

13
20'



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION

LOS SISTEMAS DE INFORMACION BASADOS EN LA HERRAMIENTA DEL SAP R/3, COMO APOYO PARA LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS

SEMINARIO DE INVESTIGACION ADMINISTRATIVA
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ADMINISTRACION
P R E S E N T A:
NORMA PATRICIA CLAVEL CASTAÑEDA

ASESOR DEL SEMINARIO:
LIC. Y M. A. JESUS ROMERO ESTRADA



México, D. F.

1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

279633



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos:

En especial a mis padres, Cruz Clavel y Teresa Castañeda, por que con su apoyo y comprensión, llegué a una de las metas de mi vida, que es concluir mi licenciatura, ya que sin ellos, detras mio, ésta hubiera sido más difícil de conseguir.

A DIOS por permitirme llegar a donde estoy, en compañía de toda mi familia y por permitirme tener, todo lo que he necesitado.

A mis hermanos, José Antonio, Oscar y Victoria, por los buenos momentos compartidos a lo largo de nuestras vidas y a quienes dedico parte de este trabajo.

A mi asesor al M.A. Jesús Romero Estrada, por todo el tiempo que presto para la guía de este trabajo, por sus aportaciones y sugerencias que permitieron la conclusion del mismo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por darnos una formación profesional, que nos permite abrirnos paso en la vida para una superación personal.

Norma Patricia Clavel Castañeda

Agradezco en especial:

Al Instituto Mexicano del Petróleo, por brindarme la oportunidad de realizar este trabajo dentro de sus instalaciones , así como de todas las facilidades otorgadas para la obtención de la información solicitada para el mismo.

Y a todos aquellos que de una forma u otra colaboraron a la culminación de esta Tesis.

INDICE

Páginas

Introducción

1

Capítulo 1 Metodología de la Investigación

1.1.	Diseño de la Investigación	5
1.1.1	Elección del tema	5
1.1.2	Planteamiento del problema	5
1.1.3	Objetivos de la investigación	6
1.1.4	Análisis documental	6
1.1.5	Hipótesis	7

Capítulo 2 Marco Teórico de Referencia

2.1.	SAP (Sistemas, Aplicaciones y Productos en Procesamiento de datos)	9
2.1.1.	Antecedentes	9
2.1.2.	Productos	10
2.1.3.	Soluciones sectoriales	11
2.1.4.	Clientes del SAP	13
2.1.5.	Sistema SAP R/3	15
2.1.6.1.	Características de las aplicaciones de SAP R/3	15
2.1.6.2.	Niveles o componentes del SAP R/3	17
2.1.6.3.	Módulo de Proyectos.	19
2.2.	Instituto Mexicano del Petróleo	21
2.2.1	Reseña histórica	21
2.2.2	Organización del Instituto Mexicano del Petróleo	25
2.2.2.1.	Funciones de la Subd. de Protec. Amb.	27
2.2.2.2.	Funciones de la Gcia.de Ctról. Amb. y Sust.	28
2.2.2.3.	Funciones del Área de Tec. de Ctról. Ambiental	28
2.2.2.4.	Funciones de la Unidad Administrativa (UNICOTA)	28
2.2.3.	SIIMP	30
2.2.3.1.	Visión y misión del SIIMP	31
2.2.3.2.	Alcance del Proyecto	31
2.2.3.3.	Estrategias de implantación	32
2.3.	Conceptos básicos de sistemas	33
2.3.1.	¿Qué es un sistema?	33
2.3.1.	Clasificación de los sistemas	33
2.3.2.	Características de los sistemas	34
2.3.3.	Componentes de los sistemas	34
2.3.4.	Teoría de los sistemas aplicada a las organizaciones	35

2.4.	Sistema de información gerencial (SIG)	37
2.4.1.	Información y control	37
2.4.2.	Transmisión de información a diferentes niveles gerenciales	39
2.4.3.	Diseño de un SIG basado en computadora	40
2.4.4.	Implantación de un SIG basado en computadora	40
2.4.4.1.	Problemas en la instalación de un SIG basado en computadora	41
2.4.5.	Métodos de implantación	43
2.4.6.	Integración de recursos humano y materiales	44
2.4.7.	Ejecución del programa de Implantación	45
2.4.8.	Comunicar a la gente	45
2.5.	Administración de proyectos	46
2.5.1.	¿Qué es un proyecto?	46
2.5.2.	Parámetros del proyecto	46
2.5.3.	Proceso de administración de proyectos	47
2.5.3.1.	Fase de definición	48
2.5.3.2.	Fase de planeación	50
2.5.3.3.	Fase de implementación	54
2.5.3.4.	Terminación o cierre del proyecto	56
Capítulo 3	Diagramas de procedimientos	
3.1.	Definición de problema	57
3.1.1.	Descripción de procedimientos anteriores	59
3.1.2.	Diagramas de procedimientos actuales	67
3.2.	Análisis comparativo del sistema actual de trabajo en el IMP y el anterior Sistema	114
	Conclusiones sobre la investigación	117
	Bibliografía	119

I. INTRODUCCION

Actualmente, la administración de proyectos ha cobrado una importancia mayor dentro de las organizaciones, debido a que los proyectos son cada vez más difíciles de manejar en cuanto al tiempo y recursos disponibles, tomando en cuenta que un proyecto es una tarea de considerable magnitud que debe terminarse dentro de un presupuesto y un tiempo determinado, y que normalmente, aunque no siempre, se lleva a cabo sólo una vez, los ejemplos incluyen desde la construcción de una nueva planta eléctrica; la introducción de un producto nuevo; la instalación de un sistema de cómputo; la preparación de una presentación importante, hasta el diseño, manufactura y lanzamiento de un proyectil al espacio, aunado a la presión que ejerce la competencia sobre ellas, las empresas se ven obligadas a buscar métodos más efectivos para una óptima administración.

Por otro lado el avance en la tecnología informática desarrollada por el hombre y a la necesidad que impone la vida moderna obligan a los negocios a recurrir a la utilización de computadoras y con ello a la implementación de sistemas de información. La introducción de estos sistemas computarizados ha modificado radicalmente el control gerencial de muchas empresas. Incluso el minorista del vecindario puede ahora emplear una computadora para controlar inventarios, ventas, facturación y otras actividades. En las grandes organizaciones, los complejos sistemas de procesamiento electrónico de datos vigilan proyectos y conjuntos enteros de operaciones.

Lo anterior da lugar al siguiente trabajo, ya que trata sobre los Sistemas de información como apoyo para administrar proyectos de investigación, específicamente sobre la herramienta del SAP. SAP R/3 cuyo principal objetivo es proporcionar mayor eficiencia en el manejo de las operaciones administrativas. Esta investigación se realizó en el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), donde se implantó un sistema de información a nivel Instituto denominado SIIIMP (Sistema Integral de Información del Instituto Mexicano del Petróleo), basado en el SAP R/3. Actualmente esta Institución se encuentra en un proceso de cambio estructural, que implica entre otras estrategias, la implantación de dicho sistema. Por lo anterior se hace una investigación de lo que implica este sistema sus ventajas y desventajas, enfocándonos en la parte que corresponde a la administración de proyectos.

SAP AG, es el nombre de la compañía, sus siglas significan Sistemas, Aplicaciones y Productos en Procesamiento de Datos. Actualmente con el SAP R/3, SAP desarrolla soluciones informáticas empresariales, cliente/servidor, que pueden ser usadas en las plataformas computacionales, sistemas operativos y bases de datos más conocidos. Los módulos interconectados del software de SAP automatizan los procesos básicos de la administración de una empresa, desde finanzas a manejo de materiales, de producción a ventas, etc.

El sistema SAP R/3 fue diseñado para aprovechar los sistemas abiertos con arquitecturas cliente/servidor, bases de datos relacionales e interfaz gráfica de usuario. Este sistema ha sido creado para empresas con gran densidad de información y con numerosas operaciones y ubicaciones

Las decisión del IMP para adquirir el SAP R/3 del SAP como herramienta para la instalación del Sistema de Información, se basó en dos razones principales: la primera, por que de acuerdo a la experiencia de otras empresas que ya tienen en operación este sistema, constituye una fuerte herramienta para mejorar las prácticas de negocios, optimizar la toma de decisiones, generar procesos integrados bajo un solo sistema, ayudando a incrementar la productividad y eficiencia del IMP a partir del control de las operaciones administrativas y financiera, y la segunda razón, la constituye el hecho de que su principal cliente Petróleos Mexicanos, ya está operando el SAP, y de esta forma el SIIIIMP, le permitirá al Instituto establecer un vínculo con PEMEX en materia administrativa, resolviendo múltiples problemas en torno al proceso de solicitudes de trabajo y a los de cobranza y facturación.

Como ya se mencionó anteriormente, el trabajo de investigación, se realizó en el Instituto Mexicano del Petróleo, dentro de la Subdirección de Protección Ambiental, en el Area de Tecnología de Control Ambiental, el tema fue seleccionado debido a que se contaba con el apoyo para realizarlo sobre él.

Este trabajo está organizado en tres capítulos con sus respectivos subtemas:

En el Capítulo 1 se expone la metodología de la investigación, la cual es una parte importante de este trabajo, ya que en ella se plantea el camino que se eligió para realizar la investigación, es decir, muestra el procedimiento metodológico que se siguió para elaborarla, con la finalidad de que éste trabajo tenga una sustentación válida y confiable. En ella se encuentran la elección y especificación del tema, planteamiento y delimitación del problema, objetivos de la investigación, análisis documental y la hipótesis.

En el Capítulo 2, Marco Teórico de Referencia, se hace una introducción de lo que es SAP, sus productos y funciones así como las características del sistema R/3 que lo hacen una herramienta viable para instalar un Sistema de Información. Se hace una reseña histórica y funcional del Instituto Mexicano del Petróleo (por ser la sede de la investigación), así como de la situación actual y pasada del mismo con respecto del SIIIIMP, y cuales fueron las razones que les motivó a la instalación de este sistema.

También se hace una recopilación de los principales conceptos que se requieren para este trabajo como son los temas relacionados con un Sistema, su concepto, características, elementos, etc. Lo que es un Sistema de Información que nos permitirá entender lo que está sucediendo en el IMP con la instalación del SIIIIMP, cuales son las etapas que implica la

instalación de un sistema, su estructura, sus principales ventajas y desventajas. Y finalmente la Administración de Proyectos, su proceso o etapas.

En el Capítulo 3, se desarrolla el trabajo de investigación, que consiste en comparar los procedimientos administrativos para controlar un proyecto en el IMP antes y después de la instalación del SIIMP, y determinar cuales han sido sus ventajas y desventajas y de esta forma evaluar los beneficios adquiridos con un sistema de esta magnitud y comprobar cual es el apoyo real que un sistema de información puede aportar en la materia relativa a la administración de proyectos.

Por último, se mencionan las conclusiones obtenidas a través de este seminario de investigación, la comprobación de la hipótesis formulada al inicio del mismo y la bibliografía utilizada para este trabajo.



CAPITULO 1

1. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1.1. Elección del tema.

Para la elección del tema de investigación se siguió el procedimiento inductivo: es decir se partió de lo particular a lo general, debido a que ya se tenía el tema específico para desarrollar, como se demuestra a continuación:

1. **ESPECIFICACION DEL TEMA:** Los Sistemas de Información basados en la herramienta del SAP R/3, como apoyo para la administración proyectos de Investigación.
2. **TEMA ESPECIFICO:** Los Sistemas de Información, aplicados a la Administración de Proyectos.
3. **TEMA GENERICO:** Sistemas de Información
4. **AREA:** Informática
5. **CARRERA:** Licenciado en Administración.

Motivos.

- El investigador está vinculado con el tema en su área de trabajo.
- Es de interés para el investigador.
- No hay suficiente información, relativa a lo que es el Sistema R/3 del SAP.

1.1.2. Planteamiento del problema.

¿Cuáles son las características, ventajas y desventajas que tiene el sistema SAP R/3, que lo hace una de las herramienta más adecuada para instalar un sistema de información que coadyuve a la administración de proyectos de investigación y a la administración en general de una empresa?

1.1.3. Objetivos de la investigación.

- Cumplir con el requisito de la parte escrita del examen profesional para obtener el título de Licenciado en Administración.
- Ampliar los conocimientos relativos al sistema del SAP R/3, como herramienta para implantar un sistema de información.
- Resaltar la importancia que tiene el implantar un Sistema de Información para administrar y controlar proyectos.

1.1.4. Análisis documental.

"El Sistema R/3 de SAP es una aplicación de negocios funcional con una estructura modular completamente integrada, flexible y escalable, que permite el manejo integrado de la información en tiempo real, en múltiples localidades, idiomas y monedas. su diseño contempla los estándares de la industria en sistema abiertos e interfase gráfica de usuario.

Con su amplia funcionalidad y alto nivel de integración, el Sistema R/3 cubre todos los requerimientos que cualquier negocio puede necesitar, incluyendo las áreas financiera, comercial, manufactura, logística y recursos humanos"

"SAP ofrece el sistema empresarial más completo del mercado desde el punto de vista tecnológico y funcional, con aplicaciones, que definen ejecutan y controlan los procesos de negocio a través de las diferentes áreas de la compañía: Finanzas, Ventas, Operaciones, Manufactura, Servicios, Recursos Humanos y Nómina.

El Sistema R/3 automatiza los procesos en las diferentes áreas, ayudando a las empresas a controlar costos, a optimizar sus recursos financieros y humanos, y particularmente, ofrecer acceso a información integrada en tiempo real, sobre el estado del negocio, lo que permite a los ejecutivos y colaboradores a tomar mejores decisiones".¹

"...Valuamos muchas herramientas de software, tanto en aspectos técnicos como funcionales, y reunimos a los usuarios más importantes para que nos dieran su punto de vista y votarán por la mejor opción. La solución debía estar totalmente integrada y ser compatible con los procesos de la empresa, poseer una arquitectura flexible, con tecnología de punta y manejarse a través de una base de datos confiable. (Explica Alfonso Franco, Director de Sistemas de La Costeña). Adicionalmente se requería integrar la cadena de suministro, realizar transacciones electrónicas (EDI) e integrarse a las tecnologías de Internet. El proveedor debía tener presencia en el mercado. Después de un proceso de evaluación profundo, La Costeña optó por R/3 de SAP."²

¹ Anónimo. "SAP: Alta Tecnología para Todas las Empresas, Todos los Tamaños, Todas las Industrias"; SAP: La Nueva Dimensión en Soluciones Empresariales. Folleto Publicitario de SAP México y Centroamérica.

² Anónimo. "La Costeña, tradición mexicana a la vanguardia con SAP"; SAPerspectiva, Número 3; Año 98. México, s.e. Revista publicada por SAP México y Centroamérica.

"Uno de los principales problemas a los que se enfrentan los gerentes hoy en día, es al gran volumen de información que pasa por sus manos, a veces tan voluminosa que resulta imposible de manejar, aún así, la planeación y el control adecuados de las operaciones a través de decisiones efectivas debe basarse en un flujo estable de información actualizada y de gran calidad. Surge la necesidad de que el gerente modifique sus hábitos de trabajo con el fin de dar lugar a un nuevo miembro en el equipo de información gerencial, la computadora, ésta no debe interferir con los procesos intelectuales del gerente, por el contrario debe incrementar las capacidades del individuo y convertirse en una extensión de su mente".³

"El Sistema de Información Gerencial, es un sistema común que permite que funcionen los otros cuatro sistemas de recursos (dinero, fuerza humana, materiales y máquinas e instalaciones) como un todo integrado, llevándolo a cabo de cuatro modos:

1) proporciona información entre los cuatro sistemas, con respecto a la influencia de cada uno en el todo; 2) establece sensores y medidas de control para la adquisición de los datos requeridos por los otros cuatro sistemas; 3) mantiene los bancos centrales de datos con respecto a los procesos de decisión de los cuatro sistemas y 4) crea información de salida a petición, y sobre una base de extensión que refleja la operación de todos los sistemas, incluso el de información de la gerencia".⁴

"El principal objetivo de la creación de un Sistema de Información es: constituir un sistema para la utilización compartida de la información para facilitar en forma efectiva las funciones que tienen encomendadas. Este sistema de información, en primera etapa, no trataría de generar nueva información, sino buscaría aprovechar y sistematizar la información ya existente".⁵

1.1.5. Hipótesis

El sistema SAP R/3 tiene todas las características que lo hacen una de las herramientas más adecuada para instalar un Sistema de Información que coadyuve a la administración eficaz de los proyectos de investigación.

³ THIERAUF, Robert J. "SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL para Control y Planificación" Editorial Limusa, México, 1991

⁴ MURDICK, Robert G. Y ROSS, Joel E. "SISTEMAS DE INFORMACION BASADOS EN LAS COMPUTADORAS PARA LA ADMINISTRACION MODERNA". Editorial Diana, México, 1982.

⁵ LUTHE García Rodolfo. "SISTEMAS E INFORMÁTICA PARA LA DIRECCION" Editorial IPADE México, 1974.



CAPITULO 2

S A P

(SISTEMAS, APLICACIONES Y PRODUCTOS EN PROCESAMIENTO DE DATOS)

ANTECEDENTES.

Para conocer lo que es el SAP y su herramienta R/3, se hace una reseña de los principales conceptos que envuelven a ésta empresa, sus productos y sus clientes.

Lo que hoy se conoce como SAP, una de las empresas independientes de software más grandes del mundo, fue fundada en 1972 "Systemanalyse und Programmentwicklung" (la denominación más tarde se cambió por "Systems, Applications and Products in Data Processing"). Esta empresa fue iniciada por un grupo de jóvenes ingenieros en Mannheim, Alemania. Los fundadores, en ese entonces empleados de IBM Alemania, compartían una visión de producción y marketing de softwares para soluciones integradas para empresas, ideas que no podían llevar a cabo mientras trabajaban para ellos. Entonces, decidieron intentar suerte en forma independiente, y dejaron IBM para crear su propia empresa de software.

El primer cliente fue una sucursal alemana de ICI, una compañía química global. Pronto hubo muchas otras empresas del área local. Desde el comienzo, los fundadores reinvertieron un gran porcentaje de los ingresos por ventas en la empresa para impulsar el desarrollo del producto y la expansión de la empresa. En 1976, la empresa se transformó en una corporación GmbH, el equivalente de S. de R.L. (Sociedad de Responsabilidad Limitada) de Alemania. En 1988, la firma fue constituida formalmente como SAP AG y llevó a cabo su primera oferta pública.

Actualmente SAP es la cuarta compañía mundial en ventas de software en el mundo, y líder mundial en tecnología y ventas de aplicaciones de software empresarial en arquitectura cliente/servidor.

El principal producto de SAP AG es el Sistema R/3, que soporta procesos de negocio en las áreas de finanzas, producción, logística y de recursos humanos en compañías de todos los tamaños y tipos de industria.

SAP México, inició sus operaciones en abril de 1994 como resultado del compromiso de la empresa de proporcionar a sus clientes servicio y asistencia, con personal calificado. En 1995 abrió sus oficinas en Monterrey

Desde sus comienzos SAP se ha especializado en el desarrollo de software de negocios que, de forma integrada y empleando avanzada tecnología, permite un manejo global de la información que puede ser consultada en tiempo real, en múltiples idiomas y monedas del mundo.

PRODUCTOS.

El Software de SAP se divide en las siguientes áreas funcionales (ver FIGURA 1):

Logística

- Planificación y control de la producción, incluyendo aplicaciones CAP, funciones de control de planta, control de calidad, interfaces CAD y cálculo de costos de producción.
- Administración de materiales; abastecimientos externos y selección de proveedores, control de almacenes e inventarios y verificación de facturas.
- Ventas y Distribución; administración comercial de pedidos, envíos y expediciones y preparación de facturas.
- Administración del Mantenimiento; control y planificación del mantenimiento de equipos.
- Control de Calidad.

Finanzas

- Contabilidad externa, que incluye cuentas por pagar y cobrar, cuentas de mayor, consolidación, tesorería y administración de activos fijos.
- Contabilidad interna. Supone la contabilidad analítica en función de una gran variedad de análisis de resultados operativos, criterios u orientaciones; planificación y administración de proyectos, costos de producción, utilidades, etc.
- Controlling empresarial o Executive Information System (EIS), que permite conjugar la información interna procedente de las distintas áreas de actividad de la empresa, con información relevante de su entorno, competidores, mercado, etc., dando una completa visión, necesaria para la toma de decisiones.

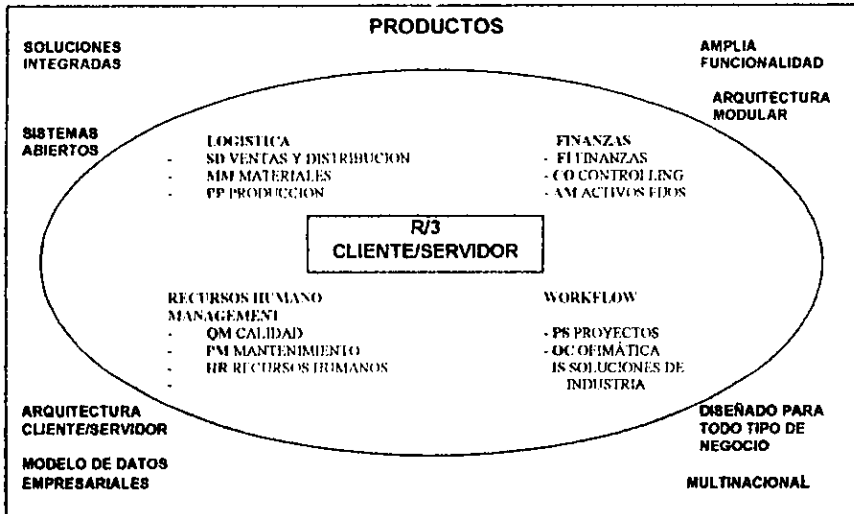
Recursos Humanos

- Administración de personal; administración de tiempos y registros maestros y elaboración de nóminas.
- Planificación de recursos humanos; carreras profesionales, costos de personal, selección de personal y gastos de viaje.

Workflow Management

- Las comunicaciones y flujos de información tanto externos como entre los distintos usuarios del sistema y las funciones informáticas, se administran centralmente, estableciéndose vía correo electrónico, administración de archivo óptico, etc., permitiéndole una concepción global de los procesos de la empresa y su reflejo en el sistema.

FIGURA 1. Productos de SAP



SOLUCIONES SECTORIALES

Debido a que SAP mantiene una estrecha relación con sus clientes y una fuerte presencia en determinados sectores de actividad empresarial, ha puesto en marcha el desarrollo de soluciones sectoriales enfocadas a la resolución de problemáticas y necesidades concretas. Los sectores donde SAP actualmente está desarrollando estas soluciones verticales son los siguientes:

- **Petróleos y derivados.** Los continuos cambios de precios del crudo y la reducción de yacimientos, su prospección, transporte y almacenamiento, exigen de estas compañías la suficiente flexibilidad y orientación en sus sistemas de información.
- **Industria de Procesos.** Orientada a aquellas industrias que precisan una formulación flexible adecuada a sus productos y derivados, en sus procesos de fabricación no continua, integrado con un control de planta y almacenes.
- **High Tech / Electrónica.** El objetivo de este desarrollo es el de dar cobertura a las necesidades de la gestión de la post-venta; garantías, reparaciones, etc., y a las particularidades del comercio de estos productos, exportación/importación, etc.
- **Industrias Químicas y Farmacéuticas.**

- **Sector Público.** La gestión financiera para las administraciones públicas se convierte en el sistema de información sobre el que se apoya la gestión presupuestaria, análisis de inversiones, costes, activos, administración de personal, etc.
- **Editoriales y Publicaciones.** Enfocado a la resolución de la problemática de las ventas y distribución de publicaciones, y la administración de la actividad publicitaria.
- **Energía.** Orientado al sector eléctrico, gas, aguas....
- **Automoción.** Orientado tanto a empresas fabricantes de equipos originales en el sector de la automoción (OEM's) como a empresas proveedoras de componentes, repuestos o servicios ligados al sector.
- **Seguros.** Centrado en el riguroso control de los activos financieros comprometidos en la actividad aseguradora.
- **R/3 Distribución.** Permite tener control sobre los elementos de la cadena de valor (clientes, proveedores, políticas de precios y productos), desde el punto de venta al proveedor.

Las herramientas de análisis de costos y beneficios en tiempo real así como de simulación permite administrar de manera más proactiva un negocio. Aspectos tales como la comparación de márgenes entre unidades de negocio en el momento, o promociones específicas que deben ser planeadas y abastecidas, pueden ser realizadas con el R/3.

- **R/3 Sanidad.** Permite a los gestores de las organizaciones de servicios de salud, la integración de la información producida en todos los pasos de la cadena de valor sanitaria, desde la admisión del paciente y la realización efectiva de prestaciones sanitarias, hasta el alta y las relaciones con otros actores del sistema de salud (aseguradoras, transporte sanitario, etc.).

Dicha integración constituye una doble herramienta a disposición de la organización: por un lado, el control de administración (presupuestos, contabilidad, estadísticas de atención sanitaria...) y, por otro, la administración eficaz de activo fijo (asignación de salas, quirófanos, maquinaria de esterilización, etc.), materiales, (instrumental, farmacia.) y humanos.

R/3 Banca. Incluyen funciones específicas de control bancario y de soporte a la decisión estratégica. La concepción tradicional parte de los estados financieros globales del banco y desciende hasta el nivel de sucursal/producto. La pieza básica es la transacción individual (préstamo A, tarjeta X, etc.). Se analiza la rentabilidad de estas transacciones y, por agregaciones diversas, paralelas y simultáneas se asciende hasta el nivel global. La solución también proporciona ventajas para la administración del riesgo y ALM (administración de activo-pasivo), así como interfaces a productos externos de producción de informes oficiales. El estándar R/3 proporciona, además, funcionalidad

típica del negocio bancario, como cálculo de saldos medios, soporte multimonedado y soporte de la fecha de valor.

CLIENTES DEL SAP

A continuación se listan los principales clientes del SAP en México, de acuerdo a la Industria a la que pertenecen:

AUTOMOTRIZ/AUTOPARTES

Benteler

Bocar, S.A de C.V

Industrias del HuleGalgo

Mercedes Benz México

Navistar

Volkswagen de México

PETRÓLEO Y GAS

PEMEX Corporativo

PEMEX Exploración y Producción

PEMEX Refinación

PEMEX Gas y Petroquímica Básica

Instituto Mexicano del Petróleo

MEDIA

Fernández Editores

FARMA

Fannacéuticos Lakeside

Glaxo Wellcome México

Hoechst Marion Roussel

Schering Mexicana

HIGH TECH

Compaq

EDS de México

IBM de México

Microsoft México

PRODUCTOS DE CONSUMO

Anderson Clayton & Co

Arrocera Covadonga

Cervecería Hondureña

Coca Cola Femsa

Conservas La Costeña

Corporación Cressida

Grupo JUMEX

Grupo Maseca

Grupo Pecuario San Antonio

Industrias Vinícolas Pedro Domecq

Loreal

Osram

Samsung Display México

Siemens

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Cementos Progreso

Cementos Apasco

Industria Nacional de Cementos

Ideal Standar

Elevadores Schlinder

METALES, PAPEL Y MADERA

Alfa Corporativo S.A. de C.V

Altos Homos de Mexico,

Cartones Ponderosa

Festo Pneumatic, S.A.

Grupo Zapata

Hylsamex

Industrias Monterrey

Ryerson

QUÍMICA

BASF [Image]BYK Gulden

Celanese Mexicana

Fibras Químicas

Henkel Mexicana

Pond's

Procter & Gamble de México

Productos Corinter

Unilever

RETAIL

Corporacion de Supermercados.Unidos

Grupo CORVI

Grupo MAZ

SECTOR PÚBLICO

Gobierno del Estado de Guanajuato

BANCA Y SERVICIOS FINANCIEROS

Grupo Financiero Banorte

SERVICIOS

Galaz, Gómez Morfín Chavero Yamazaki

Hard Rock Café (Grupo ECE)

Integradora de Activos

TicketMaster (Grupo CIE)

Transportación Maritima Mexicana

Transportación Ferroviaria Mexicana

TELECOM

Compañía Dominicana deTeléfonos

Servicios Corporativos Alestra

Teléfonos de México

SISTEMA R/3

Debido a que el Sistema SAP R/3 es el principal producto de SAP AG, el siguiente apartado tiene como objetivo definir a este sistema desde un punto de vista técnico, en él, se describe la estructura del sistema y sus características que lo hicieron el sistema más viable para que se utilizará como herramienta en el proyecto SIIMP en el IMP.

Desde un punto de vista funcional y de su estructura técnica, SAP R/3 puede definirse como un software abierto, basado en la tecnología cliente/servidor, diseñado para manejar las necesidades de información de una empresa, está construido con una estructura modular integrada que puede entrelazarse y superponerse haciéndolo flexible y extensible, por que al instalar los módulos principales, sólo se pueden elegir los módulos que se necesiten, y agregar con el tiempo módulos al sistema en caso de ser necesario, integrándose al sistema , también se pueden agregar componentes compatibles de terceros para llevar al usuario las funciones nuevas que estos aporten.

El sistema R/3 es una aplicación de administración, integrada y estándar que puede modelar las prácticas y procesos de negocios de una empresa en su propio modelo de datos, en contraposición con los sistemas desarrollados a medida.

Como un conjunto de sistemas integrados, soporta la gama completa de aplicaciones de administración en su arquitectura cliente/servidor multinivel para las aplicaciones basadas en Internet como forma de comunicación externa (consumidores, clientes, proveedores) e interna. Proporciona la posibilidad de integración de sus aplicaciones con aplicaciones de PC, la portabilidad proporcionada por los sistemas abiertos, actualizaciones en tiempo real y la flexibilidad de una interfaz gráfica de usuario basada en el estándar Windows.

Este Sistema está enfocado a un nuevo mercado que comprende tanto a las compañías subsidiarias y afiliadas a las grandes corporaciones, como a las medianas empresas, también está dirigido a la mayoría de las industrias: fabricación, distribución, industrias químicas, automovilísticas, sanidad, compañías eléctricas, petróleos, telecomunicaciones, etc.

CARACTERISTICAS DE LAS APLICACIONES DE R/3

Para administrar las complejas necesidades de información y automatización de la gestión empresarial, SAP ofrece las siguientes características:

- Sistema cliente/servidor multinivel.
- Tecnología de sistema abiertos.
- Business framework: arquitectura abierta a la total integración con otros componentes o aplicaciones, incluido el entorno Internet, mediante el uso de BAPI (Business Application Program Interfaces).
- Interfaz de usuario homogénea entre aplicaciones.
- Completo entorno de desarrollo

- Total integración de las aplicaciones.
- Métodos y herramientas para la configuración del sistema.
- Extenso conjunto de servicios de soporte, formación, consultoría e implantación.
- Soporte completo para solucionar los problemas planteados por el cambio de milenio (año 2000) y por la aparición de la divisa común europea (euro).

En general, "cliente/servidor" es un tipo de tecnología informática que permite distribuir la carga de una aplicación entre varios programas cooperantes. Este tipo de tecnología permite separar las tareas de usuario de las de la lógica de la aplicación y de las de gestión de los datos. Cliente /servidor debe entenderse principalmente como un concepto de software, que incorpora un conjunto de "proveedores de servicios" y de "solicitadores de servicio". En la informática cliente/servidor, los componentes individuales de software actúan bien como proveedores de servicio, solicitadores de servicio o como ambos a la vez. Los servicios software se comunican entre si mediante interfaces predefinidas.

Una de las características del R/3, son sus soluciones tecnológicamente abiertas que implican que las aplicaciones pueden funcionar sobre múltiples sistemas operativos, múltiples administradores de base de datos y protocolos de comunicaciones.

Básicamente lo que hace que los sistemas sean abiertos es el uso de formatos estándar para el intercambio de datos, de interfaces de comunicación entre sistemas y entre programas. SAP añade al concepto genérico de sistemas abiertos algunas otras características:

- *A nivel de sistemas:* Soporte de múltiples plataformas hardware y sistemas operativos como UNIX, Windows NT, AS/400 y S/390. Soporte de un amplio número de GUI (Interfaz gráfica de usuario) tales como Windows 3.11, Windows 95, Windows 98, Windows NT, Macintosh, OS/2 Presentación Manager, OSF/Motif y navegadores Internet.
- *A nivel de base de datos.* R/3 soporta múltiples sistemas de base de datos relacionales como Oracle, Informix, Adabas D, SQL-Server y distintas variantes de DB2. Es posible acceder a los datos administrados por R/3 utilizando tanto programas estándar R/3 como otras herramientas SQL tales como ODBC, utilidades de acceso SQL, remoto, etc. SAP incorpora el uso del estándar Open-SQL (ANSI-SQL) como lenguaje de manipulación de base de datos (DML) que permite tanto a los usuarios como a los programadores, almacenar, visualizar o extraer datos hacia o desde los diversos gestores de base de datos.
- *A nivel de aplicación.* El sistema R/3 está abierto a posibles ampliaciones y mejoras para cumplir con requisitos empresariales específicos.

El interfaz de usuario (GUI), actúa como cliente de los servidores de aplicación y está disponible en multitud de entornos tales como Windows 3.11, windows 95, 98, y NT, Motif, OS/2, Presentation Manager y Macintosh. Todos tienen una apariencia idéntica sea cual sea el sistema operativo o entorno en el que funcionan.

El SAPGUI incluye todas las posibilidades gráficas de interfaces modernas orientadas a ventanas tales como botones, iconos, barras de menús, de herramientas, hipertexto, descripciones activas, opciones adicionales al pulsar el botón derecho del ratón, etc.

Uno de los principales beneficio de SAP, es su capacidad de integrar los distinto procesos de negocio de una empresa implicando que la información comercial y de administración este disponible en todas las áreas de la compañía.

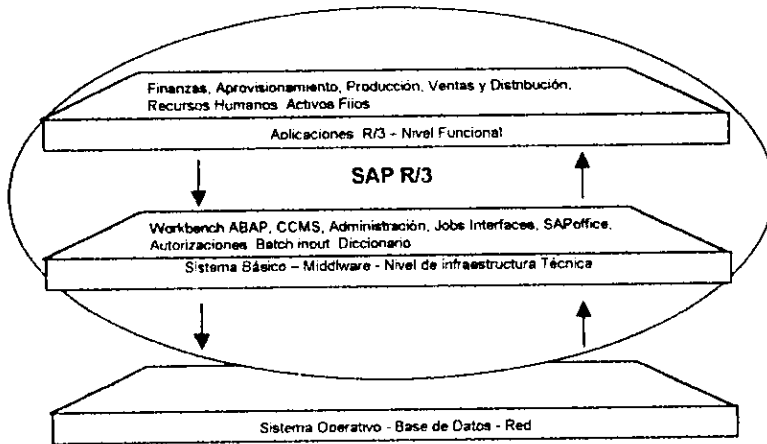
Otra característica de la integración de aplicaciones, es la capacidad de hacerlo en tiempo real. Esto significa que la información se actualiza constantemente.

Por último la cofiguración o parametrización, cuando un cliente recibe el software, recibe todos los módulos funcionales, los cuales incorporan una multitud de procesos de negocio. Definidos los aspectos organizativos del proyecto y analizados los procesos de negocio de la empresa , el siguiente paso es configurar el sistema para que dichos procesos se ajusten a las prácticas y necesidades de la empresa. Es el método utilizado para implantar y ampliar el sistema R/3, así como el utilizado para migrar las versiones de SAP.

NIVELES O COMPONENTES DE R/3

En la FIGURA 2, se muestran los niveles o componentes de R/3 desde el punto de vista de la función que realizan. Globalmente , el sistema SAP R/3 estaría representado por todo lo que está incluido en la elipse.

FIGURA 2. Capas y componentes del sistema R/3



El nivel inferior está formado por el sistema operativo, el sistema que administra la base de datos (cuyo software suele ir incluido en R/3) y la red. Sobre este nivel se coloca el nivel del middleware, que hace la función de interfaz con el nivel inferior e integra las aplicaciones R/3 por encima del mismo. Esta capa intermedia también se denomina a veces como sistema básico o Kernel (núcleo de R/3), incluyendo componentes tales como el entorno de desarrollo ABAP, las herramientas de administración del sistema, el manejo de los jobs de fondo, el sistema de autorizaciones y todos los módulos o componentes válidos para todas las aplicaciones.

ABAP/4 es un lenguaje de programación de cuarta generación con el que han sido desarrolladas todas las aplicaciones funcionales de R/3. Con la aparición de las versiones 4.0 y 4.5, y la cada vez más acentuada orientación a objetos, SAP decidió renombrar el lenguaje de programación a ABAP, de modo que abandona el 4 referente a la cuarta generación. El entorno de desarrollo ABAP incluye todas las herramientas necesarias para el diseño y desarrollo de programas, pantallas, menús, módulos de función, etc. Contiene también funciones para realizar la depuración de programas, así como pruebas de rendimiento.

Se conoce como middleware a los componentes software que facilitan el desarrollo de aplicaciones cliente/servidor para que puedan ser utilizados en plataformas de distintos fabricantes. El sistema básico de R/3, también conocido como Kernel, es el middleware de SAP R/3.

En el nivel superior o nivel funcional se sitúan las distintas aplicaciones funcionales: contabilidad general (módulo FI), contabilidad de costos (módulo CO), recursos humanos (módulo HR), los módulos del área de logística como ventas y distribución (módulo SD), aprovisionamiento y administración de materiales (módulo MM), control de producción (módulo PP), etc. La integración de todas éstas aplicaciones se apoya tanto en el modelo de referencia que describe los procesos de negocio y su interrelación, como en la tecnología que aporta el sistema básico.

MODULO DE ADMINISTRACION DE PROYECTOS

Una vez explicado lo que es el Sistema R/3, sus características y componentes, se explica brevemente, a continuación un módulo en particular que es el de Administración de Proyectos, ya que este es uno de los seis módulos que se implantaron en el IMP y en el cual se basó para el desarrollo en este trabajo.

El Sistema de Proyectos (PS) permite organizar proyectos con los datos y estructuras organizativas existentes (como jerarquías de centros de costos, organizaciones de compras o jerarquías de centro de trabajo). Las aplicaciones integradas del sistema R/3 permiten satisfacer las necesidades específicas del proyecto: pedidos de venta para la división de ventas, plan estructural de proyecto para la administración del mismo, grafos⁶ y actividades para el control de plazos y la planificación de capacidades, consumos de material de producción y de compras.

