cual ni los inversionistas ni las empresas darán el visto bueno definitivo a la implementación de un proyecto; ella es la existencia de suficiente experiencia local y probada capacidad en gestión de proyectos que permita minimizar el riesgo de posibles fracasos. Esta capacidad de gestión acrecentada paulatinamente durante los últimos años, se refleja en la confianza para formular, emprender y llevar a un buen término un número creciente de proyectos importantes.

Cuando nos referimos al desarrollo de proyectos lo hacemos en su acepción más amplia, en el sentido de concebir, evaluar y materializar inversiones en procesos productivos, caen por lo tanto dentro de esta clasificación actividades industriales en general, además como se sabe, independientemente del sector específico en que se desenvuelva el proyecto, existen cuatro aspectos que actualmente en nuestro país se consideran requisitos básicos para la mayoría de los proyectos de envergadura:

- a) Eficiencia técnica
- b) Eficiencia económica
- c) Horizonte de planificación de largo plazo
- d) Viabilidad social

La naturaleza misma de cada proyecto define en alguna medida cuáles actividades, del conjunto a realizar, serán críticas para el éxito mismo, consideramos con algún mantenimiento los siguientes proyectos haciendo abstracción por el momento de su tamaño, monto de la inversión, modalidad de ejecución y mecanismos de financiamiento

El desarrollo de los proyectos comprende cada una de las diferentes fases desde que se concibe la idea hasta su implementación final, pasando por todas sus etapas intermedias, en este sentido, el concepto en el que se trabaja por concebir y formular el mejor proyecto alcanzable, materializarlo en las mejores condiciones técnico-económica posible, y, por último, por alcanzar los rendimientos de diseño de las instalaciones, en términos físicos de calidad y de costo del producto, en el mejor plazo que resulte aconsejable.

La tarea de desarrollar el mejor proyecto pasa por el convencimiento de que la optimización requiere de un criterio maximizador aplicado al conjunto de las fases y etapas, y aprovechando sus aportes recíprocos, en este sentido, es obvio que un profundo y exacto estudio de evaluación no nos exime de abordar la ingeniería y la construcción con la misma acuciosidad y atención a sus definiciones conceptuales, criterio que es igualmente aplicable a la puesta en marcha de las instalaciones.

1.2.- ANTECEDENTES DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN UNA EMPRESA PARAESTATAL (PEMEX-REFINACIÓN)

El 19 de marzo de 1938 se creó el Consejo Administrativo del Petróleo. Para el manejo provisional de los bienes de las compañías expropiadas; y el 31 del mismo mes se creó la Exportadora Nacional del Petróleo para la venta de productos al exterior.

El 7 de junio de 1938 se decretó la creación de la Institución pública "PETROLEOS MEXICANOS", como órgano descentralizado del Estado con personalidad jurídica y patrimonio propio para manejar en definitiva los bienes muebles e inmuebles expropiados.

Desaparecieron el Consejo Administrativo del Petróleo y la Exportadora Nacional del Petróleo, creándose la Distribuidora de Petróleos Mexicanos que quedaba dependiendo del Ejecutivo Federal para la distribución de los productos.

El 8 de agosto de 1940 se decretó la liquidación de la Distribuidora, unificando así en Petróleos Mexicanos (PEMEX), toda la Industria petrolera nacional.

Para comprender la importancia que tiene el área de Ingeniería de proyecto, es necesario conocer la evolución que ha seguido desde la nacionalización de la industria petrolera hasta nuestros días y las repercusiones que esta evolución ha presentado, no solo para la realización de las obras requeridas por petróleos Mexicanos, sino también para el desarrollo de la industria nacional.

La expropiación apenas fue posible, con los recursos existentes, ocuparse de mantener en operación las instalaciones expropiadas, e ir incursionando poco a poco en la realización de pequeñas obras, sin embargo, y debido sin duda precisamente a las circunstancias, en aquellos mexicanos a quien tocó de cerca afrontar la realidad de una capacidad técnica prácticamente nula y de la dependencia y por lo tanto inseguridad de ello representa para el país, se desarrolló la profunda necesidad de superar esas

deficiencias como una fuerte convicción y firme voluntad de empeñarse en ello hasta lograrlo.

Esto cobra una gran trascendencia, porque fueron justamente las inquietudes de aquellos grupos de trabajadores de Pemex, ingenieros y técnicos algunos de ellos, las que no dejaron morir a lo largo de cerca de dos décadas la idea del desarrollo de la Ingeniería mexicana petrolera, mientras iban resolviendo las cuestiones meramente constructivas, en las que desde luego por su misma férrea voluntad, muy pronto no se fue logrando el dominio.

Se puede considerar que con la creación del Departamento de Ingeniería de proyecto dependiente de la Jefatura de Nuevos Proyectos, en 1955, se dio nacimiento de la Ingeniería desarrollada por técnicos mexicanos en Pemex. La actividad principal de este departamento fue el diseño de la integración de nuevas plantas, de estaciones de bombeo y compresión, y de líneas de conducción, así como de las obras sociales y de infraestructura que se iban requiriendo por aquel entonces.

Esto significaba ya importantes avances, pero esos mismos empeñosos mexicanos estaban convencidos de que era necesario adoptar medidas y mecanismos más radicales, que permitieran acelerar el proceso de asimilación y dominio de la tecnología, logrando que sus ideas e inquietudes culminaran, en 1955, con la creación del Instituto Mexicano de Petróleo (IMP), como un organismo independiente con el propósito fundamental de desarrollar la tecnología requerida para la industria petrolera mexicana, desde luego muchos de aquellos técnicos e ingenieros a que se ha hecho referencia pasaron a formar parte del IMP, puesto que eran quienes tenían una mayor claridad y precisión de los requerimientos. Así se inicia la ingeniería básica de plantas de proceso, contando el IMP con una subdirección dedicada exclusivamente a esta actividad. Además a partir de 1970, se intensifica el apoyo a las firmas de ingeniería nacionales y, con esto, se reduce progresivamente la importación de la Ingeniería..

Para 1976, las Ingenierías básicas y de detalle requeridas para plantas de refinación, eran nacionales casi en su totalidad, sin embargo en lo que se refiere a plantas petroquímicas, la ingeniería básica era totalmente importada; y cabe señalar también, que al iniciarse en 1978, el desarrollo de la zona marina denominada Sonda de Campeche, los proyectos correspondientes a las instalaciones de costa fuera tuvieron que realizarse con ingeniería 100% extranjera. Por ello se decidió acentuar fuertemente el proceso de mexicanización en este rubro, sobre todo durante la segunda mitad de la década de los setentas y principios de los ochentas, lográndose una asimilación de la tecnología relativamente rápida e incluso propiciando el desarrollo de tecnología propia.

Se llegó este a un adecuado nivel de autosuficiencia nacional para el desarrollo de proyectos petroleros, habiéndose alcanzado hasta un 80% en plantas petroquímicas, 98% en refinación y 100% para los demás tipos de obras requeridas por esta industria, incluyendo las instalaciones de costa fuera.

La mayor importancia de haber alcanzado este grado de autosuficiencia en la ingeniería para las obras petroleras, por parte de técnicos mexicanos pertenecientes tanto en Pemex como al IMP y a las firmas nacionales de ingeniería, radica en el fortalecimiento que esto a representado para el desarrollo de la planta productiva del país, lo que se ha visto claramente reflejado en las últimas décadas, particularmente en lo que se refiere a la industria de bienes de capital.

Ello se debe a que desde la fase del diseño, se toman en cuenta las posibilidades y potenciales de suministro existentes en el país, y se ha promovido decidida y ampliamente a las empresas susceptibles de producir los bienes y servicios requeridos para la realización de las obras, haciendo crecer a las existentes y habiéndose creado otras en gran número, al amparo y con el apoyo que ha significado el poder de la adquisición y de contratación de Petróleos Mexicanos.

En forma tradicional se han identificado cuatro grandes rubros componentes en el desarrollo de las obras: la ingeniería, los materiales y equipo, la construcción propiamente

dicha y la administración, es responsabilidad directa y exclusiva de Proyecto y Construcción de Obras, el desarrollo de la ingeniería, la construcción y la administración, mientras que la adquisición de materiales y equipo, esta a cargo de otra área, para cumplir con sus responsabilidades y lograr sus objetivos, dando respuesta a los

requerimientos de expansión y modernización de las instalaciones petroleras, esta rama se encuentra organizada contando con un aparato administrativo central y otros en oficinas regionales.

Mundialmente es difícil encontrar una organización de ingeniería y construcción que ejecute la variedad tan amplia y diversificada de obras, como las que requiere y realiza Pemex, estas van desde instalaciones relativamente sencillas como las administrativas o de bienestar social, Hasta los grandes complejos petroquímicos, de refinación y conjuntos marítimos integrados.

ORGANIZACIÓN DE INGENIERÍA DE PROYECTO.

Los antecedentes mencionados explican en gran medida que el área de Ingeniería de Proyectos, no se haya limitado a la mera elaboración de la ingeniería propiamente dicha, requerida para las obras. Sus raíces y su historia la obligan a constituirse en una especie de guardián de una filosofía para la realización de las obras petroleras. De hecho es depositaria el acervo que, en general, la rama constructiva petrolera ha podido acumular en la materia. Es por ello que, aunque sus objetivos fundamentales pueden expresarse diciendo que debe:

“Proporcionar la ingeniería de proyecto requerida para la ejecución de los proyectos de obras para el desarrollo de Pemex”.

Y que en sus funciones pudieran también sintetizarse en:

“Programar y ejecutar la ingeniería de proyecto en todas sus fases para las obras encomendadas mediante una adecuada dirección, coordinación, supervisión y control de la ingeniería básica y de detalle desarrollada con recursos propios, del IMP o de firmas de

ingeniería nacionales". La realidad es que la incidencia de esta área a todo lo largo y ancho del proceso, que va desde que se pretende dar satisfacción a una necesidad mediante la realización de una obra hasta la entrega de la misma a operación, es innegable.

Así, dentro de las actividades que se realizan para desarrollar una obra, esta área de ingeniería, asesora y participa activamente con las operativas en los estudios de planeación: con la rama administrativa en lo relativo a la localización y selección del terreno para ubicación de las instalaciones; y con instancias internas en lo que concierne a la procura de materiales y equipo; la presupuestación y programación, contratación, y especialmente con el área de construcción de obras.

EVOLUCIÓN DEL ÁREA DE PROYECTOS (ANTECEDENTES HISTÓRICOS)

Tras el proceso de expropiación en marzo de 1938, se construyó el capítulo más notable en la historia de los mexicanos, cuando tuvieron que hacerse cargo de su petróleo, la nueva administración se quedó sin técnicos capacitados, sin refacciones y sin recursos económicos, solo con una firme voluntad colectiva de trabajo, alimentada por el entusiasmo y el deseo de sacar adelante la industria.

A partir de ese momento, se vio la necesidad de dar atención especializada a la ingeniería y construcción de obras para la operación y desarrollo de la industria petrolera.

Difíciles en extremo fueron los primeros años, pero en forma paulatina Pemex logró estructurar su industria; en principio se formaron grupos de trabajo para el mantenimiento de las instalaciones expropiadas, primero solamente correctivo y después también preventivo, posteriormente se conformaron equipos de trabajo, que se encargaron del desarrollo de las instalaciones en la mayor parte de los centros industriales.

En el lapso comprendido entre 1940 y 1950, la ingeniería y la construcción de obras para el desarrollo de la planta industrial, cobró gran importancia debido a la

modernización y ampliaciones requeridas en las instalaciones de la Institución, con objeto de incrementar la eficiencia en la asimilación de la Ingeniería, (en ese entonces casi en su totalidad de origen extranjero) igualmente para lograr al máximo aprovechamiento de materiales y equipos, para lograr el dominio de los procedimientos de construcción, así como con el fin de evitar la duplicidad de funciones, se encargó a una sola dependencia la responsabilidad de materializar las nuevas obras necesarias para el desarrollo de la empresa, obteniéndose el 30 de noviembre de 1954 ante la Dirección General de Petróleos Mexicanos, el agrupamiento de todas las actividades de construcción bajo la dirección única del Departamento de Nuevos Proyectos.

Bajo esta estructura organizacional se trabajó hasta el 2 de enero de 1963, cuando por disposición de la Dirección General, el Departamento de Nuevos Proyectos se elevó al rango de Gerencia de proyectos y Construcción, la cual se reorganizó en el año de 1966 también por acuerdo de la Dirección General, conformándose con dos Subgerencias de rama, una de construcción y la otra de proyectos.

Como culminación de este largo proceso que duró aproximadamente 41 años, durante los cuales se fueron conformando diferentes estructuras administrativas para la materialización de las obras, el 31 de agosto de 1979, por acuerdo de la Dirección General ratificada el 1º de septiembre del mismo año por el señor Presidente de la República, se autorizó la transformación de la Gerencia de Proyectos y Construcción y en la Subdirección de proyectos y Construcción de Obras. En diciembre de 1982 se llevó a cabo una redistribución de funciones que consistió, principalmente, en orientar la actividad de construcción para dar servicio a las ramas medulares de la Institución y manejar en forma separada las actividades de la elaboración de la ingeniería, planeación, regulación y control, así como las de apoyo administrativo.

En enero de 1983, con objeto de hacer congruente la estructura organizativa de la rama de proyecto y construcción de obras con las correspondientes a las otras ramas de actividad de la empresa, se crearon en la SPCO dos coordinaciones ejecutivas: la de construcción y la de ingeniería y servicios, de hecho puede decirse que debido al dinamismo se caracteriza a las diversas actividades de la industria petrolera, al igual que

ocurre con toda la Institución en general, en Proyecto y Construcción de Obras es natural que la conformación de sus estructuras administrativas represente un proceso constante de modificaciones y reorganización, con el fin de adecuarse a las exigencias de los factores que determinan su ámbito de competencia.

