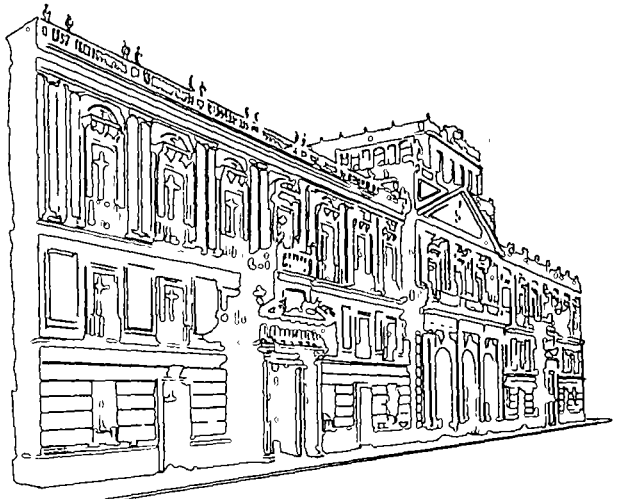


INSCRIPCIONES

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA DE LA DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA, U. N. A M.

Cuota de inscripción $2,800.00

La cuota de inscripción incluye:
- **una carpeta con las notas de los profesores**
- **bibliografía sobre el tema**
- **servicio de cafetería**

Palacio de Minería Calle de Tacuba No. 5 México 1, D.F.

Horario de oficinas:
lunes a viernes de 9 a 18 h

Para mayores informes hablar a los teléfonos
521-40-20 521-73-35 512-31-23

CONSTANCIA DE ASISTENCIA

La Facultad de Ingeniería de la U N A M, otorgará una constancia de asistencia a los participantes que concurran regularmente y que realicen satisfactoriamente los trabajos que se les asignen durante el curso

CIRCULA LIBRE DE PORTE
POR VIA DE SUPERFICIE
Y DENTRO DEL TERRITORIO NAL.
ART. 17 LEY ORGANICA DE LA U N A M

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, u n a m

Palacio de Minería
Calle de Tacuba No. 5
México 1, D.F.

ADMINISTRACION POR PROYECTOS*

CURSO INTENSIVO

Duración: 36 h
Fechas: del 18 de abril al 16 de mayo
Horario: lunes, miércoles y viernes de 18 21 h

Coordinador: C.P.M.A. Alberto Block

En colaboración con la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, u n a m

PRESENTACION

Conforme los profesionales de campos aparentemente ajenos a la administración profesional adquieren mayores responsabilidades en sus campos de acción, requieren de la utilización de técnicas de planeación, implantación y control. Muy particularmente, aquellas personas que se enfrentan a tareas de vida limitada deben tener acceso a la Administración por Proyectos.

Esta forma de administrar facilita la utilización de herramientas sofisticadas de la administración profesional para obtener resultados óptimos con los recursos disponibles.

Este curso pretende capacitar a los participantes en el diseño, la implantación y la operación de la Administración de Proyectos, al mismo tiempo que le permite detectar las oportunidades, las ventajas y las limitaciones de su utilización.

OBJETIVOS

A la conclusión del curso, los participantes activos habrán adquirido o reforzado las capacidades siguientes:

—Definir objetivos y metas de términos cuantitativos y cualitativos.

—Evaluar y jerarquizar los proyectos a administrar.

—Adaptar la estructura de organización a sus necesidades específicas.

—Orientar, coordinar y controlar a las personas que participan.

—Aumentar las posibilidades de éxito ante condiciones problemáticas.

TEMARIO

I EL PROCESO ADMINISTRATIVO EN LA ADMINISTRACION POR PROYECTOS

¿Qué es la administración por proyectos?
El concepto de proyecto
La planeación
Fijación de metas y objetivos
Evaluación de los proyectos

II EVALUACION ESTRATEGICA Y FINANCIERA DE PROYECTOS

III LA ASIGNACION DE RECURSOS

Planeación de actividades PERT/CPM
Disponibilidad de interrelación de recursos
Programación de actividades MAP
Programación matemática
Asignación óptima de recursos

IV LA ORGANIZACION POR PROYECTOS

Principios para la organización
Organización formal e informal
Tipos de organización
La organización por proyectos

V EL COMPORTAMIENTO HUMANO

Filosofías gerenciales
Motivación e incentivos
La selección del personal
La dirección del personal

VI DISEÑO DEL SISTEMA

Aspectos relevantes
Procedimientos de operación
Sistemas de información para control y replaneación

VII ESTRATEGIA DE IMPLANTACION

Alternativas de aplicación
Plan de implantación
Comunicación y soportes necesarios

VIII EJEMPLOS DE APLICACION

PROFESORES:

L.A.E. JOSE ANTONIO AGUILAR NARVAEZ

M. A. ALBERTO BLOCK

L. A. E. ISAURA DELGADO

ING MARCELO ESMENGAUD

ING. EDGAR FERNANDEZ CABRERA

ING BENJAMIN NAVARRO

L.A.E. RAFAEL ZAVALA

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS DEL CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del jefe del Centro de Educación Continua, Dr. Pedro Martínez Pereda, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso. Las personas que deseen que aparezca su título profesional precediendo a su nombre en el diploma, deberán entregar copia del mismo o de su cédula profesional a más tardar el SEGUNDO DIA de clases, en las oficinas del Centro, con la señorita Barraza, encargada de inscripciones, de lo contrario NO será posible.

El control de asistencia se efectuará a través de la persona encargada de entregar notas, en la mesa de entrega de material mediante listas especiales. Las ausencias serán computadas por las autoridades del Centro.

Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece el Centro están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados constituyendo verdaderos seminarios.

Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso. Las personas comisionadas por alguna institución deberán pasar a inscribirse en las oficinas del Centro en la misma forma que los demás asistentes.

Con objeto de mejorar los servicios que el Centro de Educación Continua ofrece, se hará una evaluación del mismo a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos por parte de los asistentes; esto se hará al finalizar el curso.

ATENTAMENTE

ING. SALVADOR MEDINA RIVERO
COORDINADOR DE CURSOS ABIERTOS

SMR'edcc.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tels: 521-40-23 521-73-35 5123-123

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES
CENTRO DE EDUCACION CONTINUA
DIRECTORIO GENERAL

REGISTRO DE ASISTENTES Y PROFESORES.

NOMBRE DEL CURSO: _____ FOLIO [ ][ ][ ][ ][ ] (1–5) CLAVE ASOC [ ][ ] (6 7)

[ ][ ][ ][ ][ ] (8–13) [ ] (14–41)
NOMBRE(S) APELLIDO PATERNO APELLIDO MATERNO

REG. FED. CAUS. [ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ] (42–51) CED. PROF. [ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ] (52–58)

TEL. PARTICULAR [ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ] (59–65) TEL. OFICINA [ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ] (66–72) EXTENSION [ ][ ][ ][ ] (73–76)

MARQUE CON UNA CRUZ

ASISTENTE [ ] PROFESOR [ ] [ ] (77) [1] (80)

[ ] (8–41)
DOMICILIO PARTICULAR (CALLE. NUMERO Y No. INTERIOR)

[ ] (42–71) Z.P. [ ][ ] (72 73)
COLONIA

_____ [ ][ ] (74 75)
ESTADO

_____ [ ][ ] (76 77) _____ [ ][ ] (78 79) [2] (80)
TITULO PROFESIONAL ESPECIALIDAD

[ ] (8–41)
DOMICILIO DE OFICINA (CALLE, NUMERO Y No. INTERIOR)

[ ] (42–71) Z.P. [ ][ ] (72 73)
COLONIA

_____ [ ][ ] (74 75) [3] (80)
ESTADO

ASOCIACIONES A LAS QUE PERTENECE.

_____ [ ][ ] _____ [ ][ ]

_____ [ ][ ] _____ [ ][ ]

ADMINISTRACION POR PROYECTOS

Fecha	Duración	Tema	Profesor
Abril 18 y 20	18 a 21 h c/día	El Proceso Administrativo en la Administración por Proyectos	MA Alberto Block
Abril 22 y	18 a 21 h c/día	Evaluación Estratégica y Financiera de Proyectos	MA Alberto Block
Abril 27 y 29	18 a 21 h c/día	Asignación de Recursos	Dr. Tomás Miklos
Mayo 2	18 a 21 h	La Organización por Proyectos	Dr. Tomás Miklos
Mayo 4	18 a 21 h	El Comportamiento Humano	LAE Rafael Zavala
Mayo 6	18 a 21 h	Diseño del Sistema	LAE Isaura Delgado
Mayo 9	18 a 21 h	Estrategia de Implantación	LAE José Antonio Aguilar
Mayo 11 y 13	18 a 21 h c/día	Ejemplos de Aplicación	Ings. Edgar Fernández G.y Marcelo Esmenjaud
Mayo 16	18 a 21 h	Ejemplo de Aplicación	Ing. Benjamín Navarro

'edcs.

DIRECTORIO DE PROFESORES DEL CURSO ADMINISTRACION POR PROYECTOS

Lic. José Antonio Aguilar Narvaéz
Director General
Dirección General de Apoyo Técnico
Subsecretaría de Asentamientos Humanos
Liverpool 3-5°
Tel.: 535.68.01

M.A. Alberto Block
Dirección y Desarrollo Formación Técnica
Subsecretaría de Asentamientos Humanos
Liverpool No. 3-4°
Tel.: 535.54.21

LAE Isaura Delgado Torres
Profesora
Div. de Est. Sup.
Fac. de Contaduría y Admón.
UNAM
Tel.: 550.52.15 Ext. 4631

Ing. Marcelo Esmenjaud Cogordan
Gerente de Informática
Bufete Industrial, S.A.
dante 36-7°
Tel.: 533.18.20 Ext. 132

Ing. Edgar Fernández Gómez
Director de Servicios de Ingeniería
Bufete Industrial, S.A.
Dante 36-6°
Tel.: 533.18.20 Ext.

Ing. Benjamín Navarro Ginter
Gerente Técnico
Banco del Atlántico
5 de Mayo No. 19-2°
Tel.: 512.86.45

Lic. Rafael Zavala Ortíz
Dirección General de Apoyo Técnico
Subsecretaría de Asentamientos Humanos
Liverpool 3-4°
Tel.: 535.68.01

'edcs.

DIRECTORIO DE PROFESORES DEL CURSO ADMINISTRACION

POR PROYECTOS

DR. TOMAS MIKLOS ILKOVICS
Consultor
Cerrada del Rayo 20
La Herradura
Tel.: 589.11.80

edcs.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

ADMINISTRACION POR PROYECTOS

EL PROCESO ADMINISTRATIVO EN LA ADMINISTRACION POR PROYECTOS

MBA ALBERTO BLOCK

ABRIL 1977

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tel.: 521-40-20 5 Líneas

MBA ALBERTO BLOCK

INDICE

CONCEPTO DE ORGANIZACION

"Formaciones sociales complejas, conscientes de sus fines y racionalmente construidas" (R. Maintz)

OBJETIVOS INSTITUCIONALES DE UNA ORGANIZACION

Los objetivos institucionales de las organizaciones son tres:

a) De servicio

b) Social

c) Económico

a) OBJETIVO DE SERVICIO

Consiste en hacer llegar a los consumidores productos y a los usuarios servicios.

b) OBJETIVO SOCIAL:

Consiste en cumplir con las obligaciones con los colaboradores de la organización. Este grupo está formado por los: ejecutivos, empleados y trabajadores.

c) OBJETIVO ECONOMICO:

La organización debe satisfacer al grupo. Consiste en la satisfacción al grupo de inversionistas mediante el pago de dividendos.

PROCESO ADMINISTRATIVO

Definición:

"Administración es el arte o la habilidad de combinar y dirigir recur

sos humanos, materiales y tecnológicos para alcanzar un resultado determinado". La esencia de la definición, recae en la palabra "dirigir", ya que el administrador guía y supervisa el trabajo en vez de desarrollarlo.

El hombre administra al organizar : su propio esfuerzo, el de otros - y emplea los recursos materiales y tecnológicos, para enfrentarse á los problemas que la realidad le plantea.

El proceso administrativo es esencialmente un proceso de toma de decisiones, frente a situaciones cambiantes y dinámicos. Es básicamente un proceso para solucionar problemas, producto de situaciones reales en el que se debe:

a) Conocer la realidad

b) Plantear soluciones

c) Ejecutarlas

d) Vigilar su ejecución

Dicho de otra manera se debe:

a) Planear

b) Ejecutar

c) Controlar

a) PLANEACION

Función vital de la administración, que provee el conocimiento y aná

lisis de una realidad específica, y a la determinación de los objetivos y las políticas dirigidas a la solución de los problemas presentados por esta realidad.

La planeación incluye la determinación de la secuencia lógica de las actividades, del planteamiento de soluciones alternativas y a la juiciosa aplicación de recursos mediante proyectos y programas.

Principales conceptos: (véanse definiciones en la sección 3.5)

Objetivos

Políticas

Estrategias

Actividades

Proyecto

Programa

Recursos

b) EJECUCION

La ejecución es una etapa importante del proceso administrativo, en la que, se lleva a cabo lo planeado, mediante el ejercicio de la dirección y la organización establecida (personas, oficinas, máquinas, equipo, etc.); siguiendo las instrucciones de los planes dirigiendo, supervisando y coordinando las labores.

Principales conceptos:

Dirección

Organización.

c) CONTROL

El control es la última etapa del proceso administrativo, en la que se compara lo ejecutado con lo planeado, mediante: la medición de los resultados reales, comparándolos contra los objetivos; determinando las desviaciones; planteando medidas correctivas y ajustando los planes.

Principales conceptos:

Medición de resultados

Ajuste de planes.

La unión de los tres elementos del proceso administrativo lo constituye la comunicación. El proceso administrativo es esencialmente un proceso informativo.

En la dinámica del proceso administrativo, el elemento generador de la actividad es la "decisión" . En todas las fases del proceso administración se decide, se hace ejercicio del juicio y de la selección de alternativas.

ELEMENTOS DE LA PLANEACION

DEFINICIONES

Objetivo: Metas o fines específicos que se espera alcanzar en un futuro determinado a plazo corto en función de un problema planteado por la realidad. Busca llegar a un resultado constituyendo el principio ordenador de los

esfuerzos y los recursos. Los objetivos son un elemento totalmente necesario para determinar cualquier curso de acción.

Políticas: Son normas que guían el pensamiento y la acción; delimitan un área y aseguran la consistencia con los objetivos.
En una palabra son: normas vectoras de los objetivos que los regulan y precisan. Constituyen los "marcos de referencia de las acciones".

Procedimiento: Son guías para las acciones (secuencia cronológica de actividades) rutinarias.

Proyectos o Planes: Son cursos de acción aprobados y que cuentan con:

Objetivos:	Claros, definidos y cuantificados
Políticas:	Concretas y precisas
Malla de Actividades:	Que muestra la secuencia más clara y lógica de las actividades.
Lista de actividades:	Especificados adecuadamente así como quienes lo realizarán
Necesidades de recursos:	Determinación de los requerimientos de recursos necesarios, indicándose el cuándo y el cuánto.

Presupuesto de costos: Precisado adecuadamente.

Actividades: Son las unidades de trabajo requeridas para alcanzar el objetivo.

Recursos: Son las personas y los elementos materiales con que se cuenta para alcanzar un objetivo determinado.

Metas: Las guías a largo plazo que dan a la organización directrices firmes.

FIJACION DE METAS Y OBJETIVOS

1. En cuanto a su contenido

Se deben referir a solucionar problemas concretos. Dicha solución

es necesario que se derive del correcto conocimiento de la realidad.

2. En cuanto a su ordenación:

Deben estar debidamente jerarquizados y ordenados; enfocados a la obtención de las metas; y de acuerdo a las pricridades.

Los objetivos deben corresponder en posibilidades de realización a las personas a las cuales se les hayan encomendado.

3. En cuanto a su definición:

Deben expresarse como unidades medibles o cuantificables.

Es necesario que se redacten con claridad y precisión y en lenguaje adecuado a cada nivel.

4. En cuanto a su comunicación:

Debe informarse a todos aquellos que intervengan en su logro.

Es necesario asegurarse de que son debidamente comprendidos, sin omisiones o deformaciones.

COORDINACION DE PROYECTOS

De acuerdo con Terry la coordinación "se refiere a la sincronización ordenada de los esfuerzos para proporcionar una adecuada: cantidad, oportunidad y dirección; de manera que sean utilizadas las acciones armoniosas y unificadas para el objetivo indicado".

Si dentro del proceso administrativo de organizaciones tradicionales, tiene una gran importancia la coordinación, más aún la tendrá en una organización que maneja su administración mediante proyectos.

Los proyectos están formados por unidades interdependientes e integrales que forman un todo o un sistema, de donde viene la necesidad de coordinar sus componentes desde el punto de vista interno, así como sus relaciones con los demás proyectos que se estén administrando dentro de la propia organización.

Los puntos más importantes en la coordinación de proyectos se refieren a la asignación de prioridades y a los procedimientos y métodos para coordinar dichos proyectos.

La determinación de prioridades plantea tres tipos de problemas:

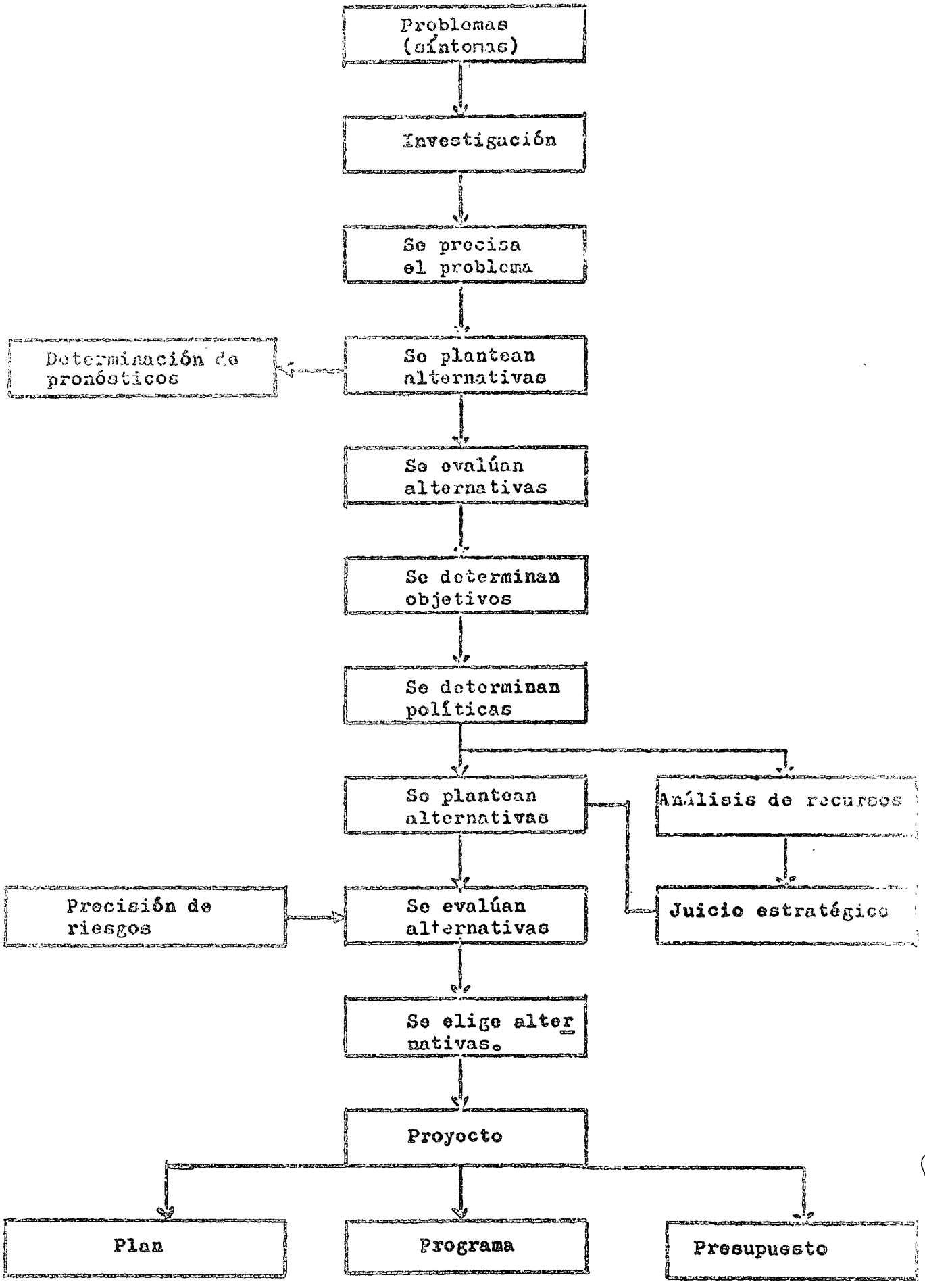
a) Justificación del proyecto desde el punto de vista económico (¿Por qué producir tales bienes y servicios y no otros?).

b) Justificación de la técnica propuesta en el proyecto (¿Por qué

producir determinados bienes o servicios de determinada manera?) .

c) Justificación de la asignación de prioridad en el tiempo (¿Por qué hacerlo ahora y no más adelante?).

PROCESO DE LA PLANEACION



DEFINICION DE LA ADMINISTRACION POR PROYECTOS

Es una herramienta administrativa encauzada a alcanzar los diversos objetivos de la organización; mediante la óptima planeación, ejecución y control de sus proyectos.

DEFINICION DE PROYECTO

Es un conjunto de actividades que tiene un principio y un fin definibles y que se pueda administrar aisladamente para alcanzar el objetivo por el cual dicha actividad (proyecto) fue instituida. (Martino)

En el anexo I se presentan diversas definiciones de "proyecto" .

ELEMENTOS DEL PROYECTO

1) Conjunto de cálculos, diagramas y escritos debidamente estructurados que permiten conocer: el objetivo de esa actividad, los recursos que se van a necesitar su costo y los beneficios que se obtendrán.

2) Exposición de las políticas, y condiciones o limitaciones bajo los cuales se va a realizar el proyecto.

3) Lista de actividades necesarias para la ejecución del proyecto y su duración.

JUSTIFICACION DE LA ADMINISTRACION POR PROYECTOS

A menudo las organizaciones operan mediante una administración muy dog-

mática que impone estructuras demasiado rígidas, un super desarrollo de procedimientos teóricos de operación, una especificación muy determinante de funciones, deberes y responsabilidades, una imposición de pocos canales de comunicación etc. que como una paradoja, en lugar de obtener optimamente los objetivos principales de una organización, los alcanzan con desperdicio, en la utilización de sus recursos.

Un problema importante en la mayoría de las organizaciones es que sus dirigentes dedican demasiado tiempo en la ejecución de actividades rutinarias. Fácilmente pierden la visión de los objetivos y subjetivos importantes, lo que impide visualizar el futuro y se concreta sólo a la operación presente de esa organización. Así se desaprovechan oportunidades de expansión, diversificación de sus productos, mayores beneficios, etc., lo que provoca estancamiento o, más aún, desaparición.

GENERALIDADES SOBRE PROYECTOS

1) CARACTERISTICAS QUE DEBE TENER UN CONJUNTO DE ACTIVIDAD PARA SER MANEJADO COMO PROYECTO.

A) Que se realice una sola vez, esto no excluye que, se haya realizado con anterioridad, siempre y cuando, no se haya convertido en rutinario.

B) Que tenga un principio y un fin perfectamente definido.

c) Que vaya encaminado a la obtención de un objetivo muy definido.

2) QUE SE DEBE ANALIZAR EN UN PROYECTO PARA ALCANZAR SU OBJETIVO EN FORMA OPTIMA.

A) TIPO DEL PROYECTO.

El tipo de proyecto obedece a los diferentes criterios de clasificación que se han considerado entre los cuales se anotan los siguientes: contenido (se pueden referir a optimización de recursos, solución de un problema, expansión, aprovechamiento de oportunidades, etc.), duración (largo mediano o corto plazo); prioridad (importancia, rapidez); nivel dentro de la estructura de la organización en el que se desarrollará y magnitud del objetivo que abarque (todo un objetivo, un subojetivo, etc.).

El especificar claramente el tipo de proyecto ayuda a:

a) Precisar idóneamente el objetivo

b) Conocer el nivel de la estructura de la organización al que se está trabajando el proyecto.

c) Determinar las características personales (perfiles) que deben poseer los integrantes del equipo que ejecutará el proyecto.

d) Precisar qué organizaciones externas fungirán como apoyos técnicos en la Administración del Proyecto.

e) Conocer los cambios que generará el proyecto dentro y - - fuera de la organización.

f) Definir las políticas que reglamentarán al proyecto.

3) B) MAGNITUD DEL PROYECTO

Definir el tamaño de proyecto es sumamente importante por lo siguiente:

a) Concientizarse de cual es la capacidad administrativa de la organización, para cumplir los objetivos que se propo-- nen.

b) Conocer los excesos o defectos de los recursos tecnológi-- cos, humanos y materiales de la organización.

c) Determinar los beneficios que se obtendrán con la ejecu--- ción del proyecto.

d) Anticipar reacciones ya sean positivas o negativas del personal que colaborará en el proyecto provocados por la asignación de responsabilidades que aumentan su carga de trabajo.

e) Crear o adaptar un sistema de apoyo administrativo con el fin de efectuar el proyecto. (Subsistemas de control, re-- planeación, incentivos, coordinación, etc.).

C) ANALISIS TECNICO DE LOS RECURSOS DISPONIBLES Y NECESARIOS PARA EL PROYECTO.

Se realizará un análisis técnico concienzudo de:

a) Los recursos materiales.

b) Los recursos humanos internos y de servicio externos.

c) Los recursos tecnológicos.

Se deben considerar y manejar con habilidad todas las restricciones internas y externas que afectarán a ese proyecto. Entre las internas se pueden anotar los recursos de la propia organización como son:

Los materiales (dinero, maquinaria y materiales), los humanos, los tecnológicos y los de tiempo. ¿Los posee la organización? si no, ¿Con qué cuenta? ¿Para cuándo? ¿Cómo lo va a llevar a cabo? ¿Es muy necesario que se realice este proyecto? etc.

Entre las externas tenemos: limitaciones de capital, entregas de diseños, materiales, máquinas, etc.; permisos, inspecciones y otras más, que van a redundar en la época de terminación del proyecto, que representará ahorro o exceso de recursos.

VENTAJAS DE LA ADMINISTRACION POR PROYECTOS

1) Orienta al personal hacia los objetivos que pretende alcanzar la organización de acuerdo a su importancia y prioridad. Se supone que los proyectos se han derivado de los objetivos organizacionales.

2) Asigna a un solo responsable la consecución de un objetivo; y se asegura su obtención, mediante un control muy estricto del proyecto.

3) Establece la medida o cuantificación del objetivo que permite controlar periódicamente el avance del proyecto.

4) Permite el seguimiento de las actividades para supervisar el avance del proyecto en una fecha clave, que indique, la situación del mismo.

5) Al reforzar la planeación reduce el riesgo de realizar cambios fundamentales al proyecto.

6) Se simplifican la coordinación y el control del proyecto al descentralizarse en unidades separadas que están interrelacionadas y son interdependientes.

7) Reduce los costos debido a que limita las actividades inesperadas que hay que llevar a cabo.

DESVENTAJAS DE LA ADMINISTRACION POR PROYECTOS

1) Se deben tener especificados muy claramente los objetivos, basados en una muy buena visualización del futuro, y sus prioridades; así como los criterios de evaluación para no elegir un proyecto que no sea importante o demasiado costoso.

2) Complica la administración de los recursos humanos ya que una persona puede trabajar simultáneamente en varios proyectos.

3) Puede requerir un especialista que centralice la coordinación y el control de los proyectos, sucediendo que adquiere gran responsabilidad y autoridad.

4) En los casos en que se contrate personal externo por servicios especializados para la implementación del proyecto se experimenta un aumento en el costo.

ANEXO 1

DEFINICIONES DE PROYECTO

1) El Manual de Proyectos de las Naciones Unidas lo define: Como el conjunto de antecedentes que permite estimar las ventajas y desventajas económicas de un país para la producción de determinados bienes o servicios.

2) Salomón y Edin dice que "Proyecto" es la menor unidad de actividad que se puede planear, analizar y administrar aisladamente .

3) Según la Real Academia, "Proyecto" es un conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de dónde se va a hacer, cómo ha de ser y cuánto ha de constar una obra.

4) Proyecto es un esfuerzo realizado una sola vez para alcanzar un objetivo, esto no excluye, dentro del concepto de proyecto, al hecho de que se haya realizado con anterioridad algún esfuerzo siempre y cuando no se haya convertido en rutinario.

Un proyecto generalmente se integra de los siguientes elementos:

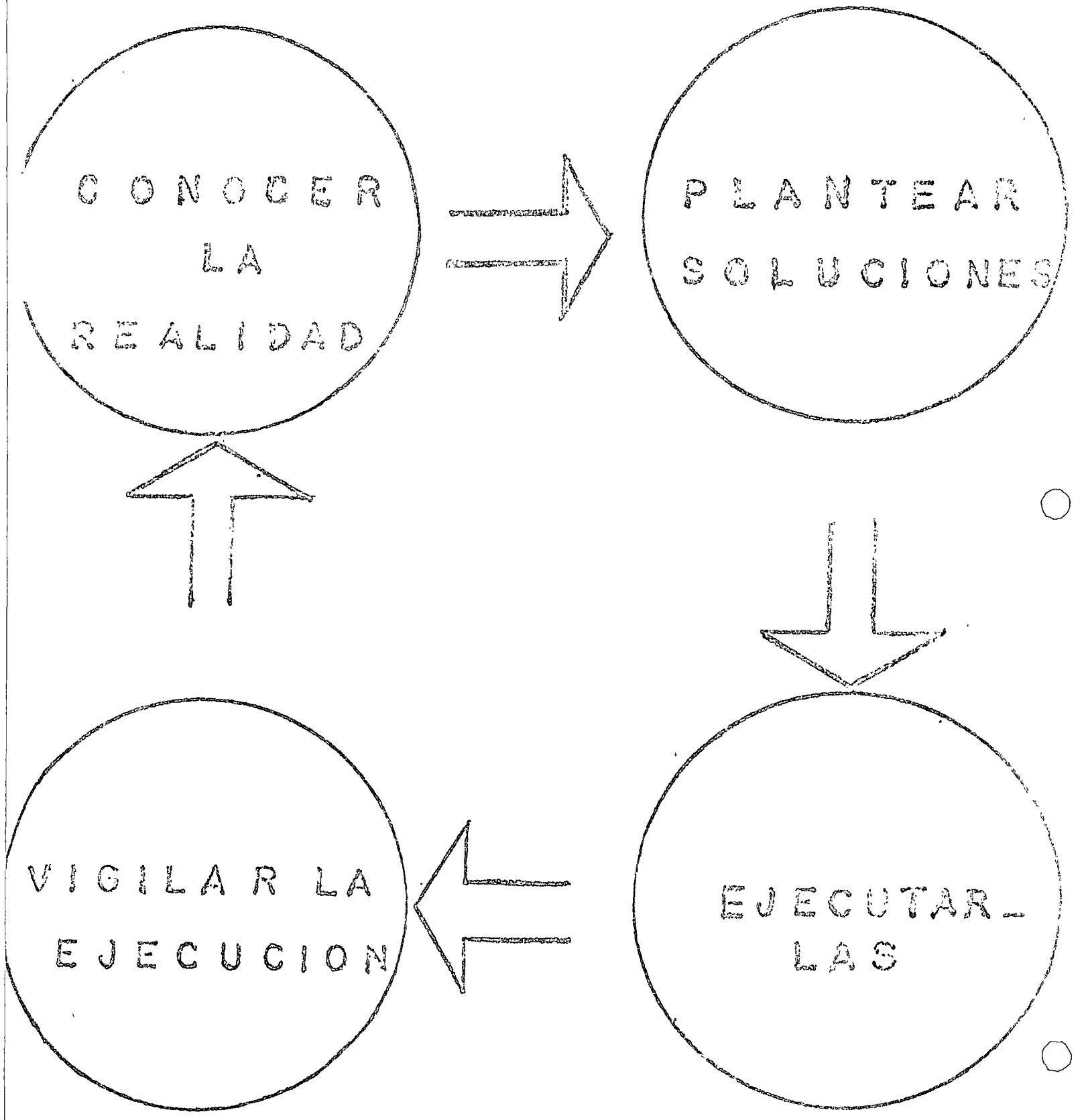
a) Bosquejo del proyecto que se desea realizar, formado por: cálculos, gráficas y escritos, que muestren cómo se va a realizar, lo que costará y las razones por las que se deberá efectuar.

b) Exposición de las políticas y circunstancias principales

que deben concurrir para lograr la realización de la obra.

c) Enumeración de las actividades necesarias para llevar a efecto el proyecto.

5) En ingeniería se dice que un proyecto es el conjunto de cálculos, especificaciones y dibujos que sirven para construir un aparato o un sistema. Esta es una definición igualmente válida. Sin embargo, el concepto de ingeniería de proyectos debe ser más amplio y cabe igualmente describir la esencia misma de esta actividad.



BASICAMENTE UN PROCESO DE SOLUCION DE PROBLEMAS PRODUCTO DE SITUACIONES REALES.

CASO PRACTICO

COMPAÑIA DE PRODUCTOS PLASTICOS POBLANA Y REGIOMONTANA, S. A.

"La Compañía de Plásticos de Puebla, S.A." es una organización que posee una administración sumamente conservadora.

"La Compañía de Productos Plásticos y Derivados de Monterrey, S. A.", a diferencia de la poblana, muestra una administración totalmente opuesta a la anterior basada, en cambios e innovaciones. Esta compañía necesita recursos financieros para desarrollar sus nuevas líneas de productos. Como una fuente de capital, han considerado la fusión. Propuesta que fue aceptada por la "Compañía de Plásticos de Puebla, S. A." .

La nueva organización denominada "Compañía de Productos Plásticos Poblana y Regiomontana, S.A." , nombró a sus dirigentes de la siguiente forma (en el cuadro de abajo se muestran también: los cargos y las compañías a las que pertenecían):

Nombre del dirigente	Compañía a la que pertenecían	Puesto que ocupaba	Puesto asignado
Alberto Hernández	Compañía de Productos Plásticos y Derivados de Monterrey, S. A.	Presidente	Presidente
Jaime Contreras	Compañía de Productos Plásticos y Derivados de Monterrey, S. A.	Vice Presidente Ejecutivo	Vice Presidente Ejecutivo
Alfonso Rodríguez	Compañía de Plásticos de Puebla	Presidente	Presidente del Consejo de Administración.
Antonio Flores	Compañía de Plásticos de Puebla	Vice Presidente Financiero	Vice Presidente y Contralor

Inmediatamente aparecieron problemas y fricciones. El principal problema fue el choque de las dos políticas financieras.

Cuando Rodríguez se retiró el forcejeo alcanzó un punto crucial: Alberto Hernández pasó a ocupar el puesto de presidente del Consejo; éste apoyaba a Jaime Contreras, para substituirlo como presidente mientras que Alfonso Rodríguez impulsaba a Antonio Flores. Al final de esta contienda quedó como presidente Antonio Flores. Renunció Jaime Contreras, y Alberto Hernández amenazaba con dejar también la compañía.

El nuevo presidente, entre otras, debía alcanzar las siguientes metas: (Sin destruir las tradiciones de ninguna de las dos organizaciones.)

1.- Mantener el nivel de utilidades de la firma.

2.- Mantener su crecimiento.

3.- Mantener su diversificación.

4.- Centralizar los servicios administrativos, en especial, el centro de computación.

5.- Integrar la política y las funciones financieras.

6.- Iniciar las operaciones productivas en la nueva planta en Guadalajara.

7.- Lanzar al mercado una nueva línea de productos.

SE PREGUNTA:

1.- ¿Cómo podría alcanzar Antonio Flores estos objetivos?

2.- ¿Qué tipo de planes debería preparar?

3.- ¿En que casos cree usted que sería aconsejable aplicar la administración por proyectos y en cuales la administración por objetivos? .

GRAFICA No. 1

DIAGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE UN PROYECTO

ENERACION DE A IDEA

ropósito de efectuar n trabajo o solucio- ar un problema den- ro del contexto de os objetivos de la rganización

→

ESTUDIO DE VIABILIDAD

- Aclaración del objetivo.
- Obtención de información.
- Formulación de alternativas de solución.
- Valuación física.
- Valuación económica.
- Valuación financiera.

→

PROYECTO PRELIMINAR

- Selección del concepto.
- Modelo matemático.
- Análisis de estabilidad.
- Análisis de sensibilidad.
- Análisis de compatibilidad.
- Optimización.

→

PLANEACION DEL PROYECTO

- Objetivos y políticas.
- Lista de actividades.

. Malla de actividades.

. Programación y necesidades de recursos.

. Presupuestos de costos.

. Proyecto final

→

EJECUCION Y CONTROL DEL PROYECTO

. Diseño del sistema de ejecución y control.

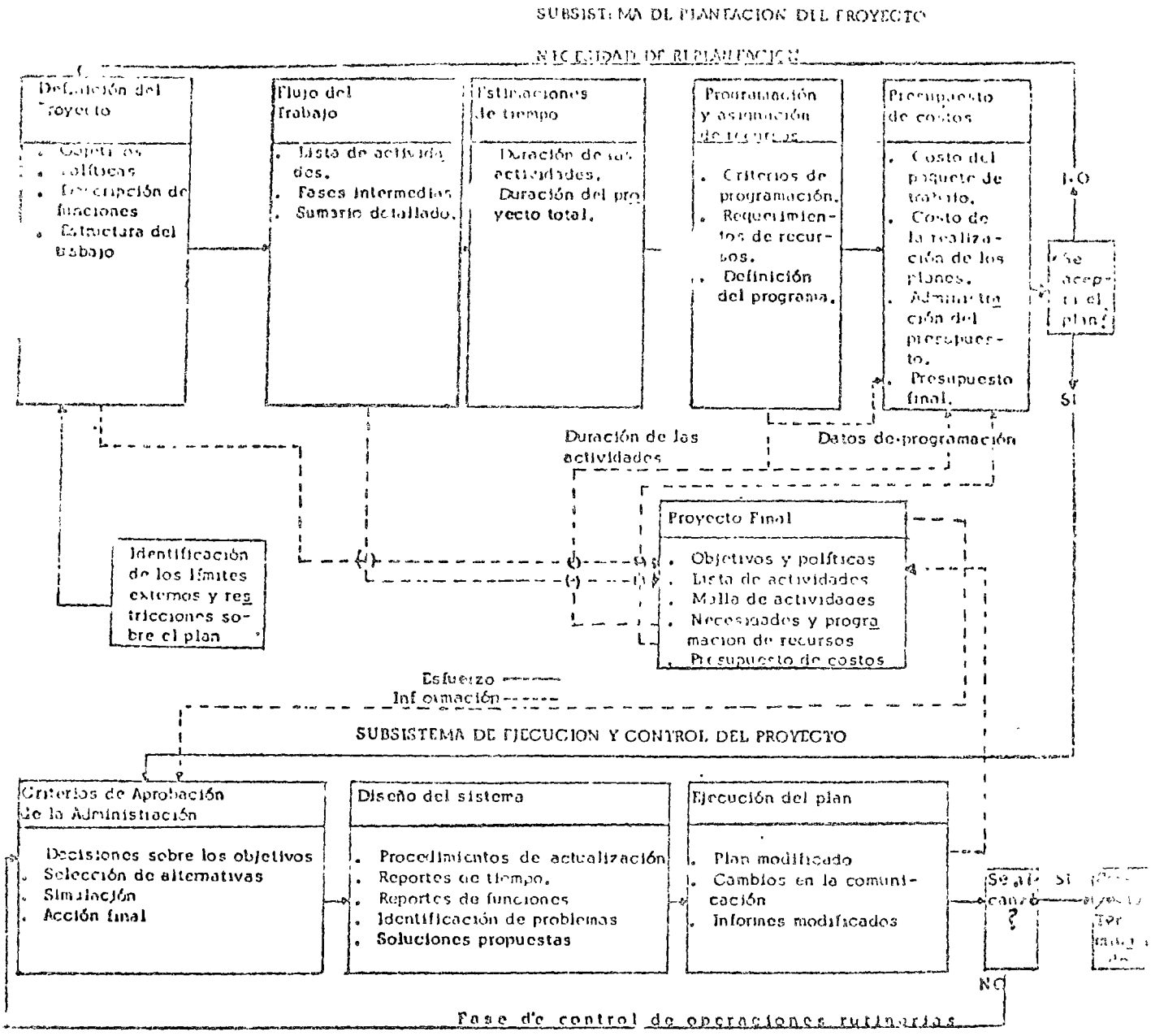
. Procedimientos de aprobación del sistema.

. Ejecución del proyecto.

. Seguimiento

GRAFICA No. 2

PLANIFICACION Y CONTROL DE UN PROYECTO



Lectura 1

LA ADMINISTRACIÓN COMO PROCESO *

Para principiar, se presentarán preguntas pertinentes, tales como ¿cuál es la actividad o actividades específicas que ejecuta un gerente?, ¿qué importancia tienen esas actividades en los asuntos humanos?, ¿qué es lo común respecto al trabajo administrativo de un gerente de producción, un gerente de ventas, el director de un plantel educativo, el administrador de un hospital y el comandante de un escuadrón de una unidad de la fuerza aérea?, ¿qué convicciones, actitudes y formas de pensamiento están comprendidas en la secuela del proceso administrativo?

FASES FUNDAMENTALES DE LA ADMINISTRACIÓN

Supóngase un gerente y un grupo de empleados. Lo primero que debe decidirse es sobre los objetivos que deban alcanzarse. Tales objetivos identifican las metas fijadas en el nivel superior, pero por lo general se espera que el gerente aclare y amplifique tales metas para trabajar con el grupo. Y casi siempre, en los niveles administrativos inferiores, la determinación de los objetivos está a cargo del gerente.

Con los objetivos en mente, el gerente determina el trabajo que debe ejecutar el grupo para satisfacer tales objetivos. Tanto el objetivo como el trabajo resultante que se requiere, puede suponerse que es de cualquier tipo general; así, la derivación, lo que hace el gerente, será fundamental y de aplicación universal. El trabajo del gerente es ver que se haga el trabajo necesario mediante los esfuerzos de los miembros del grupo. Más aún, el gerente debe determinar cuándo y dónde debe hacerse el trabajo necesario mediante los esfuerzos de los com-

* Tomado de la obra de George R. Terry, *Principios de administración*, 7ª ed., Editorial Continental, S. A., México, 1975, págs. 161 a 168.

Tomado de "Planeación escolar y formulación de proyectos" de Alberto Block y José Antonio Aguilar, Editorial Trillas, México, 1977.

ponentes y la forma de lograrlo. En esencia, se traza un plan o un modelo integrado y predeterminado de las actividades futuras. Esto requiere aptitud para prever, observar en conjunto, ver intencionadamente hacia adelante. En síntesis, es necesaria la planeación. Ésta es una fase fundamental de la administración.

Habiendo sido determinada la dirección, curso y forma de la acción, el siguiente paso es distribuir o señalar las necesarias actividades componentes entre los miembros del grupo, para lograr el trabajo. Esta distribución, hecha por el gerente, está guiada tomando en consideración cosas tales como la naturaleza de las actividades componentes, los individuos que integran el grupo y las instalaciones físicas de que se dispone. Estas actividades componentes se agrupan y asignan de manera que se realicen con un mínimo de gasto o con el máximo de satisfacción del empleado en su trabajo, o de acuerdo con algún otro esfuerzo que valga la pena. Si el grupo es deficiente, ya sea en número o en calidad de miembros administrativos, se pone el remedio. Cada uno de los miembros asignados a una actividad componente se enfrenta con la situación de su relación respecto al grupo y con aquella de su grupo hacia otros grupos de la empresa. Son típicas las preguntas de quién decide qué y cuándo. Este trabajo de señalamiento de tareas y de establecimiento y mantenimiento de relaciones por parte del gerente se conoce como organización. Puede considerarse que el plan formulado por el gerente adquirió significación para cada miembro del grupo. La organización es una fase fundamental de la administración.

Para llevar a cabo físicamente las actividades resultantes de los pasos de planeación y organización, es indispensable que el gerente tome medidas que inicien y continúen las acciones, por el tiempo que sea necesario, para que los miembros del grupo cumplan la tarea. Las medidas seleccionadas dependerán de los miembros particulares del grupo, de la actividad componente que deba ejecutarse y del criterio del gerente. Entre las medidas más comunes utilizadas por el gerente para poner al grupo en acción se contarán la jefatura, la comunicación, el desarrollo de gerentes, la instrucción y la compensación. A este trabajo se le denomina *ejecución*. Ésta es una fase fundamental de la administración. La palabra *ejecutar* significa *poner en acción,* por lo que su empleo es apropiado para la fase administrativa que se refiere al suministro de fuerza estimulante al grupo.

Los gerentes han encontrado siempre conveniente "comprobar" o "continuar" lo que se está haciendo, con el fin de cerciorarse de que esta progresando satisfactoriamente el trabajo de otros hacia el objetivo predeterminado. El establecimiento de un plan sólido, la distribu-

ción de las actividades componentes requeridas por este plan y la buena actuación de cada miembro no aseguran que la empresa será un éxito. Pueden presentarse discrepancias imponderables y malas interpretaciones, así como obstáculos inesperados. Tales contingencias deben reconocerse rápidamente por el gerente, de manera que puedan tomarse acciones correctivas. Se buscan respuestas para las preguntas: ¿cuán bien debe hacerse el trabajo? y ¿cuán bien se está haciendo? Esta función del gerente constituye el control; también es una función fundamental de la gerencia. El funcionamiento real, por lo general, se evalúa comparando lo logrado con un estándar o con una línea base de referencia predeterminada. La acción correctiva podría abarcar uno o todos los aspectos detallados a continuación: cambio de los medios de actuación de uno o más de los miembros del grupo, redistribución de las obligaciones componentes, ajuste de las autoridades delegadas, alteración del plan del gerente y modificación de los objetivos.

EL PROCESO ADMINISTRATIVO

Las fases o funciones fundamentales de la administración (planeación, organización, ejecución y control o vigilancia) constituyen el proceso administrativo y son los medios por los cuales administra un gerente. Son también las señales que distinguen a un jefe de otro que no lo es.

Se puede presentar un resumen de estas fases fundamentales de la administración como:

a) *planeación,* para determinar los objetivos y los cursos de acción que deban tomarse

b) *organización,* para distribuir el trabajo entre el grupo y para establecer y reconocer la autoridad necesaria

c) *la ejecución* por los miembros del grupo para que lleven a cabo sus tareas con entusiasmo, y

d) *control* de las actividades, para conformarlas con los planes.

Estos conceptos se muestran en el cuadro 1, de la página 26.

INTERRELACIONES ENTRE FASES

En la práctica, estas fases o funciones fundamentales están entrelazadas e interrelacionadas; la ejecución de una función no cesa por

completo antes de que se inicie la siguiente; y normalmente no se llevan a cabo en una secuencia particular, sino como lo parezca requerir la situación que se esté considerando. En el establecimiento de una nueva empresa, probablemente el orden de las funciones sea como el que se ha delineado en esta discusión, pero para una empresa en marcha, un gerente puede desempeñar, por ejemplo, el control en un momento dado, posteriormente la ejecución y luego la planeación.

La secuencia debe adaptarse al objetivo específico o al proyecto en particular. Típicamente, un gerente está comprometido con muchos objetivos y puede encontrarse con cada uno en diferentes etapas del proceso. Para el lego, esto puede dar la impresión de una falta de orden o de ineficiencia, en tanto que en realidad el gerente puede estar actuando de acuerdo con un plan determinado. A la larga, por lo general el énfasis se coloca más en determinadas fases que en otras, dependiendo de la situación en particular. Asimismo, debe observarse que algunas fases deben ejecutarse antes que otras se pongan en acción La ejecución efectiva, por ejemplo, requiere que las personas tengan actividades señaladas en concordancia con sus contribuciones esperadas para el objetivo predeterminado. En igual forma, no se puede ejercer el control en el vacío; debe haber algo a controlar.

En realidad, la planeación está implícita en el trabajo de organización, ejecución y control. En igual forma, los elementos de la organización se emplean en la planeación, ejecución y control. Cada fase fundamental de la administración afecta a las otras y todas están íntimamente relacionadas para formar el proceso administrativo.

La figura 1.1 ilustra el ámbito de cada una de las fases fundamentales en cada nivel administrativo. Obsérvese que en todos los niveles todos los gerentes ejecutan las cuatro fases administrativas. Existe la tendencia, hablando en términos generales, de que la planeación y la organización tengan más importancia en el máximo nivel administrativo, y que la ejecución y el control tengan relativamente mayor importancia en los niveles administrativos inferiores.

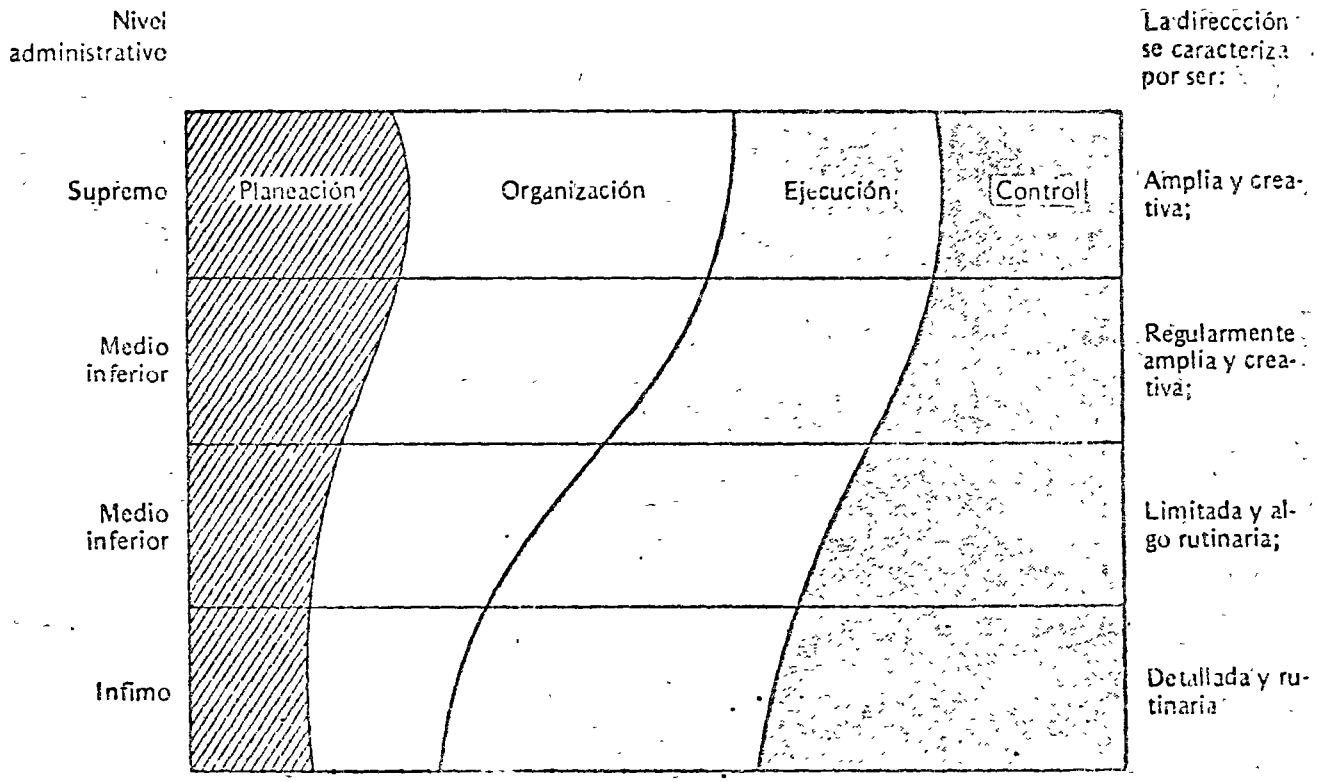

Nivel administrativo
La dirección se caracteriza por ser:
Supremo
Medio inferior
Medio inferior
Infimo
Planeación
Organización
Ejecución
Control
Amplia y creativa;
Regularmente amplia y creativa;
Limitada y algo rutinaria;
Detallada y rutinaria

Figura 1.1.