La interface gráfica es fácil de manejar y ayuda a crear planes, estructura de proyecto, grafos o diagramas de Gantt de manera rápida y sencilla. Se pueden utilizar estructuras de planificación sencillas para una planificación inicial, por ejemplo, elaborar un plan con costos y fechas empleando el plan estructural de proyecto. Este plan puede ampliarse en todo momento o incluso combinarse con otros métodos de planificación, a fin de optimizar recursos. Es posible planificar los costos por clases de costo o por cálculo de costos unitarios. Al programar se determinan fechas precisas y el recorrido crítico. Se pueden planificar los recursos con ayuda de las demás aplicaciones de sistema R/3, por ejemplo, compras, administración de materiales y planificación de capacidades. Si se emplea un grafo, se puede planificar la mano de obra, la capacidad, los recursos operativos y servicios que va a requerir el proyecto. Este sistema crea automáticamente las peticiones de compra y reserva los materiales necesarios.

Comprueba y controla automáticamente que los fondos, capacidades y materiales estén disponibles cuando se necesiten. La administración presupuestaria permite ahorrar gastos controlando el presupuesto asignado y aprobado y comprobando que cada recurso del proyecto cuente con los fondos necesarios. Por ejemplo, si un pedido de compra sobrepasa el presupuesto, el sistema envía automáticamente un mensaje de SAPmail al director de proyecto. La planificación de capacidades realiza un seguimiento de las capacidades necesarias para poder reaccionar rápidamente ante cualquier cuello de botella o variación de plazos. El sistema puede incluso verificar si está presente el material antes de proceder al ensamblaje.

⁶ Grafo, denominación asignada a la red de actividades dentro del sistema SAP R/3

El Sistema de Información, contenido en el Sistema de Proyectos R/3, permite diseñar la estructura y nivel de detalle de las evaluaciones e informes. Con este sistema se dispone de información actualizada acerca del proyecto. Los datos están disponibles en cualquier forma: en listados o gráficas, relativos a costos reales o presupuestados, ingresos, partidas pendientes, plazos y recursos. Tanto si se emplean las evaluaciones estándar de SAP como si se crearán informes personalizados.

PS permite aprovechar los datos de un proyecto para otros proyectos y cálculos. Ofrece canales de comunicación con MS Project y MS Excel. También permite intercambiar datos electrónicamente con clientes y proveedores a través de la interface SAP-EDI en las aplicaciones SD (Ventas y Distribución) y MM (Administración de Materiales) de R/3.

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

RESEÑA HISTORICA

Los regimenes presidenciales de los licenciados Miguel Alemán, Adolfo López Mateos y Adolfo Ruiz Cortines promovieron en diferentes facetas el arranque industrial del país, impulsando la explotación de nuestras reservas petroleras y ampliando y desarrollando las instalaciones y plantas industriales de Petróleos Mexicanos como palanca para contribuir al desarrollo económico y social del país. Desafortunadamente las políticas para sustituir importaciones de tecnología, de ingeniería, de mano de obra especializada y capacidad de construcción, no produjeron los resultados esperados y el crecimiento de la industria petrolera se vio afectado por una considerable dependencia en tecnología del extranjero.

Así en la administración del Lic. Jesús Reyes Heróles, en funciones de Director General de Pemex, se presentó la iniciativa al Ejecutivo Federal, proponiendo la creación de un organismo que apoyara a Petróleos Mexicanos en la solución de sus problemas tecnológicos y de recursos humanos.

El gobierno federal decidió crear un "organismo descentralizado de interés público y preponderantemente científico, técnico, educativo y cultural, con personalidad jurídica y patrimonio propios, cuya función sería buscar la independencia científica y tecnológica en el área petrolera".

El presidente Gustavo Díaz Ordaz aprobó el decreto que se publicaría en el Diario Oficial, en el cual se establecen como objetivos del IMP:

- a) La investigación científica básica y aplicada;
- b) El desarrollo de disciplinas de investigación básica y aplicada;
- c) La formación de investigadores;
- d) La difusión de los desarrollos científicos y su aplicación en la técnica petrolera;
- e) La capacitación de personal obrero que pueda desempeñar labores en el nivel subprofesional, dentro de las industrias petrolera, petroquímica básica, petroquímica derivada y química.

El 23 de agosto de 1965, el Instituto Mexicano del Petróleo abrió sus puertas como consecuencia de esa transformación industrial del país y de la necesidad de incrementar la tecnología relacionada con el desarrollo de la industria petrolera, petroquímica básica, petroquímica derivada y química. Para asegurar los compromisos de la Institución recién creada, a fin de satisfacer las necesidades de Petróleos Mexicanos, así como su vinculación con los sectores académico y de investigación, la integración de su Consejo Directivo comprende a representantes de Pemex y de las principales instituciones de educación superior.

El inicio de su operación se propició con la participación de un grupo de profesionales destacados de Pemex que contaban, además de gran capacidad técnica, con amplio conocimiento de la industria petrolera, y con un conjunto de investigadores del sector académico con vasta experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación científica. De esta manera se formaron grupos de geólogos, geofísicos, matemáticos, físicos, químicos, ingenieros petroleros y químicos, entre otros especialistas, que en colaboración con colegas conocedores de los problemas centrales de las industrias petrolera, petroquímica y química, comenzaron a definir las áreas o temas en que era conveniente desarrollar esfuerzos para apoyar las actividades de la industria y adelantar sus posibles demandas tecnológicas.

Con el trabajo de estos grupos se abrió en México la investigación y el desarrollo tecnológico en campos y temas hasta entonces no explorados. Se inició también la aplicación de los enfoques y herramientas de la ciencia hacia problemas de interés industrial, tales como el uso de la química teórica y la física molecular, para entender los procesos catalíticos a nivel molecular; se introducen técnicas modernas para la caracterización y análisis de materiales, como las espectroscopias y la microscopia electrónica para el análisis de las superficies de sólidos, y se trabaja en la simulación teórica y la determinación experimental de las propiedades termodinámicas de sustancias líquidas y gaseosas.

En este aspecto el Instituto fue pionero, hay que recordar que hace 30 años no existían hombres de ciencia asociados a los propósitos concretos de una industria como la petrolera. De hecho, puede decirse que la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico en México, se impulsan con la creación del IMP, ya que los laboratorios y centros de investigación no académicos de entonces, no estaban ligados a una empresa productiva de la naturaleza e importancia de Pemex. Con el mayor conocimiento de las necesidades de la industria y con el arribo de nuevos investigadores y especialistas, formados muchos de ellos a iniciativa y con el apoyo del Instituto, se empezó a contribuir significativamente al desarrollo de varios de los muy diversos proyectos que en el transcurso de su existencia ha tenido a su cargo.

Paralelamente a la creación de los grupos de investigación, descritos, se desarrollaron los grupos de ingeniería de proyecto, como un componente fundamental en el desarrollo y aplicación de las tecnologías en estudio. Asimismo, se creó una amplia estructura para capacitar a los trabajadores y establecer programas para la formación académica y de actualización profesional, tanto del personal de Pemex como del propio Instituto.

Haciendo en poco de historia, a continuación se mencionan los directivos que han pasado a través de treinta años por el Instituto, así como de sus principales logros.

Definidos los programas y avanzada la construcción de las instalaciones, fue nombrado como primer director general, el ingeniero Javier Barros Sierra, quien tomó posesión el 31 de enero de 1966, fecha en la que se instaló también el Consejo Directivo, presidido por Jesús Reyes Heróles. Al tomar posesión, definió como aspectos o ramas de la actividad de este centro, la investigación en geología, geofísica, ingeniería petrolera, transporte, distribución de hidrocarburos, economía petrolera, química, refinación, petroquímica, diseño de equipo mecánico, electrónico, maquinaria, y electrónica aplicada.

En 1966, Barros Sierra fue nombrado rector de la UNAM, por lo que Antonio Dovali Jaime se convirtió en el segundo director general del IMP, cargo que ocupó hasta 1970. Bajo su dirección se elaboró un plan a largo plazo de la industria petrolera y petroquímica básica y se decidió establecer, a partir de 1969, las representaciones de zona, primero en Tampico, luego en Salamanca, Poza Rica y Coatzacoalcos. De esta forma, los primeros frutos de la investigación petrolera se extendieron a otros puntos de la República.

Con Bruno Mascanzoni --director general de 1971 a 1978-- se propició el desarrollo científico y tecnológico en diversas áreas de la industria petrolera. El IMP inició el registro de sus primeras patentes, alcanzó la comercialización de sus primeros resultados y se iniciaron proyectos mancomunados con empresas extranjeras.

En 1977, se acordó que las entidades de la administración pública paraestatal se agruparan por sectores con el fin de que sus relaciones con el ejecutivo federal se realizaran mediante una secretaría de Estado o departamento administrativo. El IMP quedó agrupado en el sector industrial mediante la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, hoy Secretaría de Energía.

Los siguientes cuatro años (1978-1982), Agustín Straffon dirigió a la institución, en lo que se considera el mejor momento de la industria petrolera mexicana. En esa época se descubrieron los yacimientos de la Sonda de Campeche, uniéndola a los esfuerzos de Pemex en el magno reto de llevar al país a los primeros lugares en la producción petrolera mundial. Entonces se inyectaron recursos para una mayor y mejor investigación, principalmente en petroquímica y refinación, pues se veían como dos áreas estratégicas para la exportación de crudo procesado.

Bajo la dirección de José Luis García Luna (1982-1988), se inició la descentralización de sus actividades hacia otros puntos del país y se construyó el Parque Industrial La Reforma, que ahora alberga importantes laboratorios. El 29 de abril de 1982 se creó la zona Noroeste, como imperativo para impulsar la promoción de los servicios tecnológicos del Instituto y ampliar su mercado, esencialmente en los estados de Nuevo León y Coahuila.

Fernando Manzanilla Sevilla se convirtió en el sexto director general del IMP (1988-1992). Además de ser pionero del Instituto y funcionario en Pemex, era un profesional reconocido por su autoridad técnica en materia petrolera. Reestructuró las actividades involucradas en la investigación básica y tecnológica y dio origen a la Subdirección de Investigación Científica Aplicada.

Fue en el periodo de Manzanilla Sevilla cuando se transformó la Ley Orgánica de Pemex y se optó por separar las tareas industriales y comerciales de la paraestatal. Con ello surgieron Pemex Exploración y Producción; Pemex Refinación; Pemex Gas y Petroquímica Básica; Pemex Petroquímica, de carácter técnico, industrial y comercial, con personalidad jurídica y patrimonio propios.

La nueva estructura de Pemex dio pauta al Instituto Mexicano del Petróleo para delinear otras actividades de investigación y desarrollo de tecnologías. Con Víctor Manuel Alcérreca Sánchez como director (1992- 1995), se impulsaron distintas áreas estratégicas de la institución y se implantaron medidas administrativas para mejorar su posición financiera.

A partir de 1994, se contempló una nueva organización estructurada por unidades de negocio para el fortalecimiento de diversas áreas de investigación, desarrollo tecnológico, ingeniería básica de proceso y servicios técnicos especializados.

Francisco Barnés de Castro -1995-1996-- promovió el mejoramiento de la calidad de los recursos humanos y desarrollo de proyectos de investigación de interés estratégico para las subsidiarias de Pemex. En su gestión, se creó el Fondo de Apoyo a la Investigación Básica y Tecnológica con la participación de los investigadores de las Instituciones de Educación Superior, denominado FIES, en los campos de exploración, producción, procesamiento, manejo, distribución, economía de la energía y uso no contaminante de los hidrocarburos y sus derivados, con el objetivo de contribuir al avance y desarrollo de nuevas metodologías de trabajo que contribuyan a fortalecer la posición competitiva de Pemex.

En el marco del FIES, se han firmado cerca de tres mil convenios de colaboración académica y científica y desarrollo tecnológico con instituciones de educación superior, empresas privadas e instituciones del sector público.

En 1997, Barnés de Castro toma posesión como rector de la UNAM y Gustavo Chapela Castañares asume el reto de dar continuidad a las actividades de sus antecesores.

Actualmente, se trabaja en dos factores fundamentales: la construcción de una masa crítica de investigación y el desarrollo de proyectos estratégicos en áreas como yacimientos naturalmente fracturados, administración de yacimientos, aguas profundas, transporte de hidrocarburos, procesamiento de crudo Maya, combustibles limpios, optimización energética, protección ambiental y seguridad industrial.

Además, con la adquisición de la herramienta SAP R/3 y la puesta en marcha del Sistema Integral de Información del IMP (SIIMP), se impulsa una nueva forma de trabajo que agilizará todos los trámites administrativos y de gestión a partir de 1999.

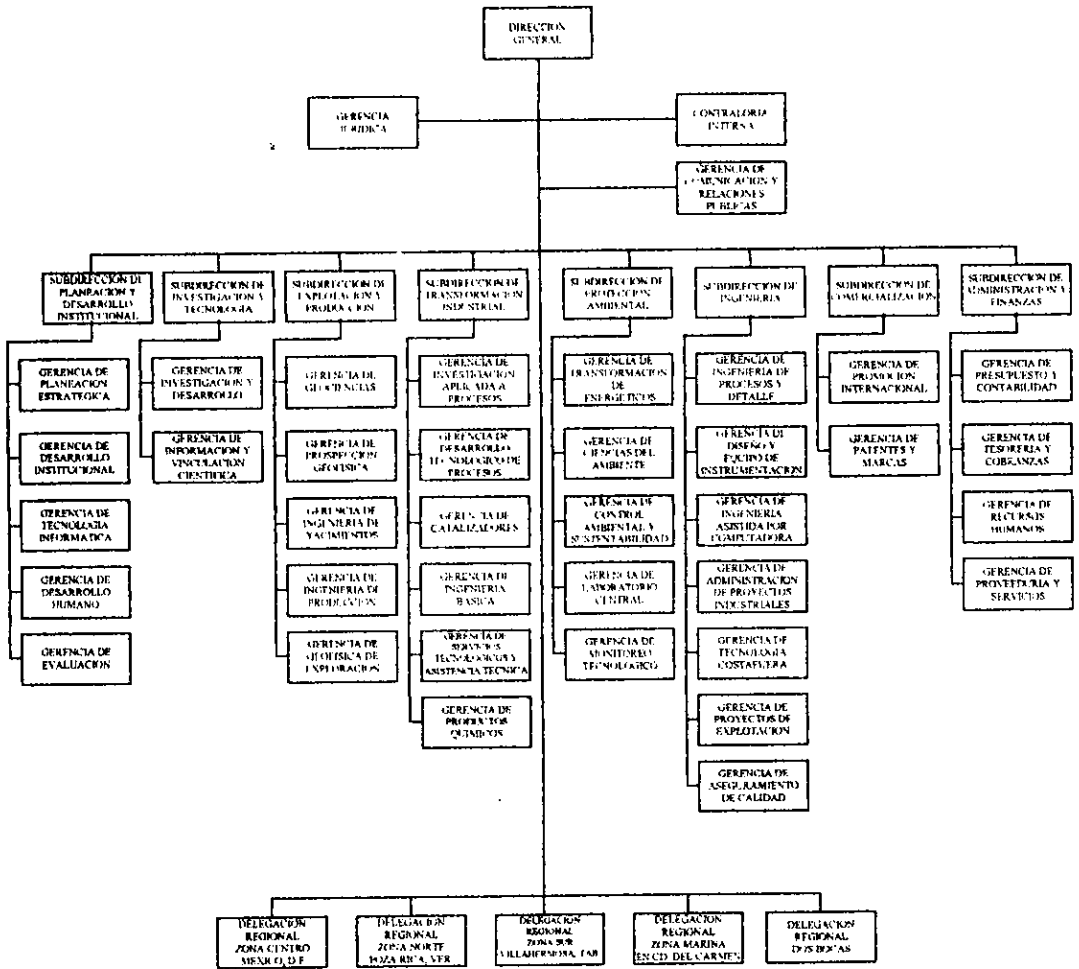
A más de tres décadas el IMP sigue cumpliendo con los objetivos que le dieron vida, como un Centro de investigación y desarrollo tecnológico de la industria petrolera.

Ahora el IMP está integrado por una planta de cinco mil trabajadores y tiene 122 laboratorios en sus instalaciones sede y seis más en el Parque Industrial La Reforma, Hidalgo; seis en el desarrollo industrial de Cactus, Chiapas; tres en Dos Bocas y dos en Poza Rica, Veracruz; cuatro en Ciudad del Carmen, Campeche y dos en Ciudad Madero, Tamaulipas, con lo que mantiene el liderazgo en materia de investigación petrolera y de formación de recursos humanos.

ORGANIZACIÓN DEL INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

En el marco actual de organización, a continuación se presenta el organigrama del Instituto Mexicano del Petróleo.(FIGURA3)

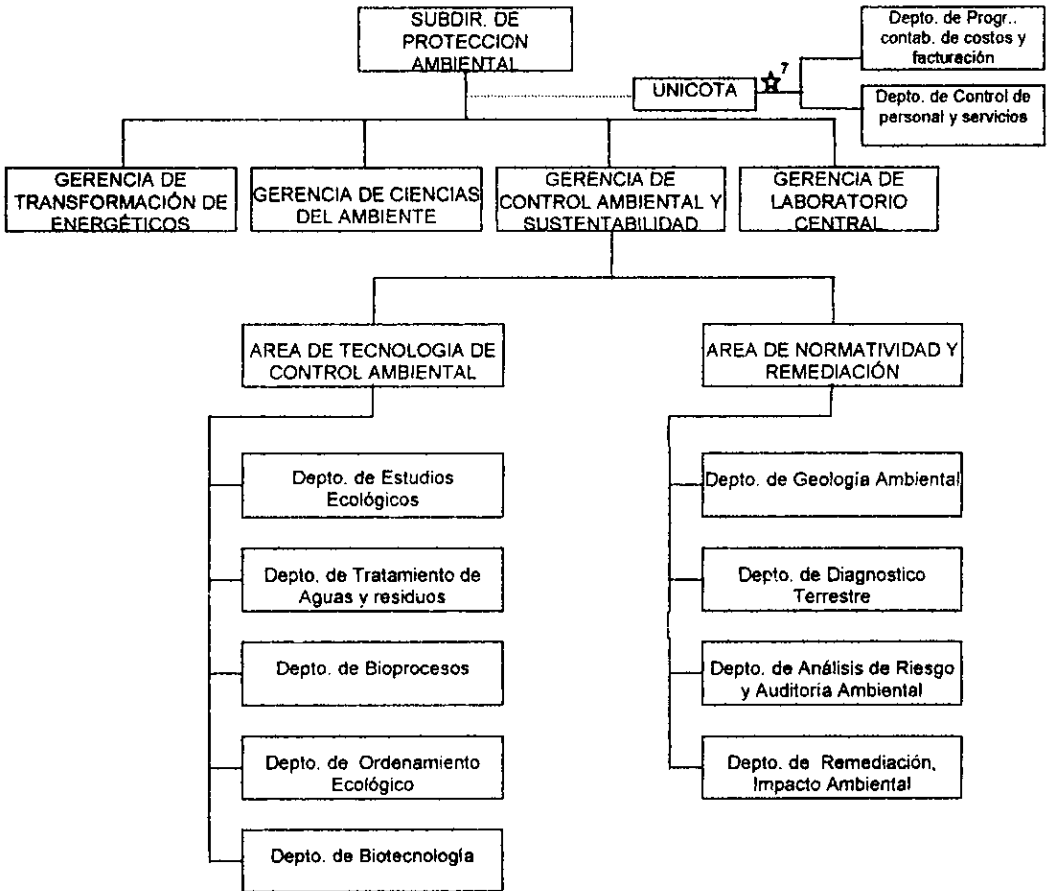
FIGURA 3. Organigrama Institucional Actual



Dentro de la estructura organizacional del IMP, se hace referencia en especial a la Subdirección de Protección Ambiental particularmente al Área de Tecnología de Control

Ambiental, que se encuentra en la Gerencia de Control Ambiental y Sustentabilidad, ya que en ella se enfoca el presente trabajo. Para ubicar el área participante y sus responsabilidades se presentan el organigrama de la Subdirección de Protección Ambiental (FIGURA 4)

FIGURA 4. Organigrama de la Subdirección de Protección Ambiental



⁷ UNICOTA. Unidad de Control Técnico Administrativo. Esta unidad estaba dentro del organigrama anterior a la instalación del SHIMP, y después de éste, esta unidad va a desaparecer gradualmente, quedando la organización como se aprecia en el Organigrama Institucional Actual presentado anteriormente (FIGURA 3), el cual ya fue aceptado por la SHCP. Lo que significa un cambio importante dentro este Instituto, pero es preciso mencionarla para que se comprendan los procedimientos que más adelante se describen, en donde se hace referencia a la UNICOTA.

FUNCIONES DE LA SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

La subdirección de Protección Ambiental (SPA) tiene como objetivo desarrollar los conocimientos teóricos y experimentales que permiten fundamentar, promover y aplicar metodologías innovadoras para la gestión ambiental, bajo la perspectiva del desarrollo sustentable de la industria petrolera, en un esquema de calidad total y viabilidad financiera.

Entre los principales servicios que proporcionan, se encuentran los siguientes:

- Monitoreo de emisiones de fuentes fijas.
- Evaluación y supervisión de sistemas de recuperación de vapores, de equipos y materiales en estaciones de servicio (gasolineras).
- Evaluación de combustibles, aditivos, quemadores y equipos auxiliares para el control de la combustión en calderas y hornos industriales.
- Evaluación de tecnologías para el tratamiento y disposición de residuos peligrosos.
- Evaluación de sistemas de convertidores catalíticos, dispositivos y aditivos anticontaminantes en vehículos automotores y en motores de banco.
- Manejo, tratamiento y disposición de residuos.
- Evaluación topobatimétrica y geohidrológica de áreas afectadas por actividades industriales.
- Evaluación y supervisión de tecnologías de remediación de suelos afectados por actividades industriales.
- Análisis CRETIB.
- Estudios de ordenamiento ecológico.
- Investigación en biotecnología ambiental.
- Diagnóstico ambiental sobre efectos de la actividad industrial en el aire, agua y suelo.

Entre las principales empresas atendidas se encuentran:

- Pemex Corporativo, Exploración – Producción; Refinación; Gas y Petroquímica Básica y Petroquímica.
- Departamentos del Distrito Federal, Dirección de Ecología, Dirección de Proyectos Ambientales.
- SEMARNAP, Instituto Nacional de Ecología.
- Comisión Nacional del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Comisión Federal de Electricidad.
- Gobiernos de los Estados de México, Jalisco, Veracruz, Nuevo León y Tlaxcala.
- Más de treinta industrias privadas de la transformación.
- Petrobras.
- Comunidad Económica Europea.
- Instituto Colombiano del Petróleo (Ecopetrol).
- Asociación Mexicana de Productores de Automotores y Camiones.
- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz.
- GEF.

FUNCIONES DE LA GERENCIA DE CONTROL AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD

- Coordinar los trabajos de investigación científica y tecnológica en materia de contaminación, ahorro energético y tratamiento de agua y suelo.
- Organizar programas de investigación científica y tecnológica sobre protección ambiental y ahorro energético con las diversas dependencias del Instituto, así como de otras Instituciones.
- Asesorar a Pemex y a otras dependencias en la selección, diseño e instalación de métodos y equipos de protección ambiental y ahorro energético.
- Dirigir planes y programas a corto, mediano y largo plazo para el estudio y solución de problemas de impacto ambiental y ahorro energético.
- Participar en la coordinación de cursos de capacitación entre el personal de Petróleos Mexicanos y el Instituto en materia de prevención y control de la contaminación ambiental.

FUNCIONES DEL AREA DE TECNOLOGIA DE CONTROL AMBIENTAL.

- Mejorar las tecnologías, procesos, productos químicos y dispositivos relacionados con la protección ambiental.
- Establecer programas de investigación científica y tecnológica de impacto ambiental.
- Proporcionar asistencia técnica en materia de tratamiento de aguas industriales, de procesos de combustión interna y de ecología a Pemex y/o terceros que lo soliciten.
- Establecer planes y programas a corto, mediano y largo plazo para el estudio y solución de problemas ecológicos.
- Determinar y controlar la emisión de contaminantes ambientales.
- Colaborar con las dependencias públicas y privadas en la elaboración y cumplimiento de disposiciones jurídicas y administrativas sobre la materia.

FUNCIONES DE LA UNIDAD TECNICO ADMINISTRATIVA (UNICOTA).

- Coordinar la programación de los proyectos, estudios y/o servicios solicitados por Petróleos Mexicanos y terceros.
- Controlar la aplicación de los recursos financieros, así como los avances y costos de los proyectos, estudios o servicios encomendados a la Subdirección General y sus dependencias.
- Coordinar la elaboración del proyecto del presupuesto anual de la subdirección, así como controlar su ejercicio y promover la corrección de desviaciones detectadas.
- Controlar los reportes de personal que interviene en los trabajos, codificar los gastos que se generen en cada proyecto, estudio o servicio, así como los cargos internos generados por otras dependencias.
- Controlar los trámites administrativos que conlleven los movimientos de personal asignado a la Subdirección, en forma permanente el censo respectivo.

- Coordinar las gestiones del personal adscrito a la Subdirección ante la Gerencia de Recursos Humanos de la Subdirección de Administración y Finanzas, asimismo, el pago de sueldos, prestaciones y otros ocasionales.
- Coordinar los trámites necesarios para la adquisición de materiales, equipos y mobiliario necesarios para el desarrollo de los trabajos encomendados a la Subdirección.
- Controlar la recepción, guarda, custodia y entrega de los artículos requeridos por los depts. de la Subdirección.
- Coordinar los servicios administrativos que requiera la Subdirección General para el ejercicio de sus funciones.

Funciones del departamento de Programación, contabilidad de costos y facturación.

- Efectuar, vigilar y actualizar la programación de los proyectos, estudios y/o servicios a PEMEX y terceros.
- Formular el proyecto de presupuesto de la Subdirección y efectuar su seguimiento.
- Consolidar los gastos de operación de los trabajos, elaborar los resúmenes de costos por proyecto y controlar los gastos que se generen.
- Formular y controlar la facturación por los proyectos y/o servicios proporcionados a PEMEX y terceros.
- Mantener actualizados los precios unitarios de los servicios y estudio, apoyar en la determinación de los costos estimados de los trabajos encomendados.
- Ejercer y controlar el Fondo Fijo Revolvente asignado a la Subdirección.
- Coadyuvar con los órganos de la subdirección y sus competentes del IMP en la celebración de concursos de adquisición de equipo y materiales o adjudicación de subcontratos de asesorías, servicios y obras en general.

Funciones del departamento de control de personal y servicios.

- Controlar administrativamente al personal adscrito a la Subdirección y mantener actualizados los registros correspondientes.
- Gestionar las contrataciones, nombramiento, promoción, licencias, ausencias, vacaciones, comisiones y viáticos y además documentación relativa al personal de la subdirección.
- Coadyuvar con el departamento de Inventarios en el control, registro y conciliación de los bienes muebles e inmuebles asignados a la subdirección.
- Efectuar la recepción guarda y entrega de los bienes y artículos requeridos por los órganos de la subdirección.
- Efectuar y gestionar los trabajos de edición, publicación, copiado, encuadernación, transporte y otros servicios necesarios en la subdirección.
- Controlar los vehículos, choferes y estacionamientos que estén asignados a la subdirección.

SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION DEL INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

El Doctor Gustavo Chapela Castañares, Director General del IMP en su discurso previo al poner en marcha el SIIMP expuso las dos razones por las cuales se decidió a adquirir este sistema: "La primera, es que constituye una fuerte herramienta para mejorar las prácticas de negocios, optimizar la toma de decisiones, generar procesos integrados bajo un solo sistema; pero, principalmente, es la herramienta que nos permitirá incrementar nuestra productividad y eficiencia a partir de un control de las operaciones administrativas y financieras. La segunda razón, la constituye el hecho de que nuestro principal cliente, Petróleos Mexicanos, ya está operando el SAP. De esta manera, el SIIMP, nos permitirá establecer un vínculo con PEMEX en materia administrativa, que logrará resolver los múltiples problemas existentes hoy en torno al proceso de solicitudes de trabajo y los correspondientes mecanismos para la cobranza y facturación".

Por otra parte en un artículo de la "GACETA" del IMP del 19 de enero de 1998⁷ se explica mejor cuales fueron los motivos principales para integrarse a este sistema:

"Por lo que respecta a la problemática que llevó al Instituto a utilizar este sistema, cabe mencionar que no existía una base de datos Institucional, lo que generaba cálculos múltiples de un solo parámetro; tampoco había una vinculación en los procesos de negocios, por trabajar con estructuras funcionales que fragmentaban los procesos.

También los procesos administrativos eran complejos y burocráticos y existían altos gastos administrativos. La falta de información confiable y oportuna, de un sistema de planeación financiera, el excesivo personal administrativo y la poca autonomía de gestión influyeron en la puesta en marcha del SAP.

Así, el IMP dentro del Plan Estratégico 1996-2000 estableció definir nuevos procesos administrativos y utilizar sistemas oportunos de información financiera, por lo que decidió utilizar la herramienta mencionada debido a que la problemática de PEMEX y del propio Instituto son coincidentes y el SAP representa un solución integral para ambas instituciones.

Este sistema ubicará al IMP en una posición estratégica que le permitirá el intercambio de información, tanto técnica como administrativa con cada organismo y el corporativo de PEMEX.

El Instituto Mexicano del Petróleo se encuentra en una fase de desarrollo institucional cuyo objetivo es llegar a ser una institución dedicada en lo fundamental a la investigación y al desarrollo tecnológico, centrada en la generación de conocimientos y habilidades críticas para la industria petrolera, prestando servicios de alto contenido tecnológico y transformando el conocimiento en realidades industriales, y es el Sistema Integral de Información del

⁷ "GACETA IMP. ORGANO INFORMATIVO INTERNO Segunda época. AÑO 1. NUM. 8. Del 19 de enero de 1998. (Documento especial. Sistema Integral de Información del Instituto del Petróleo (SIIMP))."

Instituto Mexicano del Petróleo que en forma conjunta con otras acciones, marca el inicio para llevar a cabo la administración en un sentido amplio, ya que a través del SAP, se integra en un solo paquete un conjunto de tecnologías de informática y administración que le permitirán la modernización institucional.

VISION Y MISION DEL SIIIMP

Como visión de este sistema, se establece la siguiente:

"Un sistema flexible y transparente que integre la información de manera eficiente y simplificada, que optimice los procesos de negocios y la toma de decisiones y que contribuya la integración de su personal y a la consolidación del cambio hacia un centro de innovación con reconocimiento mundial dedicado a la investigación, desarrollo tecnológico, ingeniería y servicios en beneficio de la institución, de su capital humano y de sus clientes".

La misión del proyecto se define de la siguiente manera:

"Tener un sistema de información con calidad, ordenado, confiable e integrador que beneficie a los miembros del instituto, los clientes y proveedores, los organismos gubernamentales y la sociedad, con la participación, convicción y compromiso del personal, en un marco de respeto a sus derechos, aportando talento y liderazgo, contando con insumos tecnológicos, recursos necesarios y planes de trabajo que contribuyan a ubicar al IMP como un centro de innovación tecnológica".

ALCANCE DEL PROYECTO.

Después de analizar los requerimientos del Instituto y la funcionalidad que ofrece SAP R/3 el Proyecto SIIIMP contempla, inicialmente, la puesta en marcha de seis módulos del Sistema R/3 del SAP:

- Contabilidad financiera (FI), que incluye los rubros de Libro Mayor, Cuentas por Cobrar, Cuentas por Pagar, Contabilidad de Activos, Consolidación y Estados Financieros.
- Tesorería (TR), que comprende la Administración de Fondos, La administración de Efectivo y la evaluación de riesgos usando diferentes escenarios.
- Costos (CO), que contempla Costos por Unidad de Negocio, por Centro de Trabajo, por Proyecto y el Análisis de la Rentabilidad.
- Administración de Activos (AM), que incluye los conceptos de Valor Actual, Inventario, Adiciones al Valor Original, Depreciación y Mantenimiento.
- Recursos Humanos (HR), que comprende la Planeación y Desarrollo de Personal y Administración de Personal.

- Administración de Proyectos (PS), que incluye Estructura de Proyectos, Planeación de Proyectos, Control de Seguimiento, Costos y Utilidades por Proyecto, Gráficas de Avance y Proyecciones de Costos.

ESTRATEGIAS DE IMPLANTACIÓN

El proyecto estuvo comprendido por cinco fases:

- La fase cero, **Planeación**, tuvo como objetivo consolidar el equipo de trabajo e implantar las herramientas que se utilizaron a lo largo del mismo. Esta fase se realizó durante los meses de noviembre y diciembre de 1997, teniendo un grupo de trabajo integrado por personal del IMP y de IBM.
- La fase uno, **análisis**, en la cual se definieron y revisaron los procesos con los que operaba el IMP identificando paralelamente oportunidades de mejora; asimismo se realizó un diagnóstico del esquema normativo, de los sistemas existentes y de la infraestructura de telecomunicaciones. Esta fase inició el 12 de enero de 1998.
- La fase dos, **diseño**, que se realizó de marzo a mayo de 1998, comprende el diseño de la situación propuesta y el estudio de viabilidad comparativa para implantación de los módulos del SAP. Esto es, se compararon los requerimientos de los nuevos procesos contra la funcionalidad de los módulos del sistema SAP R/3, y se realizaron análisis del impacto organizacional, tecnológico y en la normatividad del IMP. Esta fase contempló también la validación del esquema informático y de telecomunicaciones contra los requerimientos del proyecto,
- La fase tres, **construcción**, realizada de junio a agosto de 1998, implicó la creación de un prototipo genérico en el sistema SAP para soportar los procesos de negocio con los módulos a implantar, obtener la aprobación de los usuarios y construir el esquema detallado de los módulos, así como las interfases y programas de carga de datos. En esta fase se diseña el plan de formación y capacitación de instructores.
- Durante la fase de **implantación**, de septiembre a octubre de 1998 cuyo objetivo fue liberar el prototipo, así como las interfaces mediante la realización de pruebas unitarias e integrales, la preparación del ambiente (relación entre la base de datos, las aplicaciones y las terminales), la capacitación de los usuarios y la migración o carga de datos a efecto de poner en operación el prototipo en la Sede y las Zonas Centro y Sur.
- La última fase del proyecto, de noviembre a diciembre de 1998, consistió en la **Preparación para el Arranque**, en el cual se realizó el cierre de los sistemas con los que operaba el Institut, se capacitó a los usuarios finales y se realizó la preparación del ambiente de producción, es decir, la relación entre la base de datos, las aplicaciones y las terminales

CONCEPTOS BASICOS DE SISTEMAS

¿QUÉ ES UN SISTEMA?

Fernando Arias Galicia define a los sistemas como un conjunto de diversos elementos, interrelacionados, remarcando que el punto clave de un sistema son las relaciones entre los diversos elementos del mismo, ya que pueden existir un conjunto de objetos; pero si estos no están relacionados de alguna manera, entonces no constituyen un sistema.

CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS

- *Sistema determinístico.* Aquel en que las partes interactúan en forma completamente predecible.
- *Sistema simple determinista.* Aquel que tiene algunos componentes e interrelaciones que revelan un comportamiento dinámico completamente predecible.
- *Sistema complejo determinista.* Para efectos prácticos podemos señalar la computadora electrónica, que está formada por un sistema sumamente complejo o complicado y determinista, por que la computadora hará únicamente lo que se le indique.
- *Sistema determinista.* Excesivamente complejo; es cualquier sistema del todo determinista como el sistema astronómico, puede ser descrito en cierta forma o en detalle, sin importar qué tan complejo sea.
- *Sistema probabilístico.* En éste existe incertidumbre; no se puede dar una predicción exacta y detallada, sino que sólo se puede decir su probabilidad en detalladas circunstancias, en ocasiones un sistema tiene que ser descrito en forma y tiempos diferentes, dependiendo de lo que se quiera decir.
- *Sistema simple probabilista.* Un ejemplo muy claro es el de arrojar una moneda al aire. Como es posible deducir corresponde a un sistema simple, pero predecible.
- *Sistema complejo probabilista.* Puede encontrarse en el reflejo condicionado de un animal que responde a un estímulo con un mecanismo neutro para el placer y el dolor, y otro mecanismo de placer o dolor para condicionarlo, este ejemplo tiene resultados en general (pero no en detalle). Es posible predecirlo por medios estadísticos.
- *Sistemas cerrados.* Operan con poco intercambio; muchos piensan que estos sistemas son ficticios, ya que no existen en realidad, para efectos prácticos se mencionará que el proceso de respiración es cerrado, en cuanto que no sentimos cada paso que se efectúa para respirar, sin embargo, el sistema se realiza.

- **Sistemas abiertos.** Cada sistema se encuentra inmerso en un sistema circundante, que viene a formar el suprasistema: así como existe relación entre los elementos del sistema, también la existe entre los sistemas y suprasistemas que vienen siendo los elementos o subsistemas del sistema total. Entonces se dice que el sistema es abierto, ya que recibe influencias del suprasistema.

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS.

Todo sistema, cualquiera que sea su naturaleza, tiene tres características básicas:

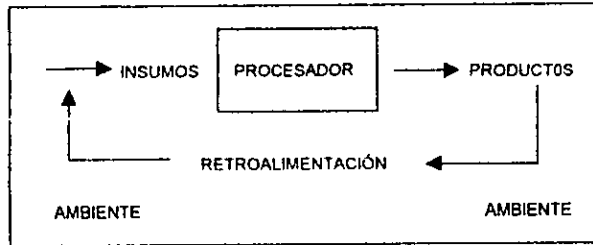
1. Todo sistema contiene otros sistemas (subsistemas) y a la vez está contenido en otros sistemas de carácter superior (suprasistemas). Esto da como resultado una auténtica categorización de suprasistemas, sistemas y subsistemas.
2. Todos los componentes de un sistema, así como sus interrelaciones, actúan y operan orientados en función de los objetivos del sistema. Se puede deducir que los objetivos constituyen el factor o elemento que disecciona todas las partes del conjunto.
3. La alteración o variación de una de las partes o de sus relaciones incide en las demás y en el conjunto. Sin dejar de reconocer la importancia de las otras características, está constituye uno de los soportes básicos para la construcción del modelo o matriz de análisis administrativo.

COMPONENTES DE LOS SISTEMAS.