Los objetivos de la Subdirección de Proyectos y Construcción de Obras son: planear y desarrollar la ingeniería y la construcción de casi todas las instalaciones requeridas por Pemex, para cumplir no sólo con sus funciones medulares de producción, transformación, transporte, almacenamiento y distribución de productos, sino también con las de carácter complementario y de servicios, y con las de tipo social para beneficio de sus trabajadores, para el cumplimiento de estos objetivos y congruencia con los lineamientos institucionales que rigen el actuar general de la empresa, la acción de la rama constructiva petrolera ha estado siempre guiada por el espíritu social y nacionalista que inspiró la expropiación; así se ha preocupado constantemente por orientar sus actividades en el sentido en que represente un verdadero impulso a la planta productiva del país, como única vía para lograr niveles cada vez mayores de autosuficiencia nacional, no solo aceptando, sino proporcionando el correr riesgos junto con los empresarios mexicanos para su fortalecimiento y desarrollo.

A finales de 1992 Petróleos Mexicanos sufre una gran reestructuración formándose cuatro empresas subsidiarias paraestatales: Pemex Exploración y Producción, Pemex Gas y Petroquímica Básica, Pemex Petroquímica, Pemex-Refinación así como un corporativo para su dirección y coordinación.

El personal de la Subdirección de Proyectos y Construcción de Obras fue dividido entre estas cuatro subsidiarias permaneciendo en Pemex Refinación la mayoría de los técnicos especialistas. En esta empresa fue creada la Subdirección de Proyectos la cual tiene las mismas funciones que la anterior SPCO, siendo además la única de las cuatro subsidiarias que conserva un grupo completo para el desarrollo de ingeniería y construcción de obras.

Como resultado de los cambios sufridos en el grupo de proyectos desde su origen hasta nuestros días la Subdirección de Proyectos de Pemex-Refinación con sus objetivos ya mencionados cuenta con tres Subgerencias de Construcción (norte, centro y sur) para la atención de proyectos en las seis refineries según su localización y otras Subgerencias de Construcción para proyectos de plantas de almacenamiento y distribución y ductos.

Adicionalmente se cuenta con una Subgerencia de Ingeniería que es la responsable de la ingeniería de proyecto para cualquier instalación de la empresa.

En esta Subgerencia se tienen diferentes áreas o departamentos técnicos que cubren todas las especialidades que se necesitan para el desarrollo de la ingeniería de un proyecto. Estas áreas son: proceso, Instrumentos, automatización, mecánica de suelos, topografía, aire acondicionado, tubería, flexibilidad, mecánico-tanques, planificación, arquitectura, civil-estructural, eléctrico, seguridad industrial y ecología.

Los tipos de proyectos que se pueden desarrollar van desde plantas de proceso, áreas de almacenamiento, servicio auxiliares (turbo generadores, calderas, tratamientos de agua, torres de enfriamiento, etc), casa de bombas, poliductos, sistemas contraincendio, instrumentación, urbanizaciones, edificaciones entre otros.

Estos proyectos se pueden elaborar con personal propio o por medio de contratación de firmas de ingeniería realizando la supervisión correspondiente.

1.3.- SITUACIÓN ACTUAL

La administración de proyectos en la actualidad en el ámbito de Pemex-Refinación esta integrada por seis Subdirecciones y entre ellas esta la Subdirección de Proyectos que a su vez esta integrada por dos gerencias de proyecto que estan encargadas de administrar todo lo referente a proyectos.

El procedimiento a seguir para la ejecución de los proyectos empieza desde que llegan los proyectos a la Subdirección de Proyectos y dependiendo de la magnitud se les asigna a las gerencias antes mencionadas, los que se manejan con recursos propios de la Federación (Hacienda) se le asignan a la Gerencia de Mantenimiento Capitalizable donde se busca la necesidad, se hace la justificación técnica, una vez hecha se manda a Planeación para verificar con que recursos se cuenta para la ejecución del proyecto, se envía a Hacienda y a la Cámara de Diputados y se reenvía a la Gerencia de mantenimiento Capitalizable ya una vez autorizado.

Desde ese momento el administrador de proyectos revisa que el presupuesto que asignaron si es anual o multianual y la autorización del mismo y dependiendo del plazo que requiere la obra, el planeador decide si los trabajos se hacen a precio alzado o precio unitario; el precio alzado tiene la ventaja de que la ejecución total del proyecto lleva un plazo menor y la desventaja es de que no se pueden hacer cambios una vez que se dieron las bases de diseño además de que la calidad del proyecto no es la deseable; en lo que respecta al precio unitario la ventaja es de que se hace la ingeniería a detalle la calidad es mejor y en caso de que se requiera un cambio es más fácil de hacerlo, la desventaja es que los plazos son más largos y costosos.

Como administrador de proyectos se tiene que revisar los tiempos, programas y el dinero con el que se cuenta, hay obras tan complicadas operativamente hablando o que en su caso requieren permisos, o queda la duda de que el contratista haga bien sus trabajos con la calidad esperada si esto no se da el administrador ve la manera de cómo

hacerlo por Administración directa, que muchas veces depende del tiempo y a veces no se cuenta con los recursos necesarios para desarrollar la obra.

Una vez tomada la decisión se programa y se ordena la ejecución del proyecto supervisando el desarrollo del mismo, como administrador tiene que tener cuidado con que no falte nada de información administrativa.

TIPOS DE PROYECTOS SEGÚN EL REGIMEN CONTRACTUAL QUE SE LLEVA A CABO:

TIPO EPC (Engineering Procurement Construction) o también llamado Llave en mano.- Es cuando la compañía contratista proporciona el financiamiento, elabora la ingeniería básica y de detalle, suministra e instala los equipos y materiales y realiza la construcción de la planta o instalación, las pruebas y arranques entregando en operación la misma. La recuperación económica se hace en un plazo previamente determinado.

TIPO PRECIO ALZADO.- Tiene las mismas características que el EPC con la excepción de que el contratista no da financiamiento sino que la entidad realiza pagos periódicos basados en el avance del proyecto.

TIPO PRECIOS UNITARIOS.- Se realiza inicialmente la ingeniería ya sea con personal interno o por medio de contrato con alguna firma y se determina las cantidades de obra para que el contratista cotice y posteriormente cobre según el avance de la obra. La responsabilidad de la compañía solo se limita a lo indicado en las bases de concurso.

ADMINISTRACIÓN DIRECTA.- La entidad con recursos y personal propio realiza la ingeniería, construcción y puesta en operación de la instalación de que se trate siendo la única responsable del proyecto.

La administración de los proyectos puede ser en estos casos para uno o varios proyectos dependiendo de la magnitud de los mismos y del tipo de que se trate así como del área responsable. Como ejemplo podemos decir, que un administrador sería

responsable de un solo proyecto tipo EPC y otro administrar varios proyectos por precios unitarios y administración directa a un tiempo. En los proyectos EPC y Precio alzado el administrador controla todas las etapas de ellos mientras que en los proyectos de Precios Unitarios y Administración Directa la administración del proyecto suele dividirse en las etapas de Ingeniería y de construcción siendo normalmente personas diferentes quienes se encargan de la administración del proyecto en cada fase.

En el segundo de los casos cuando un administrador controla varios proyectos debe de poner en práctica todas sus habilidades y conocimientos ya que requiere planear, programar, controlar y supervisar presupuestos recursos y contratos de diferentes proyectos que se ejecuten en un mismo lapso.

CAPITULO 2

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

2.1.- CONCEPTOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

En el desarrollo de este capítulo se presenta una visión general de los conceptos de la Administración de Proyectos, las fases, el ciclo de vida y las características de un proyecto así como la aplicación de lo antes mencionado al desarrollo de un proyecto de ingeniería.

A continuación se mencionan los conceptos relacionados con la administración de proyectos:

2.1.1.- ADMINISTRACIÓN.

La administración es una de las actividades humanas más importantes. Desde que los seres humanos comenzaron a formar grupos para cumplir propósitos que no podían alcanzar de manera individual, la administración ha sido esencial para garantizar la coordinación de los esfuerzos individuales. A medida que la sociedad empezó crecientemente el esfuerzo grupal y que muchos grupos organizados tendieron a crecer la tarea de los administradores se volvió más importante.

Según los autores Harold Koontz y Heinz Weihrich definen a la administración como:

"El proceso de diseñar y mantener un entorno en el que, trabajando en grupos los individuos cumplen eficientemente objetivos específicos. Esta definición básica debe ampliarse:

Cuando se desempeñan como administradores, los individuos deben ejercer las funciones administrativas de planeación, organización, integración de personal, dirección y control.

La administración se aplica a todo tipo de organizaciones.

Se aplica a administradores de todos niveles organizacionales.

La administración persigue la productividad, lo que implica eficiencia y eficacia”.

Como todas las demás prácticas profesionales (medicina, composición musical, ingeniería, contabilidad e incluso beisbol), la administración es una arte. Es saber como hacer algo, hacer cosas en vista de las realidades de una situación, aún así, los administradores trabajarán mejor si hacen uso de los conocimientos organizados acerca de la administración. Estos conocimientos constituyen una ciencia. Por lo tanto, en la práctica la administración es un arte; los conocimientos organizados en los que se basa la práctica son una ciencia. En este contexto ciencia y arte no son mutuamente excluyentes, sino complementarios.

2.1.2.- ¿QUÉ ES UN PROYECTO?

Un proyecto es un intento por lograr un objetivo específico mediante un juego único de tareas interrelacionadas y el uso efectivo de los recursos. Un proyecto tiene un objetivo bien definido, un resultado o producto esperado, por lo general, el objetivo de un proyecto se define en términos de alcance, programa y costo.

Un proyecto se lleva a cabo mediante una serie de tareas interdependientes, es decir, un número de tareas no repetitivas que es necesario realizar en un cierto orden con el fin de lograr el objetivo del proyecto.

Un proyecto utiliza varios recursos para realizar las tareas. Estos recursos pueden incluir diferentes personas, organizaciones, equipos materiales e instalaciones.

Un proyecto tiene un marco de tiempo específico, o tiempo limitado. Tiene un tiempo de inicio y una fecha para la cual se tiene que lograr el objetivo.

Un proyecto puede ser un intento único.

Un proyecto tiene un cliente, el cliente es la entidad que proporciona los fondos necesarios para el logro del proyecto; puede ser una persona, una organización, o un grupo de dos o más personas u organizaciones.

Por último un proyecto incluye un grado de incertidumbre. Antes de que se inicie un proyecto se prepara un plan sobre la base de ciertos supuestos y estimados, es importante documentar estos estimados ya que influirán sobre el desarrollo del presupuesto, el programa y el alcance del trabajo del proyecto.

Un proyecto se basa en un grupo único de tareas y estimados de qué duración debe tener cada tarea, de los recursos y supuestos sobre la disponibilidad y capacidad de esos recursos y estimados de sus costos. Esta combinación de suposiciones y estimados ocasiona un grado de incertidumbre con relación si el objetivo del proyecto será alcanzado por completo.

El equipo del proyecto, como equipo, rara vez sobrevive al proyecto –la mayor parte de los proyectos son realizados por un equipo creado para el sólo propósito de realización del proyecto, y el equipo es disuelto cuando el proyecto está terminado.

PRODUCTO ÚNICO, SERVICIO, O RESULTADO

Los proyectos son algo que no se ha hecho antes, y por lo tanto, único. Un producto o servicio puede ser único aún si la categoría a la cual pertenece es grande, por ejemplo; muchos miles de edificios de oficinas han sido desarrollados, pero cada característica individual es única –diferente propietario, diferente diseño, diferente locación, diferentes constructores, y así sucesivamente. La presencia de elementos repetitivos no cambia las características intrínsecas del trabajo del proyecto.

Por ejemplo:

Un proyecto para desarrollar un nuevo comercial para una aerolínea puede requerir múltiples prototipos

Un proyecto para tener un nuevo medicamento al mercado puede requerir miles de dosis del medicamento para soportar el proceso.

El desarrollo de un proyecto (por ejemplo agua y sanitización) puede ser implementado en cinco áreas geográficas.

ELABORACIÓN PROGRESIVA.

La elaboración progresiva es una característica de proyectos que integran los conceptos de temporalidad y unicidad. Por que el producto es único, las características

que distinguen el producto o servicio deben ser elaboradas progresivamente. **Progresivamente** significa "procedimiento por pasos; continuando en incrementos regulares", mientras que elaborado significa "trabajando por fuera con cuidado y detalle; desarrollado a fondo".

Estas características distintivas serán claramente definidas inicialmente en el proyecto, y serán hechas más explícitamente tanto como el equipo de desarrollo del proyecto tenga el mejor y más completo entendimiento del producto.

La elaboración progresiva de las características del producto deben ser coordinadas cuidadosamente con las peculiaridades de la definición del alcance del proyecto, particularmente si el proyecto esta realizado bajo contrato. Cuando este propiamente definido, el alcance del proyecto –el trabajo a realizar- debe quedar de acuerdo a las características del producto y elaborarse progresivamente. La relación entre el alcance del producto y el alcance del proyecto es discutido.

Los siguientes dos ejemplos ilustran la elaboración progresiva en dos diferentes áreas de aplicación.

Ejemplo 1:

El desarrollo de una planta de procesamiento químico comienza con los procesos de ingeniería para definir las características de los mismos, estas características son utilizadas para diseñar las mayores unidades de procesos. Esta información sienta las bases para el diseño ingenieril, el cual define tanto los detalles de la distribución de planta como y las características mecánicas de las unidades de procesos y facilidades auxiliares. El resultado de esto se transforma en el diseño de los dibujos que son elaborados para producir los planos de fabricación (isométricos de construcción). Durante la construcción, interpretaciones y adaptaciones son analizadas según se requiera y sometidas a la aprobación característica. Esta paulatina elaboración de las características es capturada por dibujos así-construir. Durante las pruebas y movimientos, la elaboración paulatina de las características es frecuentemente realizada en forma de modificaciones finales de operación.