DEFINICIÓN DE ADMINISTRACIÓN

Reiterando, y por conveniencia incluimos ahora la definición de administración, usando el enfoque del proceso administrativo recién descrito: *administración es un proceso distinto, compuesto por planeación, organización, ejecución y control, que se ejecuta para determinar y satisfacer los objetivos mediante el uso de gente y recursos.*

Cuadro 1

Preguntas	*Fases fundamentales de la administración*	*Resultado*
¿Qué es lo que se necesita? ¿Qué cursos de acción deben adoptarse, cómo y cuándo deben seguirse?	Planeación	Objetivos, políticas, procedimientos y métodos
¿Cuándo deben tener lugar las acciones y quién debe hacer ese trabajo?	Organización	División del trabajo, distribución del trabajo y delegación de autoridad
¿Por qué y cómo ejecutan sus tareas los miembros de grupo?	Ejecución	Jefatura, comunicación e incentivos
¿Están siendo ejecutadas las acciones —cuándo, dónde y cómo— de acuerdo con los planes?	Control	Informes, comparaciones, costos y presupuestos

CUADRO 2

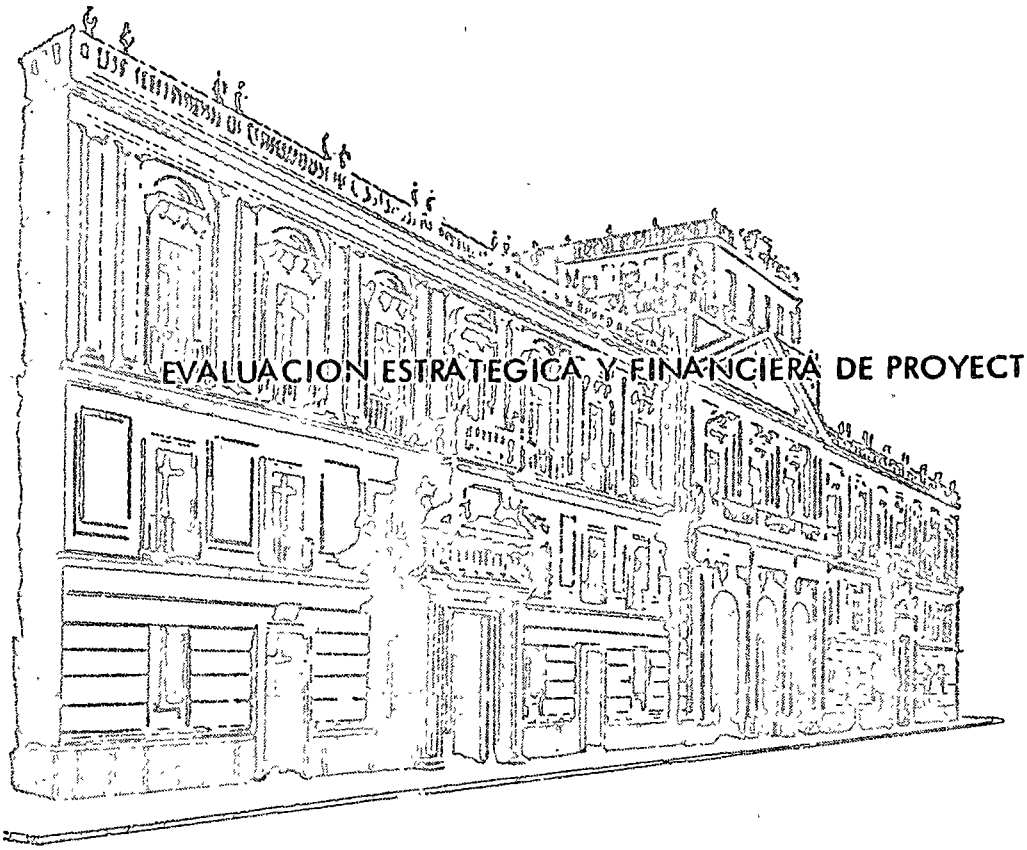
Actividades importantes de cada fase fundamental de la administración *

Planeación	*Organización*	*Ejecución*	*Control*
1. Aclarar, ampliar y determinar los objetivos	1. Subdividir el trabajo en obligaciones operativas	1. Comunicar y explicar los objetivos a los subordinados	1. Comparar los resultados con los planes en general
2. Previsión	2. Establecer los deberes operativos de cada persona que interviene.	2. Dirigir las acciones	2. Evaluar los resultados contra las metas y estándares
3. Establecer condiciones y suposiciones bajo las cuales deba hacerse el trabajo	3 Establecer líneas de autoridad y áreas de responsabilidad	3. Guiar a los subordinados para que cumplan con las normas de funcionamiento	3. Idear medios efectivos para la medición de las operaciones
4. Seleccionar e indicar las tareas para el logro de los objetivos	4. Definir los requisitos de cada puesto	4. Desarrollar a los subordinados para responsabilidades futuras	4. Hacer que los medios de medición sean conocidos
5. Establecer un plan de logros	5. Seleccionar y colocar al individuo en el puesto adecuado	5. Mantener información actualizada de las acciones	5. Obtener datos detallados en formas que muestren comparaciones y variaciones
6. Establecer políticas	6. Delegar la debida autoridad en cada miembro de la administración	6. Estimular al personal	6. Sugerir acciones correctivas, si son necesarias
7. Planear estándares y métodos para cumplirlos	7. Proporcionar al personal instalaciones y otros recursos	7. Recompensar y reconocer el trabajo bien hecho	7. Informar de las interpretaciones a los responsables
8. Anticipar los posibles problemas futuros	8. Revisar la organización a la luz de los resultados del control	8 Revisar la ejecución a la luz de los resultados del control	8. Ajustar el plan a la luz de los resultados del control

* Modificado por IDEA, consultores en educación, de la obra de George R. Terry, *Principios de administración* 7ª ed., Editorial Continental, S. A., México, 1975

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

ADMINISTRACION POR PROYECTOS



EVALUACION ESTRATEGICA Y FINANCIERA DE PROYECTOS

MBA Y CP ALBERTO BLOCK

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tel.: 521-40-20 5 Líneas

2.2.4 DIFERENTES CRITERIOS DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS SOBRE RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DE LA INVERSION

Método	Descripción Breve	Balance general del Método Ventajas	Desventajas	Posibilidades de Aplicación
Plazo de recuperación	Se calcula dividiendo el importe de la inversión original entre la utilidad o ahorros después de impuestos.	. Uso amplio como una técnica rápida para evaluar la inversión de capital. . Dá una medida del plazo durante el cual la inversión estará sujeta a riesgo así como el plazo que el capital estará comprometido.	A pesar de que no mide rendimientos de inversión se utiliza muy frecuentemente. Implica que las inversiones con plazo de recuperación más corto son superiores, ignorando todos los insumos de efectivo subsecuentes al plazo de recuperación. . No diferencía entre distintos comportamientos de utilidades con respecto al tiempo.	Dá cierta idea del riesgo. Debe considerarse como una herramienta suplementaria, para la evaluación de rentabilidad de inversiones, más no como una herramienta única.

MBA Y CP ALBERTO BLOCK

2. EVALUACION ESTRATEGICA Y FINANCIERA DE PROYECTOS

INDICE

'edcs.

2.2.1 DIFERENTES CRITERIOS DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS SOBRE RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DE LA INVERSION

Método	Descripción Breve	Balance general del Método Ventajas	Desventajas	Posibilidades de Aplicación
Margen de utilidad.	Es un porcentaje que normalmente se calcula dividiendo la utilidad después de impuestos entre las ventas.	. Es muy útil para comparar utilidades de diferentes divisiones. . Identifica la influencia de los costos fijos en el costo de venta cuando hay cambios en volumen.	. No mide el rendimiento de la inversión porque ignora el movimiento del capital. . No permite comparar para propósitos de evaluación entre diferentes clases de negocios, ya que no distingue entre márgenes cuyas magnitudes son disímbolas y que pueden considerarse normales, cuando se comparan dos tipos diferentes de negocios.	Importante herramienta para administración de: precios, presupuestos, evaluación de actuación y control de operaciones. Extensamente usado en análisis de inversiones para comparar compañías en la demanda industrial y para analizar cambios en las tendencias de movimiento de las utilidades.

METODO DE MARGEN DE UTILIDAD

EJEMPLO

PROBLEMA:

Inversión inicial	$18,000
Ventas	$20,000
Utilidad neta	$ 2,000

¿Cuál es el margen de utilidad?

SOLUCION:

$$Mu = \frac{Ui}{*V} = \frac{2,000}{20,000} = 10\%$$

Mu Margen de utilidad

Ui Utilidad contable

V Ventas o ingresos netos

* Se han considerado las ventas como la inversión (costo) más la utilidad o sea $18,000 y 2,000 $20,000.00.

METODO DE RENDIMIENTO

PROBLEMA:

Inversión inicial $18,000.00

Utilidad anual al final de cada uno de los 5 años $5,600.00

¿Cuál es el rendimiento de la inversión?

SOLUCION:

$$RI = \frac{Ua}{I}$$

RI Rendimiento de la inversión

Ua Utilidad anual

I Monto de la inversión

$$RI = \frac{5,600}{18,000} = 31\%$$

2.22 DIFERENTES CRITERIOS DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS SOBRE RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DE LA INVERSION

Método	Descripción Breve	Balance general del Método: Ventajas	Balance general del Método: Desventajas	Posibilidades de Aplicación
Rendimiento	Es un porcentaje generalmente obtenido: dividiendo las utilidades de una inversion anual (durante la vida útil de la inversión), entre su valor en el mercado o su costo.	Dá una medida de los aspectos de rentabilidad de los valores comerciales. Dá una medida indirecta del riesgo v.g. mientras mayor es el rendimiento en perspectiva, es mayor el riesgo que el mercado le atribuye a la inversión.	Tiene aplicación limitada. Es altamente sensible al tiempo, ya que los valores del mercado fluctuan constantemente. No mide directamente cuan protegida está la inversión.	Está limitado a análisis de inversiones de las cuales se anticipa una utilidad fija. Usado extensamente por compañías, inversionistas institucionales, bancos, etc. en el análisis comparativo de valores comerciales.

2.23 DIFERENTES CRITERIOS DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS SOBRE RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DE LA INVERSION

Método	Descripción Breve	Balance general del Método: Ventajas	Balance general del Método: Desventajas	Posibilidades de Aplicación
Costo de oportunidad	Evalúa los costos de alternativas predeterminadas cuando los recursos son escasos. Si en ese momento no existen alternativas para seleccionar, la organización no está incurriendo en un costo de este tipo.	Aprovechamiento más lucrativo en la selección de alternativas de: tiempo, empleo de recursos ociosos, decisiones ejecutivas, etc.	• Falta de información e inseguridad en el futuro. El sistema contable normal no refleja la mayoría de los costos de oportunidad. • Los costos de oportunidad varían con el tiempo y de decisión a decisión dependiendo de los factores de los recursos implicados. • Está íntimamente ligada con lo anterior, debido a que, al tratar de aprovechar una alternativa presente, pierde de vista el aprovechamiento de una mejor en el futuro.	Un método adecuado para evaluar el costo de las decisiones basadas en factores que no son preponderantemente económicos (políticos, culturales, etc.)

METODO DE COSTO DE OPORTUNIDAD

PROBLEMA:

Un despacho de consultores ha terminado una consultoría y debe elegir entre dos alternativas, que constituyen dos nuevas consultorías.

FORMULA Co = Ue - Un

NOTACION

Ue Utilidad de la alternativa elegida.

Un Utilidad que no se elige.

CO Costo de oportunidad.

DATOS

		CONSULTORIA "R"	CONSULTORIA "S"
1.-	Ingresos: Cuotas de Consulta	$ 20,000.00	$ 25,000.00
2.-	Costos: Salarios de Consultores	10,000.00	12,500.00
3.-	Salarios de secretarias	3,000.00	3,500.00
4.-	Papelería	2,000.00	4,000.00
5.-	Gastos de Representación	1,000.00	500.00
6.-	Varios	100.00	200.00
7.-	Total	16,100.00	20,700.00
8.-	Utilidad neta (sin incluir costos de oportunidad y costos fijos)	3,900.00	4,300.00
9.-	Costos de oportunidad	4,300.00	3,900.00
10.-	Utilidad (Pérdida) de Decisión	(400.00)	400.00

METODO DE PLAZO DE RECUPERACION

PROBLEMA

Inversión inicial $18,000.00.

Utilidad neta final de cada uno de los 5 años de $5,600.00

¿Cuál es el periodo de recuperación?

FORMULA $PR = \frac{I}{Ui}$

NOTACION

PR = plazo de recuperación

I monto de la inversión

Ui utilidad neta contable o flujo de efectivo (entradas)

$$PR = \frac{18000}{5600} = 3.2 \text{ años}$$

2.26 DIFERENTES CRITERIOS DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS SOBRE RENDIMIENTOS Y RENTABILIDAD DE LA INVERSION

Método	Descripción Breve	Balance general del Método Ventajas	Desventajas	Posibilidades de Aplicación
Tasa de rendimiento interno.	Es la tasa de rendimiento en la cual las utilidades, más el valor de la depreciación y obsolescencia después de descontar los impuestos; igualan la inversión inicial (o el valor presente de las inversiones actuales y subsecuentes).	• Un método completo para analizar la factibilidad económica de diferentes proyectos. Toma en cuenta las variaciones de las utilidades de diferentes proyectos y su comportamiento con respecto al tiempo. Puede utilizarse para aceptar o rechazar proyectos así como para calificarlos de acuerdo a tasas de rendimiento interno previamente establecidas.	Supone que el flujo de efectivos de un proyecto será invertido de tal modo, que continúe ganando la tasa de rendimiento calculada. • Relativamente difícil de calcular, no es el mejor método para evaluar dos alternativas que son mutuamente excluyentes; ya que siempre favorece al de la tasa más alta.	En general es el mejor y más extensamente usado de los diferentes métodos para evaluar alternativas de inversión. En la selección de un [illegible] inversiones mutuamente excluyentes [illegible] proyecto con [illegible] tasa [illegible] rendimiento [illegible] se prefiere [illegible] esto sucede el método del valor presente es preferible.

METODO DE TASA DE RENDIMIENTO INTERNO O TASA DE RECUPERACION - EJEMPLO

DATOS:

Inversión inicial $18,000
Flujo anual al final de cada uno de 5 años de $5,600
¿Cuál es la tasa de rendimiento interno?

NOTACION:

A_i = Flujo de efectivo del período
i = Período
r = Tasa de rendimiento

SOLUCION:

$$RI = \sum_{i=o}^{n} \left[\frac{Ai}{(1\ r)^1} \right] = O$$

$$18.000 \quad \frac{5600}{(1+r)} \quad \frac{5600}{(1+r)^2} \quad \frac{5600}{(1+r)^3} \quad \frac{5600}{(1+r)^4} \quad \frac{5600}{(1+r)^5}$$

Tasa de rendimiento		Flujo anual de efectivo	Valor presente
16%	3.2743	5,600	$18,336.08
18%	3.1272	5,600	17,512.32

r = 16.8%

CALCULO DEL VALOR PRESENTE

FORMULA $VP = \frac{1}{(1+K)^n}$

NOTACION:

VP = Valor presente

K = Tasa de descuento

n = número de periodos

EJEMPLO:

Determine el valor presente de $1 que se recibirá dentro de 2 años.

SOLUCION:

$$VP = \frac{1}{(1+0.10)^2} = \frac{1}{1.21} = .82645$$

2.25 DIFERENTES CRITERIOS DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS SOBRE RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DE LA INVERSION

Método	Descripción Breve	Balance general del Método: Ventajas	Desventajas	Posibilidades de Aplicación
Indice de rentabilidad (Valor presente)	Es una variación al método de tasa de rendimiento interno. Para obtener el índice de rentabilidad más lucrativo se calcula el valor presente de las utilidades futuras, a una tasa de interés igual al costo anticipado de capital de la inversión. El valor presente de estas utilidades descontadas, es dividido entre la inversión inicial.	Mide el valor total del poder de la inversión para generar utilidades. Provee un índice de rentabilidad que puede usarse para llevar a cabo inversiones especialmente, cuando los proyectos son mutuamente excluyentes o proyectos que difieren en su vida útil. Puede ser más deseable seleccionar una inversión a más largo plazo, aunque posea una tasa de rendimiento menor.	No mide la tasa de rendimiento, pero ésta puede ser calculada mediante el método de tasa de rendimiento interno.	Un método muy adecuado, el cual puede ser utilizado en conjunto con el método de la tasa de rendimiento interno, en la evaluación de factibilidades de proyectos de inversión futuros.

INDICE DE RENTABILIDAD

$$IR = \frac{VPe}{VPs}$$

IR índice de rentabilidad

VPe valor presente de los flujos de efectivo (entradas)

VPs valor presente de los flujos de efectivo (salidas)

$$IR = \frac{VPe}{VPs}$$

$$IR = \frac{21,228.48}{18,000.00} = 1.18$$

Criterio de aceptación:

El índice es aceptable si es igual o superior a 1.

METODO DEL VALOR PRESENTE NETO

$$VPN = \sum_{i=o}^{n} \frac{Ai}{(1+K)^i}$$

Posible criterio de aceptación:

Si la suma de los flujos de efectivo descontados:

1) es igual o superior a O, se acepta el proyecto

2) es inferior a O, se rechaza

VPN = valor presente neto

K = tasa de descuento requerida

Ai = flujo de efectivo para el periodo i (entrada o salida)

i = período

METODO DEL VALOR PRESENTE NETO

EJEMPLO

PROBLEMA:

Se desea una tasa de descuento mínima del 10%

Inversión inicial es de $18,000

Flujo anual al final de cada uno de 5 años de $5,600

SOLUCION:

$$VPN = \sum_{i=o}^{n} = \frac{Ai}{(1+k)^i}$$

$$VPN = -18,000 + \frac{5600}{(1.10)} + \frac{5600}{(1.10)^2} + \frac{5600}{(1.10)^3} + \frac{5600}{(1.10)^4} + \frac{5600}{(1.10)^5} =$$

$$= -18,000 + 21,228.48 = \$3,228.48$$

VPN	valor presente neto	
K	tasa de descuento requerida	
Ai	flujo de efectivo para el período i	(entrada o salida)
i	período	

FORMULAS DE LOS DIFERENTES CRITERIOS DE EVALUACION

METODO

VALOR PRESENTE NETO	$VPN = \sum_{i=0}^{n} = \frac{Ai}{(1+K)^i}$
COSTO DE OPORTUNIDAD	$CO = U_e - U_n$
MARGEN DE UTILIDAD	$M_u = \frac{U_i}{V}$
TASA DE RENDIMIENTO INTERNO	$\sum_{i=0}^{n} \left[\frac{A}{(1+r)^i}\right] = 0$
RENDIMIENTO DE LA INVERSION	$RI = \frac{U_a}{I}$
PLAZO DE RECUPERACION	$PR = \frac{I}{*U_i}$

*Siempre y cuando la utilidad anual sea constante.

NOTACION.

VPN = Valor presente
K = Tasa de descuento requerido.
Ai = Flujo de efectivo del periodo
i = Período
CO = Costo de oportunidad.
U_2 = Utilidad de la alternativa que se elige.
U_n = Utilidad de la alternativa. que no se elige.
V = Ventas totales.
r = Tasa de rendimiento
U_a = Utilidad anual.
I = Monto de la inversión.
U_i = Utilidad neta contable

EJERCICIO PARA APLICAR LAS TECNICAS DE EVALUACION DEL RENDIMIENTO DE LAS INVERSIONES

La evaluación financiera de las inversiones tiene por finalidad determinar cual es la inversión más rentable.

Evalúe los siguientes proyectos empleando los tres siguientes métodos de evaluación:

I Plazo de recuperación

II Tasa de recuperación

III Valor presente

PROYECTO	INVERSION INICIAL	EFECTIVO POR OBTENER AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
A	$1,000	1,000		
B	1,000	500	500	500
C	1,000	100	500	1,500
D	1,000	1,000	100	100
E	1,000	700	300	500
F	1,000	800	800	400

Se supone una tasa de descuento requerida del 4%.

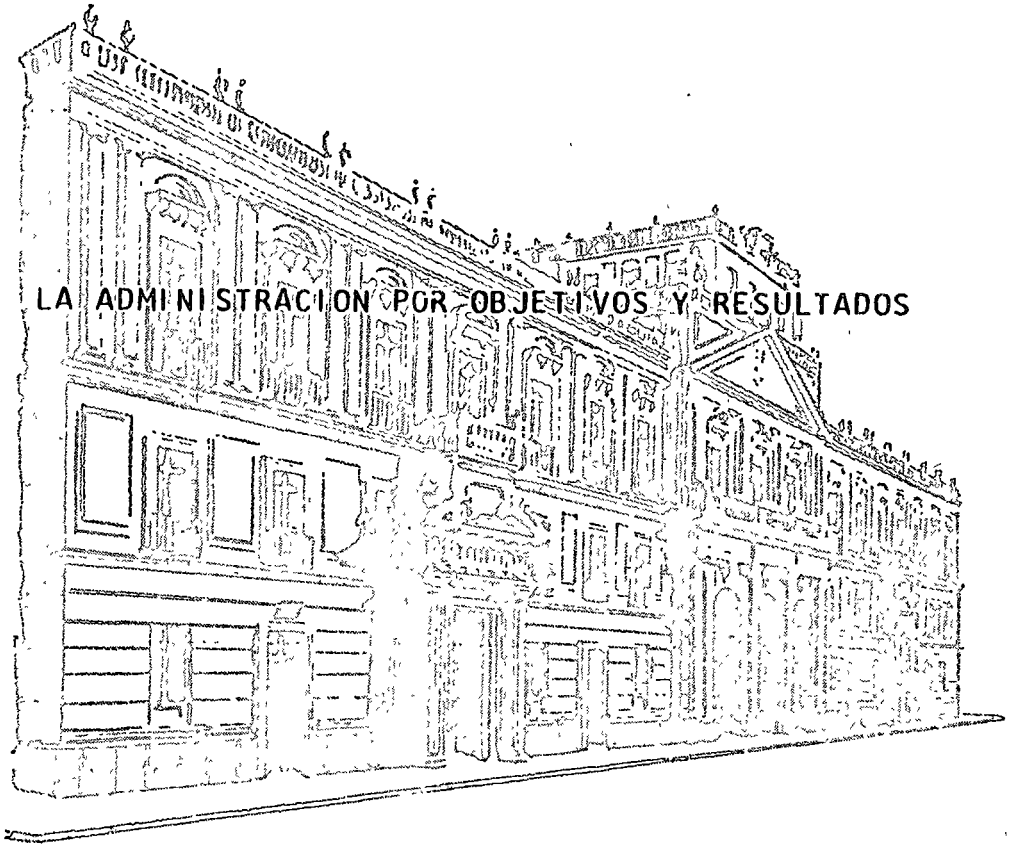
TABLE A-2
Present value of one dollar per year. n years at r%

Year	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%	Year
1	0.9009	0.8929	0.8850	0.8772	0.8696	0.8621	0.8547	0.8475	0.8403	0.8333	1
2	1.7125	1.6901	1.6681	1.6467	1.6257	1.6052	1.5852	1.5656	1.5465	1.5278	2
3	2.4437	2.4018	2.3612	2.3216	2.2832	2.2459	2.2096	2.1743	2.1399	2.1065	3
4	3.1024	3.0373	2.9745	2.9137	2.8550	2.7982	2.7432	2.6901	2.6386	2.5887	4
5	3.6959	3.6048	3.5172	3.4331	3.3522	3.2743	3.1993	3.1272	3.0576	2.9906	5
6	4.2305	4.1114	3.9976	3.8887	3.7845	3.6847	3.5892	3.4976	3.4098	3.3255	6
7	4.7122	4.5638	4.4226	4.2883	4.1604	4.0386	3.9224	3.8115	3.7057	3.6046	7
8	5.1461	4.9676	4.7988	4.6389	4.4873	4.3436	4.2072	4.0776	3.9544	3.8372	8
9	5.5370	5.3282	5.1317	4.9464	4.7716	4.6065	4.4506	4.3030	4.1633	4.0310	9
10	5.8892	5.6502	5.4262	5.2161	5.0188	4.8332	4.6586	4.4941	4.3389	4.1925	10
11	6.2065	5.9377	5.6869	5.4527	5.2337	5.0286	4.8364	4.6560	4.4865	4.3271	11
12	6.4924	6.1944	5.9176	5.6603	5.4206	5.1971	4.9884	4.7932	4.6105	4.4392	12
13	6.7499	6.4235	6.1218	5.8424	5.5831	5.3423	5.1183	4.9095	4.7147	4.5327	13
14	6.9819	6.6282	6.3025	6.0021	5.7245	5.4675	5.2293	5.0081	4.8023	4.6106	14
15	7.1909	6.8109	6.4624	6.1422	5.8474	5.5755	5.3242	5.0916	4.8759	4.6755	15
16	7.3792	6.9740	6.6039	6.2651	5.9542	5.6685	5.4053	5.1624	4.9377	4.7296	16
17	7.5488	7.1196	6.7291	6.3729	6.0472	5.7487	5.4746	5.2223	4.9897	4.7746	17
18	7.7016	7.2497	6.8399	6.4674	6.1280	5.8178	5.5339	5.2732	5.0333	4.8122	18
19	7.8393	7.3658	6.9380	6.5504	6.1982	5.8775	5.5845	5.3162	5.0700	4.8435	19
20	7.9633	7.4694	7.0248	6.6231	6.2593	5.9288	5.6278	5.3527	5.1009	4.8696	20
21	8.0751	7.5620	7.1016	6.6870	6.3125	5.9731	5.6648	5.3837	5.1268	4.8913	21
22	8.1757	7.6446	7.1695	6.7429	6.3587	6.0113	5.6964	5.4099	5.1486	4.9094	22
23	8.2664	7.7184	7.2297	6.7921	6.3988	6.0442	5.7234	5.4321	5.1668	4.9245	23
24	8.3481	7.7843	7.2829	6.8351	6.4338	6.0726	5.7465	5.4509	5.1822	4.9371	24
25	8.4217	7.8431	7.3300	6.8729	6.4641	6.0971	5.7662	5.4669	5.1951	4.9476	25

Fuente: Finance Management and Policy, James C. Van Horne, Prentice Hall, Inc, N. J., 1968

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

ADMINISTRACION POR PROYECTOS



LA ADMINISTRACION POR OBJETIVOS Y RESULTADOS

MBA Y CP ALBERTO BLOCK

Abril 1977

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tel.: 521-40-20 5 Líneas

LA ADMINISTRACION POR OBJETIVOS Y RESULTADOS *

Las ideas expuestas en este capítulo sobre participación y compromiso han impulsado la popularidad de lo que suele llamarse "administración por objetivos" o "administración por resultados" y que en esta obra denominamos administración por objetivos y resultados, por considerar que así resulta más completo su significado.

A continuación se describen los aspectos sobresalientes de la administración por objetivos y resultados (APOYR), técnica versátil y efectiva, con un gran potencial de uso en las organizaciones.

El proceso administrativo modificado

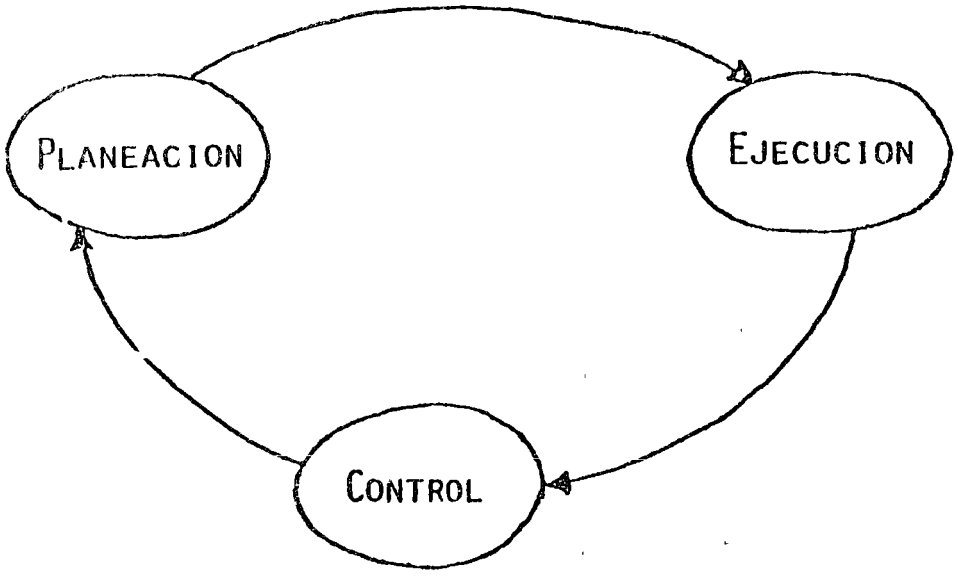
En la APOYR el proceso administrativo tradicional de planeación, ejecución y control se refuerza al integrarle los siguientes elementos (véase gráfico 3.6):

1. La participación y acuerdo del subordinado en la fase de planeación y definición de objetivos específicos.
2. El seguimiento del avance hacia los objetivos predeterminados.
3. La creación de subsistemas de retroalimentación entre las fases de ejecución y planeación para el punto 1 y entre las fases de control y ejecución para el punto 2.

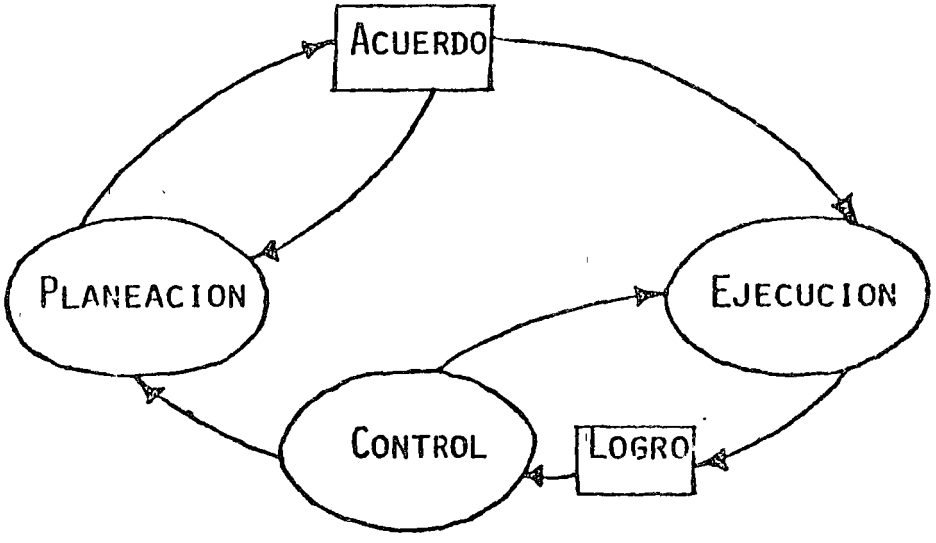
* Tomado de Alberto Block y María Estela Gómez, "Innovación en la Información Contable", Editorial Trillas, México, 1976, páginas 142 a 146.

GRAFICO 3.6. ESQUEMA DEL PROCESO ADMINISTRATIVO

CLASICO



MODIFICADO



Ciclo de operación de la APOYR

A continuación se enumeran las siete etapas del ciclo de operación de la APOYR. De la fase siete a la fase una, cada una se retroalimenta con la inmediata anterior:

1. Definición del puesto administrativo (funciones y responsabilidades).
2. Fijación de objetivos y metas.
3. Revisión de metas.
4. Trabajo hacia las metas.
5. Obtención de datos de control.
6. Revisión del trabajo.
7. Entrevista de evaluación.

Entre cada nivel de la organización debe existir la participación activa, es decir:

* un acuerdo conjunto de los objetivos y de las principales medidas por ejecutar,
* un compromiso de actuación del nivel inferior,
* un seguimiento constante del nivel inferior,
* una revisión y evaluación periódica conjunta.

La APOYR requiere una buena motivación personal y busca coordinar hacia objetivos bien definidos los esfuerzos conjuntos de quienes integran la organización.

Determinación de los objetivos

Una buena parte del éxito de la APOYR dependerá de la calidad de los objetivos a alcanzar, definidos en términos operacionales, cuantitativos y cualitativos. Todo buen objetivo debe ser:

* Acorde con la realidad. Fijado con base en a) los recursos internos de la organización y b) las oportunidades externas, riesgos y limitaciones vigentes.
* Adaptable. Periódicamente revisado.
* Medible. Con un estándar que permita medir su grado de efectividad y costo.
* Comprensible. No se presta a diferentes interpretaciones.
* Alcanzable. Existe una gran probabilidad de que se logren.
* Compatible. Coherente dentro de la organización y ligado a los objetivos organizacionales.
* Oportuno. Incorporado en el momento que se necesite.
* Desafiante. Obligará a la creatividad y al esfuerzo por lograrlo.

Evaluación de la APOYR

La información con que se cuenta de la APOYR nos lleva a las siguientes conclusiones:

Sus ventajas

* En términos generales, permite un mejor desempeño de las funciones administrativas.
* La planeación resulta más precisa y útil. Cada persona sabe lo que se espera de ella. Los directivos se pueden concentrar en la planeación a plazo medio y largo.

* El control resulta más efectivo por ser, básicamente, autocontrol. Oportunamente se descubren las desviaciones.
* Desarrolla al personal. Las contribuciones individuales pueden medirse más adecuadamente. En general, las relaciones humanas mejoran.

Sus limitaciones

* Aunque su concepto es sencillo, no lo es su aplicación. Requiere un buen diseño e implantación adecuada a la organización específica. Exige de un esfuerzo que normalmente es superior a dos años para implantarla en una organización.
* Implica realizar cambios sustanciales en la estructura y la dinámica de la organización, ya que requiere mayor información, delegación y descentralización.
* Al poner énfasis en el logro de ciertos objetivos, otros se podrían descuidar.

En conclusión, la APOYR puede facilitar el logro de mejores actuaciones individuales y organizacionales. Para tener éxito, requiere apoyo decidido de la alta gerencia. Aún no contamos con suficientes experiencias en nuestro medio para llegar a conclusiones definitivas, pero consideramos que tiene grandes posibilidades, siempre y cuando se emplee correctamente.

EJEMPLOS DE OBJETIVOS Y SUS METAS

Objetivo: Convertir los programas de materias en términos de objetivos educacionales para todas las materias de los planes de estudio en vigor.

Meta: Al 10 de septiembre de 197_ contar con 10 programas de materias más, expresados en objetivos educacionales.

Objetivo: Difundir entre los profesores, alumnos y personal administrativo las disposiciones escolares.

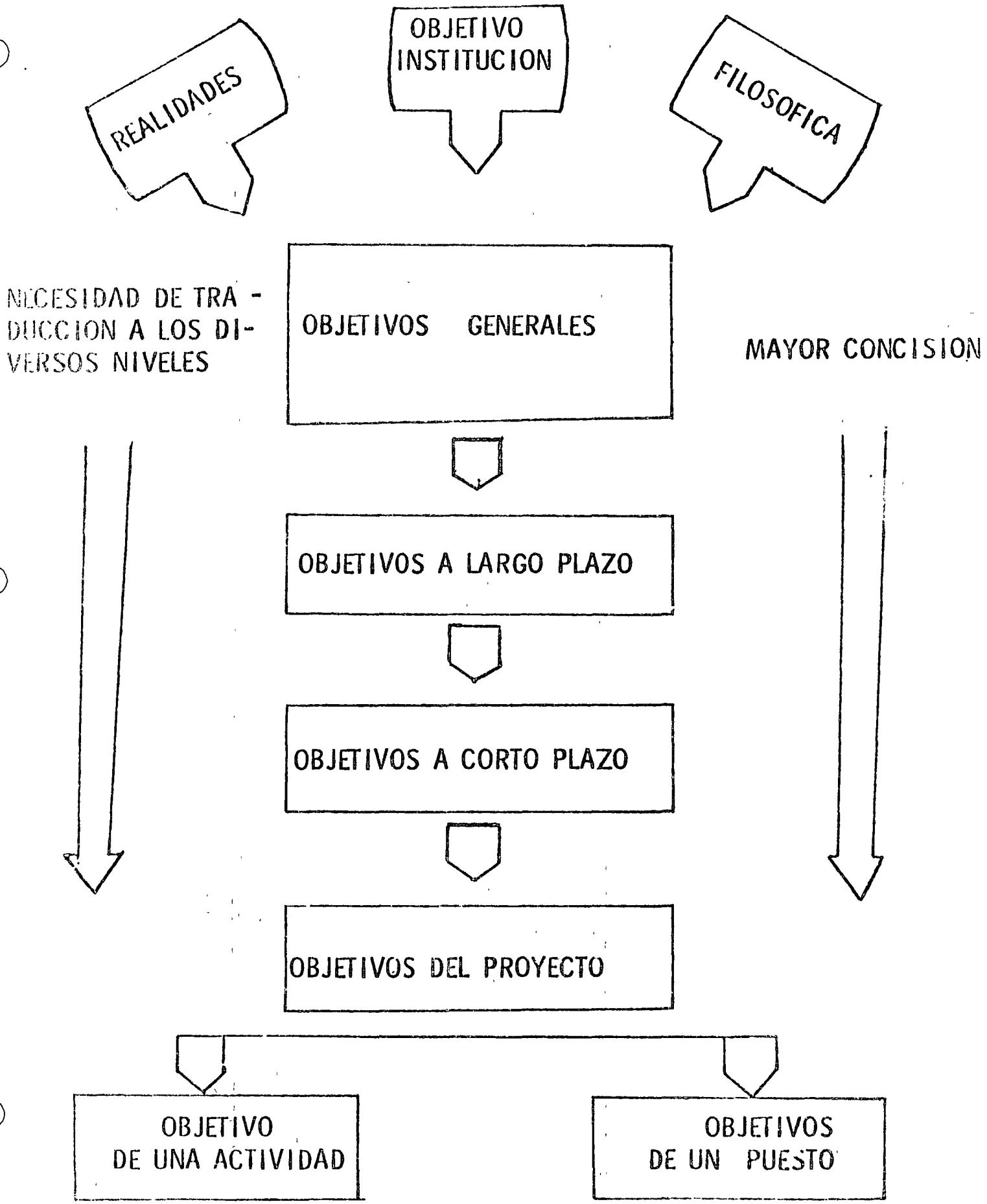
Meta: Al día 15 de cada mes haber publicado el boletín informativo "EL TECNOLOGICO AL DIA".

Ejemplos de metas

* Al 15 de diciembre de 197_ reducir los retardos del personal docente a un "X"% y su ausentismo, a un "Z"%.
* Al 30 de junio de 197_ realizar el diagnóstico operacional de la escuela y elaborar objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo (1 a 5 años).
* Al 18 de agosto de 197_ revisar y actualizar los procedimientos de inscripción y reinscripción.
* Reducir en un 30% el tiempo promedio destinado a las inscripciones de la primera semana de septiembre de 197_ sin aumentar los costos, en comparación a las del ciclo anterior.
* Para enero 15 de 197_ tener al señor A preparado para encargarse de la Coordinación de Servicios Académicos.
* Al 15 de junio de 197_ preparar el calendario de actividades para el ciclo escolar que se inicia en septiembre 197_.

Si usted realizó previamente el diagnóstico operacional de su escuela, contará ya con una determinación de las principales deficiencias. Del análisis de éstas se derivarán la determinación de objetivos y el establecimiento de las metas precisas.

JERARQUIZACION DE OBJETIVOS



LOS OBJETIVOS DEBEN JERARQUIZARSE YA QUE CONSTITUYEN EL

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

ADMINISTRACION POR PROYECTOS

SOLUCION AL EJEMPLO DE APLICACIÓN

ALBERTO BLOCK

ABIRL DE L977.

SOLUCION:

1.- Plazo de Recuperación. (PR)

Inversión A. PR=1 año ya que los $1,000 inicialmente invertidos se recuperan en exactamente 1 año.

Inversión B. $PR = \frac{I}{UI} = \frac{\$1,000}{\$\ 500} = 2$ años

Inversión C. Los dos primeros años se recuperan $600 ($100+500); por lo tanto restan $400 los cuales se recuperan en el año #3 en una fracción de año igual a

$$PR = \frac{400}{1,500} = 0.27 \quad \therefore \quad PR = 2.27 \text{ años}$$

Inversión D. Plazo de recuperación también es 1 año ya que en el año 1 se recuperan los $1,000.

Inversión E. Se recuperan los $1,000 en 2 años

PR= 2 años

Inversión F. El primer año se recuperan $800; los restantes se recuperan en el año 2 en una fracción igual a:

$\frac{200}{800}$ de año ó $\frac{1}{4}$ ∴ PR= 1.25 años

Por lo tanto la clasificación es como sigue:

METODO DEL PLAZO DE RECUPERACION

Inversión	Plazo de Recuperación	Clasificación
A	1 año	1
B	2 años	4
C	2.27 años	6
D	1 año	1
E	2 años	4
F	1.25 años	3

Nótese que este método no diferencia entre las inversiones A y D a pesar de que D es preferible pues se obtienen $200 más, y es que el método ignora toda entrada de efectivo después del plazo de recuperación.

II.- Tasa de recuperación

Inversión A. Aplicando nuestra fórmula:

$$I = \frac{Ua}{(1+r)^1}$$

I = 1,000$
Ua=1,000$
r = incógnita

Substituyendo valores:

$$1{,}000 = \frac{1000}{1+r}$$

$$\text{ó} \quad 1+r = \frac{1{,}000}{1{,}000} = 1$$

$$r = 0\%$$

El resultado es lógico ya que los $1,000 invertidos, regresan al año sin redituar nada.

Inversión B.

$$I = 1{,}000 = \frac{500}{1+r} + \frac{500}{(1+r)^2} + \frac{500}{(1+r)^3}$$

Para despejar r hay que resolver una ecuación de tercer grado, sin embargo, podemos resolver por tanteo en la forma siguiente:

a) Asignar un valor cualquiera a r.

b) Buscar en las tablas de valor presente los factores $\frac{1}{1+r}$, $\frac{1}{(1+r)^2}$, $\frac{1}{(1+r)^3}$

c) Resolver el lado derecho de la ecuación.

d) Si es igual a i (en esta caso $1,000) entonces hemos encontrado r. Si no, entonces dar otro valor a r y volver al punto (b).

Por ejemplo para la inversión B

a) Supongamos que r tiene el valor 20%.

b) En las tablas de valor presente encontramos que:

$$\frac{1}{1+r} = \frac{1}{1+0.2} = 0.883$$

$$\frac{1}{(1+r)^2} = \frac{1}{(1+0.2)^2} = 0.694$$

$$\frac{1}{(1+r)^3} = \frac{1}{(1+0.2)^3} = 0.579$$

c) Aplicando a nuestra fórmula:

$$I = 0.883 \times (500) + (0.694)(500) + 0.579(500)$$

$$= \$1,028$$

d) Como \$1,028 es mayor que 1,000 r tiene que ser mayor que 20%

de aquí procedemos a tantear 25%

de donde: I = \$978

o sea que r está entre 20% y 25%.

Podemos resolver en forma similar las otras alternativas con los siguientes resultados:

Alternativa	r
C	32.5%
D	15.5%
E	25.2%
F	50.0%

Por lo tanto, nuestra clasificación conforme a este criterio es:

METODO DE TASA DE RECUPERACION

Inversión	Tasa de Recuperación	Clasificación
A	0.0%	6
B_1	23.5%	4
C	32.5%	2
D	15.5%	5
E	25.2%	3
F	50.0%	1

III.- Valor presente

K=tasa de descuento requerida = 4% = 0.04

Inversión A:

$$VP = \frac{1,000}{1+k} = \frac{1,000}{1+0.04} = \frac{1,000}{1.04} = 962$$

Inversión B:

$$VP = \frac{500}{1+0.04} + \frac{500}{(1+0.04)^2} + \frac{500}{(1+0.04)^3}$$

en las tablas de valor presente:

al 4% por 1 año: $\frac{1}{1+0.04} = 0.962$

al 4% por 2 años: $\frac{1}{(1+0.04)^2} = 0.924$

al 4% por 3 años: $\frac{1}{(1+0.04)^3} = 0.889$

Inversión C:

$$VP = \frac{100}{1+0.04} + \frac{500}{(1+0.04)^2} + \frac{1,500}{(1+0.04)^3} = \$1,892.2$$

Inversión D:

$$VP = \frac{1,000}{1+0.01} + \frac{100}{(1+0.04)^2} + \frac{100}{(1+0.04)^2} = \$1,143.4$$

Inversión E:

$$VP = \frac{700}{1+0.04} + \frac{300}{(1+0.04)^2} + \frac{500}{(1+0.04)^3} = \$1,395.40$$

Inversión F:

$$VP = \frac{800}{1+0.04} + \frac{800}{(1+0.04)^2} + \frac{800}{(1+0.04)^3} = \$1,865.2$$

y los proyectos de inversión estarán clasificados de la forma siguiente:

METODO DEL VALOR PRESENTE

Proyecto	VP	Clasificación
A	$ 962	6
B	$ 1,387.5	4
C	$ 1,892.2	1
D	$ 1,143.4	5
E	$ 1,395.4	3
F	$ 1,865.2	2

RESUMEN

CLASIFICACION SEGUN CRITERIO

PROYECTO DE INVERSION	PLAZO DE RECUPERACION	TASA DE RECUPERACION	VALOR PRESENTE
A	1	6	6
B	4	4	4
C	6	2	1
D	1	5	5
E	4	3	3
F	3	1	2

Puesto que ya hemos discutido que el criterio de "plazo de recuperación" tiene algunas deficiencias prácticas, la solución final se tomaría en base a cualquiera de los otros dos métodos utilizados.

En este caso tendríamos que decidir entre los proyectos C y F puesto que la tasa de recuperación dice que C es preferido y el Valor Presente prefiere a F.

El criterio a seguir es:

* Si se pueden invertir los fondos anuales a un interés mayor que el costo de capital (4%) entonces escogeríamos "F" ya que "F" nos daría una tasa de recuperación mayor que 4% (recordamos que r para "F" era igual a 50%).

* Si los fondos anuales que se reciben no se pueden invertir a más de 4% entonces escogeríamos "C" ya que "C" tiene un VP mayor que "F" al 4%.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

ADMINISTRACION POR PROYECTOS

SOLUCION AL EJERCICIO
METODO DE PLAZO DE RECUPERACION (PR)

C.P. y MBA Alberto Block

Mayo de 1977

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tel: 521-40-20

SOLUCION DEL EJERCICIO

METODO DE PLAZO DE RECUPERACION (PR)

$$PR = \frac{I}{Ui}$$

Esta fórmula se emplea cuando es un sólo ingreso o éste es igual todos los años

I = Monto de la inversión

Ui = Utilidad Neta contable

PROYECTO A

$$PR = \frac{1,000}{1,000} = 1 \text{ año}$$

El plazo de recuperación es de 1 año ya que los $1,000 inicialmente invertidos se recuperan en exactamente 1 año.

PROYECTO B

$$PR = \frac{1,000}{500} = 2 \text{ años}$$

El plazo de recuperación es de 2 años ya que los $1,000 inicialmente invertidos se recuperan exactamente en el segundo año.

PROYECTO C

En los dos primeros años se recuperan $600 ($100+500) por lo tanto restan $400, los cuales se recuperan en el año 3 en una fracción de año igual a 0.27.

AÑO	INGRESO	PLAZO
1er	$ 100	1.0
2o.	$ 500	1.0
3o.	$ 400/1,500	0.27
		2.27 años

PROYECTO D

$$PR = \frac{1,000}{1,000} = 1$$

El plazo de recuperación también es 1 año ya que en el año 1 se recuperan los $1,000.

PROYECTO E

Se recuperan los $1,000 en 2 años.

$700. + 300.

PROYECTO F

El primer año se recuperan $800; los restantes se recuperan en el año 2 en una fracción igual a:

$$\frac{200}{800} \text{ de año o } \frac{1}{4} \therefore \quad PR = 1.25 \text{ años}$$

Por lo tanto la clasificación es como sigue:

METODO DEL PLAZO DE RECUPERACION

PROYECTO	PLAZO DE RECUPERACION	CLASIFICACION
A	1 año	1
B	2 años	4
C	2.27 años	6
D	1 año	1
E	2 años	4
F	1.25 años	3

Es importante notar que este método no diferencia entre las inversiones A y D a pesar de que D es preferible pues se obtienen $200 más, y es que el método ignora toda entrada de efectivo después del plazo de recuperación.

METODO DE LA TASA DEL RENDIMIENTO INTERNO

$$\sum_{i=0}^{n} \left[\frac{Ai}{(1+r)^i} \right] = 0$$

Ai = flujo de efectivo del período
i = período
r = tasa de rendimiento

PROYECTO A

$$-1,000 + \frac{1,000}{(1+r)^1} = 0$$

$$r = 0$$

El resultado es lógico ya que los $1,000 invertidos regresan al año sin redituar nada.

La resolución de los problemas se facilita cuando sólo hay un desembolso inicial para realizar la inversión como en este caso.

PROYECTO B

$$-1,000 + \frac{500}{(1+r)^1} + \frac{500}{(1+r)^2} + \frac{500}{(1+r)^3} = 0$$

Para despejar r hay que resolver una ecuación de tercer grado, sin embargo, podemos resolver por tanteo en la forma siguiente:

a) Asignar un valor cualquiera a r (tasa).

b) Buscar en las tablas de valor presente los valores para los períodos

$$\frac{1}{(1+r)^1}, \frac{1}{(1+r)^2}, \frac{1}{(1+r)^3}$$

c) Si la sumatoria es igual a cero entonces hemos encontrado r. Si no, entonces dar otro valor a r y volver al punto (b).

Cálculo del proyecto B

a) Supongamos que r tiene el valor 20%.

b) En las tablas de valor presente encontramos que:

$$\frac{1}{(1+r)^1} = \frac{1}{1+0.2} = 0.833$$

$$\frac{1}{(1+r)^2} = \frac{1}{(1+0.2)^2} = 0.694$$

$$\frac{1}{(1+r)^3} = \frac{1}{(1+0.2)^3} = 0.579$$

c) Aplicando la fórmula:

$$-1,000+0.8333(500)+0.694(500)+0.579(500) = 0$$

$$-1,000+416.5+347+289.5 = 0$$

$$\$53 \neq 0$$

d) Como \$53 es mayor que \$0, r tiene que ser mayor que 20%, de aquí que procedamos a tantear 25% de donde

$$\frac{1}{1+r} = \frac{1}{1+.25} = .80$$

$$\frac{1}{(1+r)^2} = \frac{1}{(1+.25)^2} = .640$$

$$\frac{1}{(1+r)^3} = \frac{1}{(1+.25)^3} = .512$$

$-1,000+.80(500)+.64(500)+.512(500)=0$

$-1,000+400+320+256=0$

$-\$24 \approx 0$

	cuando r	el flujo neto
	20%	+ $53
	25%	-$24
diferencia	5%	$77

$\therefore [53/77 \times .05]+0.2=0.234$

Los resultados y la clasificación conforme a este criterio es la siguiente:

METODO DE LA TASA DEL RENDIMIENTO INTERNO

PROYECTO	TASA DE RECUPERACION	CLASIFICACION
A	0 %	6
B	23.4%	4
C	32.7%	2
D	16.0%	5
E	25.5%	3
F	50.6%	1

VALOR PRESENTE

$$VP=\sum_{i=0}^{n}\left[\frac{Ai}{(1+k)^i}\right]$$

Ai = Flujo de efectivo del período. Cuando es valor presente, se excluye el monto de la inversión inicial; cuando es valor presente neto, se incluye.

k = tasa de descuento requerida.

CALCULO DE LOS PROYECTOS:

PROYECTO A

$$VP = \frac{1,000}{(1+.04)^1} = 961.54$$

PROYECTO B

$$VP = \frac{500}{(1+.04)^1} + \frac{500}{(1+.04)^2} + \frac{500}{(1+.04)^3}$$

en las tablas de valor presente:

al 4% por 1 año: $\frac{1}{1+.04} = .96154$

al 4% por 2 años: $\frac{1}{(1+.04)^2} = .924556$

al 4% por 3 años: $\frac{1}{(1+.04)^3} = .888995$

por lo tanto $VP = 500\ (0.9615) + 500\ (0.9245) + 500\ (0.8889)$

$= \$1,387.55$

PROYECTO C

$$VP = \frac{100}{(1+.04)} + \frac{500}{(1+.04)^2} + \frac{1,500}{(1+.04)^3}$$

$VP = 96.15 + 462.28 + 1,333.49 = \$1,891.92$

PROYECTO D

$$VP = \frac{1,000}{(1+.04)} + \frac{100}{(1+.04)^2} + \frac{100}{(1+.04)^3}$$

$= 961.54 + 92.46 + 88.90 = \$1,142.90$

PROYECTO E

$$VP = \frac{700}{(1+.04)} + \frac{300}{(1+.04)^2} + \frac{500}{(1+.04)^3}$$

$$= 673.08 + 277.37 + 444.50 = \$1,394.95$$

PROYECTO F

$$VP = \frac{800}{(1+.04)} + \frac{800}{(1+.04)^2} + \frac{400}{(1+.04)^3}$$

$$= 769.23 + 739.64 + 355.60 = \$1,864.47$$

los proyectos de inversión resultan clasificados de la forma siguiente:

METODO DEL VALOR PRESENTE

PROYECTO	VALOR PRESENTE	CLASIFICACION
A	$ 961.54	6
B	1,387.55	4
C	1,891.92	1
D	1,142.90	5
E	1,394.95	3
F	1,864.47	2

RESUMEN

PROYECTO	PLAZO DE RECUPERACION		TASA DE RENDIMIENTO INTERNO		VALOR PRESENTE	
	Años	Clasificación	%	Clasificación	Monto	Clasificación
A	1	1	0	5	$ 961.54	6
B	2	4	23.4	4	1,387.55	4
C	2.27	6	32.7	2	1,891.92	1
D	1	1	16	5	1,142.90	5
E	2	4	25.5	3	1,394.95	3
F	1.25	3	50.6	1	1,864.47	2

Puesto que ya se vió que el criterio de "plazo de recuperación" tiene algunas deficiencias prácticas, la solución final se tomará fundamentalmente en base a cualquiera de los otros dos métodos utilizados.