Los componentes que integran cualquier sistema (ver FIGURA 5) son las siguientes:

- a) **Insumos.** Constituyen los componentes que ingresan (entradas) en el sistema dentro del cual se van transformando hasta convertirse en productos (salidas).
 - b) **Procesador.** Es el componente que transforma el estado original de los insumos o entradas, en productos o salidas. Factor básico del procesador será la tecnología utilizada, dependiendo del tipo o clase de sistema. Además de la tecnología, el procesador estará constituido por normas, procedimientos, estructuras administrativas, etc. Su forma, composición y funcionamiento, estará en relación del diseño que se elabore.
 - c) **Productos.** Son las salidas o la expresión material de los objetivos de los sistemas; son los fines y las metas del sistema. En la administración los productos serán los bienes, los servicios, etc.
 - d) **Retroalimentación.** Los productos de un sistema pueden constituir insumos del contexto o sistema superior. Mediante la retroalimentación los productos inciden en el sistema superior, el cual genera energía a través de los insumos que vuelven a entrar en el sistema para transformarse nuevamente en productos o salidas.
-

FIGURA 5. Componentes de los Sistemas



TEORIA DE LOS SISTEMAS APLICADA A LAS ORGANIZACIONES

La teoría de los sistemas aplicada al estudio de las organizaciones y a la administración en general define un sistema como "una organización compuesta de hombres y máquinas, empeñadas en una actividad coordinada dirigida hacia una meta, enlazados mediante sistemas de información e influidos por el ambiente externo". Este sistema es igual que cualquier otro que tiene una actividad, cíclica y cada componente en el proceso está interrelacionado dependiendo e influyendo a su vez en el resto de los componentes. Cabe aclarar, cuando hablamos de organizaciones, que nos referimos a cualquier grupo organizacional sin importar tamaño, denominación o jerarquía.

En su trayecto por alcanzar los objetivos o metas deseados, los procesos organizacionales compuestos por personas, equipos, máquinas, etc., procesan insumos que provienen del ambiente en forma de autoridad legal y política, mano de obra, financiamiento, equipo, facilidades, información, etc. Con la energía que el mismo ambiente suministra a la organización, ésta transforma los insumos en productos que se emiten en forma de decisiones, políticas, acciones, bienes, servicios, etc., para ser total o parcialmente absorbidos por el ambiente. Muchos de los insumos que absorbe del ambiente son productos de otros sistemas o son absorbidos por la misma organización para su propio desarrollo (insumos).

Las organizaciones necesitan de una corriente constante de información y una evaluación sobre la forma como el ambiente reacciona ante los productos que emite, y la sensibilidad y efectividad con que responda a los cambios en las demandas del mismo, dependerá su viabilidad y fortalecimiento. En otras palabras necesita una constante retroalimentación. (Ver FIGURA 5)

Estos cuatro elementos: proceso organizacional, insumos, productos y retroalimentación, son los elementos esenciales de la nueva teoría de los sistemas aplicada a las organizaciones.

Si los ambientes que rodean a las organizaciones se encuentran en constante flujo, un sistema organizacional rígido no podrá sobrevivir a estos cambios si actúa en forma constante. En la medida que surjan alteraciones en los insumos o fluctúe la absorción de productos, debe hacerse reajuste en los componentes internos. Dicho de otra manera, si un

sistema social complejo ha de sobrevivir a los cambios en el ambiente, sólo puede hacerlo cambiando su estructura y/o su comportamiento; por tanto, debe desempeñarse en un proceso "Dinámico" de adaptación para conservar normas efectivas de relación con el ambiente por medio de ajustes internos constantes.

Este reconocimiento de la necesidad de cambio y adaptación lleva a la teoría de los sistemas a un círculo completo, el criterio del éxito administrativo es la efectividad entendida como la capacidad del sistema para responder al ambiente. El ambiente está en constante flujo.

La administración tradicional provee los instrumentos adecuados para una eficiente operatividad interna del proceso organizacional de la "caja negra", como lo llaman algunos autores. Los principios de división del trabajo, unidad de mando, delegación, jerarquía, especialización, diferenciación funcional, etc., proveen las bases técnicas de ejecución, comunicación y coordinación para alcanzar un cierto nivel de eficiencia. La aplicación racional de estos principios da lugar a una estructura interna o "endoestructura", cuya funcionalidad puede representarse gráficamente por casillas conectadas con líneas verticales y horizontales según se observa en todo organigrama convencional.

SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL (SIG)

INFORMACIÓN Y CONTROL

Antes del uso generalizado de las computadoras, los gerentes no podían aprovechar debidamente la abundante información relativa a las actividades de la empresa. La información les llegaba demasiado tarde o, simplemente, resultaba demasiado costoso reuniría en una forma utilizable. Hoy, los gerentes tienen a su servicio una amplia gama de herramientas de procesamiento de datos e información. En lugar de nuevos controles financieros, pueden recurrir a los sistemas de información basados en la computadora y controlar sus actividades en todas las áreas de la organización. En cualquier número de medida del desempeño, la información aportada por esos sistemas les ayuda a comparar las metas con los resultados.

La introducción de los sistemas de información computarizados ha modificado radicalmente el control gerencial de muchas empresas. Incluso el minorista del vecindario puede ahora emplear una computadora para controlar el inventario, las ventas, la facturación y otras actividades. En las grandes organizaciones, los complejos sistemas de procesamiento electrónico de datos (EDP) vigilan proyectos y conjuntos enteros de operaciones.

Los gerentes modernos necesitan ser eficaces en el manejo de la computadora y trabajar sin problemas con ella, pues cada vez la necesitan más. A fin de que los gerentes estén seguros de que la información basada en computadora que están recibiendo es verídica y aplicable, necesitan conocer los procesos a través de los cuales los datos se introducen en la computadora y son analizados y enviados por ella. Sin embargo, en la mayor parte de los casos no necesitan aprender a programarla; les bastará con saber cómo funcionan los sistemas de información computarizados; cómo se han desarrollado; cuáles son sus aplicaciones, capacidades, limitaciones y costos, así como los usos que se les puede dar.

En el diseño o mejoramiento de un sistema de información gerencial (SIG), una de las cuestiones que los gerentes han de tener en cuenta es si las ventajas del sistema propuesto justifican su costo. La finalidad de un SIG es suministrar a los gerentes la información adecuada en el momento oportuno. Pero si los ahorros que se obtienen con la información no compensan el costo del sistema de información, éste no es rentable. La rentabilidad de un sistema de este tipo a veces resulta difícil de estimar, pues el valor de la información no es fácilmente cuantificable. Robert H. Gregory y Richard L. Van Horn han dicho que el valor de la información depende de cuatro factores: su calidad, oportunidad, cantidad y relación con la capacidad de los gerentes para intervenir.

Calidad de la información. Para juzgar la calidad de la información, los gerentes deberán comparar los hechos comunicados con la realidad. Cuanto más exacta sea la información mejor será su calidad y los gerentes podrán recurrir a ella con más confianza cuando tomen una decisión.

Oportunidad de la información. Para lograr un control eficaz las medidas correctivas deben aplicarse antes de que se presente una gran desviación respecto al plan o al objetivo. De ahí que la información suministrada por un sistema de información deba estar disponible a tiempo para intervenir.

Cantidad de información. Los gerentes casi nunca tomarán decisiones acertadas y oportunas si no disponen de suficiente información, pero a menudo se ven inundados de datos irrelevantes e inútiles. Si reciben más información de la que pueden aprovechar bien, es posible que omitan la referente a problemas graves.

Relevancia de la información. De manera análoga, la información que se da a los gerentes debe estar relacionada con sus tareas y responsabilidades.

Al decidir qué información necesita determinado gerente, conviene distinguir entre datos, información e información gerencial. Los *datos* son hechos, cifras y acontecimientos sin elaborar a partir de los cuales puede obtenerse información. La *información* está constituida por datos analizados o procesados que dan a conocer la situación al receptor de la misma. La *información gerencial* es aquella que tienen implicaciones para la acción; es decir, por ser exacta, oportuna y relevante y por representar los aspectos fundamentales de una situación, los gerentes pueden determinar con ella lo que deben hacer en esas circunstancias.

En las primeras aplicaciones de los sistemas de procesamiento electrónico de datos, muchos gerentes se vieron abrumados por datos e información interesantes pero básicamente inútiles. No obstante, esta dificultad no es una parte ineludible del empleo de la computadora en las organizaciones. En efecto, sus capacidades permiten condensar la información para obtener únicamente los aspectos relevantes, útiles y oportunos. Se puede programar a las computadoras para que comuniquen sólo las situaciones o problemas que requieren la atención del gerente, o la información a la cual puede tenerse acceso selectivo y que se puede analizar a partir de los datos iniciales, a fin de tener una guía en las decisiones.

"El Sistema de Información Gerencial es un método formal de poner a disposición de los gerentes la información confiable y oportuna que se necesita para facilitar el proceso de la toma de decisiones y permitir que las funciones de planeación, control y operaciones se realicen eficazmente en la organización" El sistema suministra información sobre el pasado, presente y futuro proyectado sobre acontecimientos relevantes dentro y fuera de la organización.

TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN A DIFERENTES NIVELES GERENCIALES

G. Anthony Gorry y M. S: Scott Morton señalaron que el sistema de información de una organización debe suministrar información a los gerentes con tres niveles de responsabilidad: control operacional, control gerencial y planeación estratégica. Estas categorías están en función de las actividades que tienen lugar en los distintos niveles de la jerarquía gerencial (primera línea, gerencia media y alta dirección). El diseño del sistema de información gerencial (SIG) ha de tener en cuenta las necesidades de información de los diversos niveles gerenciales.

- **Control operacional.** Un sistema de información gerencial para el control operacional debe proporcionar información muy precisa y detallada en forma diaria o semanal. La exactitud y oportunidad de la información tiene gran importancia en este nivel, puesto que el gerente muchas veces tendrá que tomar medidas correctivas de inmediato.
- **Gerencia media.** Los ejecutivos de nivel medio, entre quienes se cuentan los jefes de división, se ocupan del desempeño actual y futuro de sus unidades. Por tanto, necesitarán información sobre asuntos importantes que las afecten: problemas a gran escala con proveedores, disminuciones abruptas de ventas o un aumento de la demanda de determinada línea de productos. Por lo que en tipo de información que requerirán cae entre los extremos de las que necesitan los gerentes de nivel bajo y los de alta dirección.
- **Alta dirección.** A estos gerentes un SIG debe suministrarles información destinada a la planeación estratégica y al control gerencial. Para la planeación estratégica, asumen importancia capital las fuentes externas de información (sobre las condiciones económicas, los avances tecnológicos, las actividades de la competencia. Esta información ha de poseer suficiente exactitud para indicar las tendencias y reflejar los pronósticos actuales. Dado que los planes estratégicos son generales y a largo plazo, requieren indicaciones aproximadas de las condiciones futuras en vez de enunciados exactos referentes al pasado o al presente. Para las actividades del control gerencial, las fuentes de información han de ser a la vez internas y externas, se interesan por el desempeño financiero global de la organización. En consecuencia, necesitaran información sobre las ventas y utilidades trimestrales, así como sobre el desempeño de la competencia. Los informes de control interno destinados a estos directivos se realizan a intervalos mensuales, trimestrales y, algunas veces, incluso anuales.

¿Cómo pueden las necesidades de los distintos niveles gerenciales traducirse en un sistema de información gerencial? Una gran compañía diseñó el componente de producción de su sistema de información gerencial de la siguiente manera: los supervisores reciben informes diarios sobre la mano de obra directa e indirecta, empleo de materiales, desperdicios, cuentas de producción y tiempo ocioso de las máquinas; los superintendentes y jefes de departamento reciben resúmenes semanales acerca de los costos departamentales e informes sobre el costo de productos, los gerentes de planta reciben estados y análisis financiero semanales y mensuales sobre el costo de productos; los gerentes de planta reciben estados y análisis semanales y mensuales sobre costos importantes lo mismo que síntesis de informes relativos al costo de los productos e informes sobre el control de costos de plantas; por último, los ejecutivos de la alta dirección reciben

estudios financieros generales cada mes o cada trimestre, así como análisis financieros y resúmenes de comparaciones del desempeño divisional

DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL BASADO EN LA COMPUTADORA.

Para describir el diseño de un SIG, Robert G. Murdick, propone un diseño que a continuación se describe de una forma simple:

1. *Etapa preliminar de estudio y de definición de problema.* Al constituir un grupo especial de trabajo encargado del diseño de un sistema de información gerencial debe hacerse una evaluación exhaustiva de las capacidades y metas estratégicas de la empresa, lo mismo que una evaluación de los factores externos relacionados con sus funciones. Apartir de esta evaluación puede escogerse una definición del sistema de información que necesita la empresa y determinar los objetivos de información, de operación y funcionales.

2. *Etapa de diseño conceptual.* Mediante un analisis del sistema actual de información, es posible elaborar otros diseños del sistema de información gerencial que satisfagan exigencias específicas de realización, después esas opciones se comparan con los objetivos, capacidades y necesidades de la organización. Este examen culmina con la selección de un plan inicial de proyecto. En este momento se delegan tareas, se comunica a los empleados la información referente al estudio de grupo especial de trabajo y se elabora el plan para el programa de adiestramiento.

3. *Etapa de diseño detallado.* Una vez escogido el plan conceptual, se pueden establecer las especificaciones del diseño del nuevo sistema de información gerencial. Se diseñan entonces los componentes, los programas, los diagramas de flujo y las bases de datos (incluyendo, entre otras cosas, especificaciones para la interacción del personal con el sistema). Se crea un modelo del sistema, se prueba, se perfecciona y se repasa hasta que satisfaga el nivel deseado de funcionamiento.

4. *Etapa final de implantación.* Se determinan los requisitos formales del nuevo sistema de información gerencial. La logística de las distribuciones del espacio, adiciones de equipo y diseño de formas se resuelve y se pone en práctica. Se pone el programa de adiestramiento. Se terminan el diseño y las pruebas del software del sistema de información gerencial, y se introducen en el sistema de bases de datos de la organización. Al cabo de una serie de pruebas el sistema estará listo para instalarse

IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL BASADO EN COMPUTADORA

El empleo de computadoras en la solución de muchos problemas organizacionales ha aumentado rapidamente, pese a los problemas que entraña la instalación de este tipo de sistema, referidos basicamente los relacionados al personal , ya que de los problemas técnicos se hacen cargo los especialistas en sistemas, nos referimos a la "resistencia al cambio", es importante que los gerentes tengan en mente las implicaciones que este

problema pueda atraer, y son los gerentes los que tienen la responsabilidad de darles solución.

PROBLEMAS EN LA INSTALACION DE UN SIG BASADO EN COMPUTADORAS.

G.W. Dickson y John K. Simmons han señalado cinco factores fundamentales que determinan si surgirá alguna resistencia ante la instalación de un nuevo sistema y en que medida sucederá.

1. *Alteración de los límites departamentales establecidos.* la instalación de un nuevo sistema de información gerencial produce cambios en algunas unidades organizacionales. Por ejemplo, es posible que se fusionen los departamentos de inventario y de compras para aprovechar mejor el sistema. Tales cambios encontrarán cierta oposición entre los miembros de los departamentos, pues les molestará tener que modificar la forma en que trabajan, o hacerlo con otras personas.
2. *Alteración del sistema informal.* Puede alterarse la red de comunicaciones informales a medida que el nuevo sistema cambia los patrones de comunicación. Si los empleados prefieren alguno de los anteriores mecanismos informales con que se reunía y distribuía la información, tal vez muestren resistencia ante los canales formales creados por el nuevo sistema.
3. *Características individuales específicas.* Las personas que tienen muchos años de servicio en la empresa conocen todos los secretos del trabajo y saben cómo hacer bien las cosas en el sistema actual. Posiblemente se nieguen con mayor tenacidad a aceptar el cambio, que los empleados de ingreso reciente y que no están tan inbuidos en las prácticas de la empresa ni en las relaciones interpersonales. Sin embargo son estas personas las que pueden ser de utilidad por que pueden aportar ideas para mejorar los procedimientos en el nuevo sistema.
4. *Cultura organizacional.* Si la alta dirección, mantiene abierta la comunicación, se ocupa de las quejas y, en general, establece una cultura con mucha confianza en toda la organización, seguramente se opondrá menor resistencia a la instalación del nuevo sistema. sin embargo, si los ejecutivos de la alta gerencia están aislados o alejados de los empleados o si la cultura organizacional apoya un comportamiento inflexible, tiende a dificultarse la implantación satisfactoria del sistema.
5. *Cómo se introduce el cambio.* La manera de diseñar y realizar el cambio afecta a la oposición que se encontrará. En general, cuando los gerentes y subordinados toman juntos las decisiones concernientes al cambio, hay muchas probabilidades de que éste sea aceptado.

Dickson y Simmon, observaron que las frustraciones que acompañan la instalación de un nuevo sistema son tres. La *agresión*, esta aparece cuando el sujeto se desquita con el objeto o persona que le produce frustración, en este caso se ha llegado al sabotaje; uso incorrecto del equipo, introducción de información incompleta o inadecuada en el sistema o la destrucción del hardware o software. La *proyección* es un mecanismo

psicológico que consiste en atribuir los problemas a alguien o alguna cosa, aquí es aplicable en cuanto a que las personas atribuyen al sistema los problemas causados por error humano u otros factores ajenos a él. La *evitación* se manifiesta cuando los individuos se defienden alejándose de una situación frustrante o evadiéndola, es decir, cuando ignoran al nuevo sistema en favor de los anteriores procedimientos.

De acuerdo a ellos el grado de incidencia de los anteriores comportamientos depende del nivel jerárquico del individuo, este aspecto se resume en la TABLA 1.

TABLA 1. Grupo de trabajo, su relación con el Sistema Informal Gerencial y sus posibles comportamientos disfuncionales.

Subgrupo organizacional	Relación con el sistema de información gerencial	Comportamiento disfuncional
Alta dirección	Generalmente no recibe influjo alguno y es ajena a los sistemas	Evitación
Personal técnico	Cambio en los diseñadores y agentes de los sistemas	Ninguna
Administración operacional	Controlada desde arriba por sistemas; los nuevos sistemas modifican el contenido del trabajo y el contexto	Agresión, evitación y proyección
Persona operativo Administrativo	Muy poco afectado por los sistemas administrativos; se eliminan puestos, cambian los patrones de los puestos.	Proyección
No administrativo	Ofrece entradas a los sistemas	Agresión

Sin embargo no hay método capaz de superar los problemas de implantación, cada situación es diferente y debe ser diagnosticada individualmente. Dickson y Simmons describieron varios factores que juzgan importantes para ayudar a los gerentes a superar los problemas de implantación.

1. *Orientación a los usuarios.* Es importante verificar que el sistema esté orientado al usuario tanto en su diseño como en su realización. Si la salida del sistema no logra satisfacer las necesidades de los usuarios con un mínimo de ajuste y de nuevo aprendizaje, ellos preferirán, su propio sistema y con ello disminuirán las probabilidades de que el sistema llegue a serles de utilidad. Esto puede solucionarse si los usuarios forman parte del equipo desde el inicio del proyecto.

2. *Participación.* Muchos problemas de implantación pueden superarse si los futuros usuarios se integran al equipo de preparación del sistema. La participación de todos los niveles de la gerencia y del personal que utilizarán el sistema asegurará que el sistema refleje las necesidades de los usuarios.
3. *Comunicación.* Los objetivos y características deben definirse y comunicarse con claridad a todos los miembros del equipo del sistema de información gerencial. Aunque es un poco difícil dado que el carácter de un sistema que evoluciona a medida que se diseña y realiza, da lugar a que su naturaleza definitiva no puede conocerse con precisión al arrancar el proyecto. Sin embargo una forma de conocer las necesidades de los usuarios, de descubrir posibles implicaciones políticas y de cerciorarse de que todos los empleados afectados sientan que están participando, es establecer líneas claras y funcionales de comunicación.
4. *Redefinición de las medidas del desempeño.* Un nuevo sistema puede modificar el trabajo de un gerente al punto que ya no apliquen los antiguos métodos de evaluación del desempeño, por lo que un sistema que requiere de nuevos procedimientos y criterios valorativos ha de acompañarse de incentivos para estimular un buen desempeño y la aceptación del sistema. Es necesario explicar claramente los nuevos métodos, de modo que los gerentes sepan cómo se medirán y premiarán sus logros.
5. *Nuevos retos.* La convicción de que una computadora puede hacer muchas de las cosas que competen a un gerente (y que las realiza con mayor rapidez y exactitud) tiene mucho que ver con el sentimiento de inseguridad que puede suscitar un sistema de este tipo. Una manera de reducir tal sentimiento consiste en dar a conocer los desafíos a que da origen este sistema. Un nuevo sistema puede liberar a los gerentes de nivel medio de muchas tareas rutinarias y aburridas. Así pues, posiblemente tengan oportunidad de participar más en actividades como la planeación a largo plazo, que tendrían hasta hace poco a ser una prerrogativa exclusiva de la alta dirección.

METODOS DE IMPLANTACION.

Existen varias formas para implantar mejoras en un sistema o ciclo integral, y cada una responde al problema del que se trata o al grado de complejidad del sistema puesto en marcha, los métodos más comunes son:

- a) El método instantáneo.
 - b) El proyecto piloto.
 - c) La implantación en paralelo.
 - d) El método parcial o por aproximaciones sucesivas.
-
- a) El método instantáneo. Por lo general, si el nuevo sistema es relativamente sencillo y no implica gran volumen de operaciones o un número excesivo de estaciones de trabajo, el método de implantación instantáneo es el más aconsejable y el más aceptado en la práctica.

Se tiene que haber adiestrado al personal usuario en su funcionamiento y las instrucciones de operación del nuevo sistema se deben distribuir entre los responsables de la operación.

- b) El proyecto piloto. Consiste en realizar un ensayo del nuevo sistema en sólo una parte del campo funcional en donde habrá de operar, con la finalidad de medir su eficacia. Debe entenderse que esto sólo es posible cuando existe una relativa semejanza entre las condiciones que imperan en el campo funcional como un todo.
- c) Implantación en paralelo. Cuando se trata de realizar proyectos de gran envergadura o que implican procedimientos complejos, es recomendable este método y consiste en la operación simultánea, por un periodo determinado, tanto del sistema tradicional como del que se va a implantar. Esto permite realizar modificaciones y ajustes sin crear graves problemas, al mismo tiempo que permite el funcionamiento normal del nuevo sistema antes de suspender la operación del anterior.
- d) Métodos de implantación parcial o de aproximaciones sucesivas. Este método es, con mucho, el más adecuado para poner en marcha sistemas de gran magnitud. Podría afirmarse que en estos casos es el único que permite realizarlo con éxito.

Consiste en seleccionar parte del nuevo sistema, o pequeñas porciones del mismo e implantarlas procurando no causar grandes alteraciones; avanzar al siguiente paso sólo hasta que se haya consolidado suficientemente el anterior.

INTEGRACION DE RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.

Una vez que el programa de implantación ha sido elaborado y aprobado, el siguiente paso consistirá en reunir los recursos humanos y materiales que previamente se estimaron necesarios para la operación del nuevo sistema.

Se procederá a imprimir los manuales, libretos y diagramas de procedimientos, las formas y reportes, integrar el mobiliario, equipo y suministro requerido para operar el nuevo sistema. Se procederá también a disponer los bienes físicos en cuanto a local, distribución de espacio y acondicionamiento de las estaciones de trabajo en donde se desarrollará el nuevo sistema.

Con base en los requerimientos del nuevo sistema y en el programa de implantación, deberá seleccionarse y capacitarse al personal que vaya a operar los nuevos procedimientos, tomando en consideración que deberán participar en todos los pasos de la elaboración del programa y de la implantación misma. Al tomar como norma los manuales o instructivos, libretos y diagramas de flujo, se adiestrará al personal para que pueda ejecutar sus labores en forma correcta y adquiera un perfecto conocimiento de la parte que le corresponde desarrollar dentro del sistema.

EJECUCION DEL PROGRAMA DE IMPLANTACION.

Cumplidos los pasos anteriores se procede a poner en operación el nuevo sistema, aplicando el método de implantación que previamente se haya seleccionado, realizando las actividades programadas al efecto y siguiendo los lineamientos fijados en los manuales y diagramas.

Al principio será necesario elaborar circulares o memoranda con el fin de darlo a conocer a los usuarios y, en caso necesario, deberá continuarse con la labor de información, orientación y fomento de la participación de quienes se vean implicados en el cambio.

Como se indicó en un principio, la participación de los usuarios constituye un requisito esencial, ya que son quienes deberán manejar el cambio que se suscite y quienes harán operar de modo eficiente el sistema implantado.

COMUNICAR A LA GENTE.

Al comunicar por escrito a las áreas que afecta el sistema, la gente se hace partícipe del programa de implantación, cree en él, sabe que ha sugerido cambios y que lo puesto en marcha, es algo en que se tomaron en cuenta sus inquietudes.

Por tanto se debe poner especial atención en comunicar:

- a) Cambios en la estructura de la organización.
- b) Movimientos del personal.
- c) Nuevos requerimientos físicos del sistema.
- d) Sensibilizar al personal para el cambio.
- e) El entrenamiento detallado y en la descripción de puestos para los trabajadores que van a operar el sistema.
- f) Las pruebas de instalación.

Durante la implantación es necesario elaborar informes periódicos del avance y de los resultados que se están obteniendo con los cambios y comparar con lo planeado.

ADMINISTRACION DE PROYECTOS

Los proyectos nacen de problemas y oportunidades. Surgen cuando alguien reacciona ante cierto problema o cuando ve oportunidad para una nueva empresa. El proyecto existe al tomarse la decisión de hacer algo sobre el problema u oportunidad y, habitualmente, se le asigna a alguien la responsabilidad de llevarlo a cabo, que es el administrador o líder del proyecto.

¿QUÉ ES UN PROYECTO?

Es un conjunto temporal de actividades, creado para desarrollar un producto o servicio único. Temporal significa que cada proyecto tiene un principio y un final bien definido, y único que el producto o servicio tiene algo distintivo de sus similares, además de que se relaciona con el logro de objetivos únicos de costo, programa y calidad fijados anticipadamente. Ejemplos de proyectos son:

- Desarrollo de nuevos productos o servicios.
- Cambios en la estructura, asesoría o estilo de la organización.
- Desarrollo, adquisición o modificación de un sistema de Información.
- Construcción de un edificio.
- Preparación de una campaña política.
- Implementación de un nuevo negocio.
- Diseño, manufactura y lanzamiento de un proyectil al espacio.

PARÁMETROS DEL PROYECTO.

Durante la duración del proyecto el administrador se debe concentrar en tres parámetros básicos: calidad, costo y tiempo. Un proyecto bien manejado es aquel que termina con el nivel de calidad especificado, en o antes del plazo fijado para el mismo y dentro del presupuesto asignado.

Cada uno de estos parámetros se especifica durante la fase de planificación del proyecto, luego dichas especificaciones forman la base para el control durante la fase de ejecución.



PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

El concepto de la administración de proyectos como disciplina se desarrolló en la administración del programa espacial de los Estados Unidos de Norteamérica al comenzar la década de los años sesenta; su práctica se extendió rápidamente en el campo gubernamental, militar e industrial. Actualmente, estos principios los podemos ver con nombres como *administración de programas*, *administración de productos* y *administración de la construcción*.

Las diferencias principales de la administración de proyectos con referencia a la administración general son dos: a) se concentra sobre un proyecto que tiene un período de duración limitada, mientras que los otros departamentos o unidades organizacionales pueden existir indefinidamente; b) frecuentemente los proyectos necesitan de los recursos, físicos y humanos, en forma parcial, mientras que las organizaciones permanentes tratan de usar los recursos en toda su extensión.

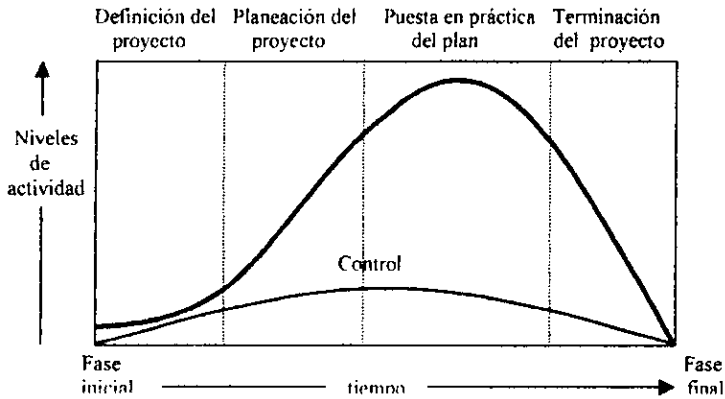
Un concepto de la administración de proyectos, es: la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas administrativas de un grupo de personas, a las actividades de los proyectos, que basándose en un plan, programan dichas actividades para obtener las metas establecidas dentro de los objetivos de costo, programa (tiempo) y calidad. Dicho plan se utiliza para controlar el avance del proyecto y formar la base de comunicación con la dirección.

Debido a que los proyectos son empresas únicas, incluyen un grado de incertidumbre, por ello cuando las organizaciones ejecutan un proyecto, usualmente lo dividen en varias fases para tener un mejor control del mismo.

Esta actividad es la administración de proyectos dividida en sus fases o etapas, que son: Definición del proyecto, Planeación del proyecto, Implementación o ejecución y Terminación o cierre. Es importante aclarar que el control debe existir en todas las fases del proceso ya que solo así se asegura que los objetivos se cumplan como fueron planeados, evitando retrasos y desvíos de los mismos. Un control efectivo asegura el uso óptimo de los recursos y una respuesta rápida a los problemas y oportunidades que puedan presentarse. (FIGURA 6).

El control comprende tres pasos: 1) Establecer el estándar de ejecución; éste se fija en las especificaciones detalladas del proyecto creadas en la planificación, el líder del proyecto debe consultar éstas y asegurarse que el grupo de trabajo también las consulta. 2) Supervisar la ejecución, con esta actividad el líder del proyecto sabe qué es lo que está sucediendo y cuando se requiere de una acción correctiva; 3) Tomar una acción correctiva, con la finalidad de evitar desviarse de los objetivos fijados.

FIGURA 6. Niveles típicos de actividad durante las fases de la duración de un proyecto



Fase de Definición

A menudo, las personas involucradas en administración de proyectos saltan a las actividades de planeación antes de tener definidas las necesidades del proyecto. Esto puede significar el fracaso. Es esencial que la fase de definición esté claramente meditada antes de iniciar cualquier actividad de planeación o implementación. La fase de definición responde a cuatro preguntas básicas:

1. ¿Cuál es el propósito del proyecto?
2. ¿Cuáles son sus objetivos?
3. ¿Qué resultados deben lograrse?
4. ¿Qué recursos se necesitarán?

Sin embargo el administrador del proyecto se enfrenta con algunas dificultades al tratar de determinar la naturaleza y alcance del proyecto, y entre las más comunes se encuentran:

- *Objetivos Generales:* Los objetivos del proyecto son demasiado vagos para que sirvan como criterios útiles para determinar el éxito. El equipo simplemente no sabe exactamente qué es lo que debe lograr.
- *Información inadecuada:* Al equipo le falta información necesaria para identificar todo lo que debe producirse o lograrse.

- *Identificación limitada de los recursos:* El equipo no identifica que habilidades específicas y otros recursos que necesita para el proyecto.

Por lo anterior la intención de ésta fase es identificar y clarificar el propósito del proyecto, estableciendo el alcance del mismo e identificando los recursos que se requieren para su implementación exitosa. Para facilitar a establecer las respuestas a las preguntas anteriores, al administrador del proyecto se tienen las siguientes herramientas:

- *Enunciar el proyecto.* Este consiste en un enunciado conciso del propósito del proyecto, ayudando a establecer un acuerdo sobre la meta del mismo. También centra el enfoque de los miembros del equipo y define los tres principales elementos dentro de las cuales se formularán los objetivos del proyecto y la división del trabajo, los cuales son: a) una palabra que denote acción y un resultado final (desempeño); b) una fecha meta para terminar (tiempo); c) costo total del proyecto. Este enunciado clarifica el propósito del proyecto, puede guiar los esfuerzos del equipo para identificar los objetivos del mismo y las limitaciones con las que deben trabajar.
- *Desarrollar objetivos.* Éstos identifican de manera más específica los resultados y las limitaciones y proporcionan un camino claro y definido del proyecto. Los resultados describen lo que el equipo de proyecto espera tener al terminarlo. Las limitaciones son objetivos que aclaran las fronteras dentro de las cuales debe terminarse el proyecto. Las tres limitaciones más importantes de cualquier proyecto son: gente, dinero y tiempo, entre otras. La generación de objetivos tiene dos ventajas principales para el proyecto: asegura que este se planee conforme a criterios sólidos y propicia el compromiso de los miembros del equipo y de toda la organización.
- *Desarrollar la estructura de la División del Trabajo (EDT)* en este punto se debe identificar el trabajo que debe hacerse y hacerlo visible, de modo que apoye las fases de planeación y ejecución. La EDT identifica y visualiza las "realizaciones" o "entregas" que deben lograrse y las tareas que deben llevarse a cabo para el proyecto. *Realización* entendida como algo que se produce, un resultado del proyecto y *logro* como algo que ha sido alcanzado durante el proyecto. Con la EDT establecida el líder de proyecto tiene bases para: establecer recursos requeridos, presupuestar y costear, controlar costos, asignar responsabilidades, secuenciar y programar el proyecto, asignar recursos, reportar el monitoreo del proyecto, modificar y evaluar el proyecto.
- *Identificar los recursos requeridos.* Se definen como la determinación de los insumos (recursos) necesarios para producir las realizaciones y logros del proyecto. Se usa para identificar el tipo, el monto y el costo de los recursos necesarios para el proyecto y para facilitar la asignación posterior de responsabilidades dentro del mismo. Provee información para el presupuesto del proyecto, que viene a ser la base para el control de los costos del mismo.

Fase de Planeación.

El propósito de la fase de planeación es organizar las tareas y recursos del proyecto, establecer marcos de tiempo y fechas de entregas realistas; e identificar las acciones necesarias para cumplir con los objetivos.

La fase de planeación hace acopio de los recursos de la organización y asegura su uso eficiente a través de la vida del proyecto. Este es el medio que tiene el equipo de proyectos para trasladar equipo, materiales y personas durante el tiempo que se necesiten y en la secuencia correcta. El plan del proyecto también permite identificar puntos de control clave donde deben tomarse decisiones y asegura que los problemas y oportunidades salgan a la luz y sean resueltos oportunamente.

Unas de las herramientas básicas de la administración de proyectos son los Diagramas de Gantt, PERT y el CPM, los cuales se utilizan dentro de la Fase de Planeación.

El Método de la Ruta Crítica (CPM) desarrollado por el E.I. DuPont de Nemours, fue concebido originalmente como una técnica de planeación, orientada a computadoras, diseñada para controlar proyectos de construcción, de ingeniería y de mantenimiento de plantas. Se usa donde el equipo de proyecto considera que las estimaciones de tiempo para terminar las tareas son muy importantes, ya que permite que se conteste la pregunta ¿Qué ocurre si usamos más mano de obra para reducir el tiempo en que se terminará el proyecto?.

El PERT fue desarrollado por la Oficina de Proyectos Especiales de la Armada Estadounidense, fue diseñado como una técnica de reporte para valorar y controlar el progreso fase a fase de los diversos proyectos del programa de proyectiles dirigidos Polaris. Como la CPM, el PERT fue un intento de aplicar técnicas racionales de programación a los complejos proyectos de los años 60's y 70's. Los gerentes de proyecto encontraron que la Gráfica de Gantt era insuficiente para administrar el laberinto de tareas necesarias para alcanzar la meta de un proyecto tecnológico complejo. Pero el PERT, tanto como la CPM, se desarrollan ambos conforme a una red. La diferencia es que el PERT se apoya en tres estimaciones de tiempo: la pesimista, la más probable y la optimista.

Los elementos básicos del PERT y del CPM son un diagrama y una ruta crítica. El diagrama es un modelo del proyecto en conjunto, creado uniendo flechas que representan actividades específicas que deben realizarse. El tiempo requerido para realizar cada actividad se usa para determinar la ruta crítica, la cual es la cadena más larga (o cadenas) desde el principio de un proyecto hasta su terminación

Una Gráfica de Gantt es un instrumento visual para la planeación de proyectos que desarrollo Henry L. Gantt, es un calendario lineal que extiende el tiempo futuro horizontalmente mientras que el trabajo a realizarse aparece verticalmente. Esta gráfica fue desarrollada para mejorar la programación de la producción.

Para ayudar al administrador del proyecto a concluir esta fase, se tienen las siguientes herramientas:

- Asignar Responsabilidades
- Secuenciar Realizaciones
- Programar Realizaciones
- Programar Recursos
- Proteger el Plan

A continuación se hace una breve descripción de estas herramientas para que sean comprendidas mejor.

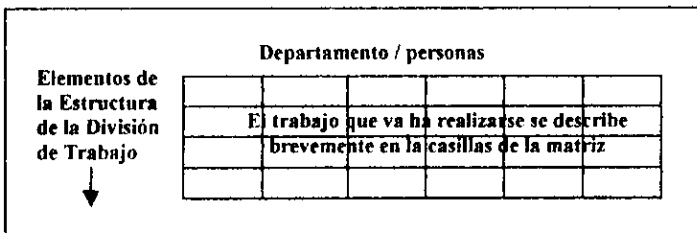
Asignación de responsabilidades.

Es necesario identificar quién será el responsable de terminar cada elemento de la estructura de la división del trabajo (EDT) para permitir que el administrador del proyecto compare todos los recursos disponibles con dicha estructura, y si no se cuenta con todo, conseguirlos.

La manera más práctica de asignar responsabilidades es construir una matriz de asignación de responsabilidades (MAR) que confronte a las personas con sus tareas, como se observa en la FIGURA 7, en el eje vertical contiene las tareas de la estructura de la división de trabajo. El eje horizontal contiene los departamentos o las personas que son los recursos más apropiados para realizar el proyecto. Los compromisos formales se establecen después de trazar la matriz y de que este revisada por los gerentes clave. Cada casilla debe contener una breve descripción del trabajo que se realizará y de los recursos que se necesitan.

El primer paso en la MAR es describir el trabajo que va a hacerse y señalar a las personas o departamentos que potencialmente puedan aportar los recursos requeridos. Este es el momento en que el administrador del proyecto, debe conseguir el compromiso de las personas sobre las actividades asignadas.

FIGURA 7. Matriz de Asignación de Responsabilidades (MAR).



Secuencia de realizaciones

La estructura de la división de trabajo muestra *qué* debe hacerse. La matriz de asignación de responsabilidades dice *quién* debe hacerlo. La Secuencia y programación de realizaciones del proyecto dicen *cuándo* hacerlo. Es aquí donde pueden aplicarse técnicas de programación tales como el PERT y el Método de Ruta Crítica para mejorar la administración del proyecto total, pero hay varias técnicas para organizar la programación del proyecto. Estas pueden ser tan sencillas como identificar los elementos de la estructura de división del trabajo junto con la persona responsable y la fecha en que debe terminarse la tarea; o puede haber programas de proyectos sumamente complejos respaldados por un PERT.