Ejemplo 2.

El producto de un proyecto de desarrollo económico puede iniciarse definiéndolo como: "Mejorar la calidad de vida de los habitantes de bajos ingresos de la comunidad X". Así como las ganancias del proyecto, los productos pueden ser descritos más específicamente, como por ejemplo: "proporcionar el acceso al agua y comida de 500 habitantes de bajos ingresos de la comunidad X". El siguiente paso de la elaboración progresiva del proyecto podría alcanzar exclusivamente el incremento de la producción agrícola y el mercado, con provisión de agua juzgada como una segunda prioridad para ser iniciada una vez que los componentes de la agricultura este bajo control.

2.1.3.-¿QUE ES LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS?

La Administración de Proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas, y técnicas a las actividades del proyecto para identificar sus requerimientos. La Administración de Proyectos es conseguida a través del uso de procesos tales como: iniciación, planeación, ejecución control y cierre. El equipo del proyecto maneja el trabajo de los proyectos, y el trabajo típicamente involucra:

Competencias requeridas para: alcance, tiempo, costo, riesgo y calidad
Interesados en el proyecto con diferentes necesidades y expectativas.
Identificación de requerimientos

Es importante notar que muchos de los procesos dentro de la administración de proyectos están en una interactividad natural. Esto es parte esencial de la existencia de la necesidad para la elaboración progresiva en un proyecto en todas las partes del ciclo de vida del mismo, esto es, lo más que sabe acerca de su proyecto, lo mejor que es usted sea capaz de manejarlo.

El término de Administración de Proyectos es algunas veces usado para describir una aproximación organizacional de la administración de las operaciones en curso. Esta aproximación, más propiamente llamada administración por proyectos, trata muchos

aspectos de operaciones en curso como proyectos para la aplicación de técnicas de administración de proyectos a los mismos.

Aunque un entendimiento de la Administración de Proyectos es crítico para una organización que es manejada por proyectos, una discusión detallada de la aproximación a ellos mismos esta fuera del alcance de este documento.

2.1.4.- LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.

Las áreas de conocimiento de la administración de proyectos describen los conocimientos y las prácticas en términos de sus procesos componentes de la administración de proyectos; estos procesos han sido organizados en ocho áreas:

1. Administración de la Integración del proyecto.- Describe los procesos requeridos para asegurar que los distintos elementos del proyecto están proliamente coordinados. Estos consisten en un plan de desarrollo del proyecto, y el control integrado de cambios.

2. Administración del alcance del proyecto.- Describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto incluya todos los trabajos requeridos, y sólo el trabajo requerido para completar el proyecto exitosamente. Esto consta de la iniciación, alcance de la planeación, definición del alcance, alcance de la verificación, y el alcance del control de cambios.

3. Administración del tiempo del proyecto.- Describe los procesos requeridos para asegurar el cumplimiento del tiempo del proyecto. Consiste en la definición de actividades, el desarrollo de programa de actividades, la estimación de la duración de las actividades, el desarrollo del programa de actividades, y en el programa de control.

4. Administración de los costos de proyecto.- Describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto esta terminado dentro del presupuesto aprobado. Consta de la planeación de recursos, la estimación de los costos, el presupuesto de costos, y el control de costos.

5. Administración de la calidad del proyecto.- Describe los procesos para hacer el uso más efectivo del personal involucrado en el proyecto, consta de la planeación organizacional, la adquisición del staff, y el desarrollo del equipo.

6. Administración de las comunicaciones del proyecto.- Describe los procesos requeridos para asegurar en tiempo y forma la generación, colección, diseminación, almacenamiento y disposición remota de la información del proyecto; consta de la planeación de las comunicaciones, la distribución de la información, reportes de avance y cierre administrativo.

7. Administración de los riesgos del proyecto.- Describe los procesos acerca de la identificación, análisis y respuesta a los riesgos del proyecto. Consiste en el plan de administración de riesgos, la identificación de riesgos, el análisis cuantitativo de riesgos, la planeación de la respuesta a los riesgos, y el monitoreo y control de los riesgos.

8. Administración de las adquisiciones del proyecto.- Describe los procesos requeridos para la adquisición de mercancías y servicios externos; consta del plan de adquisiciones, la planeación de solicitudes, las solicitudes, la solución de fuentes de abastecimiento, la administración de contratos y el cierre de contrato.

2.1.5.- VALORES COMÚNMENTE UTILIZADOS EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.

Valor y Valoración.

El valor es la significación que se le impone a un objeto o una persona, es en ese sentido que apreciamos más a un rubí que una piedra, o que nos importa más una persona que otra: le asignamos más preponderancia.

También entendemos por valor el concepto que sirve como principio rector de nuestra conducta: nos comportamos en función de nuestras convicciones o ideología, es decir, de acuerdo a nuestros valores.

Tanto el hecho de asignar un valor determinado objeto, como el conducirnos según tal o cual concepto; dependen de un criterio y varía en cada persona y por lo tanto, se trata de apreciaciones subjetivas, esto es lo que denominamos.

Valoración.

Valoración es actividad intelectual de reconocer los atributos de objetos y personas; de preferir un bien en lugar del otro, y de establecer en un orden de importancia.

Jerarquía de Valores.

Para establecer que es lo valioso se siguen criterios varios como es de utilidad, belleza, economía o salud. Por ejemplo: nuestro criterio económico, hemos de preferir un diamante sobre una coca cola; pero si estuviéramos en el desierto desfalleciendo de sed y hubiésemos de elegir entre uno y otro, preferiríamos al refresco sobre la joya.

La valoración varía de acuerdo a la manera de cada individuo y de su proyecto de vida; así encontraremos que lo valioso para uno, no lo es para el otro, y es que cada uno ha establecido una ordenación de preferencias conocida como escala de valores, que no

es sino una jerarquización de objetos, personas o conceptos, de acuerdo a la importancia que se le reconozca.

Valores.

La persona encargada de la Administración de Proyectos debe tener sus valores claros y definidos para el desarrollo de su trabajo tales como:

- ◆ **Honestidad**
- ◆ **Puntualidad**
- ◆ **Generosidad**
- ◆ **Humildad**
- ◆ **Sinceridad**
- ◆ **Perseverancia**
- ◆ **Honradez**
- ◆ **Sencillez**
- ◆ **Visión**

2.2.- FASES, CICLO DE VIDA Y CARACTERISTICAS DE UN PROYECTO

2.2.1.- LAS FASES DEL PROYECTO Y EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

Porque los proyectos son entidades únicas, involucran cierto grado de incertidumbre. Las organizaciones que saben de los proyectos dividirán usualmente cada proyecto en varias fases del proyecto, para mejorar el control de la administración y proveerán ligas hacia las operaciones en curso de la organización ejecutadora.

La administración de proyectos enseña que para alcanzar el objetivo deseado del proyecto se debe seguir un proceso específico. No existe ninguna excepción a esta regla. El proceso se conoce como el "ciclo de vida".

Los proyectos como las personas tienen un ciclo de vida que implica un crecimiento gradual conforme se establecen las definiciones y se desarrollan las características del trabajo, una completa implantación a medida que se realiza el trabajo y conclusión de las fases conforme se completa el trabajo y el proyecto llega a su final.

El proyecto se inicia como una idea incipiente que se explora para determinar su factibilidad financiera y económica. Se decide la capacidad, se hace localización de planta, se arreglan los aspectos financieros, se acuerda el presupuesto total y los programas y se establece la organización preliminar. Generalmente, al final de la primera etapa hay una decisión formal de "continuar/no continuar".

En la segunda etapa, llamada de Diseño, el trabajo es similar a la primera etapa en lo que respecta a la organización y la administración, sólo que es más comprensible y detallado. Se tiene la definición técnica del proyecto; se vuelve a evaluar el presupuesto, el financiamiento y la calendarización; se define la estrategia contractual, se tramitan las licencias y se definen los sistemas logísticos y de infraestructura.

En la etapa tres (llamada a menudo fase de producción), se adquieren los equipos de Manufactura, de Construcción y de Instalación, se realiza la obra civil y se instalan los equipos y los medios de producción. Esta fase difiere dramáticamente de los dos anteriores. Primero, mientras que las fases de Diseño y Factibilidad son orgánicas y de carácter evolutivo, la fase de Producción es en alto grado mecanista. El objetivo no es desarrollar nuevas opciones técnicas, sino construir tan eficientemente como sea posible lo que se definió en la fase de Diseño. Segundo, hay una gran expansión —a menudo demasiado grande— en la organización (mientras que en las primeras fases puede haber sólo una decenas o cientos de personas, en esta tercera fase pueden haber miles de personas). Y tercero, el modo característico de control cambia, desde uno de duración y costos “estimados”, hasta uno de estricta “supervisión” de la calidad, con calendarización y costos para mantener el funcionamiento real acorde con los objetivos estimados..

La fase cuarta, y final, que es la Culminación y Puesta en Marcha, se traslapa con la tercera fase e implica la planeación de todas actividades necesarias para la aceptación y operación del proyecto. La exitosa sincronización de las fases tres y cuatro puede resultar un ejercicio importante de administración. El costo del capital asignado a la planta aún inactiva y los costos de oportunidad, tanto de los sistemas operativos tales como ventas, operación de planta, personal, etc., como una posible disminución en la ventaja estratégica mientras los competidores desarrollan productos rivales, pueden resultar enormes.

Entre cada una de estas cuatro fases del ciclo de vida hay tres distintos “puntos de cambio”:

- a) De la factibilidad al diseño: la decisión de continuar
- b) Del diseño a la producción
- c) De la producción a la culminación y puesta en marcha.

En proyectos es dramáticamente diferente en cualquier lado de estos puntos de cambio —en objetivos, tamaño, tecnología, escala y proporción de cambio- y estas diferencias originan sus propias características diferentes de trabajo, comportamiento humano y de dirección y control de las necesidades. Así en forma importante, el estilo de administrar cada una de estas fases principales del ciclo de vida es de manera significativamente diferente.

Las cuatro fases tienen una serie de relaciones administrativas importantes entre sí. El trabajo de la fase Factibilidad es altamente "Institucional" (alta gerencia) en su tipo — las decisiones que se tomen en esta fase tendrán un impacto abrumador en la salud de la empresa que hace la inversión-. En el Diseño, el trabajo es de naturaleza "estratégica" y proporciona las directrices sobre las cuales descansará el trabajo "táctico" de la tercera fase que es la fase de Producción. La cuarta fase, Culminación y Puesta en Marcha, presenta en forma interesante una mezcla de los tres niveles administrativos del trabajo funcional, estratégico y táctico.

2.2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LAS FASES DEL PROYECTO

Cada parte del proyecto está marcada por completo por uno o más entregables. Un entregable es un tangible, un producto de trabajo verificable tal como un estudio de factibilidad, un detalle de diseño, o un prototipo trabajando. Los entregables, y por tanto las fases, son parte de un diseño secuencial lógico generalizado para asegurar una definición propia del producto del proyecto.

La conclusión de una fase del proyecto está marcada generalmente por una revisión tanto de los entregables clave como de los avances del proyecto a la fecha para determinar si el proyecto debería continuar en sus siguientes fases detectar y corregir efectivamente errores de costo, estas revisiones de final de fase son llamadas a menudo salidas de fase, plataforma de entrada o puntos muertos.

Cada fase del proyecto normalmente incluye un conjunto de entregables definidos diseñados para establecer el nivel deseado de control administrativo. La mayoría de esos artículos están relacionados con la primera fase.

2.2.3.- CARACTERÍSTICAS DEL CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO

El ciclo de vida de un proyecto sirve para definir el inicio y el final del proyecto. Por ejemplo, cuando una organización identifica una oportunidad para el cual podría dar respuesta, en la mayoría de las veces autorizará la valoración de necesidades y/o un estudio de factibilidad para decidir si debería emprender el proyecto. La definición del ciclo de vida del proyecto determinará si el estudio de factibilidad esta tomado como la primera fase del proyecto o esta separado, en función del proyecto.

La definición del ciclo del proyecto también determinará que acciones transicionales al inicio y final del proyecto y cuales no; de esta manera, la definición del ciclo de vida del proyecto puede ser utilizada para ligar el proyecto a las operaciones en curso de la organización ejecutadora.

La fase de definición de secuencia para la mayor parte del ciclo de vida del proyecto generalmente involucra alguna forma de transferencia de tecnología o rechazar requerimientos de diseño, construcción para operaciones, o diseño para manufactura.

Los entregables desde la fase de precedencia son usualmente aprobados antes de arrancar el trabajo o la siguiente fase, sin embargo la fase subsecuente es iniciada previa a la aprobación de la fase previa de entregables cuando los riesgos se juzgan aceptables.

El ciclo de vida del proyecto generalmente define:

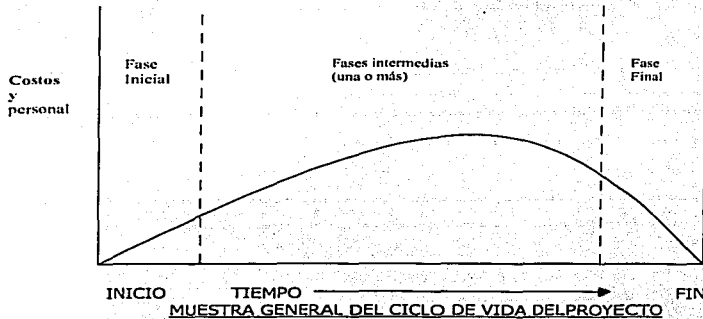
a) ¿Qué técnica de trabajo debería ser empleada en cada fase, (Por ejemplo, es el trabajo del arquitecto parte de la fase de definición o parte de la fase de ejecución?).

b) A quien debería involucrarse en cada fase (por ejemplo, implementadores que necesitan estar involucrados con requerimientos y diseño).