En este caso tendríamos que decidir entre los proyectos C y F puesto que el rendimiento interno dice que F es preferido y el Valor Presente prefiere C.

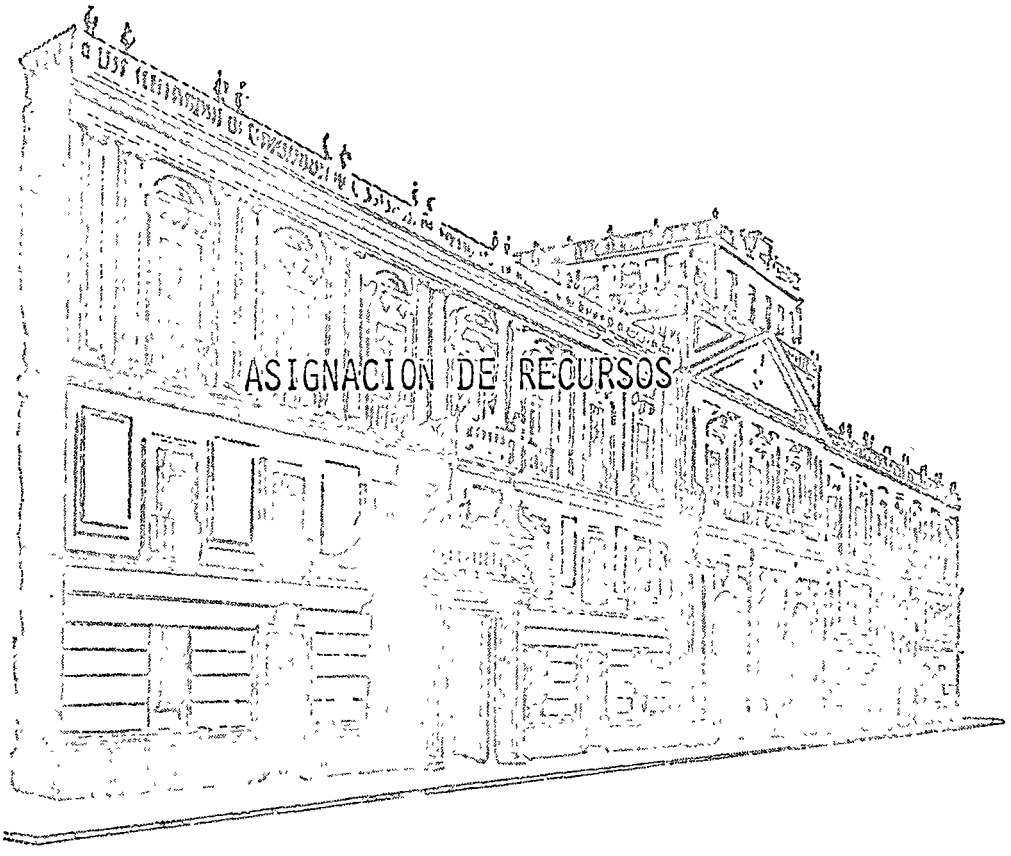
El criterio a seguir es:

Si se pueden invertir los fondos anuales a un interés mayor que el costo de capital (4%) entonces escogeríamos F ya que F nos daría un rendimiento interno mayor que 4% (recordamos que r para "F" era igual a 50.6%).

Si los fondos anuales que se reciben no se pueden invertir a más de 4% entonces escogeríamos "C" ya que "C" ofrece un monto mayor que "F" al 4%.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

ADMINISTRACION POR PROYECTOS



DR. TOMAS MIKLOS

ABRIL DE 1977

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tel.: 521-40-20 5 Líneas

DR. TOMAS MIKLOS

TEMA: 3. ASIGNACION DE RECURSOS

OBJETIVO: Se pretende sensibilizar a los participantes en la conveniencia de aplicar las técnicas de asignación conocidas a la administración de proyectos, tanto en forma individual como combinada. Asimismo, se pretende capacitar a los participantes activos en el desarrollo de soluciones óptimas a casos relativamente simples.

TOPICOS:

1. Planeación de actividades: PERT/CPM.
2. Disponibilidad e interrelación de recursos.
3. Programación de actividades: MAP.
4. Programación matemática.
5. Asignación óptima de recursos.

Administración por Proyectos

TOPICO 1. Planeación de Actividades: PERT/CPM

Es muy probable que para muchos de los participantes, esta sección no sea más que un repaso; pero dada la importancia que tiene para tratar los tópicos siguientes, es muy conveniente tratar el tema aunque sea en forma superficial.

La planeación de actividades es la definición de las tareas que deben realizarse, su secuencia de realización y los recursos que requerirán. El resultado es un plan de actividades que predice la duración del proyecto. Como subproductos del plan, es posible determinar el costo total del proyecto y definir aquellas actividades que son críticas y aquéllas que no lo son. Finalmente, también es posible determinar los márgenes existentes en las actividades no críticas.

Lo que hoy se conoce como planeación de actividades, se inició en 1957 cuando algunos matemáticos de la Comisión Central de Electricidad de Gran Bretaña, aplicaron a la programación de actividades algunas técnicas provenientes de los sistemas de redes, que ellos aplicaron originalmente para diseños de equipo y líneas; a este paso inicial le llamaron "La Secuencia más Larga y Reducible de Eventos", y para 1958 habían ya logrado reducir el tiempo empleado para cierto proyecto al 42% del tiempo empleado un año

antes; para 1960 ya habían logrado reducir el tiempo a 32%, con las lógicas reducciones casi directamente proporcionales en los costos de los proyectos (para esta época decidieron cambiarle el nombre y ponerle "Secuencia Mayor"). En 1958, el Dr. Clarck de la Oficina de Proyectos Especiales de la Marina de los Estados Unidos, presentó al público por primera vez lo que llamó "Tarea de Investigación Evaluativa de Programas" (Program Evaluation Research Task), lo que diera el primer nombre que se empleara oficialmente para estas técnicas: PERT, siglas que siguieron siendo las mismas aun cuando el método cambió de nombre al de "Técnica de Evaluación de Programas y Revisión" (Program Evaluation and Review Technique). En 1958, la Compañía E.I. Dupont de Neumoirs publicó un método semejante, aunque más simple, que se llamó "Método del Camino Crítico" (Critical Path Method, cuyas siglas serían C.P.M.), utilizándolo en forma experimental durante 1958. El Dr. Manchly, quien trabajara para la compañía Dupont en esos proyectos, en 1959 se separó de ésta y formó la primera Organización de Consultoría para resolver ese tipo de problemas industriales.

Desde entonces, esta técnica tan sencilla en su principio y que no requiere para su utilización de bases matemáticas especiales, ha tenido un gran desarrollo y popularidad, no sólo en los Estados Unidos y Gran Bretaña, sino en el mundo entero. Su aplicación más generalizada ha sido en los ramos de la construcción y de la fabrica-

ción, habiendo llegado a ser requisito indispensable para la presentación de proyectos al Gobierno de nuestro País. Ahora bien, esta técnica cuyo objetivo es ahorrar tiempo y dinero, debe ser conocida por los Administradores de cualquier tipo de empresa o dependencia en donde los factores planeación y ahorro de tiempo y dinero sean importantes. Es una técnica tan sencilla y tan útil que pudiera utilizarse hasta para el 50% de las actividades de nuestra vida diaria; el libro "Invitación a la Investigación de Operaciones" de los Doctores Kaufmann y Faure, trata por ejemplo, de su aplicación por una ama de casa quien tiene invitados a cenar.

Para introducirnos lo más rápidamente posible en estas técnicas definamos dos conceptos básicos: Llamaremos "evento" a cualquier punto significativo del proyecto, a cualquier punto que represente la orden de iniciación o el cumplimiento de un trabajo; los eventos no consumirán ni tiempo, ni dinero, ni ningún otro tipo de recurso. Llamaremos "actividad" al desarrollo en sí del trabajo, siendo lógicamente, la unión entre dos eventos: el principio y el cumplimiento de un trabajo. La actividad es aquélla que va a consumir tiempo en la red y requerirá dinero, mano de obra, materiales, espacio, equipo, facilidades y otros recursos.

Será requisito indispensable que los eventos se lleven en secuencia lógica, o sea, que exista un antecesor y un sucesor.

Definiremos PERT como un arma de la gerencia que sirve

para definir y coordinar lo que debe hacerse para llevar a cabo con éxito los objetivos de un proyecto a tiempo; una técnica que ayuda al que debe decidir, pero que no tomará las decisiones en su lugar; una técnica que deberá presentar información estadística con respecto a las probabilidades que se enfrentan en las diversas actividades asociadas con el proyecto; un método de enfocar la atención en problemas latentes que requieren soluciones o decisiones, procedimientos y ajustes con respecto al tiempo, recursos o desarrollo, que pueden mejorar la capacidad de cumplir con ciertas fechas.

Ningún evento podrá considerarse completo hasta que no estén completas todas las actividades que a éste lleguen. Ninguna actividad puede ser iniciada hasta que un evento que le anteceda no sea alcanzado.

Para la realización de nuestras redes, tomaremos las siguientes convenciones un tanto arbitrarias: El tiempo correrá de izquierda a derecha, los eventos antecesores tendrán números inferiores a los posteriores (algunos programas de resolución en computadoras electrónicas tienen necesidad absoluta de esto para ciertas decisiones lógicas sobre la secuencia del programa), los arcos que representan las actividades no serán proporcionales ni al costo, ni al tiempo que toman. Para seguir una secuencia lógica se deberá identificar el objetivo como primer paso; posteriormente, se identificarán los eventos y actividades principales. Se localizarán estos eventos y actividades

principales en una hoja de papel, se dibujará un diagrama inicial uniendo los eventos principales mediante arcos de actividad y eventos de actividades, preguntándose: 1) ¿Qué tuvo que hacerse antes de esto? 2) ¿Qué puede hacerse ahora? Se revisará que no haya "bucles" o iteraciones (Looping), que no haya "columpios" (Dangling), que todos los eventos estén completos y todas las actividades entrantes a éstos también, y que haya un único evento inicial y un único evento final. Se rediseñará el diagrama numerando los eventos de acuerdo con las convenciones y fijando los tiempos de las actividades de acuerdo con lo que explicaré a continuación. Se recordará que la longitud y orientación de los arcos no son significativos sino únicamente su sentido y el tiempo y costo de los mismos; como caso especial los eventos pueden separarse mediante actividades imaginarias, actividades que son necesarias para la secuencia lógica del programa, que cubren las restricciones del mismo, pero que no consumen ni tiempo ni dinero.

Con estos datos podemos referirnos al ejemplo No. 1, en el que se cuenta con los tiempos más probables para cada actividad y se considerará camino crítico a aquel camino que comprenda la suma máxima de éstos, que como se observará en el ejemplo, será el que una las actividades 1, 4, 3, 5, 8, 11, 13.

Este camino crítico tomará 58 unidades de tiempo, si hicie-

ramos un contrato para cumplir con éste en 58 días, por ejemplo, estaríamos seguros de cumplir, pero si nuestro contrato es de 54 días, tendremos una falta de 4 días en la totalidad y para observar en qué actividades debiéramos hacer un esfuerzo especial, calculamos el tiempo último permisible de terminación de cada evento (TL) y mediante su diferencia con el tiempo esperado en cada uno de los eventos, obtendremos una cantidad, a la que llamaremos "holgura". El tiempo esperado se calculará sumando los tiempos de izquierda a derecha en el sentido de las flechas sobre los caminos más largos; el tiempo último permisible se calculará restando estos tiempos del tiempo esperado en cada uno de los eventos de derecha a izquierda, o sea, en el sentido contrario de las flechas, utilizando el tiempo mínimo. Los signos negativos en la columna de las "holguras", nos enmarcarán aquellos lugares que falten de recursos, los signos positivos, aquellos lugares donde nos sobren recursos, de donde la solución lógica sería pasar recursos de donde nos sobran a donde nos faltan, con objeto de reducir el camino crítico. Obsérvese también que los máximos números negativos, en este caso menos 4, nos marcan y definen también el camino crítico. Al efectuar cualquier corrección por un estudio de asignación de recursos o modificación de tiempos, se deberá revisar el camino crítico.

Ahora bien, éstos han sido los principios básicos del Método del Camino Crítico (CPM), método que puede llevarse manualmente con toda facilidad. Sin embargo, el PERT representa la adición de consideraciones probabilísticas al método anterior, o sea, considera que no puede trabajarse con datos únicos puesto que existen probabilidades de que algunos, o todos ellos se modifiquen o hayan sufrido errores de apreciación. El tiempo de que disponemos no nos permite entrar en detalles de la Estadística Analítica y del Cálculo de Probabilidades, sin embargo, tendremos que hacer mención de algunas consideraciones derivadas de estas Ciencias. Lo haremos en la forma más sencilla posible: Consideremos que en la técnica y ejemplo anterior hemos utilizado lo que llamaramos "El tiempo más probable" y que podemos definir como la mejor estimación del tiempo en el que la actividad puede llevarse a cabo, o sea, la estimación que se daría si se nos preguntara originalmente y sin mayor detalle; este tiempo más probable lo vamos a representar con una "m" (estadísticamente corresponde a lo que se considera "la Moda"). Consideraremos también un tiempo "Optimista" que representaremos con una "a" y que podemos definir como el período de tiempo mínimo posible en el que la actividad puede llevarse a cabo, o sea, el tiempo que tomaría si todo marchara mejor de lo esperado normalmente, o sea, si fueramos muy "optimistas". Consideraremos, asimismo, un tiempo "Pesimista", el cual representaremos con una "b", y que sería el máximo período de tiempo que

tomaría hacer la actividad, o sea, el tiempo que se necesitaría si todo marchara mal, naturalmente excluyendo catástrofes mayores. Con estos tres valores, pudiéramos formar lo que llamaremos el tiempo "Promedio", ya sea utilizando las probabilidades de cada uno de los tiempos arriba mencionados, o considerando que se trabaja de acuerdo con la "Ley Normal de Probabilidad", en cuyo caso éste representaría el tiempo promedio que tomaría si la actividad se repitiera muchas veces. Este tiempo promedio lo calcularemos mediante la siguiente fórmula:

$$te = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Ahora bien, en vista de la inseguridad asociada a la distribución de los tiempos, tomaremos nuevamente de la estadística un valor que pueda representarla, y a este valor se le conoce con el nombre de "Variancia" o "Desviación Mínima Cuadrática", y se calcula con la siguiente fórmula:

$$\sigma^2 = \frac{(b - a)^2}{6}$$

Asociados con los tiempos del proyecto total y de cada una de sus bases, tomaremos las siguientes definiciones: T_E será el "Tiempo Esperado", resultado de nuestras sumas máximas; T_L será el tiempo último permisible de terminación de cada evento, o sea, el resultado de nuestras restas en sentido inverso, y T_S el Tiempo Pro-

puesto o Contratado. Holgura representará el "Período de Gracia" por así llamarlo, ($H\ T_L - T_E$). Todo esto está de acuerdo con nuestras convenciones tomadas ya en el Método de Camino Crítico y recordemos que una holgura positiva mostrará condiciones adelantadas a lo programado, posiblemente exceso de recursos; que una holgura nula mostrará condiciones tal como se han programado, posiblemente recursos adecuados, y una holgura negativa mostrará condiciones retrasadas a lo programado, o sea, falta de recursos. Recordemos asimismo, que el Camino Crítico total será el que requiera el mayor tiempo entre el primer y el último evento; pero que también podemos trabajar sobre Caminos Críticos Parciales.

Veamos a continuación un ejemplo sencillo publicado por la Corporación Federal de Electricidad de los Estados Unidos, observando que en cada una de las actividades se trabajará con tres tiempos: Pesimista, Promedio y Optimista. Con estos tiempos se calculará el tiempo promedio y la variancia, se localizará el Camino Crítico y el Tiempo Esperado y, lo más importante de todo, se puede nuevamente utilizar estos datos mediante fórmulas aportadas por el cálculo de probabilidades para obtener la probabilidad de alcanzar cierto evento en una fecha o en un tiempo dado (contractual, por ejemplo). Definamos un factor de probabilidad mediante la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{Te - TE}{\sqrt{\Sigma \sigma^2}}$$

en la cual el nominador representa la diferencia entre el tiempo contractual y el tiempo esperado, y el denominador representa la raíz cuadrada de las sumas de las variancias involucradas en el Camino Crítico.

Con este factor Z de probabilidad, se puede recurrir a tablas estadísticas de la función de distribución normal y obtener valores de probabilidad, valores que pueden representar mucho dinero en premios o castigos de terminación de los trabajos. En el ejemplo específico arriba mencionado, veamos la probabilidad de llegar al evento número 5 en 45 días, por ejemplo; calculemos inicialmente Z con los datos ya antes calculados:

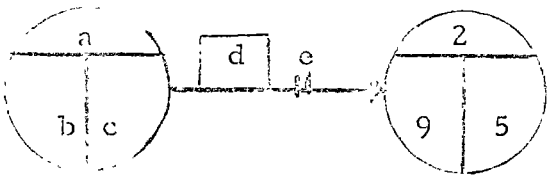
$$Z = \frac{45 - 41.7}{\sqrt{0.4 + 1}} = \frac{3.3}{1.2} = 2.8$$

Con este valor de Z recurramos a las tablas de la función de distribución normal y obtenemos un valor de la probabilidad de 0.9974, o sea, 99.74% de probabilidad de terminar con el evento No. 5 en 45 días o menos.

Ahora bien, la utilización de PERT generalmente es útil para proyectos de gran envergadura. Para dichos proyectos, dado el gran número de operaciones requerido, generalmente se utilizan

programas desarrollados para el uso de computadoras electrónicas.

Posteriormente, para la aplicación de la técnica de Camino Crítico (CPM), R. L. Martino ha desarrollado y popularizado la simbología siguiente:



a) Número del evento.

b) Terminación más tardía de actividades que terminan aquí.

c) Inicio más próximo de actividades que se inician aquí.

d) Tiempo de desarrollo de la actividad.

e) Señal de ruta crítica.

TOPICO 2. Disponibilidad e interrelación de recursos

Los recursos son todos aquellos elementos que se utilizan en el desarrollo de un proyecto y de cuya mayor o menor disponibilidad en determinados momentos pueden depender sus resultados.

En la sección anterior se trató del recurso "tiempo" y se mencionaron las implicaciones de éste recurso con los recursos "dinero" y "personal". El recurso "tiempo" se puede medir en segundos, minutos, horas, días, meses, años o décadas; dependiendo del proyecto y del control deseado. El recurso "dinero" se mide,

generalmente, en términos de costo, en cualquier tipo de moneda: Pesos, dólares, yens, etc. El recurso "personal" se mide generalmente en número de personas, por especialidad; v. gr. torneros, albañiles, secretarias, ingenieros, etc.

La interrelación existente entre estos recursos se antoja obvia: Cuanto más personal, mayor costo; cuanto más tiempo, mayor costo; cuanto menos personal, mayor tiempo.

Naturalmente, existen otros recursos, también interrelacionados de alguna manera: Recursos "materiales", tales como edificios, maquinaria, instalaciones, materia prima, etc. Recursos "tecnológicos", tales como diseños especiales, procedimientos, patentes, instructivos, experiencia, etc. Todos estos recursos están también interrelacionados: Una patente puede substituir personal, tiempo y dinero dedicado a una investigación; determinada maquinaria disponible puede representar ahorros en personal, tiempo y dinero; cierta tecnología puede requerir de determinado equipo, etc.

Ahora bien, hasta ahora se ha supuesto que el único recurso disponible era el tiempo, y por ello las técnicas de PERT y CPM que se vieron trataban únicamente de la optimización del tiempo; pero la realidad es que generalmente existen muchos otros recursos restringidos. El sistema ideal consistiría de recursos

irrestrictos. Su programación sería eminentemente sencilla. Sin embargo, normalmente existen restricciones fuertes en los recursos disponibles, y es por ello que se requieren técnicas para optimizar su utilización. Aún en el caso en que éstos sean aparentemente irrestrictos, siempre existirá la posibilidad de emplear los recursos no utilizados para otros proyectos importantes.

TOPICO 3. Programación de actividades: MAP

Un programa se produce asignando los recursos disponibles de acuerdo a las necesidades señaladas en el plan. El resultado es un conjunto de fechas de iniciación esperadas para todas las operaciones del proyecto. Idealmente, por lo tanto, la tarea de conjunto de programación, debe tomar en cuenta:

- La secuencia de realización mostrada en el plan (esto es, diagrama de flechas).

- El método de ejecución dado por el plan; esto es, el tamaño de las cuadrillas, el tipo y número de piezas de equipo, el capital, etc., deben asignarse (si están disponibles), de acuerdo a las necesidades indicadas (comprimidas, normales o parcialmente comprimidas).

- Los recursos se asignan solamente hasta el límite de disponibilidad. Esto significa que se establecen límites que no pueden ser sobrepasados.

- La duración del proyecto no se extiende más allá de la especificada por el plan.

En principio, si las condiciones anteriores son satisfechas, la programación consistiría, esencialmente, en asignar los recursos a las actividades críticas y programar dichas actividades comenzando con el tiempo de iniciación más próximo y, posteriormente, seleccionar las fechas de actividades no críticas de acuerdo con los recursos remanentes. Si los recursos son suficientes para satisfacer el programa preparado de esta manera, no existe mayor problema. Sin embargo, las cosas no siempre son tan sencillas. La mayor parte de las ocasiones, no se cuenta con los recursos sin restricción, sino todo lo contrario. Existen generalmente mayores necesidades de recursos que disponibilidad de estos. En estos casos, generalmente nos vemos precisados a efectuar ciertas modificaciones en el proyecto original, los cuales consisten por lo general en modificar los tiempos de realización, modificar el tiempo de terminación del proyecto, modificar los métodos de trabajo.

Mientras que en la etapa de planeación de actividades estabamos principalmente interesados en satisfacer necesidades de tiempo, en la etapa de programación de actividades estamos in-

teresados en el aprovechamiento adecuado de los recursos con que se cuenta. Aun cuando existe una gran variedad de procedimientos de optimización de recursos, generalmente se trata de utilizar el método denominado MAP. Sus siglas provienen de su designación original "Procedimiento de Asignación de Personal" (Manpower Allocation Procedure). Sin embargo, posteriormente este procedimiento se utilizó para otros recursos también; esto es, "Procedimiento de Asignación de Varios Recursos" (Multi-Resource Allocation Procedure).

Bajo este sistema, se trata de seleccionar una serie de alternativas de asignación combinada de recursos. A este respecto, nos parece interesante citar el ejemplo del proyecto No. 526, que cita R. L. Martino en su libro "Asignación y Programación de Recursos":

"En este proyecto son posibles varios planes, dependiendo del criterio que establezcamos. La primera pregunta que debe responderse es si insistimos, o no, en una duración del proyecto de 8 días.

Como primer caso, supongamos que insistimos en una duración del proyecto de 8 días; esto es, que todas las actividades críticas sean programadas para iniciarse en sus tiempos de iniciación más próximos. En este caso, tres de las cinco actividades

del proyecto se programan inmediatamente, según se muestra en la Tabla 2.

Este proyecto en particular quedará programado, completamente, cuando establezcamos las fechas de iniciación de las actividades (1, 3) y (2, 4).

Para la actividad (1, 3) existen cinco posibles programas. Puede establecerse que se inicie en los tiempos 0, 1, 2, 3, ó 4, con terminaciones programadas en los tiempos 2, 3, 4, 5, ó 6, respectivamente.

De manera semejante, existen tres posibles programas para la actividad (2, 4). Esta operación puede programarse iniciándose en los tiempos 2, 3, ó 4 con tiempos de terminación de 6, 7, 8.

Tomadas como un par, entonces, las dos actividades ofrecen 15 combinaciones diferentes de tiempos de iniciación y de terminación. Estas combinaciones se muestran en la Tabla 3. Por lo tanto, habiendo estipulado, solamente, que insistimos en terminar este proyecto en 8 días, tenemos 15 programas posibles. El problema es seleccionar uno de ellos, mejor que los demás.

A continuación estipulamos que tenemos solamente 1 hombre disponible para hacer todo el trabajo de este proyecto. En este caso, ninguno de los quince programas es factible.

La razón de esto es fácilmente evidente. Puesto que cada actividad del proyecto requiere un hombre, el número de días-hombre es 14. Si solamente se asigna un hombre para ejecutar todo el trabajo, se requerirán 14 días para hacerlo. (Por el momento eliminamos el tiempo extra y cualquier otra forma de acelerar o "comprimir", tópicos que serán cubiertos en adelante). De modo que nuestras restricciones combinadas hacen imposible formular un programa.

Es obvio que están interrelacionadas la duración del proyecto y la manera en la cual están restringidos los recursos.

Hasta este punto, tenemos:

1. Una duración del proyecto de 14 días, si insistimos en que un solo hombre haga todo el trabajo. Cualquier programa es factible, siempre y cuando se siga la secuencia de los trabajos establecida, en el plan. Existen 11 programas posibles y todos tienen igual valor, ya que todos requieren 1 hombre durante 14 días. Estos programas se muestran en la tabla 4.

2. Podemos lograr una duración del proyecto de 8 días si no restringimos el número de hombres. Las 15 posibilidades, con sus usos respectivos de fuerza humana, se muestran

en la Figura 2. Cuál de ellas es preferible, depende de nuestro criterio. Por ejemplo, si decidimos no usar nunca más de 2 hombres, entonces los únicos programas posibles son los designados como 1, 6, 7, 11, 12, y 13. Si, además, estipulamos que el segundo hombre debe trabajar continuamente, reducimos nuestra selección a los programas 1, 7, y 13. Y si requerimos que el segundo hombre intervenga en el proyecto tan tarde como sea posible, entonces, el único programa posible es el 13.

Como resultado de nuestro estudio, podemos ver, fácilmente, que deben establecerse ciertos criterios. Y que los únicos criterios razonables son aquellos que conducen a los costos mínimos; esto es, al uso óptimo de los recursos asignados. Esta premisa fundamental, a su vez, impone la necesidad de "nivelar" el uso de recursos por tipo, o subtipo, en cada uno y todos los proyectos que se ejecuten al mismo tiempo. El MAP ha sido diseñado para producir este programa nivelado. Prácticamente la nivelación puede hacerse con cualquiera de los cinco recursos mencionados anteriormente; pero, para propósitos de ilustración (y una revisión breve), discutamos la fuerza humana."

Naturalmente, aun cuando se requieren, en general, de varios tipos de recursos limitados para el desarrollo de cada proyecto, con fines ilustrativos, puede mostrarse la programación de actividades asignando un recurso único fijo. A este respecto, el

proio Martino cita las seis reglas siguientes:

1. "Divida los días hombre de trabajo requeridos entre la duración del proyecto. Si resulta un número entero, úselo. Si queda un residuo, seleccione el siguiente número entero.

2. "Se da prioridad a las actividades que tengan el mismo tiempo de iniciación. Se asigna precedencia de acuerdo a las siguientes pruebas, y en el orden indicado:

   * Margen total mínimo (o medida de la criticalidad).
   * Mayor necesidad de recursos en conjunto.
   * Mayor tamaño de la cuadrilla.
   * Código de secuencia.

   Cada prueba se usa solamente a los resultados de la prueba precedente provocan un empate."

3. "El reloj se pone inicialmente en el tiempo 0. Se hace avanzar por unidades de tiempo, cuando, ya sea el trabajo, o los recursos, se agoten en la posición considerada. El reloj avanza sin detenerse hasta que encuentra un punto donde: (1) existen recursos y (2) puede iniciarse algún trabajo."

4. "A medida que las actividades se programan y que el reloj avanza, los tiempos de iniciación más próximos posibles de algunas actividades, incluyéndose las ficticias, pueden resultar afectadas por falta de recursos o por un retraso en la iniciación de alguna actividad precedente. En tales casos, deben cambiarse los tiempos de iniciación más próximos de todas las actividades afectadas; lo cual puede originar cambios en las marcas de los eventos."

5. "En cualquier posición del reloj, cualquier actividad ficticia que pueda "iniciarse" se programa inmediatamente, aún antes de considerar las prioridades de actividades reales. (Se supone que se ha ajustado el "tiempo de iniciación" de la actividad ficticia, si es que ha resultado afectado por un retraso en la iniciación de alguna actividad precedente.)"

6. "En cada posición del reloj se asignan recursos de acuerdo a la prioridad. Si los recursos disponibles son suficientes para la actividad con prioridad 1, se programa esa actividad. Si los recursos son insuficientes, se asignan a la actividad con la prioridad siguiente y así sucesivamente, hasta que una actividad se programe o el reloj avance. Si, en una posición

específica del reloj, los recursos son insuficientes para iniciar cualquiera de las actividades, entonces ninguna actividad puede iniciarse en esa posición o tiempo del reloj. Este hecho aislado es suficiente para hacer avanzar el reloj."

"Inmediatamente después de cada asignación, se recalculan las prioridades, ya sea que el reloj haya avanzado o no."

Es interesante también mencionar el procedimiento de programación que cita R. L. Martino en su libro antes mencionado:

"Al programar, asignamos recursos a la actividad que tenga la prioridad mayor en la posición considerada del reloj. Este procedimiento se ilustra por medio del Proyecto 526 (véase la Figura 1 y las Tablas 1 y 2). Inicialmente, el reloj se pone en el tiempo 0, en el cual los dos hombres están disponibles. Las actividades (1, 2), (1, 3) y (1, 5), cada una de las cuales requiere un hombre, pueden iniciarse entonces. La actividad (1, 2), que necesita un hombre durante cinco días, tiene prioridad MAXIMA.

La programamos iniciándose en el tiempo 0 y terminando en el tiempo 5.

La situación se describe en la Figura 4.

El reloj aún está en el tiempo 0 ya que todavía tenemos:

* Trabajo, actividades (1, 3) y (1, 5).

* Recursos, un hombre.

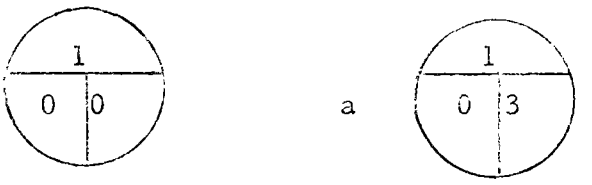
De las actividades que podrían iniciarse en la posición actual del reloj, la actividad (1, 3) tiene el margen mínimo (2), así es que tiene prioridad MAXIMA. Se programa para iniciarse en el tiempo 0.

Ambos hombres han sido programados para iniciar su trabajo en el tiempo 0; un hombre trabajará en la actividad (1, 2) hasta el tiempo 5, y el otro en la actividad (1, 3) hasta el tiempo 3. A pesar del hecho de que podríamos iniciar la actividad (1, 5) en tiempo 0, debemos hacer avanzar el reloj a causa de que no tenemos más recursos disponibles en el tiempo 0. Esta situación puede verse en la Figura 5, en la cual el reloj está en el tiempo 3. El reloj se hizo avanzar del tiempo 0 al tiempo 1, donde no había recursos, así que el reloj se hizo avanzar aún más al tiempo 2, donde, nuevamente, no había recursos.

A continuación el reloj se hizo avanzar al tiempo 3 donde estaba disponible un hombre. Aquí el reloj se detuvo, y podemos ahora programar trabajo, siempre y cuando tengamos una actividad por hacer.

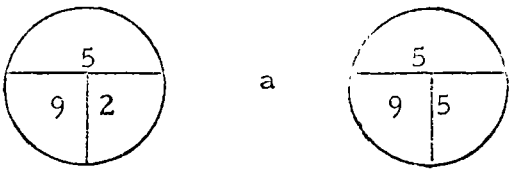
¿Cuál actividad podemos iniciar en el tiempo 3? De los trabajos

que podrían haberse iniciado en el tiempo 0, aún queda la actividad (1, 5). Sin embargo, debemos ahora tomar el tiempo 3 como su iniciación más próxima. Ya que ninguna otra actividad se inicia en el evento 1, volvemos a marcarla como puede verse en la siguiente figura y según se indica en la Figura 5.



La iniciación más alejada (Tabla 1) es 7, de modo que el margen total es ahora 4 (comparado con 7 inicialmente).

Debemos ahora preguntar si no ha cambiado algo más. La actividad (5, 6) no puede iniciarse sino hasta que la actividad (1, 5) se termine, aun cuando, originalmente, tenía una iniciación más próxima de 2. Ya que la actividad (1, 5) tiene ahora una terminación más próxima de 5, la actividad (5, 6) debe tener una iniciación más próxima de 5. Ninguna otra actividad se inicia en el evento 5, así que la volvemos a marcar como puede verse en la siguiente figura y según se indica en la Figura 5.



Con una iniciación más próxima de 5 y una duración de 3, la actividad (5, 6) tiene una terminación más próxima de 8. La acti-

vidad (2, 6), por otra parte, con una iniciación más próxima de 5 y una duración de 4, tiene una terminación más próxima de 9. Por lo tanto, la actividad (6, 7), con una iniciación más próxima de 9, no resulta afectada por el cambio inicial de la actividad (1, 5), y el cambio resultante de la actividad (5, 6). Esto es, no necesitamos cambiar la marca del evento 6.

Ahora bien, cuando se trata de proyectos en los cuales la programación debe considerar varios recursos, se tratan las combinaciones de cada uno de los recursos midiendo mediante procedimientos poco ó muy sofisticados la interrelación existente entre ellos.

TOPICO 4. Programación Matemática

La programación matemática representa la aplicación de técnicas y modelos matemáticos como ayuda en los procesos de toma de decisiones que tienen lugar en el desarrollo de proyectos.

Es posible tomar decisiones únicamente cuando tenemos varios caminos alternativos de acción y nos gustaría saber cuál de ellos es el mejor camino a seguir. Como una rápida mención de algunos tipos de problemas, podemos nombrar los problemas de transporte, de asignación de recursos y de producción-transporte: Estos son los problemas clásicos de la programación lineal y ve-

remos un detalle más adelante sobre la manera de obtener costos mínimos o ganancias máximas en cualquier problema que involucre producción y transporte de materiales; la programación científica de las grandes industrias representa un campo importante, pero de compleja estructura teórica en el que no podemos profundizar en esta ocasión; los métodos de producción y de control de inventarios son un ejemplo claro de la utilización de las matemáticas más simples para cualquier vendedor o fabricante que tenga que decidir cuándo comprar o hacer determinados productos y en qué cantidades; el método de obtener el "lote económico" es bien conocido, pero últimamente ha sido ampliado agregando los desarrollos de las teorías de las probabilidades, de la incertidumbre, de la estadística, etc.; la programación de sistemas en agricultura también ha dado excelentes resultados; los diseños de equipos para operaciones futuras entran en el campo de la Ingeniería de Sistemas, campo que también sería muy interesante dominar en la Administración, así como los retrasos en el tráfico, la teoría de colas, el servicio en máquinas automáticas, etc.; el muestreo estadístico en la Auditoría, en la Contabilidad y en la Producción, ha sido causa de enormes ahorros de tiempo y dinero en estas operaciones; el análisis regresional y el análisis factorial han mostrado aplicaciones extraordinarias en el campo de la programación financiera; el mantenimiento y reemplazo de

equipo, asociados con los costos de capital actualizado, así como con la teoría de las fallas han tenido nuevas aplicaciones. El Método, de simulación de empresas, ha sido una de las grandes ayudas para la alta gerencia, pues permite al fabricante, al vendedor, al gerente, etc., simular condiciones que ocurrirían bajo situaciones reales en la empresa; permite fabricar una empresa teórica y resolver sus problemas con papel y lápiz o con una computadora electrónica, sin un gran entrenamiento científico y con costos enormemente menores que si esto se desarrollara en la vida de la empresa. Otras aplicaciones como en la teoría del valor se han aplicado a control de calidad o a los efectos regresivos de la publicidad en las ventas, etc. En fin, existe una enorme lista de aplicaciones posibles y de técnicas incluidas que no podemos estudiar a fondo en el poco tiempo con el que contamos.

TOPICO 5. Asignación Optima de Recursos

Mencionaremos en su forma más primitiva, el problema clásico de transporte, administrando los ahorros efectivos que un análisis de unos cuantos minutos puede originar. Supondremos la existencia de 2 fábricas y de 2 clientes. Supondremos en un principio el caso ideal en el que la suma de las demandas es igual a la suma de los productos; o sea, que si estamos del lado de las fábricas, nuestra producción total cubre la demanda total. Supondremos, asimismo, que los costos de producción son iguales en

ambas fábricas y que nuestro único problema económico se reduce a los costos de transporte. Veamos el problema con datos específicos: La fábrica No. 1 tiene capacidad de producir 8 unidades; la fábrica No. 2, 5 unidades. El cliente No. 1 nos pide 7 unidades, y el cliente No. 2, 6 unidades (obsérvese que se están produciendo 13 unidades y se están solicitando 13 unidades). Supongamos que el costo de transporte de la fábrica No. 1 al cliente No. 1 es de 2 unidades económicas por unidad transporte; de la fábrica No. 1 al cliente No. 2, de 3; de la fábrica No. 2 al cliente No. 1, de 4, y de la fábrica No. 2 al cliente No. 2, de 7. Recordemos que las unidades transportadas pueden ser cualquier material o equipo, o miles o millones de materias o equipos, automóviles, por ejemplo. Que las unidades económicas pueden ser pesos, dólares, libras esterlinas, miles de pesos, millones, etc. La primera solución lógica que cualquier empresario daría sería enviar 7 unidades de la fábrica No. 1 al cliente No. 1; 1 unidad de la fábrica No. 1 al cliente No. 2; ninguna de la fábrica No. 2 al cliente No. 1, y 5 unidades de la fábrica No. 1 al cliente No. 2. Observemos que el costo total de transporte en esta forma sería de 52 unidades económicas (millones de dólares, por ejemplo): 2 .. 7+1 x 3+0 x 4+5 x 7 52.

Vamos a demostrar que existen soluciones más económicas, todo ello mediante un juego de multiplicaciones aritméticas (algebráicas si no trabajamos con datos específicos). Observemos

que mediante la representación en forma de "cuadrito", o de matriz, un poco más técnicamente hablando, tendremos una mayor visión del problema anterior y observemos que si ponemos que mandamos 6 unidades en lugar de 7, desde la fábrica No. 1 hasta el cliente No. 1, las otras cantidades quedan automáticamente reajustadas, dándonos un costo total de 50 unidades económicas; o sea, reduciendo el costo. En la misma forma podemos continuar disminuyendo esta cantidad hasta llegar a un mínimo de 2, y al llegar a ésto, observemos que el costo total será de 42 unidades económicas. ¡Una reducción de 10 unidades económicas, o sea, del 20% del costo total que pudieran ser diez millones de dólares, por ejemplo!

Observemos pues, que hemos llegado a una solución mucho más económica, solución mínima en este caso porque si bajaramos esta cantidad de 1 ó 0, obtendríamos envíos negativos; o sea, del cliente a la fábrica, lo cual no es posible en este tipo de problemas. Podríamos hacer un cuadro de valores llamando "X_1, 1" a esta cantidad enviada de la fábrica No. 1 al cliente No. 1 y con este cuadro también una gráfica de esta cantidad contra el costo total, observando en ellos que hemos llegado a un mínimo y que la solución inicial era precisamente el máximo.

En realidad, este problema representa cualquier problema que puede resolverse por programación lineal, una de las técnicas más importantes en Investigación de Operaciones. Observemos como dato curioso que tanto la solución máxima como la solución mínima que hemos encontrado, tienen una cantidad igual a Cero, característica muy importante en la teoría de la programación lineal utilizada para demostrar que se ha llegado a una solución básica, la máxima y la otra mínima. Observemos también que se trata de relaciones directas, de relaciones lineales; o sea, en términos generales, de cantidades que al aumentar una, la otra aumenta directamente proporcional; o sea, al multiplicar 1 x 10, la otra también se multiplica por 10. Naturalmente, hemos estudiado el caso más sencillo, el que pudiéramos complicar a dos fábricas y tres clientes, por ejemplo, observando que en este caso también la graficación es más complicada, pues ya deberá efectuarse a 3 dimensiones y no únicamente a 2 dimensiones. Observemos de una manera rápida el cuadro de costos, el cuadro de la primera solución y el cuadro de la más económica. Observemos el cuadro general de varias soluciones dadas para X y Y, y los costos correspondientes, observando que el costo total de la primera solución era de 74 unidades económicas, mientras que la más económica era de 68 unidades económicas. Hemos llamado "X" a la cantidad enviada desde la fábrica No. 1 al cliente No. 1, y hemos llamado "Y" a la cantidad enviada de la fábrica

No. 1 al cliente No. 2. En la última representación esquemática gráfica, puede observarse que 68 (costo total) es la solución mínima y es una solución "extrema", término que nuevamente hemos robado de la teoría de la programación lineal, pero que puede entenderse con facilidad al observar esta solución en un "extremo". Observemos también que la programación lineal nos dice que en esta solución extrema debemos tener 2 caminos nulos o no requeridos; o sea, de F_1 a C_1 y de F_2 a C_3.

Nuevamente es el tiempo el que nos va a impedir entrar en mayor detalle, tanto de los problemas como de la teoría de los mismos, pero observemos que hemos logrado formar con nuestro problema de transporte un modelo, el cual podemos resolver mediante técnicas generales conocidas. Pudiéramos complicar este problema incluyendo en los costos los costos de fabricación, en cuyo caso pasaríamos al problema de producción-transporte; asimismo, pudiéramos meter variables artificiales que representarían cantidades producidas y no consumidas, cantidades solicitadas pero no surtidas, demandas futuras, nuevas fábricas, en fin, problemas de más en más complicados. En términos generales, se trata de formar modelos matriciales, y de invertir dichas matrices para obtener soluciones óptimas en programación lineal.

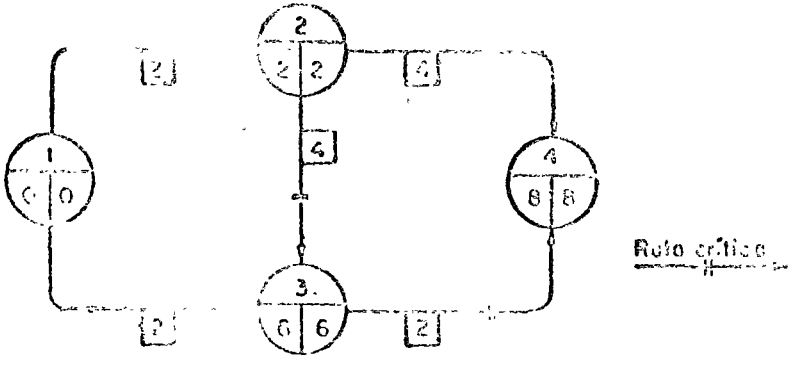


FIGURA 1. Proyecto [illegible] Se muestran las actividades críticas. En este proyecto, cada actividad [illegible] requiere un hombre a lo largo de la duración [illegible] trada en cada flecha. Suponemos que las unidades de tiempo están en días.

Código de secuencia	Duración	Más próximo		Más alejado		Margen total
		Iniciar	Terminar	Iniciar	Terminar	
1, 2	2	0	2	0	2	0
1, 3	2	0	2	4	6	4
2, 3	4	2	6	2	6	0
2, 4	4	2	6	4	8	2
3, 4	2	6	8	6	8	0

TABLA 1. Proyecto 526. Fronteras de las actividades.

7

Código de secuencia	Duración	Iniciación programada	Terminación programada
1, 2	2	0	2
2, 3	4	2	6
3, 4	2	6	8

TABLA 2. Proyecto 526. Tiempos de iniciación y de terminación programados de las actividades críticas.

Caso número	Código de secuencia	Duración	Iniciación programada	Terminación programada
1	1 , 3 2 , 4	2 4	0 2	2 6
2	1 , 3 2 , 4	2 4	1 2	3 6
3	1 , 3 2 , 4	2 4	2 2	4 6
4	1 , 3 2 , 4	2 4	3 2	5 6
5	1 , 3 2 , 4	2 4	4 2	6 6
6	1 , 3 2 , 4	2 4	0 3	2 7
7	1 , 3 2 , 4	2 4	1 3	3 7
8	1 , 3 2 , 4	2 4	2 3	4 7
9	1 , 3 2 , 4	2 4	3 3	5 7
10	1 , 3 2 , 4	2 4	4 3	6 7
11	1 , 3 2 , 4	2 4	0 4	2 8
12	1 , 3 2 , 4	2 4	1 4	3 8
13	1 , 3 2 , 4	2 4	2 4	4 8
14	1 , 3 2 , 4	2 4	3 4	5 8
15	1 , 3 2 , 4	2 4	4 4	6 8

TABLA 3. Existen 15 combinaciones de tiempos programados de iniciación y de terminación de las actividades (1,3) y (2,1), si el proyecto se va a realizar en 8 días. Esto es, si todas las actividades críticas se inician lo más pronto como sea posible

Caso número	Secuencia de programación
1	(1,2), (1,4), (2,3), (2,4), (3,4)
2	(1,2), (1,4), (2,4), (2,3), (3,4)
3	(1,2), (1,3), (2,3), (3,4), (2,4)
4	(1,2), (2,4), (2,3), (1,3), (3,4)
5	(1,2), (2,4), (1,3), (2,3), (3,4)
6	(1,2), (2,4), (2,4), (1,3), (3,4)
7	(1,2), (2,3), (1,3), (3,4), (2,4)
8	(1,2), (2,3), (1,3), (2,4), (3,4)
9	(1,3), (1,3), (2,4), (2,3), (3,4)
10	(1,3), (1,2), (2,3), (2,4), (3,4)
11	(1,3), (1,2), (2,3), (3,4), (2,3)

TABLA 4. Proyecto 526. En esta secuencia, son evidentes once posibles programas. En ellos, un hombre realiza 14 días-hombre de trabajo en 11 días. Todos los programas, de igual valor, se formulan determinando combinaciones diferentes que no violan las relaciones de secuencia de las actividades que han de ejecutarse.

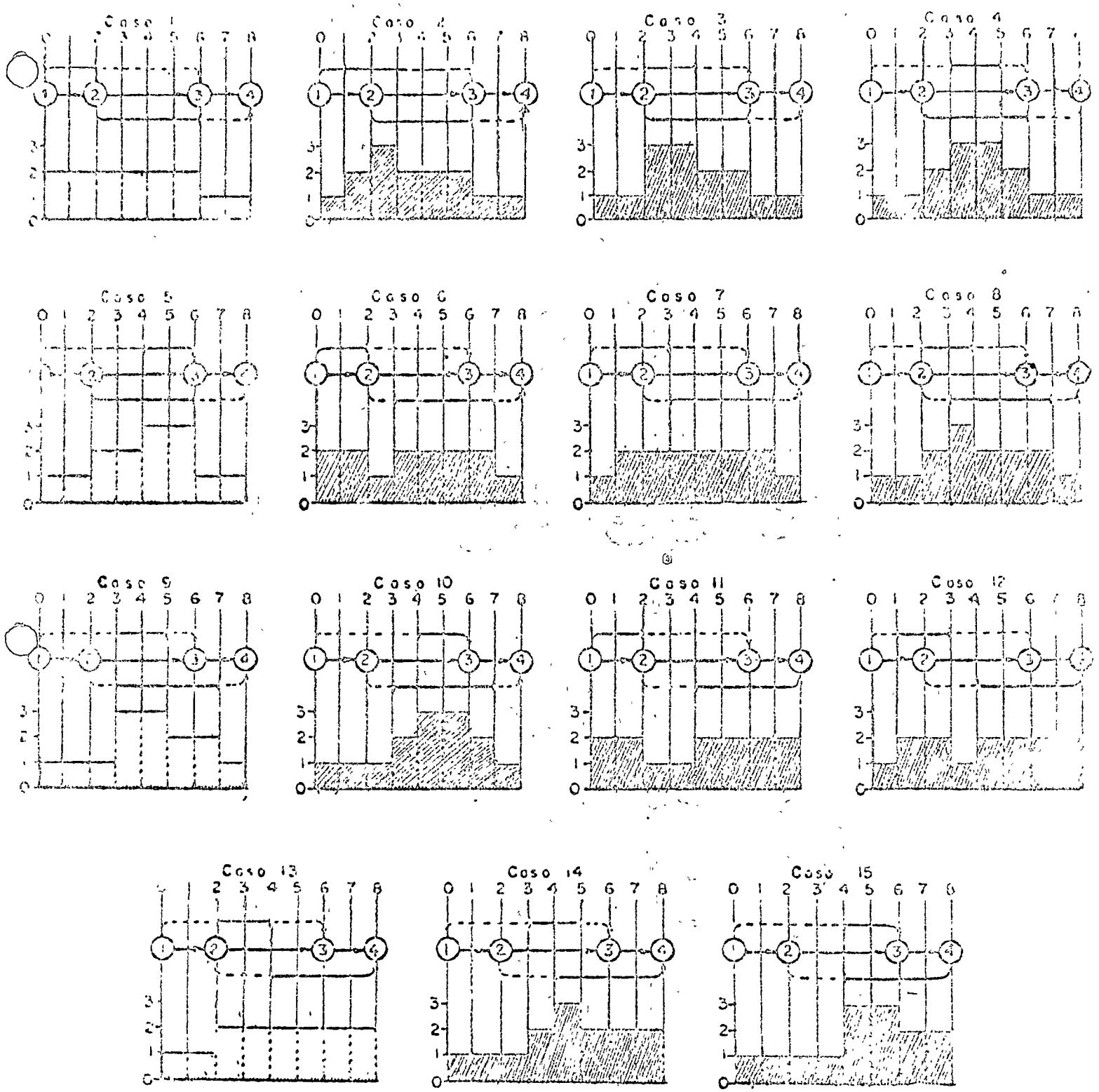


FIGURA 2. Proyecto 626. Son posibles quince programas de 8 días. Cada uno de ellos da por resultado un diagrama diferente de acumulación de fuerza humana. Los méritos relativos de los 15 programas dependen de los criterios establecidos.

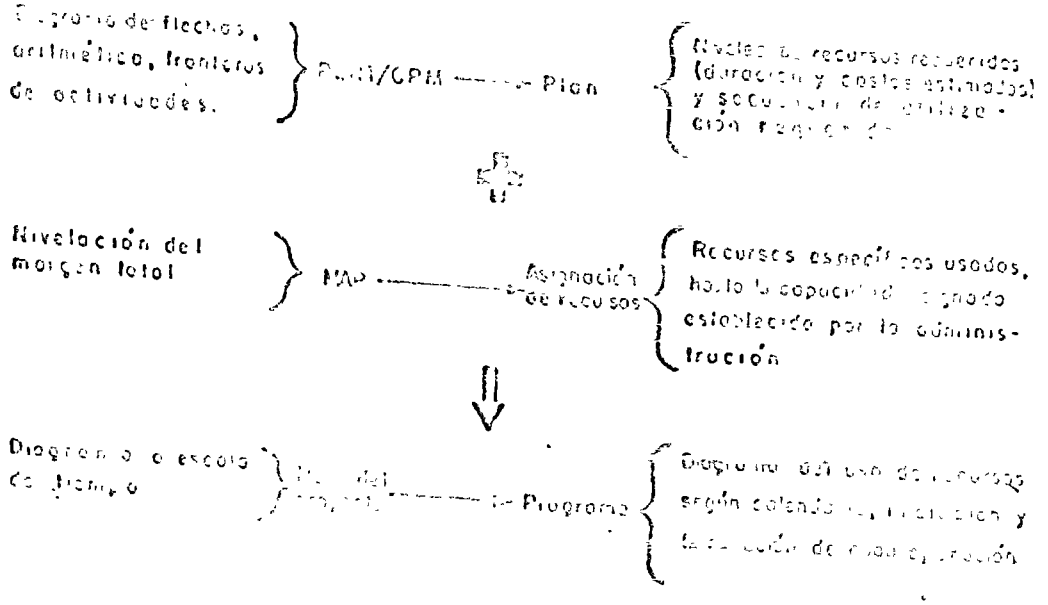


Diagrama de flechas, aritmético, fronteras de actividades.
PERT/CPM
Plan
Niveles de recursos requeridos (duración y costos estimados) y secuencia de utilización requerida
Nivelación del margen total
MAP
Asignación de recursos
Recursos específicos usados, hasta la capacidad asignada establecida por la administración
Diagrama o escala de tiempo
Programa
Diagrama del uso de recursos según calendario de ejecución y la fecha de finalización

FIGURA 1.