Cada una de las técnicas de planeación, desde la más sencilla a la más compleja, siguen una secuencia de cinco pasos.

1. Anotar las tareas o pasos del proyecto.
2. Anotar una estimación del tiempo necesario para terminar cada tarea. La duración de la tarea es tiempo calendario y no horas-hombre o días-hombre, finalmente, al hacer estimaciones de tiempo, asegurarse que todas queden registradas en la misma unidad de tiempo; esto es, días, horas, semanas o meses.
3. Anotar cada una de las tareas en orden de precedencia (dependencia). Esta lista de dependencias se forma del conocimiento y la experiencia que tenga el equipo de proyecto.
4. Identificar la fecha de terminación del proyecto en su totalidad y la fecha de inicio del mismo (si es que no se han determinado). En la mayoría de los casos la fecha de terminación fijada para el proyecto se conoce en la fase de definición y se expresa en el enunciado del proyecto. Tanto la fecha de terminación como la fecha de inicio debe terminarse en ese punto de la fase de planeación.
5. Anotar las tareas del proyecto, así como sus fechas de inicio y terminación en el orden en que necesiten ejecutarse, para cumplir con la fecha de terminación del proyecto. La mayoría de los grandes proyectos o los proyectos complejos, normalmente utilizan las redes para establecer la secuencia de tareas.

Programar realizaciones.

Una vez que la secuencia de tareas y el tamaño del proyecto son establecidos, es necesario definir cuándo, en el calendario actual, cada tarea deberá ser desempeñada. Esto se utiliza para asignar el tiempo y otros recursos para tareas específicas y proveer la base para el monitoreo o control del proyecto.

Usando la información referente a la dependencia y duración de cada tarea se anotan las fechas de inicio y terminación de cada elemento terminal de la EDT. Para proyectos más simples, sólo se requiere de una tabla con las fechas colocadas al lado de las tareas.

Proyectos más complejos a menudo requieren de una gráfica de Gantt para mostrar el programa como una gráfica de barras.

Programar recursos.

Después de programar una tarea en el calendario para satisfacer la fecha de terminación del proyecto, se hace necesario tener el compromiso de los recursos que serán necesarios para cumplir con las tareas en los tiempos indicados. Todo lo anterior se obtiene a partir del compromiso de un administrador de recursos que es la persona que administra o proporciona los recursos al proyecto. Un administrador de recursos apoya al administrador del proyecto encargándose de que los recursos requeridos estén en su lugar cuando se necesiten. El administrador de recursos, asigna el personal, las instalaciones y el equipo que se necesita de acuerdo al plan del proyecto. Es trabajo de él, confirmar la disponibilidad de los recursos, dar seguimiento al compromiso y vigilar o monitorear su llegada y, si es necesario, tomar acciones contingentes si hubiera algún tropiezo.

Proteger el plan.

El paso de Proteger el Plan en la fase de planeación ha sido diseñado para ayudar a los administradores del proyecto a descubrir y resolver problemas y oportunidades inherentes al proyecto. Dos técnicas usadas en este paso, **análisis de problemas potenciales** y **análisis de oportunidades potenciales**, fueron desarrolladas por el Dr. Charles H Kepner y el Dr. Benjamín B. Tregoe a fines de la década de los 50's.

Análisis de Problemas Potenciales. El propósito de este paso es modificar el plan para que puedan eliminarse o reducirse los problemas potenciales. El administrador y el equipo de proyecto deben repasar el plan para identificar las dificultades que esperan encontrar, particularmente en la ruta crítica, y aquí la experiencia cuenta mucho ya que de esta forma el equipo la puede usar para mejorar la planeación del proyecto. Estos problemas tienden a ocurrir en los elementos de la estructura de la división de trabajo donde intervienen varias personas para realizar una tarea; cuando los recursos para terminar la tarea son escasos; cuando las tareas dependen de la realización de otras; o cuando la tarea es nueva en la organización. Una vez que se conocen las causas probables de un problema, el equipo de proyecto establece *acciones preventivas* para impedir el inicio de la desviación; y *acciones contingentes* para limitar los efectos si el problema se presenta.

Análisis de oportunidades potenciales. Usando el proceso descrito anteriormente el equipo del proyecto puede revisar el plan terminado en cuanto a las oportunidades que plantea. El equipo se debe preguntar dónde podría implementar más efectivamente el plan o donde podría haber beneficios adicionales para la organización como resultado del proyecto o de cualquiera de sus actividades. La experiencia volverá a ser de utilidad. Estas oportunidades potenciales deben ser divididas en alta y baja prioridad. Enfocándose en las oportunidades de alta prioridad, el equipo debe desarrollarlas, promoverlas o explotárlas. Las *acciones promotoras*, se toman para buscar que ocurra una oportunidad. Las *acciones beneficiadoras se toman para maximizar el efecto de la oportunidad, en caso de que se presenten.* Los *disparadores* ponen la acción en movimiento, si se da la oportunidad.

Fase de Implementación.

Durante ésta fase el líder del proyecto coordina todos los elementos de un proyecto. Ello incluye progresivo control del trabajo para ver si se está ejecutando de acuerdo con el plan, dar feedback a los que están trabajando en el proyecto; contratar los materiales, suministros y servicios y resolver las diferencias entre las personas comprendidas en el proyecto.

La fase de implementación establece cuatro preguntas fundamentales acerca del proyecto:

1. ¿Cómo se inicia el trabajo?
2. ¿Cómo está progresando el proyecto?
3. ¿Qué acciones son necesarias para:
 - volver a retomar el proyecto
 - maximizar oportunidades?
4. ¿Cómo se hizo y que fue lo que se aprendió?

Hay tres pasos que forma la secuencia lógica de la fase de implementación.

- Iniciar implementación
- Monitoreo o control el proyecto
- Modificar el proyecto

Iniciar implementación.

Es importante notificar a los miembros del equipo y a los administradores de recursos que el proyecto se ha iniciado. Esto asegurará que todas las tareas comenzarán a tiempo y en el orden adecuado.

En grandes proyectos, el paso de iniciar implementación puede considerarse como la junta de arranque formal a la que asisten los patrocinadores del proyecto y los otros gerentes, el equipo completo del proyecto y todos los administradores de recursos. En pequeños proyectos, el gerente o líder del proyecto deberá hacer algunas llamadas para iniciar la implementación del proyecto.

Monitoreo o control del proyecto.

El monitoreo ayuda al líder del proyecto a saber cuándo no se terminó a tiempo alguna parte de la estructura de división del trabajo. Sin olvidar que como ya se mencionó que es importante que el control se lleve a cabo en cada una de las etapas del proyecto. A menos que se diseñe e instale un buen sistema de monitoreo del proyecto, puede haber

demoras grandes que creen caos en el plan, aún en la ruta crítica misma. La clave del éxito es la intervención rápida y oportuna.

Independientemente del sistema que se desee utilizar, el proceso debe seguir tres pasos:

1. *Medir el avance contra los objetivos del proyecto.* Cada tarea de la estructura de la división del trabajo debe terminarse a tiempo y correctamente. En proyectos sencillos, puede revisarse cada tarea cuando se termina.
2. *Análisis de la situación.* El monitoreo demanda más que la medición del avance. El líder de proyecto, debe resolver problemas y establecer prioridades bajo presión. Deben usar un proceso sistemático de solución de problemas y toma de decisiones que involucre a personas con experiencia en proyectos, así como personas que tomaran las acciones.
3. *Determinar la acción adecuada.* En caso de cualquier contratiempo o desvío de los planes del gerente deben de hacer lo que se necesita para que el proyecto vuelva a encarrilarse o para capitalizar una oportunidad.

Estas acciones pueden haber sido determinadas en el paso de proteger al plan durante la fase de planeación del proyecto, usando el análisis de problemas y oportunidades potenciales. Situaciones no previstas exigen que el proyecto de equipo dé un viraje rápido para enfrentarlas.

Modificar el proyecto.

Las modificaciones del proyecto utilizan las mismas herramientas empleadas en las fases de definición y planeación.

Cualquier cambio en los objetivos del proyecto, por ejemplo, requiere una afinación de la estructura de división del trabajo, los recursos requeridos, o la matriz de asignación de responsabilidades.

Muchos de estos cambios en el plan original son percibidos en la fase de planeación del proyecto —cuando el equipo trata de detectar problemas y oportunidades. Las modificaciones del proyecto varían en complejidad desde cambios en las barras de una Gráfica de Gantt, hasta la reformulación minuciosa de la estructura de división del trabajo, la matriz de asignación de responsabilidades y el plan del proyecto. En cada modificación, los líderes de proyecto deben balancear el tiempo que tarden contra la necesidad de modificar cualquier razonamiento en el que se apoya el plan. La habilidad de toma de decisiones de los gerentes de proyectos se vuelve crítica cuando se modifica un proyecto.

Terminación del Proyecto.

El objetivo de la administración de proyectos es obtener la aceptación por parte del cliente del resultado obtenido. Esto quiere decir que el cliente está de acuerdo en que se cumplieron las especificaciones de la calidad de los parámetros de proyecto. Para que todo se realice fácilmente el cliente y el administrador de proyecto deben tener criterios bien documentados sobre la ejecución del proyecto desde el comienzo de su ejecución. Ello no quiere decir que no habrá algún cambio, sino que cuando éstos tengan lugar, el contrato debe enmendarse de modo que refleje los cambios en las especificaciones junto con las enmiendas en las especificaciones y calendarios de trabajo.

El proyecto puede o no estar terminado al entregarse resultados al cliente. Con frecuencia existen requisitos de documentación, por ejemplo, manuales de operación, terminación de planos y un informe final que, por lo general, se hace después de la entrega. También puede haber algún tipo de personal adiestrado para trabajar con las nuevas instalaciones o productos y, asimismo, es habitual tener una auditoría final.

Finalmente, es necesario reasignar los miembros del grupo de trabajo; hay que disponer del equipo, material y suministros sobrantes y dejar las instalaciones que se hubieren hecho.

El paso final de todo proyecto debe ser una revisión para evaluarlo; esta consiste en volver a revisar todo el proyecto para ver si se aprendió algo que pueda contribuir al éxito de proyectos futuros. La mejor forma de hacer esta revisión es por el núcleo central del grupo de trabajo del proyecto y, habitualmente, en una discusión conjunta.



CAPITULO 3

DEFINICION DEL PROBLEMA

Como parte del Estudio de Sistemas, previo a la implantación del SIIIMP en el IMP, se obtuvo un diagnóstico sobre la problemática general, imperante en el Instituto como consecuencia de su anterior sistema de trabajo. De los resultados de ese estudio preliminar se obtuvo lo siguiente:

- Procesos administrativos complejos y burocráticos.
- Altos gastos administrativos
- Falta de información confiable y oportuna.
- Excesivo personal administrativo.
- Falta de un sistema de planeación financiera.
- Poca autonomía de gestión.

Puesto que uno de los principales objetivos del Instituto, de acuerdo a su Plan Estratégico 1996-2000, es el de definir nuevos procesos administrativos y utilizar sistemas oportunos de información financiera que le permitiera incrementar la productividad y eficiencia del mismo, lo llevan a adquirir un Sistema Integral de Información basado en la herramienta del SAP R/3, del cual ya hablamos, con el que se pretende colocar al Instituto en una posición estratégica en su sector, ya que le permitirá el intercambio de información, tanto técnica como administrativa, con cada organismo y corporativo de Pemex. Lo anterior es por que Pemex ya está operando con este sistema, además de ser el principal cliente del IMP. A este respecto, cabe mencionar que Pemex y sus subsidiarias (Pemex Refinación, Pemex Petroquímica, Pemex Exploración y Producción y Pemex Gas y Petroquímica Básica), constituyen el 90% aproximadamente de su cartera de clientes, el resto lo forman clientes de la Industria Nacional y otras dependencias diferentes de Pemex, lo que nos da una idea de la magnitud e importancia que tiene Pemex para el Instituto.

Todo lo anterior nos describe un panorama general de la problemática que imperaba en el IMP. Ahora, por lo que respecta al Area de Tecnología de Control Ambiental, enfocándonos a los problemas relacionados con la administración de proyectos (que es el tema de este trabajo), al realizar un estudio interno en esta área mediante entrevistas realizadas a los Líderes de Proyecto, para determinar cuales eran los principales problemas a los que se enfrentaban al administrar sus proyectos se obtuvo lo siguiente:

Cada líder de proyecto empleaba formas diferentes para el control de sus proyectos, algunos utilizaban sistemas independientes desarrollados por ellos mismos, mientras que otros sólo utilizaban hojas de cálculo, procesadores de texto y paquetes gráficos para el registro y control de esa información.

Lo anterior provocaba que cuando se requería conocer los detalles referentes a los avances, costos y facturación de los proyectos a nivel gerencia, las Areas (Area de Tec. de Ctról. Amb. Y Area de Normatividad) se enfrentaban con grandes problemas para integrar los resultados en un solo formato, ya que no contaban con información veráz, precisa y oportuna, requiriendo invertir muchas horas de trabajo para lograrlo.

Este problema en la integración, se debe también a que el manejo de la información financiera de los proyectos, era llevada por un área distinta a ellos, es decir, la Unidad de Control Técnico Administrativo (UNICOTA), que funge como intermediario entre las gerencias y la Subdirección de Administración, para los asuntos financieros, cobranza y nómina, provocando que al trabajar en forma aislada (Líderes y UNICOTA) incurrieran en la duplicación de información, que llevaba a tener incongruencias en la misma. Esto se veía reflejado al momento en el que la UNICOTA entregaba el resumen de los Consolidados de la facturación y costos de los proyectos, y éstos presentaban diferencias importantes al compararlos con los registros que llevan los líderes de cada proyecto de la gerencia, además de que estos reportes eran entregados fuera de tiempo.

Esta es la razón principal, por la que los Líderes de Proyecto perdían control parcial en la administración de sus proyectos en lo que se refiere al control de costos.

Estas formas de almacenamiento, organización y recuperación de información, relacionada con los proyectos, además del volumen de información que se maneja, dentro del marco actual del Instituto de buscar la productividad y eficiencia a través de mejorar sus prácticas administrativas, resultaban ya inoperantes, por lo que se busco la solución de estos problemas por medio del SIIIMP.

En general, otros problemas que se presentan por falta de una programación y control adecuados son

- Falta de una visión completa de proyecto para optimizar los plazos y costos.
- Ausencia de prioridades
- Cambios continuos en la ejecución del proyecto sin una evaluación previa de sus efectos en el costo y plazo de terminación
- Baja eficiencia de la operación del personal por falta de continuidad en el proyecto
- Incremento de costos en las adquisiciones por compras tardías
- El hecho de que todo tarda más de lo programado y cuesta más de lo presupuestado
- Desmoralización del personal por que a pesar de aplicar su mejor esfuerzo, no se logran los resultados esperados.
- Fatiga mental del director del proyecto por su incapacidad para controlar el monto de la inversión inicial.

Lo anterior nos sirve como un preámbulo para tener una idea clara de como eran llevadas las operaciones administrativas antes de la implantación del SIIIMP, y poder compararlás con las actuales. A continuación se presentan los diagramas de procedimientos que describen los procesos anteriores y actuales al SIIIMP en lo referente a la administración de proyectos.

DESCRIPCION DE PROCEDIMIENTOS ANTERIORES

Para el control administrativo de los Proyectos o Servicios que eran efectuados en el ATCA, a continuación se detallan los procedimientos que se llevaban a cabo hasta antes de la instalación del SIIIMP.⁸

PROCESO DE ATENCION A CLIENTES

Los clientes pueden ser atendidos por la Subdirección de Protección Ambiental, por la Gerencia de Control Ambiental y Sustentabilidad o directamente por las áreas de Tecnología de Control Ambiental y/o Normatividad y Sustentabilidad.

En caso de que el cliente solicite los proyectos y/o trabajos directamente a la Subdirección el subdirector canaliza la solicitud a la gerencia correspondiente. Si fuera competencia de la Gerencia de Control Ambiental y Sustentabilidad (GCAS) atender a un cliente potencial, esta solicitud a su vez se canalizará al área correspondiente.

En consecuencia a continuación se enumeran los pasos recomendados para tender a un cliente en las áreas de la GCAS:

- El cliente potencial que haga contacto con las áreas se les deberá orientar respecto al servicio solicitado y en caso de que sean trabajos y/o proyectos afines a alguna de las áreas se deberá registrar de la siguiente manera:

REGISTRO DE CLIENTES POTENCIALES	
Fecha	_____
Nombre o razón social del cliente	_____
Dirección y Teléfono	_____
Persona que atiende	_____
Servicio requerido	_____

El registro deberá controlarlo la secretaria de cada jefatura de área, asimismo, será su obligación notificar a su respectivo jefe las novedades que se presentes al respecto.

- Los clientes posteriormente deberán ser atendidos por el jefe de área y ocasionalmente a juicio del mismo y/o por ausencia se designará a un sustituto.

⁸ Fuente: "Manual de Procedimientos Especificos" de la Gerencia de Control Ambiental y Sustentabilidad.

- Una vez que se ha registrado el cliente potencial, el jefe de área procederá de la siguiente forma:
 1. Atiende al cliente y escucha sus necesidades.
 2. Si el cliente no presenta un servicio definido de acuerdo a su necesidad, se le conduce y orienta al tipo de servicio adecuado.
 3. Se le indica el procedimiento para presentar su solicitud y los pasos que lo conducirán hasta la entrega del informe técnico de resultados.
 4. El cliente presenta o dirige su solicitud de servicio por escrito a los jefes de área correspondiente (según sea el caso). Generalmente, el encargado de coordinar el proyecto (designado por el jefe de área), entra en comunicación con el cliente y definen los aspectos siguientes:
 - Objetivo y alcance
 - Identificación del área de estudio
 - Delimitación de responsabilidades
 - Tiempo estimado para realizar el estudio y entrega de resultados
 - Cotización del servicio.
 5. Posteriormente, se le envía por escrito al cliente una propuesta de trabajo incluyendo el monto de la cotización.
 6. Al aceptar el cliente el trabajo, se procede a solicitar a la UNICOTA el número de servicio o proyecto que servirá para controlarlo, efectuar cargos internos que se generen en el desarrollo del trabajo, realizar la facturación y el cobro correspondiente.
 7. Elaboración y entrega de producto.

PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL ADMINISTRATIVO DE PROYECTOS Y SERVICIOS DE LA GERENCIA DE CONTROL AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD

El coordinador de un proyecto o servicio tiene la responsabilidad de efectuar o supervisar que se lleve a cabo correctamente el control administrativo del mismo, para lo cual no sólo se contemplará lo marcado en este procedimiento, sino también en aquellos directamente relacionados con el desarrollo del proyecto o servicio.

Para facilitar la funcionalidad de este procedimiento se divide en los siguientes puntos:

- Contratación de un proyecto y/o servicio
- Compra y adquisición de materiales y/o equipo.
- Realización del proyecto y/o servicio
- Pruebas de laboratorio y/o campo

Contratación de un proyecto y/o servicio

Desde el inicio de un proyecto o servicio se debe asegurar que se mantengan los registros adecuados para controlar y monitorear el proceso de ejecución del proyecto o servicio.

Esto implica tener un archivo por cliente donde se registren en orden cronológico los siguientes documentos.

- a) Solicitud(es) del cliente
- b) Cotización del (los) proyectos(s) y/o servicio(s)
- c) Notificaciones verbales o escritas con el cliente sobre la contratación
- d) Registro de todas las juntas de revisión del contrato(s), éste puede realizarse por medio de una minuta.
- e) Contrato, original y todos aquellos borradores que se originen en las revisiones para la determinación de las especificaciones del proyecto o servicio y su costo.
- f) Toda la documentación técnica oficial del cliente que apoye la ejecución del proyecto o servicio.

Compra o adquisición de material y/o equipo

El Coordinador de Proyecto anticipadamente deberá planear y establecer un programa de los materiales y equipos que requerirá para la realización de un proyecto y/o servicio, de tal forma que no tenga demoras en el desarrollo del mismo.

Por lo cual, solicitará al área de materiales por medio de una solicitud de adquisición la compra del material o equipo definiendo sus especificaciones, así como la marca y en su caso, el distribuidor que pueda proveerlo. Asimismo, cuando se tenga que abrir una

requisición a concurso, debe de manifestarlo por escrito a la brevedad posible indicando además el tiempo de que se dispone como máximo para el cumplimiento del proyecto o servicio, con el fin de comunicarlo al área de recursos materiales de la UNICOTA.

Se deberá contar con un expediente que contenga el historial de los proveedores relacionados con el área donde se incluirán la propuesta de cada proveedor que contenga las especificaciones, cotización, tiempo de compromiso de entrega, anexando cronológicamente los documentos referentes a las evaluaciones e información técnica del material o equipo con sus características; así mismo, los comentarios sobre la propuesta definiendo si cumple o no con las especificaciones acordadas; ventajas y desventajas y cambios que pudieran tener.

La compra o adquisición de materiales y/o equipo debe hacerse de acuerdo con el procedimiento para COMPRAS.(Ver procedimiento para compras)

Lo anterior aplica de la misma forma para la subcontratación de una compañía que colabore en la realización de un proyecto y/o servicio.

Documentación de material y equipo.

Cada área de trabajo contará con un expediente de consulta para los coordinadores, sobre la existencia y ubicación de material y equipo, para el correcto desarrollo del proyecto y/o servicio a su cargo; dicho expediente deberá contener:

- a) Los resguardos de información técnica sobre equipo y material.
- b) Las pólizas de garantía de cada equipo o material.
- c) En materiales o equipos con fecha de caducidad, se deberá documentar la vigencia de las mismas para solicitar oportunamente su correspondiente adquisición.
- d) Las licencias de funcionamiento de equipos o material cuando así lo requiera (p.e. software).

Realización del Proyecto y/o Servicio.

Al inicio de un proyecto y/o servicio, el Coordinador de Proyecto deberá llenar y presentar el Formato de Apertura para Proyectos y Servicios "FapPyS".

El formato para el control administrativo de proyectos y servicios incluye:

- Logotipo del IMP en la parte superior izquierda y a un costado el nombre completo del Instituto y de la Gerencia.
 - En la parte superior derecha deberá incluirse el número de pagina correspondiente de cada hoja y el total que resulten. (p.e. Hoja 1 de 5).
1. Número de proyecto o servicio: Asignado por la UNICOTA aclarando en la casilla correspondiente con una marca X, si se trata de un proyecto o servicio.

2. Nombre completo del proyecto o servicio que se realizará.
3. Objetivo(s): Descripción de los objetivos que se pretenden alcanzar.
4. Alcance(s): Cuál será la amplitud del proyecto o servicio a realizar.
5. Antecedentes: Referencias que apoyan la realización del proyecto o servicio (solicitud, normatividad, etc.)
6. Entidad solicitante o nombre del cliente: la razón social o nombre completo con que se identifique legalmente el cliente.
7. Coordinadores de proyecto o servicio por parte del cliente y de la GCAyS: se designarán los representantes de cada contraparte y se pondrán los nombres completos de los mismos.
8. Descripción de las etapas del proyecto o servicio: se deben mencionar las etapas que constituirán el proyecto o servicio, así como en qué consiste cada una de ellas.
9. Desglose de presupuesto: se presenta una tabla donde se encuentran ya desglosados los datos financieros que se requieren para cada etapa del proyecto. El número de etapas (columna de la tabla) será asignado por el coordinador del proyecto (adicionando o disminuyendo las columnas según sus necesidades).
10. Programa de facturación mensual: debe contener la clave o número del proyecto o servicio que se realiza, el nombre completo del mismo, además una tabla donde se desglosan por etapa el proyecto o servicio por cada mes del año. Se deberán dejar vacías las columnas de los meses que no se facturen, en caso de abarcar más de un año utilizar las tablas necesarias.

El coordinador de proyecto debe informar por medio del Formato de Control Administrativo de Proyectos y Servicios "CAPyS" los avances mensuales del proyecto o servicio.

- Logotipo del IMP en la parte superior izquierda y a un costado el nombre completo del Instituto.
 - En la parte superior tiene el encabezado de Formato de Control Administrativo de Proyectos y Servicios de la Gerencia de Control Ambiental y Sustentabilidad.
1. Fecha: de elaboración del formato correspondiente al mes
 2. Año: correspondiente al mes del informe.
 3. Número de proyecto o servicio: El que sea asignado por la UNICOTA
 4. Nombre: completo del proyecto o servicio que se realiza.
 5. Entidad solicitante: Razón social o nombre completo del cliente que solicitó el proyecto o servicio
 6. Inicio: Fecha de inicio del proyecto o servicio.
 7. Terminación: Fecha de terminación del proyecto o servicio.
 8. Costos: El costo total, programado y real del proyecto con sus respectivos avances.
 9. Avance y Facturación: Tabla en la que se incluyen los avances en porcentaje y facturaciones programadas y reales que se presentan por cada mes de realización del proyecto.
 10. Gráfica: Se presentará gráfica del Avance del Proyecto vs. Facturación programada y real; gráfica del Coeficiente de Ajuste Financiero de Proyectos y Servicios (CAFPyS) vs meses; gráfica del avance acumulado (%) programado y real por mes y gráfica de la facturación acumulada (M.N.\$).
 11. Nombre completo del Coordinador por parte del cliente y su firma.
-

12. Nombre completo del responsable del proyecto de la GCAyS y su firma.

13. Etapas: Nombre de la etapa del proyecto que se este realizando en ese momento.

Se tendrá una carpeta(s) como expediente del proyecto y/o servicio debidamente identificado en su exterior con clave y nombre del trabajo a efectuar, en esta carpeta se anexarán en secciones diferentes las hojas del Formato "FAPyS" y del Formato "CAPyS", los reportes y/o informes entregados y las relacionadas con estos; así como los comentarios de las revisiones que realice el cliente; en la tapa principal y en su interior deberá existir un sobre con los disquetes del respaldo de la información.

En el caso de terceros que contrate la GCAyS, también deberán entregar la documentación señalada anteriormente para que forme parte del proyecto y/o servicio en el que colabora.

Pruebas de laboratorio y campo.

El coordinador o líder de proyecto deberá mantener en resguardo los respaldos de los datos de las pruebas de laboratorio o de campo que se realicen por la GCAyS, en forma escrita por medio de Bitácoras y en su caso de diskette. Se anotará claramente la fecha y el lugar donde se realizó la prueba, la clave de la muestra, el tipo de prueba realizado, el equipo utilizado, los resultados que se obtuvieron.

Para las pruebas de laboratorio y/o campo realizadas por terceros para la GCAyS, el coordinador o líder de proyecto deberá tener un resguardo de estas pruebas en una carpeta debidamente etiquetada que contenga una copia de las pruebas en papel y en su caso en diskette de todos los reportes y/o resultados de las mismas. Estos reportes deberán contener un número de registros que los identifique claramente, la fecha y lugar donde se realizó la prueba, el tipo de prueba, la muestra analizada, el equipo utilizado y los resultados obtenidos, en la parte inferior de la hoja principal se deberá incluir firma y nombre del responsable de los resultados y de quien realizó la prueba.

PROCEDIMIENTO PARA COMPRAS

Dentro del capítulo de compras se tienen claramente separadas dos áreas, una es la de compras mayores, (de \$1,501 en adelante) denominadas **Adquisiciones** y otra de compras menores que se hacen al través del **fondo fijo Revolvente (FFR)**.

Para las adquisiciones el primer paso es la definición exacta del bien o servicio que se requiere, además de sus características y monto. Si el monto sobrepasa los \$60,000.00 o es de importación necesariamente, deberá elaborarse y seguirse el trámite por requisición pero si el monto es menor de \$60,000.00 pero mayor de \$1,500.00 se puede seguir dos caminos uno es el de compras directas o cuenta por pagar, (mediante solicitud de pago por cheque), otro es por medio de requisiciones, a su vez éste se puede realizar con factura o cotización.

A) el procedimiento via requisición es como sigue: Elaborar la requisición correspondiente, solicitando a la secretaria del Jefe de área el número económico correspondiente, el cual es un requisito para acceder al software creado expreso para la elaboración de requisiciones. Este paquete es proporcionado por el Departamento de Programación y Costos Unitarios de la UNICOTA. En caso de que el bien o servicio requiera una marca y/o proveedor específico por que ninguna otra marca o proveedor sea útil será necesario llenar el formato correspondiente a "Justificación de marca y/o proveedor" el cual deberá ser llevado en borrador al departamento de programación y costos unitario para su revisión. Posteriormente se anexará a la requisición, recabando en ambos formatos las firmas del jefe de área y del Gerente. Una vez cumplido este trámite se obtendrá una copia fotostática de cada documento para su acuse y se entregará al Departamento De Programación Y Costos Unitarios de la UNICOTA.

Se estará pendiente de recibir una comunicación para visto bueno del bien o servicio de que se fincará el pedido por parte del área de compras correspondiente.

Si el monto del bien o servicio es mayor de \$100,000.00 deberá acudir al comité de adquisiciones institucional a defender la adquisición, de haber comentarios deberá entregarse o incluirse la documentación que se consigne.

El procedimiento termina con el recibo del bien solicitado, por parte del almacén, así como copia de la factura y la firma del resguardo, en caso de equipos. En el caso de recibir un servicio deberá enviarse a la UNICOTA un oficio contestando que se recibió el servicio, en su totalidad y de conformidad, firmado que el usuario y el Jefe de Area, mientras este requisito no sea cumplido la UNICOTA no podrá finiquitar el expediente.

b) El procedimiento para la adquisición de bienes o servicios por la vía de compras directas se realizará de la siguiente manera:

El usuario se pondrá en contacto con su(s) proveedor(es) a quien solicitará una cotización vigente y si es el caso la factura original correspondiente, si la compra del bien o servicio es por \$1,501.00 a \$20,000.00 es suficiente con la oferta económica, si el monto del bien o servicio es de \$20,001.00 a \$40,000.00 se requerirán dos ofertas económicas, y si el

monto es de \$40,001.00 a \$60,000.00 es necesario presentar tres ofertas económicas anexando estas a los documentos con los requisitos que a continuación se mencionan:

Es indispensable que: ya se cuente con el material o se haya recibido el servicio,

Una factura original (en pesos, IVA desglosado, RFC del IMP leyenda de "CREDITO A 30 DIAS").

En la factura, el sello del almacén de recepción de los bienes, con la leyenda "Cumple con las Especificaciones Técnicas Requeridas", nombre y firma del usuario.

La documentación anterior deberá ser acompañada por la solicitud de pago por cheque firmados ambos, solicitud y factura, por el Jefe de Área y por el Gerente y entregada al Departamento de Servicios de la UNICOTA quién continuará con el trámite del cheque correspondiente.

El usuario esperará la comunicación de este departamento para recibir el bien o servicio solicitado de manera simultánea a la entrega del cheque, responsabilizándose por la calidad, cantidad y características de lo solicitado.

A) Con relación al procedimiento de compras de emergencia y menores a \$1,500.00 por el Fondo Fijo Revolvente (FFR), que se deben realizar a través del Departamento de Servicios de la UNICOTA. El área operativa recibe dinero en efectivo para realizar la compra del material que necesite, como en el caso anterior, se acatarán las políticas correspondientes, los pasos a seguir son los siguientes: Para solicitar gastos sujetos a comprobación; se llenarán los formatos institucionales de "Solicitud de materiales al almacén" con el sello de no existencia y el vale de gastos sujetos a comprobación, con firma del jefe del área y del Gerente. Con esta documentación se recibe el dinero, se realiza la compra y se devolverá la factura original firmada por el jefe del área como aval de la entrada del material al Instituto, en su caso el sobrante del dinero recibido, si los materiales fueron comprados en comisión la factura deberá llevar manuscrito el número de la comisión y el número del proyecto al que será cargado ese material. Con esto termina el procedimiento A).

B) Para solicitar gastos de transporte se utiliza el recibo de caja chica, debe contener explícitamente el concepto, destino, número de proyecto y autorizaciones del Jefe de Área y Gerente, el mismo recibo opera como comprobante. Fin del procedimiento B.

DIAGRAMAS DE PROCEDIMIENTOS ACTUALES.

Inherente al reemplazo de una nueva forma de trabajo y a la implantación de un sistema automatizado en el IMP se involucran una serie de procedimientos generados con la creación del SIIMP, de tal forma que se involucran actividades manuales con los procesos automatizados del sistema. Para especificar esta relación utilizamos como herramienta los Diagramas de Procedimientos, para explicar los procesos actuales referentes a la administración de proyectos.

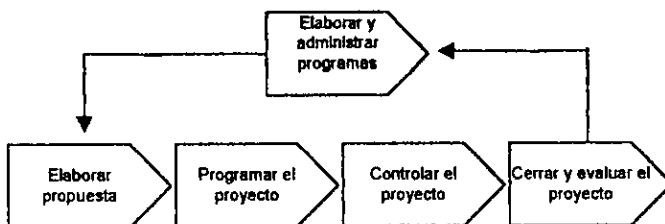
Diagramas de procedimientos.

Los Diagramas de Procedimientos son herramientas gráficas que detallan los aspectos manuales y computarizados de un nuevo sistema automatizado.

Estos diagramas se caracterizan por enfatizar la representación detallada de las actividades manuales, representar en forma genérica los procesos de cómputo, controlar los documentos que se reciben o generan tanto en las actividades manuales como en los procesos automatizados, presentar el inicio y la secuencia de actividades y procesos en el procedimiento, mostrar decisiones que conlleven a realizar una actividad u otra, representar el traslado de documentos de una área a otra y señalar el área responsable de cada actividad o proceso.

Puesto que la instalación del SIIMP fue a nivel Institucional, podemos imaginarnos la magnitud de los nuevos procedimientos generados por este nuevo sistema, por lo cual sólo se tomarán los procedimientos más importantes relativos a la administración de proyectos, para realizar una comparación del anterior sistema contra el nuevo automatizado y de esta forma ver claramente cuales fueron las principales ventajas del mismo.

Antes de presentar los diagramas de procedimientos, es necesario dar algunos conceptos para mostrar de forma genérica como está organizado el Sistema de Administración de Proyectos (FIG.8), cuyo objetivo es, permitir la planeación, programación, presupuestación, ejecución y control de los programas y proyectos, para lograr la satisfacción del cliente, cumpliendo con los objetivos estratégicos de la Institución.

**FIG.8 Proceso Administrar Proyectos**

Programa de proyectos

- El conjunto de proyectos de una Unidad de Negocios (en el IMP se considera como unidades de negocios a las subdirecciones y delegaciones regionales) se administra en forma de programas, cuya ejecución es planeada y monitoreada de manera global con una misión de mediano y largo plazo.
- La administración de programas (conjunto de proyectos) es empleada como una herramienta organizacional para integrar los esfuerzos hacia el logro de la visión y objetivos estratégicos de la empresa, una vez evaluada su posición en el mercado

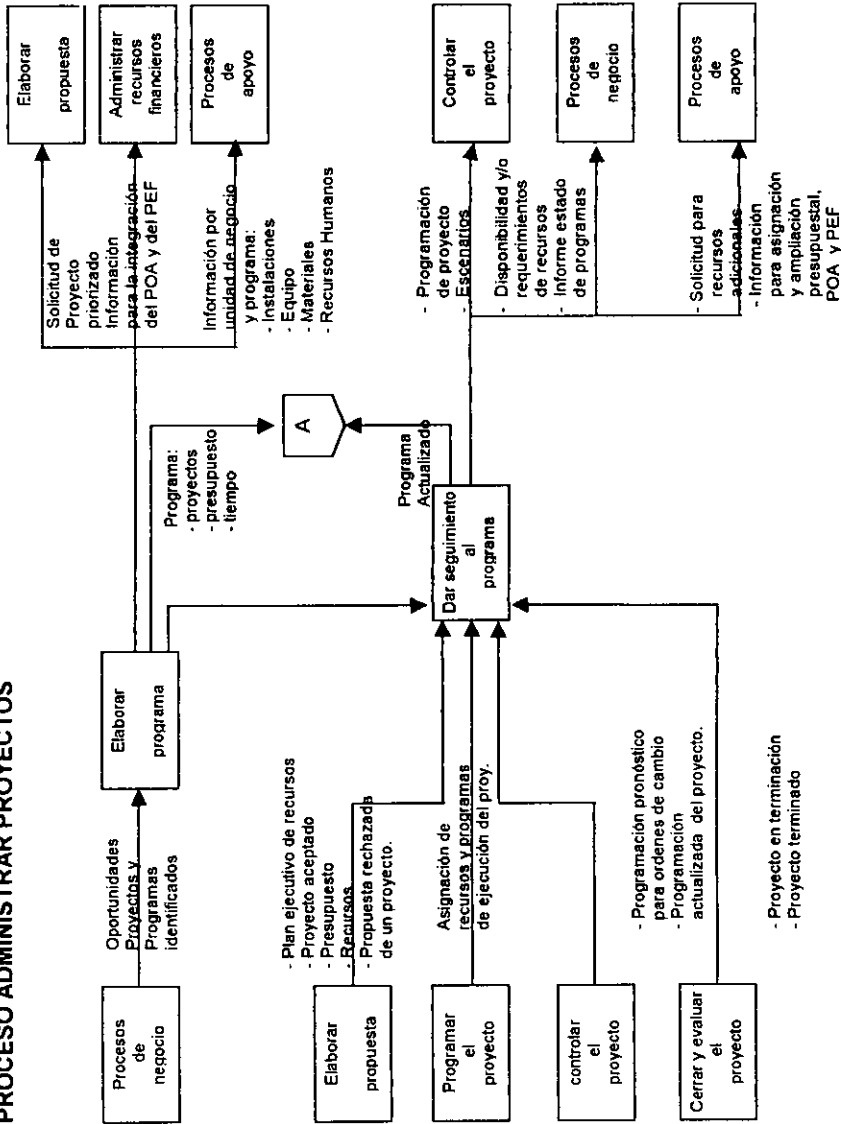
El diagrama 1 muestra el procedimiento general para elaborar y administrar programas, esto implica el control que lleva la Subdirección de los proyectos que se realizan en las Gerencias (Administración de Programas).

Los procesos subsecuentes, Elaborar Propuesta, Programar el Proyecto, Controlar el Proyecto y Cerrar y Evaluar el Proyecto, corresponde a las etapas de la Administración de Proyectos como ya se explicó en un capítulo anterior. Al inicio se encuentran los diagramas generales por etapas, y después sus respectivos diagramas de flujo por subprocesos, los cuales nos muestran cual es la forma actual de trabajo en el IMP.