La descripción del ciclo de vida puede ser general o muy detallada, la descripción altamente detallada puede tener diferentes formas, cartas y listas de verificación para proveer estructura y consistencia. Cada detalle apreciado es muchas veces llamado metodología de la administración de proyectos.

La mayor parte de las descripciones del ciclo de vida del proyecto comparten un número común de características:

a) Los costos y el nivel del personal son bajos al arranque, más altos hacia el final, y caen rápidamente en cuanto el proyecto alcanza su conclusión.



b) La probabilidad de complementar exitosamente el proyecto es baja, y por lo tanto los riesgos y la incertidumbre son muy altos, durante el arranque del proyecto. La probabilidad de completarlo exitosamente generalmente se obtiene progresivamente más alta a medida que el proyecto continúa.

c) La habilidad de los interesados en el proyecto para influir en las características finales del producto del proyecto y de su costo final es muy alta en el

arranque y se logra progresivamente bajarlos mientras el proyecto continúa. Un mayor contribuidor a este fenómeno es que el costo de los cambios y corrección de errores generalmente se incrementa a medida de que el proyecto continúa.

Se debería tener cuidado de distinguir el ciclo de vida del proyecto del ciclo de vida del producto. Por ejemplo, un proyecto emprendido para tener una nueva computadora de escritorio para el mercado es una de sus fases o una etapa del ciclo de vida del producto.

Aunque muchos ciclos de vida de los proyectos tienen nombres de fases similares con entregables similares requeridos, pocos son idénticos. La mayor parte tiene cuatro o cinco fases, pero algunos tienen nueve o más, aún dentro de la sola área de aplicación, pueden haber variaciones – el ciclo de vida del desarrollo de software de una organización puede tener una fase de diseño singular mientras otras tienen fases separadas por funcionalidad y detalles de diseño.

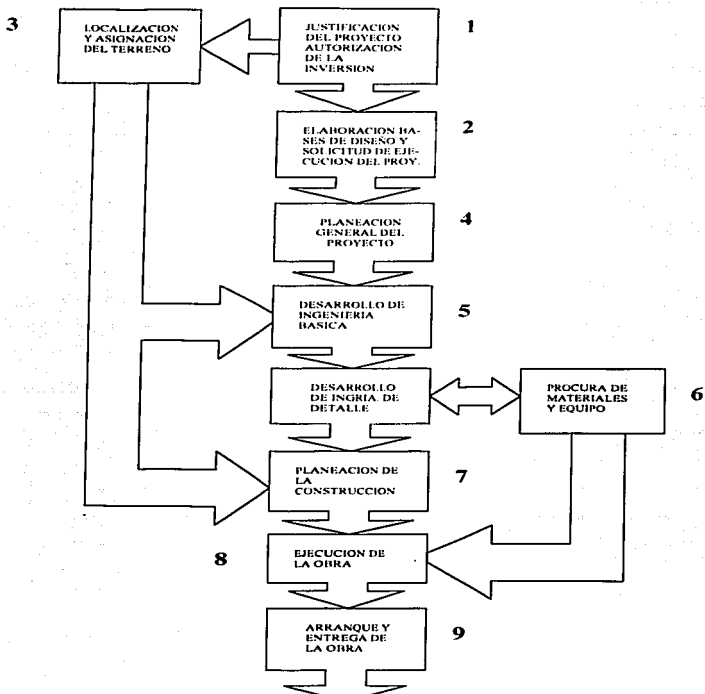
Los subproyectos dentro de los proyectos pueden también tener distintos ciclos de vida del proyecto. Por ejemplo, una firma de arquitectura que se contrata para diseñar la construcción de una nueva oficina es involucrada en la fase de definición del propietario cuando hace el diseño, y en la fase de implementación del propietario cuando apoya el esfuerzo de construcción. El diseño del proyecto del arquitecto, sin embargo, posee su propia serie de fases desde el desarrollo conceptual a través de la definición e implementación hasta el cierre. El arquitecto puede aun tratar el diseño, la factibilidad y soporte de construcción por separado del proyecto con sus distintas fases.

2.3.-DESARROLLO DE UN PROYECTO DE INGENIERÍA.

Dentro de los ordenamientos de Petróleos Mexicanos relacionados con la normatividad para la construcción de obras se cuenta con el reglamento para la Autorización de Inversiones, este reglamento tiene por objeto regular la asignación de recursos destinados a inversión en obras estableciendo un procedimiento de autorización de las mismas, que asegura la compatibilidad con las metas estrategias institucionales y con las propias del Gobierno Federal, a la vez que establece las responsabilidades que al respecto corresponden a cada rama de la empresa, así mismo, permite la adecuada conceptualización técnica y económica en cumplimiento a los ordenamientos de la Ley de Obras Públicas y otras aplicables.

En el proceso general de ejecución de un proyecto, se cubre un campo de acción muy vasto y complejo, desde que surge la necesidad de una obra hasta el arranque y entrega de la misma operación, naturalmente, por la estrecha relación e interdependencia que existe entre las diversas actividades correspondientes a esta secuencia, es necesario proceder bajo una coordinación en el desarrollo de todas ellas.

A continuación se muestra el proceso general de ejecución de un proyecto en la empresa Paraestatal (PEMEX REFINACION):



EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE INGENIERÍA

1.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y AUTORIZACIÓN DE LA INVERSIÓN.

El Gobierno Federal, partiendo del análisis de las necesidades nacionales de consumo de los productos que genera la industria petrolera y del diagnóstico de la capacidad instalada de la misma que fija ciertas premisas para su desarrollo, estas premisas se traducen en programas para las diversas ramas de Petróleos Mexicanos, que a su vez, se derivan en la necesidad de realizar determinadas obras, las que demandan, desde luego, inversiones que deben justificarse por su rentabilidad.

El conjunto de actividades relativas a la justificación del proyecto y que básicamente son estudios, culmina con la autorización de la inversión correspondiente por parte de las autoridades del ramo.

ESTUDIOS PARA LA JUSTIFICACION DEL PROYECTO.

Las responsabilidades de estos estudios recae en la rama que requiere la obra, sin embargo, en su realización participa ampliamente la Administración del proyecto, a solicitud de la rama responsable y en función de la experiencia que a podido acumular al respecto, la finalidad de un proyecto es generar bienes o servicios que puedan satisfacer determinados requerimientos, la justificación del proyecto, a lo que también se denomina la planeación del mismo, tiene por objeto evaluar la conveniencia de llevarlo a cabo, esta evaluación comprende varias etapas a manera de aproximaciones sucesivas, sometiendo a prueba la deseabilidad, factibilidad y rentabilidad del proyecto, dentro de estos estudios aquellos en los que más participa Proyecto y Construcción, a través de su área de Ingeniería de Proyecto son los siguientes:

- a) Estudio del producto en demanda
- b) Estudio de mercado
- c) Estudio preliminar del proceso requerido
- d) Estudios de factibilidad técnico-económica
- e) Estudios para la localización de la instalación.

ESTUDIO DEL PRODUCTO EN DEMANDA

Un proyecto puede ser originado debido a la demanda de uno o más productos, ya sea para obtener mejoras en calidad y/o costo, para abrir nuevos mercados incrementar los existentes u otras causas, como primer paso en la planeación estudios exploratorios, tanto del producto como de las causas que originan la necesidad, con objeto de ratificarla o rectificarla.

ESTUDIO DE MERCADO

Siendo positivos los resultados de los estudios y análisis sobre la demanda, es decir, justificándose, que la misma es real, se debe analizar la oferta, es necesario ver si existen o no responsabilidades efectivas de satisfacción de la demanda con la oferta existente en el mercado.

ESTUDIO PRELIMINAR DEL PROCESO REQUERIDO

Dentro de la literatura técnica disponible, se buscan aquellos procesos con los cuales se obtienen el producto que se viene estudiando, con esta literatura se determinan los insumos de materias primas, así como las características principales de los productos y subproductos que se obtienen, puede tratarse de un proceso de dominio público, o de uno que requiere pago de regalías, o bien, de un proceso nuevo, en cuyo caso naturalmente se cuenta con datos de menor nivel de precisión, con la información disponible, se llega a determinar en un nivel de prefactibilidad, y la conveniencia de continuar con el proyecto

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA

Es necesario demostrar que, tanto desde el punto de vista técnico como económico y social, el proyecto se justifica ampliamente, la evaluación técnica consiste en revisar que las soluciones técnicas establecidas para el proyecto esten bien definidas y sean satisfactorias, no sólo en cuanto al diseño y operación del proceso, sino también respecto a su accesibilidad, vida útil y, en general, a todas aquellas implicaciones que se deriven de las inversiones a realizar y de la operación de la instalación, cumpliendo con los requerimientos correspondientes de protección ecológica y de seguridad industrial.

La evaluación económica es necesaria para justificar la inversión en base a la recuperación del capital; esta evaluación se lleva a cabo después de una evaluación técnica positiva, realizando un análisis de rentabilidad bajo tres diferentes aspectos: rentabilidad anual sobre la inversión no depreciada, flujo de efectivo excedente y tasa interna de rendimiento o retorno.

En síntesis debe existir una justificación de los beneficios sociales y económicos esperados frente a los costos de inversión y de operación del proyecto, verificando que este se encuentre definido totalmente con respecto a las características básicas del mismo.

ESTUDIOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Los factores a tomar en cuenta para elegir la ubicación de una instalación industrial son muy numerosos; sin embargo, y sobre todo a nivel de justificación del proyecto, en que pueden plantearse varias alternativas viables para seleccionar la definitiva en base a estudios más detallados, existen algunos factores determinantes que la condicionan, como son las materias primas y los centros de consumo del producto, que representan el inicio y el final, y la infraestructura que, de hecho, constituye un conjunto de factores.

Materias primas.- Los costos de la materia prima y su transporte pueden ser tan altos que obliguen a construir la planta cerca de una fuente de abastecimiento, lo que reduce el número de sitios a estudiar

Centros de consumo.- Evaluar la localización de la planta con respecto a la ubicación de los centros de consumo, es un factor determinante por los gastos que se generan por concepto de transporte y por los requerimientos de infraestructura

Infraestructura.- existe una gran variedad de factores que conforman este apartado entre ellos encontramos:

a) Vías de comunicación.- El efecto de los medios y transporte: ferroviarios, fluviales, carreteras y tuberías representa uno de los principales factores a considerar.

b) Suministro de agua.- Las industrias de proceso están clasificadas como las mayores consumidoras de agua, ninguna podría operar sin agua de enfriamiento o para uso directo como materia prima, por lo que la planta debe localizarse cerca de la fuente de abastecimiento.

c) Suministro de energía eléctrica.- La Comisión Federal de Electricidad es la encargada de suministrar energía total o de respaldo y arranque de plantas para aquellas instalaciones grandes o pequeñas aunque cuentan con generación eléctrica propia; en cualquier caso la ubicación de la subestación receptora deberá facilitar la acometida eléctrica.

d) Cuerpo receptor de efluentes industriales.- Para la selección de un terreno donde se localizará una planta, es de vital importancia considerar el cuerpo receptor de los efluentes.

e) Derechos de vía.- En ocasiones los terrenos deben comprarse o arrendarse para corredores de tuberías, en estos casos deberán tomarse en cuenta las reglamentaciones locales y federales sobre el tendido de líneas.

f) Otros factores.- También se debe considerar en la selección del terreno para la instalación: la mano de obra, las condiciones climatológicas, situación geológica y topografía del sitio, así como el aspecto legal del terreno. Otro factor que reviste carácter especial, es el uso del suelo y el entorno, desde el punto de vista del impacto ambiental que puede generar el proceso y que afecta en forma directa a mediano y largo plazo por las emisiones de gases y humos, así como por desechos líquidos y sólidos nocivos a la comunidad y al medio ambiente.

Por lo anterior puede comprenderse la importancia de hacer que resulte lo más eficiente posible la coordinación entre estos factores, con objeto de optimizar el tiempo, garantizando la disponibilidad de la materia prima en volumen y calidad requeridos, el adecuado funcionamiento de las instalaciones por cuanto a las necesidades de infraestructura, así como la entrega oportuna y el máximo aprovechamiento de los productos y subproductos del proceso.

APROBACIÓN DE LA INVERSIÓN.

En los últimos años, debido a las condiciones de restricción económica del País Petróleos Mexicanos ha incursionado en las posibilidades de financiamiento extra presupuestal para la realización de obras que requiere, ello implica algunos otros pasos relativos a estudios adicionales, negociaciones y análisis, como ya se menciono todos estos estudios tienen por objeto demostrar la deseabilidad, factibilidad y rentabilidad del proyecto, además, si se plantea financiamiento extra presupuestal, debe de demostrarse su viabilidad. Todo ello, como paquete de información, sirve de base a la toma de decisiones por parte del Gobierno Federal, cuya autorización es indispensable para el establecimiento de compromisos definitivos con cualquier estancia externa a Pemex.

2.- PLANEACIÓN DE BASES DE DISEÑO Y SOLICITUD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Al autorizar el Gobierno Federal las inversiones anuales de la empresa, se procede, a solicitar el desarrollo del proyecto; para ello y partiendo de las bases de usuario, se integra la información necesaria y se elaborarán las bases de diseño. Así mismo en esta etapa, se integra la cartera de proyectos con viabilidad técnico-económica, la cual se presenta ante la, SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) a fin de iniciar los trámites para la Manifestación de Impacto Ambiental.

Esto último se debe a que el desarrollo de obras o actividades que pueden causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones para proteger el ambiente, debe sujetarse a la autorización previa por parte de las autoridades competentes.

Para obtener dicha autorización es necesario presentar primero un informe preventivo, y si se requiere, se elabora posteriormente la Manifestación del Impacto Ambiental en cualquiera de sus tres modalidades: general, intermedia o específica.