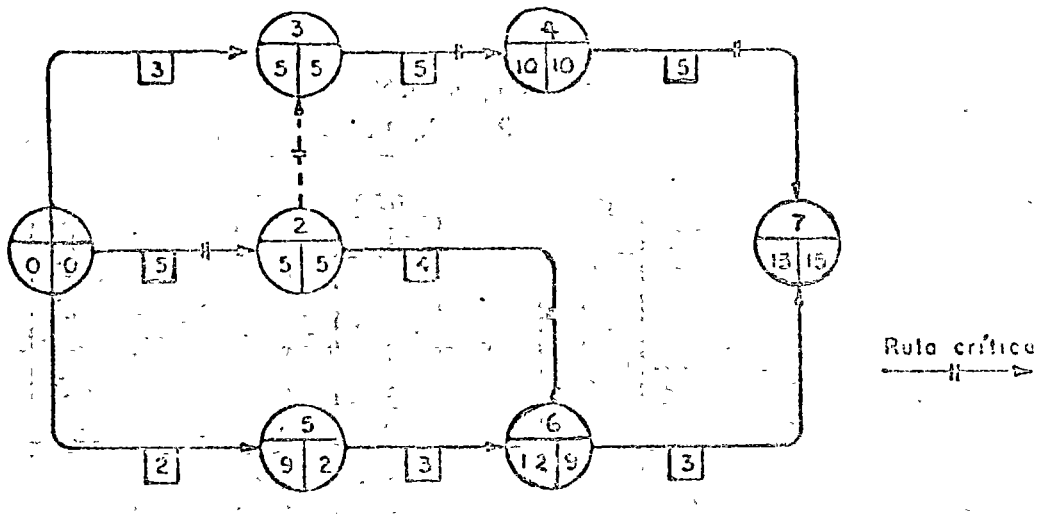


FIGURA 1. Proyecto 526. Las duraciones de todas las actividades están en días.

Código de secuencia	Duración en días	Fuerza humana (hombres)	Días-hombre	Más próximo		Más alejado		Margen total
				Inicio	Terminar	Inicio	Terminar	
1,2	5	1	5	0	5	0	5	0
1,3	3	1	3	0	3	2	5	2
1,5	2	1	2	0	2	7	9	7
2,3	0	0	0	5	5	5	5	0
2,6	4	1	4	5	9	8	12	3
3,4	5	1	5	5	10	[illegible]	10	[illegible]
4,7	5	1	5	10	15	[illegible]	15	[illegible]
5,6	3	1	3	2	5	[illegible]	[illegible]	7
6,7	3	1	3	9	12	13	15	[illegible]

Total días-hombre 30

TABLA 1. Proyecto 526. Fronteras de las [illegible] Modos de fuerza humana.

El reloj se pone inicialmente en el tiempo 0. Se hace avanzar por unidades de tiempo, cuando, ya sea el trabajo, o los recursos, se agoten en la posición considerada. El reloj avanza sin detenerse hasta que encuentra un punto donde (1) existen recursos y (2) puede iniciarse algún trabajo.

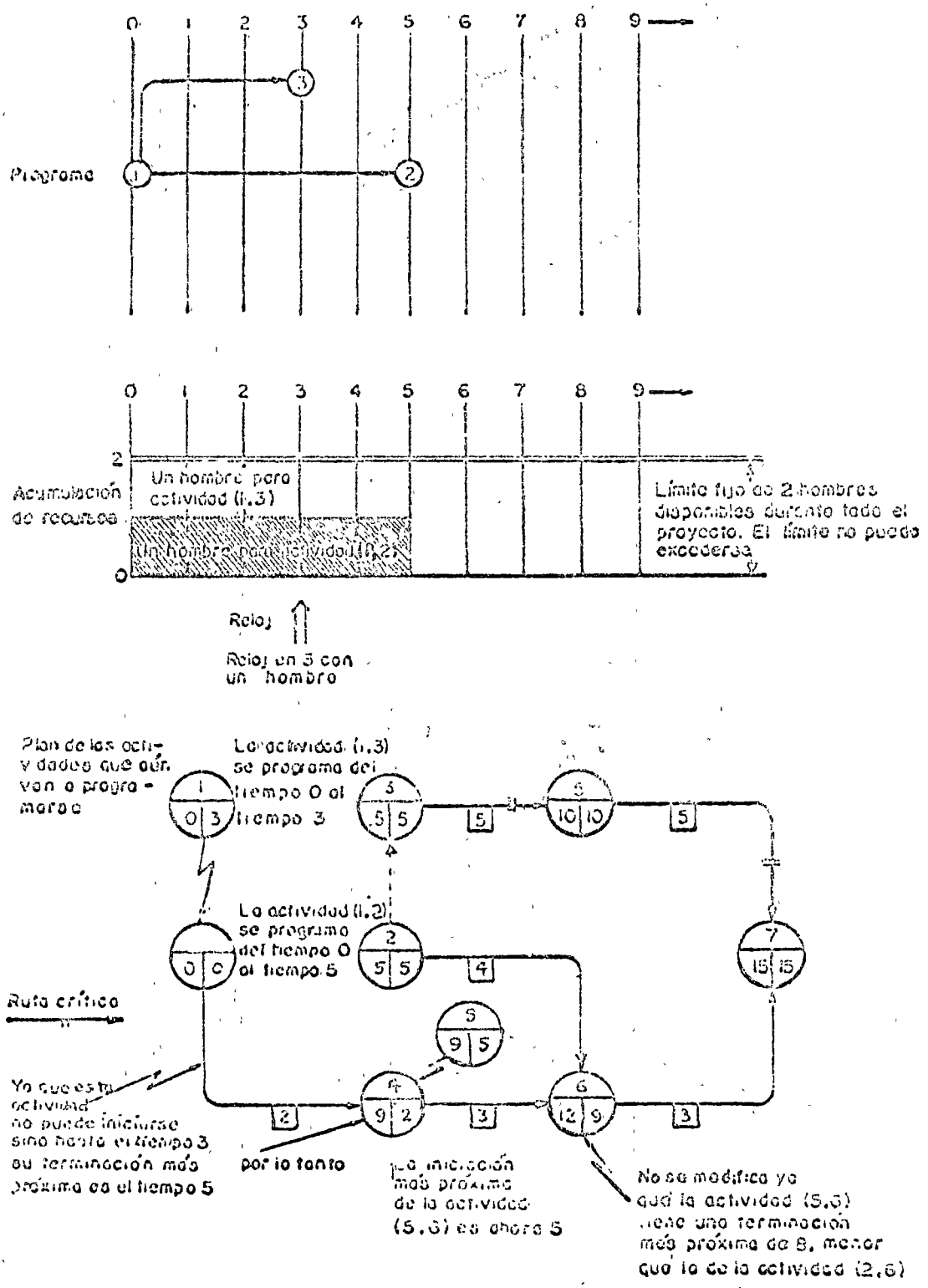
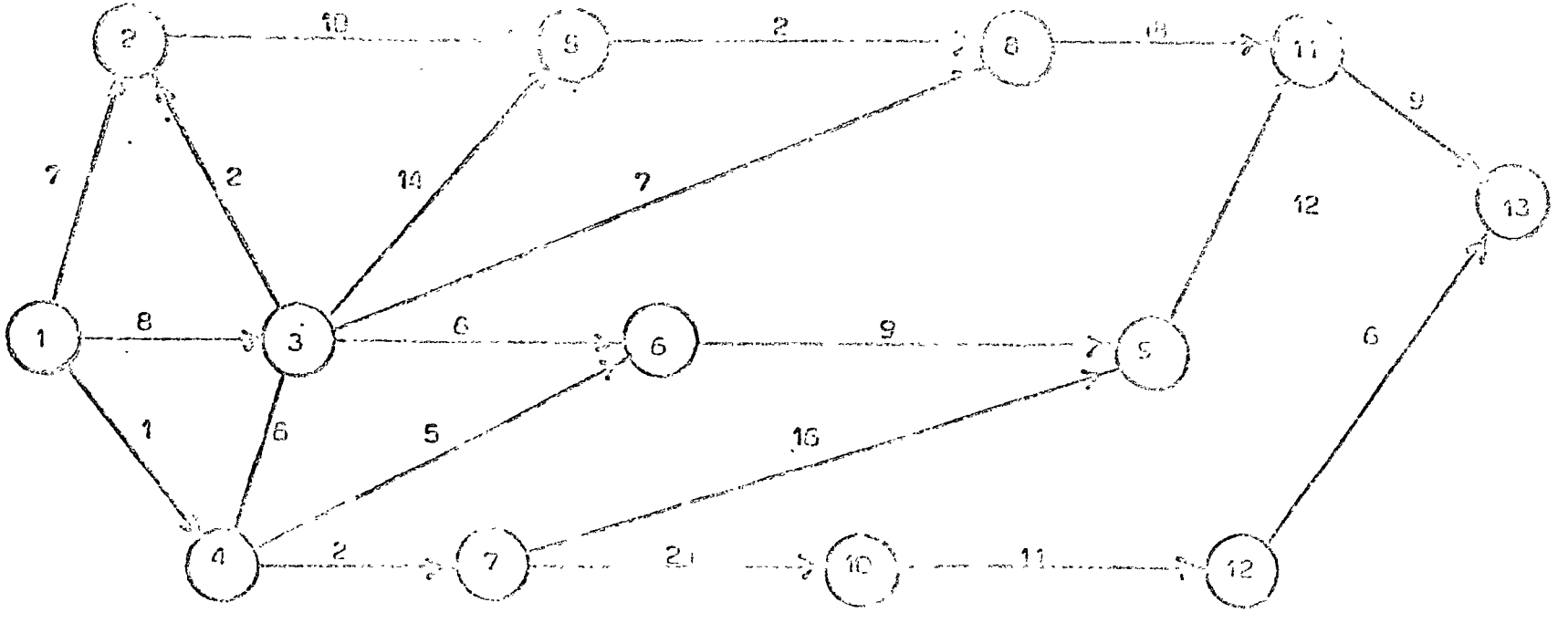
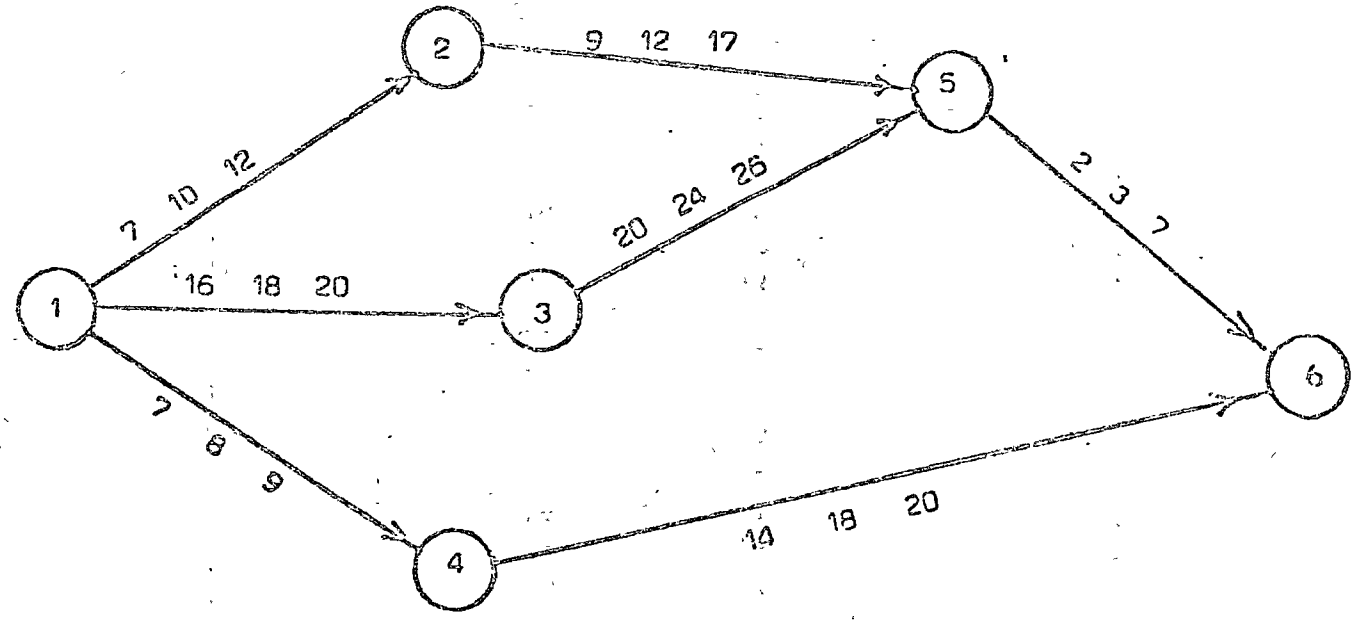


FIGURA 5. Situación en el tiempo 3 después de programar (1,2) y (1,3).


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
7
8
1
10
2
2
14
7
6
6
9
5
16
2
2
11
9
12
6

EJEMPLO II - P E R T

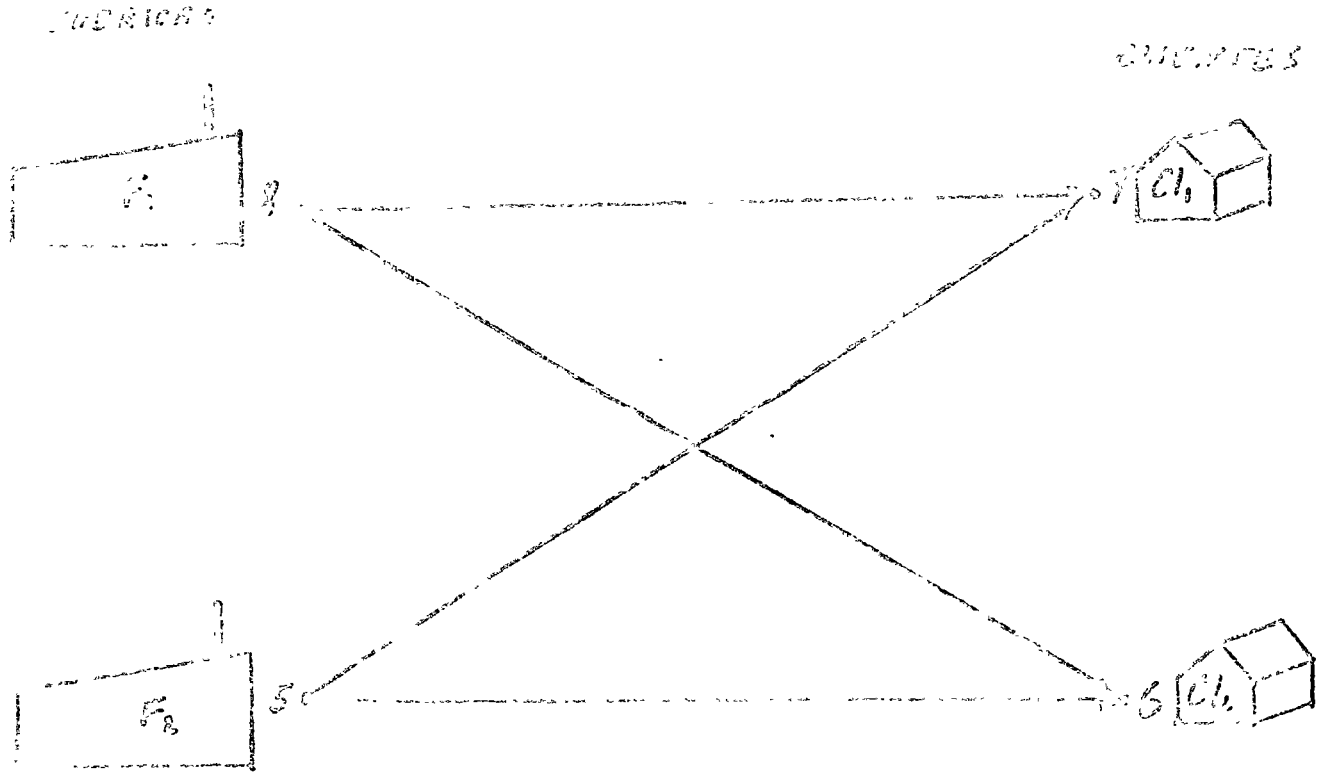


EXEMPLO I - CPM

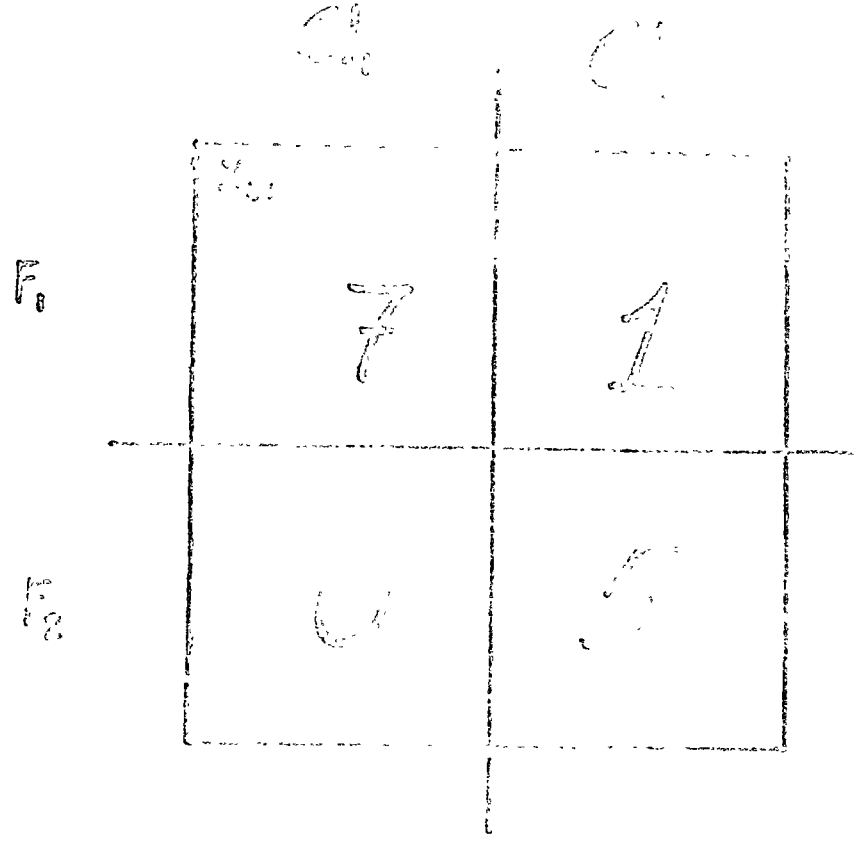
Evento	T_E	T_L	FOLGURA
1	0	-4	-4
2	17	15	-2
3	15	11	-4
4	9	5	-4
5	29	25	-4
6	21	24	+3
7	11	13	+2
8	31	27	-4
9	30	33	+3
10	32	34	+2
11	49	45	-4
12	46	48	+2
13	58	54	-4

EJEMPLO II. P E R T

Evento Preced.	Evento Suc.	a	m	b	te	2
1	2	7	10	12	9.8	0.7
2	5	9	12	17	12.3	1.8
1	3	16	18	20	18.0	0.4
3	5	20	24	26	23.7	1.0
5	6	2	3	7	3.5	0.7
1	4	7	8	9	8.0	0.1
4	0	14	18	20	17.7	1.0


FABRICATORS
CONSUMERS
F_A
F_B
C_1
C_2
1
2
3
4
5
6

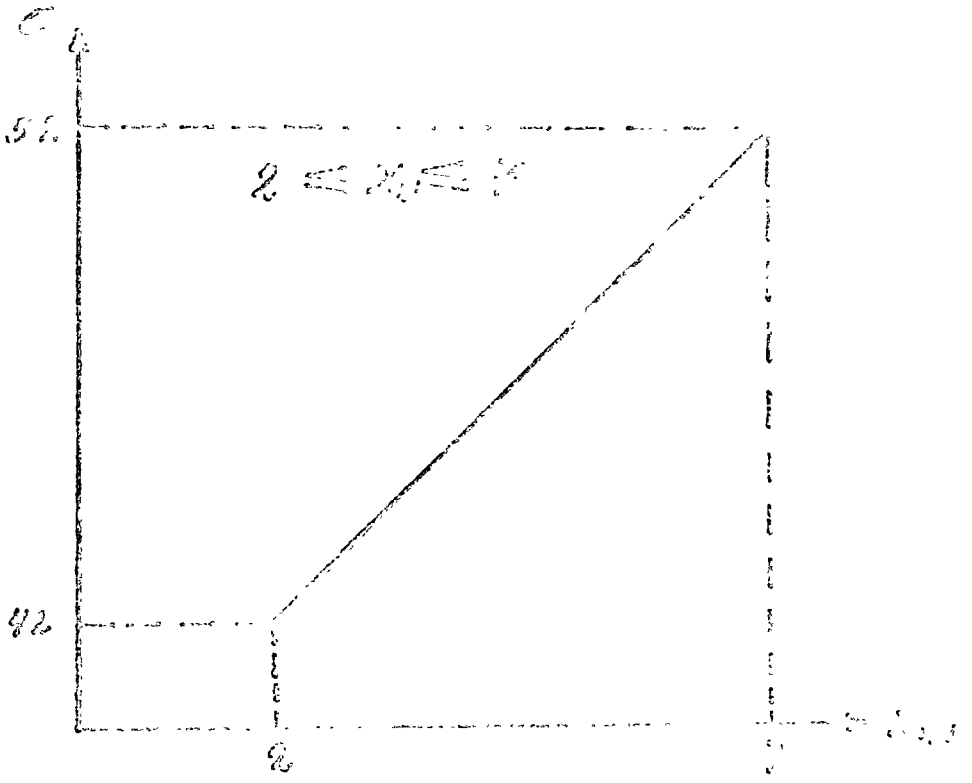
	Cliente 1	Cliente 2	Cantidad Fabricada
Fábrica 1	$C_{1,1} = 2$	$C_{1,2} = 3$	8
Fábrica 2	$C_{2,1} = 4$	$C_{2,2} = 7$	5
Cantidad Pedida	7	6	13

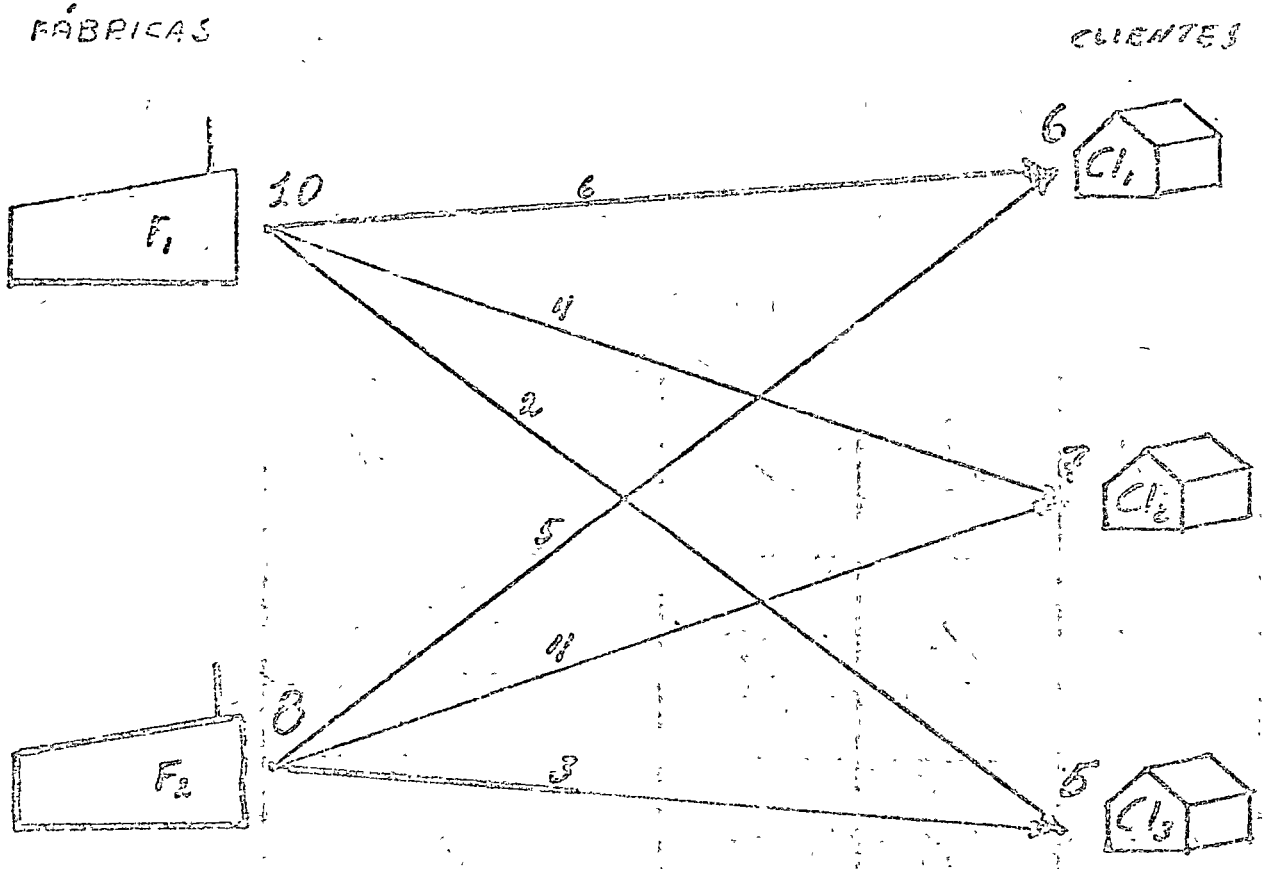

7
1

	Cl_0	Cl_2
E_0	$Z_{0,0}$ 2	6
E_2	5	0

C: 440

$x_{i,1}$	2	3	4	5	6	7
C	42	44	46	48	[illegible]	[illegible]



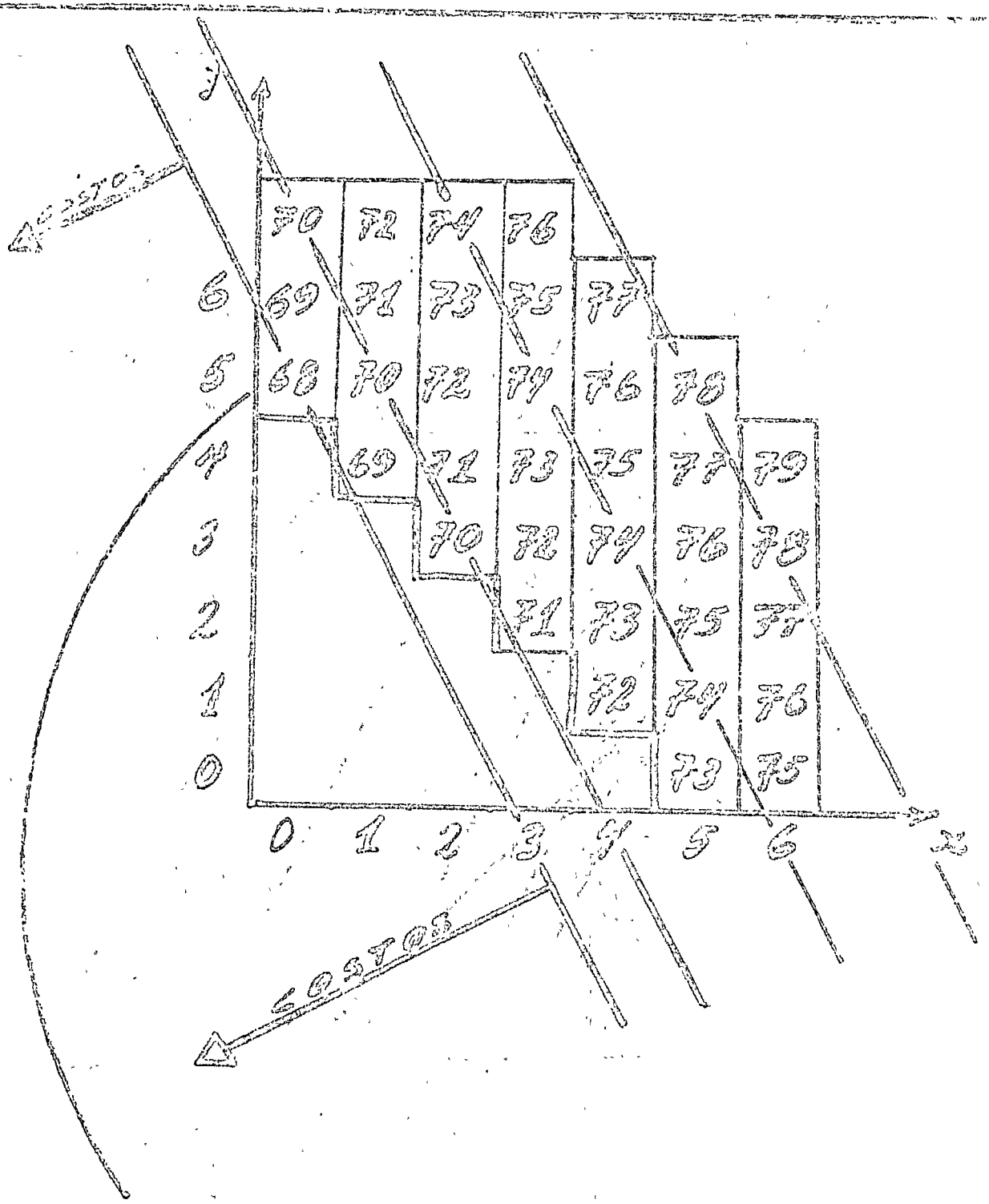

FÁBRICAS
CLIENTES
F_1
F_2
Cl_1
Cl_2
Cl_3
10
8
6
7
5
6
4
2
5
4
3

	C_1	C_2	C_3	[illegible]
F_1	6	4	2	20
F_2	5	4	3	8
PEDIAC	1	7	5	18

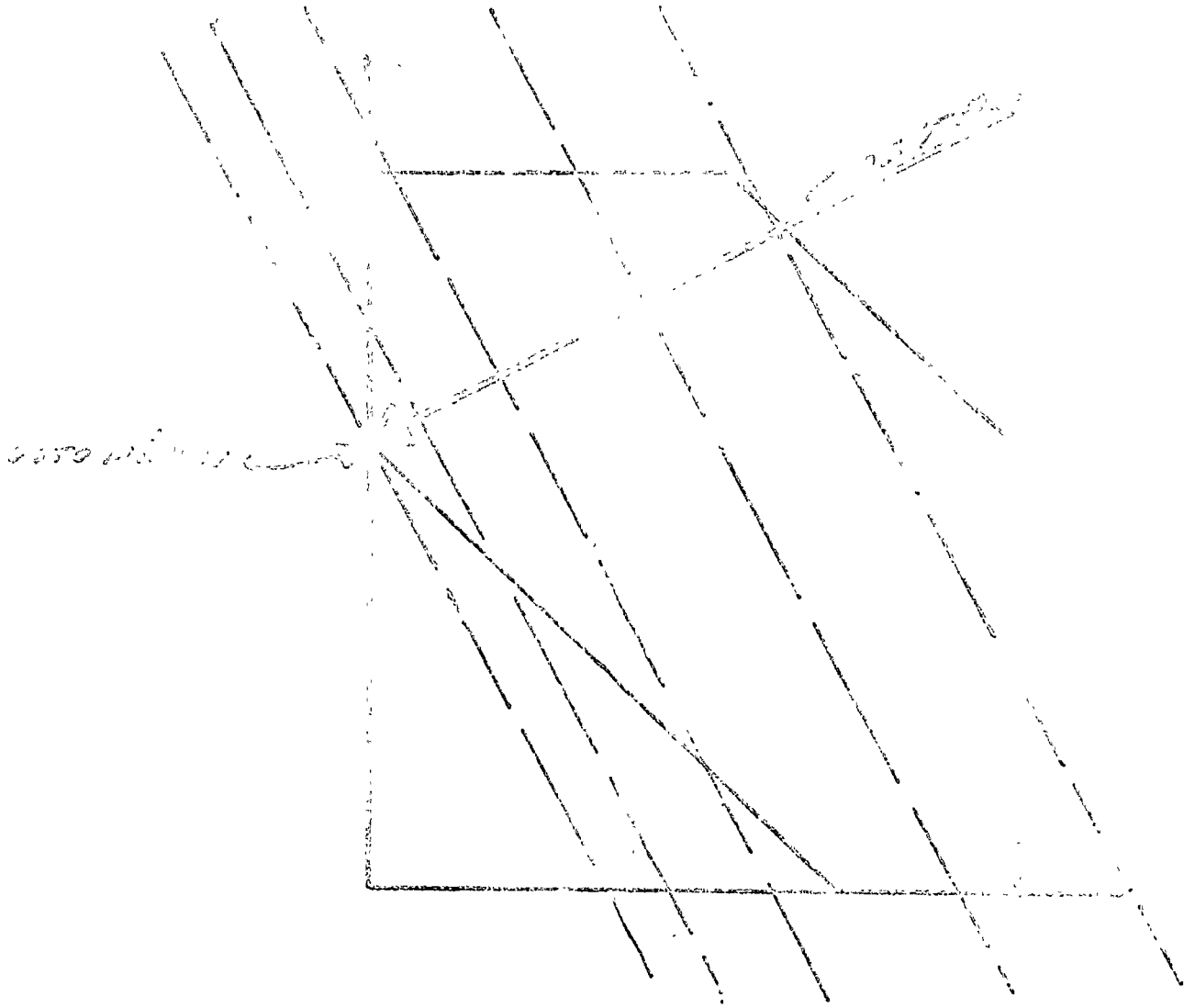
	Cl_1	Cl_2	Cl_3	FABRI-CADO
F_1	x 3	y 5	2	10
F_2	3	2	3	8
PEDIDO	6	7	5	18

$C = \$74$

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
F1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
F2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
PEDRO	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]



∴ COSTO MINIMO: $ 68



Juicio sucinto sobre mi situación actual

Diagrama personal *Fecha*

Juicio sucinto sobre los resultados obtenidos en los campos siguientes	Hasta ahora los resultados obtenidos en cada sector han sido					Importancia para mí		
	Deficiente	Pequeña	Satisfactoria	Buena	Excelente	Pequeña	Media	Grande
1. Lo que poseo								
2. Lo que sé								
3. Lo que he hecho								
4. Lo que soy								
5. Lo que gano								
6. Las cualidades adquiridas								
7. Lo que he visto								
8. Formación, experiencia, eficacia								
9. Total de los resultados obtenidos								

Tachen los recuadros anteriores de forma que se obtenga una justa evaluación de los resultados obtenidos en cada uno de los sectores enumerados.

Apreciación relativa a los objetivos y planes personales

¿Qué quiero obtener en los próximos años?	Justa apreciación de mis objetivos y de mis planes					Importancia para mí		
	Mala	Pequeña	Bastante buena	Buena	Excelente	Pequeña	Media	Grande
1. Poseer								
2. Saber								
3. Hacer (actividades)								
4. Ser (carácter y personalidad)								
5. Ganar								
6. Aprender								
7. Ver (viajar)								
8. Cambiar de vida								
9. Situación financiera en el momento de mi retiro								

Tachen los recuadros anteriores de forma que se obtenga una justa evaluación de los objetivos y planes (del momento) en cada uno de los sectores enumerados.

[illegible] PROGRAMA [illegible]

[illegible] SE PLAN[illegible] [illegible] ESTOS [illegible]
[illegible] NOS A LAS ESTRUCTURAS [illegible]
AGUA Y DRENAJE [illegible]

DONDE QUEREMOS ESTAR

MENOS

DONDE ESTAMOS AHORA

QUE DEBEMOS HACER = MEJORAR

DIAGNOSTICO: ¿CUAL ES LA SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA Y POR QUE ?.-

PRONOSTICO: ¿A DONDE SE DIRIGE LA EMPRESA ?.-

OBJETIVOS: ¿A DONDE DEBERIA DIRIGIRSE LA EMPRESA ?.-

ESTRATEGIA: CUAL ES EL MEJOR MODO DE LLEGAR AL PUNTO SEÑALADO ?.-

TACTICA: ¿QUE ACCIONES ESPECIFICAS DEBERIAN EMPRENDERSE, POR QUIEN Y CUANDO ?.-

CONTROL: QUE INDICES DEBEN VIGILARSE QUE SEAN INDICADORES DE SI LA EMPRESA ESTA TENIENDO EXITO ?.-

MEDIO AMBIENTE.
CONDICIONES Y TENDENCIAS.

ECONOMICO.
(POTENCIAL DEL MERCADO, COMPETENCIA).

SOCIAL.
(SIGNIFICADO DEL PRODUCTO, MORALIDAD DE LAS ACCIONES DE LA ORGANIZACION).

TECNOLOGICO.
(IMPACTO DE LAS INNOVACIONES EN LOS PRODUCTOS Y PROCESOS)

GOBIERNO.
(LEYES Y POLITICAS-ADMON, RESTRICCIONES O INCENTIVOS).

RECURSOS.
VENTAJAS Y LIMITACIONES

MERCADOTECNIA.
PRODUCTOS FRANQUICIAS, CANALES DE DISTRIBUCION.

PRODUCCION.
LUGAR Y ESTADO ON [illegible] SIGNIFICA LA PLANTA [illegible] MIA DE LOS COSTOS-SITUACION LABORAL.

FINANZAS.
POSICION ACTUAL-RENDIMIENTO Y CAPACIDAD PARA OBTENER FINANCIAMIENTO.

INVESTIGACION Y DESARROLLO
CAPACIDAD Y CANTIDAD DE SUS RECURSOS HUMANOS, IDEAS Y PROYECTOS.

ADMINISTRACION
MEDIO AMBIENTE-TECNICAS Y TALENTO DISPONIBLE

[illegible] PERSONALES DE LOS PRINCIPALES ADMINISTRADORES.
ECONOMICOS, SOCIALES, POLITICOS, RELIGIOSOS, ESTILOS, CONOCIMIENTOS, NECESIDADES Y DESEOS.

QUE SE PUEDE HACER — OPORTUNIDADES Y RIESGOS

¿QUE SE QUIERE HACER?
ESTRATEGIA

OBJETIVOS DE LA ORGANIZACION

(CONJUNTO DE PRODUCTOS-MERCADOS; [illegible] PARA INCREMENTAR [illegible] RECURSOS Y FUERZAS [illegible] CONCEPTOS Y RECHAZANDO LOS QUE [illegible])

PASADO — PRESENTE — FUTURO

EVALUACION DEL PASADO — CONSTRUCCION DE FUTUROS RECORRIDOS

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

ADMINISTRACION POR PROYECTOS

DR. TOMAS MIKLOS

ABRIL DE 1977

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tel.: 521-40-20 5 Líneas

DR. TOMAS MIKLOS

TEMA: 4 ORGANIZACION POR PROYECTOS

OBJETIVO: Se pretende mostrar a los participantes los principios y las formas comunes de organización, ilustrando sus características, sus ventajas y sus desventajas. Asimismo, se pretende capacitar a dichos participantes en el análisis de la convenciencia y de la forma de integración de la Administración por Proyectos.

TOPICOS:

1. Formas comunes de organización.
2. Organización por proyectos.
3. Ilustraciones y ejemplos.

TOPICO 1. Formas Comunes de Organización

* La Gerencia formula objetivos, políticas y organización, coordina las varias funciones y logra los objetivos fijados.

La organización interna es la división de actividades entre funciones y responsabilidades definidas de ejecutivos, funcionarios, departamentos y grupos de empleados.

- Es el mecanismo mediante el cual la dirección operativa logra los objetivos determinados por la administración.

* Organización Lineal (Escalar o Militar)

En forma "pura" sólo se encuentra en organizaciones pequeñas.

- La autoridad pasa directamente del jefe a sus subordinados, de estos a los suyos, y así sucesivamente. El flujo de autoridad es una línea no quebrada de arriba a abajo.
- Cada sección o departamento con el mismo nivel de autoridad es una entidad completa, independiente y autosuficiente. El jefe de cada sección es supremo en su área y responsable sólo ante su jefe.

- Ventajas

1) La difisión clara de autoridad y responsabilidad hace trazable el cumplimiento o incumplimiento de los negocios.

2) Dada su simplicidad, fácilmente se les puede disciplinar y controlar.

3) Acción rápida, con el mínimo de burocracia.

- Desventajas

1) Falta de especialización y, por lo tanto, de eficiencia por ser expertos en todo.

2) Los supervisores no se sobrecargan de trabajo de atención personal.

3) Dificultad de conseguir personal con buena habilidad y conocimientos.

4) Se confía tanto en los supervisores, que se convierten en indispensables.

5) Se confía demasiado en la habilidad y conocimiento de los subordinados.

Este tipo de organización se representa en el Diagrama I.

Organización Funcional

(Poco usada por sus dificultades).

- Proviene de las ideas de especialización de Frederick W. Taylor (por dificultad de tener gente que sepa de todo).
- Se dividen las actividades gerenciales en forma tal que cada uno tenga tan pocas funciones como sea posible para que se haga un especialista en ellas. La autoridad se delega de acuerdo con las funciones.

- Ventajas

1) La especialización en la supervisión hace posible la la eficiencia.

2) Es fácil encontrar gente con talento de supervisión, y entrenarlos para funciones particulares.

3) Se da al personal operativo supervisión especializada y conocedora.

- Desventajas

1) Es difícil lograr disciplina, control y coordinación. La gente trabaja difícilmente en forma eficiente bajo dos o más supervisores.

2) Las áreas de autoridad tienden a superponerse y crear fricción.

3) Dificultad de definir y de identificar responsabilidad de mal desempeño ("Se pasa el bulto").

Este tipo de organización se representa en el Diagrama II.

* Organización de Línea y Asesoría (Staff)

Combina las ventajas de las otras dos formas de organización en la mejor forma posible.

Este tipo de organización está representada en el Diagrama III.

Construcción de un Organigrama bajo el Punto de Vista Técnico del Análisis Administrativo

1. Base estructural y elementos gráficos esquemáticos.

1.1 Eje de construcción: Los distintos componentes estructurales deben obedecer a una distribución espacial en función de un eje funcional.

Este esquema permite definir los "espacios funcionales del organigrama":

A — Organos de Dirección Superior o Comando.

b' c'

B C — Organos de "Staff" o de Estado Mayor

b'' c''

D — Organos de línea.

El campo A =

Incluye las Unidades del Nivel Dirección, con función determinante en el nivel de decisión.

El campo B =

Incluye las Unidades Auxiliares que pueden ser agrupadas en dos áreas: b') Parte superior - Función asistencial,

auxiliar o administrativa. b") Parte inferior - Nivel de servicios generales.

El campo C=

Incluye las Unidades Asesoras, también agrupadas en dos áreas: c') Parte superior - Función Asistencial Asesora. c") Parte inferior - Nivel de Servicios Técnicos Normativos.

El campo D=

Incluye las Unidades Ejecutivas o de operación, con función aplicativa o de ejecución, a nivel de servicios de producción.

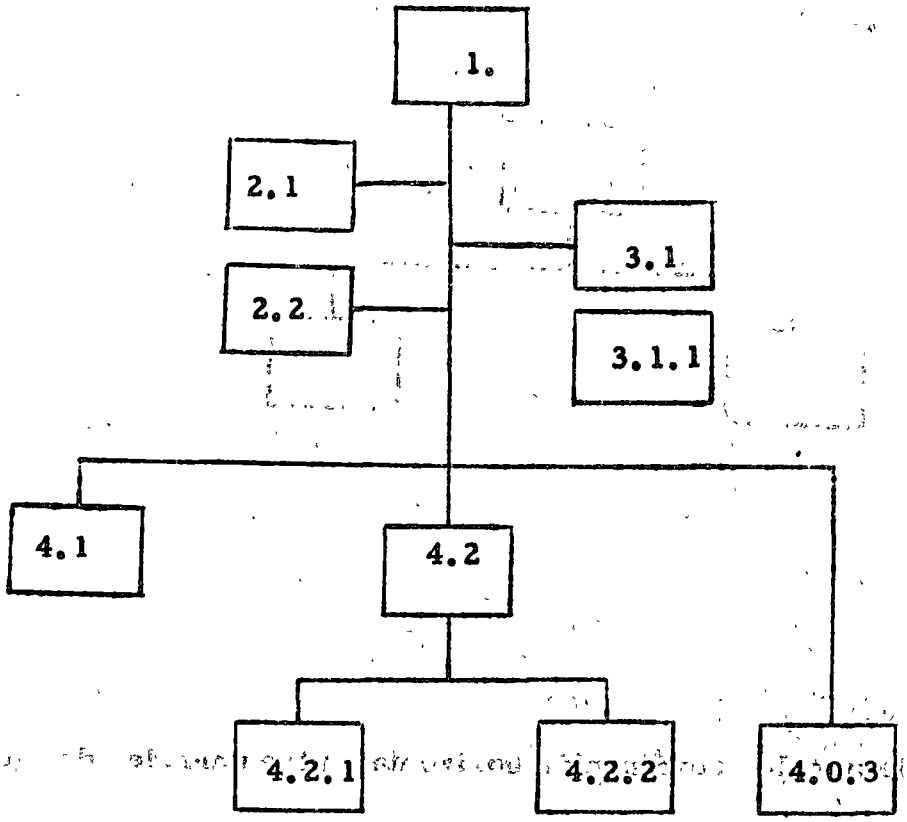
1.2 Elementos gráficos: Las unidades estructurales (cargos, funciones, personas) son representadas por figuras geométricas planas y cerradas. El rectángulo es la más utilizada, reservándose el círculo para casos especiales. La unión entre los elementos estructurales se representa por líneas rectas, horizontales y verticales, que cambian de sentido en ángulos rectos u oblicuos.

a) Las líneas llenas representan autoridad y/o responsabilidad directa.

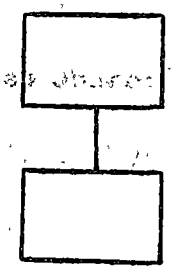
b) Las líneas interrumpidas representan relación con estructuras ajenas a la institución.

2. Reglas de construcción.

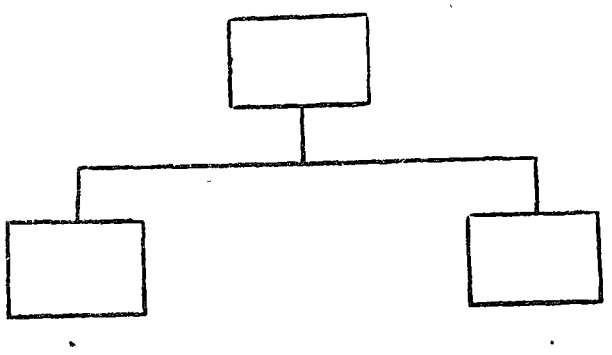
2.1 Las unidades estructurales deben ser indicadas en cada rectángulo con sus nombres correctos y numeradas conforme un código, según sus funciones y niveles.



2.2 Relación de autoridad y responsabilidad, se representa mediante líneas rectas llenas que liga el punto medio de la parte inferior del rectángulo superior (mayor nivel jerárquico), al punto medio de la parte superior del rectángulo inferior.

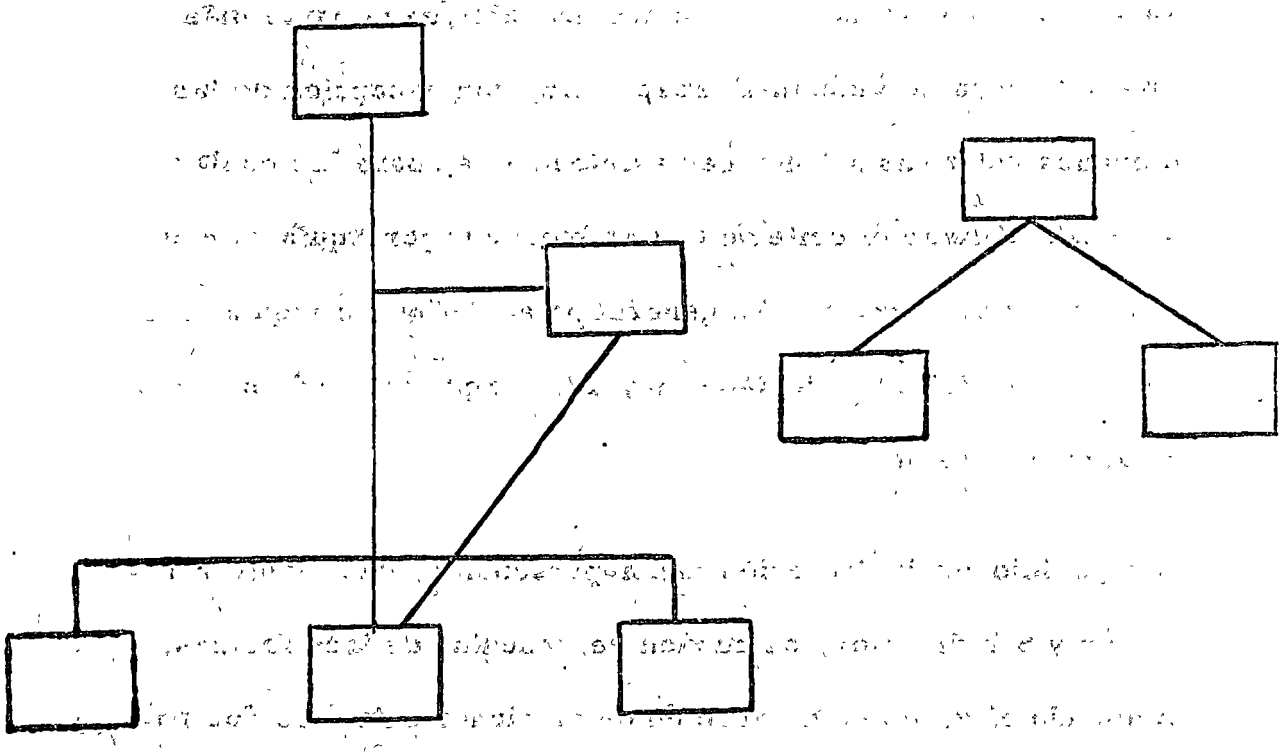


Cuando se combina en esta unión con líneas verticales y horizontales, se denomina a las verticales "líneas de responsabilidad" o de "mando", y a las horizontales, "líneas de subordinación".



2.3 La relación de coordinación horizontal entre unidades de igual nivel jerárquico, se representa mediante líneas horizontales que unen los puntos medios de las partes laterales de los dos rectángulos:

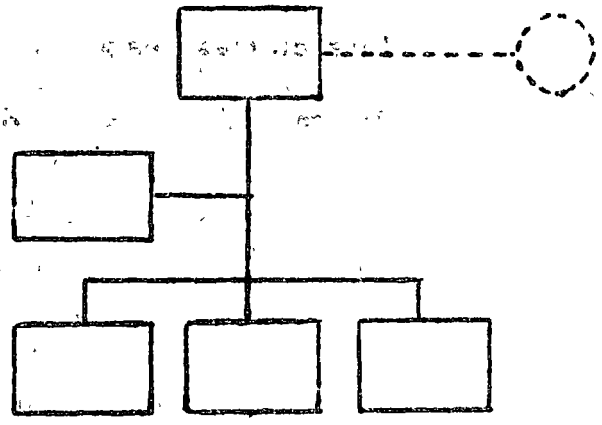
2.4 La relación funcional o de "mando especializado" (generalmente entre unidades de "staff" y de "línea") se representa mediante una línea contínua oblícua:



2.5 **La relación con unidades o instituciones ajenas a la organización, pero que mantienen contacto con ella en forma parcial, se representa con un círculo o rectángulo de líneas interrumpidas, ligadas lateralmente por líneas también interrumpidas, horizontales.**

Cuando se representa toda una institución.

Unidades o parte de una institución.

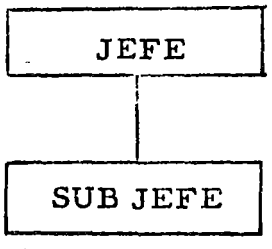


2.6 Las unidades estructurales correspondientes a categorías jerárquicas superiores, deben estar ubicadas en la parte más alta del "espacio funcional" respectivo, con excepción de las unidades relativas a funciones asistenciales, para las cuales se puede utilizar el criterio de establecer la jerarquía por el tamaño del rectángulo. En general no se define jerarquía entre unidades de "staff" o "estado mayor", aunque se pueda hacerlo en caso necesario.