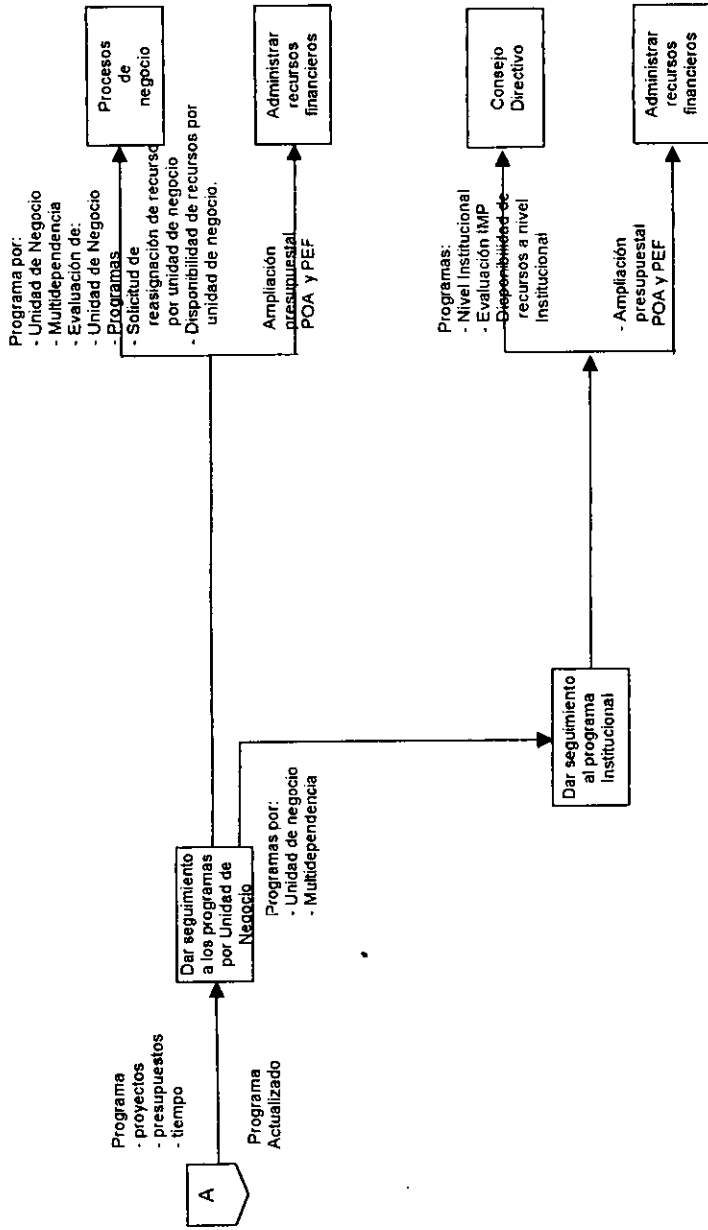
Es importante hacer notar que el principal cambio que presenta en el IMP, a raíz de la instalación del SIIIMP, es la desaparición de las UNICOTAS, ya que el trabajo que realizaban, lo efectuarán los líderes de proyecto directamente, lo que significa una simplificación administrativa.

Además de que con la implantación del SIIIMP se implantó una nueva forma de trabajo, es decir un proceso de administración de proyectos formal, que al estar generalizado para todo el Instituto se disminuyen los problemas que se originaban con el anterior sistema.

MODELO DE PROCESOS DE NEGOCIOS
PROCESO ADMINISTRAR PROYECTOS



MODELO DE PROCESOS DE NEGOCIOS
PROCESO: ADMINISTRAR PROYECTO

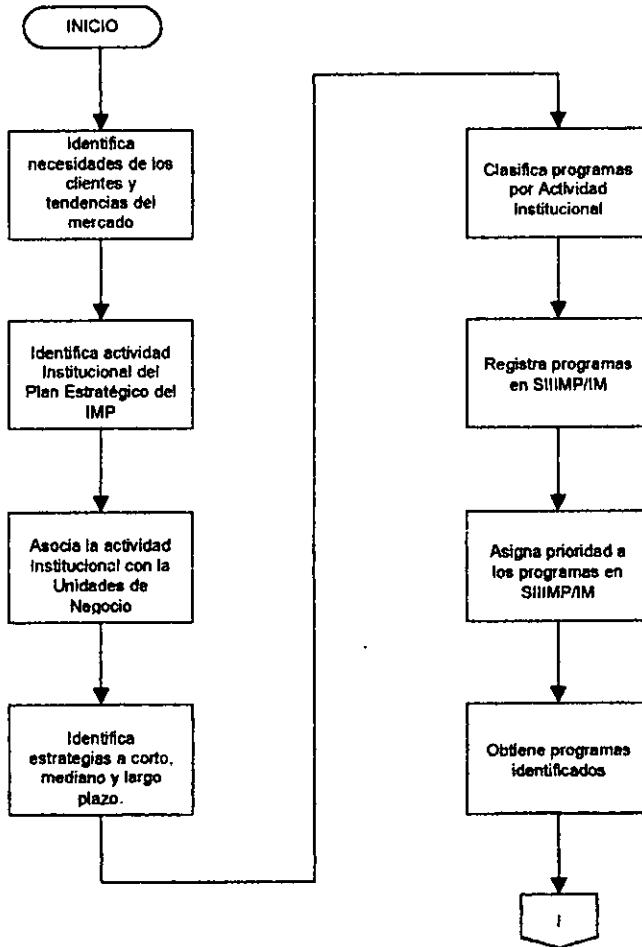


INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

PROCEDIMIENTO: Elaboración del Programa.

1.1 DIAGRAMA DE FLUJO

UNIDADES DE NEGOCIO

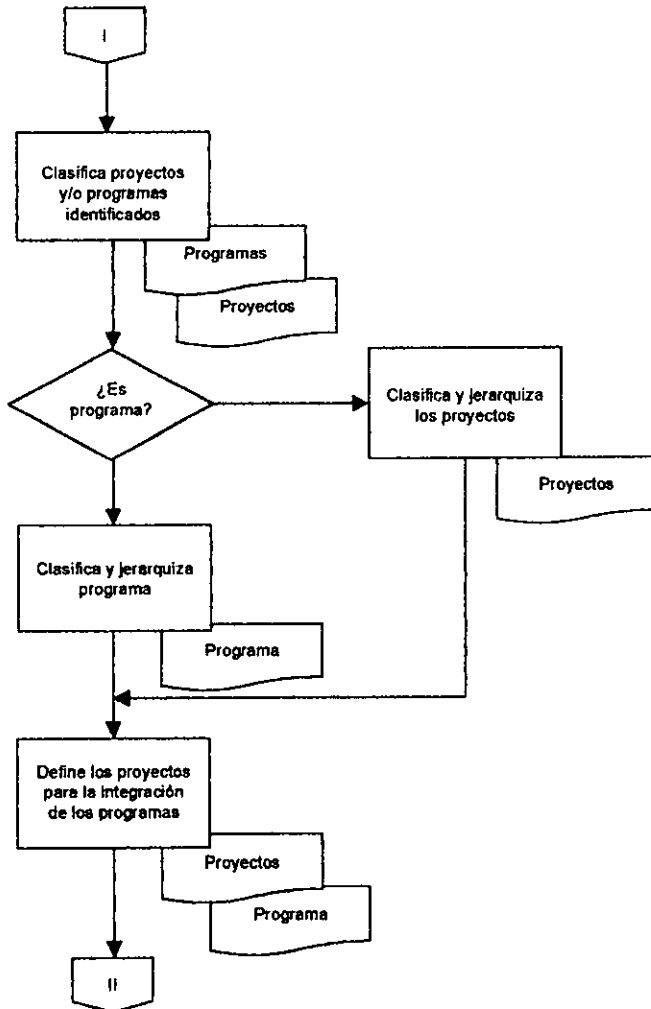


INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

PROCEDIMIENTO: Elaboración del programa

1.1 DIAGRAMA DE FLUJO

UNIDADES DE NEGOCIO

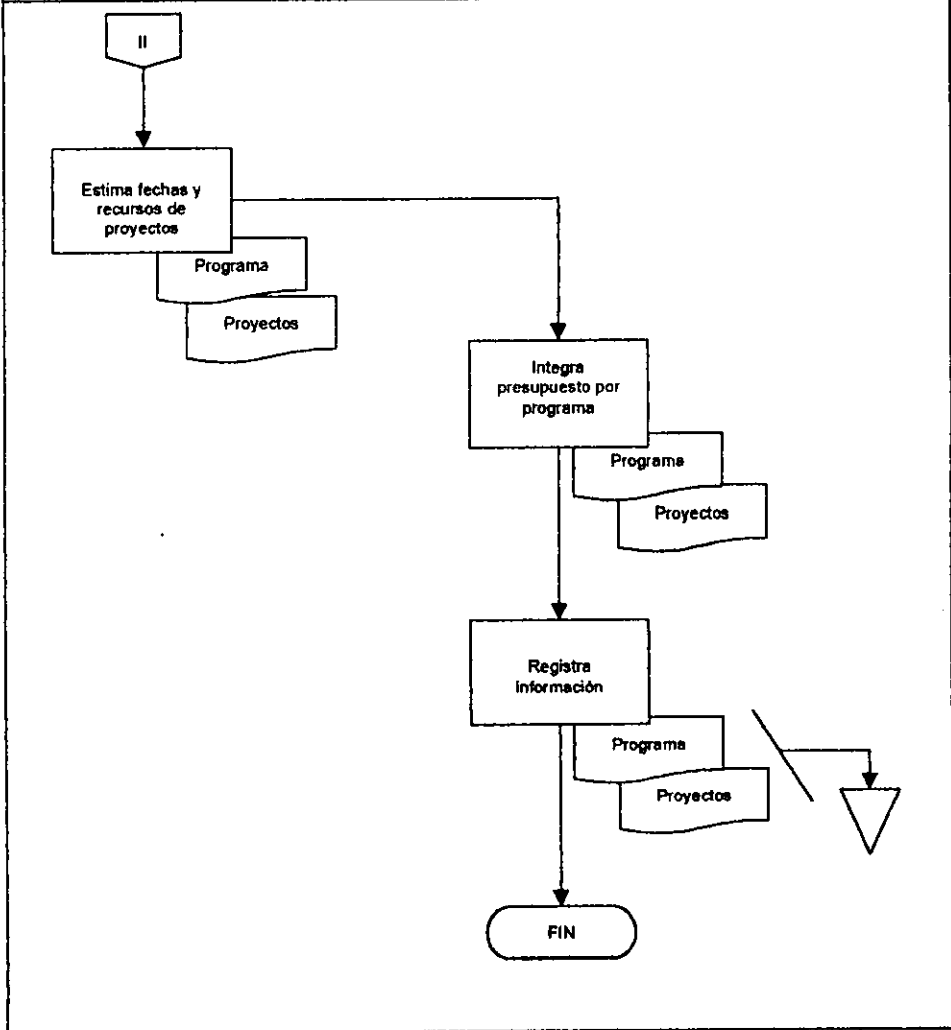


INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

PROCEDIMIENTO: Elaboración del Programa

1.1 DIAGRAMA DE FLUJO

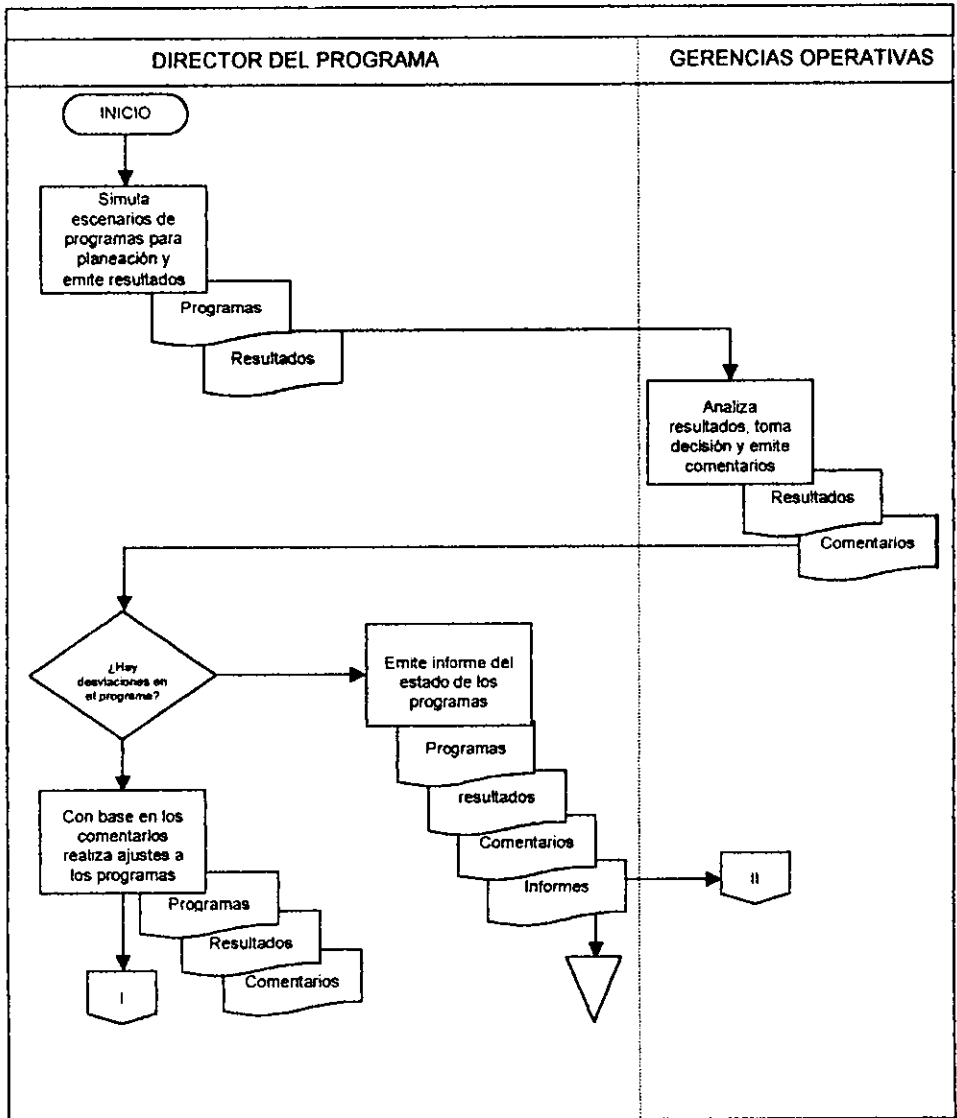
DIRECTOR DEL PROGRAMA



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

PROCEDIMIENTO: Seguimiento al Programa

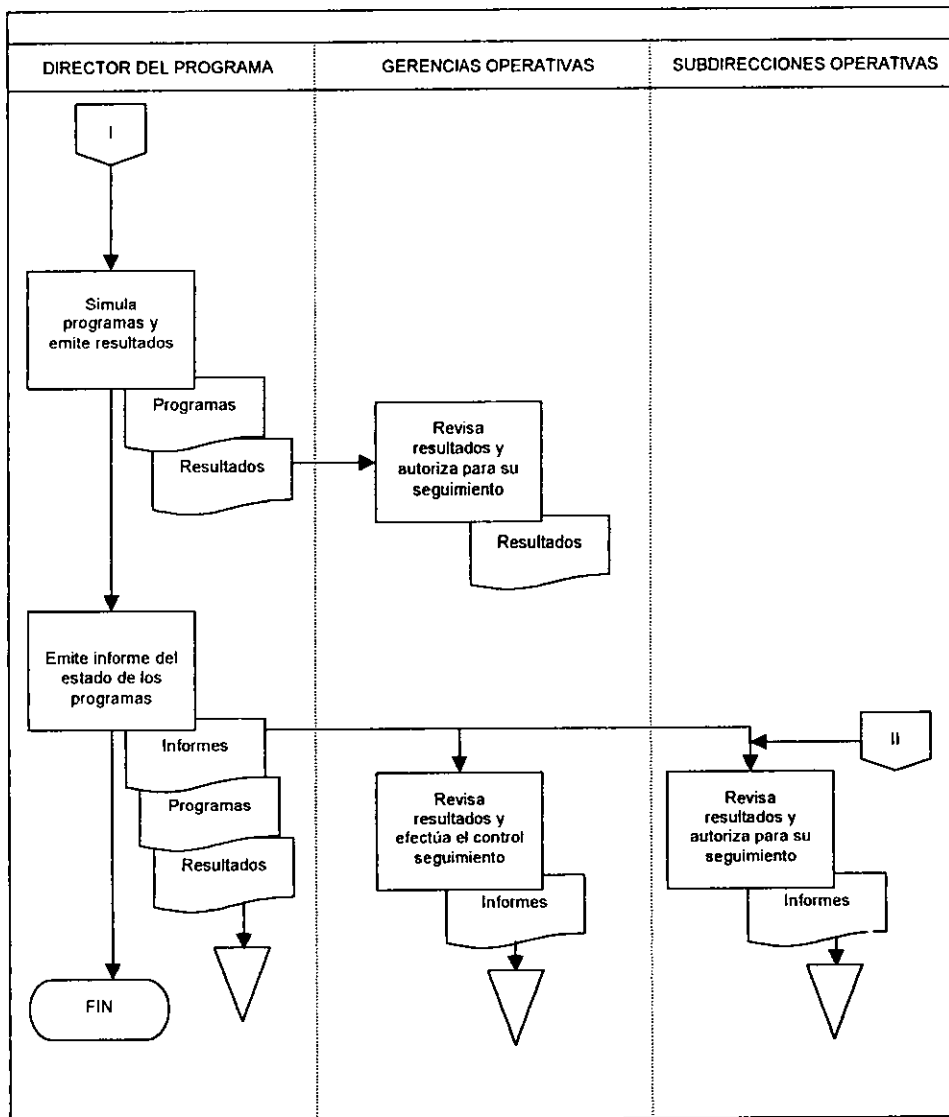
2.1 DIAGRAMA DE FLUJO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

PROCEDIMIENTO: Seguimiento al programa.

2.1 DIAGRAMA DE FLUJO

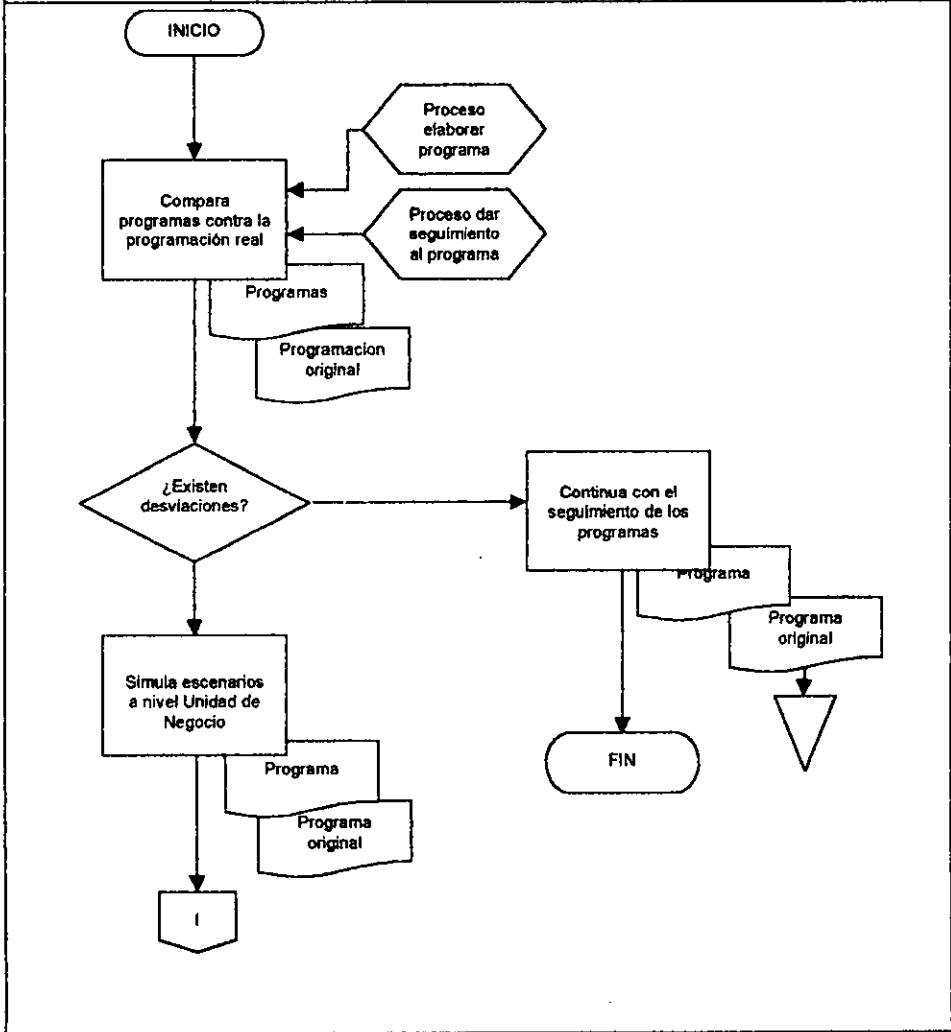


INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

PROCEDIMIENTO: Seguimiento a los Programas por Unidad de Negocio

3.1 DIAGRAMA DE FLUJO

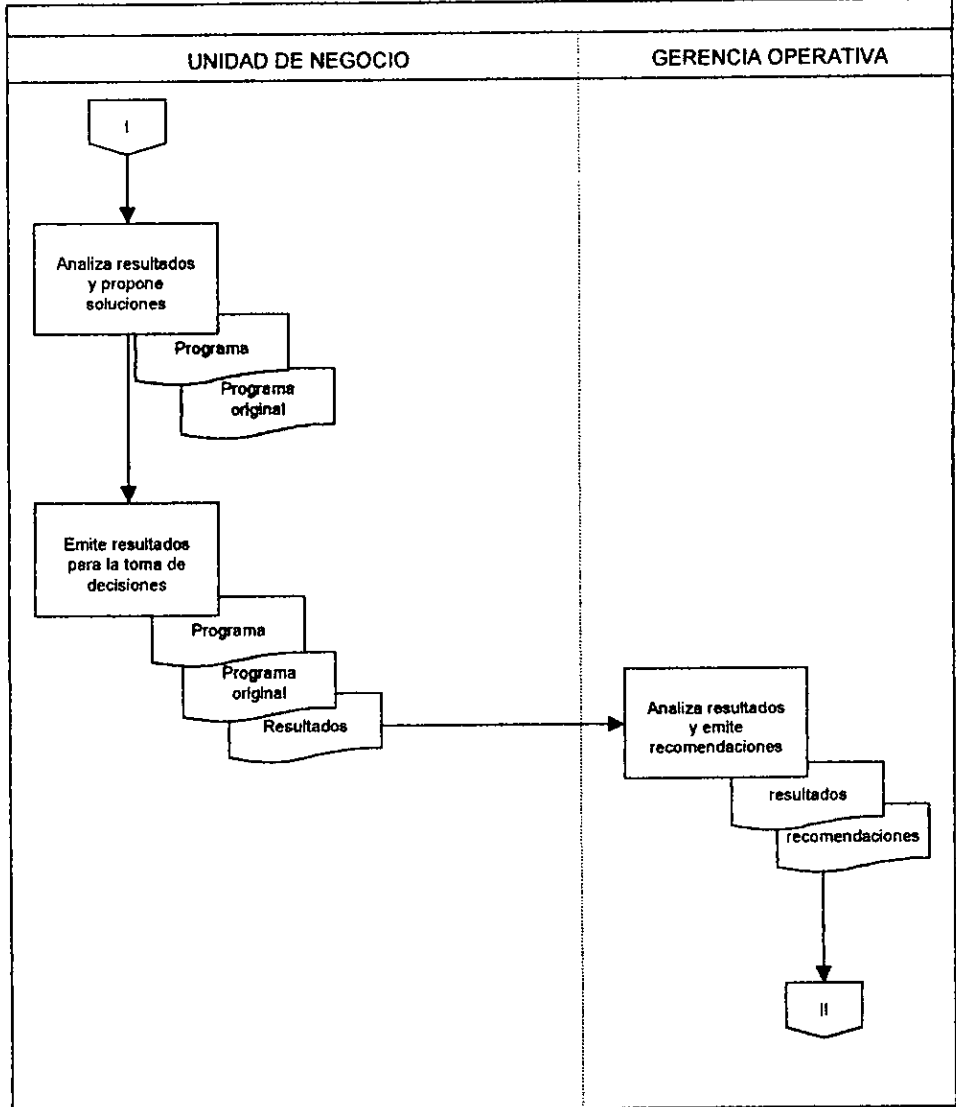
UNIDAD DE NEGOCIO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

PROCEDIMIENTO: Seguimiento a los Programas por Unidad de Negocio.

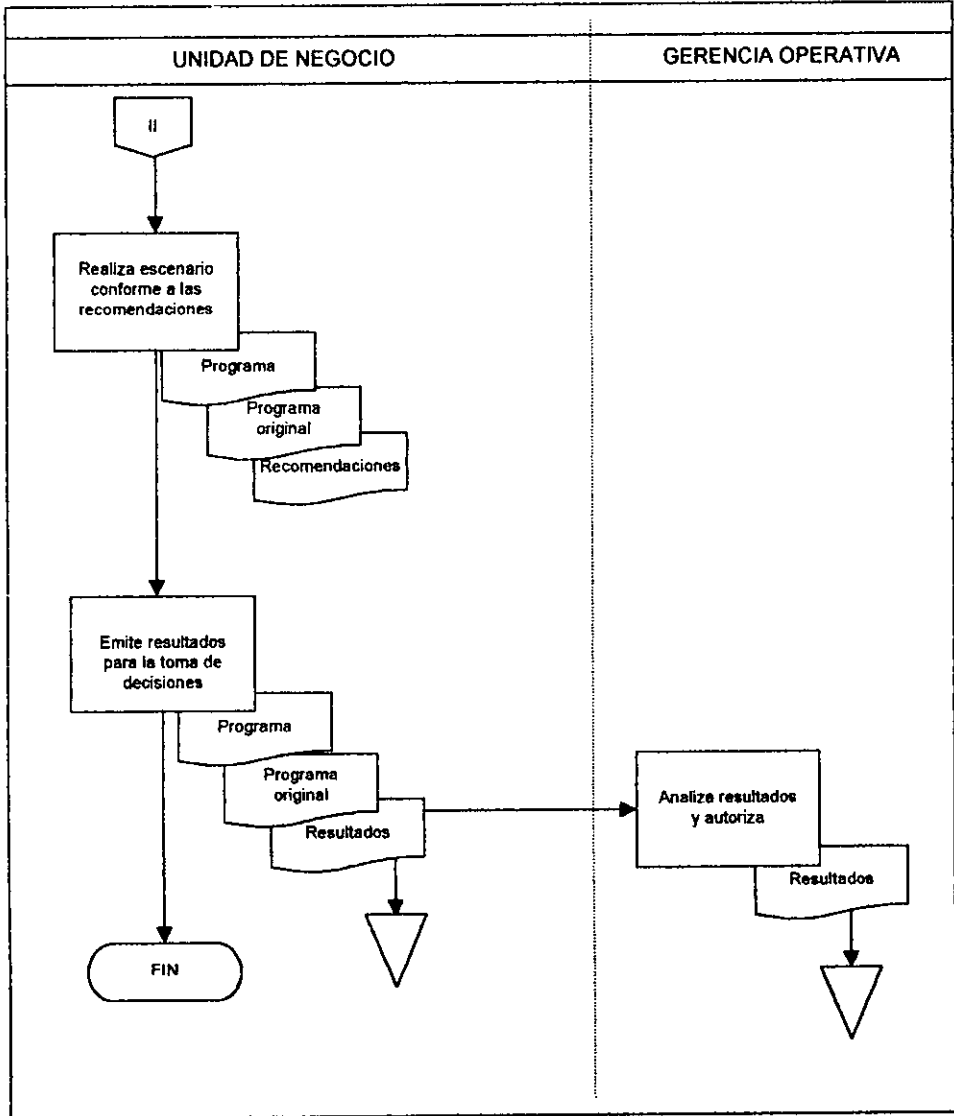
3.1 DIAGRAMA DE FLUJO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

PROCEDIMIENTO: Seguimiento a los Programas por Unidad de Negocio

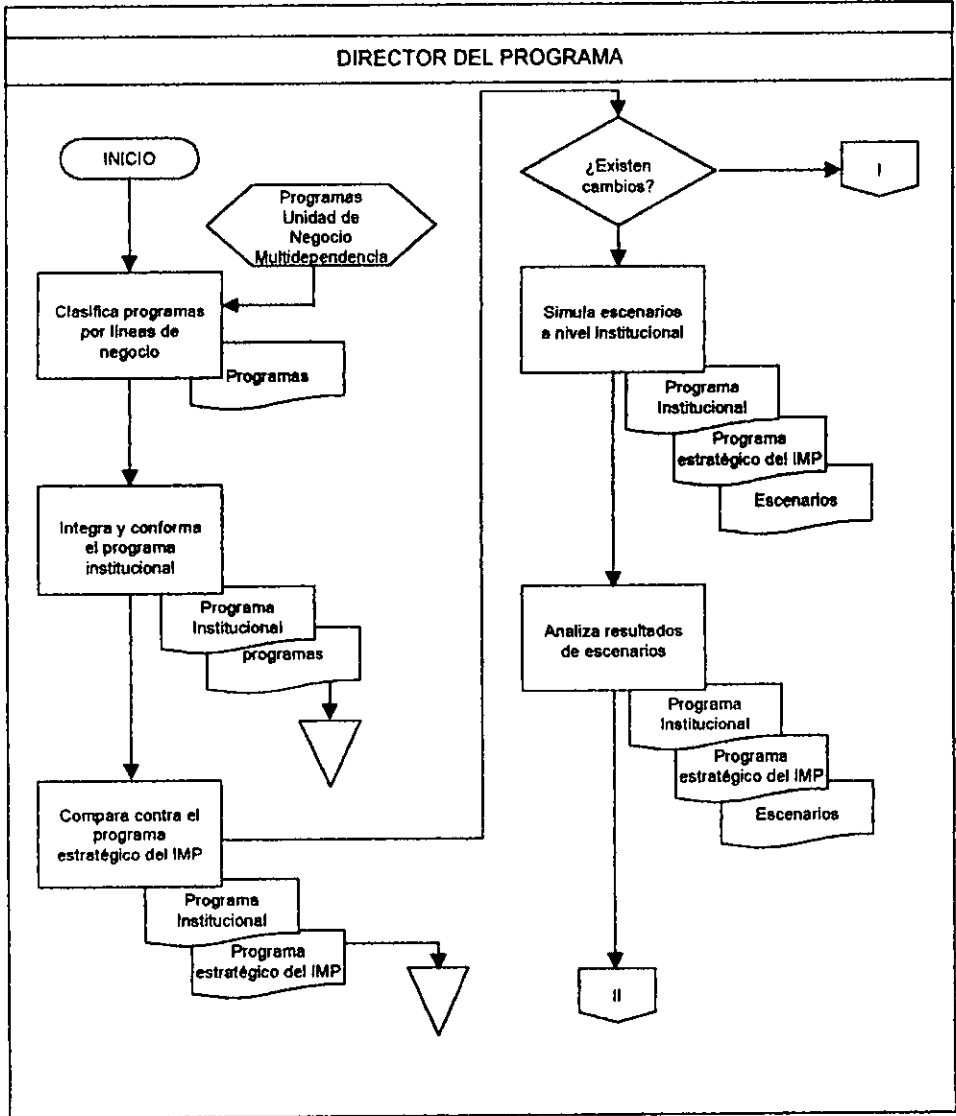
3.1 DIAGRAMA DE FLUJO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

PROCEDIMIENTO: Seguimiento al Programa Institucional

4.1 DIAGRAMA DE FLUJO



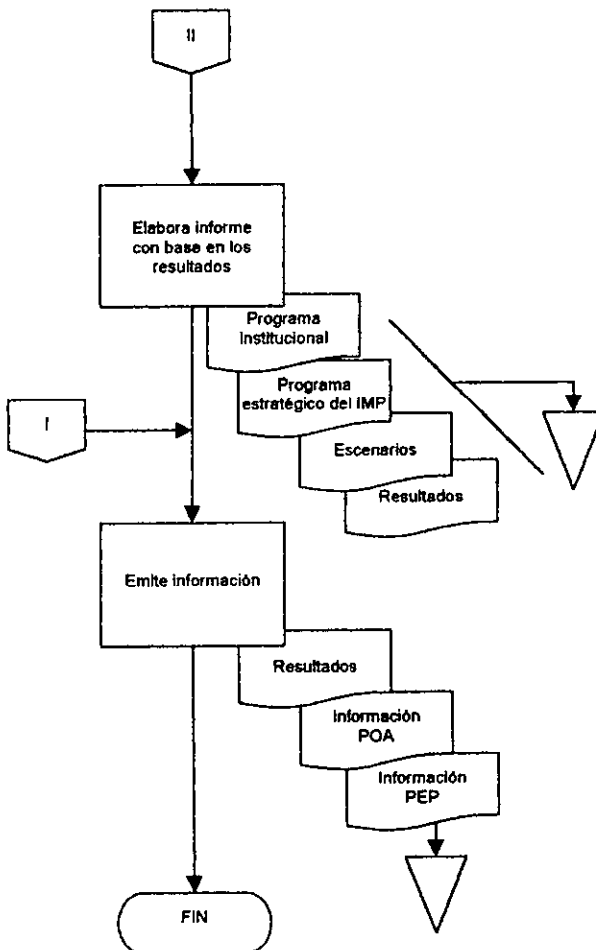
ESTA TESIS NO DEBE SAJIR DE LA BIBLIOTECA

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

PROCEDIMIENTO: Seguimiento al Programa Institucional

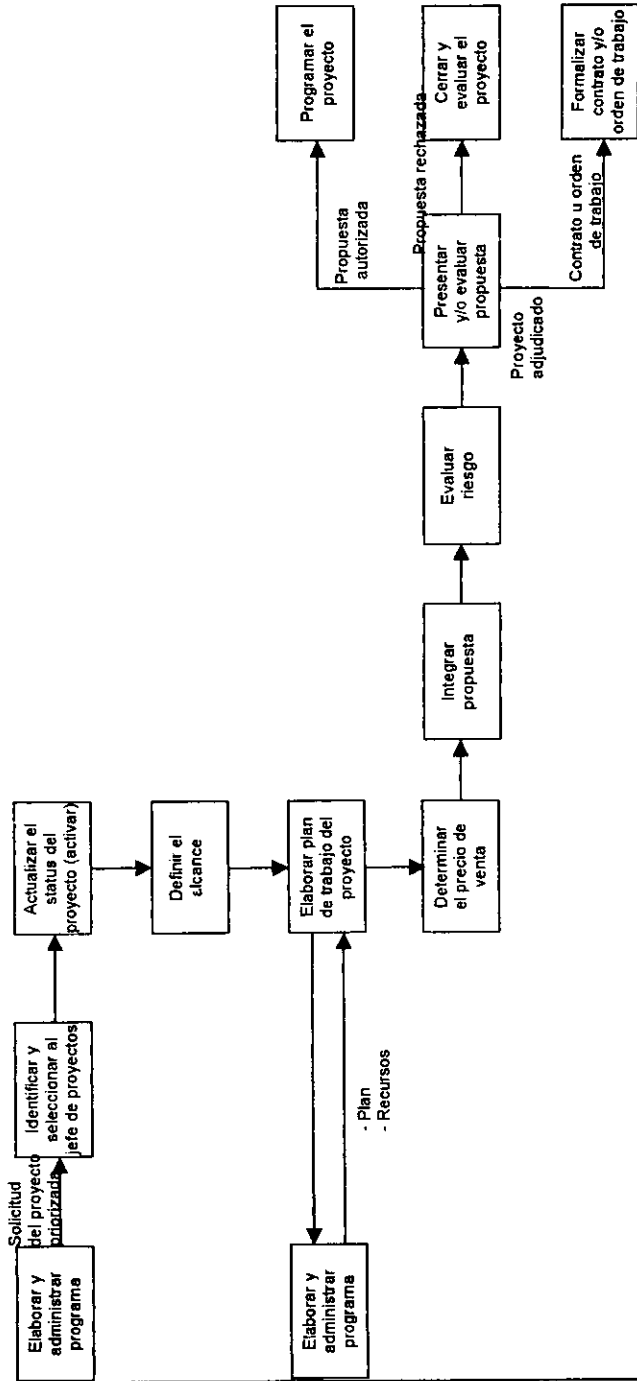
4.1 DIAGRAMA DE FLUJO

DIRECTOR DEL PROGRAMA



MODELO DE PROCESO DE NEGOCIOS

PROCESO: ELABORAR PROPUESTA

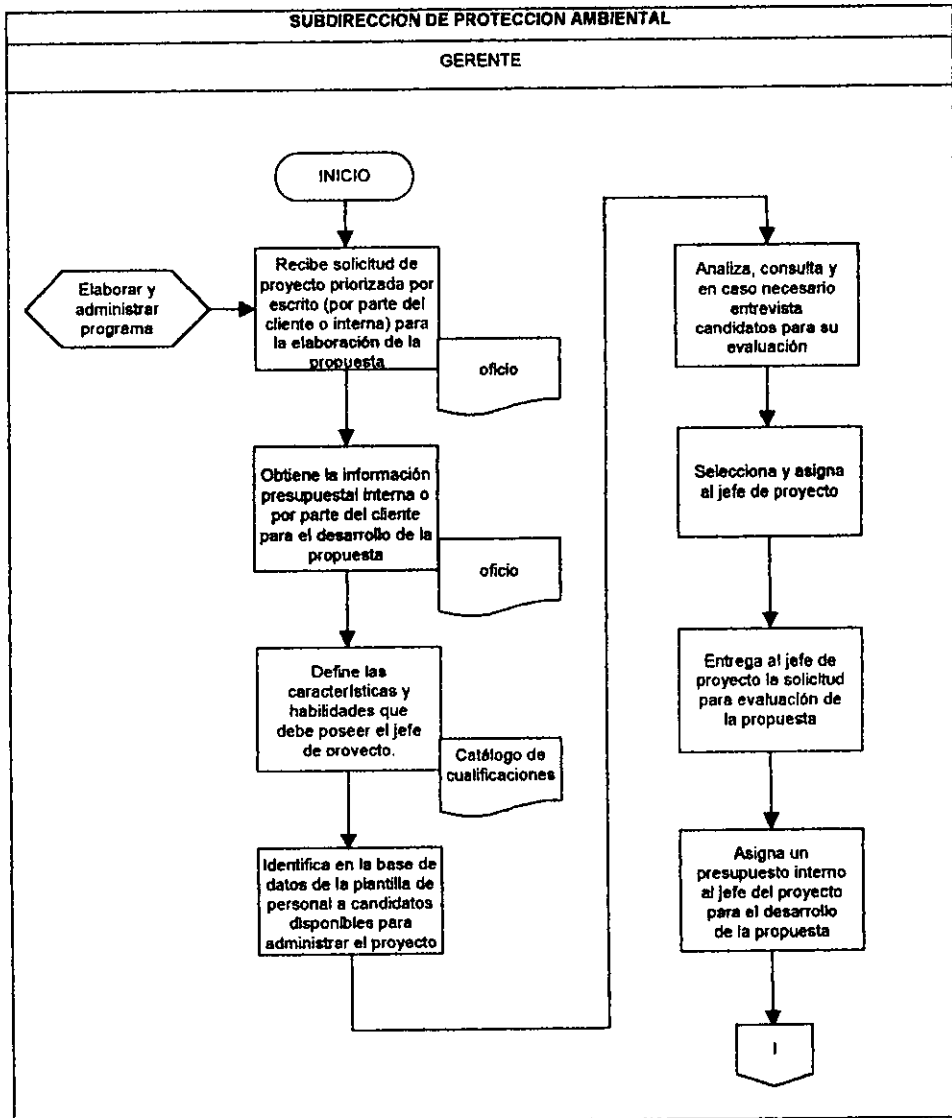


INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

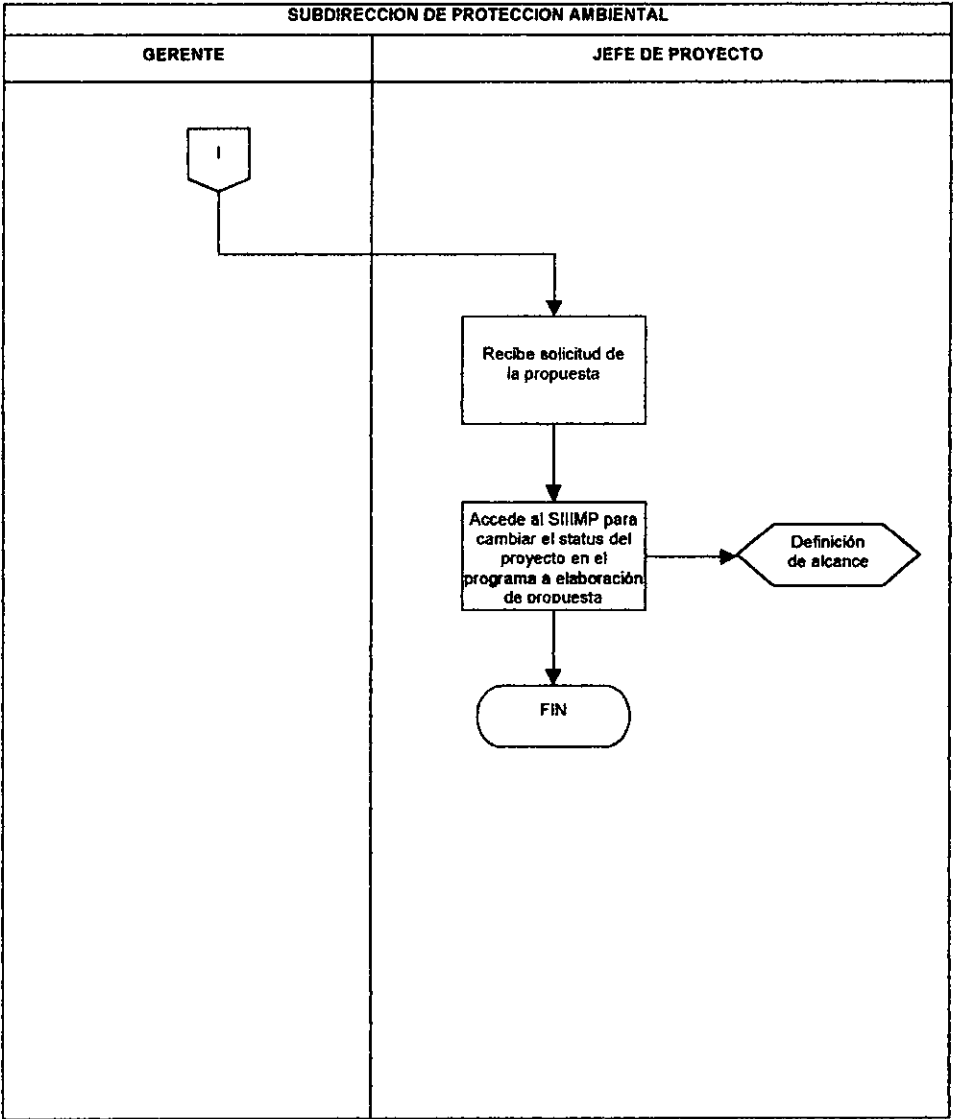
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. **AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.**

PROCEDIMIENTO: Elaborar Propuesta **SUBPROCESO:** Identificación y selección del jefe de de proyecto.