Todo ello se realiza de acuerdo a los instructivos emitidos por la SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), en los cuales se solicita:

La descripción del proyecto, definición de los insumos, producción y desechos generados, aspectos del medio natural y socio-económico, identificación de impactos ambientales; así como medidas de prevención, mitigación y restauración.

Aunque esta etapa es también responsabilidad de la rama operativa que requiere la instalación, Proyecto y Construcción participan muy ampliamente en todas las actividades de la misma a través de su área de ingeniería de proyectos, de hecho la más frecuente es que la operativa entregue las bases de usuario, a manera de bases de diseño preliminares, siendo completadas por la dirección de proyectos de Ingeniería para desarrollar las bases de diseño definitivas.

3.- LOCALIZACIÓN Y ASIGNACIÓN DEL TERRENO

Definidos los requerimientos de instalación en términos de localización, se determina la ubicación más adecuada partiendo de terrenos propiedad de la empresa; si estos no satisfacen las necesidades, se recurre a la búsqueda de alternativas de compra. En ambas posibilidades se procede a efectuar los estudios preliminares de topografía y de mecánica de suelos, con lo que se llega a la aprobación definitiva del terreno.

La realización de las actividades correspondientes a esta etapa, es responsabilidad de la rama administrativa de la empresa, empero, en ello también participa la SPCO (el área de proyectos) a nivel de asesoría y en ocasiones más activamente, según se le solicite.

4.- PLANEACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Se efectúa la planeación general de los proyectos basándose en la información técnica recopilada, en la autorización de la inversión y alguna información relativa al terreno, partiendo de lo anterior se elaboran los programas de ejecución que se refiere a

tres grandes rubros: ingeniería procura y construcción. Así mismo, y en congruencia con los programas de ejecución se elabora el programa de inversiones, asignado el presupuesto a estos rubros más el de administración, a lo largo del periodo previsto para la ejecución.

Así, en esta etapa que está a cargo del Proyecto y Construcción, las actividades fundamentales son las correspondientes a presupuestación y programación, las cuales se encuentran estrechamente vinculadas.

El presupuesto es la estimación oficial del costo del proyecto en relación al tiempo de ejecución (programa), y como tal constituye la base para las funciones de control de costos; no debe olvidarse que para justificar el proyecto y obtener la autorización de la inversión, tuvo que hacerse un estimado de costo, sin embargo, ya en esta etapa, se requiere hacer una estimación del mismo, con mayor precisión.

Entre los factores importantes a considerar para elaborar la estimación del presupuesto, destacan los siguientes:

Similitud con equipos e instalaciones construidas que sirven como base de comparación, por costo de equipos y materiales utilizados.

Investigación de costos actualizados de equipos principales.

La programación tiene por objeto planear la ejecución de un proyecto en el menor tiempo y costo posibles, de acuerdo a los recursos, físicos, económicos y humanos que se disponga para este fin.

Los programas son instrumentos de gran utilidad durante el desarrollo del proyecto, ya que facilitan la coordinación y control de las actividades, además de permitir el análisis de los requerimientos para tomar las medidas preventivas y correctivas correspondientes.

En el programa se deben mostrar las actividades que intervienen, su duración, su fecha de inicio y terminación, la relación y dependencia que existe entre ellas remarcando las fechas y actividades más relevantes.

a) El Programa Global del Proyecto; en este se señalan las interrelaciones de las actividades más importantes de cada una de las grandes fases del proyecto: ingeniería, procuración y construcción, incluyendo las pruebas de arranque de las instalaciones.

b) Programa de Ingeniería; con base en el programa global se realiza el programa de ingeniería, en el cual deben mostrarse las actividades referentes a cada especialidad de diseño, mismas que se relacionan conforme a su interdependencia, también se incluye el consumo estimado de horas-hombre en todas y cada una de ellas.

c) Programa de Procuración; el programa de adquisiciones es de vital importancia, ya que no deben presentarse demoras para salir a concurso, sobre todo con los materiales y equipos especiales que tienen tiempos de entrega muy largos y que repercuten, primero, en el desarrollo de la ingeniería y, consecuentemente, en un atraso en el programa de construcción.

d) Programa de Construcción; en la elaboración del programa de construcción, es necesario definir los equipos clave y materiales especiales que son prioritarios y que involucran actividades críticas de la secuencia constructiva.

Además de los programas anteriores deben incluir las erogaciones respectivas, esto sirve de base para la solicitud de presupuesto para cada uno de los años que requiere la obra, y debe actualizarse durante el desarrollo de la misma, para evitar o prevenir retrasos por déficit de presupuesto, su finalidad es contribuir al Control Presupuestal.

5.- DESARROLLO DE LA INGENIERÍA DE PROYECTO

Al recibirse la solicitud de ejecución de la ingeniería de proyecto, se procede a la revisión, complementación y validación de las bases de diseño; definiéndose si la realización de la ingeniería será desarrollada por personal propio o por asignación externa a Pemex. En este último caso se lleva a efecto la contratación respectiva. Posteriormente se inicia la ingeniería básica, misma que se elabora con la información de las bases de diseño definitivas, y a partir de la básica, se va realizando la Ingeniería de detalle correspondiente a cada una de las especialidades que intervienen en el proyecto.

6.- PROCURA DE MATERIAL Y EQUIPO

Durante el desarrollo de la ingeniería de detalle se genera la documentación que se requiere para solicitar la adquisición de los materiales y equipos que es necesario suministrar para la obra. De acuerdo al contenido de esta documentación y en base a los análisis procedentes, se define si tales suministros deben derivarse de traspasos, de fabricación o de compra.

Antes de hacer los trámites de compra de material o equipo requeridos, se verifica en los almacenes de la Institución si se tiene en existencia, en tal caso, se procede a hacer los trámites de traspaso. De no ser así, y si se trata de recipientes o de algún otro material o equipo que puede fabricarse en los talleres que para el efecto se tienen. En caso necesario se lleva a cabo la procuración por medio de adquisiciones (compras).

Debe señalarse que las actividades de procuración están a cargo de otra rama; y la responsabilidad de Proyecto y Construcción en esta fase es de suma importancia, no sólo a su inicio, sino a lo largo de la misma y especialmente en lo que concierne a la recepción y control de las adquisiciones en la obra.

7.- PLANEACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

Quando se tienen los paquetes de ingeniería, que incluyen los planos constructivos, especificaciones, requisiciones y los volúmenes de obra, se inicia la planeación de la construcción.

PLANEACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN.- Conforme a lo establecido en la Ley de obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y su Reglamento, Petróleos Mexicanos puede llevar a cabo sus obras por administración directa, es decir, con recursos propios o por contratación con terceros. Siendo por contratación, la selección del contratista puede derivarse de licitaciones públicas o de concursos por invitación dependiendo del monto, o incluso en casos especiales, por asignación directa. Se procede a elaborar el concurso y se selecciona a la compañía ganadora del mismo para su contratación.

8.- EJECUCIÓN DE LA OBRA.-

Después de contratada de la compañía constructora, se elaboran los programas detallados para la ejecución de la obra, especificándose en ellos los recursos humanos, equipo de construcción, suministro de materiales por parte del contratista, etc., que se requieren, de acuerdo a las condiciones y tiempos estipulados en el contrato, y señalando naturalmente, las erogaciones programadas. La labor de construcción propiamente dicha por parte de Petróleos Mexicanos, cuando se trata de contratación con terceros, contempla primordialmente funciones de supervisión, tramitación de control. En relación con presupuesto, recursos humanos, acción constructiva, estimaciones, pagos a contratistas y ampliaciones en monto y plazo, en tre muchas otras cuestiones.

9.- ARRANQUE Y ENTREGA DE LA OBRA

Durante la construcción propiamente dicha, se van realizando diversas pruebas a los equipos o partes de la instalación que así lo requieran; al concluir la obra, se lleva a cabo las pruebas finales y se hacen las preparaciones para el arranque de la instalación como conjunto a fin de proceder a su entrega, al levantamiento del acta de recepción y al cierre del contrato.

La actividad de la rama de proyecto y construcción de obras no culmina con la entrega de la obra a la operativa que la solicitó, posteriormente debe dar aviso de la entrega de esta instalación a las autoridades correspondientes de la rama administrativa para que, con base en toda la documentación que al efecto debe entregar, se procede a incorporar dicha instalación a los activos de la empresa, tramitándose el cierre financiero del proyecto.

CAPITULO 3

DESARROLLO DE LOS PROCESOS DE LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS

3.1.- PROCESOS DE LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS.

La administración de proyectos es un esfuerzo de integración donde una acción, o fracaso al tomar acción en un área usualmente afectará otras áreas, para ayudar en el entendimiento de la integración natural de la administración de proyectos, y para enfatizar su importancia, a continuación se describe la administración de proyectos en términos de sus procesos componentes y de sus interacciones.

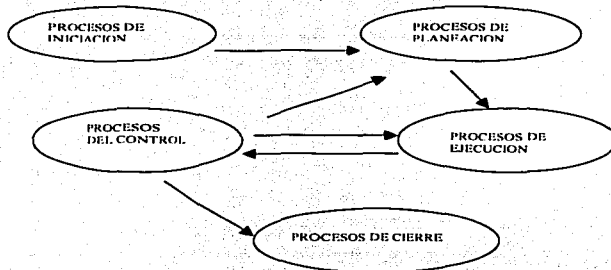
3.1.1.- LOS PROCESOS DEL PROYECTO.

Un proceso es "una serie de acciones dirigidas hacia un resultado".

Los procesos de administración de proyectos están divididos en cinco grupos de uno o más procesos cada uno:

1. PROCESOS DE INICIACION – autorización de proyecto.
2. PROCESOS DE PLANEACION – definición de objetivos y selección de la mejor forma de acción para llegar a ellas.
3. PROCESOS DE EJECUCION – coordinación de la gente y otros recursos para ejecutar el plan del proyecto.
4. PROCESOS DEL CONTROL – miden regularmente el progreso e identifican desviaciones para corregir cuando sea necesario.
5. PROCESOS DEL CIERRE – es la aceptación formal de que el proyecto ha concluido con los objetivos esperados.

Los grupos de procesos están ligados por los resultados que ellos producen. El resultado de cada uno muchas veces se convierte en una entrada para el otro. Entre el grupo de procesos centrales las relaciones son interactivas.



RELACION ENTRE GRUPOS DE PROCESOS

1. PROCESOS DE INICIACION.- Autorización del proyecto o la fase que es parte de la administración.

2. PROCESOS DE PLANEACION.- La planeación es de mayor importancia para el proyecto, es la forma esencial de estructurar, adecuar, justificar y desarrollar las acciones necesarias para el desarrollo del proyecto, tomando en cuenta los factores de riesgo que podrían perjudicar el desarrollo del mismo.

Las actividades deben ser definidas antes de que puedan ser programadas o costeadas, éstas incluyen:

A) Definición del alcance.- definición por escrito de las necesidades que se efectuarán en el desarrollo de los trabajos.

B) Definición de actividades.- Identificando las acciones específicas que deben ser realizadas para el desarrollo del proyecto del proyecto.

C) Secuencia de actividades.- identificando y documentando la interactividad de las acciones y dependencias.

D) Estimación de la duración de las actividades.- estimando el número de periodos de trabajo que serán necesarios para complementar las actividades individuales.

E) Desarrollo del programa.- analizando la secuencia y duración de las actividades, y los requerimientos de recursos para crear el programa del proyecto.

F) Planeación de la administración de riesgos.- es la prevención de los posibles problemas y que afectan al desarrollo del proyecto.

G) Planeación de recursos.- determinando que recursos (gente, equipo, materiales, etc.) y que cantidades de ellos podrán ser utilizadas para la realización de las actividades del proyecto.

H) Estimación de costos.- desarrollando una aproximación (estimado) de los costos de los recursos requeridos para complementar las actividades del proyecto.

I) Desarrollo del plan de trabajo.- tomando los resultados de otros procesos de planeación y poniéndolos dentro de un documento coherente y consistente.

L) Planeación de la calidad.- identificando cuales estándares de calidad son relevantes para el proyecto y determinando como satisfacerlos.

M) Planeación organizacional.- identificando, documentando, y asignando roles en el proyecto, responsabilidades, y relaciones de reporte.

N) Asignación del personal.- obteniendo los recursos humanos necesarios que trabajarán sobre el proyecto.

O) Planeación de las comunicaciones.- determinando la información y comunicaciones necesarias de los interesados: quién necesita que información, cuándo la necesitarán, y cuándo estará disponible para ellos.

P) Identificación de riesgos.- determinando cuales riesgos son probables para afectar el proyecto y documentando sus características.

Q) Análisis cualitativo de riesgos.- realizando un análisis cualitativo de riesgos y condiciones para priorizar sus efectos sobre objetivos del proyecto.

R) Análisis cuantitativo de riesgos.- midiendo la probabilidad y el impacto de los riesgos y estimando sus implicaciones para los objetivos del proyecto.

S) Planeación de la respuesta a los riesgos.- desarrollando procedimientos y técnicas para aumentar las oportunidades y reducir amenazas de riesgo a los objetivos del proyecto.

T) Planeación de adquisiciones.- determinando que adquirir, cuanto adquirir y cuando.

3. PROCESOS DE EJECUCION

Es la coordinación del personal, los recursos y otros factores para desarrollar el proyecto.

A) Ejecución del plan del proyecto.- continuar el plan del proyecto para avanzar las actividades incluidas en él

B) Aseguramiento de la calidad.- evaluando totalmente el procedimiento para proporcionar confianza de que satisficará los estándares relevantes de calidad.

C) Desarrollo del equipo.- desarrollando habilidades y competencias individuales y de grupo para intensificar la realización del proyecto.

D) Distribución de la información.- haciendo que la información necesaria este disponible para los interesados en el proyecto en tiempo y forma.

E) Administración de contratos.- administrar y dirigir el personal involucrado en el proyecto que trabaja por medio de otras empresas.