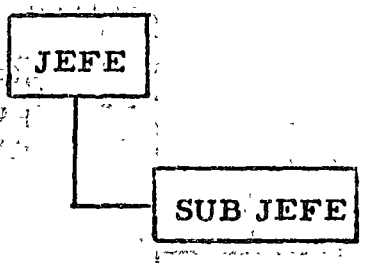
.7 Las posiciones de dirección multi-personales, que incluyen Director y Sub director, se pueden representar de tres formas, siguiendo el grado de delegación de funciones entre las dos posiciones:

2.7.1 Relación tipo "Jefe/Jefe-Adjunto", en los casos en que ambos comparten totalmente las responsabilidades del cargo, sin definición específica y excluyente de funciones:

2 .2 Relación tipo "Jefe/Jefe Asistente", cuando el jefe delega ciertas responsabilidades específicas y definidas del cargo, con exclusión de las demás:

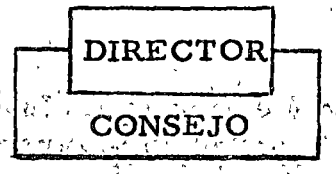


2.7.3 Relación tipo "Jefe/Asistente del Jefe", cuando el Sub Jefe no tiene definida su responsabilidad, no le ha sido delegada función alguna y no se le ha permitido participar de la toma de decisiones:

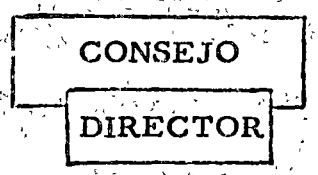


2.8 Los órganos colegiados directivos, de función determinante e interpretativa, se representan de tres formas en sus relaciones con la dirección de carácter ejecutivo:

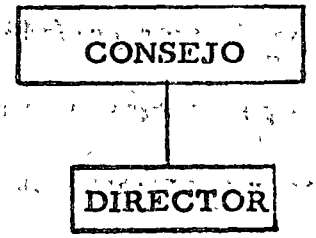
2.8.1 Cuando el Consejo es presidido por el Director:



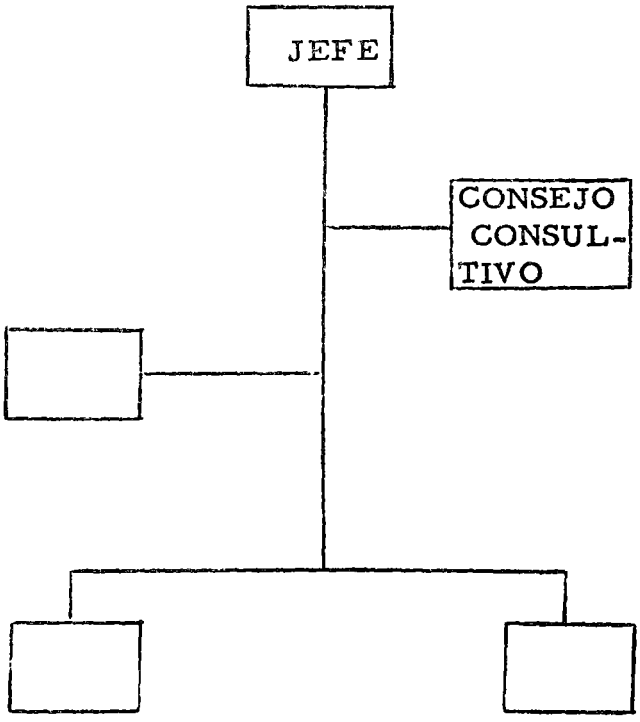
2.8.2 Cuando el Director no preside el Consejo pero participa en él, con funciones de secretario "ex oficio".



2.8.3 Cuando el Director no participa del Consejo:



2.9 Los órganos colegiados consultivos, de función asesora, represéntanse por rectángulos de mayor tamaño ubicados en el espacio funcional de función asistencial asesora:



NOTA:

Este procedimiento fue tomado del Instructivo de Sistematización de Organización y Métodos de la Asistencia Técnica de las Naciones Unidas.

TOPICO 2. Organización por Proyectos

La organización por proyectos responde al cumplimiento de objetivos asignados conforme a ciertos programas, costos, beneficios, y estándares establecidos. Los objetivos generalmente requieren atención gerencial especial y énfasis por largos períodos. Los proyectos que requieren sólo pocas semanas o pocos meses convendría realizarlos en forma sencilla por simples equipos provisionales.

La administración por proyectos es práctica sólo en casos particulares que reunan las características siguientes:

- Definibles en términos de objetivos específicos.
- Con proyectos diferentes entre sí o diferentes de las operaciones normales de la organización.
- Con estructura compleja y de fuerte interdependencia de actividades.
- Críticos para la organización en virtud de la importancia de los logros o de las consecuencias causadas por los problemas que se presenten.

Algunos ejemplos de ello serían:

- La introducción de productos nuevos.
- La elaboración de proyectos específicos.
- El desarrollo de productos nuevos.
- Las investigaciones de productos, de efectos o de aplicaciones.
- La construcción de casas, edificios, monumentos o fábricas.

La organización tradicional por funciones está basada en la premisa de la existencia de un flujo contínuo de productos o de servicios, con relativa similitud en las actividades que se desempeñan. Las organizaciones funcionales no pueden, frecuentemente, atender proyectos poco comunes, complejos o marcadamente diferentes en virtud de

las siguientes condiciones:

- Ninguna de las áreas funcionales puede hacerse enteramente responsable por el costo y beneficios del proyecto. Los ejecutivos funcionales están constreñidos a realizar sólo trabajos especializados y dentro del presupuesto.

- Los departamentos funcionales son muy celosos de sus prerrogativas, peleando por promoverlas y preservar sus especialidades más que trabajar hacia un objetivo unificado por el proyecto.

- La perspectiva total de un proyecto se pierde entre los departamentos funcionales. Pueden fácilmente caer en la "visión de túnel", esto es, apreciar solamente las partes que les corresponden sin considerar el impacto general de sus acciones tanto para el proyecto como para la empresa.

- Se requiere la toma de decisiones de mayor envergadura y generalmente en forma más ágil para un proyecto nuevo, y suele ser demorado al tener que pasar por problemas departamentales a través de los diversos niveles de dichos departamentos funcionales. Este proceso demora frecuentemente importantes decisiones o evita que sean tomadas.

- Los departamentos funcionales están acostumbrados a desempeñar tareas repetitivas, careciendo frecuentemente de la flexibilidad y responsabilidad necesaria para hacer frente a los nuevos y rápidamente cambiantes requerimientos del proyecto.

La organización por proyectos puede proporcionar los elementos, énfasis y controles necesarios para contrarrestar estas debilidades y otras muchas que amenazan la exitosa culminación de los proyectos.

Para estar en condiciones de lograr el control absoluto, la organización por proyectos debe responsabilizarse por:

* Definir el producto

Determinar o dirigir la definición de los productos que deben ser desarrollados y sus necesidades de hardware, software, servicios, estándares, calidad, disponibilidad y mantenimiento.

* Control de dinero y de tareas

Asignar trabajos y recursos económicos a todos los grupos, procurándoles el equipo y los servicios requeridos por el proyecto.

* Decisiones sobre producción o compra de recursos

Analizar coordinadamente las capacidades de la compañía, sus aptitudes y sus eficiencias y tomar las decisiones sobre las necesidades del proyecto, participando en la selección de los mejores medios.

* Programación

Desarrollar los programas maestros del programa y coordinar los requerimientos del mismo con las partes de la organización involucradas, o con los contratistas y/o subcontratistas, y con los clientes.

* Estado del proyecto

Establecer sistemas de reporte del estado y coordinar constantemente los gastos, programas, terminación de trabajos, costos por erogar y entregas.

* Identificación y solución de problemas

Identificar los problemas significativos para el éxito del proyecto y poner en marcha las acciones para resolverlas.

* Control sobre los cambios del proyecto

Aprobar y ejercer el control sobre todos los cambios del proyecto, incluyendo los de diseño.

* Control sobre los involucrados

Controlar los trabajos principales, sean estos realizados por áreas funcionales o por contratistas externos.

* Relaciones con el público y con la clientela

Servir como contacto exterior para el proyecto.

* Potencial del mercado

Mantenerse al cuidado de las actitudes de los clientes, sus deseos y cualquier otro factor que pueda afectar al proyecto.

* Seguimiento

Desarrollar planes para el seguimiento de las acciones, su potencial para nuevas aplicaciones o nuevas versiones del proyecto.

Todos los controles antes mencionados son requeridos para el desarrollo y diseño de un nuevo producto. No todos son requeridos por proyectos de otro tipo, pero todos los controles deben de estar, esencialmente, en manos de la organización del proyecto, si se quiere hacerlo responsable por los resultados.

El tamaño de la organización requerida para controlar un proyecto, puede variar desde una persona hasta miles de empleados organizados en departamentos, secciones o grupos. Sin embargo, en todos los casos, debe asignarse a una persona para encabezar el proyecto.

La estructura de organización y los elementos requeridos para control, están gobernados por la alta gerencia, por la empresa, y por las circunstancias del propio proyecto:

- La organización por proyectos de un sólo individuo consiste únicamente del gerente del proyecto, quien ejerce el control a través de los departamentos funcionales que realizan

todo el trabajo requerido. Ninguna actividad o persona, con excepción de servicios secretariales, le reportan directamente.

- La organización por proyectos "staff" consiste en proveer al gerente del proyecto de un equipo para controlar las actividades como: Programación, supervisión de trabajos y dinero, cambios de control, y para desempeñar cualquier otra función única del proyecto, como muestreos o determinación de lugares para las instalaciones. Los departamentos funcionales continúan desempeñando las funciones primarias de ingeniería, suministros y producción.

- La organización por proyectos "mixta" se establece cuando algunas de las funciones primarias son removidas de los departamentos funcionales y asignadas directamente al gerente de proyectos junto con las funciones "staff" antes descritas.

- La organización por proyectos "agregada", es aquella que agrupa todos los departamentos y actividades requeridas, bajo el mando directo del gerente del proyecto.

Una organización por proyectos puede cambiar radicalmente durante su vigencia, por ejemplo: Una empresa aéreo-espacial, se

inició con una organización por proyectos individual, apoyada por un equipo de representantes de los departamentos funcionales durante su estado a nivel de proposición. Después de que obtuvieron el contrato, crearon una organización mixta que incluía ingeniería y producción para la fase de desarrollo. Una vez iniciada esta, la compañía redujo el grupo al tipo staff para efectos de seguimiento del estado de la producción y el cumplimiento de los contratos.

También puede suceder que una organización por proyectos sea el principio de un ciclo de cambio organizacional. El proyecto puede transformarse en algo a largo plazo o bien en un esfuerzo permanente que puede transformarse eventualmente en un segmento adicional de la organización. Todavía más, puede integrarse por separado de la organización y establecerse como una división autosuficiente funcionalmente organizada. De ahí en adelante, la gerencia puede crear una serie de organizaciones para nuevos proyectos dentro de la nueva división, empezando nuevamente el ciclo.

Las unidades grandes, especialmente en los casos de organizaciones "mixtas" o "agregadas", pueden causar que el gerente de proyectos pierda el control sobre el mismo, forzándolo a descansar en mayor grado en la organización formal y sus procedimientos. Con un equipo de 100 o más, debe crear una estructura formal con asignación de responsabilidades claramente puestas por escrito. Exceptuando el

caso de la organización "agregada", el gerente de proyecto debe descansar en el apoyo y servicios de los departamentos funcionales. Sus relaciones y grado de autoridad con estos departamentos, son por ello críticas y por lo tanto deben estar claramente establecidas si se quiere utilizar exitosamente este concepto.

El grado de delegación de autoridad ha sido establecido por diferentes empresas de manera distinta. He aquí algunos ejemplos:

(1) El gerente de proyectos en la compañía "A" está facultado para dirigir a cualquier departamento o división en la ejecución de cualquier acto que sea requerido para la buena marcha del programa, asegure la ejecución dentro del tiempo previsto, la calidad de los productos, etc.

Cada uno de los departamentos participantes del proyecto debe asignar un representante que será responsable ante el gerente de proyectos, por el trabajo que tenga que hacerse en su departamento. El gerente de proyectos encabeza una organización individual de proyectos y puede acudir a los departamentos funcionales solamente para lo relacionado con el proyecto y cuando éste lo requiera. La forma en que el trabajo se realice permanecerá bajo la supervisión propia del departamento.

(2) La organización por proyectos ejerce absoluto control administrativo por parte del presidente de la compañía "B". El proyecto se refiere al sistema XXX de armas de defensa. El gerente del proyecto transforma los requerimientos en trabajos definidos y los asigna a las organizaciones funcionales. Aunque no tiene autoridad de línea, controla su desempeño. Los departamentos funcionales señalan determinados individuos o secciones para hacerse cargo de los trabajos del proyecto bajo el control del gerente del proyecto XXX. Si se requiere la creación de una nueva función para satisfacer los requerimientos únicos del proyecto, se asigna al propio equipo del proyecto, pero solamente cuando no es factible realizarla dentro de alguno de los departamentos funcionales.

(3) Un proyecto de gran alcance es asignado a una división de la compañía "C" bajo la dirección de un gerente de proyectos que reporta al presidente. El gerente establece y dirige todas las funciones y recursos requeridos para la buena realización del proyecto. Los departamentos funcionales de la división, transfieren sus funciones y personal al proyecto en cuanto es posible lógica, práctica y económicamente. Aquellas operaciones que no conviene dividir, por requerirse en el propio departamento, permanecen en éste, pero a condición de que suministre los servicios necesarios. Este es un ejemplo de organización "mixta" y el gerente de proyectos tiene en este caso más autoridad que

el de la Cía. "B".

Algunas empresas han descubierto que un gerente de proyectos puede controlar adecuadamente su proyecto aun cuando ninguna de las partes que trabajan para el proyecto le reporten directamente, siempre que él controle los fondos, fije los programas y defina los criterios de actuación. Cuando el proyecto está de acuerdo a lo programado, dentro del costo previsto, el gerente del proyecto puede identificar las unidades funcionales que son responsables y puede asegurarse de tomar la acción correctiva, si cuenta con el apoyo de la gerencia de mayor nivel.

Otras empresas han encontrado que la necesidad de que los departamentos reporten directamente al gerente del proyecto, depende de la efectividad, responsabilidad y actitud de las áreas funcionales. Por ejemplo: El departamento de ingeniería de una compañía espacial de la costa oeste tenía gran reputación por la forma expédita y eficiente con que cumplía las especificaciones de entrega en el diseño de sus productos. La dirección de la empresa decidió, que podía ganar muy poco si integraba un departamento de ingeniería dentro de la organización de sus proyectos. Con esa base, la compañía ubicó grupos de ingenieros cerca del gerente de proyectos para reducir las líneas de comunicación en la definición del producto, cambios de control y coordinación técnica con los usuarios. El gerente de proyecto no tuvo didifultades para mantener el control del proyecto.

En muchas empresas la autoridad del gerente de proyectos es definida mediante descripciones organizacionales, pero en la práctica puede haber algo más, pues el gerente sólo podrá ejercer la autoridad limitada que pueda adquirir por sus propios medios. Algunas veces la organización por proyectos ha sido creada a petición del usuario. Los supervisores de las unidades funcionales no se muestran deseosos de colaborar con el concepto de proyectos, parte porque se impone al gerente de proyectos y su organización a una estructura funcional que ha existido durante muchos años. Mucha de la experiencia y conocimientos existentes radica en los departamentos funcionales y sus supervisores frecuentemente tienen dificultad en ajustarse para servir a las organizaciones del proyecto y se oponen a perder parte de la autoridad que siempre han disfrutado. No hay reglas definitivas para determinar el grado de la autoridad que debe tener el gerente de proyectos. Debe ser decidida por cada compañía después de considerar los requerimientos del proyecto y su potencial administrativo y organizacional. Cualquiera que sea el enfoque que se use, la alta dirección puede eliminar muchos problemas mediante lo siguiente:

- Delineando el grado de autoridad del gerente de proyectos exclusivamente en lo que al proyecto se refiere y relacionándola con las necesidades y características de las organizaciones funcionales.

- Apoyando al gerente de proyectos para permitirle ejercer su autoridad.

De no hacerse así, el programa puede ser frenado en cuanto el gerente de proyectos y el grupo de gerentes funcionales se comprometan en un estire y afloja peleando por demostrar quien es quien realmente maneja el espectáculo.

Cuando se utiliza la organización "staff" o "mixta" dividiendo funciones entre el equipo del proyecto y los departamentos funcionales, se tienen una serie de problemas.

Una mejor comprensión del problema puede obtenerse de la experiencia de una empresa aéreo espacial del suroeste. Su administración deseaba establecer ciertas funciones de suministro en la organización funcional, con el objeto de combinar todos los elementos que afectan costos, programas y desempeño de la unidad. La empresa pensó haber encontrado la solución asignando a la organización del proyecto la responsabilidad de proporcionar los sistemas mayores y el equipo correspondiente, en tanto que dejaron el suministro de stock de línea y hardware estándar al departamento funcional. Sin embargo, esto sólo sirvió para definir quien hacía las compras, dejando sin respuesta quien desarrollaría otras funciones necesarias. Un análisis indicó que era también necesario identificar las unidades que debían:

- Determinar las cantidades y medios de obtener el hardware.
- Recibir los embarques por pedidos de stock, de los vendedores.
- Registrar y controlar los inventarios en apoyo de las actividades de producción y ventas.

- Procurar la reparación de partes y obtener refacciones en apoyo de producción y entregas.
- Manejar la fijación de precios estimados y analizar las necesidades potenciales de suministros.
- Procesar y negociar la reparación de partes y sistemas recuperables.
- Empacar y embarcar los elementos que debían ser entregados o reparados.

Una empresa de aviación con varios proyectos en proceso al mismo tiempo intentó eliminar la división de funciones creando una organización "mixta". La gerencia ordenó al departamento de ingeniería que por tener una buena parte de los trabajos del proyecto, reportara ante el gerente del mismo, continuando con la prestación de servicios a otras áreas. Este concepto puede ser objetado en virtud de:

1. Causa grandes problemas de prioridad, excepto en el caso de que la compañía tuviera solamente un gran proyecto.

2. Fuerza al gerente del gran proyecto a preocuparse por el servicio que se debe a otras áreas, desviando su atención del propósito principal de sí mismo y de su organización: el proyecto.

Algunos estudios en administración han propuesto que el gerente de proyectos sea autorizado a utilizar servicios externos

cuando no esté satisfecho con la calidad del trabajo de los departamentos funcionales. Sin embargo, muchas empresas se preocupan por el hecho de dotar al gerente del proyecto de demasiada autoridad. Hay una razón, el trabajo de las unidades funcionales tiene significación para el futuro de la compañía, y por lo tanto, deben corregir sus defectos. Además, la decisión de un gerente de proyecto en cuanto a sub contratar trabajos externos puede crear gran diferencia con el trabajo de otros proyectos y provocar sus propias necesidades de trabajos externos, lo cual elevará los costos y pérdida de habilidades que pueden ser necesarias permanentemente. Más aún, el proveer facilidades y tareas requeridas por los proyectos existentes y los que puedan surgir en el futuro, debe mantenerse como responsabilidad de los departamentos funcionales. Por todo lo anterior, las decisiones de esta clase deben ser hechas por el presidente de la compañía para proteger los intereses a largo plazo de la empresa.

Una compañía aéreo espacial, la Compañía "Z", comparó su estructura organizacional y administrativa antes de utilizar la Administración por Proyectos y después de haberla utilizado.

Los resultados fueron los siguientes:

	Un año Antes	Dos años Después
Total de empleados de la empresa	15.937	15.123
Número de departamentos	65	106
Vice Presidente y Directores	7	8
Gerentes	32	67
Supervisores de segundo nivel	61	117
Promedio de supervisores vs. empleados		
	1 para cada 13.4	1 para cada 12.8

El número de departamentos creció de 65 a 106 mientras el total de empleados continuó siendo el mismo prácticamente. El número de empleados por supervisor cayó de 13.4 a 12.8. La compañía concluyó que la causa principal de estos cambios fueron los grupos de proyectos, confirmando sus conclusiones con el hecho de que tenía 11 vicepresidentes y directores adicionados, 35 gerentes más y un incremento de 6 supervisores de segundo nivel. Aunque reconoció que parte de este crecimiento debía atribuirse en parte al desarrollo de su gente y en parte al incremento de títulos, el real efecto causado por el uso de la Administración por Proyectos fue la creación de 60 nuevas posiciones gerenciales.

Antes de establecer una organización por proyectos, la empresa debe determinar la naturaleza del trabajo y sus requerimientos. Par-

tiendo de ahí, la empresa debe evaluar su estructura existente y analizar las debilidades organizacionales que pueden impedir el logro exitoso del proyecto. La organización del proyecto debe contar con todas las funciones requeridas para compensar las conocidas o probables deficiencias organizacionales. El tamaño de la organización del proyecto será determinado por el alcance y tipo de las funciones que tengan que asignarles. Es natural que lo aconsejable sea establecer la estructura de proyectos mínima, pero necesaria y suficiente. Las unidades staff e individuales del proyecto pueden proveer el énfasis y control requeridos por muchos de los trabajos del proyecto, sin los problemas y desventajas inherentes en la división de funciones básicas. Las organizaciones "mixtas" y "agregadas" se requieren raras veces y sólo para proyectos extremadamente críticos y complejos.

Ni el papel del gerente del proyecto, ni el del gerente funcional deben permitir que dominen a la empresa por medio del método de Administración por Proyectos. Los departamentos funcionales deben desempeñar trabajos y prestar servicios en apoyo del gerente del proyecto. Este, a su vez, debe reconocer las responsabilidades de los gerentes funcionales en cuanto al mantenimiento, y desarrollo de las aptitudes de la empresa. La alta dirección debe resolver los conflictos entre ellos para proteger los intereses más importantes de la empresa.

La especialización de los departamentos funcionales es el medio más eficiente para la manufactura de gran número de productos en múltiples industrias. Las organizaciones de proyectos son temporales y deben complementar o suplir a algunos departamentos funcionales pero de ningún modo pensar en reemplazarlos, ya que la especialización funcional en áreas como ingeniería, producción y suministros son esenciales para preservar y perpetuar las capacidades de la empresa.

El crear una organización por proyectos no asegurará automáticamente el logro exitoso de un objetivo determinado. No es una panacea para superar todas las debilidades funcionales. Sin embargo, puede ser un valiosísimo elemento para aquellas empresas que posean la inteligencia, capacidad y habilidad para explotar sus grandes ventajas.

NOTA: Parte de este material fue tomado de publicaciones del Harvard Business Review.

Cómo se reorganizó un despacho de arquitectos

En un despacho de arquitectos o ingenieros así como en el de una compañía constructora, la producción tiene características diferentes a la de una empresa, por ejemplo, de manufacturas, por dos motivos principales:

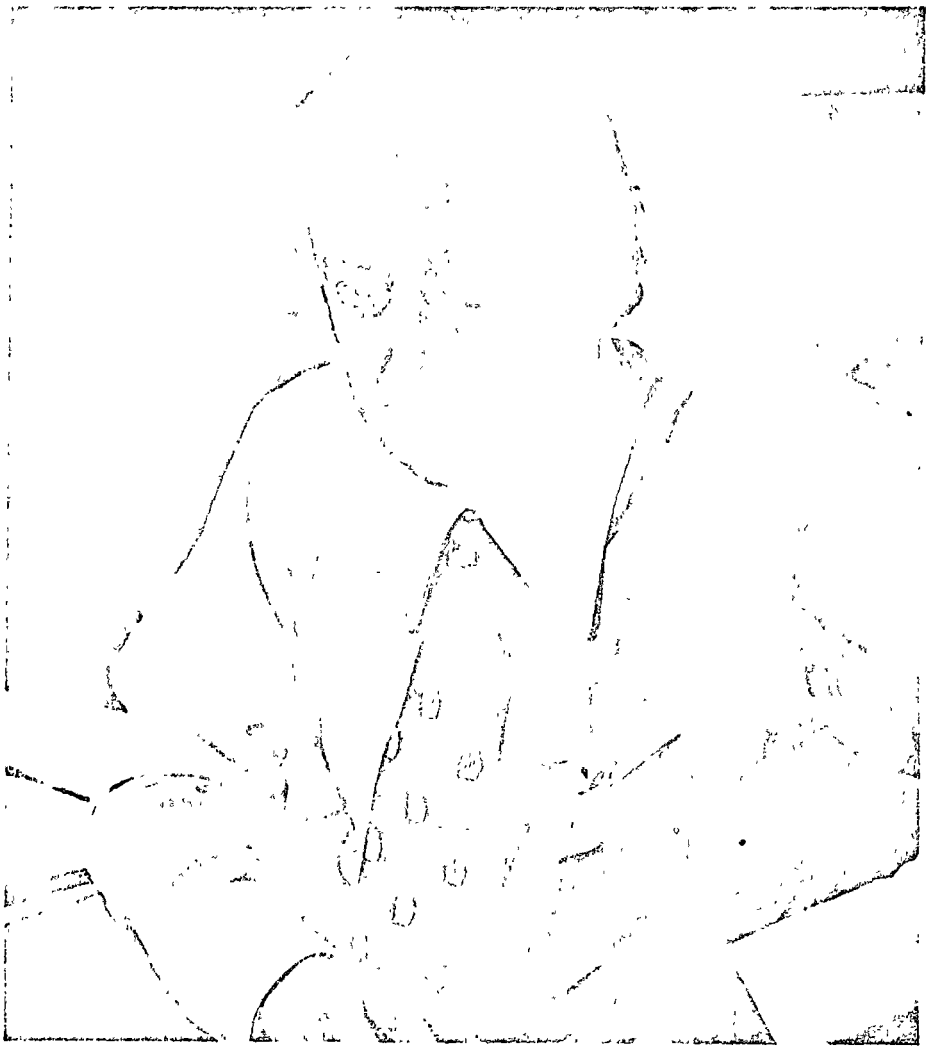
Primero, el producto elaborado es muy distinto por su variedad —siempre diferente—, y segundo, consiste en un mayor cuidado en cuanto a la calidad. No se puede operar con el mismo sistema para controlar la producción que en una empresa manufacturera. Hasta cierto grado, dicha producción es menos homogénea. Van llegando proyectos y se aceptan sin haberlos planeado del todo.

Por eso, se necesita una organización en donde además de contar con la responsabilidad, se tenga la suficiente flexibilidad para adaptarse a nuevas situaciones que cambian con más frecuencia que en una empresa de producción rutinaria. En estas circunstancias, la falta de una organización adecuada dentro de un despacho de ingenieros o arquitectos desemboca en continuos "cuellos de botella". En el afán de solucionarlos, sólo se consigue transferirlos de una actividad a otra dentro del mismo despacho.

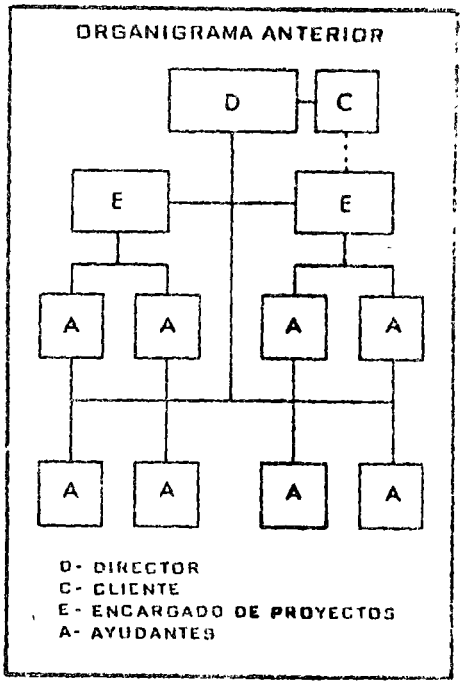
Cuando de golpe llega un mayor volumen de trabajo, el procedimiento habitual es "meter más gente". Esto no es criticable en la intención que encierra, pero sí en la forma en que se lleva a cabo, sin organizar sobre nuevas bases. Las consecuencias son los famosos "sprints histéricos", donde la presión de los plazos a veces no permite encontrar las mejores soluciones.

Una organización macrocéfala, centralizada, donde una sola persona quiere hacerlo todo —actitud calificada por algunos de "síndrome de supermán" y de "ojos de rayos x" —no es lo más indicado, como tampoco lo es una sumamente departamentada con tendencias a la burocratización.

Las alternativas para organizar o reorganizar un despacho pueden ser varias, de acuerdo a la naturaleza del trabajo que realizan;



Span: "Un despacho requiere flexibilidad para adaptarse a los cambios."



pero la opción es única: avocarse a una organización, evaluar los resultados y, si son buenos, respetarla al máximo. Ello implica que no sea rígida, sino flexible, para ir adaptándola a las circunstancias que se presenten.

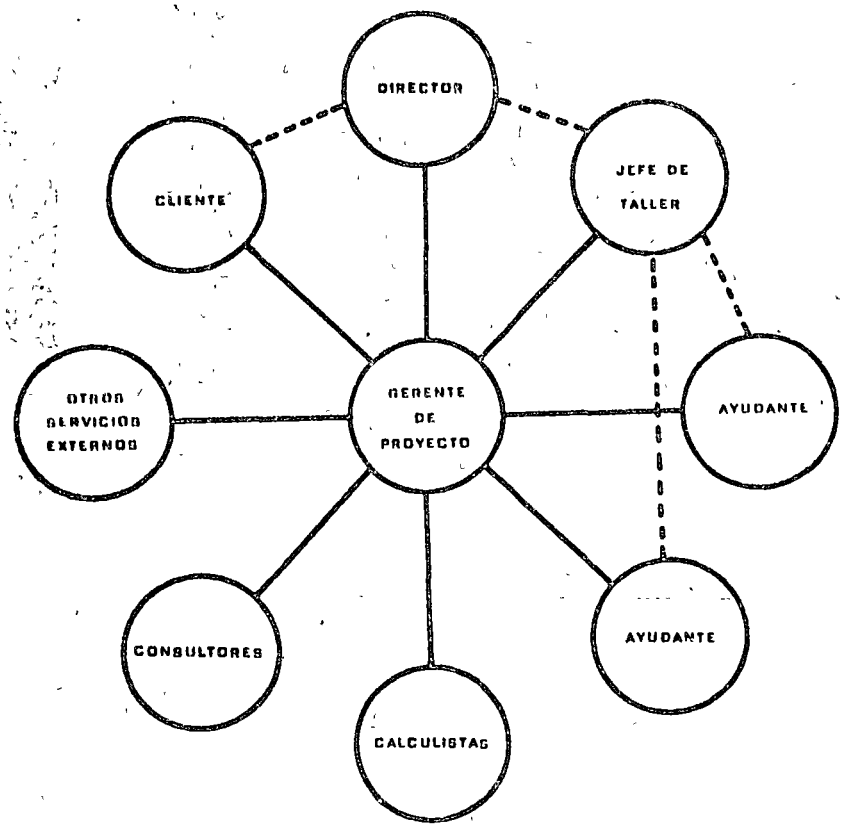
Por ejemplo, Span Arquitectos, S.C., reorganizó el despacho sobre la base de un sistema que podría definirse como de "responsabilidad por proyectos."

"En diciembre de 1972 —dice el arquitecto Pedro S. Span, director del despacho— teníamos 12 proyectos en diferentes etapas de realización. Al comienzo de 1973 ya eran 16 y se corría el peligro de no poder cumplir con los compromisos contraídos. Cuando se terminó el estudio de la organización actual, realizada por T.M. Consultores cuyo director es el doctor en matemáticas, Tomás Miklos, contábamos con más de 20 proyectos y hace 2 meses llegamos a 28."

Responsabilidad por proyectos. "Los proyectos pueden agruparse —dice Miklos— y se asigna una persona como responsable de los mismos. Lo importante es delegar aquellos elementos cuyo cuidado no es indispensable por parte de la persona de más alta jerarquía.

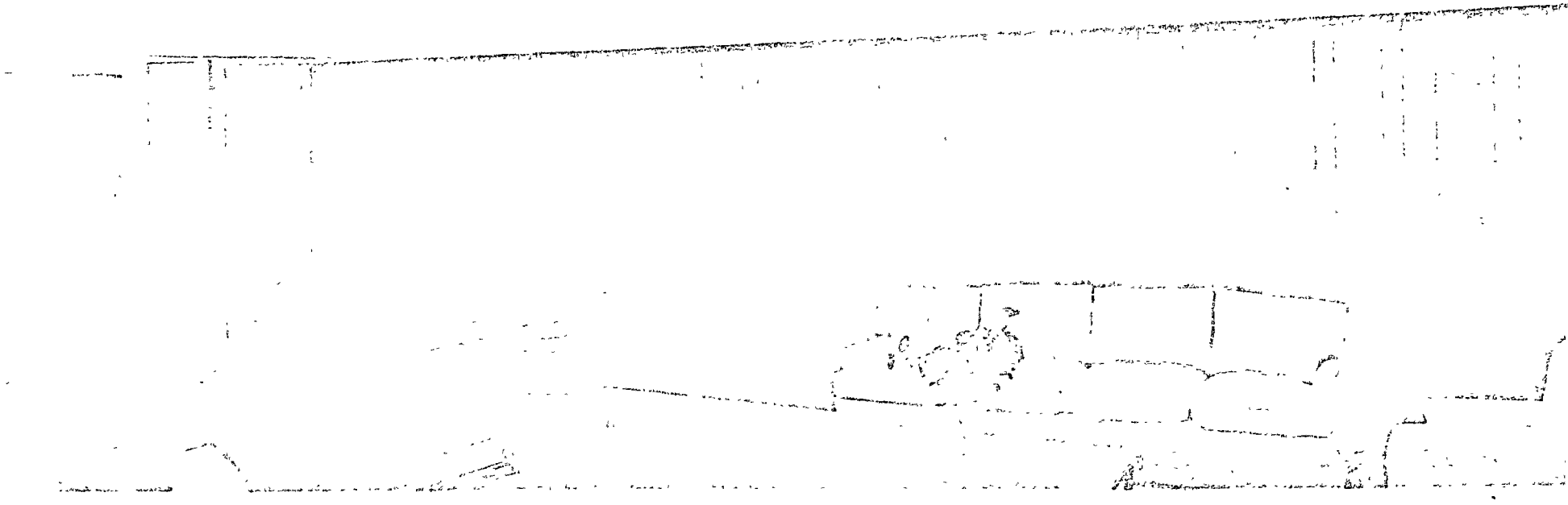
"La nueva organización del des-

ORGANIGRAMA NUEVO



- La introducción del gerente de proyecto crea relaciones trilaterales o triangulares. En determinados momentos el cliente tiene contactos con el director, en otros con aquel.
- El cliente se separa y el director con el gerente de proyecto y con el jefe de taller manejan la parte de planeación de los proyectos.
- Ya en el desarrollo de los mismos, el gerente de proyectos con el jefe de taller y con el número de ayudantes que sea necesario, conducen la operación en sí del proyecto.

Calidad y belleza solo con CANCELES



- Canceles, Plafones y Lambrines totalmente instalados o listos para que usted mismo los instale.
- Conviva con la naturaleza usando nuestros Canceles a base de la incomparable belleza natural de la madera
- Contamos con la experiencia de más de 10 años vendiendo, diseñando e instalando nuestros productos
- Conozca nuestra nueva línea de productos para su hogar y su oficina
- Contamos con una extensa línea de productos totalmente terminados y listos para su instalación inmediata dentro de un marco de limpieza y rapidez

545-72-00

DISTRIBUIDORA J S. A.

Oficinas Generales: Marina Nacional 485
543-08-53/55
Sala de Exposición: Insurgentes Sur No. 724

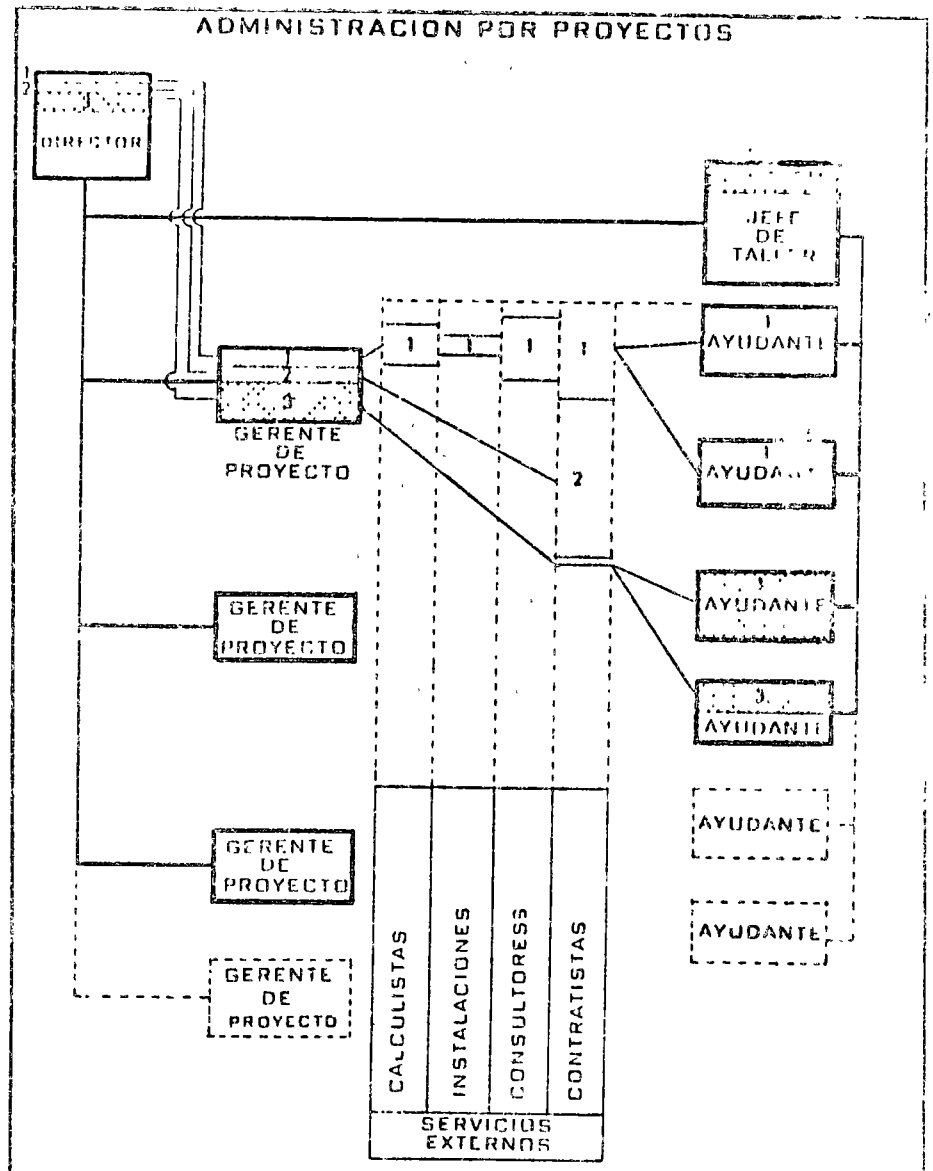
pacho, tiene 8 meses de estar funcionando —expresa Span—. Cada 'gerente de proyecto' tiene a su cargo entre 2 y 6 proyectos, que pueden variar desde una reparación de $50,000 pesos, hasta una obra de $30 millones de pesos. Nosotros no la ejecutamos. Este gerente hace uso de 2 a 5 ayudantes, auxiliado por el jefe de taller, y además, por un asistente administrativo para el control de horas, programas y actividades de todo el personal.

"Aparte del director —señala Span— en estos momentos hay 5 gerentes de proyecto, un jefe de taller, un ayudante administrativo, una secretaria y 15 ayudantes, en total, 24 personas para 28 proyectos en distintas etapas de avance. Entre anteproyecto y desarrollo de un proyecto hay un período de espera: mientras el cliente consigue financiamiento, o se decide a hacer el trabajo de tal o cual forma, o se está seleccionando contratista.

"Se hace un presupuesto de tiempo y de dinero de cada trabajo y se lleva un control quincenal o mensual de esas previsiones. A la mitad ya se puede saber si será factible terminar a tiempo y relacionarlo con el plazo que se le ha dado al cliente.

"La mayoría de los clientes —enfatiza Span— quiere los proyectos para 'anteayer'. Se empieza el programa desde el final. Si hay que entregarlo en 23 días, por ejemplo, esta fecha se toma como el final y de ahí se inicia el conteo regresivo para ver cuando se comienza. Se saca la cuenta del personal necesario y por eso el gerente de proyecto puede usar 2 o 5 ayudantes."

Angustias económicas. Hay un aspecto que muchos despachos prefieren no mencionar y ese es el económico. "La realidad —señala Span— es que los contratistas y los arquitectos viven en una angustia económica que es de un día o de 5 días. No se llega a tiempo para pagar la quincena." Si la organización ha sido planeada sigue habiendo esa angustia, pero se reparte en un futuro mayor, por



Cada una de las pantallas representa un trabajo específico (en el ejemplo se muestran el 1, 2 y 3) y la proporción que cubre del cuadrado y rectángulo indica en principio el tiempo dedicado al proyecto por cada una de las personas.

Trabajo 1. Hay funciones que algunos despachos manejan internamente y otros las subcontratan. En el ejemplo, la intervención de estos servicios externos está marcada en la parte central y corresponde al desarrollo de los planos constructivos de un proyecto. Su suma absorbe el 25% del tiempo del gerente que lo dedica a discutir con el contratista, las posibilidades constructivas del proyecto. Una parte menor de ese tiempo lo destina a atender a los consultores, otra más chica a los calculistas estructurales y un tiempo mínimo a las instalaciones, dependiendo las proporciones del tipo de obra.

Trabajo 2. Otro tipo de trabajo es la supervisión de una obra en construcción, donde el gerente hace uso del 25% de su tiempo sin utilizar a ningún ayudante.

Trabajo 3. Un tercer tipo es el anteproyecto de una obra. El gerente del proyecto utiliza la mitad de su tiempo y el director el 20%.

No interviene ningún contratista, pero se emplea a un ayudante y medio. Es la etapa más creativa, donde estas personas usan más tiempo.

ejemplo de 5 meses. "Nosotros —continúa Span— sabemos más o menos lo que necesitamos en dinero y en horas de personal en cada mes. Es decir, que la angustia que uno tenía antes cada semana, ahora la tenemos cada mes; no se sufre tanto."

Con la nueva estructura del despacho, Span expresa que con 2 meses de anticipación se puede conocer la cantidad de horas de dibujo que necesitarán para así poder contratar más ayudantes. "Claro que esta proyección se rompe un poco cuando el trabajo llega de 'golpe'. Inmediatamente se vuelve a planear y aumentar pequeños porcentajes en el gran total."

"Lo importante —dice nuevamente Miklos— es que la planificación se rompa un poco y no totalmente todos los días, como sucede con mucha frecuencia."

Cómo se realiza el estudio. "En nuestro trabajo —continúa Miklos— lo que sucede normalmente es que el enfermo, en este caso el cliente, llega a nosotros con 'algo' a lo que vamos a denominar síntoma en lugar de enfermedad. Cree que tiene algo pero no sabe exactamente qué es. A veces se atreve a sugerir que es lo que necesita para curar el problema que tiene.

"En el caso del despacho del arquitecto Span, más que problemas reales que estuvieran ocurriendo, lo importante era lo que se vislumbraba a futuro. El despacho había crecido a tal velocidad que los pequeños problemas podían convertirse en graves. A ello debía agregarse la posible pérdida de oportunidades por no atender debidamente los aspectos promocionales y el de la transmisión de la idea básica de los proyectos.

"El problema —enfatiza Miklos— era una cierta falta de capacidad para realizar más proyectos. La verdadera enfermedad era la falta de selección de aquellas actividades en las que era muy importante la intervención de una determinada persona, en este caso del director del despacho."

Para muchos arquitectos, la promoción es más vital que en las empresas. Es más personal. El contacto con el cliente tiene ese carácter. Si se fabrican piezas para tractores, estas se pueden vender sin que el director realice la venta directamente. Para un arquitecto, es muy difícil delegar esta función. Los clientes necesitan de la atención personal porque gran parte del trabajo de un arquitecto es la sensibilización de las necesidades del cliente. No se puede encargar esta función a una persona inexperta e insensible a esas necesidades porque pierde los trabajos.

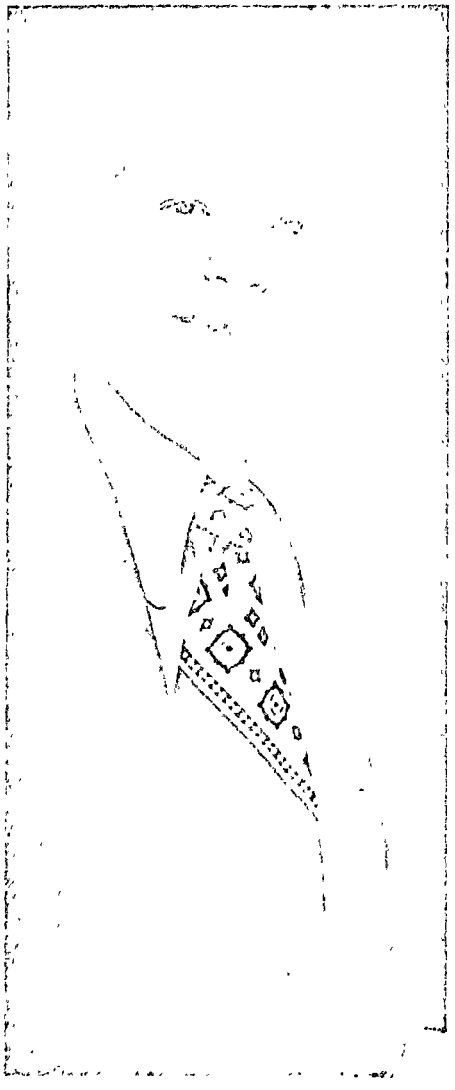
"Encontramos —continúa Span— que la forma en que se estaba trabajando originaba una serie de costos de espera para la terminación de los proyectos que incluso, si se podían evitar, permitirían financiar algunos otros elementos que acelerarían el desarrollo de los mismos.

"Ahora los costos de un proyecto son mucho más bajos, porque estamos aprovechando al personal —explica Span—. Además, otro de los elementos que puede concretarse cuando hay una planeación, es la asignación de personal sin incurrir en costos extras, situación que ocurre cuando los proyectos 'se dejan casi olvidados' y a último momento hay que 'meterle muchas horas' que no se le habían dedicado oportunamente."

"Uno de los factores importantes para cualquier persona que utilice los servicios de un consultor, es el de permitir que se integre a los propios problemas de la empresa —dice Miklos—, conocer a las personas que están en juego, el porqué de lo que está sucediendo y palpado en forma objetiva. Para esto se necesita tomar ciertos datos que a veces no se le comunican a uno. Se tiene que preguntar e investigar. Hay que buscar cifras en papeles olvidados, muchas veces en los archivos.

"Otro elemento importante —prosigue Miklos— que hay que tomar en cuenta es la sensibilización de los problemas. Cuando se trata de una compañía de esta índole, tan personal, hay que comprender cómo se desea manejar. Hay que vivir un poco con las personas y compenetrarse de los verdaderos problemas y oportunidades del cliente.

"Una vez logrado esto, el consultor puede sentarse y planear alternativas. Lo que sucede a veces es que el arquitecto sabe que tiene problemas, pero difícilmente busca varias soluciones. En cambio, el



Miklos: "La reorganización se basó en la responsabilidad por proyectos"

consultor está acostumbrado a seleccionar la mejor; pero la decisión final es del arquitecto. En ocasiones esta sólo queda en el papel. Es teórica y el cambio en la forma de vivir en el despacho cuesta un poco de trabajo, sobre todo cuando hay que involucrar a varias personas.

Es la vida diaria el seguir convi

viendo con los problemas, lo que nos va acercando a que la solución que estaba en el papel sea la que se necesita en la realidad. Por ejemplo, en el caso del jefe de taller sabíamos lo que necesitábamos, pero nos costó un poco de trabajo exigirle todas y cada una de sus obligaciones. En un período de dos meses ajustamos las diferencias y las personas hoy en día están trabajando de acuerdo a lo planeado.

Bases para la organización. "Cada trabajo debe tener un responsable, en este caso el gerente de proyecto. En una fábrica es el jefe de producción, el jefe de ventas, etc. Aquí nosotros necesitamos —continúa Span— un sólo responsable por todo lo que sucede en una obra, por dos motivos; no se le puede decir al cliente que si tiene problemas de planos que hable con el jefe de taller, si hay problemas de rapidez que hable con el Gerente de Proyecto y si se trata de problemas económicos que hable conmigo. Por otro lado, la dirección necesita un responsable que debe estar enterado de todas las facetas y saber informar ya sea al cliente o a la propia dirección."

"Esta organización —señala Miklos— no impide que el director, si tuviera mucho interés en algún proyecto, se convirtiera por un momento en gerente de proyecto o ayudante; pero debe estar consciente de que cuando esté dibujando planos, está realizando una tarea que otro la puede hacer a un costo mucho más bajo.

"El problema que se puede presentar —señala— al tener un jefe de taller y gerentes de proyecto es que los ayudantes resultan aparentemente con dos jefes: para determinadas funciones con el primero, y para los proyectos con el segundo. Teóricamente esto va en contra de todos los principios de organización. Sin embargo, es factible siempre y cuando haya una buena definición de las funciones. Esto es lo que hemos hecho: se han definido cuáles son las labores de línea, o sea de autoridad, y las de asesoría o asistencia, comúnmente denominadas como 'staff.'

"El asignar un jefe de taller a los ayudantes, nos permite contar con una persona que vigile su trabajo, que los supervise, que los ayude, que los desarrolle para hacerlos crecer en el propio despacho. Además, se dispone de alguien que está el tiempo completo, lo que no ocurre con el director y con los gerentes que tienen obligación de visitar a los clientes y a veces a las obras.

Manuales para el funcionamiento. "Uno de los problemas que se presenta en muchas organizaciones —señala Miklos— es que se trata de hacer responsable de algo a una persona sin darle los elementos para lograrlo, como la autoridad. En este caso, por ejemplo, estamos dando la responsabilidad del proyecto al gerente de proyecto. Para ello necesita autoridad suficiente sobre los ayudantes que solicita, sobre los contratistas o servicios que requiere internos y externos y solamente así puede comprometerse a determinada fecha y costo. Como él se está comprometiendo, hará todo lo posible por cumplir. De esta manera es como la gente se vuelve responsable.

"Para aceptar esa responsabilidad, hay dos elementos que se tienen que conocer: uno de ellos es 'lo que tiene que hacer' y el otro es 'cómo lo va a hacer'. Muchos confunden estos conceptos así que lo hemos separado respectivamente en *manual de organización* y *manual de procedimientos*."

Sobre esta nueva organización de su despacho, Span concluye que no podría afirmar si la eficiencia es mayor o menor que antes. Lo que sí sabe, es que ahora todos trabajan en una forma más ordenada y producen lo planeado en tiempos normales, sin tener que recurrir a horas extraordinarias. "Definitivamente, trabajo menos en cosas rutinarias —enfatiza— y puedo dedicar más tiempo a la creatividad y a promociones que fue uno de los motivos por los cuales decidí reorganizar el despacho." ■

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

ADMINISTRACION POR PROYECTOS

EL COMPORTAMIENTO HUMANO EN LA ORGANIZACION

LAE Adolfo Rafael Zavala O.

Abril 1977

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tel.: 521-40-20 5 Líneas

INDICE

INTRODUCCION

La conducta del personal que labora en una organización despertó el interés de los psicólogos a mediados del presente siglo debido a la competencia a que se veían sometidas las organizaciones, como una manera de hacer más productivos a los trabajadores.

Son famosos los estudios de Elton Mayo en la General Electric, donde describe que los factores que permiten un incremento en la producción no son los físicos, como el color, la música o el tiempo de descanso, sino el grupo de trabajo y la relación que se dá entre compañeros además de la atención que presta a su tarea la alta dirección.

Paralelamente a estas primeras investigaciones otros estudiosos de la conducta humana principian y concluyen sus investigaciones sobre las motivaciones, estos nuevos descubrimientos pronto son aplicados a las organizaciones con buenos resultados.

En las siguientes páginas encontrará un modelo de la conducta la descripción del comportamiento humano en la organización, tomado de las conclusiones de las investigaciones mencionadas que han probado su efectividad en las organizaciones.

2. Modelo de la Conducta

Descripción del Modelo.

La conducta humana la podemos diagramar a manera de estudio en un Modelo que tenga las siguientes partes:

a) Necesidades

b) Objetivos o metas

c) Planes

d) Acción

e) Evaluación

a) Necesidades. Las necesidades humanas son los iniciadores de la conducta estas se pueden clasificar según Abraham Maslow como: Necesidades básicas Fisiológicas de Seguridad, Pertenencia, Amor, Estima de sí mismo y auto realización.

b) Objetivos o Metas.