2.1 DIAGRAMA DE FLUJO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. **AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.**
PROCEDIMIENTO: Elaborar Propuesta **SUBPROCESO:** Identificación y selección del jefe de proyecto.
2.1 DIAGRAMA DE FLUJO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

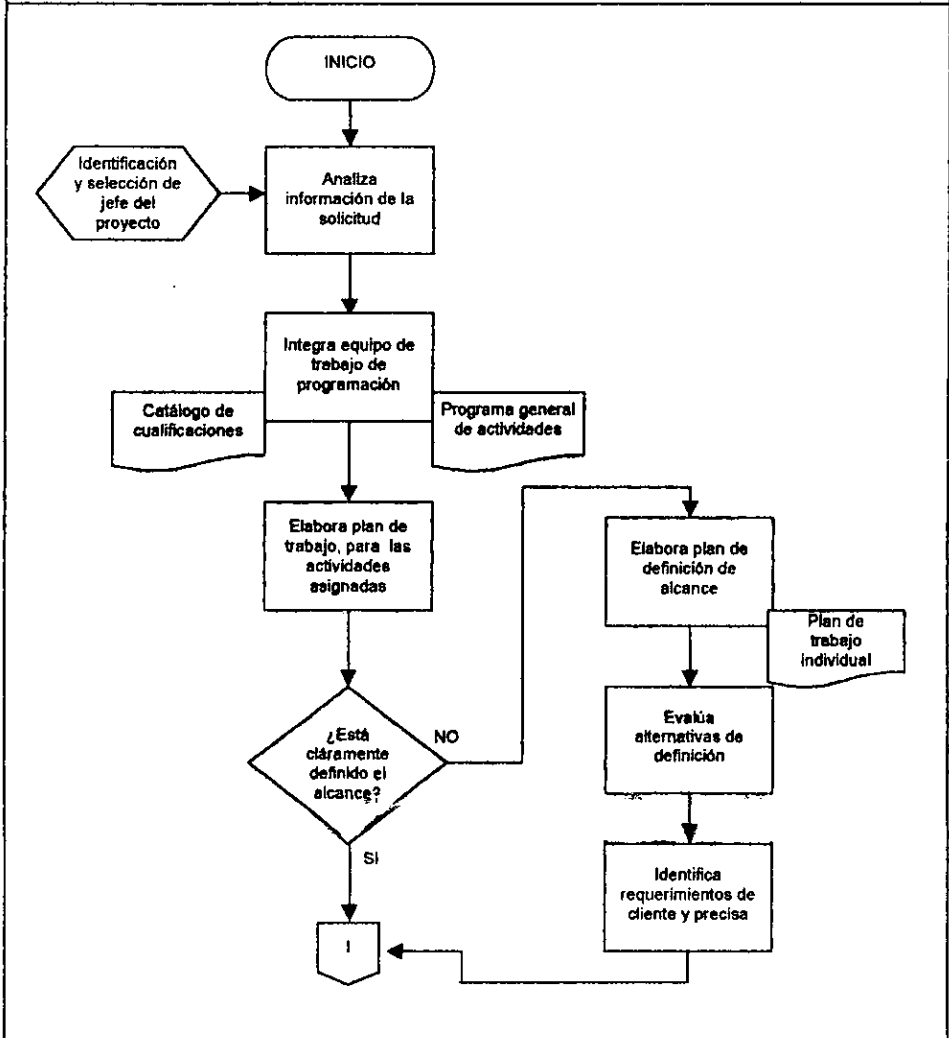
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

PROCEDIMIENTO: Elaborar Propuesta SUBPROCESO: Definición de alcance

2.2 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

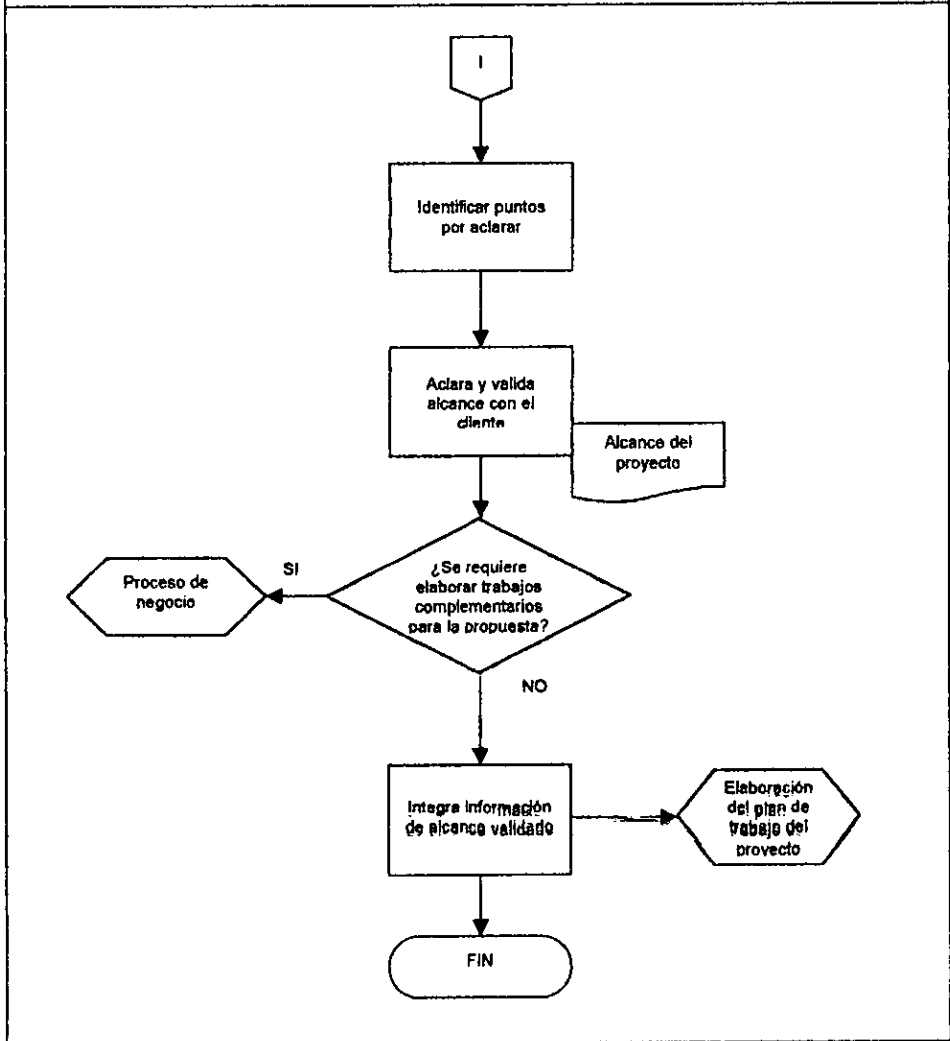
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

PROCEDIMIENTO: Elaborar Propuesta SUBPROCESO: Definición de alcance

2.2 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

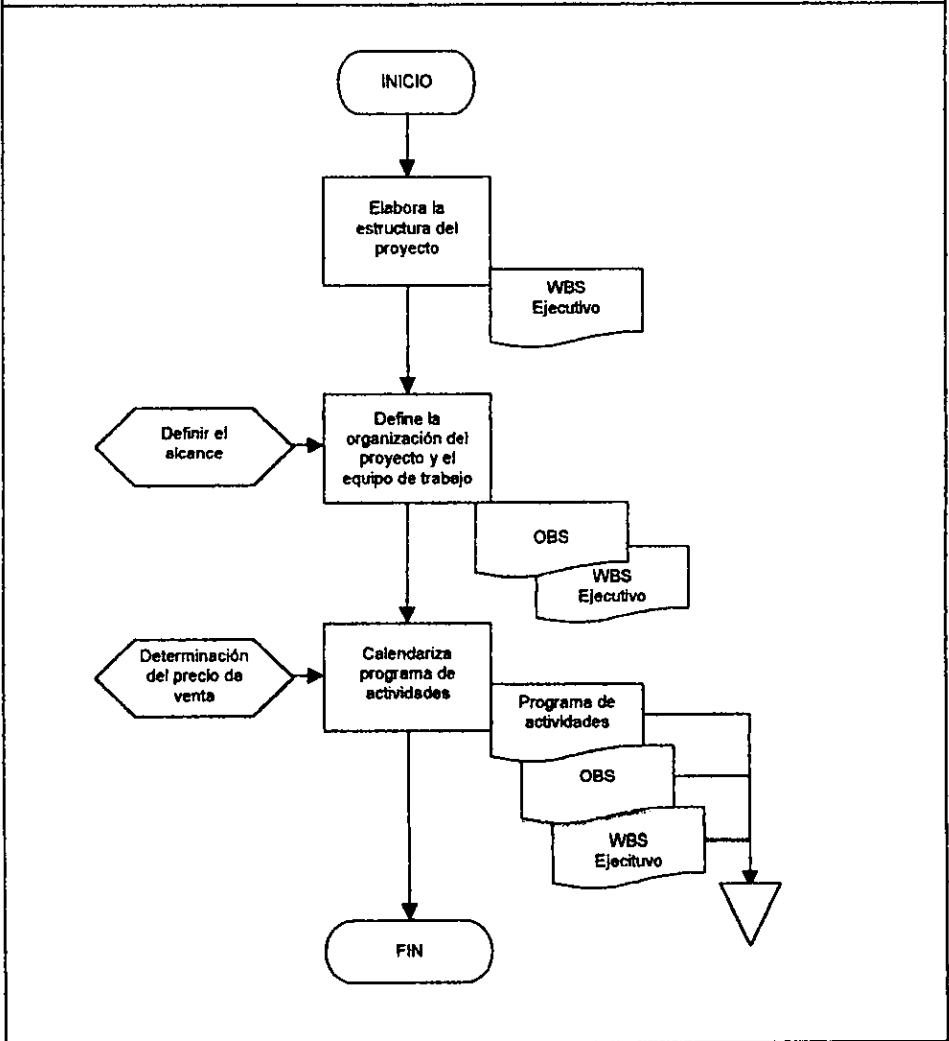
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

PROCEDIMIENTO: Elaborar Propuesta SUBPROCESO: Elaboración del plan de trabajo del proyecto

2.3 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCIÓN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

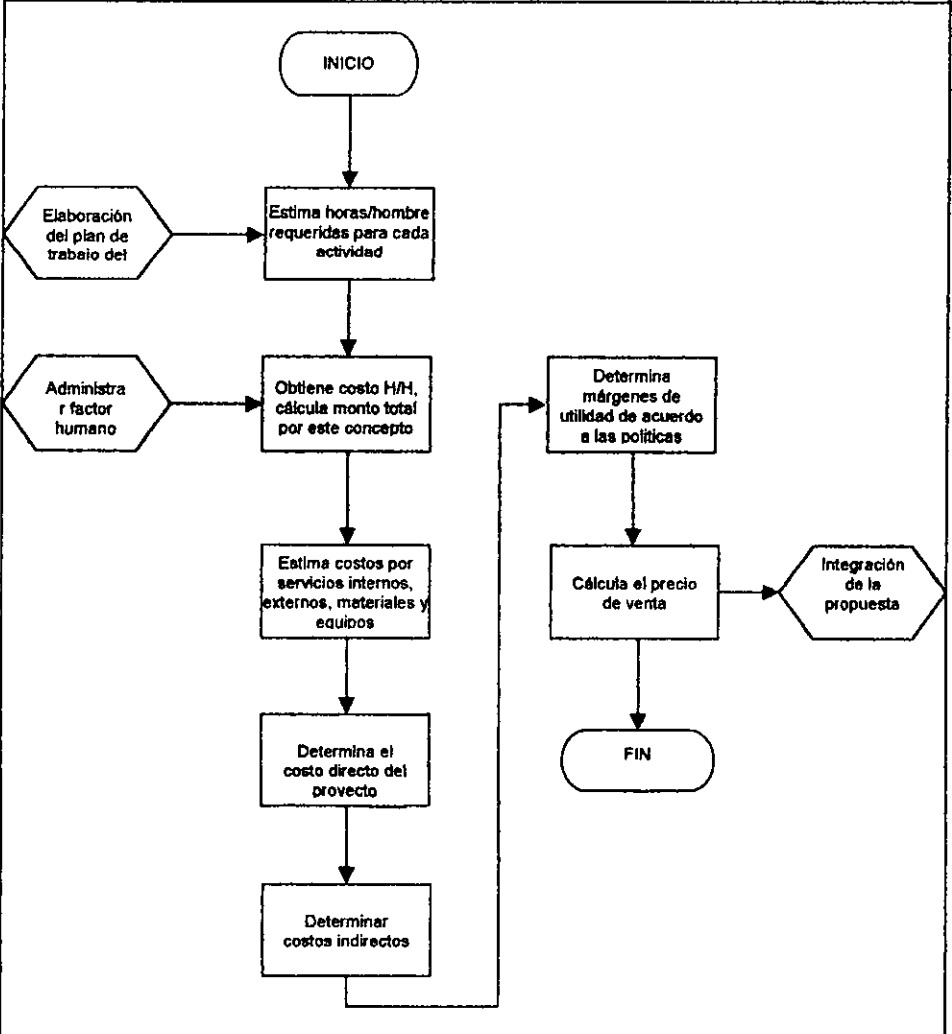
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. **AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.**

PROCEDIMIENTO: Elaborar Propuesta **SUBPROCESO:** Determinación del precio de venta

2.4 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

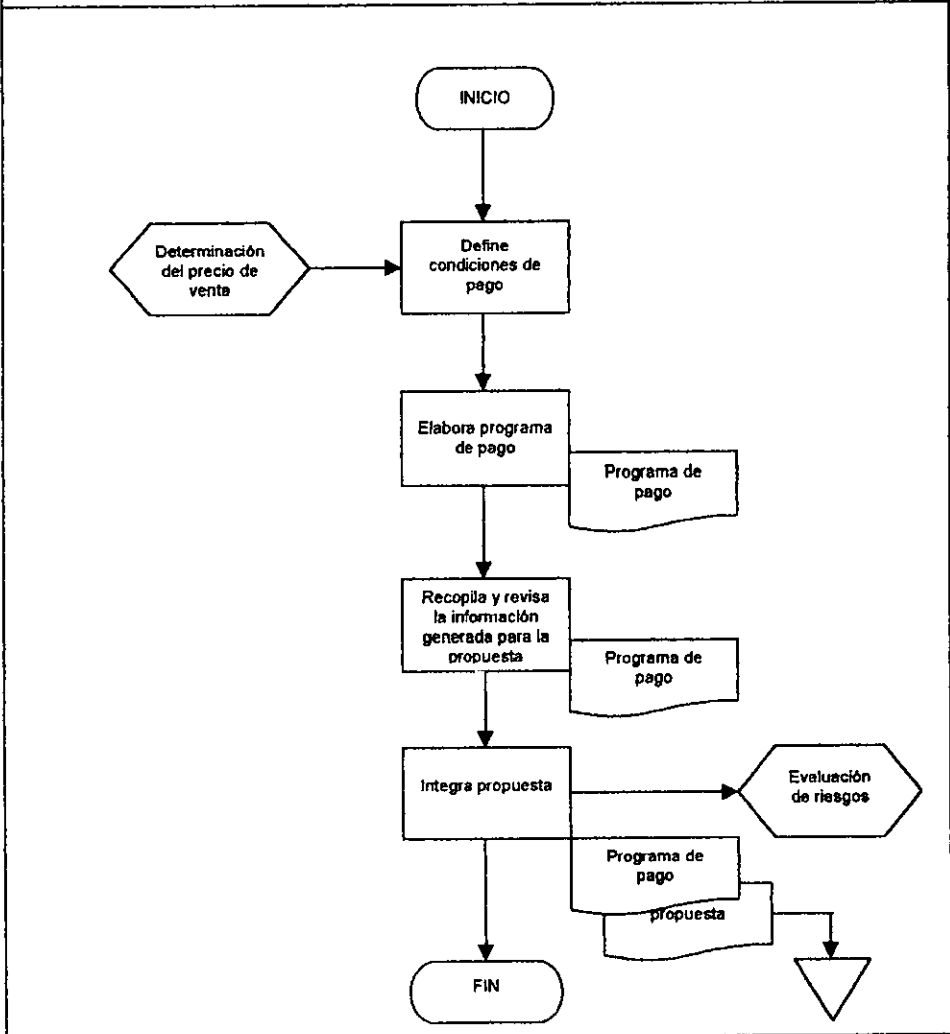
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

PROCEDIMIENTO: Elaborar Propuesta SUBPROCESO: Integración de la propuesta

2.5 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

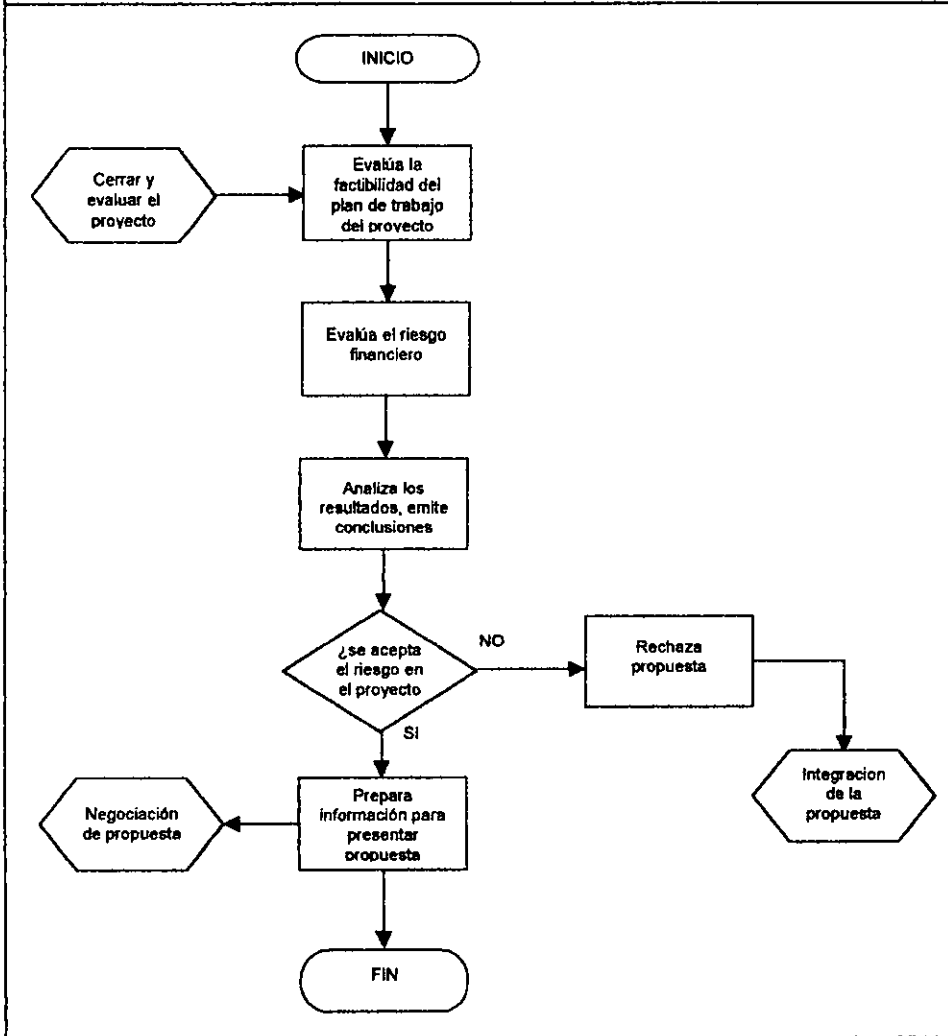
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

PROCEDIMIENTO: Elaborar Propuesta SUBPROCESO: Evaluación de riesgos

2.6 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

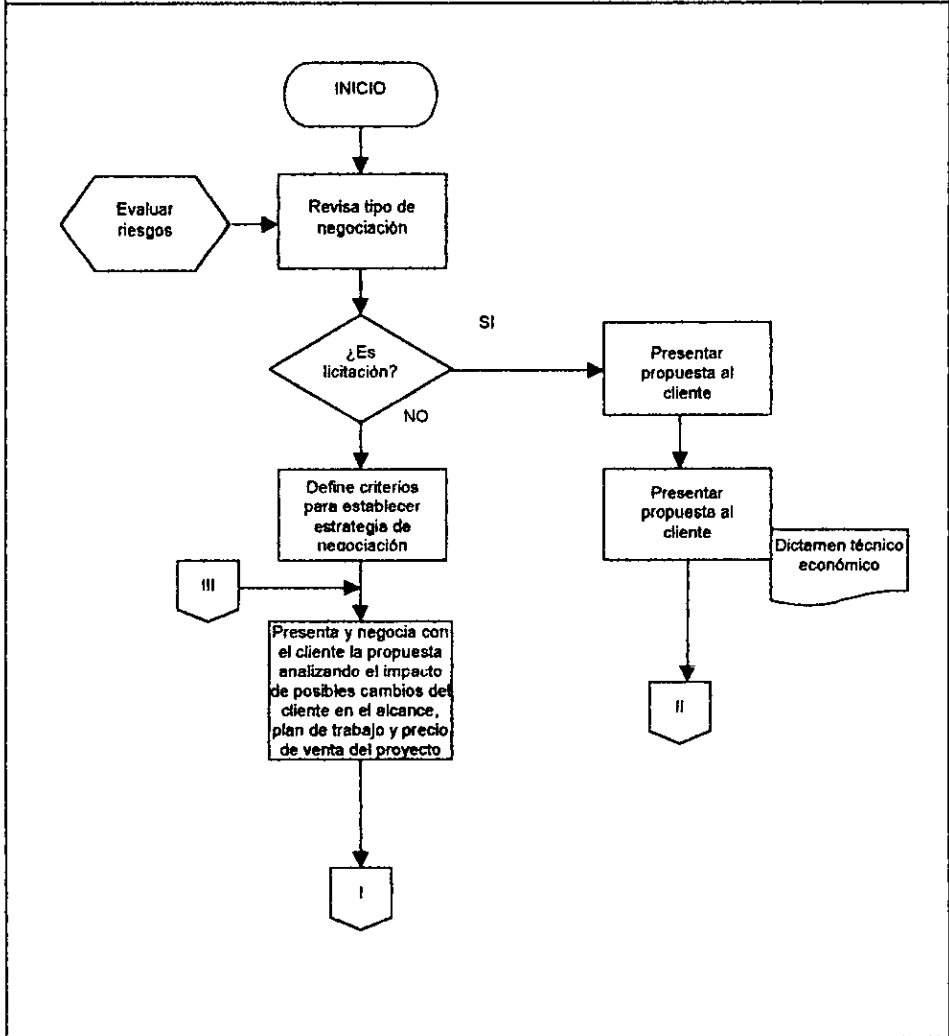
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

PROCEDIMIENTO: Elaborar Propuesta SUBPROCESO: Negociación de Propuesta

2.7 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

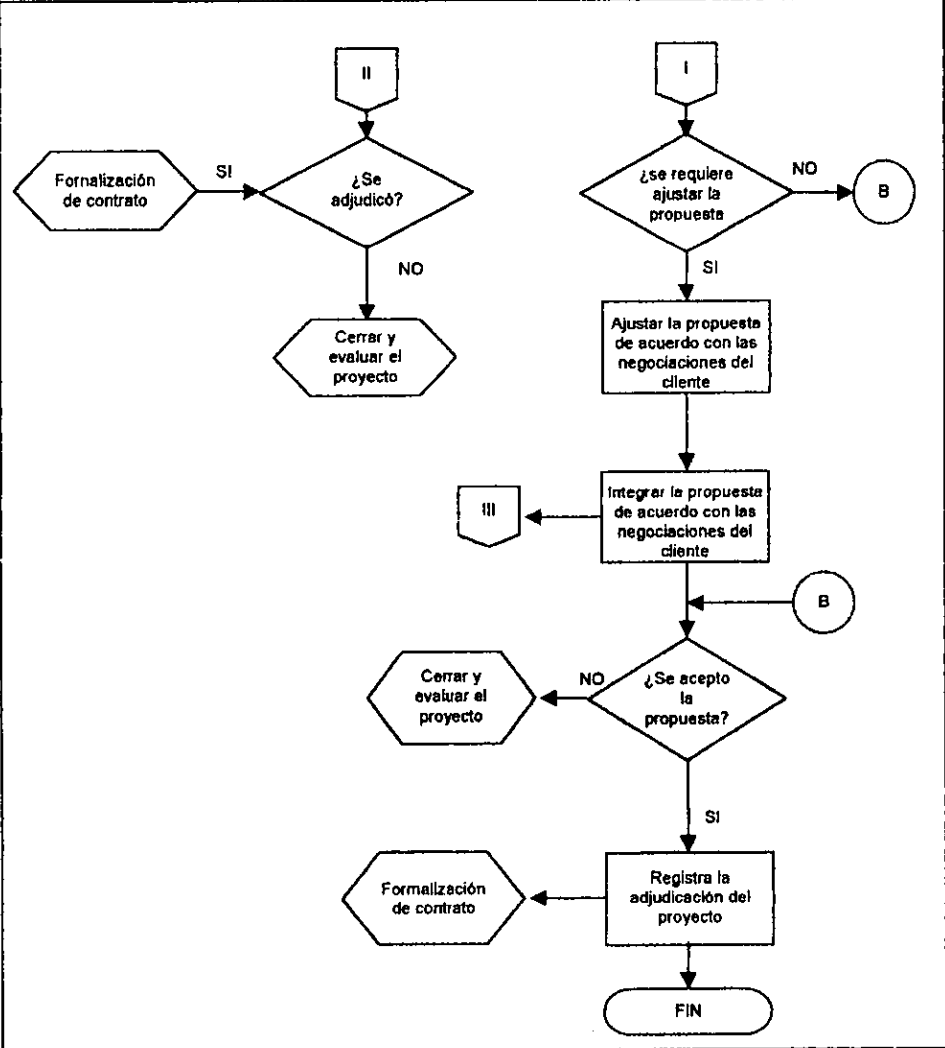
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

PROCEDIMIENTO: Elaborar Propuesta SUBPROCESO: Negociación de propuesta

2.7 DIAGRAMA DE FLUJO

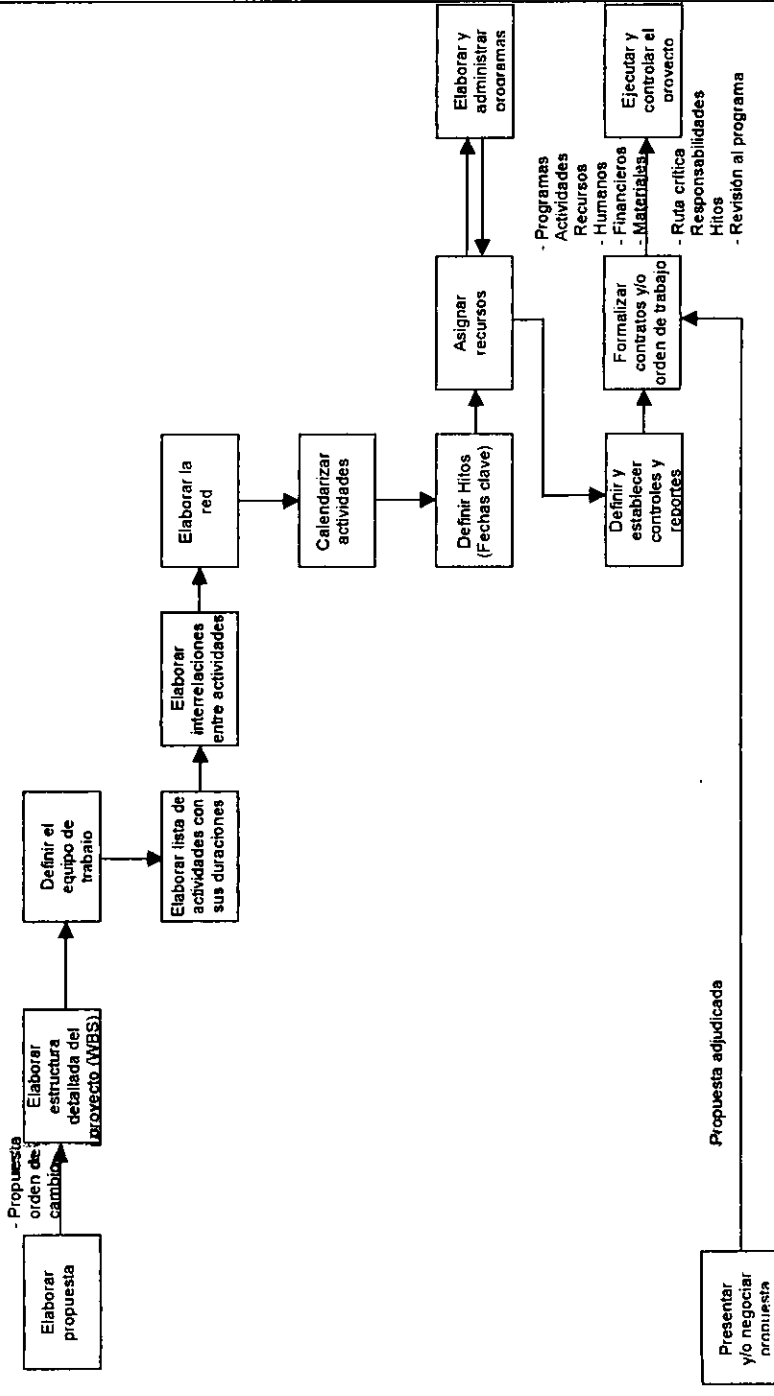
SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



MODELO DE PROCESO DE NEGOCIOS

PROCESO: PROGRAMAR EL PROYECTO.



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

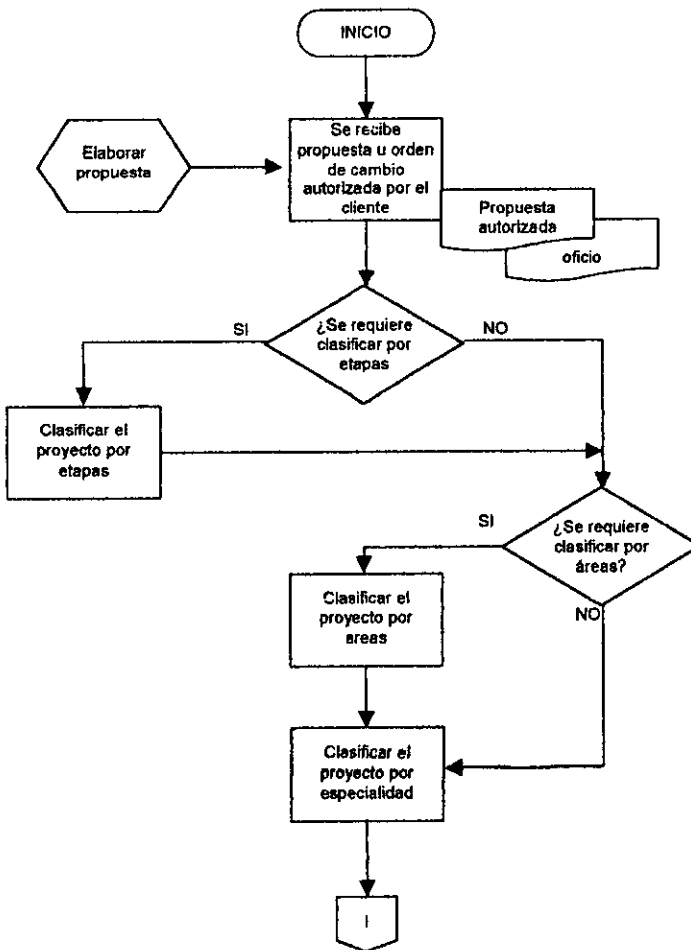
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

PROCEDIMIENTO: Programar el Proyecto SUBPROCESO: Elaboración de estructura detallada del proyecto (WBS).