4. PROCESOS DE CONTROL.- es la supervisión de la ejecución del plan del proyecto para que vaya de acuerdo a lo programado y debe identificar las variaciones para tomar medidas correctivas sobre el proceso de ejecución.

A continuación se mencionan algunos factores que pueden facilitar el procedimiento siempre y cuando sean constantes los procesos de control para la realización del proyecto:

A) Control integrado de cambios.- coordinando los cambios a través del proyecto entero.

B) Verificación del alcance.- formalizando la aceptación del alcance del proyecto.

C) Control de cambios del alcance, controlando cambios en el alcance del proyecto.

D) Control de programa.- controlando cambios en el programa del proyecto

E) Control de costos.- controlando cambios al presupuesto del proyecto.

F) Control de calidad.- monitoreando los resultados específicos el proyecto para determinar si cumplen con los estándares de calidad e identificando formas para eliminar las causas de las insatisfacciones realizadas.

G) Reportes de avance.- colectando información de avance. Esto incluye reportes del estado, medidas de progreso y pronósticos del proyecto.

H) Monitoreo y control de riesgos.- conservando la pista para identificar riesgos, monitoreando riesgos residuales e identificando nuevos riesgos, asegurando la ejecución de los planes de riesgo, y evaluando su efectividad en la reducción de riesgos.

5. PROCESOS DE CIERRE.

A) Cierre de contrato.- la terminación y liquidación del contrato, incluida la resolución de cualquier asunto abierto.

B) Cierre administrativo.- documentando toda la información relevante acerca del proyecto, incluyendo la evaluación, estimaciones, facturas, autorizaciones, programas, etc., que se fueron dando a lo largo del desarrollo para formalizar la terminación del proyecto.

Todos estos procesos interactúan con otros y con los procesos de las áreas de conocimiento de los mismos. Cada proceso puede involucrar el esfuerzo de uno o más individuos o grupo de individuos, basados en las necesidades del proyecto.

Cada proceso generalmente ocurre mínimo una vez en cada fase del proyecto.

3.1.2.- EJEMPLOS DE INTERACCIONES DE PROCESOS:

1. Una organización que hace uso extensivo de los contratistas puede explícitamente describir donde ocurre en la planeación de procesos cada proceso de adquisición.

2. La ausencia de un proceso no significa que no deberá avanzar. El equipo de administración de proyectos debería identificar y manejar todos los procesos que son necesarios para asegurar el éxito del proyecto.

3. Los proyectos que dependen de recursos únicos (desarrollo de software comercial, biofarmacéuticos, etc.) pueden definir roles y responsabilidades previos a la definición del alcance a partir de que pueden estar hechos pueden estar en función de quienes estarán disponibles para hacerlo.

4. Algunas salidas de procesos pueden ser predefinidas como reserva. Por ejemplo: la administración puede especificar una fecha objetivo de terminación, antes que le permitan ser determinada por planeación del proceso. Una fecha de terminación impuesta puede incrementar los riesgos del proyecto, añadir costos, y comprometer la calidad.

5. Los grandes proyectos pueden necesitar relativamente más detalle. Por ejemplo: la identificación de riesgos podría ser detenidamente subdivididos para identificar separadamente la identificación de los costos de riesgos, programa de riesgo, riesgos técnicos y calidad de riesgos.

6. En subproyectos o proyectos pequeños, relativamente pequeños esfuerzos serán agotados en procesos cuyas salidas han sido definidas al nivel del proyecto, por ejemplo: un contratista puede ignorar los riesgos explícitos asumidos por el primer contratista; o sobre procesos que proveen sólo utilidad marginal (por ejemplo, puede haber un plan de comunicaciones no formales sobre un proyecto de cuatro personas).

3.2.- PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN, COSTEO Y CONTROL DEL PROYECTO.

3.2.1.-DEFINICIÓN DEL ALCANCE

En el contexto de los proyectos, el término alcance puede referirse a:

Alcance del producto.- funciones del producto o servicio.

Alcance del proyecto.- el trabajo que debe ser hecho para entregar un producto con las características y funciones específicas.

La definición del alcance involucra la subdivisión de los grandes entregables en unos más pequeños, componentes más manejables para:

- a) Mejorar la exactitud de los costos, duración y recursos estimados.
- b) La definición de una línea-base para la evaluación y control de avances
- c) Una clara facilitación de las responsabilidades asignadas
- d) Una definición apropiada del alcance es crítica para el éxito del proyecto
- e) Cuando hay una definición pobre del alcance, puede suponerse que los costos finales del proyecto pueden ser más altos por los cambios inevitables los cuales interrumpen el ritmo del proyecto, incrementado el tiempo del proyecto, y bajando la productividad y la moral de la fuerza de trabajo.

3.2.2.- ADMINISTRACION DEL TIEMPO DEL PROYECTO

La administración del tiempo del proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar el cumplimiento del proyecto en tiempo dentro del programa.

3.2.3.- DEFINICION DE ACTIVIDADES

Identificando las actividades específicas que deben ser realizadas para producir los entregables del proyecto.

- a) Secuencia de actividades.- identificando y documentando la interactividad de las dependencias.
- b) Estimación de la duración de las actividades.- estimando el número de periodos de trabajo que serán necesarios para completar las actividades individuales.
- c) Desarrollo del programa.- analizando las secuencias de actividades, y los requerimientos de recursos para crear el programa del proyecto.
- d) Control del programa.- controlando los cambios en el programa del proyecto.

Estos procesos interactúan el uno con el otro y también con los procesos en las otras áreas de conocimiento, cada proceso puede involucrar el esfuerzo de uno o más individuos o grupos de individuos, basados en las necesidades del proyecto; estos procesos generalmente ocurren uno al menos en cada fase del proyecto.

En algunos proyectos, especialmente en algunos pequeños, la secuencia de actividades, la estimación de la duración de actividades, y el desarrollo del programa están estrechamente ligados que son vistos como un solo proceso (por ejemplo, ellos pueden ser realizados por un solo individuo alrededor de un periodo de tiempo relativamente corto). Estos son presentados aquí como distintos procesos porque las herramientas y técnicas para cada uno son diferentes.

La definición de actividades involucra la identificación y documentación de las actividades específicas que deben realizarse para producir los entregables. Implícita en este proceso se encuentra la necesidad de definir las actividades con las que los objetivos del proyecto serán alcanzados.

3.2.4.- SECUENCIA DE ACTIVIDADES

La secuencia de actividades involucra la identificación y documentación de las relaciones lógicas de interactividad, las actividades pueden ser secuenciadas correctamente para soportar más tarde el desarrollo de un programa realista y alcanzable. La secuenciación puede ser realizada con la ayuda de una computadora (por ejemplo a través de un software de administración de proyectos) ó con técnicas manuales que son muchas veces más efectivas en proyectos pequeños y en las fases tempranas de los grandes cuando los pequeños detalles no están disponibles. Las técnicas manuales y automatizadas también pueden usarse en combinación.

3.2.5.- ESTIMACIÓN DE LA DURACION DE LAS ACTIVIDADES.

La estimación de la duración de las actividades es el proceso de tomar información del alcance y recursos del proyecto y entonces estimar las duraciones para introducirlas al programa. Las entregas para la estimación de la duración típicamente provienen de la persona o grupo de personas dentro del equipo del proyecto quienes están más familiarizados con la naturaleza de una actividad específica. La estimación es muchas veces progresivamente elaborada y el proceso considera la disponibilidad y la calidad de los datos de entrada. De esta manera, la estimación puede ser asumida para ser progresiva, más correcta y de calidad conocida. La persona o grupo de personas dentro del equipo del proyecto quienes están más familiarizados con la naturaleza de una actividad específica deberían hacerla o la estimación será menos válida.

La estimación del número de periodos de trabajo requeridos para completar una actividad muchas veces también requiere considerar el tiempo transcurrido, esto podría requerir de dos a cuatro periodos de trabajo basados en : a) en cual día de la semana empiezan, y b) sean o no días de fin de semana son tratados como periodos de trabajo. La mayor parte del software de programas computarizados manejarán este problema usando calendarios de programa de trabajo alternativos.

3.2.6.- DESARROLLO DEL PROGRAMA

El desarrollo del programa significa determinar las fechas inicial y final para las actividades del proyecto. Si las fechas de inicio y terminación no son realistas, entonces es improbable que el proyecto sea terminado de acuerdo al programa.

Este proceso de desarrollo del programa puede muchas veces ser alterado (solo con los procesos que proveen entradas, especialmente la estimación de la duración y la estimación de costos) previa a la determinación del programa del proyecto.

3.2.7.- CONTROL DEL PROGRAMA

El control del programa esta relacionada con: a) factores externos que podrían afectar el desarrollo, b) con la supervisión estricta de que las actividades programadas se cumplan en tiempo y forma y c) con la detección de las posibles desviaciones y su corrección. El control del programa debe ser integrado debidamente con los otros procesos de control.

3.2.8.-ADMINISTRACIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO

La administración de los costos del proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto es terminado dentro del presupuesto aprobado.

3.2.9.- PLANEACIÓN DE LOS RECURSOS

Determinando que recursos (personal, equipo y materiales) y que cantidad de cada uno de ellos debe ser empleado para realizar las actividades del proyecto.

3.2.10.- ESTIMADO DE COSTO

La estimación de costos involucra el desarrollo de una aproximación de los costos de los recursos necesarios para completar las necesidades del proyecto. En la aproximación de costos el administrador considera las causas de variación de la estimación final para propósitos de mejora del manejo del proyecto.

Cuando un proyecto es realizado bajo contrato se debe tener cuidado en distinguir los costos estimados de los precios. La estimación de costos involucra el desarrollo de una valoración de los probables resultados cuantitativos. El precio es una decisión de negocio.

La estimación de costos incluye la identificación y consideración de varios costos alternativos. Por ejemplo, en la mayor parte de las áreas de aplicación, la duración del trabajo adicional de la fase de diseño generalmente esta sostenida para tener el potencial para reducir los costos de la fase de producción. El proceso de estimación de costos debe considerar si el costo del trabajo adicional de diseño será compensado por los ahorros esperados.

3.2.11.- PRESUPUESTO DE COSTO

El presupuesto de costos involucra la asignación de todos los costos estimados para que las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos para la medida del desempeño del proyecto. Realmente puede decirse que esas estimaciones son hechas después de que es proporcionado el presupuesto aprobado, pero las estimaciones deberían ser hechas siempre que sea posible previas al requerimiento presupuestal.

3.2.12.- CONTROL DE COSTO

El control de costos esta relacionado con:

- a) La influencia de factores que crean cambios a la base de costos
- b) Determinando que la línea base de costos ha cambiado
- c) Manejando los cambios actuales cuando y como hayan ocurrido.

El control de costos incluye:

- 1. Monitoreo de los costos realizados para conocer y detectar respecto al plan.
- 2. Aseguramiento de que todos los cambios apropiados estén correctamente plasmados en la línea de base de costos.
- 3. Evitando que cambios incorrectos, inapropiados, o sin autorización sean incluidos en la línea de base de costos.
- 4. Informando a los interesados apropiados de los cambios autorizados.
- 5. Actuando para mantener las expectativas de costos dentro de los límites aceptables.

El control de costos incluye la investigación de los "porques" de las variaciones tanto positivas como negativas. Este debe estar integrado totalmente con el control de los otros procesos (control de cambios del alcance, control del programa, control de calidad y otros).

3.2.13.- PLANEACIÓN DE LOS RECURSOS

La planeación de los recursos involucra la determinación de que recursos físicos (personal, equipo y materiales) y que cantidades de cada uno deberían ser usado y cuando debería ser necesitado para la realización de las actividades del proyecto.

Esto debe ser coordinado muy de cerca con estimación de costos. Por ejemplo:

a) El equipo de un proyecto de construcción necesitará estar familiarizado con los códigos locales de construcción. Tal conocimiento muchas veces está fácilmente disponible con los vendedores locales. Sin embargo, si la asociación laboral local carece de experiencia con las técnicas inusuales o especializadas de construcción, los costos adicionales de una consultoría podrán ser el camino más efectivo para asegurar el conocimiento de los códigos locales de construcción.

b) El equipo de diseño de un automóvil debe estar familiarizado con las últimas técnicas de ensamble automatizado. Los conocimientos requeridos podrían ser obtenidos por contratación de una consultoría por el envío de un diseñador a un seminario sobre robótica o por la inclusión de alguien de manufactura como un miembro de un equipo.

3.3.- FUNCIONES DEL PERSONAL ENCARGADO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.

Bajo el concepto de la administración de proyectos, se asignan representantes de cada uno de los departamentos funcionales al equipo asignado al proyecto. Esto da como resultado una relación dual de trabajo; esto es, cada miembro del equipo deriva una guía funcional experta y control administrativo del gerente de departamento mientras que recibe dirección de proyectos del gerente de proyectos. El equipo incluye al siguiente personal clave:

1. Gerente de Proyectos
2. Ingeniero de Proyectos
3. Gerente de construcción del proyecto.
4. Coordinador de construcción del proyecto
5. Ingeniero de puesta en marcha del proyecto.
6. Ingeniero de aseguramiento de la calidad del proyecto
7. Supervisor de costo y programas del proyecto
8. Administrador del proyecto.

Este personal del proyecto trabaja muy estrechamente con sus contrapartes en la organización de proyectos del cliente.

El equipo asignado al proyecto es un grupo orientado hacia el servicio que requiere organización experta, fuerte liderazgo y el apoyo continuo de la alta administración. Para tener éxito, debe incluir una red sana de comunicación. Se requieren frecuentes reuniones del personal de apoyo para planear e implantar las actividades del proyecto y a la alta administración aseguran un apoyo administrativo activo. Las comunicaciones con el cliente son igualmente esenciales. Los costos y programas del proyecto, la calidad de trabajo y los numerosos problemas que sin poderlos evitar surgen, demandan una continua comunicación.