Las necesidades generan a su vez objetivos y metas que pueden estar en una persona en forma explícita (escritos) o implícitas (en la memoria) este último caso es el más común y dificulta generalmente la evaluación (¿Se alcanzarón o no los objetivos o Metas?)

c) Planes.

Las metas permiten la elaboración de planes que también en su mayoría son implícitos en una gran cantidad de personas, presentan in-

terrogantes de los recursos propios o ajenos con que se cuenta para llegar a los objetivos.

d) Acción. Los planes indican ya un camino a seguir para llevar a cabo acciones concretas que permitan alcanzar las metas u objetivos.

e) Evaluación. Realizadas las acciones la persona observa si éstas llegaron a su objetivo o no y permiten retroinformar a las necesidades objetivos planes y acción.un ejemplo de la aplicación de este modelo será: Cubrir las necesidades fisiológicas (comer, dormir, habitar) generará objetivos obtener un trabajo que permita cubrirlas,a su vez se establecerán planes para buscarlo partiendo de los recursos personales como habilidades experiencia escolaridad entre otros, hechos los planes se buscará el llevar a cabo acciones y hechas éstas se evaluará si se cumplieron los objetivos, o no y a su vez se retroinformará para cambiar los objetivos los planes o las acciones. (Ver Lamina 1.)

3. Comportamiento humano en la organización

3.2. Las necesidades humanas según Abraham Maslow:

Para el autor el hombre es esencialmente bueno, estudió e investigó sus teorías en personas "Normales" y con éxito relativo en la actividad que realizaban y principalmente en su auto-conocimiento. La tendencia principal de su trabajo es que el hombre tiene una fuerza interna que lo impulsa a satisfacer las necesidades que garantizan la supervivencia física y psicológica.

De sus investigaciones concluyó que el hombre tiene 6 necesidades:

a) Necesidades Básicas y Fisiológicas

b) Seguridad

c) Pertenencia

d) Amor

e) Estima de sí mismo

f) Auto-Realización

a) Necesidades Básicas Fisiológicas

Son aquellas que requiere la vida tales como el aire, la comida, agua, la comodidad física y han de satisfacerse antes de pasar a las siguientes.

b) Seguridad

Se refiere a las de tener un empleo estable y de evitar incidentes dolorosos o molestos.

c) Pertenencia

El hombre desea verse dentro de un grupo donde sea reconocido.

d) Amor

El hombre ha tenido, tiene y tendrá siempre el deseo de amar y ser amado a su vez.

e) Estima de sí mismo

Aquí el hombre desea saberse digno de algo, capaz de dominar el ambiente propio saberse, competente, independiente, libre y que se le reconozca algún tipo de labor o esfuerzo.

f) Auto-realización

Son las más elevadas necesidades de conocer y de realidad estética. El hombre tiene no nada más el deseo de conocerse y entenderse, sino de conocer y entender al mundo que lo rodea. Además, no quiere vivir en un mundo desnudo y feo necesita la belleza y el arte, apreciar y crear cosas de naturaleza estética.

(Ver Lámina 2.)

3.2. Necesidades humanas según David McClelland

Después de realizar sus investigaciones en diferentes países en personas que han destacado en su comunidad llega a concretar tres tipos de motivaciones así como las características de conducta de las personas que las tiene.

Para McClelland las 3 necesidades básicas son:

a) Logro

b) Afiliación

c) Poder

a) Logro. Las personas con una alta necesidad de logro los motiva fijarse metas realistas, explícitamente y a realizar el esfuerzo requerido para alcanzarlas, además toman riesgos que para la persona sean moderados, estos no son ni alto riesgo como el juego de azahar pero no son riesgos donde con facilidad se logran las metas. También buscan y utilizan la información personal y del medio para saber si van alcanzando las metas que se fijaron. Así mismo una vez que se determinó la meta y haciendo uso de la información toman responsabilidad de las acciones que realizan y no ponen en otras personas o cosas la culpa de no lograr sus fines.

b) Afiliación. Las personas con una alta necesidad de afiliación buscan la compañía de amigos o seres queridos, se relacionan con facilidad, así mismo buscan la aprobación de las demás ya que prefieren estar con otros que solos, en el trabajo funcionan mejor en un ambiente de cooperación.

c) Poder. La persona con una fuerte necesidad de poder su conducta se ve reflejada en su actividad política, facilmente registra el carácter de otros para influir en ellos sea tratando de ayudarlos sin que estos se lo pidan o para orientarlos hacia donde quiere, así mismo su prestigio e imagen personal se vuelven factores muy importantes por lo que se afilia a organizaciones que le dan estatus. (Ver Lámina 3.)

3. Comportamiento humano en la organización

3.2. Los objetivos organizacionales.

Como se puede observar de un modelo de la conducta hemos tratado las necesidades con dos enfoques, otra parte muy importante son los objetivos.

En una organización existen dos tipos bien definidos de objetivos: Los personales y los que tiene la institución, los primeros se los fijan las personas para cubrir sus necesidades y los segundos pueden ser fijados por la alta dirección o solicitar la ayuda del personal operativo.

Los dos tipos de objetivos en la realidad sufren discrepancias debidas a que los enfoques con que se fijaron son diferentes, la organización desea obtener utilidades en caso de una empresa, dar un servicio mejor a un mayor número de personas y la persona desea cubrir sus necesidades.

Las posibilidades para fijar objetivos pueden ser tres principales, en primer lugar faltan los objetivos de la organización, la segunda posibilidad es en ¿dónde se fijan los objetivos? al más alto nivel sin consultar al personal y en tercer lugar la dirección participa a los trabajadores los objetivos, las consecuencias hacia el personal en las dos primeras posibilidades son: generan confusión, poca motivación, crítica a los objetivos, dificultad en llegar a ellos y poco compromiso por parte de los trabajadores para alcanzarlos.

La tercera posibilidad parece ser la que permite una mayor unión entre objetivos de la organización y los personales y por lo tanto provoca fácil implementación del sistema de objetivos y compromiso por parte de los trabajadores para llegar a ellos.

(Ver Láminas 4 y 5.)

3.3 Factores que influyen en la conducta de las personas en la organización

Existen dentro de la organización ciertas presiones que moldean la conducta de las personas, las principales las podemos encontrar en:

a) El estilo de dirección del jefe

b) Expectativas de los colaboradores

c) Normas y políticas de la organización

d) Expectativas de los colegas.

a) El estilo de dirección del jefe. El estilo de dirección se encuentra determinado por dos variables, la orientación a la tarea (al jefe solo le importa el trabajo y los objetivos que trate de alcanzar) así como la orientación a las personas (solamente le interesa su personal y los problemas que estos tengan, tomando en cuenta en grado secundario las metas y objetivos que se tengan que alcanzar).

Si el jefe tiene un estilo orientado a la tarea el subordinado tendrá, aunque su propio estilo sea orientado a las personas, que cambiar de conducta debido a que se le exigirán resultados y en ellos va su supervivencia.

b) Expectativas de los colaboradores. Los subordinados ejercen una considerable influencia en la conducta del jefe al interactuar debido a que sus expectativas de ganar más dinero de promociones y la formación que quieren ser tratados harán que el jefe tome decisiones y trate de cambiar su conducta.

c) Las normas y políticas de la organización. Las organizaciones, como todo grupo humano, genera normas y políticas escritas que permiten el desempeño de las personas. Por ejemplo. Existen organizaciones que permiten que los proveedores hagan regalos a los jefes de compras al final del año y otros no;asimismo hay instituciones en donde la presentación del trabajador es importante o el llegar a una hora determinada al empezar las labores.

d) Expectativas de los colegas. Los colegas también presentan una fuerte influencia debido a que ellos con sus propias expectativas de alcanzar un puesto más alto presentan la posibilidad de colaborar o competir, así como los valores que tienen en ese nivel. Por ejemplo,se tiene una oficina determinada, ciertos servicios especiales (coche, chofer) provoca que la persona que ocupe el puesto requiera de ellos para ser admitido en el grupo.

(Ver Lámina 6.)

4. Comparación del modelo de la conducta y la administración por proyectos.

La Administración por Proyectos nace de una necesidad de la organización de coordinar los esfuerzos de varios profesionales para llegar a una meta. Por ejemplo: un nuevo producto, en ésta se fijan objetivos por escrito, se señalan con lujo de detalles las actividades para alcanzarlos se establecen las acciones necesarias y se evalúan éstas, como se puede observar el modelo se adapta con claridad.

Las personas que participan en Administración por Proyectos cubren según Abraham Maslow sus necesidades básicas y además las de seguridad, las de pertenencia ya que forman parte de un grupo de especialistas reconocido así como las de estima de sí mismo el sentirse capaces de desarrollar un trabajo altamente calificado; de acuerdo con Davic McClelland cubrirían las tres motivaciones sin embargo se puede hacer énfasis en la de logro.

(Ver Lámina 7.)

2.- MODELO DE LA CONDUCTA

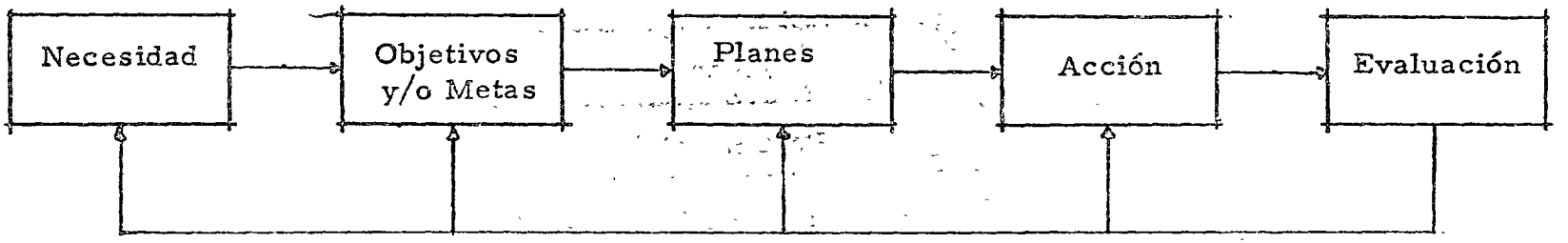


Lámina 1

3. COMPORTAMIENTO HUMANO EN LA ORGANIZACION

3.2. Las necesidades humanas

Según Abraham Maslow:

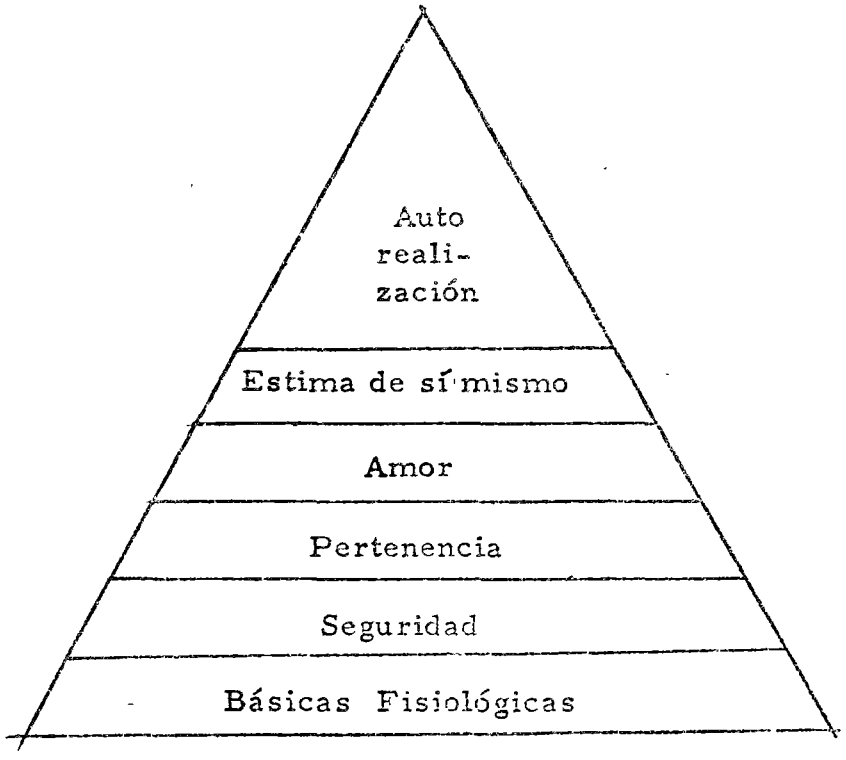


Lámina 2

3.2. Las necesidades humanas

según David McClelland:

Patrones de Comportamiento

Necesidad de Logro	Necesidad de Afiliación	Necesidad de Poder
1. Fija metas	1. Prefiere estar con otros que solo	1. Activo en Política
2. Toma riesgos moderados	2. Se relaciona con facilidad	2. Es sensible a la influencia interpersonal
3. Busca información y utiliza la retroinformación	3. Busca la aprobación de los demás	3. Es miembro de organizaciones que dan status
4. Toma responsabilidad de sus acciones	4. Funciona mejor en un ambiente de cooperación	4. Hace el esfuerzo de ayudar a otros sin que se lo pidan

Lámina 3

3. Comportamiento humano en la organización

3.1. Los objetivos organizacionales

Necesidades	objetivos	- Personales	Los fija la persona	Diferencia entre los objetivos
		- Organizacionales	Los fija la Dirección	

Lámina 4

Problemas que originan los objetivos

Posibilidades	Consecuencias en la conducta de los trabajadores
- Faltan los objetivos de la organización.	Se trabaja sin rumbo, confusión en el personal, poca motivación.
- Objetivos fijados al más alto nivel sin consultar al personal que ejecutará.	Critica los objetivos, dificultad en llegar a ellos, sin compromiso por parte del personal.
- Objetivos fijados conjuntamente entre la Dirección y los ejecutores.	Fácil implementación, compromiso para llegar a ellos.

Lámina 5

3.3. Factores que influyen en la conducta de las personas en la organización

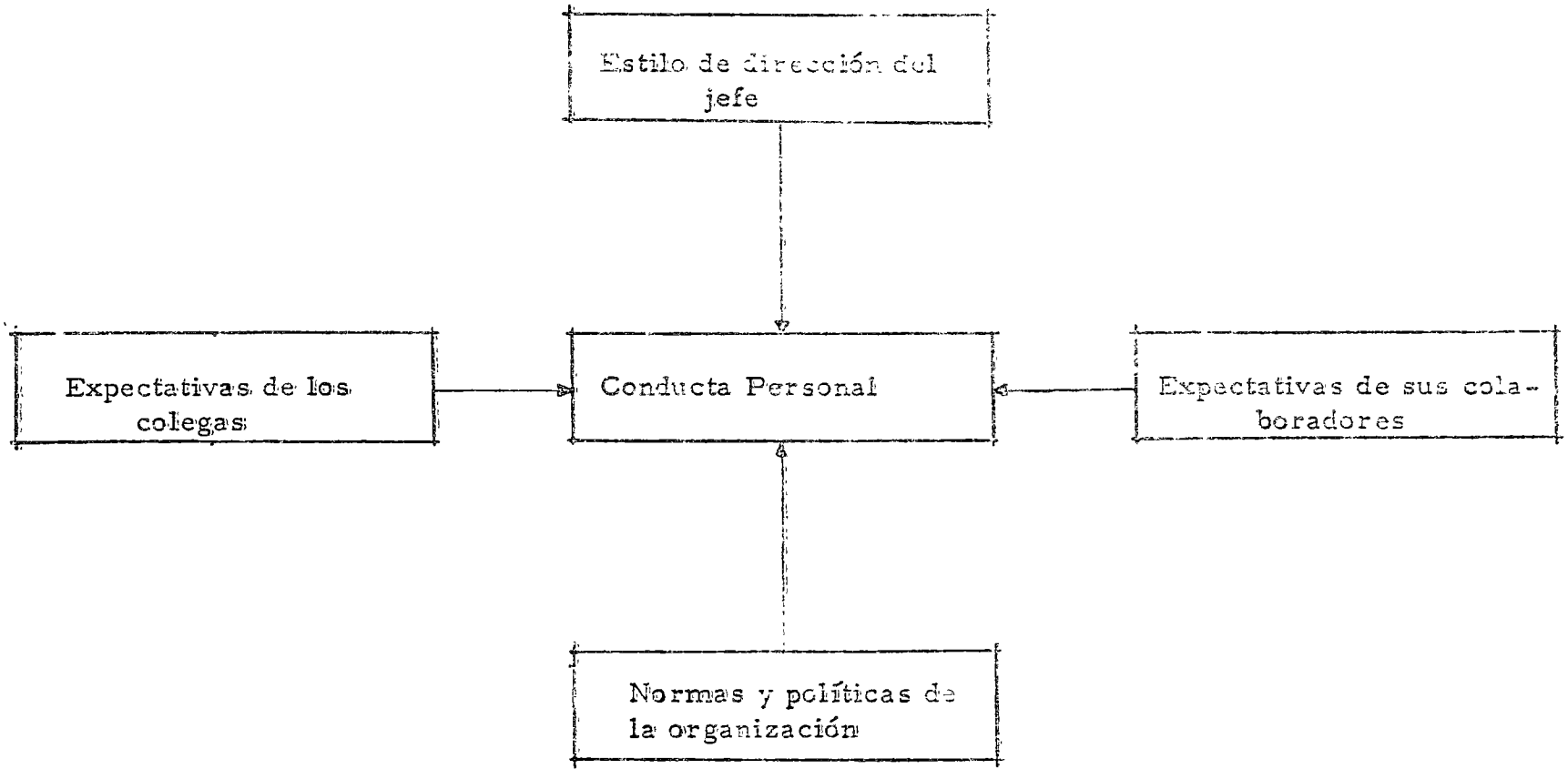


Lámina 6

4. Necesidades que cubre la Administración por Proyectos

Según el Modelo de Maslow

- básicas
- seguridad
- pertenencia
- estima de sí mismo

Según el Modelo de McClellan

- Especialmente logro

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

ADMINISTRACION POR PROYECTOS

DISEÑO DEL SISTEMA

ISAURA DELGADO

ABRIL DE 1977.

DISEÑO DEL SISTEMA:

Propósito de esta unidad.

1.- Explicación del concepto de sistema.

2.- Qué es un procedimiento.

3.- El sistema de Administración por proyectos como un conjunto de procedimientos.

4.- Etapas de los proyectos.

5.- Diseño del Sistema. Contiene los siguientes procedimientos:

A).- Evaluación y análisis de la idea.

B).- Reevaluación de la idea.

C).- Planeación del estudio de viabilidad.

D).- Autorización para el estudio de viabilidad.

E).- Ejecución y control del estudio de viabilidad.

F).- Evaluación y análisis del estudio de viabilidad.

G).- Planeación del proyecto.

H).- Autorización del plan para el proyecto.

I).- Ejecución y control del proyecto.

S I S T E M A .

Es un todo organizado y complejo: indica un complejo interconectado de componentes o partes fundamentalmente relacionados, que forman un todo unitario.

P R O C E D I M I E N T O.

El procedimiento responde al cómo Indicando:

- Propósito.
- Deptos. y/o personas que intervienen.
- Políticas.
- Responsabilidades de cada depto. y/o personas.
- Descripción (pasos a seguir).

ETAPAS DEL PROYECTO

- **PRIMERA ETAPA**
  De estudio y viabilidad
  Comprende:
  - Evaluación y análisis de la Idea.
  - Reevaluación de la Idea.
  - Planeación del estudio de viabilidad.
  - Autorización para el estudio de viabilidad.
  - Ejecución y control del estudio de viabilidad.
  - Evaluación y análisis del estudio de viabilidad.

- **SEGUNDA ETAPA**
  De ejecución
  - Planeación del proyecto.
  - Autorización del plan para el proyecto.
  - Ejecución y control del proyecto.

DISEÑO DEL PROCEDIMIENTO CORRESPONDIENTE A LA 1ª ETAPA DEL PROYECTO.

1.- En el procedimiento se debe indicar:

A).- El objetivo.

En este caso el objetivo será:

- Indicar el procedimiento a seguir en la evaluación de ideas y proyectos y en la planeación de proyectos y de estudios de viabilidad.

B).- Los departamentos y/o personas que intervienen.

En este caso:

- La Dirección general.
- La Dirección de planeación y Análisis.
- La jefatura del proyecto.
- El ejecutivo del proyecto.
- Los responsables de las actividades
- Los encargados de planeación y Análisis asesores.

C).- Políticas.

- El encargado de planeación y análisis establecerá los planes para el estudio de viabilidad y el Proyecto en conjunción con el ejecutivo del proyecto.

- Los planes establecidos para proyecto ó para estudio de viabilidad deberán cumplirse de acuerdo a las duraciones y circunstancias establecidas.

- Cualquier modificación al plan deberá ser conocido y aprobado por la jefatura de Proyectos, el Director de Planeación y Análisis y el Ejecutivo del Proyecto

- En los casos imprevistos que invaliden el plan durante la realización del mismo, aquél deberá responder inmediatamente adaptándose al mismo.

- Si el caso lo amerita se hará uso del Port ó CPM

D).- Responsabilidades de los Deptos.

E).- Descripciones.

En esta sección se describirán todos lo pasos secuenciados, indicando: el quién, el cuándo y el dónde, se van a realizar.

Los procedimiento que vamos a diseñar deberán indicarnos:

- La actualización del sistema.
- Los reportes de tiempos de ejecución.
- Los reportes de las funciones.
- La identificación de problemas.
- El planteamiento de soluciones propuestas.

RESPONSABILIDADES

Jefatura de Proyectos

1. Seleccionar ejecutivos del proyecto en conjunción con la Dirección General.

2. Colaborar con el encargado de Planeación y Análisis y el Ejecutivo del Proyecto en la elaboración de planes para estudios de viabilidad y proyectos.

3. Aprobar y firmar planes o modificaciones de proyectos relacionados con estudio de viabilidad o proyecto

4. Supervisar cumplimiento de planes para estudio de viabilidad y proyectos.

5. Analizar retrasos y proponer resoluciones.

RESPONSABILIDADES

Ejecutivos de Proyecto

1. Elaborar planes de estudios de viabilidad y proyectos (con la colaboración con el encargado de planeación y análisis y la jefatura de proyectos.

2. Dirigir y coordinar las actividades del plan.

RESPONSABILIDADES

Encargados de planeación y análisis

1. Colaborar con el ejecutivo de proyecto en la elaboración de planes para estudio de viabilidad y proyectos.

2. Analizar y evaluar los avances del plan.

RESPONSABILIDADES

Encargados de Actividades

1. Llevar a cabo las actividades encomendadas por el ejecutivo del proyecto.

RESPONDABILIDADES

Asesores

1. Opinar sobre el valor de las ideas de proyectos propuestos a la Dirección General.

RESPONSABILIDADES DIRECCION GENERAL

1. Evaluar las ideas
2. Decidir sí la idea es prometedora
3. Decidir sí la idea se convierte en proyecto
4. Nombrar ejecutivo de proyectos
5. Decidir, con base en un estudio de viabilidad, sí el proyecto es aceptable.
6. Analizar junto con la Dirección de Planeación y Análisis y la Jefatura del Proyecto, las causas de los retrasos, aplicando correcciones adecuadas.

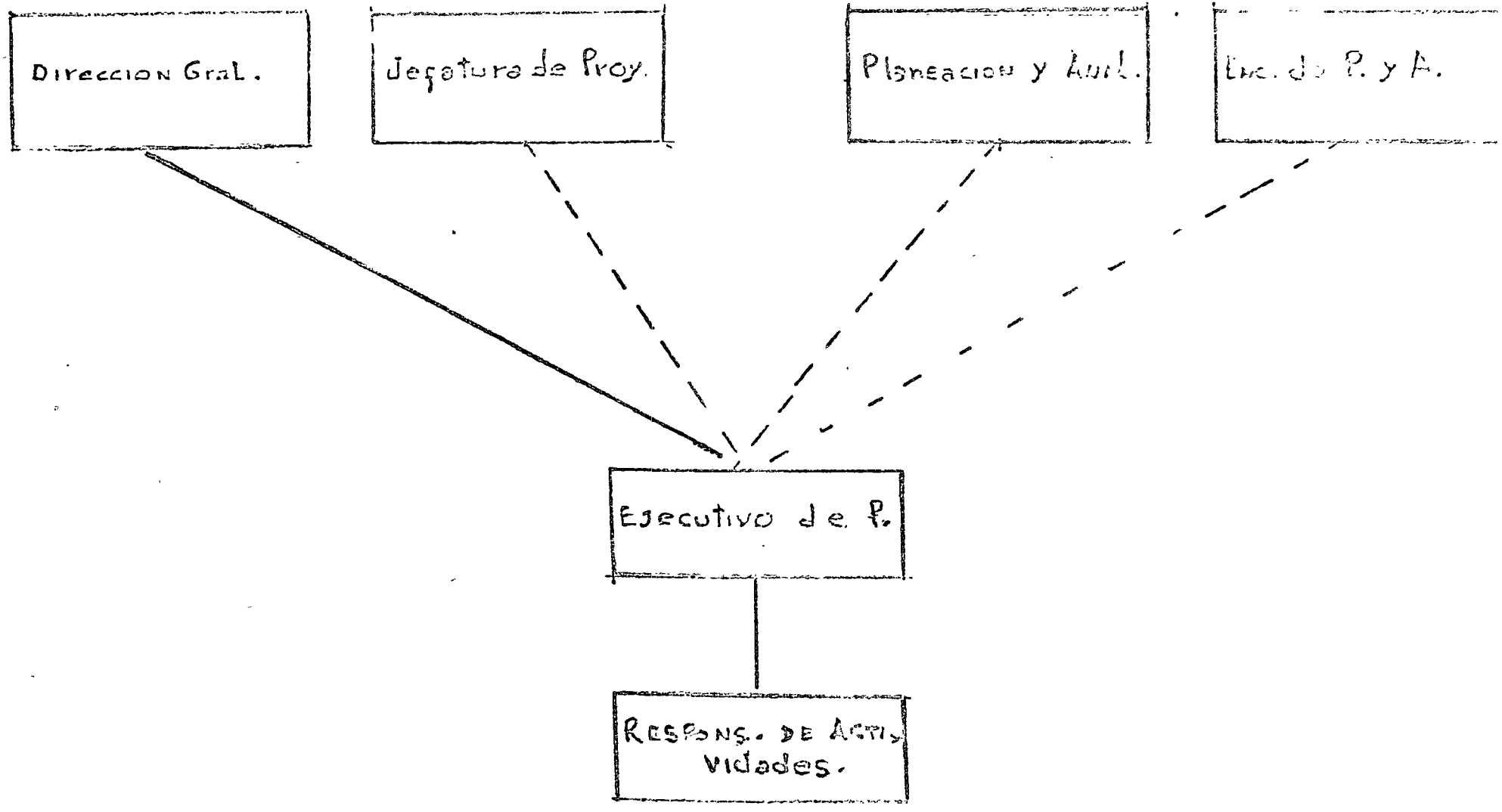
RESPONSABILIDADES

Dirección de Planeación y Análisis

1. Proponer ideas a la Dirección General
2. Evaluar ideas para proyecto, conjuntamente con el comité de edeas.
3. Designar encargados de Planeación y Análisis
4. Analizar y evaluar el contenido del Estudio de Viabilidad

5. Aprobar y firmar cualquier plan o modificación del mismo relacionado con un estudio de Viabilidad o un proyecto.

6. Colaborar con la Dirección en el análisis de los valores de los planes.



Autoridad Funcional - - - -

Autoridad Lineal ———

LISTA DE ACTIVIDADES.

NOMBRE DEL PROYECTO: _____

FECHA: _____

OBJETIVOS	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	RESPONSABLES	FECHA DE INICIACION	FECHA DE TERMINACION

7.- DISEÑO DEL SISTEMA.

7.1 ASPECTOS RELEVANTES.

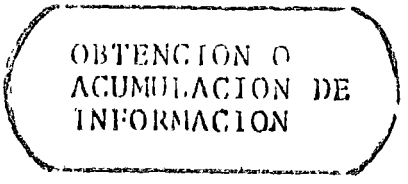
7.11 Funcionamiento del sistema de administración por proyectos.

7.12 Diagramas de operación en los que se indican:

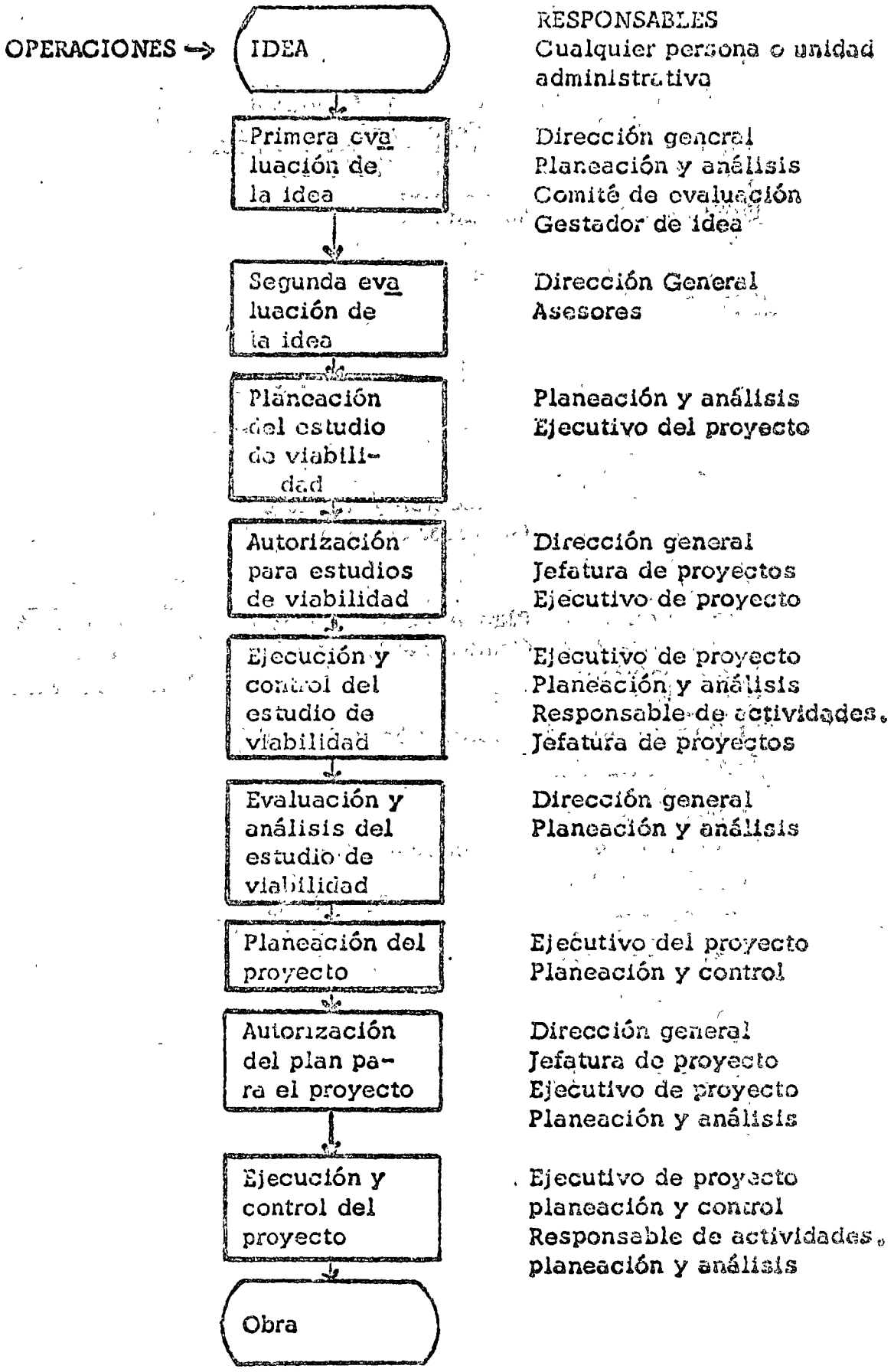
- Qué operaciones se van a realizar
- Quiénes son los responsables de cada actividad u operación
- La secuencia en que se van a llevar a cabo

7.2

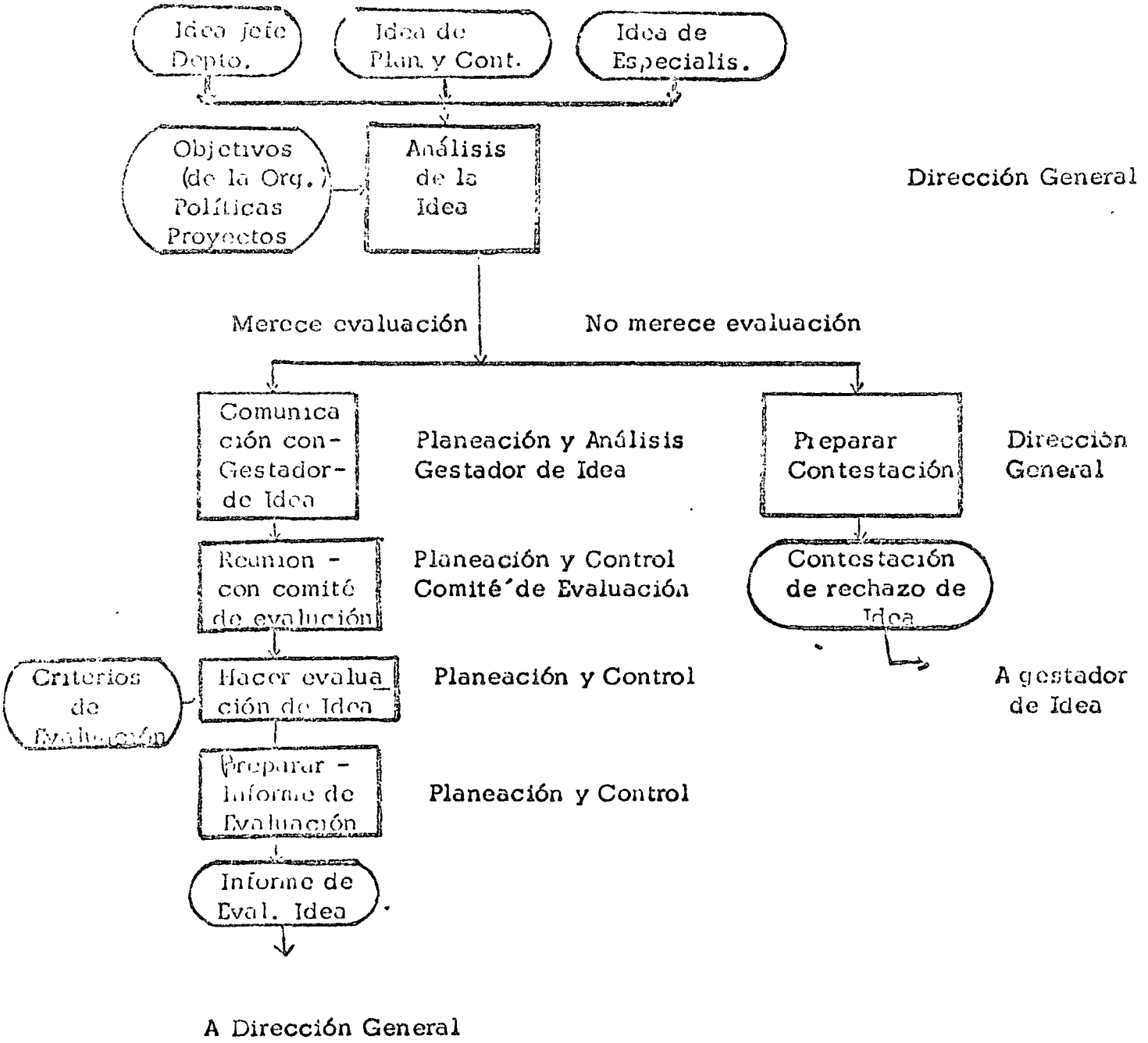
NOTACION DE LOS DIAGRAMAS



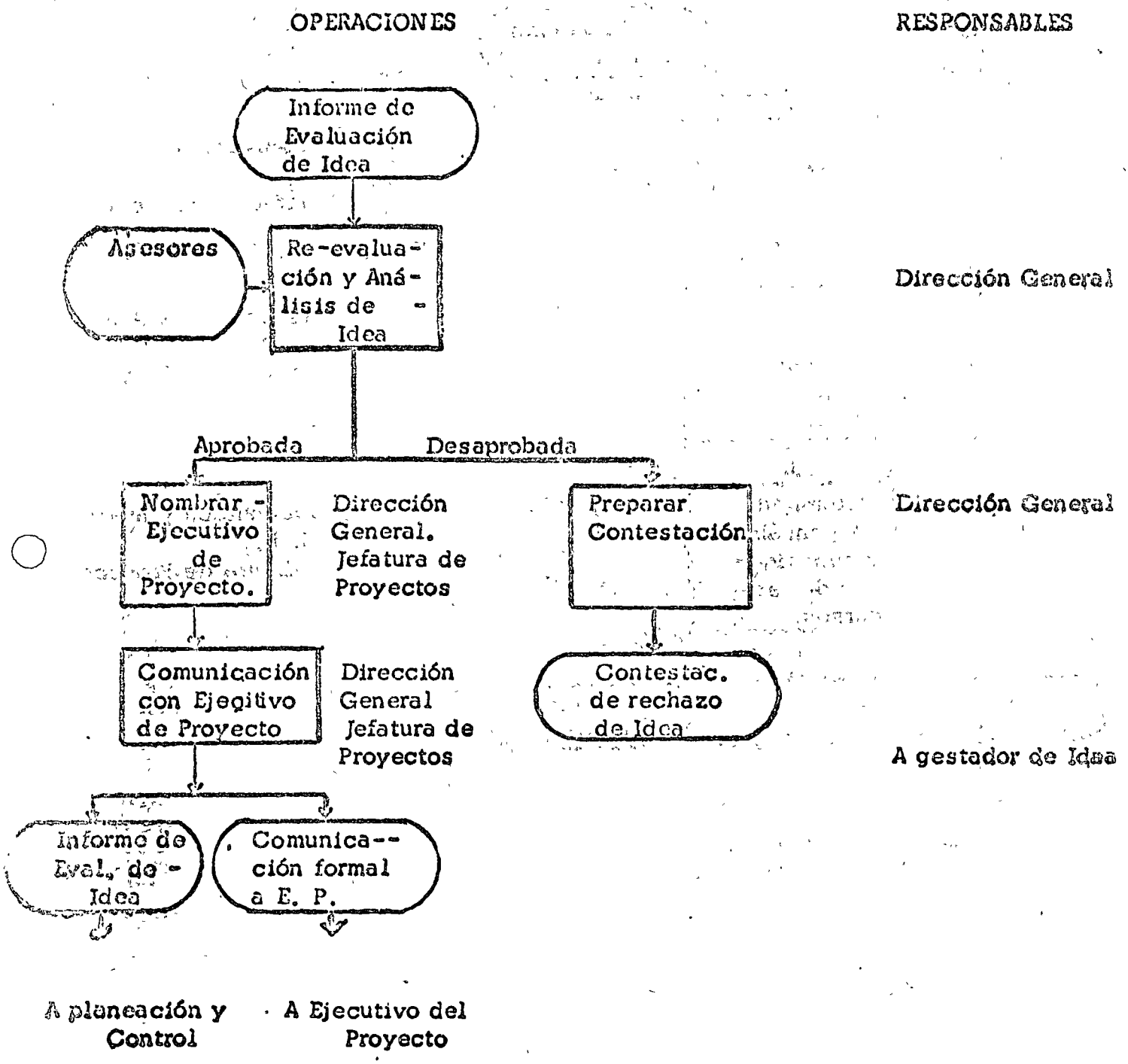
7.3 DIAGRAMA GENERAL DEL SISTEMA



7.4 DIAGRAMA DETALLADO DE LA PRIMERA EVALUACION DE LA I



7.5 DIAGRAMA DETALLADO DE LA SEGUNDA EVALUACION DE LA IDEA

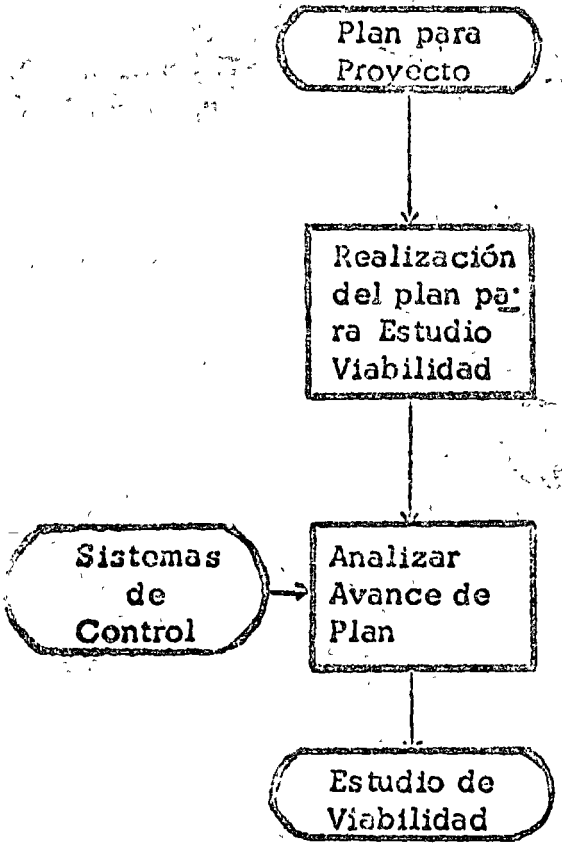


7.6 DIAGRAMA DETALLADO DE LA PLANEACION DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD

OPERACIONES	RESPONSABLES
Informe de Eval. Idea / Nombramiento de E. P.	
Determinar Objetivos del Estudio de Viabilidad	Planeación y Análisis E. P. Jefatura de Proyectos
Establecer Red tentativa de actividades c/duraciones	Planeación y Análisis E. P. Jefatura de Proyectos
Determinar Responsable y necesidades de recursos.	Planeación y Análisis E. P. Jefatura de Proyectos
Red de Actividad / Lista de Act. y objs. / Necesidades Recurs.	

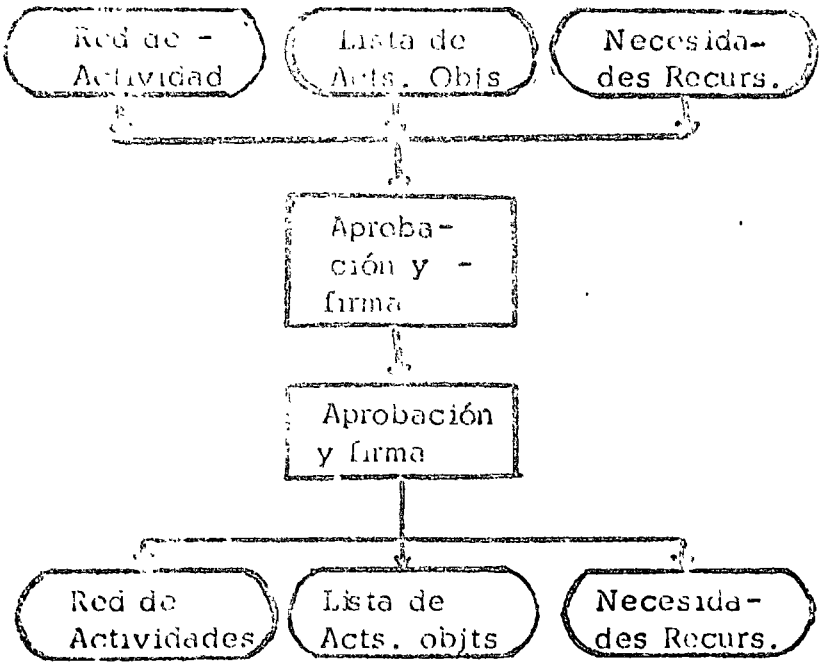
A Dirección General
A Gerencia de Proyectos

DIAGRAMA DETALLADO DE LA AUTORIZACION DEL PLAN PARA EL ESTUDIO DE VIABILIDAD



7.8 DIAGRAMA DETALLADO DE LA EJECUCION DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD

OPERACIONES | RESPONSABLES



Dirección y Planeación y Análisis

Jefatura de Proyectos

A Dirección General

A Gerencia de Proyectos

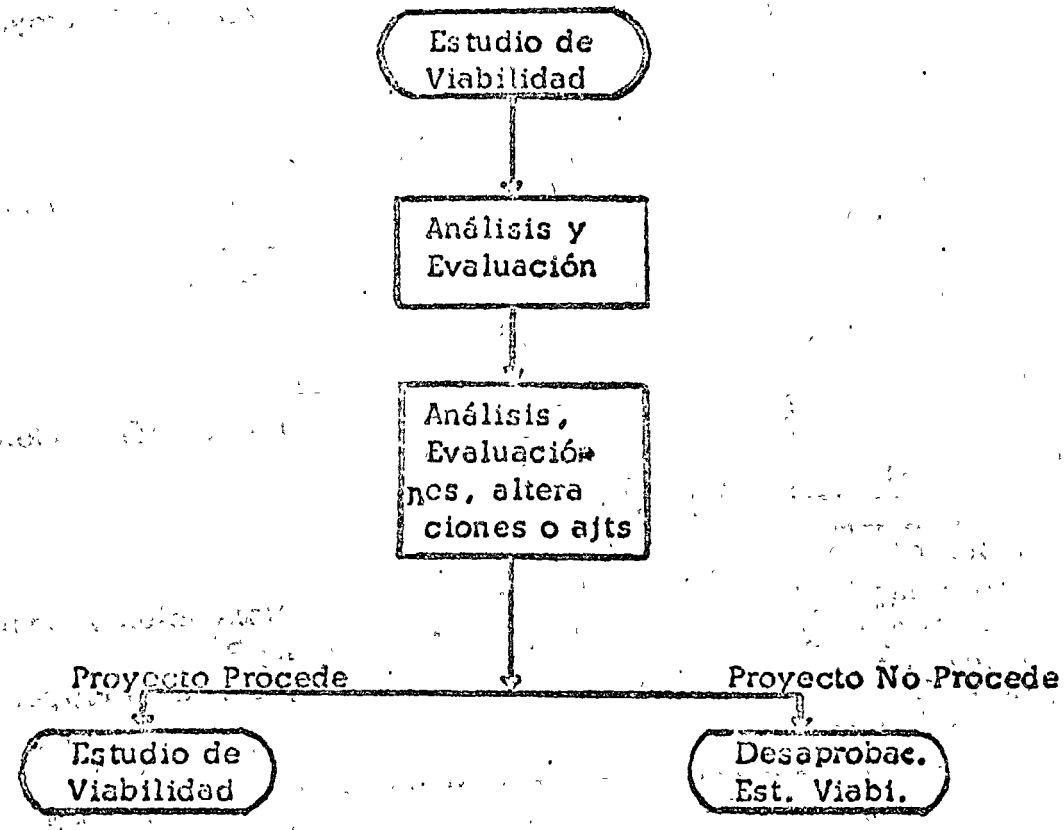
A Planeación y Control

A E. P.

A Responsables de Actividades

7.9 DIAGRAMA DETALLADO DE LA EVALUACION DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD.

OPERACIONES | RESPONSABLES



Planeación y Análisis

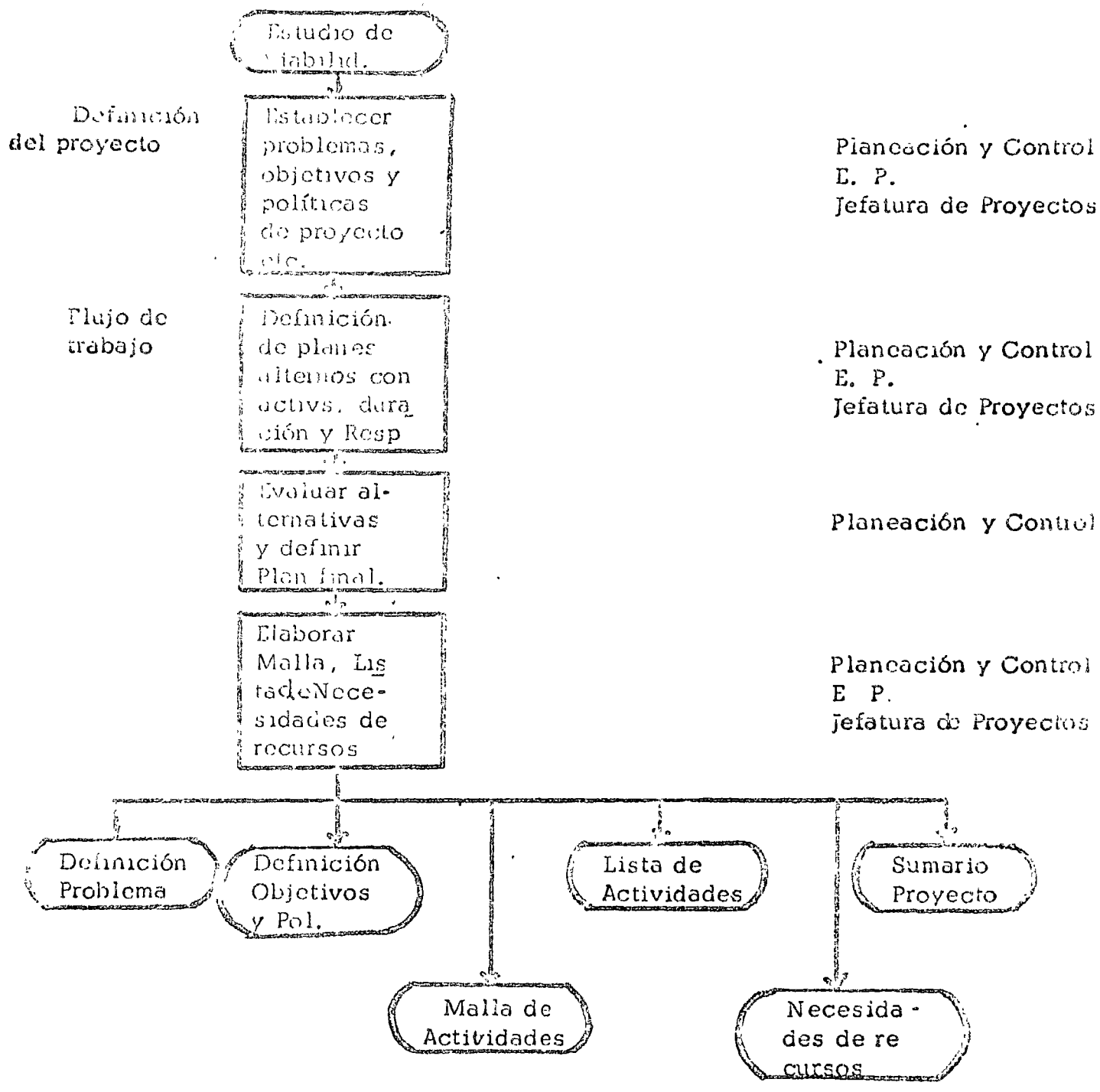
Dirección General

A Planeación y Control

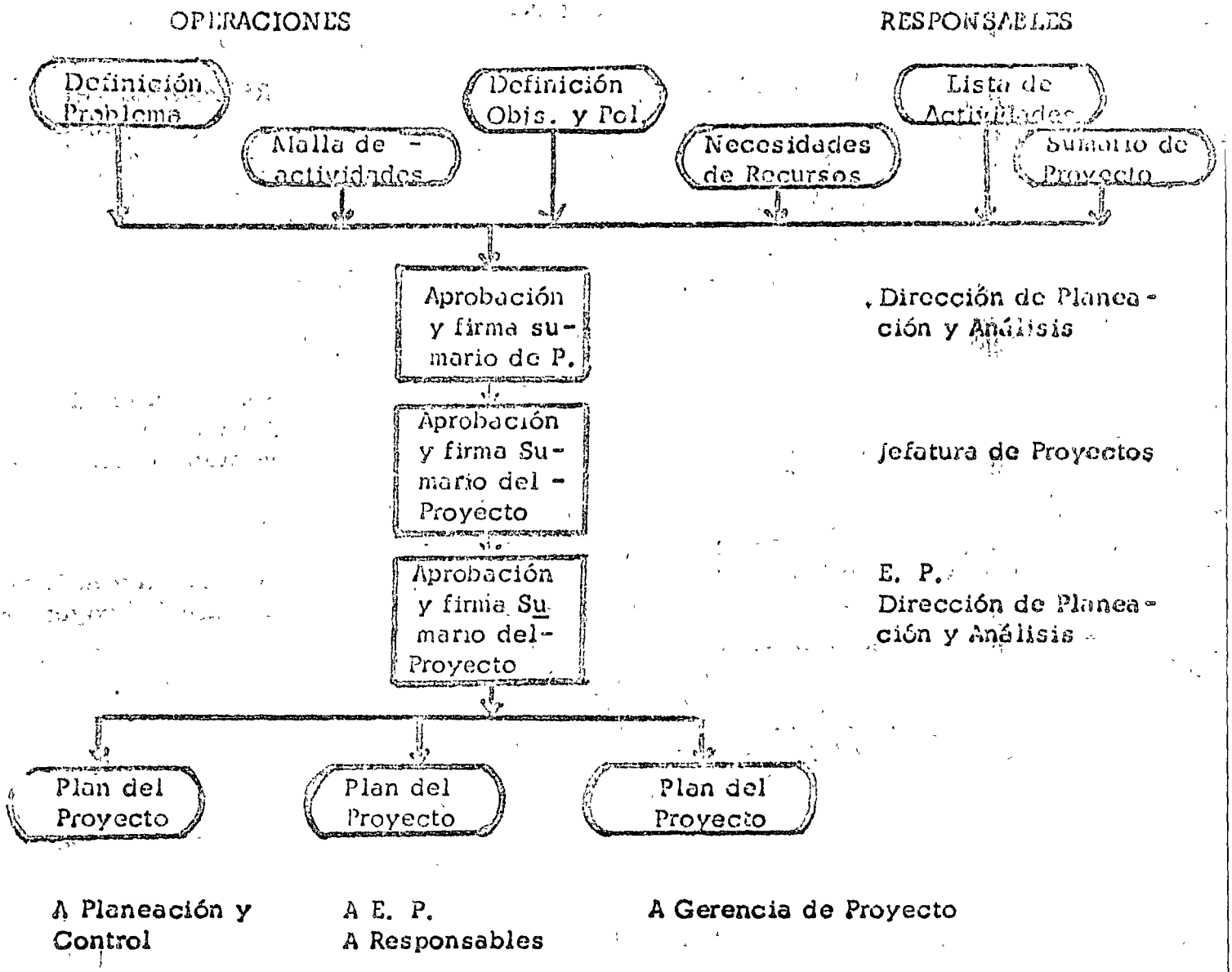
A E. P.