3.1 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

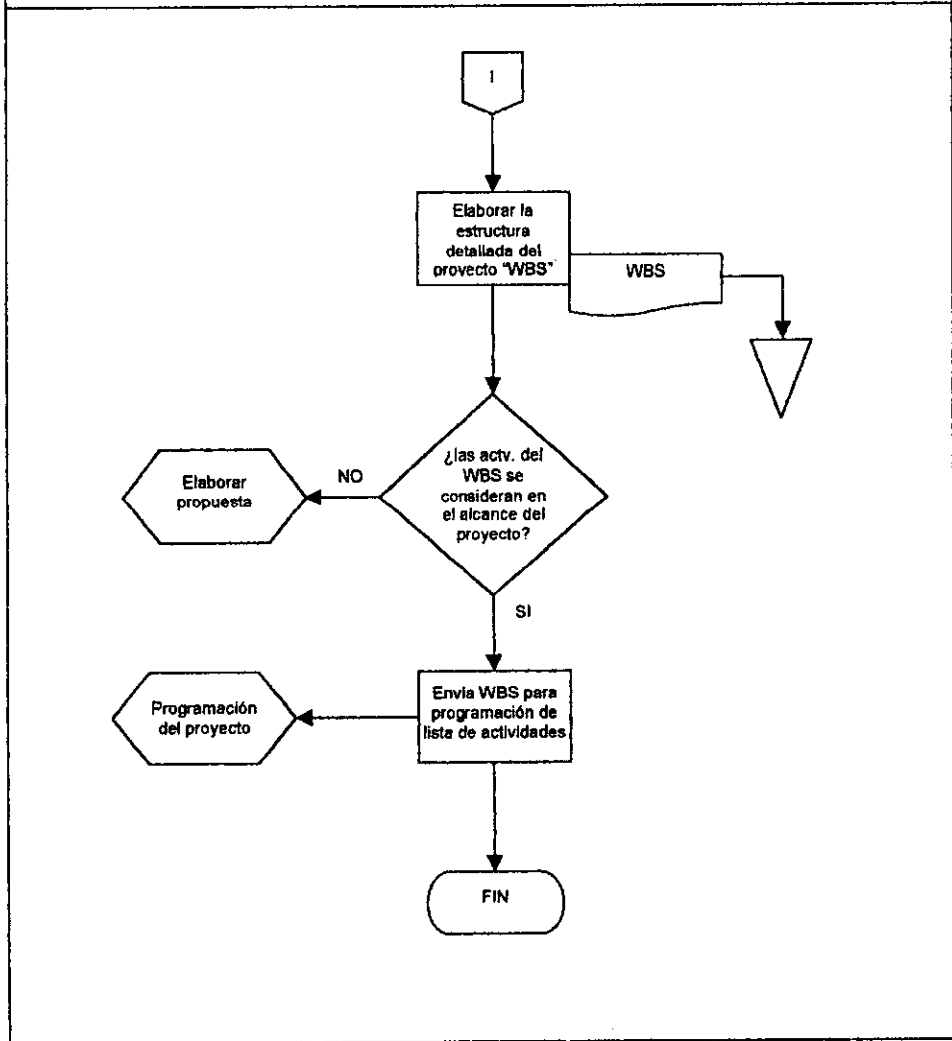
JEFE DE PROYECTO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. **AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.**
PROCEDIMIENTO: Programar el Proyecto **SUBPROCESO:** Elaboración de estructura detallada del proyecto (WBS).
3.1 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

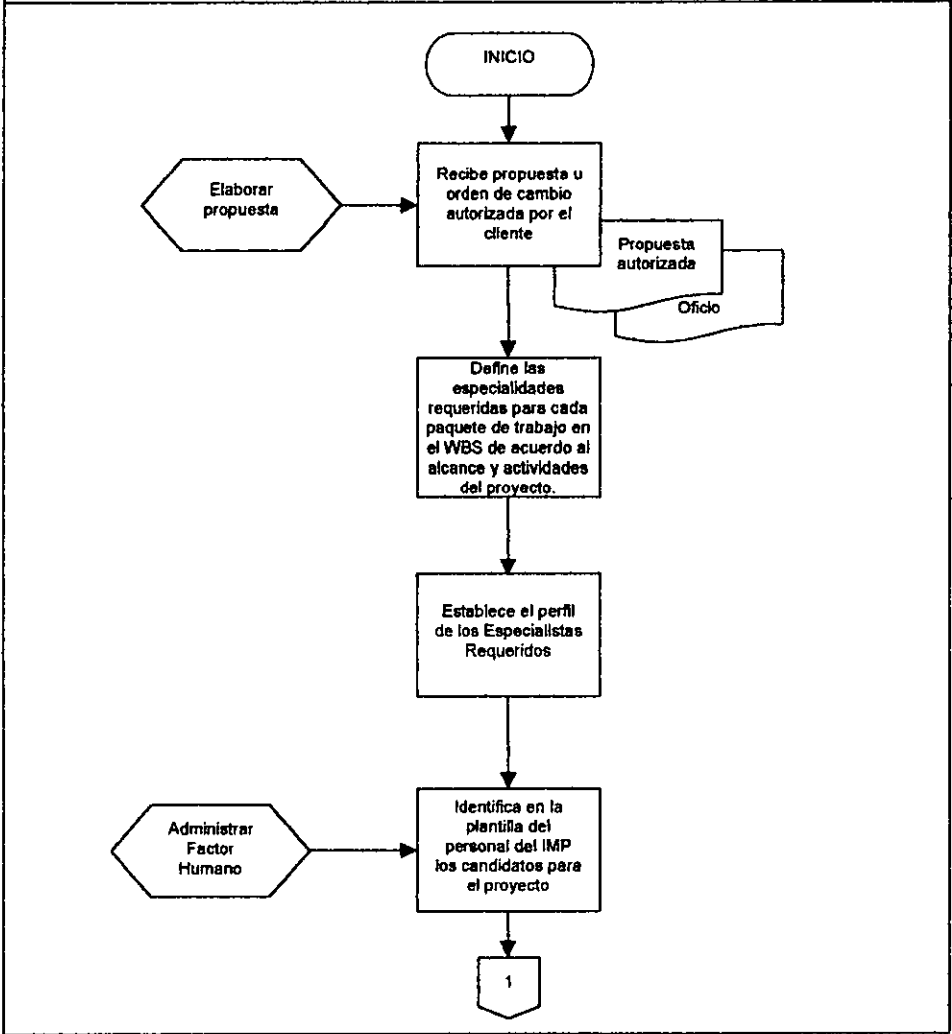
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. **AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.**

PROCEDIMIENTO: Programar el Proyecto **SUBPROCESO:** Definir el equipo de trabajo (OBS)

3.2 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

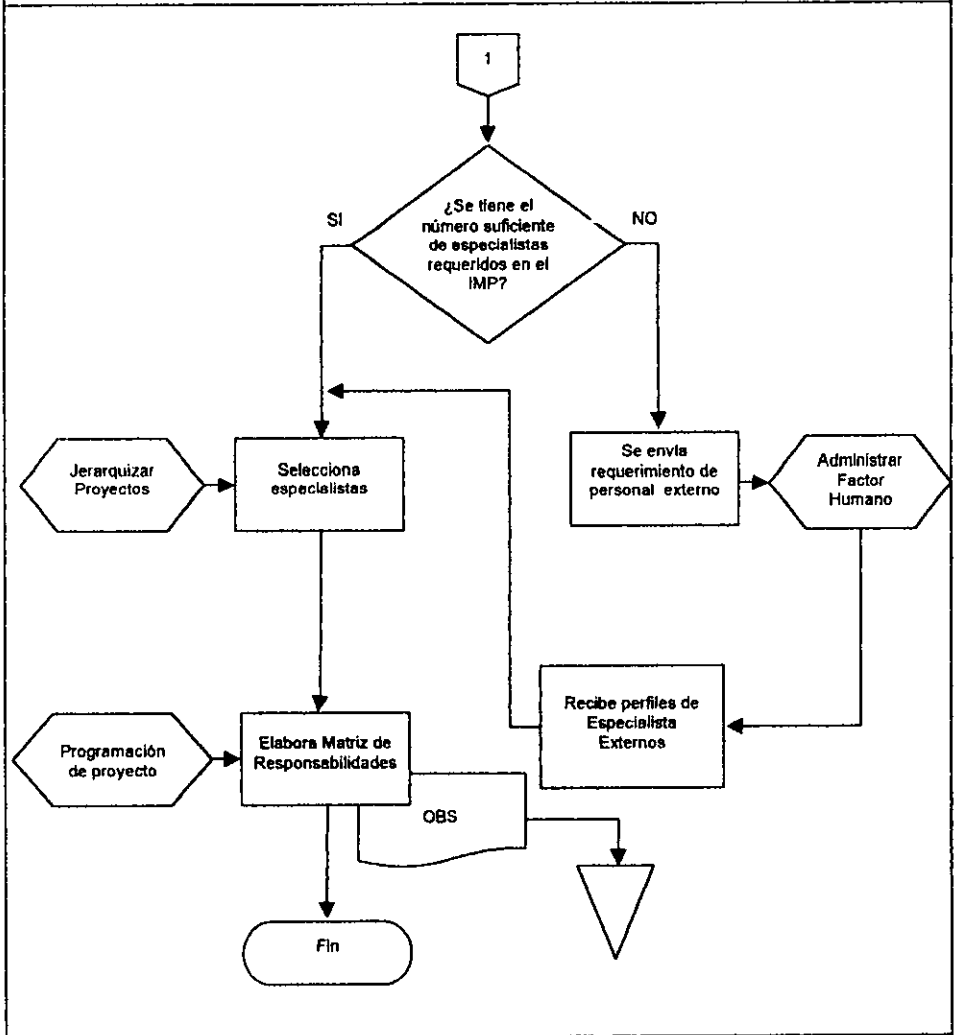
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

PROCEDIMIENTO: Programar el Proyecto SUBPROCESO: Definir el equipo de trabajo (OBS)

3.2 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

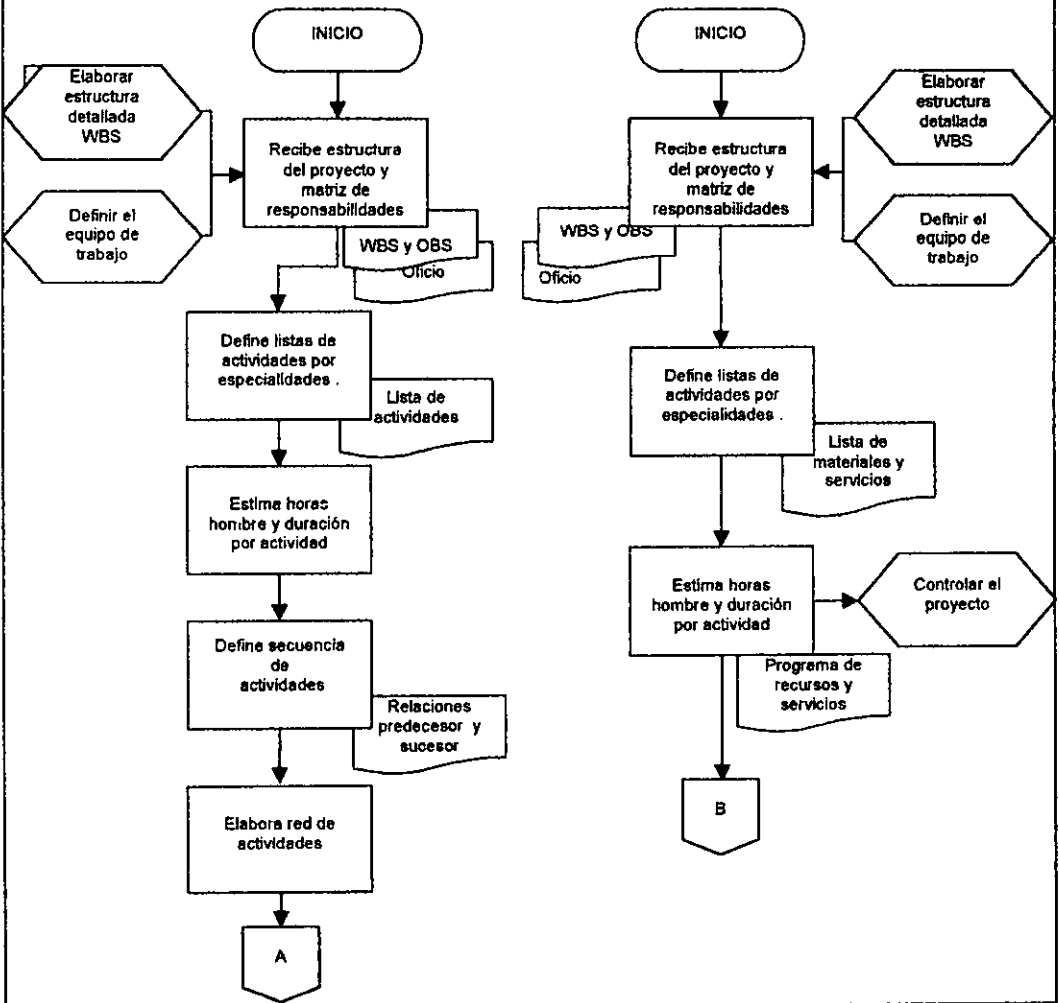
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

PROCEDIMIENTO: Programar el Proyecto SUBPROCESO: Programación del proyecto

3.3 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

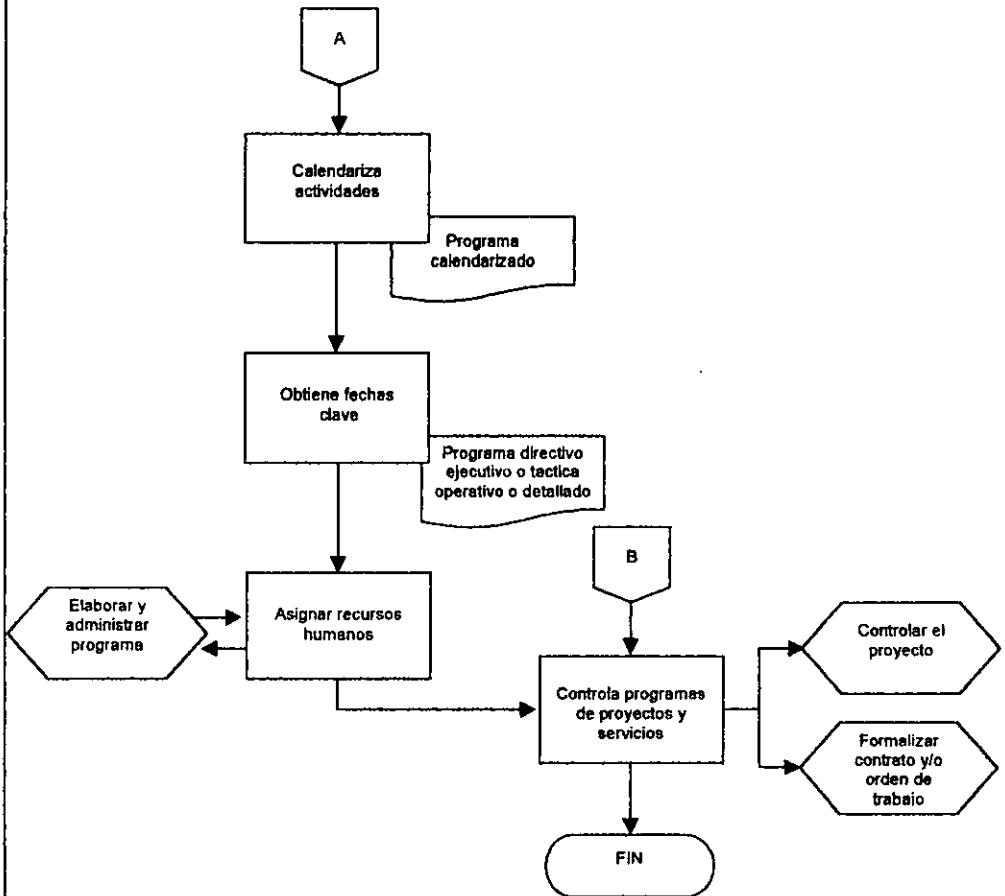
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

PROCEDIMIENTO: Programar el Proyecto SUBPROCESO: Programación del proyecto

3.3 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

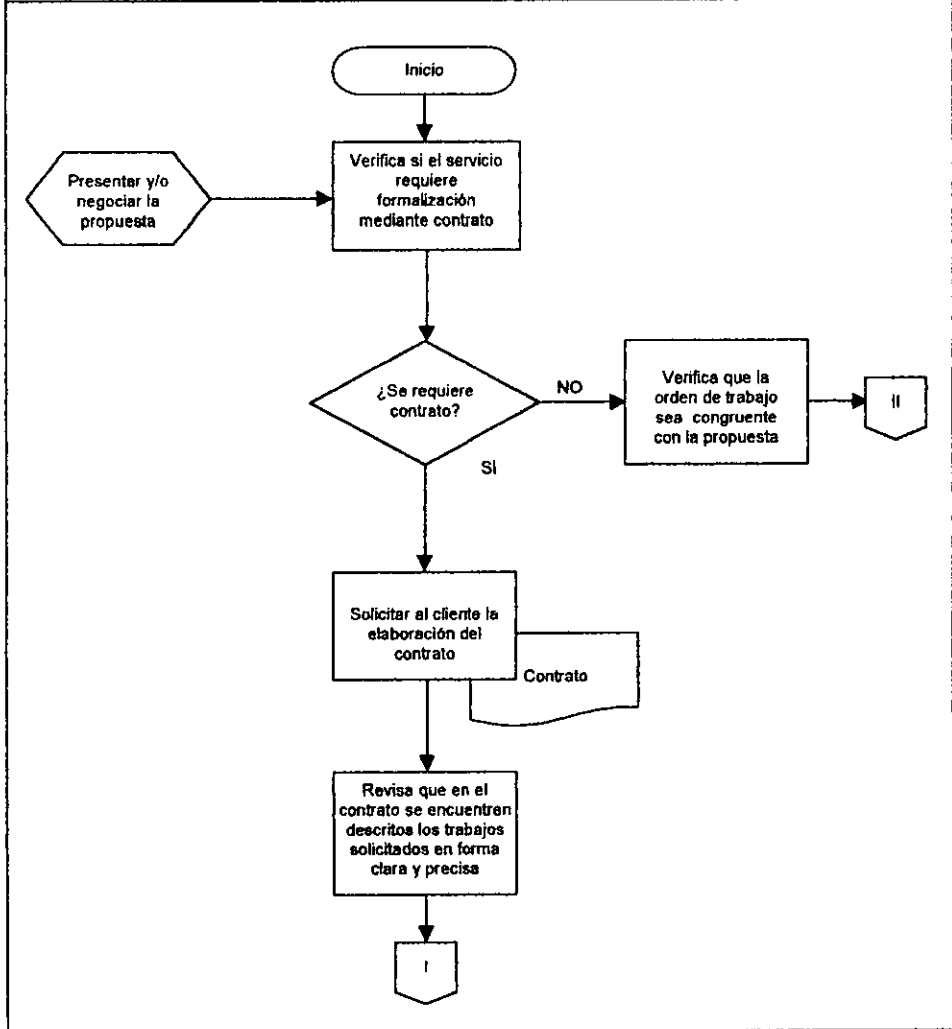
JEFE DE PROYECTO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.
PROCEDIMIENTO: Programar el Proyecto SUBPROCESO: Formalización de contrato
3.4 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



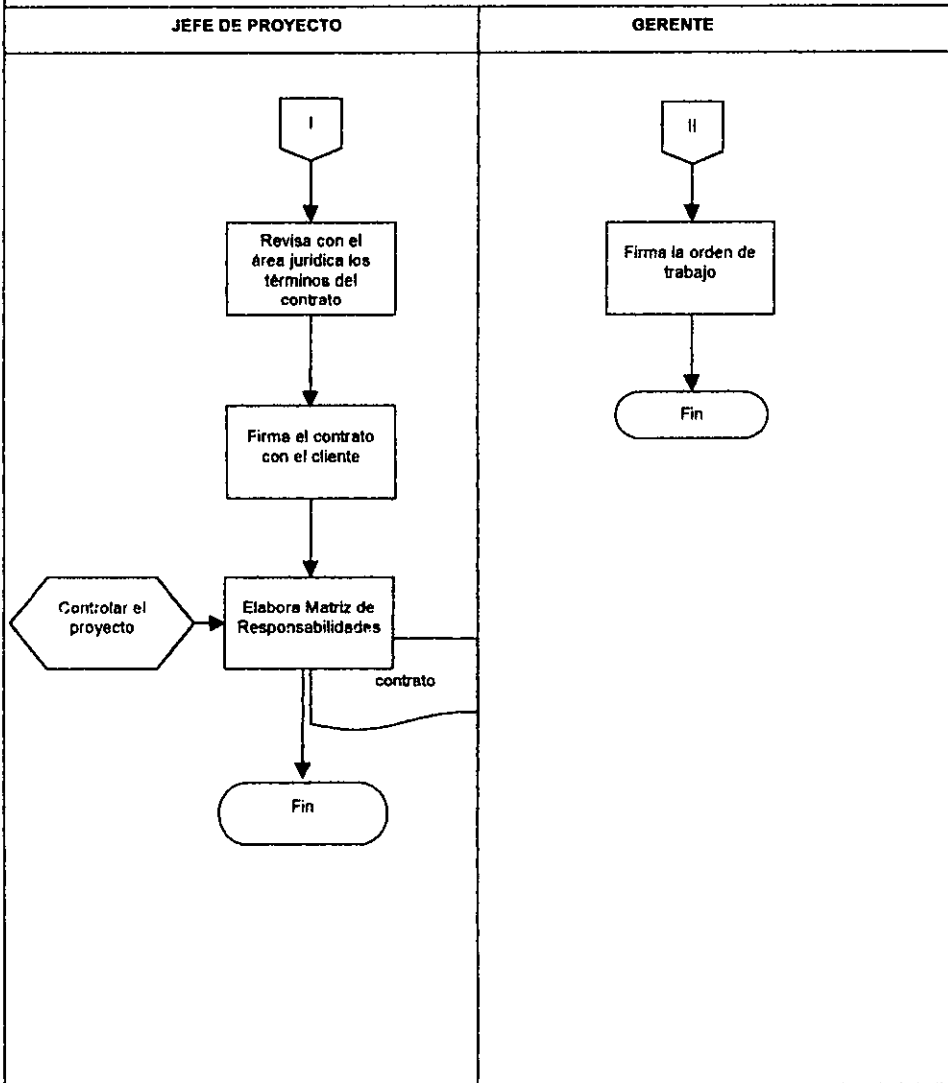
INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

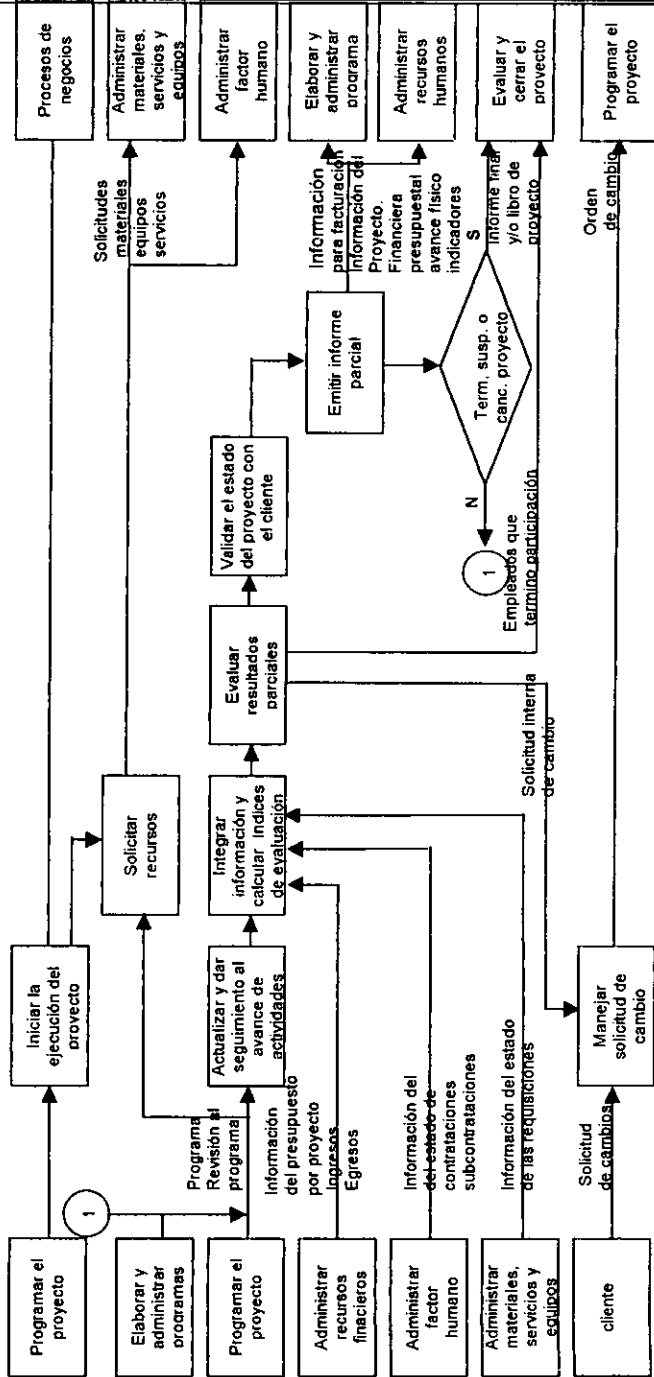
PROCEDIMIENTO: Programar el Proyecto SUBPROCESO: Formalización de contrato.

3.4 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL



MODELO DE PROCESO DE NEGOCIOS
 PROCESO: EJECUTAR Y CONTROLAR EL PROYECTO.



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

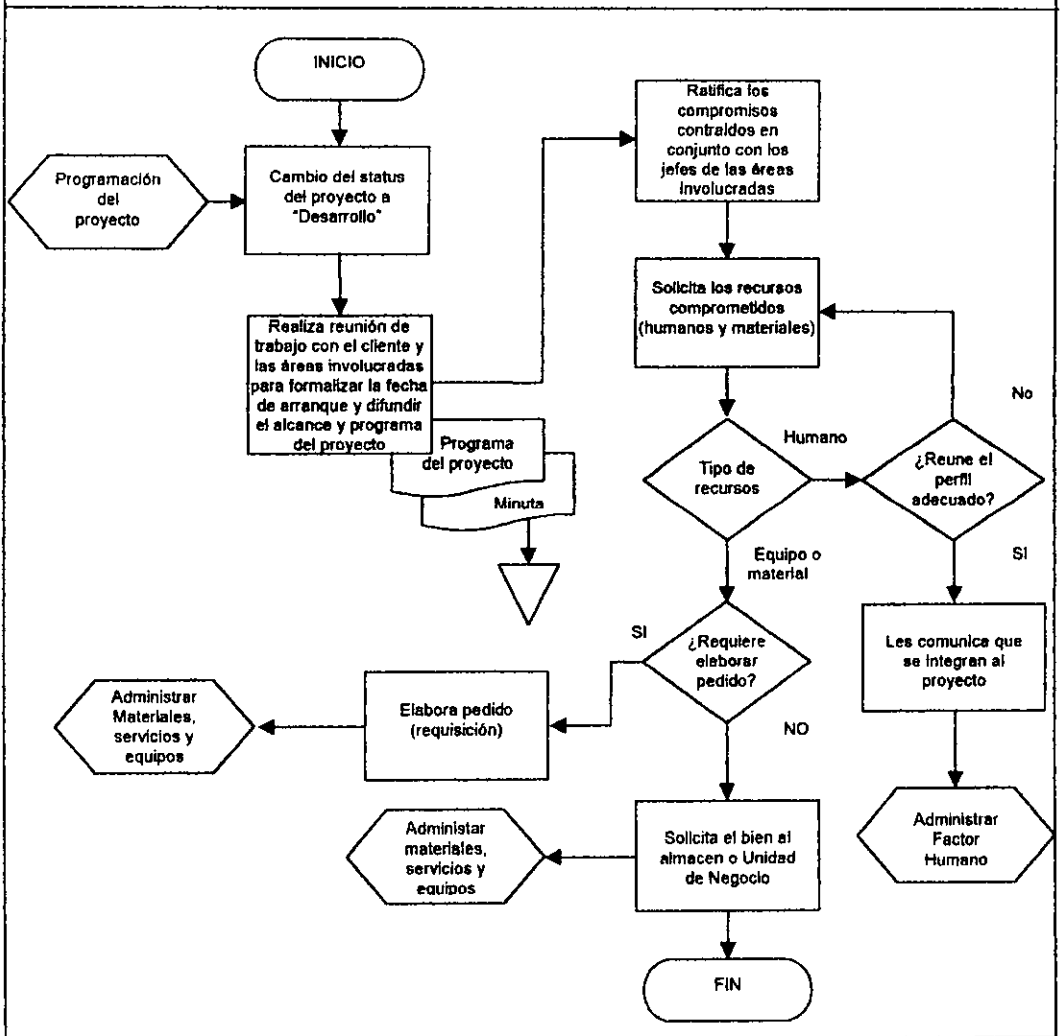
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

PROCEDIMIENTO: Ejecutar y controlar el proyecto SUBPROCESO: Inicio de ejecución del proyecto

4.1 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

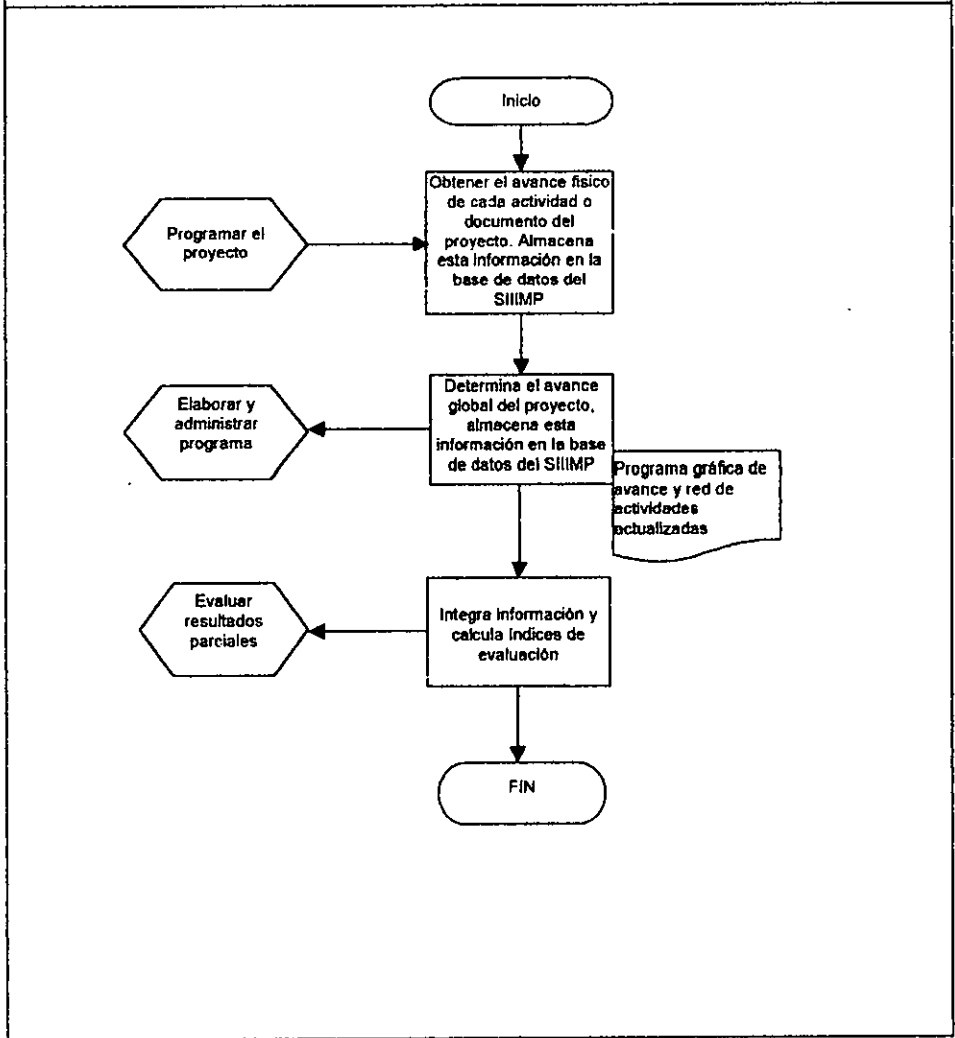
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

PROCEDIMIENTO: Ejecutar y controlar el proyecto **SUBPROCESO:** Actualización y Seguimiento al avance de actividades

4.2 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



DIAGRAMAS DE PROCEDIMIENTO

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

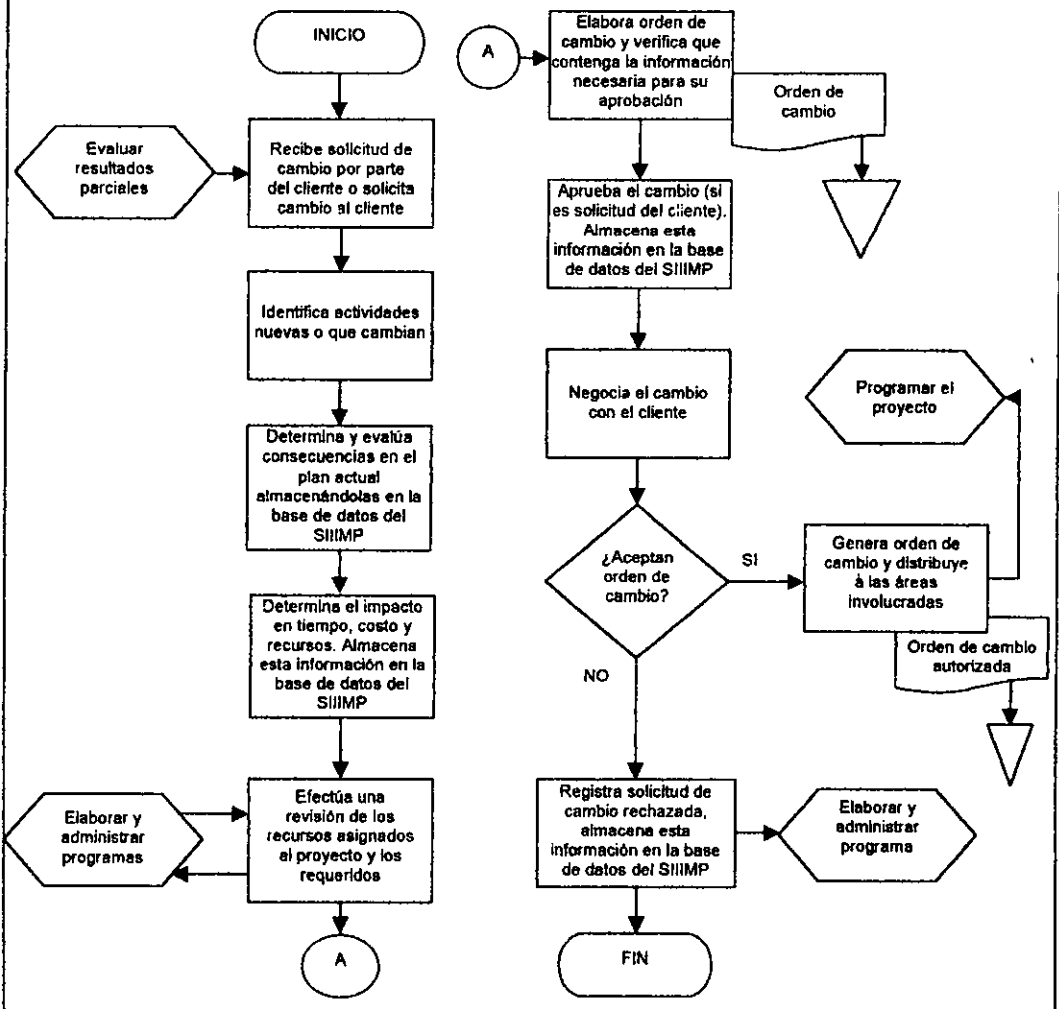
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. **AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.**

PROCEDIMIENTO: Ejecutar y controlar el proyecto **SUBPROCESO:** Manejo de solicitud de cambio

4.3 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCIÓN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

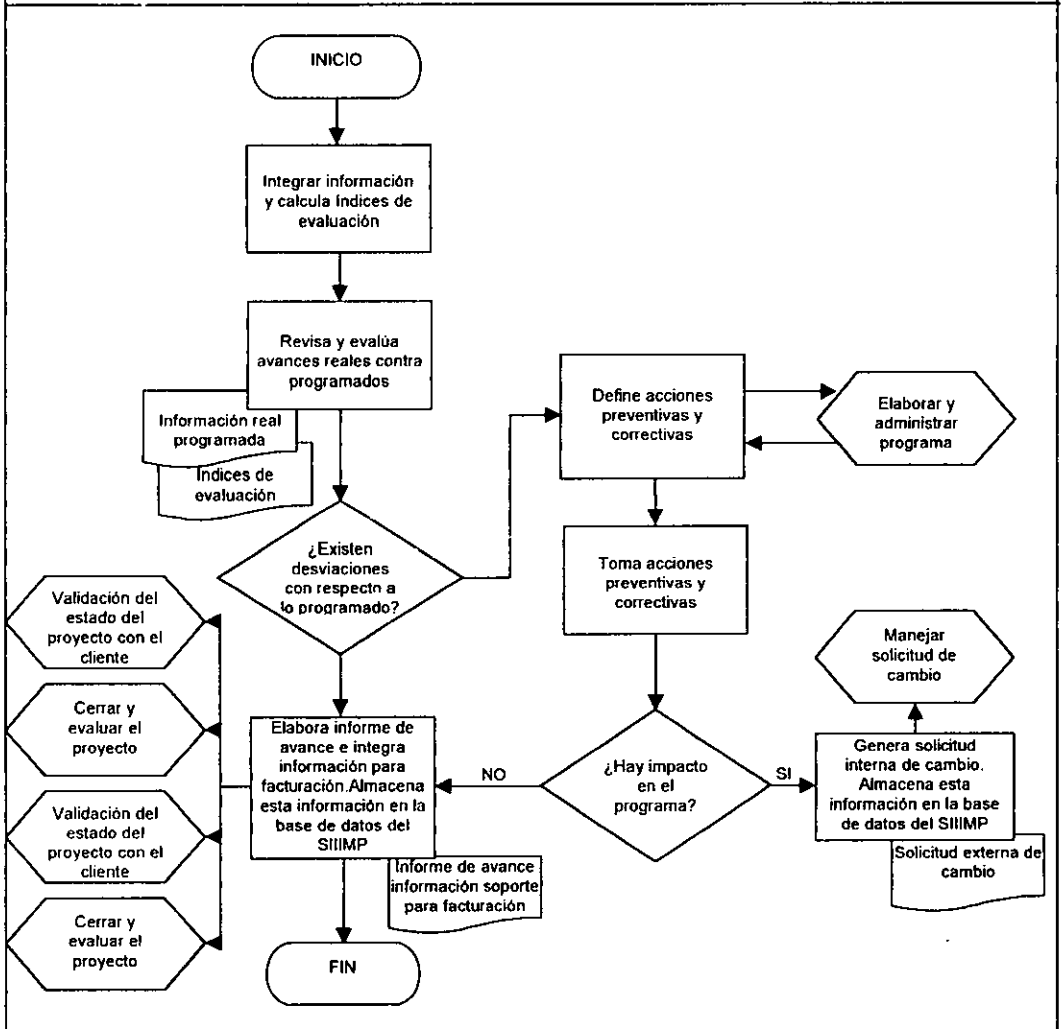
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

PROCEDIMIENTO: Ejecutar y controlar el proyecto SUBPROCESO: Evaluación de resultados parciales

4.4 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

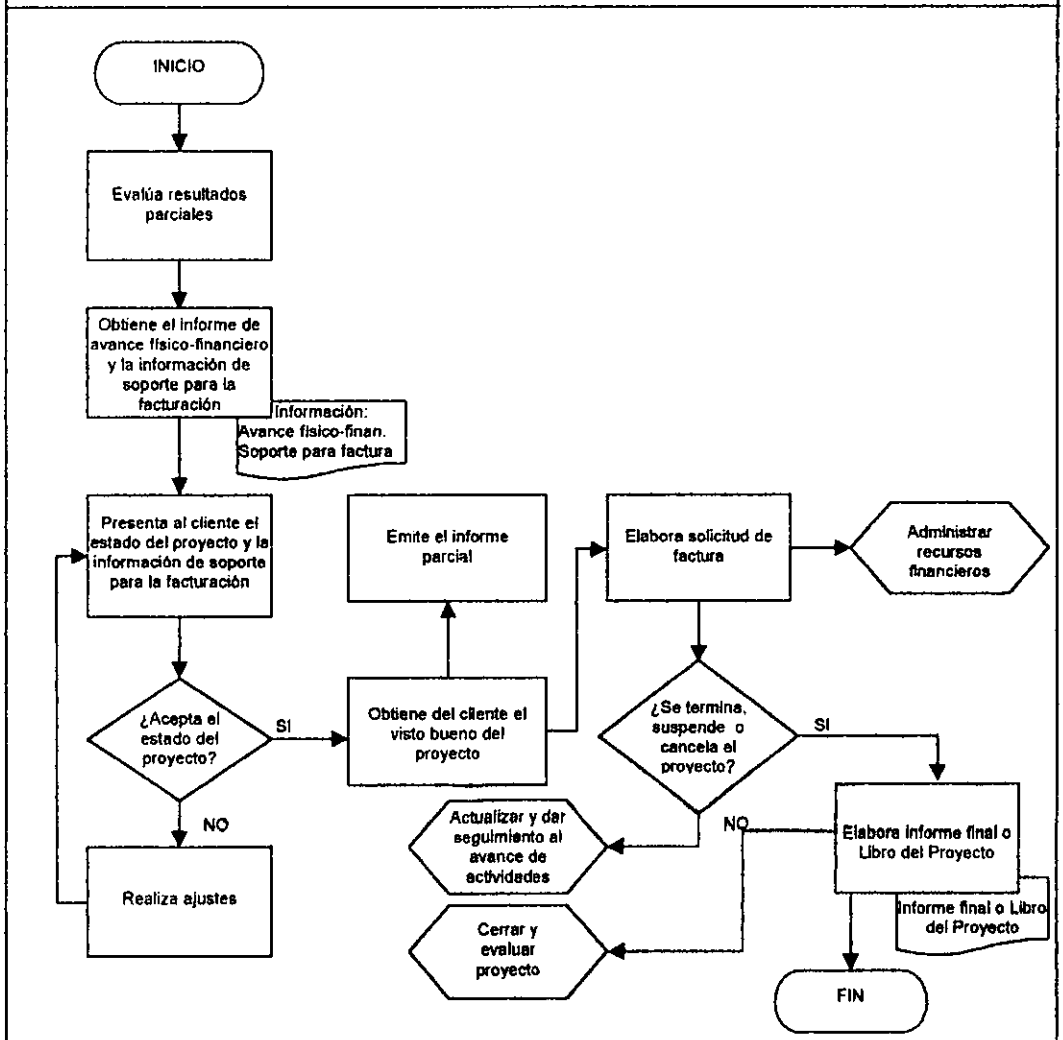
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

PROCEDIMIENTO: Ejecutar y controlar el proyecto SUBPROCESO: Validación del estado del proyecto con el cliente.