Las responsabilidades principales de los miembros del equipo se definen en los siguientes párrafos:

1.- GERENTE DE PROYECTOS

El gerente de proyectos es responsable de la dirección de un proyecto importante, tiene responsabilidades equivalentes a las de un funcionario operativo y jefe de una corporación debe administrar las actividades de un gran número de actividades de un gran número de personas mientras planea, dirige y supervisa una empresa compleja, altamente técnica, teniendo como meta la satisfacción de un consejo de directores. El es el enlace de comunicación directa entre la organización del cliente y su propio personal de ingeniería de construcción. Su meta principal es mantener al proyecto dentro del presupuesto, dentro de los programado y concluirlo de acuerdo a los estándares de calidad aceptables por el cliente y la compañía.

El gerente de proyectos es responsable de la total ejecución del proyecto basándose en el contrato, las necesidades del cliente, los criterios de las agencias regulatorias y los compromisos específicos de la corporación.

2.- INGENIERO DE PROYECTOS

El ingeniero de proyectos es responsable de los trabajos de ingeniería, este trabajo incluye una preparación de los documentos con respecto a los objetivos técnicos que describen el proyecto, el desarrollo del plan de ingeniería y el presupuesto, y el desarrollo del diseño del proyecto que incluye dibujos y especificaciones. Incluye la preparación de reportes técnicos y proporciona el apoyo técnico de la licencia de aplicaciones. Finalmente, el trabajo incluye la preparación de las requisiciones de materiales para el equipo permanente de la planta, otros materiales y subcontratos de ingeniería junto con evaluaciones de ofertas y recomendaciones para incentivos; asegurar la calidad del

diseño; proporcionar apoyo técnico a otros departamentos y al cliente; supervisar y controlar el programa de ingeniería; y proporcionar apoyo durante la construcción.

3.- GERENTE DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

El gerente de construcción del proyecto es responsable de todas las actividades de la compañía en el lugar de trabajo. Esto incluye la supervisión de la mano de obra de la contratación directa, administración de los contratos de construcción, ingeniería de campo, aprovisionamiento de campo, seguridad en el trabajo, control de la calidad de la construcción, contabilidad del sitio de trabajo, y recepción y custodia temporal del equipo y materiales de la planta separadamente. Mantiene enlaces con el personal de cliente que reside en el sitio de trabajo o que lo visita. Es responsable del plan de construcción, del control de costos y del pronóstico de todo el costo del sitio de trabajo.

4.- COORDINADOR DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

El coordinador de la construcción, que se localiza en la oficina matriz, asiste al gerente de construcción evaluando los costos y programas de la obra. Coordina las actividades del personal del sitio de trabajo con el personal de la oficina matriz de ingeniería de diseño, de aprovisionamiento, de costos y programación, y de construcción.

5.- INGENIERO DE PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.

El ingeniero de puesta en marcha del proyecto es responsable de la planeación de los servicios de pruebas preoperacionales del proyecto. Coordina el trabajo de los ingenieros de puesta en marcha de la compañía en el sitio de trabajo y proporciona la instrucción y guía para el personal del cliente con respecto a los servicios de pruebas preoperacionales que siguen a la conclusión de la construcción.

6.- INGENIERO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROYECTO.

El ingeniero de aseguramiento de la calidad del proyecto es responsable de la implantación del programa de aseguramiento de la calidad para la obra y de supervisar y auditar las actividades de calidad de ingeniería, el aprovisionamiento, la construcción, los materiales y de los grupos de fabricación en el proyecto. El puede iniciar la acción de parar-continuar el trabajo cuando sea necesario.

7.- SUPERVISOR DE LOS COSTOS Y LA PROGRAMACIÓN EN EL PROYECTO

El supervisor de los costos y la programación en el proyecto es responsable de preparar las estimaciones, presupuestos y programas del proyecto y de pronosticar y supervisar los costos de la obra y la evolución. Debe implantar un programa de calidad en los materiales y dirigir la preparación de estudios económicos. Es responsable de la evaluación de las tendencias, predecir sus efectos en la conclusión de la obra final, aconsejar al gerente de proyectos de posibles medidas correctivas y de preparar reportes periódicos para la compañía y para la administración del cliente con respecto al status del proyecto.

8.- ADMINISTRADOR DEL PROYECTO

El administrador del proyecto es responsable de proporcionar apoyo con personal y controlar todos los servicios administrativos de oficina que requieren los miembros del equipo asignado al proyecto, incluyendo el control de documentos y la administración de registros; asegurar la efectividad de las interrelaciones administrativas entre las diversas entidades que apoyan el proyecto; y asegurar que se sigan todos los procedimientos aplicables a la corporación, al cliente y al proyecto al igual que se produzcan los manuales de procedimientos del proyecto y otros procedimientos internos.

CASO PRÁCTICO

PROYECTO PARA UNA NUEVA TERMINAL DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE DESTILADOS DE MORELIA, MICH.

INTRODUCCIÓN

La nueva terminal de almacenamiento y distribución de destilados quedó localizada en las afueras de la ciudad de Morelia, Mich, en el km 33 de la carretera Morelia-Salamanca y fue inaugurada en el año 2001. La terminal ocupa un área de 30 hectáreas y esta formada por las siguientes instalaciones:

1. Área de almacenamiento compuesta por:

- a).- Dos tanques de 20,000bls de Pemex-Magna
- b).- Un tanque de 30,000bls de Pemex-Magna
- c).- Un tanque de 20,000bls de Pemex-Premium
- d).- Dos tanques de 20,000bls de Pemex-Diesel
- e).- Un tanque de 5,000bls contaminados del poliducto
- f).- Tres tanques futuros

2. Área de edificios

- a).- Oficinas administrativas
- b).- Bodega y taller de mantenimiento
- c).- Archivo muerto
- d).- Edificio del sindicato
- e).- Caseta de vigilancia y torre de control
- f).- Laboratorio
- g).- Baños y vestidores
- h).- Subestación eléctrica
- i).- Oficinas administrativas

3. Área de llenaderas y desacargaderas

4. Casa de bombas

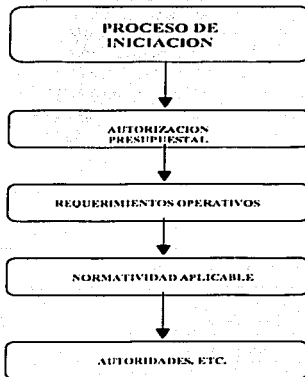
5. Tanque de agua y cobertizo contra incendio

6. Área de recibo y medición del poliducto
7. Tratamiento de efluentes
8. Área de recuperación de vapores
9. Sistema de pozo de agua
10. Acceso carretero
11. Vialidades y estacionamientos
12. Tuberías de integración
13. Sistema de medición y control automático
14. Telecomunicaciones
15. Área ecológica

La terminal esta diseñada para abastecer por medio de autos tanque a toda su zona de influencia los destilados que se reciben por medio del poliducto.

A continuación se describen los procesos de la administración de este proyecto:

1.- PROCESO DE INICIACION



La razón de construir una nueva terminal de almacenamiento y distribución de destilados que sustituya a la existente que se encuentra absorbida por la mancha urbana, se origina de la necesidad de tener unas instalaciones mucho más seguras de acuerdo a la última normatividad existente, condición que no cumple con la terminal actual; por otra parte las instalaciones actuales no tienen ya la capacidad para cubrir la demanda de destilados de la región y ya no es posible ampliarla para este fin.

Adicionalmente el que la terminal actual haya sido rodeada por zonas habitacionales y comerciales la convierte en un latente peligro para la población.

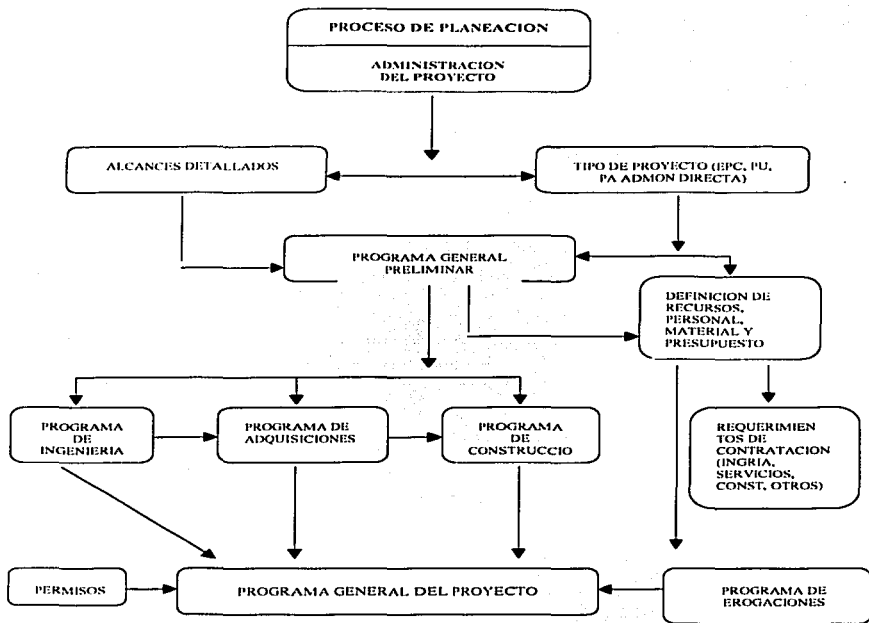
Por esto el gobierno del Estado emplaza a Pemex-Refinación para que agilice la construcción de la terminal.

Pemex Refinación realizó los estudios para determinar la capacidad de las nuevas instalaciones para la distribución de destilados con una proyección al año 2015 y en base a esto se estimó la inversión inicial que resultó de 360 millones de pesos y se calculó la tasa interna de retorno la cual resultó dentro de los valores que pide la normatividad al respecto (el mínimo es del 15%).

Con todo lo anterior se realizó la justificación del proyecto y se hizo el trámite de solicitud presupuestal a la cámara de diputados vía las secretarías de Energía y Hacienda.

Una vez autorizado el presupuesto y su multianualidad se procede a elaborar unas bases de usuario que es el documento donde la rama operativa indica las necesidades mínimas para la construcción de las nuevas instalaciones y se inicia el proceso de planeación.

2.- PROCESO DE PLANEACION



Una vez que se lleva a cabo la primera parte, o sea, el nacimiento del proyecto de inicia el Proceso de Planeación.

Inicialmente se definieron a detalle con participación de personal técnico especialista los alcances del proyecto con todas las actividades necesarias: como primer paso se realizaron estudios para ubicar el terreno donde estará la terminal tomando en cuenta, vías de comunicación, disponibilidad de servicios tales como energía eléctrica, agua, comunicaciones, etc., adicionalmente el tipo de propiedad y el impacto ambiental que se tendría en el entorno al construir una instalación industrial en la zona.

Así se analizaron 3 alternativas con sus ventajas y desventajas y se optó por la que esta localizada en el Km 33 de la carretera Morella-Salamanca.

Posteriormente y conjuntamente con las autoridades de Pemex-Refinación y su Subdirección de Proyectos se analizo que tipo de proyecto se llevaría a cabo: paquete tipo llave en mano (Ingeniería Procura y Construcción), Precios Unitarios, Precio Alzado o Administración directa, tomando en cuenta factores tales como presupuesto, fecha requerida de la obra, situación actual, situación política, recursos internos, etc., en este caso se decidió llevar a cabo el proyecto por administración directa debido el emplazamiento del gobierno del Estado daba un plazo muy corto para el inicio de la obra y a que existía una demanda por un proyecto anterior por parte de una compañía, por lo anterior se planeo iniciar de inmediato la obra por etapas para dar oportunidad de tener los diferentes elementos requeridos para el proyecto y que coincidan cuando se requiriese, o sea, ingeniería, materiales, maquinaria y mano de obra.

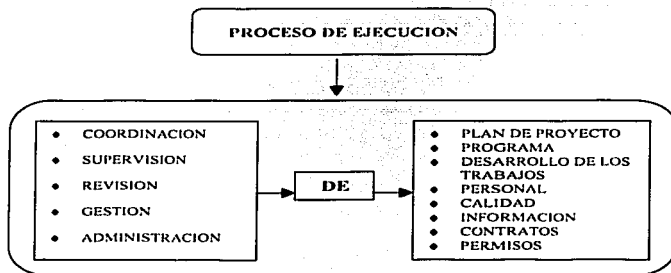
Se preparo un programa general utilizando herramientas informáticas tomando en cuenta la fecha requerida de la obra con la finalidad de definir los recursos para el desarrollo del proyecto en sus tres fases: ingeniería, materiales y construcción.

Ya que el proyecto se realizaría por administración directa lo que significa que se utilizan recursos propios para su desarrollo, se hizo un recuento de los mismos para determinar si eran suficientes o era necesario apoyar por medio de contratos la obtención de los recursos

De lo anterior se determinó que se requería concursar y contratar algunos servicios complementarios al equipo de Pemex-Refinación tomando en cuenta los tiempos de ley necesarios para llevar a cabo los procesos licitatorios, los servicios contratados fueron : mecánica de suelos, estudio geohidrológico, vigilancia, alquiler de maquinaria y camiones, control de calidad y apoyo de ingeniería entre otros.

Con todo lo anterior se realizó el programa de ingeniería considerando todas las actividades a detalle (planos, memorias de cálculo, especificaciones, solicitudes de material, etc.), también el de materiales (solicitudes, cotizaciones, evaluación, pedido, tiempo de entrega, etc.), y el programa de construcción (movimiento de tierras, erección de tanques, edificios, equipo, instrumentación, pruebas y arranques, etc.); integrando a estos programas las erogaciones y permisos oficiales, se hace un programa general que es la base para los siguientes procesos de administración de proyectos.