A Archivos

7.10 DIAGRAMA DETALLADO DE LA PLANEACION DEL PROYECTO



7.11 DIAGRAMA DETALLADO DE LA AUTORIZACION DEL PLAN PARA EL PROYECTO



7.12 DIAGRAMA DETALLADO DE LA EJECUCION Y CONTROL DEL PROYECTO

OPERACIONES	RESPONSABLES
Plan para Proyecto	
Planeación del plan para el proyecto	E. P. Responsables de Actividades Jefatura de Proyectos
Sistemas de Control → Analizar Avance del Plan	Planeación y Análisis Jefatura de Proyectos
OBRA	

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

ADMINISTRACION POR PROYECTOS

ESTRATEGIA DE IMPLANTACION
EJEMPLO

LIC. E. JOSE ANTONIO AGUILAR

'cdc.

Palacio de Minería · Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tel.: 521-40-20 5 Líneas

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ESTRATEGIA DE IMPLANTACION
EJEMPLO

I N T R O D U C C I O N

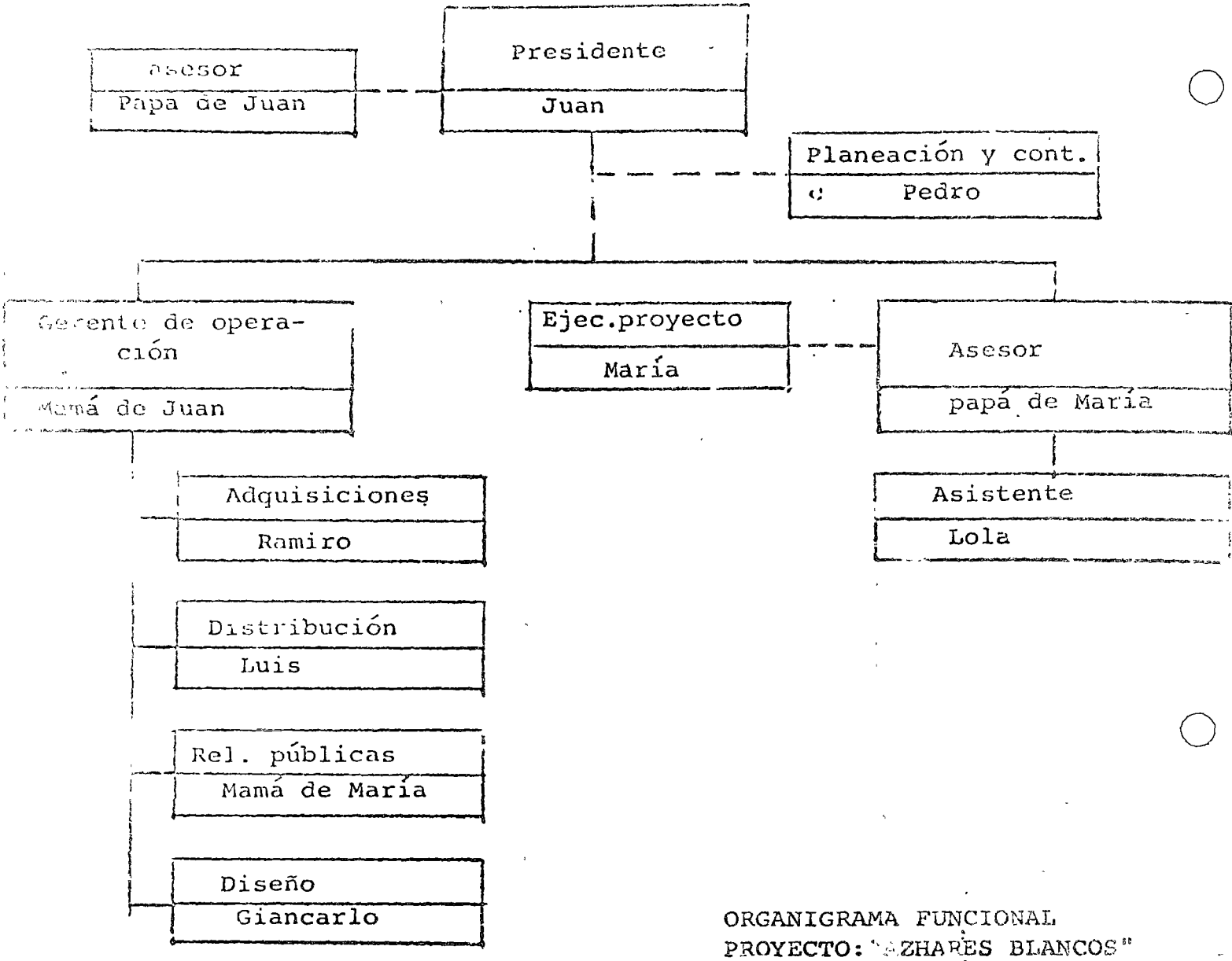
Lic. E. José Antonio Aguilar

La Administración por Proyectos es una técnica que se aplica a situaciones no recurrentes, es decir que no necesariamente se repitan y es especialmente útil cuando se tienen fechas límite y condiciones de trabajo muy ajustadas en tiempo y recursos.

Juan el Gerente de una Empresa, se encontró frente a un problema de este tipo, su próxima boda con María, su novia de muchos años. Juan tiene que ausentarse del país en viaje de negocios y en ese mismo tiempo había que realizar todos los trámites y actividades para la boda. Siendo Juan un técnico actualizado, decidió que el problema tenía que resolverse aplicando Administración por Proyectos. Así se inició el proyecto "Azharez Blancos" (la denominación desde luego fué a sugerencia de María que por otra parte fué designada ejecutivo del proyecto).

En los días previos a su viaje, Juan organizó el proyecto estableciendo una organización con todas las personas que estaban interesadas en participar y estableciendo una planeación que le aseguraba que la boda se llevaría a buen efecto sin problemas.

En el aeropuerto Juan fué despedido por su ejecutivo de proyecto y por Pedro, gerente de planeación y control que se comprometió a enviarle semanalmente los reportes de avance en el proyecto.



ORGANIGRAMA FUNCIONAL
PROYECTO: "AZHARES BLANCOS"

PROYECTO" AZHAREZ BLANCOS"

No.	A c t i v i d a d	Responsable	Inicia	Termina
1	Formular lista de invitados	María	10-II-73	12-II-73
2	Comprar anillo de compromiso	Adquisiciones	12-II-73	24-II-73
3	Presentación de María a los padres de Juan	Relaciones Públicas	25-II-73	25-II-73
4	Pláticas pre-matrimoniales	Amigo de Juan y María	26-II-73	3-III-73
5	Petición de mano	Padres de Juan	4-III-73	4-III-73
6	Seleccionar iglesia	Relaciones Púb.	5-III-73	11-III-73
7	Seleccionar salón	Adquisiciones	5-III-73	5-III-73
8	Escoger vestido de novia	Diseño	12-III-73	24-III-73
9	Contratar la fotografía	Amiga de María	26-III-73	31-III-73
10	Itinerario viaje de bodas	Amigos Juan y María	26-III-73	7-IV-73
11	Ordenar las invitaciones	Gte. de Operación	2-IV-73	7-IV-73
12	Comprar el ajuar	Adquisiciones	9-IV-73	14-IV-73
13	Comprar anillos y arras	Adquisiciones	9-IV-73	14-IV-73
14	Seleccionar Apartamento	Diseño	14-IV-73	12-V-73
14	Tramitar matrimonio civil	Rel. Públicas	15-IV-73	28-IV-73
16	Examen Médico	Juan y María	23-IV-73	28-IV-73
17	Matrimonio civil	Juan y María e invitados	4-V-73	4-V-73
18	Comprar muebles	Adquisiciones	7-V-73	19-V-73
19	Arreglar apartamento	Diseño	7-V-73	26-V-73
20	Repartir invitaciones para la boda religiosa	Distribución	21-V-73	26-V-73
21	Licencia para obtener la ceremonia religiosa	Rel. públicas	4-VI-73	7-VI-73

22	Boda religiosa	Juan y María	9-VI-73	9-VI-73
23	Viaje de bodas	Juan y María	9-VI-73	17-VI-73

PRESUPUESTO DE BODA

No.	Actividad	Costo
1	Comprar anillo de compromiso	$ 1,000.00
2	Selección iglesia	1,500.00
3	Seleccionar salón	12,000.00
4	Escoger vestido de novia	4,000.00
5	Contratar la fotografía	1,000.00
6	Itinerario de viaje de bodas	5,000.00
7	Ordenar las invitaciones	400.00
8	Comprar el ajuar	600.00
9	Comprar anillos y arras	800.00
10	Seleccionar apartamento	3,000.00
11	Tramitar matrimonio civil	500.00
12	Examen Médico	200.00
13	Celebración de matrimonio civil	150.00
14	Comprar muebles	15,000.00
15	Arreglar apartamento	300.00
16	Licencia para obtener la ceremonia religiosa	200.00
17	viaje de bodas	1,000.00
	Total	$ 46,650.00

Las primeras semanas Juan empezó a recibir estos reportes:


...MARIA!... SAL DE AHÍ
¡MIS PAPAS QUIEREN
CONOCERTE.....
...¡MARIA! ME OYES
¡AMORCITO... SAL... ¿SÍ?

Reporte Semanal No. 1

Se iniciaron las actividades de acuerdo al programa, cumpliéndose adecuadamente, excepto las actividades 6,7 y 8 en las cuales hay retraso.

El problema más grave surgió en la actividad No. 8, diseño del vestido de bodas: el gerente de diseño Giancarlo (diseñador de gran sensibilidad), sufrió un ataque de nervios, cuando el gerente de operación (mamá de Juan), indicó que el vestido de novia sería el mismo que utilizó la abuelita de Juan en su boda, porque era tradición de la familia. Giancarlo acudió al ejecutivo del proyecto (María), quién llegó a un acuerdo con el gerente de operación: el vestido sería nuevo, pero utilizaría los botines y el velo de la abuelita. Repuesto ya Giancarlo diseñó un exquisito modelo "todo él en organza francesa, color blanco de orleans" y le dió instrucciones para su confección a la modista.

Reporte semanal No. 2

Giancarlo sufrió un nuevo ataque de nervios por enterarse de que no había existencia de organza francesa en el país; el enojo del diseñador se convirtió en fuerte berrinche al oír la sugerencia de la modista de que se utilizara chantung. Al fin se logró que la casa importadora se comprometiera a traer la organza de París. El plazo es totalmente crítico.

La actividad 6, selección de iglesia, está a punto de hacer crisis, la gerencia de relaciones públicas contrató la iglesia "la humildad cristiana", la ceremonia incluiría el coro de los pequeños apóstoles, organo electrónico, 36 floreros con flores blancas y alfombras carmesí hasta el coche. El gerente de operación se negó por completo a aceptar esa iglesia, pues "todos sus hijos se han casado en la iglesia la última ilusión" donde además se cuenta con clima artificial y circuito cerrado de televisión. Después de una acre discusión el gerente de operación le retiró el habla al gerente de relaciones públicas.


....YA PREGUNTE, Y ME DIJERON QUE NO LOS PUEDE CASAR "BORJA" EN EL "ESTADIO AZTECA"..... ASÍ QUE TENDRÁS QUE SEGUIR PENSANDO....

Reporte semanal No. 5

El gerente de operación contrató el salón "Los Opíparos" para el banquete para un número de 200 invitados. El ejecutivo de proyecto está en desacuerdo con esa decisión, pues siempre soñó en que el día de su boda se serviría comida china, e insistió en que el banquete sea en el "Pato Pekinés".

El gerente de adquisición protestó porque él era el responsable de la contratación del restaurante y ya estaba en pláticas con el "Osobuco Gruñón"

Giancarlo diseñó la decoración para el apartamento; y le pasó al gerente de adquisición las especificaciones para la contratación del apartamento y los requerimientos de muebles y enseres. El gerente de adquisiciones, inició la actividad: búsqueda del apartamento, aunque señaló que va a ser difícil encontrar uno que tenga balcones franceses en el décimo piso y vista hacia la estrella del sur.


¡OYE VIEJITO!... DICE EL PROFE HANK
¡QUE NUNCA HAN ALQUILADO LA PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN PAPA FIESTAS SOCIALES, ...QUE ESO VA EN CONTRA DEL REGLAMENTO.....¿QUE LE DIGO?
¿QUE ENTONCES NO LO INVITAMOS?..

Reporte semanal No. 4

El ejecutivo del proyecto al pasar por un barrio residencia, vió un apartamento y le gustó tanto que lo contrató de inmediato. El gerente de adquisiciones se enojó porque ya tenía un par de apartamentos a proponer.

La gerencia de relaciones públicas ordenó la impresión de las participaciones citando en la iglesia "la humildad cristiana" a las 7.30 p.m.

Giancarlo sufrió nuevo acceso de nervios al enterarse que el apartamento no está en el décimo piso, y que las participaciones se habían realizado en un papel de un color que no hacía juego con el color de los vestidos de las damas.

Reporte semanal No. 5

Se recibió la organza de París, pero al desempacarla se observó que no es enteramente blanca, sino que tiene un dibujo de diminutos angelitos; en reunión urgente de los principales ejecutivos se decidió desechar la tela por considerar que podría prestarse a malas interpretaciones.

Se decidió utilizar chantung. Giancarlo ya se ha desmayado en un sofá y la modista amenaza con no dar una puntada si no se compromete el gerente de operación a alejar por completo del taller de costura al diseñador.

Se terminó la primera lista de invitados, que asciende a 450. Se decide reducirla para lo cual se forma un comité de análisis. En su primera reunión de comité, la lista se eleva a 625. La gerencia de distribución ha iniciado con gran efectividad la distribución de las participaciones.


¿LOS LOPEZ?.....
.....HUY NO, SON RETE TRAGONES,
¡ADEMÁS NUNCA DAN REGALO!

Reporte semanal No. 6

Después de una exhortación del sacerdote de la familia se reconcilian el gerente de operación y el gerente de relaciones públicas y se llegó a un acuerdo en los aspectos más conflictivos.

Se decidió cambiar la iglesia de "la numildad cristiana" por "la última ilusión"; pero llevándose el coro de niños de la primera y concediendo la gerente de operación que su lista de invitados se reduzcan en 122 personas; se acordó también servir el banquete en el "Osobuco Gruñón", pero sirviéndose la comida del "Pato Pekines"

El gerente de adquisición presenta varias alternativas para el viaje de bodas. El ejecutivo de proyecto selecciona el viaje a Hawai incluyendo una "escapada" a Hong Kong

Reporte semanal No. 7

Giancarlo actuando en forma impulsiva, penetra en el taller de la modista y se apodera del vestido que aún no está terminado. La modista se niega a continuar y Giancarlo promete acabarlo con sus propias manos.

Por otra parte estan empezando a llegar los muebles y enseres, pero no es posible introducirlos al apartamento por sus dimensiones, pues fueron diseñados para un departamento de mayor tamaño.

Se han impreso unas tarjetas indicando el cambio de iglesia, pues la mayor parte de las participaciones ya estaban entregadas.

La administración del "Pato Pekines" se negó a servir el ambigú en un restaurante de la competencia.

Reporte semanal No. 8

En virtud de la imposibilidad del departamento de distribución, de avisar a todos los invitados el cambio de iglesia, se organizó una labor emergente: un camión y una comisión esperará a los invitados en la iglesia de "la humildad cristiana" el día de la boda y los trasladaría a la iglesia correcta.

El gerente de adquisición , decidió derrumbar uno de los muros del apartamento para introducir los muebles, la acción se llevó a cabo con efectividad excepto por la persecusión que hizo a los operarios el dueño del edificio, quien armado con una escopeta, se mostró especialmente molesto.

El ejecutivo de proyecto revisa los costos a la fecha y se encuentra con que hay un excedente de 150% en los costos estimados. Se ve obligada a revisar los costos por realizar. El viaje a Hawai se cambió por un viaje a Puerto Vallarta.

Reporte semanal No. 9

Giancarlo terminó por fin con el traje de bodas, el cual en opinión de los interesados, estaría muy bien si no fuera por los moños azules que el diseñador insistió en colocar en la parte inferior.

Juan está por llegar y se ha trasladado de inmediato para la fotografía oficial.

María ha decidido que el viaje de bodas se realice a Cuernavaca en virtud de los últimos gastos.


... ME LLEVO ESTE
¡GRANDOTOTE! SEÑORITA
JOYAS FINAS
DE FANTASIA

Reporte semanal No. 10

Juan llegó directamente del aeropuerto a la fotografía, y fué detenido en virtud de una demanda por daños y perjuicios del dueño del apartamento, la gerente de relaciones públicas, convenció afortunadamente al afectado de que retirara la demanda, pero la fotografía no pudo llevarse a efecto.

La boda en la iglesia se llevó a cabo con la iglesia semi-vacía en un principio. El camión que debía recoger y trasladar a los invitados, de la iglesia "la humildad cristiana", se equivocó de hora y trasladó a los invitados de otra boda que llegaron a la iglesia de "la última ilusión", cuando acababa la boda de Juan y María. Asímismo los fotografos de sociales tomaron fotos de otra boda.

Giancarlo se retiró ofendido porque Juan decidió retirar los moños azules.


....ENTONCES LO ESPERAMOS SIN FALTA EL PROXIMO SABADO SR. "YAZBEC".....¿QUIERE RECTIFICAR LA DIRECCION? POR FAVORCITO....
...YA LA TENGO RETE BIEN APUNTALA.. "SEÑITO".....AH; SE ME OLVIDABA PREGUNTARLE!....¿LLEVO EL CABALLITO?..O...ALLÁ TIENEN...

Reporte semanal No. 11

El banquete se llevó a cabo con gran éxito. A los 400 invitados de Juan y María, se sumaron los 125 de la otra boda que llegaron en el camión.

La comida del "Pato Pekines" nunca llegó, pero el gerente de distribución logró un servicio de emergencia de "Los Opíparos" Se les unieron los fotografos de sociales y un grupo de amigos de Giancarlo, el cual regresó para demostrarles el vestido de chantung. Después del pasted de bodas el gerente de operación inició una discusión con el gerente de relaciones públicas sobre quien era el responsable de las deficiencias.

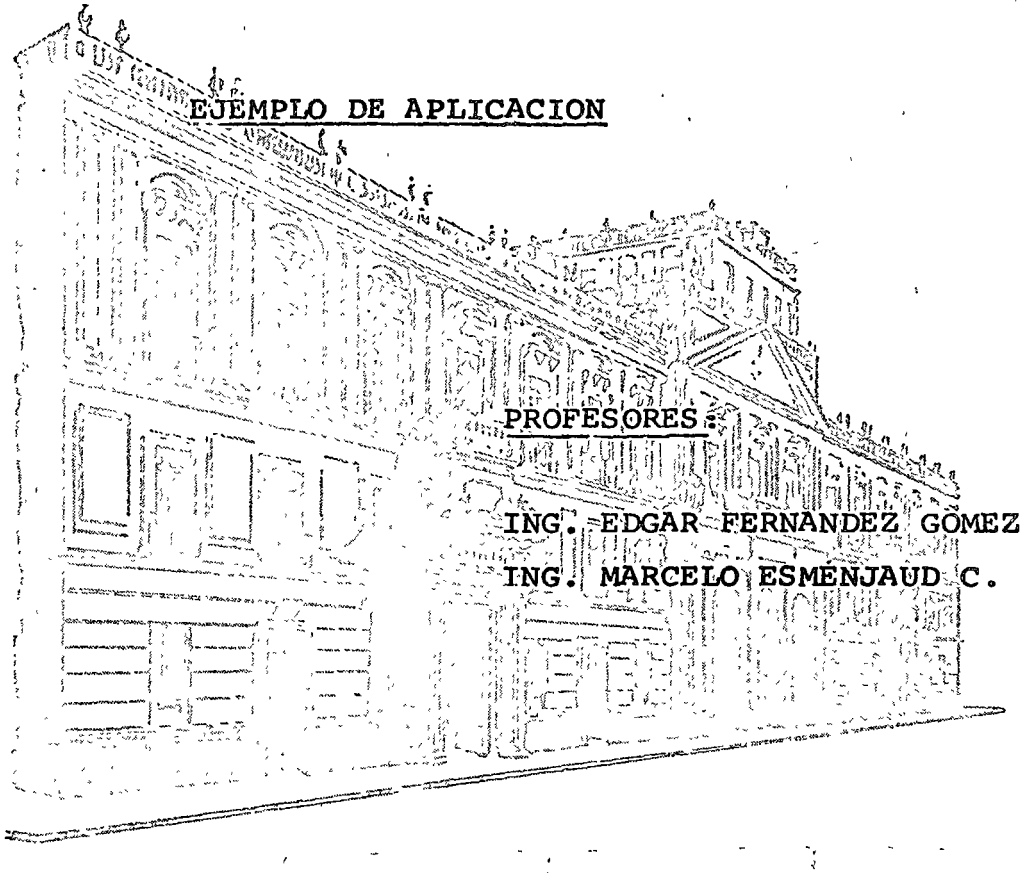
María y Juan aprovecharon para partir a su luna de miel.

En el auto rumbo a cuernavaca, María entregó su reporte final y Juan pasó a ocupar el puesto de ejecutivo de proyecto, empezando de inmediato con su planeación..... familiar.


...MARIA... ¿A POCO CREES QUE CON MIL PESOS PODÍAMOS IR A LAS VEGAS?..
LOS MEJORES TACOS DE PUENTE DE VIGAS
RECIEN CASADOS
¡CHAY JUAN!... SE VE QUE ESTABA YO MUY NERVIOSA,... CLARITO ENTENDÍ... DE PASO EN LAS VEGAS!
RECIEN CASADOS

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

ADMINISTRACION POR PROYECTO



EJEMPLO DE APLICACION

PROFESORES:

ING. EDGAR FERNANDEZ GOMEZ

ING. MARCELO ESMENJAUD C.

ANTECEDENTES

El ejemplo que se presenta a continuación, se refiere a un proyecto hipotético general, de no más de 20 millones de pesos de costo construido y de un año de duración, desarrollado por una firma de Diseño y Construcción, desde el momento en que se recibe la invitación a concursar por parte del cliente, hasta las pruebas de funcionamiento y su entrega a éste.

Mucho se ha escrito acerca de la administración de proyectos, sin embargo, la mayoría de la información publicada pertenece a grandes proyectos, enfatizando técnicas demasiado sofisticadas para ser útiles al administrar proyectos pequeños como es el presente caso.

Por otra parte, construir plantas industriales es el negocio diario de un gran número de firmas de Diseño y Construcción, lo que trae consigo una extensa experiencia especializada en los proyectos; también algunas grandes compañías de plantas en operación tienen departamentos de Ingeniería capaces de realizar las funciones necesarias casi igual que una empresa especializada en Ingeniería, aunque la tendencia actual entre compañías de plantas en operación se encamina a conservar solo un núcleo de Administradores ó Gerentes de Proyecto, quienes actuan como enlace con firmas de Diseño y de esta manera evitar

problemas de personal asociado con proyectos de Diseño y Construcción.

Para cumplir con la finalidad prevista en esta presentación, se le ha dado al ejemplo un enfoque eminentemente administrativo, obviando en lo posible las referencias técnicas que lo componen y centrando su desarrollo en el Administrador de Proyecto como responsable principal de todos los trabajos que lo integran.

Cabe aclarar que la empresa de Diseño y Construcción debe estar debidamente soportada en su organización con departamentos de operación y ejecución tales como: Ingeniería en sus distintas especialidades (arquitectura, civil, mecánica, eléctrica, instrumentación, etc.) Procuración, incluyendo los servicios de compras, inspección y expeditación; Finanzas, con sus áreas de contraloría y tesorería; Construcción; Personal; Promociones y Presupuestos; Programación; Control de Costos y Procesamiento de Datos.

PROYECTO

Diseño, Procuración, Construcción y Pruebas de Funcionamiento de una Planta Industrial.

DESARROLLO

Una vez recibida la Invitación y las "Bases para el Concurso" en donde se detallan las instrucciones al respecto, así como la Ingeniería Básica, todo por parte del cliente, se procede a nombrar a un encargado del Departamento de Promociones a fin de coordinar la obtención de la información que se solicita en las mencionadas Bases para el Concurso, e integrarla en un -- documento de oferta de servicios. Paralelamente a esta actividad se selecciona al futuro Administrador del Proyecto, quién desde esta etapa está intimamente ligado al desarrollo del proyecto.

Debido a que la empresa supuesta está en posibilidad de absorver directamente todo el trabajo relacionado con el proyecto, salvo algunas actividades muy específicas que conviene sub- - contratarlas, se decide presentar una oferta global en forma - de paquete, indicando en ella los servicios que se proporcionarían.

OFERTA DE SERVICIOS.

La oferta así concebida, se presenta con los siguientes capítulos:

I. Alcance del trabajo.

1. Estimado de Ingeniería

1.1 Ingeniería Civil

1.1.1 Planos (civiles y arquitectónicos)

1.1.2 Especificaciones (civiles y arquitectónicos de construcción)

1.1.3 Preparación de listas de volumenes y materiales de obra.

1.1.4 Comprobación de planos de fabricante de estructuras metálicas.

1.1.5 Estimado de tiempo en horas (de los incisos anteriores).

1.2 Ingeniería Mecánica e Instrumentación.

1.2.1 Planos

1.2.2 Especificaciones

1.2.3 Preparación de listas de materiales

1.2.4 Comprobación de planos de los fabricantes de equipo.

1.2.5 Asistencia al grupo de compras en la preparación de tablas comparativas de cotizaciones.

1.2.6 Estimado de tiempo en horas (de los incisos anteriores)

1.3 Ingeniería Eléctrica

1.3.1 Planos

1.3.2 Especificaciones

1.3.3 Preparación de listas de materiales

1.3.4 Comprobación de planos de los fabricantes de equipo eléctrico.

1.3.5. Estimado de tiempo en horas (de los incisos anteriores).

2.0 Coordinación y Procuración.

2.1 Representar a la empresa ante el Cliente

2.2 Procuración de equipo:

a) Solicitar cotizaciones de equipo

b) Preparar tablas comparativas

c) Colocar ordenes de compra

d) Inspeccionar y expeditar

2.3 Coordinación de las actividades de los grupos técnicos del Proyecto.

2.4 Vigilar el cumplimiento de los programas

2.5 Reportes al Cliente de los avances del trabajo

2.6 Estimado de tiempo en horas (de los incisos - anteriores)

3. Construcción.

3.1 Obra Civil

3.2 Obra Mecánica

3.3 Obra Eléctrica

3.4 Obra de Instrumentación

3.5 Pruebas de funcionamiento

II. Costo de los Servicios

1. Resumen

2. Desglose del costo y análisis de precios

III. Tiempo de Ejecución

1. Fechas de iniciación y terminación

2. Programa general

IV. Curricula Vitae del Personal Clave, propuesto para el Proyecto y de la Empresa.

1. Se anexan las curricula del Administrador de Proyecto, Jefe de Ingeniería, Superintendente de obra y Contador de Obra.

V. Garantía de la Proposición contenida a la oferta de Servicios.

1. Se anexa copia de un cheque girado a nombre del cliente por una cantidad correspondiente al X%

Nota: Es muy importante, el tratar de incluir en las ofertas de servicios el máximo de información tendiente a aclarar

posibles situaciones que en el futuro pudieran presentarse confusas.

CONTRATACION DE LOS SERVICIOS

Habiendo sido seleccionada la empresa para la ejecución de los trabajos del Proyecto en cuestión, se procede a elaborar el Contrato de Servicio en base a lo estipulado en la oferta anteriormente analizada, pudiendo ser por Administración, Máximo Garantizado, Precio Alzado, Precios Unitarios, Honorario fijo ó alguna combinación de ellos.

Desde este momento, el Administrador del Proyecto asume oficialmente su cargo y el desarrollo de los trabajos se inicia.

Por su parte, el encargado de promociones entrega toda la documentación relativa al proyecto, permaneciendo como enlace de relaciones públicas con el Cliente.

EL ADMINISTRADOR DE PROYECTO

Debe ser persuasivo en el trato directo con su Cliente, dispuesto a diferir con él siempre que imponga características que afecten al proyecto, y debe ser también suficientemente capaz para transmitir las ventajas de las prácticas de buen diseño.

Se puede esperar aún en proyectos pequeños, que las cosas no

marchen exactamente como se planearon, habrá errores y el Administrador del Proyecto se encontrará bajo presión constante.

Es en tales situaciones cuando debe pasar la agria prueba de una buena gerencia y encarar su responsabilidad en el proyecto.
Las actividades de diseño y construcción surgen de una gama de funciones de trabajo interrelacionadas (Diseño y Proceso, elaboración de requisiciones de equipo, especificaciones estructurales, de tuberías y eléctricas, ubicación del trabajo, etc.) las que deben empezar y desarrollarse en un lapso determinado para reducir los requerimientos del programa.

En general, las funciones de un Administrador de Proyecto se pueden interpretar como la organización de éste trabajo, para que las tareas subsecuentes se puedan realizar a tiempo y se logre una máxima calidad a un costo mínimo.

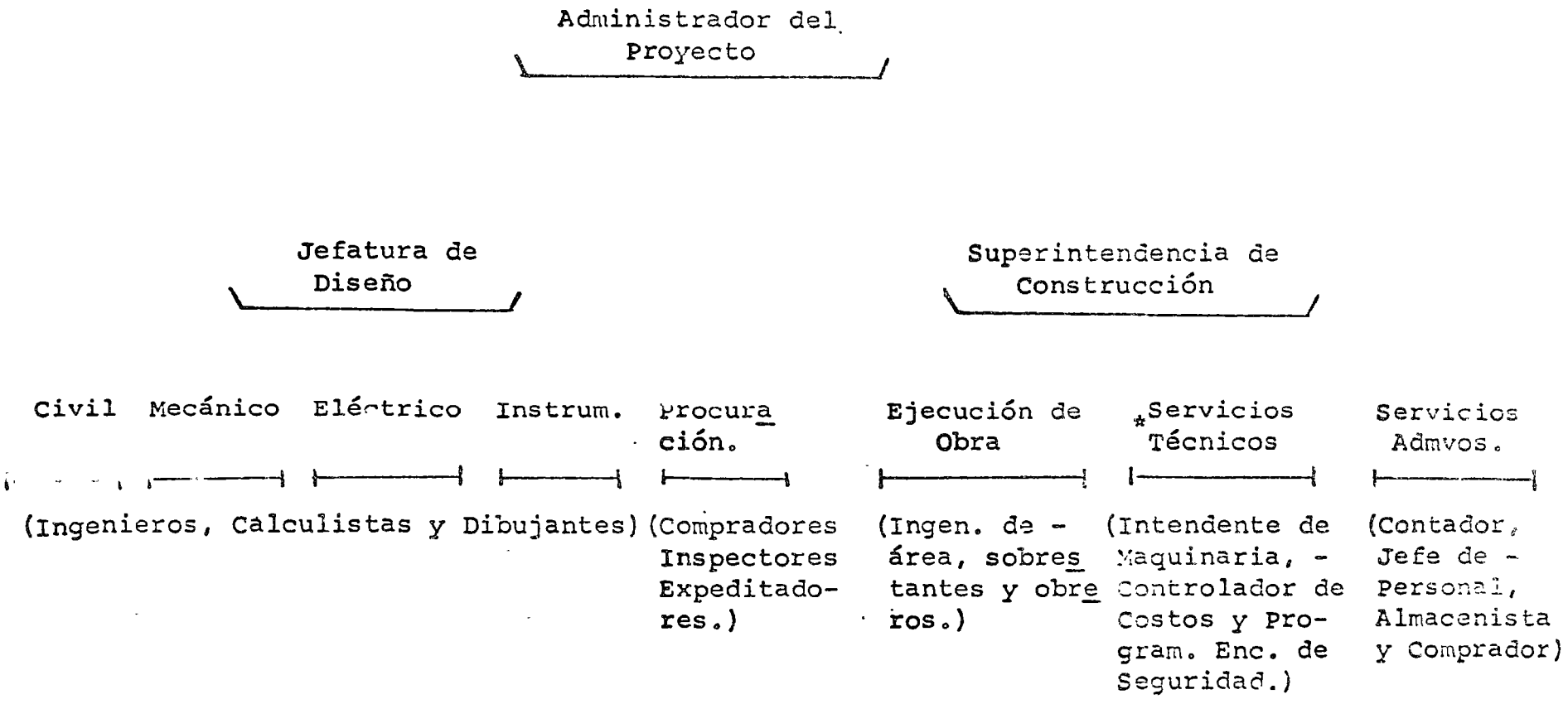
PLANEACION DEL PROYECTO

El Administrador del Proyecto debe tener una buena idea del alcance del trabajo y empezar a planear como va a aprovechar los recursos de su organización aún antes de que el proyecto se haya iniciado formalmente con el Cliente. Debe evaluar objetivamente las necesidades de su proyecto y detallar la organización y líneas de autoridad, como una de sus primeras tareas. Poco después de que se haya otorgado el contrato, debe programar una cita con el

Cliente para los trabajos y para recibir cualquier dato e información adicional.

Normalmente las firmas de Diseño y Construcción tienen una "lista de revisión", usada por el Administrador del Proyecto para asegurarse de que todo lo necesario quede cubierto (ANEXO I).

I. ORGANIGRAMA



* Con asistencia por parte de los Departamentos afines de la Oficina Central de la empresa.

Este organigrama por una parte se integra al general operativo de la empresa y por otra se le agrega la parte correspondiente a la supervisión directa del Cliente, partiendo de niveles semejantes entre el Administrador del Proyecto y el Supervisor General del Cliente.

II. <u>Esquema básico de Planeación que se utiliza para este tipo de proyecto.</u>

1. Programación

   1.1 Fechas de iniciación y de terminación del proyecto.

   1.2 Programa de actividades (como el proyecto es pequeño, se puede manejar en barras o en CPM).

   *1.3 Actualización y control de los programas

2. Costos

   2.1 Presupuesto detallado

   *2.2 Análisis de costos directos e indirectos

   *2.3 Control de Costos

   2.4 Proyección de costos

3. Ingeniería

   3.1 Organización interna detallada (recursos humanos)

   3.2 Lista de planos y su programación de ejecución, para cada una de las especialidades (civil, arquitectónico, mecánico, eléctrico, instrumentación).

3.3 Especificaciones y normas aplicables, para cada una de las especialidades.

3.4 Materiales y equipos de proceso necesarios

3.5 Estimado de Horas-Hombre

4. Materiales y Equipos de Proceso

4.1 Listas de materiales y/o requisiciones

4.2 Tablas comparativas

4.3 Pedidos y ordenes de compra

4.4 Inspección y expeditación

4.5 Permisos y documentación de importaciones

5. Recursos Humanos para la Construcción

5.1 Técnicos

5.2 Administrativos

5.3 Obreros

6. Manejo de Subcontratos

7. Equipo y Herramientas para la Construcción

8. Equipo de Oficina y Papelería

9. Obras Provisionales

10. Aspectos legales

10.1 Licencias varias

10.2 I.M.S.S.

10.3 Hacienda

10.4 Sindicato

10.5 Seguros y Fianzas

11. Aspectos Económicos

11.1 Bancos

11.2 Fondo inicial para la obra

11.3 Flujo de efectivo

11.4 Contabilidad

12. Sistemas y Procedimientos a aplicar en el proyecto, incluyendo los controles necesarios.

12.1 Técnicos

12.2 Administrativos

12.3 Catálogo de cuentas (relación Contabilidad Control de Costos).

12.4 Instructivos y Manuales operativos

12.5 Auditorias técnico-administrativas.

13. Relaciones

13.1 Con el cliente

13.2 Con el sindicato

13.3 Con los proveedores y subcontratistas

13.4 Con las autoridades civiles involucradas

14. Recomendaciones especiales sobre el proyecto en cuestión.

15. Puesta en marcha y entrega

15.1 Coordinación con el Cliente

15.2 Formas y controles a utilizar

(*) Pudiendo ser en forma "manual" ó "mecanizada" por - computadora.

Desarrollando el esquema anterior y con el auxilio de la "lista de revisión" (ANEXO I), el Administrador del Proyecto estará en posibilidad de ejercer una mejor supervisión y control de los trabajos.

EJECUCION Y CONTROL

En base a la Planeación de los trabajos y en cumplimiento de - los programas de actividades, se inicia la etapa de ejecución y control.

La labor de supervisión del Administrador del Proyecto debe - - acrecentarse a fin de abarcar todos los puntos que esta situación involucra. Igualmente el aspecto coordinación en todos sentidos y niveles deberá optimizarse.

Debido a la gran cantidad de actividades que intervienen en un - proyecto en su ejecución y control, se presentan a continuación algunos ejemplos sugnificativos mostrando las formas operativas que normalmente se utilizan.

(ANEXO II)

Ejemplo de un análisis detallado de tres ofertas de "Costos más porcentaje por Honorarios" en concursos de Ingeniería.

Nota: Para el caso de subcontratar alguna parte de la Ingeniería y diseño.

EJEMPLO I

Mecánica para determinar el Avance en los planos de diseño.

EJEMPLO II

Control de Pedidos

EJEMPLO III

Control de Costos

EJEMPLO IV

Auditoría técnico-administrativa en obra.

EJEMPLO V

Controles de Obra

Ejercicios de Programación.

ENTREGA AL CLIENTE

Una vez realizadas las pruebas de funcionamiento de acuerdo al alcance de los trabajos y habiendo sido aceptadas las instalaciones y equipo de conformidad por parte del Cliente, el Administrador del Proyecto procederá a integrar una carpeta de terminación, en donde se incluye toda la información trascendente - - referente a los trabajos ejecutados.

Esta carpeta contendrá:

Diseño:

- Planos actualizados
- Normas y especificaciones utilizadas
- Listas de materiales y equipos

Procuración:

- Tablas comparativas de cotizaciones
- Relación de pedidos colocados
- Permisos y documentación de importaciones
- Finiquito de proveedores

Construcción:

- Reporte histórico, mostrando avances obtenidos durante el desarrollo de los trabajos, costos, programas, fotografías, etc.

- Catálogos de los equipos instalados.
- Actas de recepción y entrega de los equipos e instalaciones.
- Permisos, licencias, Seguros y Fianzas
- Garantías de equipos y subcontratistas

Contabilidad y

Personal:

- Documentación que dependerá del tipo de contrato realizado

(ANEXO I)

TABLA I

LISTA DE REVISION AL INICIAR UN PROYECTO

a) INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

- Cliente
- No. de Proyecto del cliente
- Nombre oficial del Proyecto
- Autorización para comenzar con el trabajo
- Fecha para la terminación del contrato
- Tipo de contrato
- Representante del cliente para el proyecto
- Dirección postal
- Representante del cliente en la oficina del contratista

  Responsabilidad del representante

  Autoridad del representante

  ¿Cuanta?
- Procedimiento del cliente para el proyecto
- ¿Es necesario un convenio de confidencialidad?
- Responsabilidad para aprobación del sitio, edificios, permisos, etc.

b) ALCANCE DEL TRABAJO

- Proceso
- Proyecto
- Diseño
- Compras

- Expeditación
- Inspección
- Construcción
- Sub-contratos
- Arranque
- Operación de la Planta
- Pruebas de funcionamiento
- Garantías

c) <u>REQUERIMIENTOS DE APROBACION DEL CLIENTE</u>

- Diagramas de flujo de proceso*
- Diagramas de flujo de tubería e Instrumentación*
- Especificaciones de equipo e instrumentos*
- Arreglo general*
- Diagramas unifilares eléctricos*
- Dibujos de tuberías
- Dibujos mecánicos
- Dibujos estructurales
- Dibujos arquitectónicos
- Dibujos civiles
- Dibujos de ventilación y aire acondicionado
- Dibujos eléctricos
- Tablas comparativas de cotizaciones*
- Requisiciones de compras
- Renta de equipo

- Dibujos de equipo e instrumentos de los proveedores
- Tiempo extra en campo*

N O T A: *Recomendaciones para control

B) DISTRIBUCION DE CORRESPONDENCIA AL CLIENTE

- Correspondencia contractual
- Correspondencia miscelanea
- Notas del proyecto
- Dibujos para aprobación
- Dibujos para construcción
- Dibujos de proveedores para aprobación
- Libro con datos certificados de proveedores
- Lista de equipo
- Lista de instrumentos
- Lista de líneas
- Solicitudes y especificaciones para aprobación
- Ordenes de compra, sub-contratos y especificaciones aprobadas.
- Alteraciones (Alcance del Trabajo)
- Catálogo de cuentas
- Procedimientos para el proyecto
- Reporte de avance de dibujos
- Reporte de expeditación
- Reporte de avance de equipo
- Indice de especificaciones
- Programación del proyecto

- Reporte de avance mensual
- Reporte de control de costos
- Programa semanal de trabajo (Construcción)
- Reporte diario de personal (Construcción)
- Reporte de H-H para montaje de equipo (Construcción)
- Facturas por servicios profesionales
- Reporte de avance de construcción
- Estado de los gastos de construcción

e) ESTIMACIÓN Y CONTROL DE COSTOS

- ¿Se requiere un estimado?
- Orden de magnitud, Estimado de estudio, Estimado Preliminar, Estimado definitivo, Estimado detallado.
- Estimado a la fecha
- Requerimientos para características especiales de código de cuentas.

f) FUNCIONES DE COMPRAS

- Lista especial de requerimientos de compra
- Lista de proveedores preferidos por el cliente
- ¿Se incluirá la compra de partes de repuesto?

g) REQUERIMIENTOS DE EXPEDITACION

- De la oficina central
- De la oficina de campo
- Participación del cliente

h) REQUERIMIENTOS DE INSPECCION

- De la oficina central

O De la oficina de campo

O Participación del cliente

i) CONTABILIDAD (FINANZAS)

O ¿Se requiere anticipo?

O ¿Tiene el cliente requerimientos especiales?

j) ARRANQUE DE LA PLANTA

O Manual de operación

O Personal para el arranque

O Libros de datos

k) REQUERIMIENTOS GENERALES PARA INGENIERIA Y DISEÑO

O Especificaciones proporcionadas por el cliente

O ¿Cuales hojas de especificaciones se usarán?

O ¿Para el equipo proporcionado por el cliente:

¿Quién obtendrá los dibujos de los proveedores?

¿Tiene el cliente proveedores preseleccionados?

O ¿Se usará papel de dibujo estandard?

Definir el sistema especial de numeración

O ¿Se tiene un plano del lugar donde se va a instalar la planta?

Si no, ¿Se ha establecido un sistema de coordenadas?

¿Norte de la planta y norte verdadero?

¿Cuales son los límites del terreno?

Si el proyecto es una ampliación ¿Se tienen los dibujos de los servicios existentes?

¿Son dibujos actualizados?

O ¿Cuales son las consideraciones para la expansión?

- ¿Planta para tratar efluentes?
- ¿Hay obstrucciones por tuberías subterráneas?
- ¿Se usarán símbolos estandar para los diagramas de flujo?
- ¿Tiene el cliente especificaciones estandard y arreglos para instrumentación?
- ¿Períodos de pagos por preparación de estudios económicos?
- ¿Estandar es de tubería del Cliente, pasos de tubería, puentes de tubería, trincheras, pasos de tubería en paredes o techos etc.?

1) <u>REQUERIMIENTOS GENERALES DE CONSTRUCCION</u>

- Representante del cliente en la obra
  - Responsabilidad del representante
  - Autoridad del representante
- ¿Es accesible el sitio de la obra? ¿Como?
- Disponibilidad de espacio para instalaciones provisionales
- ¿Disponibilidad de servicios de construcción?
  - Electricidad _____ Voltaje_____
  - Teléfono
  - Telégrafo
  - Agua
  - Combustible
- ¿Disponibilidad para recibo de materiales y su almacenamiento?
- Dirección para embarques
- Programa preliminar de construcción

- ¿Se tiene un estudio de mecánica de suelos?

  Si no, ¿Cuales son las condiciones generales del terreno?

  Si es necesario un estudio de mecánica de suelos ¿Quién hará el contrato?

- Profundidad del nivel fréatico
- Vientos dominantes
- Condiciones del tiempo que se esperan durante la construcción
- ¿Se requiere maqueta?
- Tipo de planta: Primera clase

  Promedio

  Pobre

- ¿Se requieren libros de datos? ¿Cuántos?
- ¿Disponibilidad de energía eléctrica? ¿Voltaje?

  Si no, ¿Quién es responsable por la instalación del transformador?

- ¿Disponibilidad del agua necesaria?

  Si no, ¿Quién es responsable por traerla?

- ¿Combustible necesario?

  Si se necesita gas natural ¿Quién es responsable por traerlo hasta los límites de bateria?

- ¿Requerimientos por contaminación ambiental?

  ¿Aire?

  ¿Agua?

ANEXO II

ANALISIS DETALLADO DE TRES OFERTAS DE "COSTO MAS PORCENTAJE POR HONORARIOS" EN CONCURSOS DE INGENIERIA

CUENTA	OFERTA POR CONTRATISTAS (EN MILES DE PESOS). X	Y	Z
BASE COMUN, COSTO DIRECTO			
Dibujo (50,000 H-H x $ 40.00 / H-H)	2,000.0	2,000.0	2,000.0
Especialistas en ingeniería (50,000 H-H x $ 4.00/H-H)	200.0	200.0	200.0
Gerencia de proyecto e ingeniería (50,000 H-H x $8.00/ H-H)	400.0	400.0	400.0
Ingeniería de proceso (50,000 H-H x $ 4.00/ H-H)	200.0	200.0	200.0
Control de costos y estimaciones (50,000 H-H x 5.00/ H-H)	250.0	250.0	250.0
Costo de oficina central de construcción (50,000 H-H x $ 2.00 / H-H)	100.0	100.0	100.0
TOTAL DEL COSTO DIRECTO COMUN	3,150.0	3,150.0	3,150.0
OTROS COSTOS DIRECTOS.			
Compras, expeditación e inspección (50,000 H-H x $8.00/ H-H)	-	400.0	400.0
Oficinistas y secretarias - (50,000 H-H x $ 3.00/H-H)	-	150.0	150.0
Gerencia departamental (5% del costo del salario directo).	-	157.5	157.5
Servicios de información técnica (1% del costo del salario directo).	31.5	-	-
Servicio contable y legal (8% del costo del salario - directo).	-	252.0	-

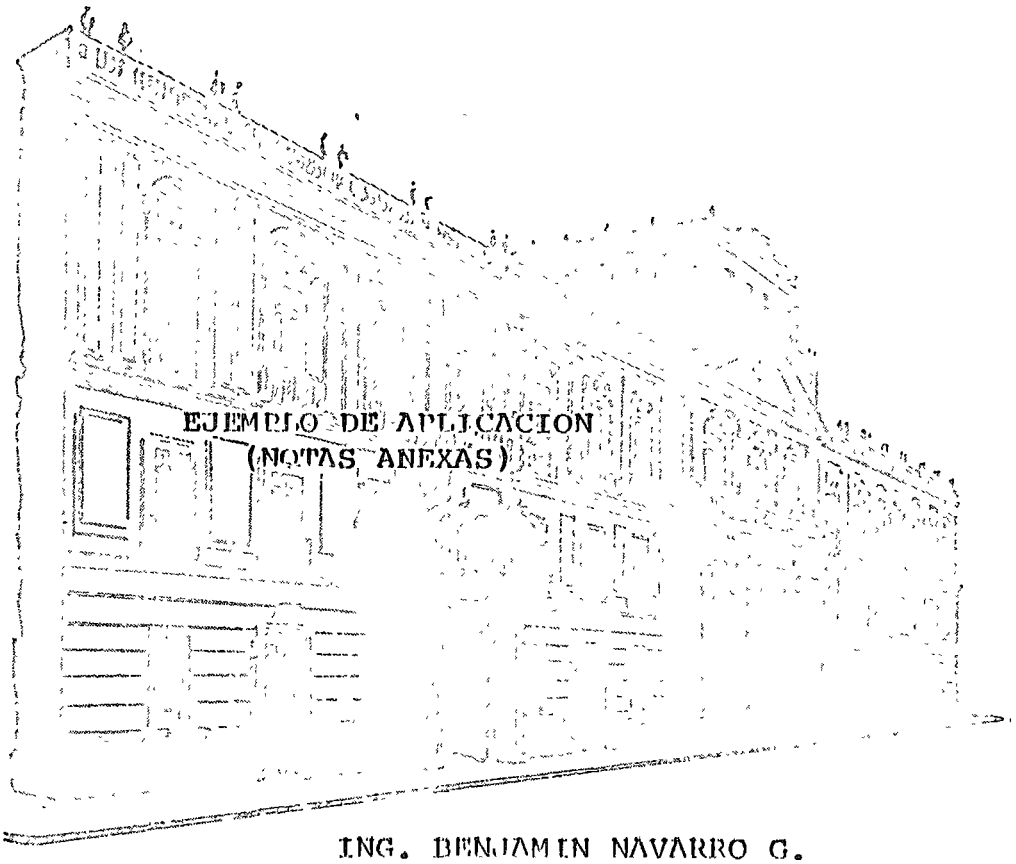
Cargos sobre nóminas (25% del salario directo)		-		787.5		-
COSTO DIRECTO TOTAL		3,181.5		4,897.0		3,857.5
Costos Indirectos	100%	3,181.5	75%	3,672.8	85%	3,278.9
COTO TOTAL		6,363.0		8,569.8		7,136.4
Honorarios	25%	1,590.7	(15%)	1,285.5	(25%)	1,784.1
Costos reembolsables (50,000 H-H x $12.00/H-H)		600.0		600.0		600.0
Valor total estimado del contrato.		8,553.7		10,455.3		9,520.5

CONCLUSIONES:

Este es un ejemplo dramático, el cual muestra como debe ser analizada una oferta de Ingeniería, pues si se analiza superficialmente a los contratistas, se puede llegar a la conclusión errónea de que la compañía X, que tiene en la suma de Porcentajes de Indirectos + Honorarios 125% sobre el C.D.I perdería el concurso contra un 90% y un 110% de las compañías Y y Z, teniendo en realidad un costo menor al hacerse el análisis que se indica.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

ADMINISTRACION POR PROYECTOS



EJEMPLO DE APLICACION
(NOTAS ANEXAS)

ING. BENJAMIN NAVARRO G.
ING. ARTURO FLORES ALDAPE

MAYO DE 1977.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

1.5 FLUXOGRAMAS

El uso de fluxogramas es una práctica que trae consigo una mejor coordinación de las actividades que forman el desarrollo de alguna de las etapas del proyecto. Un fluxograma permite organizar a las partes que intervienen, ubicándolas con precisión en alguna o algunas de las actividades mostradas, permitiendo además fijar responsabilidades y en algunos casos requerimientos de información y recursos.