4.5 DIAGRAMA DE FLUJO

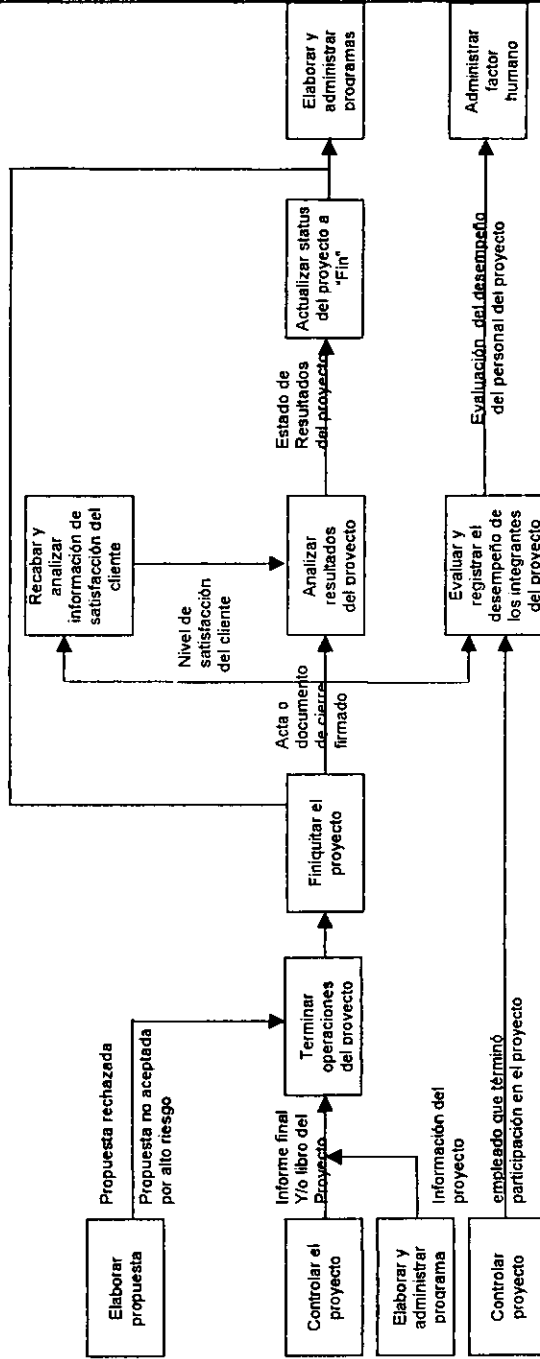
SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



MODELO DE PROCESO DE NEGOCIOS

PROCESO: CERRAR Y EVALUAR EL PROYECTO.



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

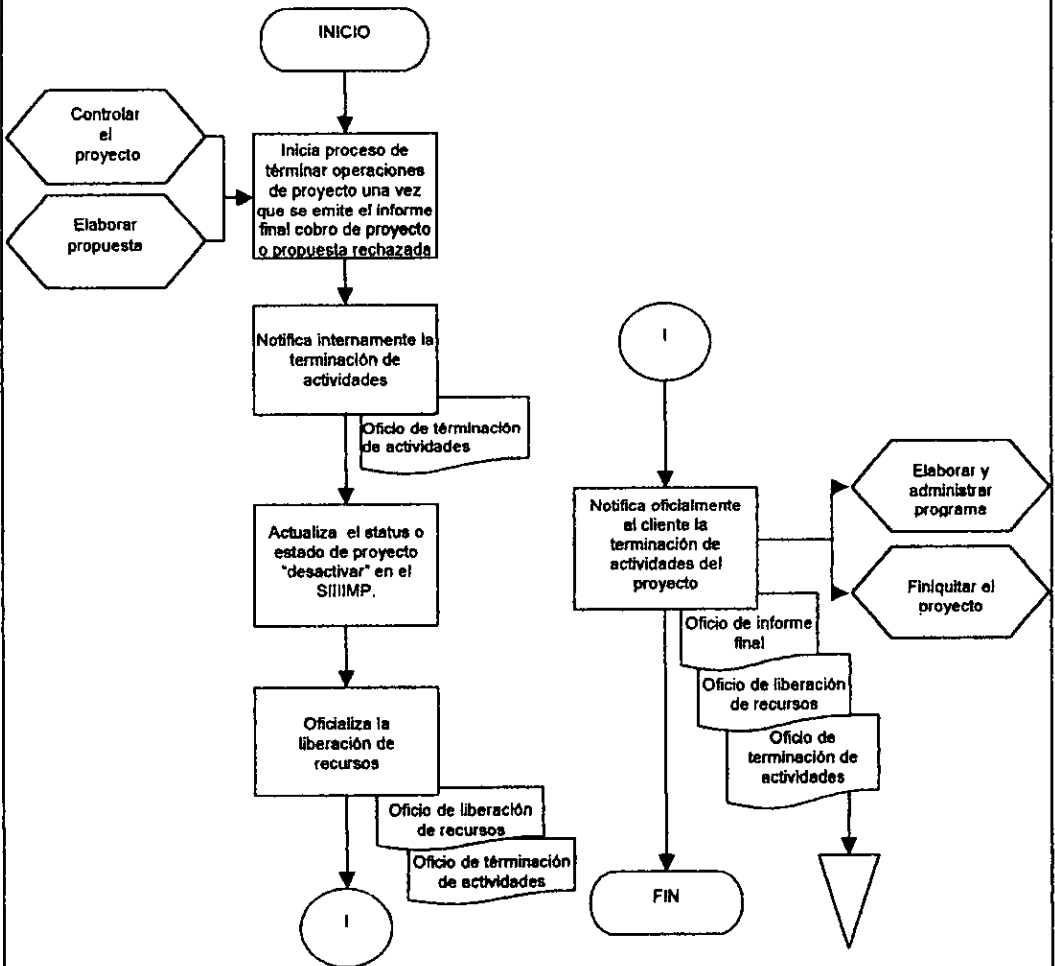
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. **AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.**

PROCEDIMIENTO: Cerrar y evaluar el proyecto **SUBPROCESO:** Término de operaciones del proyecto.

5.1 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO

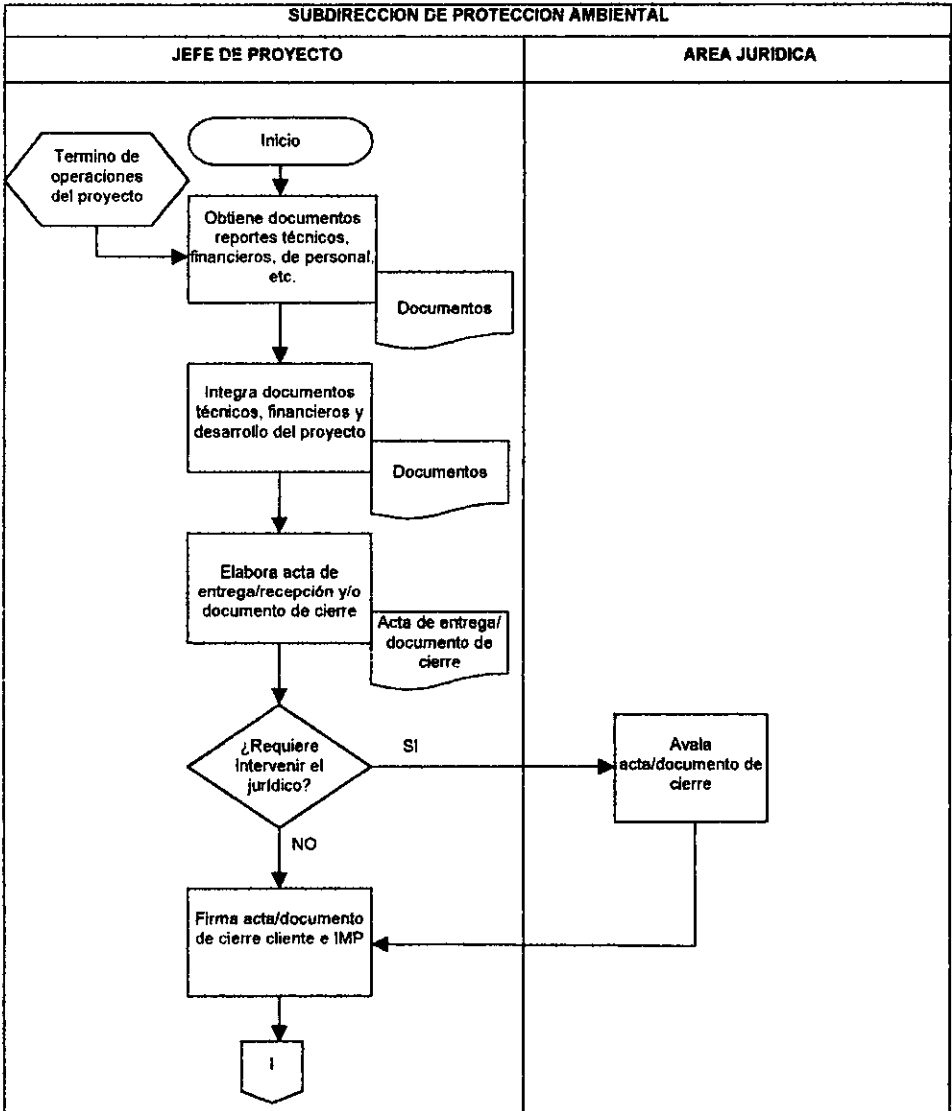


INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. **AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.**

PROCEDIMIENTO: Cerrar y evaluar el proyecto **SUBPROCESO:** Finiquito del proyecto.

5.2 DIAGRAMA DE FLUJO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

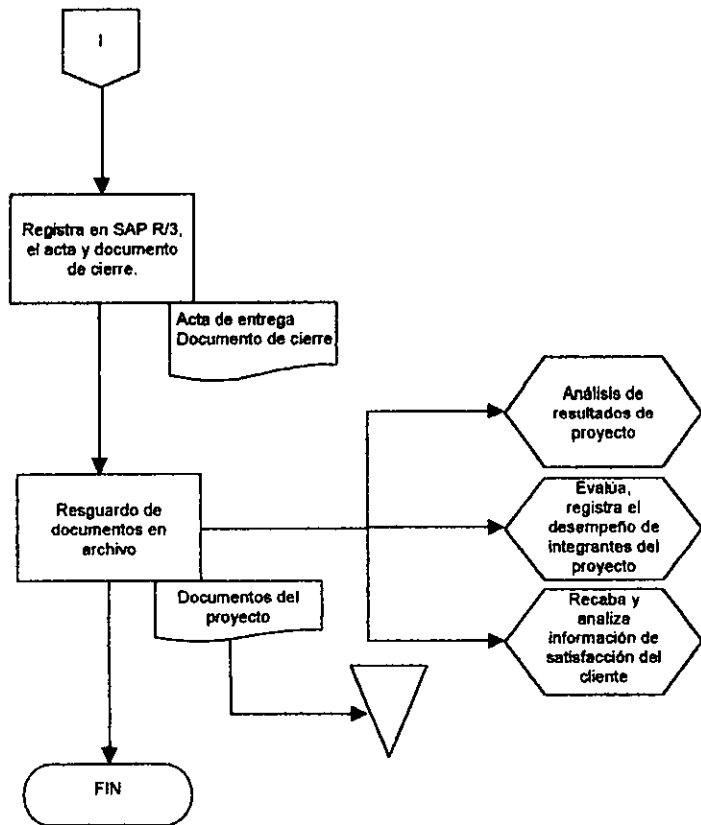
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

PROCEDIMIENTO: Cerrar y evaluar el proyecto SUBPROCESO: Finiquito del proyecto

5.2 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO



INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

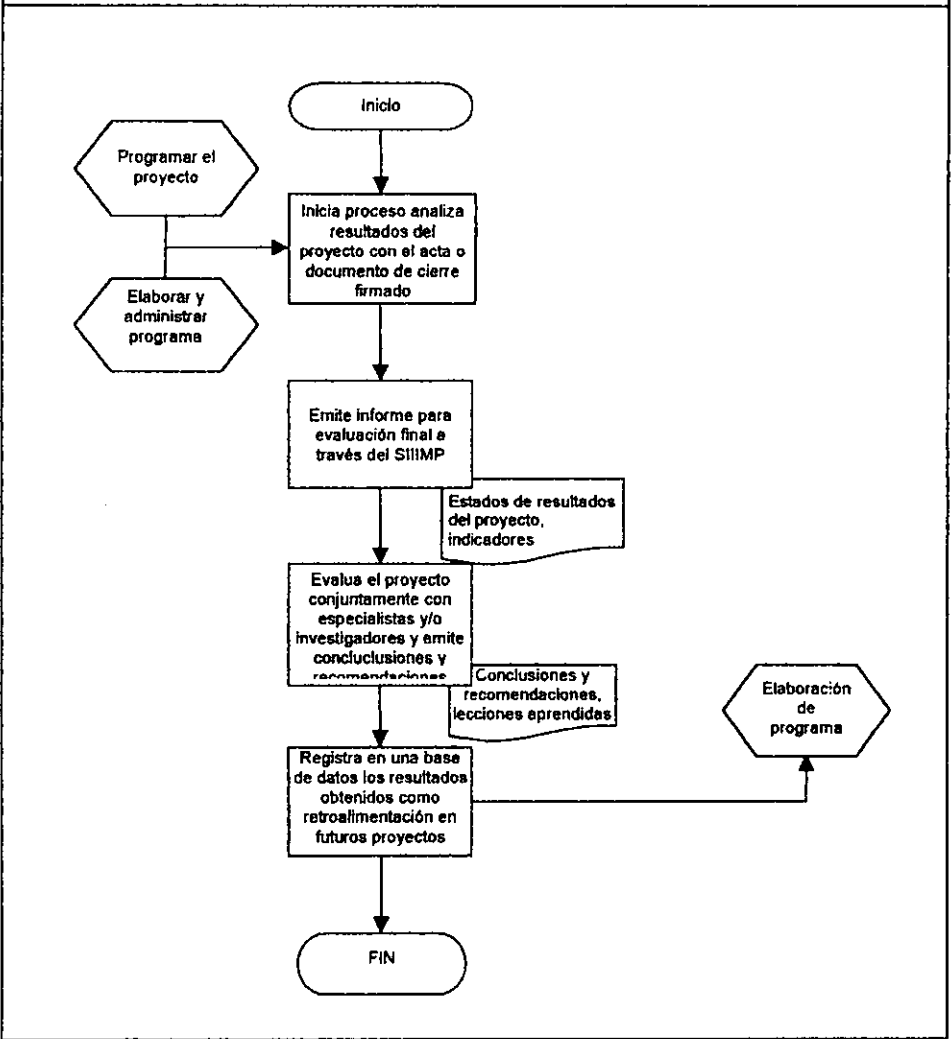
DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.

PROCEDIMIENTO: Cerrar y evaluar el proyecto SUBPROCESO: Análisis de resultados del proyecto

5.3 DIAGRAMA DE FLUJO

SUBDIRECCION DE PROTECCION AMBIENTAL

JEFE DE PROYECTO

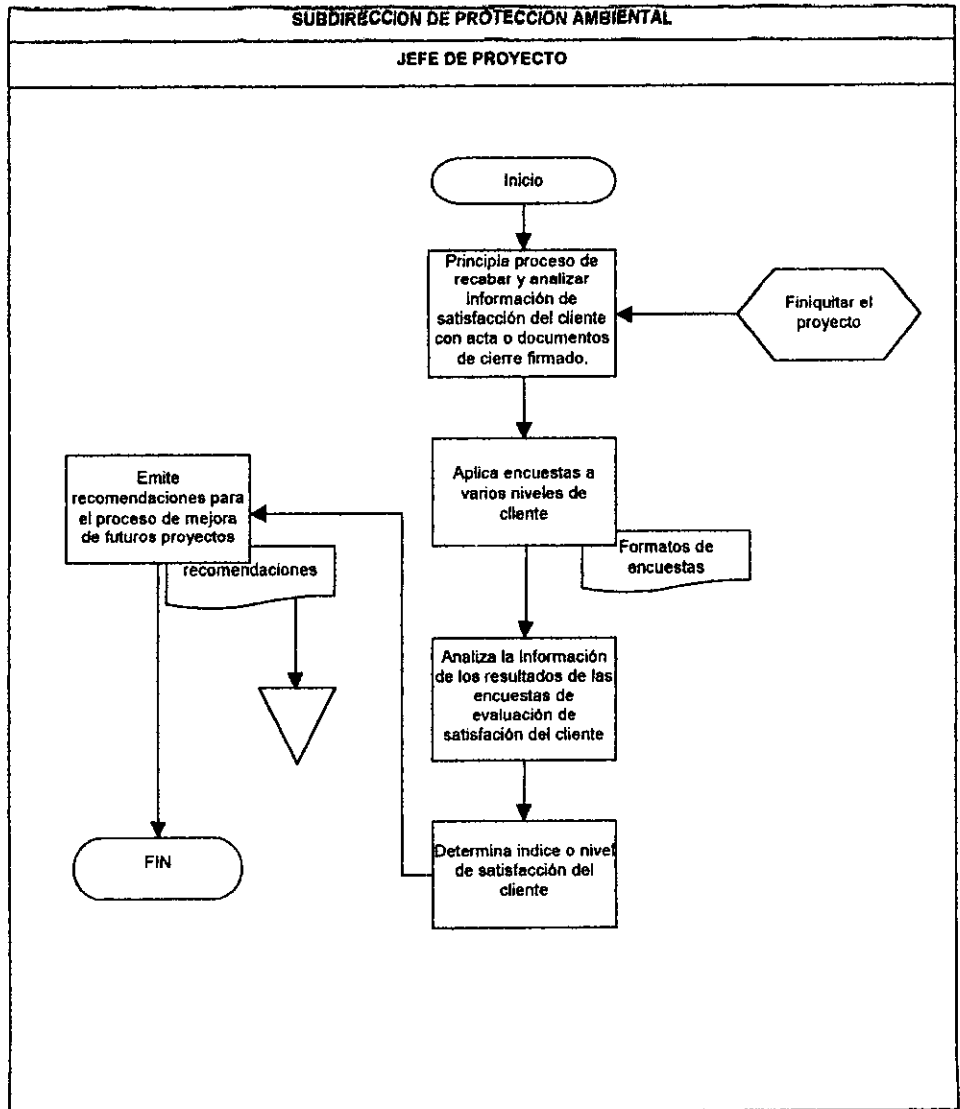


INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. **AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.**

PROCEDIMIENTO: Cerrar y evaluar el proyecto **SUBPROCESO:** Recaba y analiza información de satisfacción del cliente

5.4 DIAGRAMA DE FLUJO

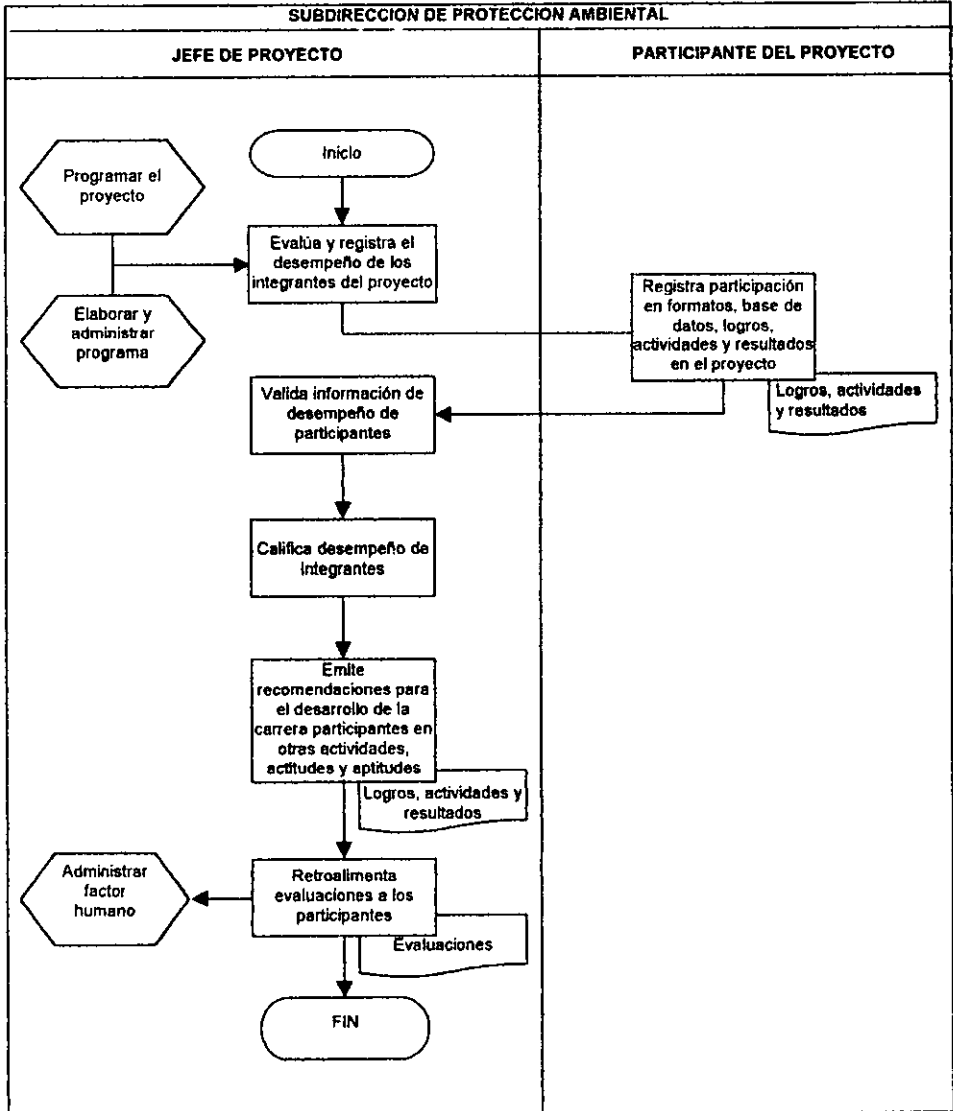


INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

DIRECCION: GCIA. DE CTROL. AMB. Y SUST. **AREA DE TEC. DE CTROL. AMB.**

PROCEDIMIENTO: Cerrar y Evaluar el proyecto **SUBPROCESO:** Evaluación y registro del desempeño de los integrantes del proy.

5.5 DIAGRAMA DE FLUJO



ANALISIS COMPARATIVO DEL SISTEMA ACTUAL DE TRABAJO EN EL IMP Y EL ANTERIOR SISTEMA

Con los anteriores esquemas tenemos una visión general de como esta organizado el módulo de administración de proyectos, con lo cual podemos comenzar un análisis de la situación actual y pasada del Instituto con relación al SIIMP y de esta forma obtener sus ventajas y desventajas del mismo.

Para comenzar este análisis, tenemos lo siguiente:

- La principal diferencia, la constituye el hecho de que con la implantación del SIIMP, se estableció un sistema formal de administración de proyectos, que antes no había.
- Con la desaparición de las UNICOTAS, los líderes de proyecto disponen de un control total sobre las operaciones que involucran a los proyectos y de esta forma vigilar los parametros de calidad, costo y tiempo, para la consecución de los objetivos, mejorando notoriamente la eficiencia en la administración de proyectos. Como recordaremos, "un proyecto bien manejado es aquel que termina con el nivel de calidad especificado, en o antes del plazo fijado para el mismo y dentro del presupuesto fijado", cosa que no era posible antes por que el lider no contaba con el control de todos los parámetros.
- Puesto que uno de los principales problemas a los que se enfrentaban los líderes de proyecto era la integración de informes generales a la gerencia, debido a que no había un estandar en los reportes de resultados, facturación, y costos, con el SIIMP actualmente si el gerente desea ver los resultados de los proyectos a su cargo, los consulta de forma general en su computadora, sin solicitarlos a los responsables de cada proyecto.
- Lo anterior permite a los líderes, cuidar aspectos relacionados con el uso efectivo de los recursos disponibles, tanto humanos como financieros, materiales y tecnológicos, asi como cuidar el nivel de ejecución deseado en sus proyectos, etc.

Si analizamos al SIIMP, de acuerdo al valor de la información que genera, observamos lo siguiente:

- Cuenta con calidad en la información que emite; el sistema trabaja con datos en tiempo real, es decir que esta en constante actualización de la información, permite a los usuarios -en este caso a los gerentes y líderes de proyectos- tener confianza en la información que obtienen de él, cosa que anteriormente no era posible por que cierta información la manejaba la UNICOTA y esta a su vez se enviaba con mucho tiempo de retraso, y cuando la reunian se tenían que realizar ajustes para que coincidieran con la que ellos tenían y todo esto hacia que la información no fuera del todo confiable.
- La información es oportuna; mediante el sistema los usuarios tienen un control adecuado de los gastos incurridos en el proyecto tanto materiales, humanos y financieros asi como de la programación misma del proyecto, el sistema constantemente está enviando

mensajes de cuando, por ejemplo, el stock de almacén de algún material llegó al mínimo, o cuando se exceden del presupuesto asignado, o de cuando se llega a la fecha límite de cierta actividad, etc. lo que permite mantener al líder, su proyecto dentro de los parámetros ya mencionados con anterioridad. Esto no lo lograban antes porque cierta parte del control de estos hechos no lo tenían ellos, muchas veces se enteraban de que ya habían excedido sus límites presupuestales o de algún material que ya no tenían y que era necesario para seguir con el proyecto o cualquier otra cosa, cuando ya no era posible tomar las medidas necesarias y corregir ese problema provocando retrasos en su trabajo.

- En cuanto a la cantidad de la información, el SIIMP emite sólo la información que cada nivel gerencial requiere, la cual está disponible en listados o gráficas, relativas a costos reales o presupuestados, ingresos, partidas pendientes, plazos, recursos, etc. con lo que el líder de proyecto, los gerentes y el subdirector, pueden obtener la información que necesitan cuando la necesitan, sin necesidad de llenarse de datos irrelevantes e inútiles, que provoque omisión o problemas graves. Antes de la instalación del SIIMP, los informes y consolidados de los resultados (sobre todo financieros), circulaban por la gerencia y las áreas, muchas veces repetidos llenándolos de papeles que no les correspondían y que los distraían de sus ocupaciones, o que simplemente al no tener tiempo de atenderlos no se canalizaban con la persona correcta a tiempo, provocando serios problemas después.
- Por último la relevancia de la información, que tiene que ver con que la información a que se tenga acceso esté relacionada con sus tareas y responsabilidades. Con este sistema, básicamente la información que proporciona es totalmente de la competencia del líder, cuando en el anterior muchas veces la información que llegaba a ellos no les correspondía y cuando les llegaba ya tenían tiempo de retraso.

Por todos estos puntos ya comentados y que tomaremos como ventajas que el sistema proporciona al IMP, solo resta mencionar lo que podría llamarse desventajas del mismo.

Cuando hablamos de que el sistema R/3 es una fuerte herramienta a través del SIIMP, que proporciona solución a los problemas administrativos del IMP, tenemos que mencionar que aunado a la implementación de una nueva forma de trabajo, siempre se va a presentar lo que se conoce como "resistencia al cambio" por parte de los usuarios involucrados en este proceso, muchos de ellos ya se habían adaptado a trabajar con la forma anterior y aunque este cambio signifique mejores condiciones laborales, el proceso de transición es difícil.

Maquiavelo, escribió en el Príncipe; "No hay nada más difícil de llevar entre manos, no más peligroso de conducir, ni con más incertidumbre sobre su éxito, que el dirigir la introducción de un nuevo orden de las cosas. Por que el innovador tiene como enemigos a

todos aquellos que lo han hecho bien durante la situación anterior, y sólo como tibios defensores a aquellos que pueden hacerlo bien bajo la nueva".⁹

Tal es la importancia de este aspecto que aunado a la implantación del SIIIMP se crearon grupos especializados que ayudaron en diferentes aspectos tales como: normatividad, tecnología, control del proyecto, practica SAP y Administración del cambio, este grupo en particular (Administración. del cambio) tiene como objetivo promover las actitudes y actividades que favorezcan los procesos de transformación cultural generados por el proyecto SIIIMP, bajo un escenario estratégico, para el entendimiento y aplicación de elementos relacionados con el cambio y minimizar la pérdida de potencial humano, material y financiero. Este grupo esta formado por personal de las diferentes áreas del IMP, que trabaja para promover y sostener el cambio generado por el proyecto, hasta convertirlo en un estilo propio de la forma de operar el instituto.

Durante la etapa de arranque se capacitaron a los usuarios finales para que conocieran el sistema y se fueran familiarizando con él, lo que ayudó a que el rechazo fuera menor, sin embargo en lo que se terminó la instalación y se pudo operar el sistema normalmente, los empleados mostraban enfado y rechazo al nuevo sistema, alegando que con el anterior era más rápido, aunque no fuera cierto, sin embargo con el tiempo y una vez que las cosas funcionaron mejor en el Instituto, la aceptación de los usuarios a los nuevos procedimientos se fue dando gradualmente.

Otro de los inconvenientes a que una empresa, sobre todo de la magnitud del Instituto, estan expuesta es, que apesar de contar con equipos modernos con la más alta tecnología para instalar un sistema así, fué que como todo, se presentaron al principio fallas técnicas en él, así mismo, los equipos rechazaban ciertas funciones del nuevo sistema, saturación de las redes de comunicación, etc. y aunque también se han ido superando conforme avanza el tiempo, siempre estos tropiezos significan retrasos y mayor esfuerzo por parte de las personas encargadas de dar soporte y solución a estos problemas.

Sin embargo de acuerdo a todo lo expuesto, estas limitaciones o desventajas, pueden decirse que no son de mucha trascendencia si las equiparamos con los beneficios que se obtienen, finalmente éstas se superan conforme avanza el proceso de adaptación tanto de las personas con el equipo y el sistema , así como del sistema mismo. Y los beneficios van en aumento conforme se superan estos problemas.

⁹ MAQUIAVELO, Nicolás. "El Príncipe". Editorial Porrúa, S.A. Décimoprimer edición. México 1991

CONCLUSIONES

Para comprobar la hipótesis de este trabajo en el que se propuso demostrar que el SAP R/3 tiene las características que lo hacen una de las herramienta más adecuada para instalar un sistema de Información, permitiendo a su vez una administración eficaz de los proyectos de investigación, dentro del Instituto Mexicano del Petróleo, de acuerdo a las dimensiones de su principal cliente –Pemex-, y que para apoyar esta aseveración se presentan las siguientes conclusiones:

Es necesario reconocer los beneficios que se obtendrán con la puesta en marcha de este sistema a nivel general, beneficios que se reflejarán en el IMP y dentro de los cuales podemos señalar los siguientes:

- Incremento de la productividad de los proyectos en tres por ciento en el primer año en comparación con el anterior.
- Recuperación de la cartera, con este nuevo sistema, la facturación será enviada en forma simultánea a todas las instancias establecidas para la revisión, aprobación y pago del documento, con este cambio se reduciría a treinta días

Al llevarse a cabo el rediseño de los procesos necesarios para transformar las actividades administrativas, se hacen más eficiente las funciones de los órganos administrativos; tanto de la administración central como de las unidades administrativas, de las subdirecciones operativas, coordinaciones y representaciones foráneas del IMP.

Resumiendo el SIIMP permitirá:

- Promover la estandarización y la información de los procesos administrativos.
- Generar información veraz y oportuna para la toma de decisiones.
- Contar con una sola base de datos,
- Consolidar la autonomía de gestión de las unidades de negocios y la función corporativa de la Administración Central.
- Lograr un alto grado de integración al poner en marcha un sistema de información por procesos.
- Ubicar al IMP en las mejores prácticas de negocios internacionales,
- Permitir trabajar bajo un esquema corporativo, en donde se centraliza el control y se descentraliza la operación,
- Optimizar la toma de decisiones con criterios financieros sólidos,
- Mejorar el registro y control de las operaciones administrativas y financieras,
- Sistema financiero administrativo en tiempo real e interactivo con las áreas operativas,

- Para cada captura, valor único en una sola base de datos.
- Evaluación con costos reales el desempeño de las unidades de negocio,
- Minimización del manejo de documentos,
- Unir en línea la información con las áreas de la Subdirección de Administración y Finanzas.
- Eliminación de consolidaciones.

Para lograr lo anterior, el SIIMP se apoya en tres elementos:

1. **Tecnológico**, que comprende la modernización del equipo de cómputo y de la infraestructura de telecomunicaciones, así como la adquisición del Sistema SAP R/3, que apoya la automatización de los procesos básicos de la operación de una empresa.
2. **Identificación de los procesos de negocio**, que soportan la operación y fundamentan la razón de ser del Instituto, mismos que fueron analizados para mejorar su desempeño.
3. **Capital humano**, que es el más importante debido a que el manejo de nuevas tecnologías y la mejora de los procesos requiere de la capacitación de los usuarios para adquirir los conocimientos y habilidades para el buen funcionamiento del sistema, provocando en él, un espíritu de compromiso entre la empresa y el trabajador.

La principal aportación que este sistema dará al instituto es que; con él, el IMP podrá colocarse en una posición estratégica ante Pemex, lo que le permitirá el intercambio de información, tanto técnica como administrativa con cada organismo y corporativo de Pemex, su principal cliente.

Todo lo anterior aunado a las cualidades que hacen del sistema SAP R/3 un sistema viable para implantar un sistema de información, como son: la compatibilidad con múltiples sistemas operativos, diferentes bases de datos y protocolos de comunicaciones, que es un sistema ya estructurado que se adecúa a la empresa, proceso que se facilita, ya que el sistema dispone de tecnología avanzada, podemos concluir en primera instancia, que el SAP R/3 es el sistema moderno y bien estructurado, que sirve de soporte para implementar un sistema para administrar proyectos, así como toda una empresa en general.

BIBLIOGRAFIA

DUNCAN William R. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Project Management Institute. 1996

GOMEZ Ceja Guillermo, Sistemas Administrativos, Analisis y Diseño. MacGraw-Hill, México, 1997

HERNANDEZ Muñoz José Antonio. Así es SAP R/3. Osborne McGraw-Hill. España. 1999.

LUTHE García Rodolfo. Sistemas e informática para la Dirección. Editorial IPADE. México, 1974.

Manual de Administración de Proyectos, de la consultora Kepner Tregoe, 1993

Manual de Procedimientos Especificos de La Gerencia de Control Ambiental Y Sustentabilidad.

Manual del Usuario de SAP R/3

MURDICK, Robert G. Sistemas de Información Basados en Computadoras para la Administración Moderna. Editorial Diana. México. 1974.

ROBBINS, Stephen P. Administración Teoría y Práctica. Pretence Hall Hispanoamericana, S.A. México. 1987.

SIERRA Martínez Hermenegildo, Administración de Proyectos. IMP. 1994

THIERAUF, Robert J. Sistemas de Información Gerencial para Control y Planificación. Editorial Limusa. México. 1984

REVISTAS

Anónimo. "SAP alta tecnología para todas las empresas, Todos los Tamaños, Todas las Industrias". SAP: La Nueva Dimensión en Soluciones Empresariales. Folleto Publicitario de SAP México y Centroamérica.

Anónimo. "La Costeña, tradición mexicana a la vanguardia con SAP", SAPerspectiva. Número 3; Año 98. México. s.e. Revista publicada por SAP México y Centroamérica.

GACETA IMP, ORGANO INFORMATIVO INTERNO. Segunda época. Año 1. Num. 18. Del 19 de enero de 1998. (Documento especial. Sistema Integran de Información del Instituto Mexicano del Petróleo (SIIMP)).

Información obtenida a través de internet, por la dirección <http://www.sap.com/>, y de la dirección <http://www.imp.mx/>