3.- PROCESOS DE EJECUCION



En esta parte del proyecto la administración del mismo basada en el programa general detallado que se elaboró y teniendo en cuenta que se debía vigilar que todo lo necesario para la ejecución de la obra debería estar en campo para la fecha de inicio, se

dio a la tarea de aglizar y supervisar los procesos licitatorios para los contratos requeridos dándole prioridad al de apoyo con personal técnico especializado para el grupo interno de ingeniería, de igual manera se elaboran los procedimientos de distribución de información para los participantes del proyecto.

Otra labor dentro de los procesos de ejecución muy importante es la coordinación entre las diferentes áreas que intervienen, como ejemplo: ingeniería con adquisiciones, adquisiciones con construcción, ingeniería con construcción, contratos, etc., cuya responsabilidad recae en el administrador del proyecto.

En este caso fueron coordinadas las diferentes dependencias de Pemex-Refinación dentro del ámbito de responsabilidad de cada una de ellas incluyendo a la que se encargará de mantener en operación la planta después de su arranque, así como quien sería responsable del mantenimiento de la misma. Con estas dependencias también se acuerdan los procedimientos y reportes de calidad que serán entregados al inicio de la operación.

Por otro lado se requieren permisos de diferentes:

Secretaría de Energía

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Comisión Nacional del Agua.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Comisión Nacional de Electricidad

Autoridades Locales y Municipales

Autorización de Peritos.

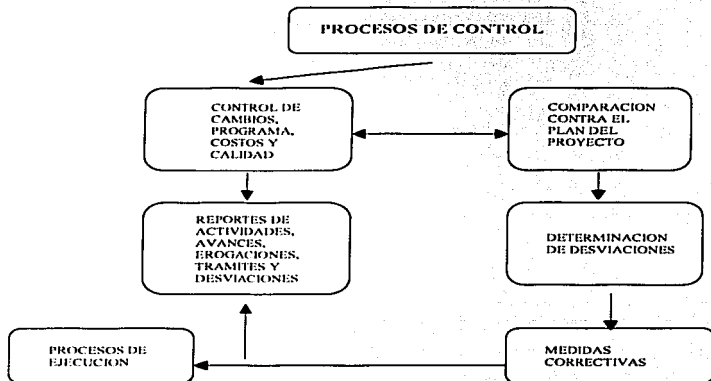
Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Materiales

Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana

Los equipos de trabajo de las fases del proyecto y su programación están de acuerdo al ciclo del proyecto por lo que se vigila que así fuera a fin de que no hubiera contingencias.

Durante toda la ejecución del proyecto la administración coordino, superviso, reviso y gestiono lo necesario para que el plan inicial de proyecto se cumpliera.

4.- PROCESOS DE CONTROL



Dado lo complejo del proyecto de la nueva terminal de almacenamiento y distribución de Morelia, Mich., este proceso fue de suma importancia ya que al construirse por administración directa combinado con contratos de obra pública, convenios con instituciones federales y contratos de adquisiciones para material y equipo, hubo que identificar los posibles riesgos y desviaciones para hacer las gestiones y/o correcciones que el caso ameritaba y afectar el proceso de ejecución.

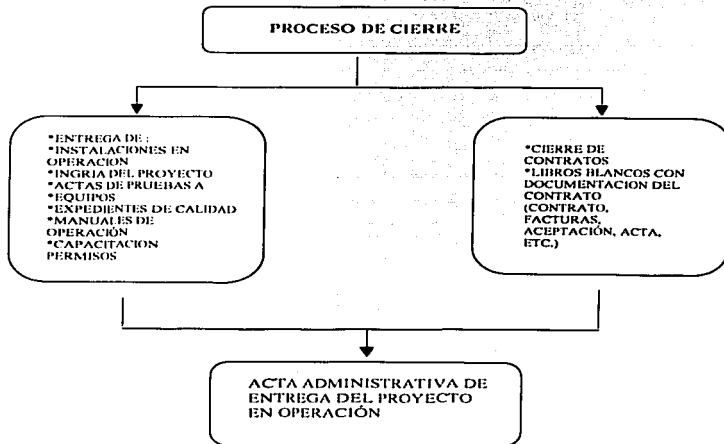
Como un ejemplo podemos dar el que se tuvo problemas con la adquisición de la placa para la construcción de tanques y esta no llego a tiempo, por lo que fue necesario modificar el programa del personal que iba a estar en esa parte del proyecto y dirigirlo hacia otra parte de la obra.

Otro ejemplo sería que no se encontró suficiente agua donde se localizó el pozo y hubo que modificar la ingeniería, también hubo que hacer ajustes a los costos estimados y a los contratos que tenían algo que ver con esta parte.

A partir de la vigilancia de los programas y actividades del plan del proyecto y de hacer las gestiones necesarias para que todos los factores que intervienen en el proyecto se pudo llegar a buen fin de la planta.

Cabe hacer notar que la parte de la elaboración de reportes para que todo el que participa en el proyecto este informado del avance y su posible problemática dura todo el proyecto hasta el cierre.

5.- PROCESO DE CIERRE.



Una vez terminado el proceso de ejecución y paralelamente el de control, se procede a la entrega y cierre del proyecto.

Para el caso que nos ocupa la parte de pruebas y arranque y sus actas se van protocolizando según las partes del proyecto que se van terminando y revisando conjuntamente con el operativo.

La ingeniería del proyecto completo, el manual de operación, los estudios de impacto ambiental, los expedientes de calidad, los permisos, la documentación administrativa en cuanto a facturas, avances y presupuesto erogado, y en general toda la documentación que se generó durante la ejecución del proyecto, así como las actas de cierre y expediente de los contratos que intervinieron se entregan a la superintendencia de la terminal de almacenamiento y distribución, siendo todo lo anterior anexos del acta administrativa final de entrega de la obra.

De esta manera se da de baja el proyecto.

PROBLEMÁTICA ENCONTRADA

Durante el desarrollo del proyecto se encontraron y enfrentaron varios problemas que afectaron el mismo, resultado principalmente en la modificación de plazo y en mayor costo. La mayoría de estos problemas son debidos a que Pemex debe de basarse en las Leyes federales para su actuación y a los excesivos trámites burocráticos internos que hacen tortuoso y largo, cualquier camino de asuntos del proyecto que se tengan que tratar así, a continuación se enuncian algunos problemas que se encontraron:

PROBLEMÁTICA	CONSECUENCIA
1.- Cambios en el alcance del proyecto de última hora por parte del operativo	1.- Modificaciones de ingeniería, adquisiciones y construcción, mayor costo y plazo.
2.- Tiempo excesivo en que otras dependencias dan los permisos necesarios	2.- Mayor plazo del proyecto
3.- Inconformidades de proveedores de equipo	3.- Se detiene el proceso licitatorio y el equipo no está a tiempo en campo
4.- Incumplimiento de contratistas	4.- Falla en el suministro del servicio contratado lo que lleva a un nuevo proceso de contratación, provoca tiempos perdidos.
5.- Mayor tiempo del planeado en aprobaciones internas	5.- Mayor plazo
6.- Falla de la calidad en los materiales adquiridos.	6.- Reclamo y devolución a proveedores que causa atraso en el suministro de material en la obra.
7.- Fallas técnicas	7.- Correcciones en obra que ocasionan mayor costo y plazo

De toda esta problemática la administración del proyecto tiene que hacer las gestiones y ajustes necesarios en los procesos que afectan a fin de apearse en lo posible al plan original del proyecto.

PROGRAMA GENERAL DEL PROYECTO POR ADMINISTRACION DIRECTA

Id	Nombre de tarea	1er trimestre			2º trimestre			3er trimestre			4º trimestre			1er trimestre			2º trimestre			3er trimestre			4º trimestre			1er trimestre	
		ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb
1																											
2	ESTUDIOS PREVIOS																										
3																											
4	INGENIERIA																										
5																											
6	PERMISOS																										
7																											
8	CONTRATOS																										
9																											
10	MATERIALES																										
11																											
12	CONSTRUCCION																										
13																											
14	PRUEBAS Y ARRANQUE																										

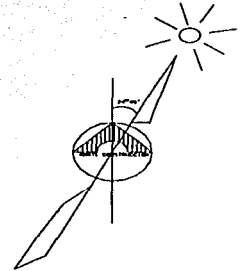
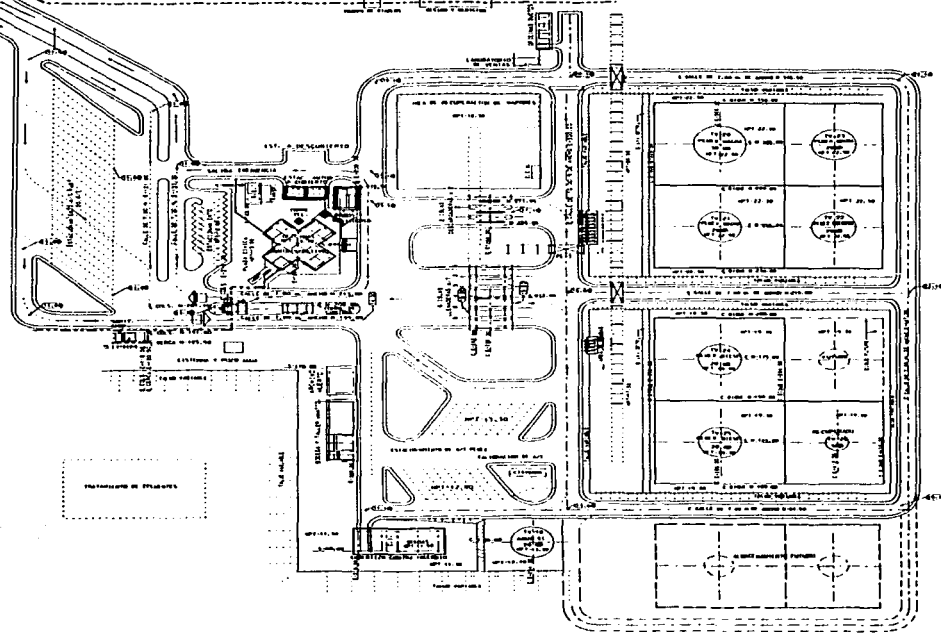
TESIS CON
FALLA DE EMERGEN

Proyecto: Project1
Fecha: ma 03/12/02

Tarea		Resumen		Progreso resumido	
División		Tarea resumida		Tareas externas	
Progreso		División resumida		Resumen del proyecto	
Hito	◆	Hito resumido	◇		

72-1

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CANTON		MUNICIPIO		ESTADO		MATERIAL		CANTON		MUNICIPIO		ESTADO	

ING. M. A. G. G.
INGENIERIA
ING. P. A. I. S.
ING. A. A. I. N.

PEMEX
SUBSIDIARIA DE PROYECTOS

DISEÑO ELABORADO EN MEXICO, D. F. JUNIO 1997

DISP. HASTA
PROY. ARR. SUP.
LIC. AR.
RE. V.
OBRAS

RELOCALIZACION DE LA SUPERINTENDENCIA LOCAL DE VENTAS
localización general
V-405-61-03
MICHTLA, MICH.

E-001

CONCLUSIONES

Como se indico al inicio de este trabajo la administración de proyectos es una de las técnicas de administración nuevas más significativas desarrolladas como resultado de la complejidad de los problemas que se encuentran durante el desarrollo de un proyecto donde se requiere la optimización de costos, calidad y tiempos.

De los procesos analizados concluimos que sin quitar importancia a ninguno de los cinco (inicio, planeación, ejecución, control y cierre), el de planeación reviste una importancia mayor ya que este será la base del desarrollo del proyecto y una mala planeación llevaría al fracaso del mismo irremediamente.

En general se observo que para el desarrollo de un proyecto en una industria paraestatal en este caso la Subdirección de Proyectos de Pemex-Refinación si se aplican los principios básicos de la administración de proyectos y que la función del administrador es vital para el orden y desarrollo del proyecto de la obra pueda llevar a un feliz término.

Aunque las condiciones no fueron ideales por el tipo de la empresa, la problemática se soluciono, sin embargo, siempre se tendrán este tipo de problemas debido a la legislación y a la burocracia.

Por otra parte es de destacar que el administrador que puede ser un técnico o un administrador de empresas de carrera, deberá tener los conocimientos de todos los procesos que intervienen en un proyecto de cualquier índole y su intervención es un requisito indispensable en la administración de proyectos moderna.

BIBLIOGRAFÍA

Zorrilla Arena Santiago "INTRODUCCION A LA METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION: CASOS APLICADOS A LA ADMINISTRACION", Editorial Aguilar, León y Cal, sexta edición 1992, México.

Hernández Sampiere Roberto "METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION" Editorial McGraw-Hill 1991.

Guzmán Valdivia, Isaac "LA CIENCIA DE LA ADMINISTRACION", Editorial Limusa-Wiley, México 1996.

Reyes Ponce, Agustín "ADMINISTRACION DE EMPRESAS: TEORIA Y PRACTICA" Editorial limusa-Wiley, 1968.

Gido y Clements "ADMINISTRACION EXITOSA DE PROYECTOS" Editorial International Thompson Editores 1999.

"PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE" A guide to the project management body of knowledge. Editorial Project Management Institute, USA.

Henry Ronald, Hoara, "USO DEL ANALISIS DE RED EN LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS", Editorial, Diana.

Hira N. Ahuja, "INGENIERIA DE COSTOS Y ADMINISTRACION DE PROYECTOS", Editorial, Alfa Omega.

David I. Cleland, "MANUAL PARA LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS", Editorial, CECSA.

Antonio Drudis, "PLANIFICACION, ORGANIZACIÓN Y GESTION DE PROYECTOS", Editorial, Gestión 2000.

Pedro Briceño, "ADMINISTRACION Y DIRECCION DE PROYECTOS", Editorial McGraw-Hill.

George A. Steiner, "PLANEACION ESTRATEGICA", Editorial, CECSA.

Robbins, "COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL", Editorial Prentice Hall.

Martino, "ASIGNACION Y PROGRAMACION DE RECURSOS", Eitorial E.T.