El propósito fundamental de un diagrama de flujo, es la unificación de criterios, propiciando ahorros de tiempo por lo siguiente:

Cuando un especialista se encuentra en la necesidad de resolver alguno de los problemas del proyecto, tiene la dificultad de planear, diseñar e implementar la solución al problema. Cuando no tiene una gran experiencia, la solución tendrá un mayor grado de dificultad, además de que implicará un mayor consumo de tiempo. La existencia de un diagrama de flujo que muestre la solución al problema evita al especialista la planeación de la forma de resolverlo, propiciando en algunos casos, la posibilidad de plantear varias soluciones o alternativas que conduzcan a ahorros o a una mejor calidad de trabajo.

El diseño de un flujograma corresponde generalmente a un analista de sistemas ajeno al área o actividad objeto del diagrama. Las etapas para el diseño son principalmente cinco y se explican a continuación.

1. Investigación.-

En esta etapa se recaba información acerca de tiempos, productos, insumos, recursos, etc., que ocurren en un proceso similar o igual al que se quiere representar en el diagrama. En la misma investigación, se establecen los procedimientos que se siguen, haciendo labor de investigación con las personas que realizan algunas o todas las actividades.

2. Análisis.-

Con toda la información anterior, se realiza un análisis tanto de los procedimientos, como de las frecuencias, tiempos, etc. estableciéndose un procedimiento tipo.

3. Diseño.-

Se procede al diseño del diagrama interrelacionando las actividades del procedimiento tipo, haciendo también intervenir las actividades que representan alguna decisión que puede modificar el curso normal del proceso.

4. Simulación.-

Con el diagrama ya diseñado y dibujando se hace una simulación para comprobar su eficacia. Esta simulación puede ser muy simple, esto es, siguiendo sobre el dibujo los pasos del procedimiento, o bien con un caso real, siguiendo el diagrama para resolver un problema o realizar un proyecto. En la simulación se obtienen datos que en algunos casos llevan a modificaciones al diagrama.

5. Implementación.-

El analista procede junto con las personas directamente relacionadas con el diagrama, a realizar algunos trabajos basándose en el diagrama, para que poco a poco se le tome como base para el desarrollo de los trabajos. Nuevas sugerencias y resultados obtenidos sobre la marcha en el uso del diagrama, propiciarán su optimización.

Se presentan dos diagramas desarrollados dentro del marco de una Institución Inmobiliaria que muestran el proceso, aunque muy general de las actividades de un desarrollo inmobiliario.

El primer diagrama muestra un desarrollo urbanístico y se puede observar la participación de las áreas de planeación, jurídica, comercial y técnica.

También pueden observarse las actividades que representan alguna decisión. Está dividido en varias partes que representan las etapas de estudios, anteproyectos y proyectos culminando con la etapa de construcción de la obra.

El segundo diagrama se refiere a un desarrollo de edificación. La diferencia con el primero estriba en que se tiene primero el proyecto a construír y posteriormente se busca el lugar donde se va a realizar la obra. Este fluxograma está también muy generalizado.

1.6 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

En un desarrollo inmobiliario, bien sea dentro del marco de una institución, una firma de ingeniería o bien con un ejecutivo de proyecto puro, son muchos los factores que determinan o conducen a realizar las inversiones necesarias para el mismo desarrollo inmobiliario.

Desde el punto de vista de un desarrollo inmobiliario, como negocio puro, el inversionista necesita determinar de alguna forma si su inversión le va a traer utilidades aceptables dentro de riesgos razonables. Un estudio de factibilidad es la forma de demostrar, cuantitativamente la viabilidad del negocio. Cuando se realiza no se pretende demostrar que el negocio es bueno, sino simplemente analizar el comportamiento del negocio, tanto en inversiones como en recuperaciones. Los índices que se obtienen a partir del estudio de factibilidad conducen a tomar decisiones sobre bases muy sólidas. En resumen un estudio de factibilidad es la parte del desarrollo inmobiliario donde se analiza la utilización de capital con el fin de realizar un negocio. Es importante notar que no se trata de justificar la utilización de capital en inversiones, sino simplemente obtener un comportamiento probable del negocio y sobre este comportamiento tomar la decisión de si se hace o no el negocio.

En el desarrollo del estudio debe empezarse por enumerar las necesidades de inversión, desglosados en conceptos tales como terreno, licencias,estudios, proyectos, construcción, comisiones, etc. Posteriormente se especifican las recuperaciones, tanto por capital como por intereses. Se hace un análisis comparativo de recuperaciones contra costo y si los índices son adecuados, se procede a hacer la proyección financiera del estudio.

La proyección financiera del estudio, consiste en ubicar en el tiempo tanto las necesidades de inversión como las recuperaciones por ventas y por financiamiento.

La proyección financiera se hace por meses, trimestres, años, etc., según la exactitud que se requiera del estudio. Para hacer la proyección financiera se necesitan las informaciones de mercado (pronóstico de ventas) y las informaciones técnicas (programa de obras).

La proyección financiera trae como resultados la obtención de las necesidades de inversión por período, el flujo de caja de las inversiones y las recuperaciones y el valor neto del flujo de caja llevado a valor presente. Con estos índices y los obtenidos previamente se puede tomar una decisión acerca de la viabilidad financiera del desarrollo y posteriormente tomar la decisión de si se realiza el negocio.

1.11 APOYO DE INGENIERIA DE SISTEMAS.

En un desarrollo inmobiliario, la inversión que constituyen las obras de edificación o urbanización, representa un gran porcentaje de la inversión total. El interés que prevalece durante el desarrollo del proyecto, es que éste conduzca a obras donde se logre un equilibrio entre la calidad y el costo, factores usualmente en pugna. Para lograr este equilibrio, se hace necesario contar con un grupo de especialistas competentes que desarrollen proyectos de buena calidad. Sin embargo se tiene el problema de que en muchas ocasiones, sólo es posible obtener una alternativa, por la falta de tiempo, evitando con esto que no se tenga una buena calidad a costo razonable. La posibilidad técnica y económica de lograr el equilibrio entre el costo y la calidad junto con el tiempo, la da el apoyo que puede prestar la Ingeniería de Sistemas.

Un buen ejemplo del apoyo que se tiene es el diseño de fluxogramas. Mediante ellos, un especialista evita perder tiempo en implementar la solución a un problema determinado, permitiendose así mismo ocupar su capacidad para labores más creativas, por ejemplo hacer mejores diseños, evaluar dos o más alternativas, compararlas, optimizar proyectos, etc.

El apoyo más importante que se tiene en la Ingeniería de Sistemas, lo constituyen el diseño y operación de sistemas de computadora.

Existen en la actualidad paquetes de computadora que se aprovechan en todas las etapas de un desarrollo inmobiliario.

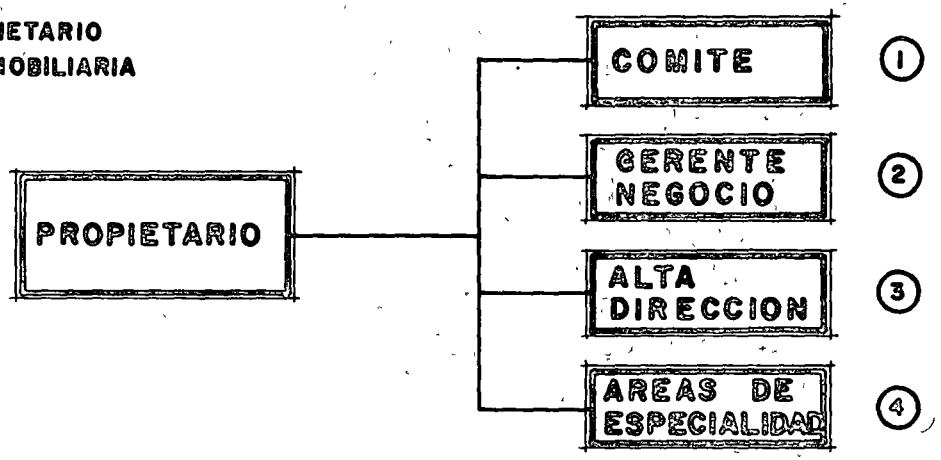
Para la planeación, proyectos ejecutivos, control de programas, control de obra, control de inversiones y control administrativo, existen paquetes de computadora ya desarrollados. Como ejemplo tenemos el paquete ICES (Integrated Civil Engineering System), sistema de computadora que cuenta con subsistemas que se pueden utilizar en algunas de las etapas del desarrollo inmobiliario. También se cuenta con un modelo matemático de planeación financiera que es una herramienta muy útil para hacer proyecciones financieras.

Resumiendo un poco, para hallar un equilibrio entre el costo, la calidad y el tiempo en un desarrollo inmobiliario, se tiene la posibilidad técnica y económica de lograrlo contando con un grupo de especialistas que tengan el apoyo de sistemas ya desarrollados.

CLASE DE ADMINISTRACION POR PROYECTOS

0.	Presentación mutua
1.	Ejemplo de desarrollo inmobiliario (comparado Institución Inmobiliaria, Firma de Ingeniería y Ejecutivo por Proyecto)
1.1	Explicación Marco Institución Inmobiliaria (organigrama)
1.2	Explicación Firma de Ingeniería (organigrama)
1.3	Ejecutivo por Proyecto
1.4	Relaciones propietario con responsable del desarrollo del - proyecto.
1.4.1	Relaciones propietario con Institución Inmobiliaria
1.4.2	Relaciones propietario con Firma de Ingeniería
1.4.3	Relaciones propietario con Ejecutivo por Proyecto
1.5	Fluxogramas (explicación)
1.5.1	Fluxograma proyecto de urbanización
1.5.2	Fluxograma proyecto de edificación
1.6	Estudio de factibilidad
1.7	Prediseño
1.8	Diseño
1.9	Contratación
1.10	Coordinación programación y control de la etapa de inversión
1.11	Apoyo de Ingeniería de Sistemas
1.12	Conclusiones

2.4.1. RELACIONES PROPIETARIO CON INSTITUCION INMOBILIARIA

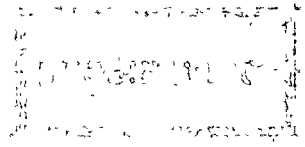


(1) (2) RELACION O COMUNICACION FORMAL

(3) RELACION O COMUNICACION EVENTUAL POR PROBLEMAS GRAVES DEL NEGOCIO

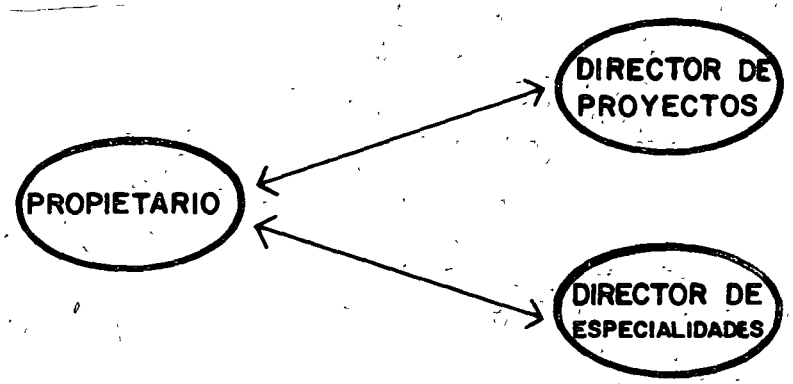
(4) RELACION O COMUNICACION EVENTUAL SEGUN LA ETAPA EN QUE SE ENCUENTRE EL NEGOCIO

- PLANEACION
- PREDISEÑO
- DISEÑO
- CONSTRUCCION
- VENTA
- COBRANZA

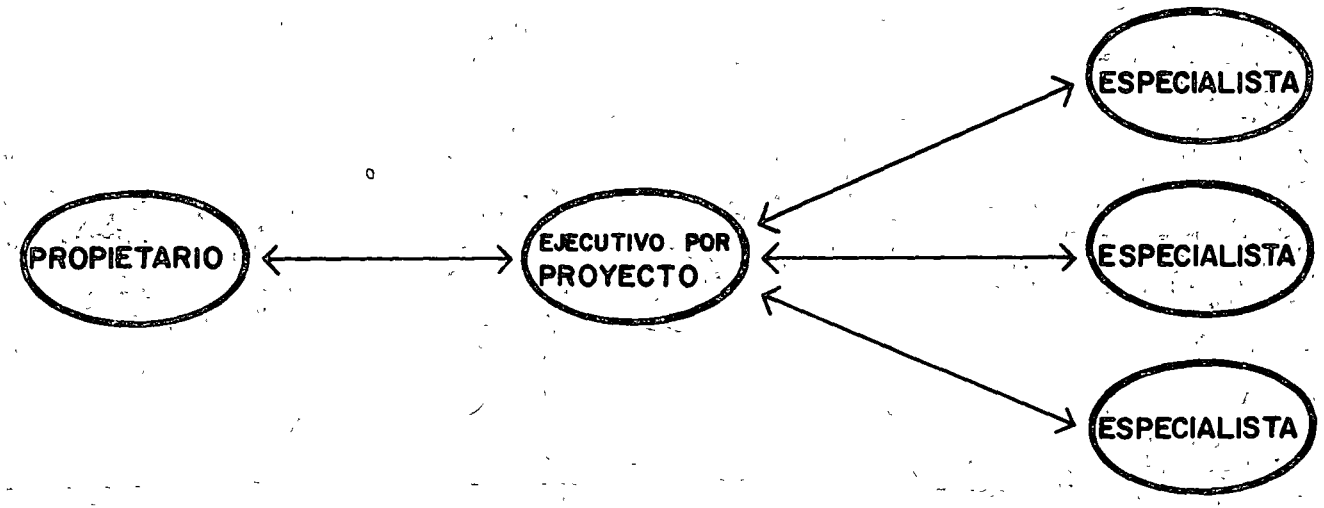


I. 4. 2 RELACIONES PROPIETARIO CON FIRMA DE INGENIERIA

INICIO O EVENTUAL

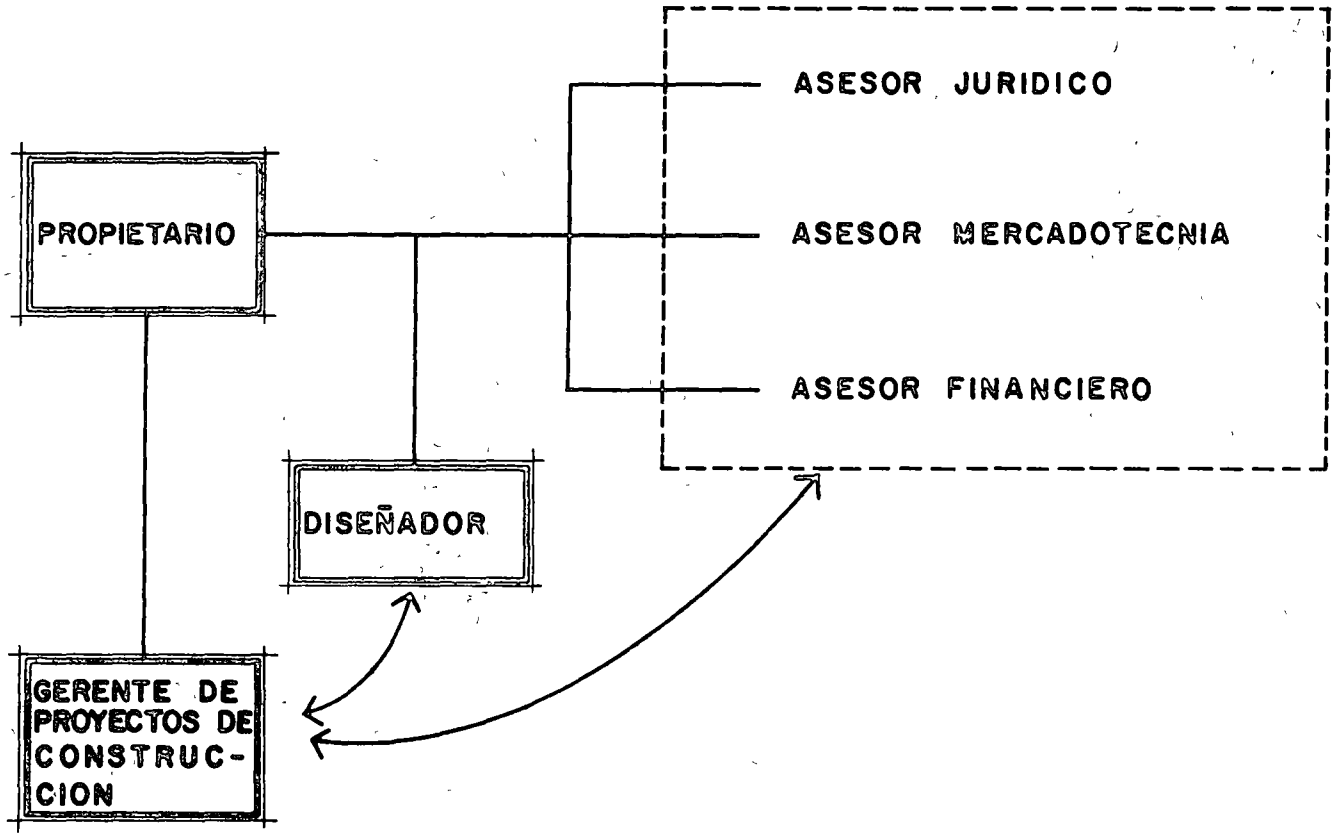


CUANDO EL CONTRATO SE FORMALIZA



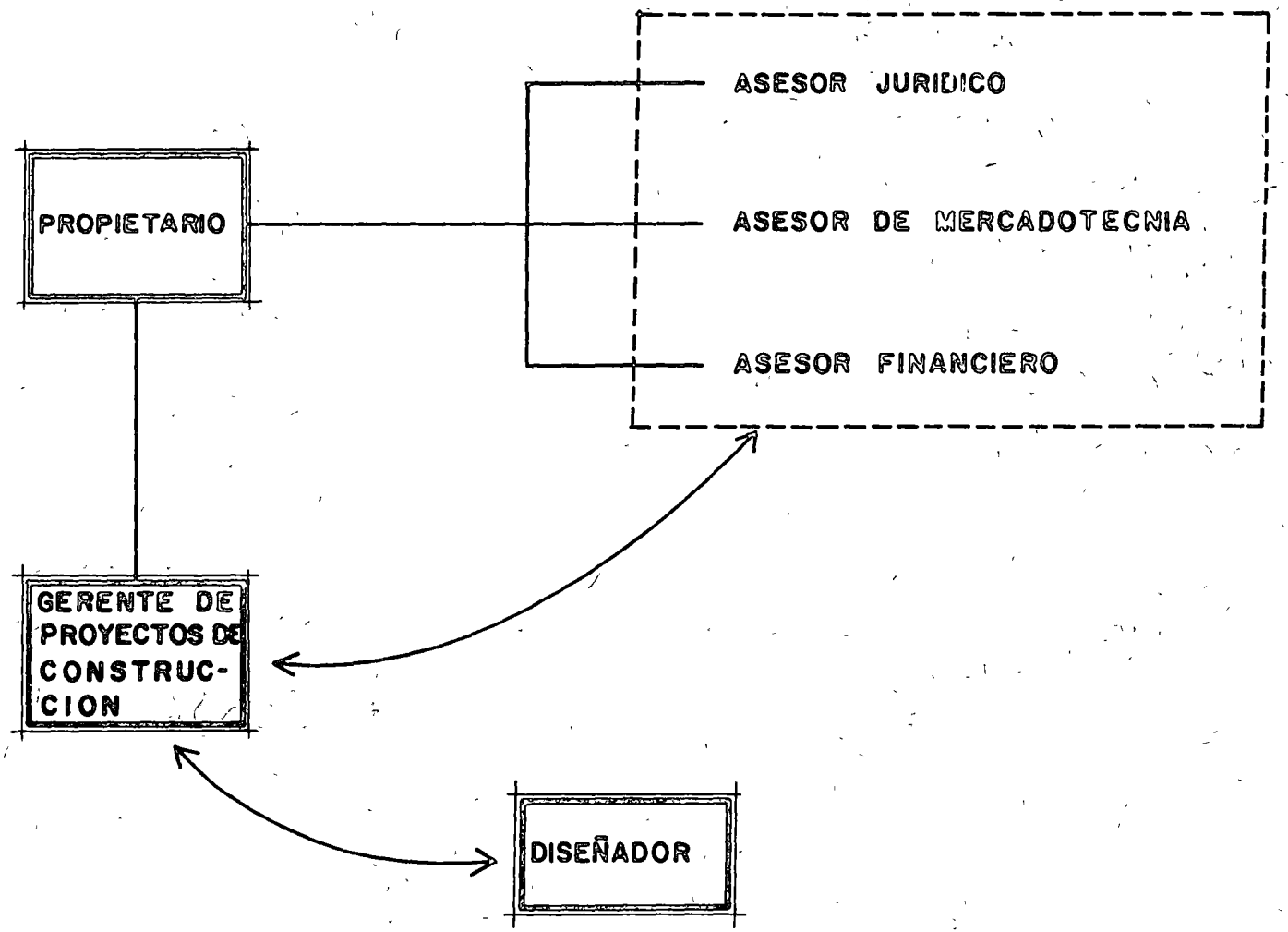
I. 4. 3 RELACIONES PROPIETARIO CON EJECUTIVO POR PROYECTO

ALTERNATIVA 2

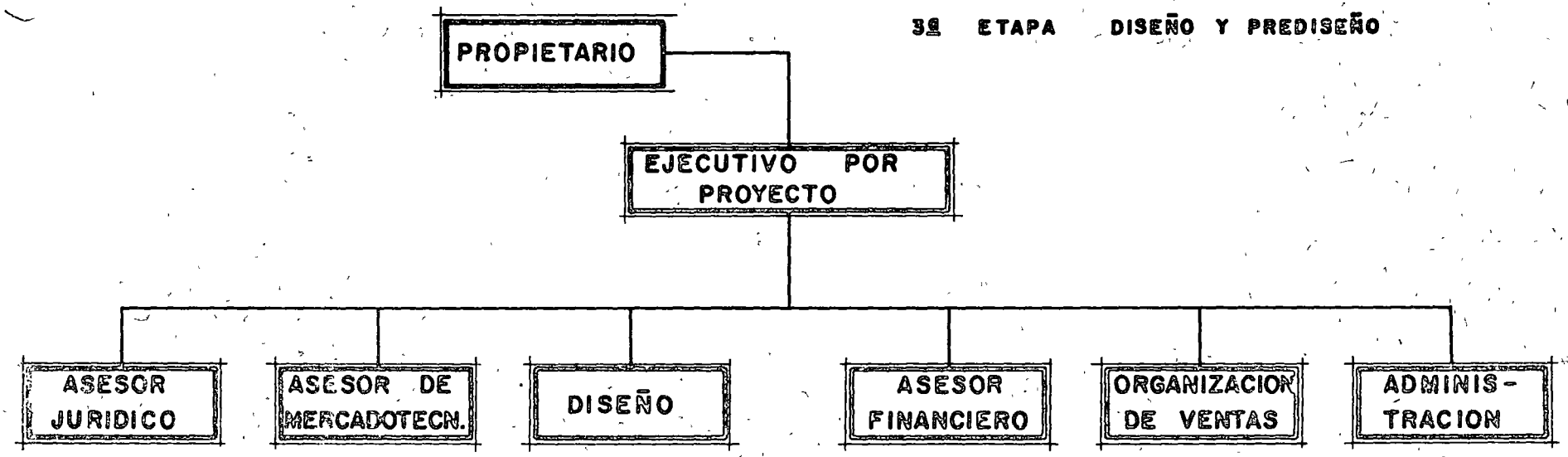


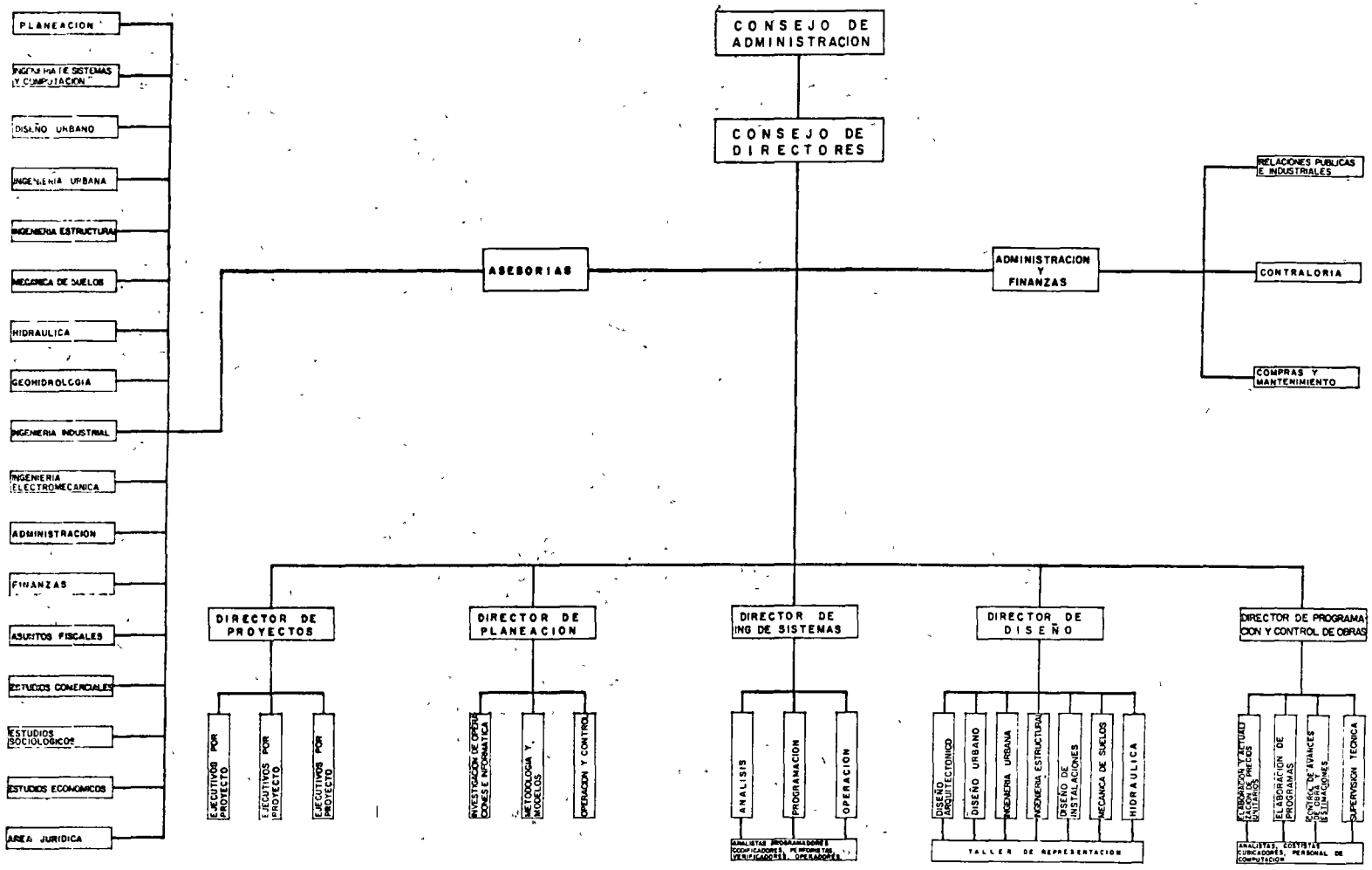
I. 4. 3 RELACIONES PROPIETARIO CON EJECUTIVO DE PROYECTO

ALTERNATIVA 3



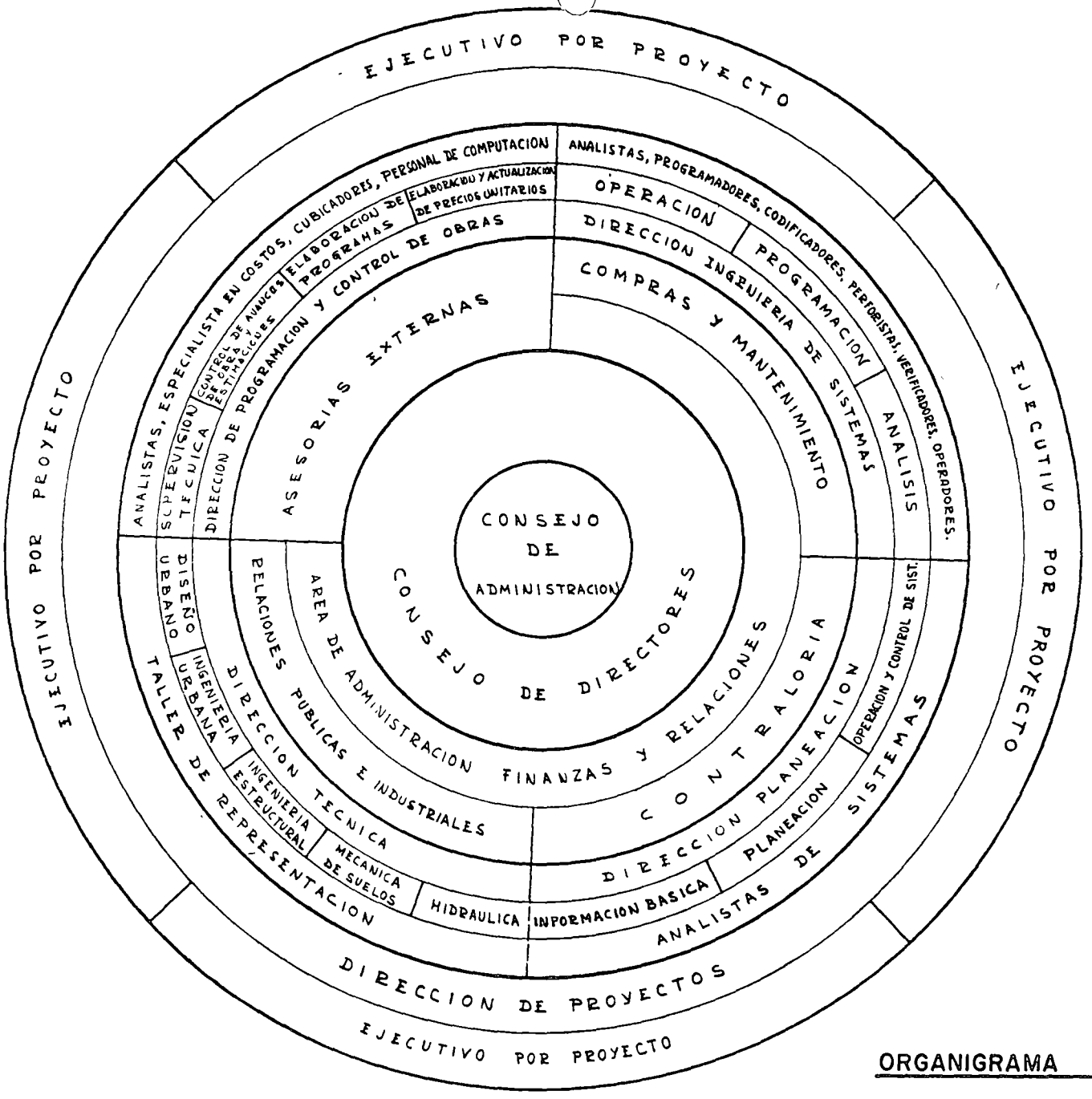
3ª ETAPA DISEÑO Y PREDISEÑO





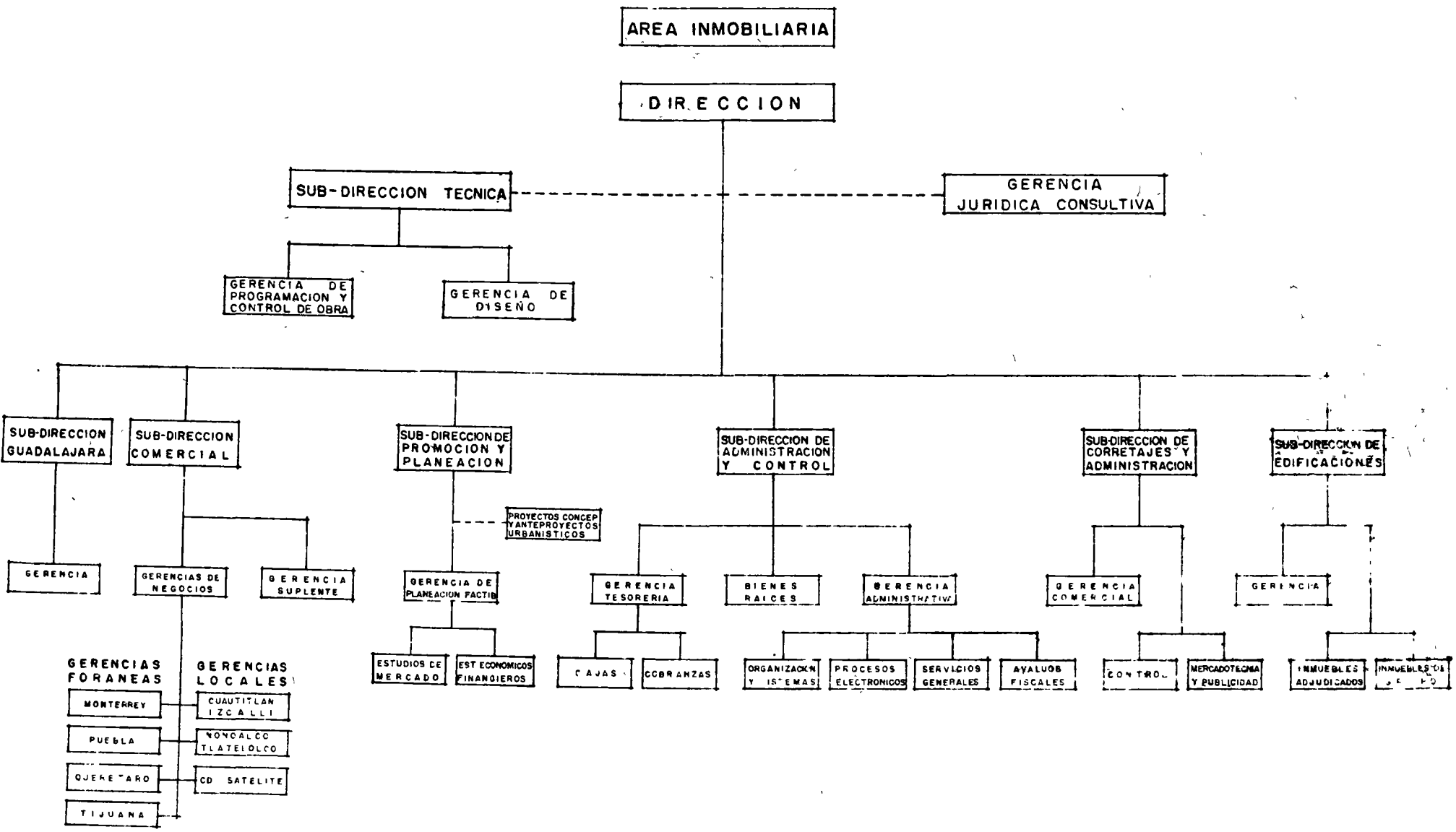
ORGANIGRAMA

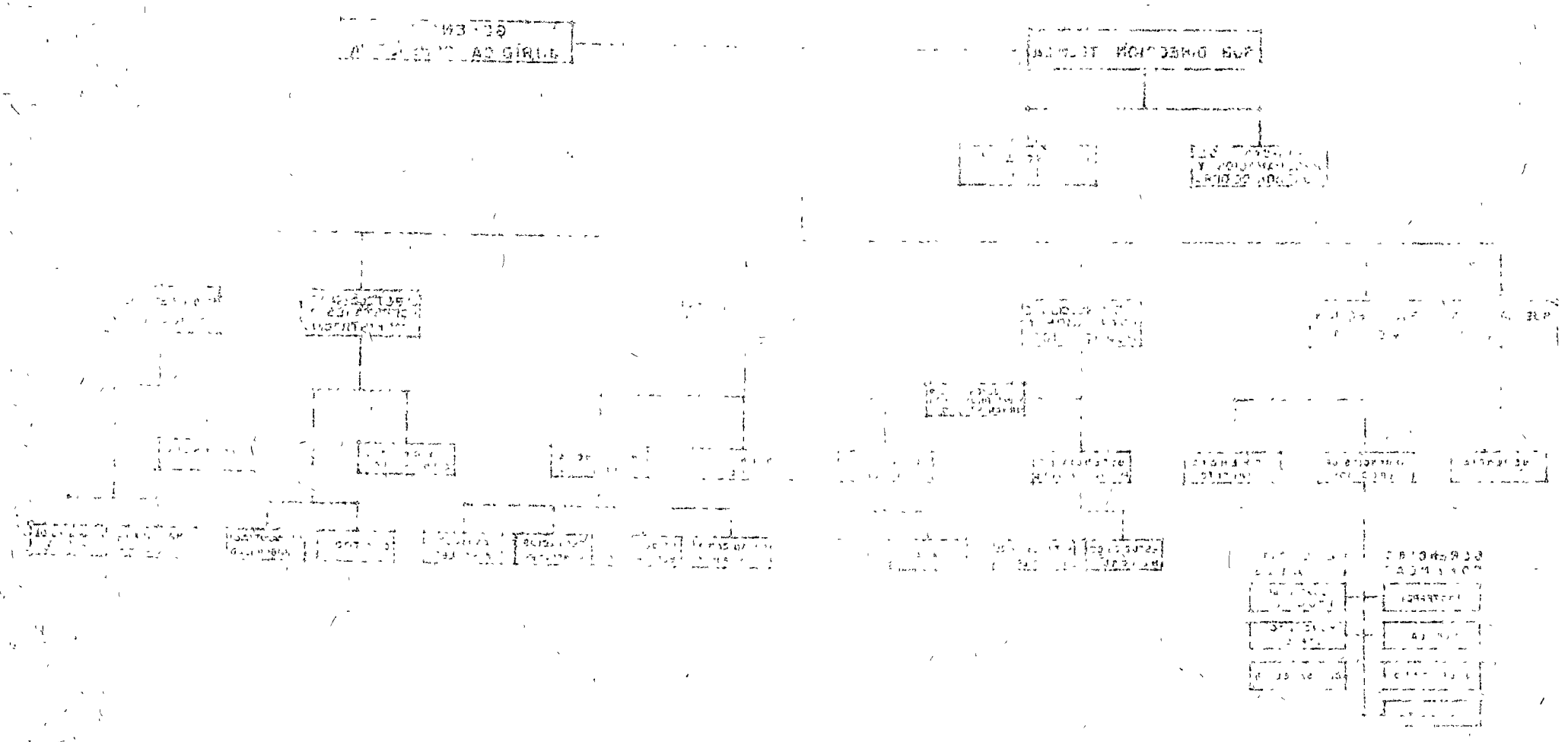
NAVARRO, TORAL Y ASOCIADOS S. C.

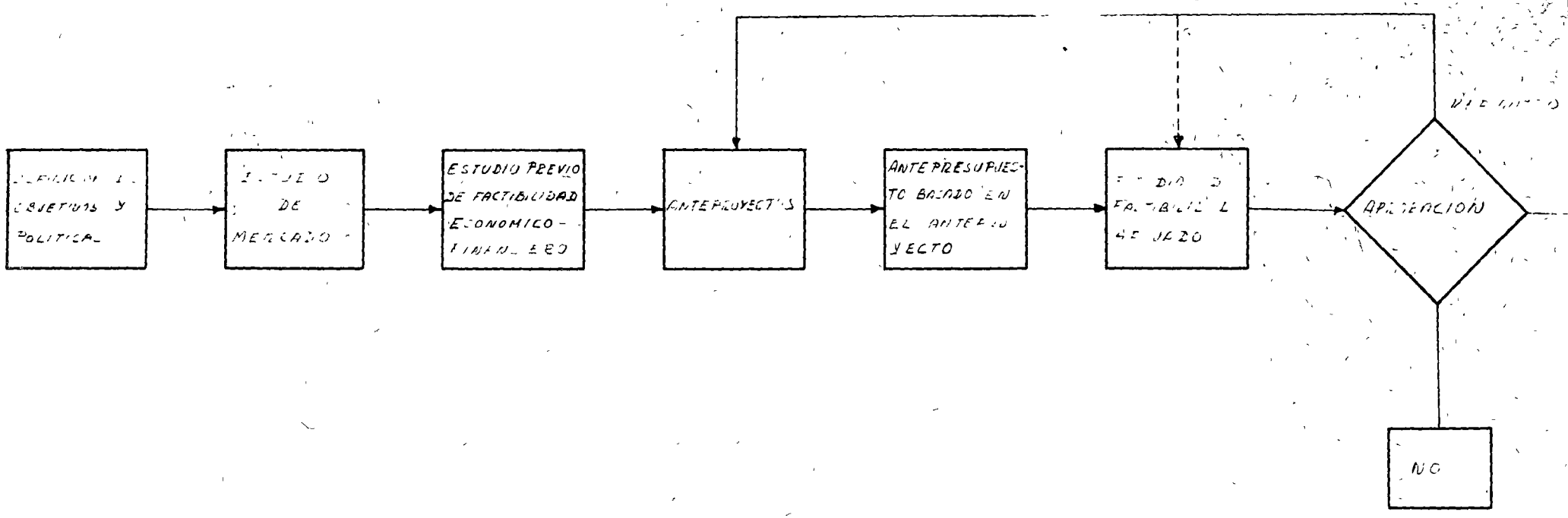


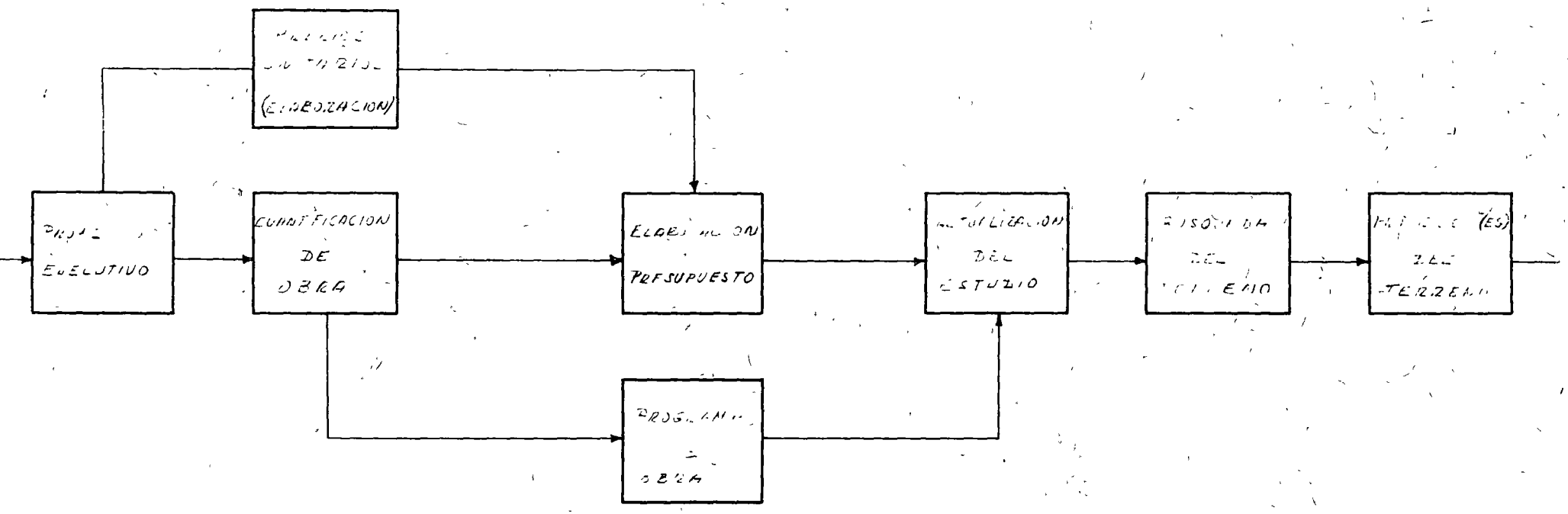
ORGANIGRAMA FUNCIONAL

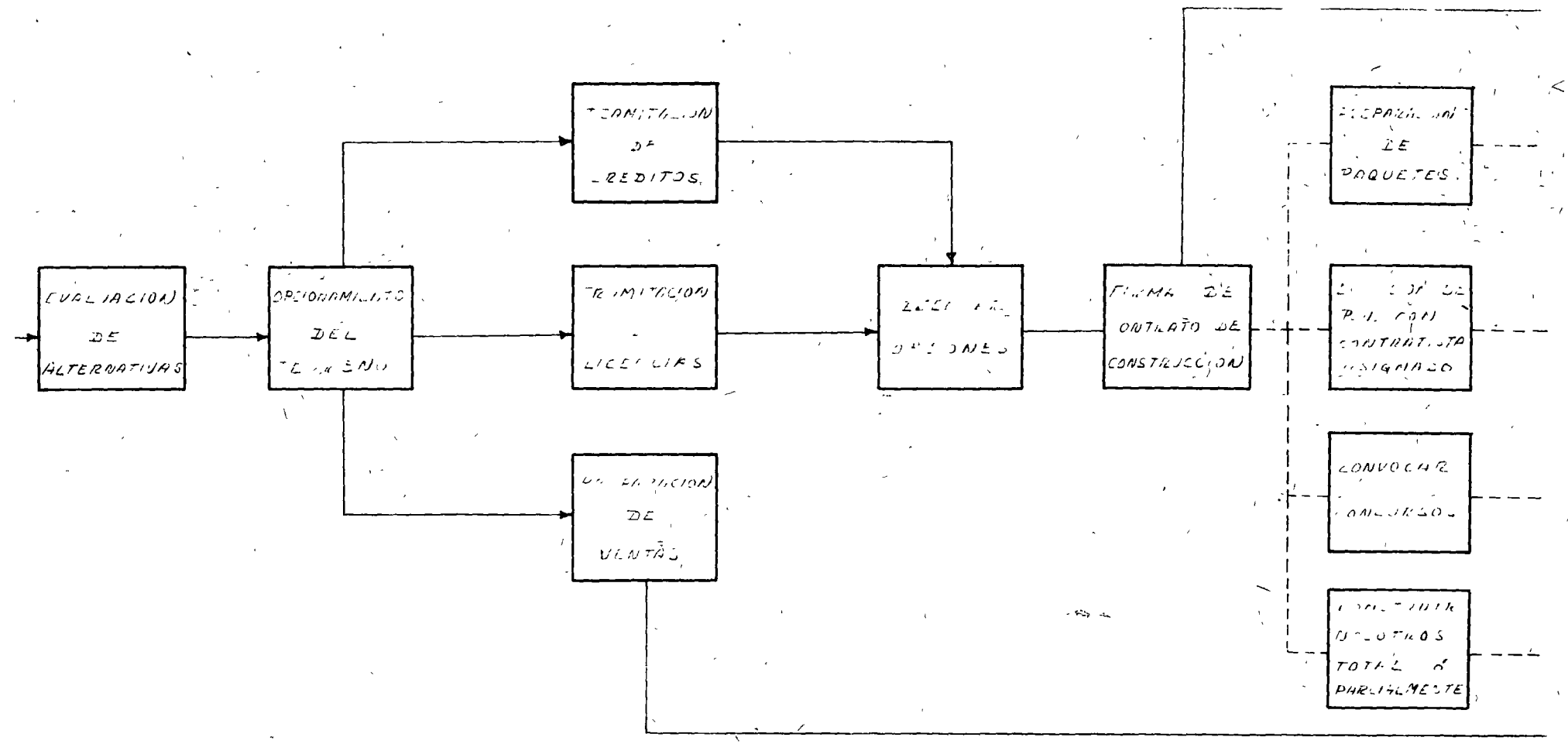
NAVARRO, TORAL Y ASOCIADOS S. C.

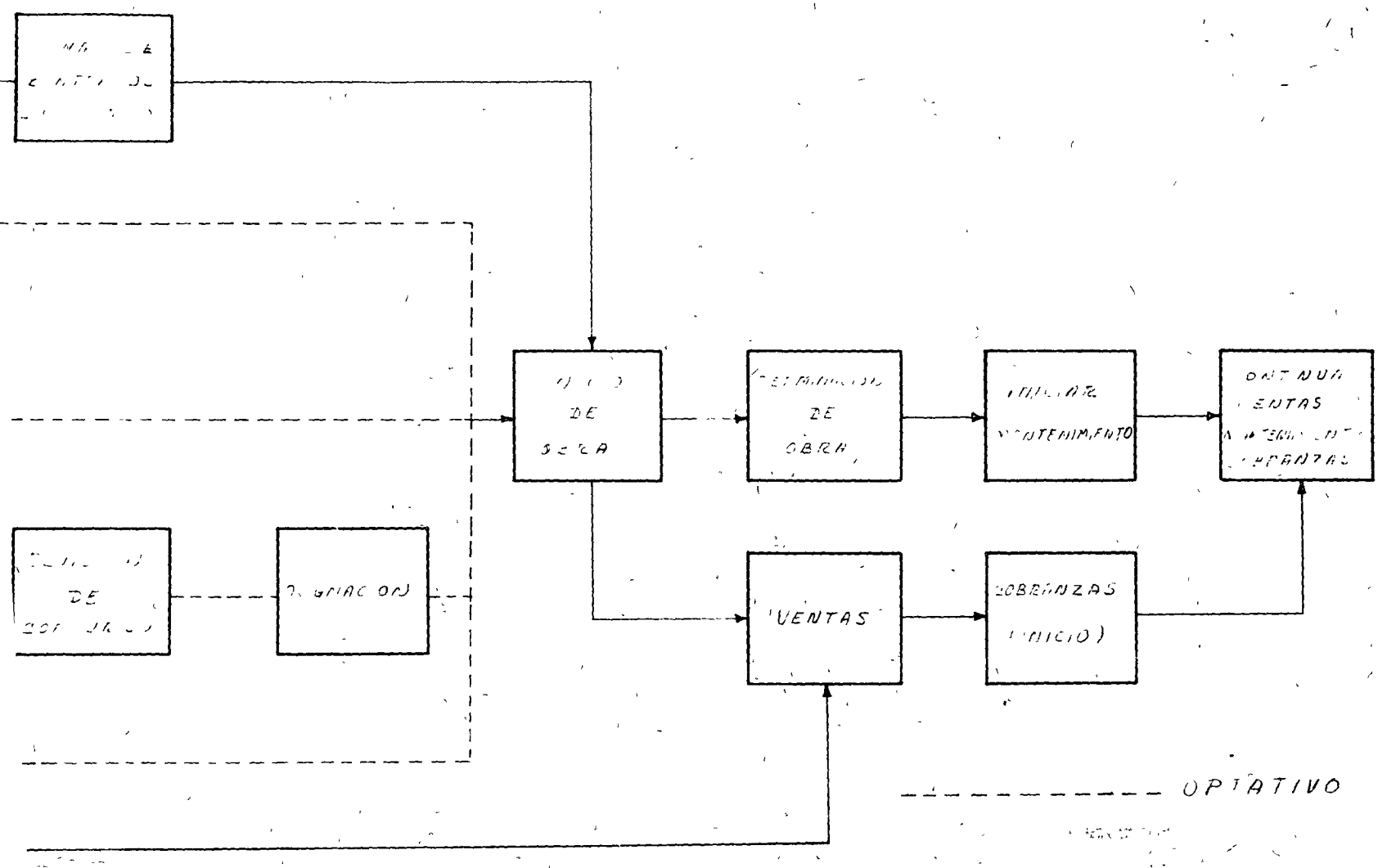

AREA INMOBILIARIA
DIRECCION
SUB-DIRECCION TECNICA
GERENCIA JURIDICA CONSULTIVA
GERENCIA DE PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRA
GERENCIA DE DISEÑO
SUB-DIRECCION GUADALAJARA
SUB-DIRECCION COMERCIAL
SUB-DIRECCION DE PROMOCION Y PLANEACION
SUB-DIRECCION DE ADMINISTRACION Y CONTROL
SUB-DIRECCION DE CORRETAJES Y ADMINISTRACION
SUB-DIRECCION DE EDIFICACIONES
PROYECTOS CONCEP Y ANTEPROYECTOS URBANISTICOS
GERENCIA
GERENCIAS DE NEGOCIOS
GERENCIA SUPLENTE
GERENCIA DE PLANEACION FACTIB
GERENCIA TESORERIA
BIENES RAICES
GERENCIA ADMINISTRATIVA
GERENCIA COMERCIAL
GERENCIA
ESTUDIOS DE MERCADO
EST ECONOMICOS FINANCIEROS
CAJAS
COBRANZAS
ORGANIZACION Y SISTEMAS
PROCESOS ELECTRONICOS
SERVICIOS GENERALES
AVALUOS FISCALES
CONTROL
MERCADOTECNIA Y PUBLICIDAD
INMUEBLES ADJUDICADOS
GERENCIAS FORANEAS
MONTERREY
PUEBLA
QUERETARO
TIJUANA
GERENCIAS LOCALES
CUAUTITLAN IZCALLI
NONCALCO TLATELOLCO
CD SATELITE

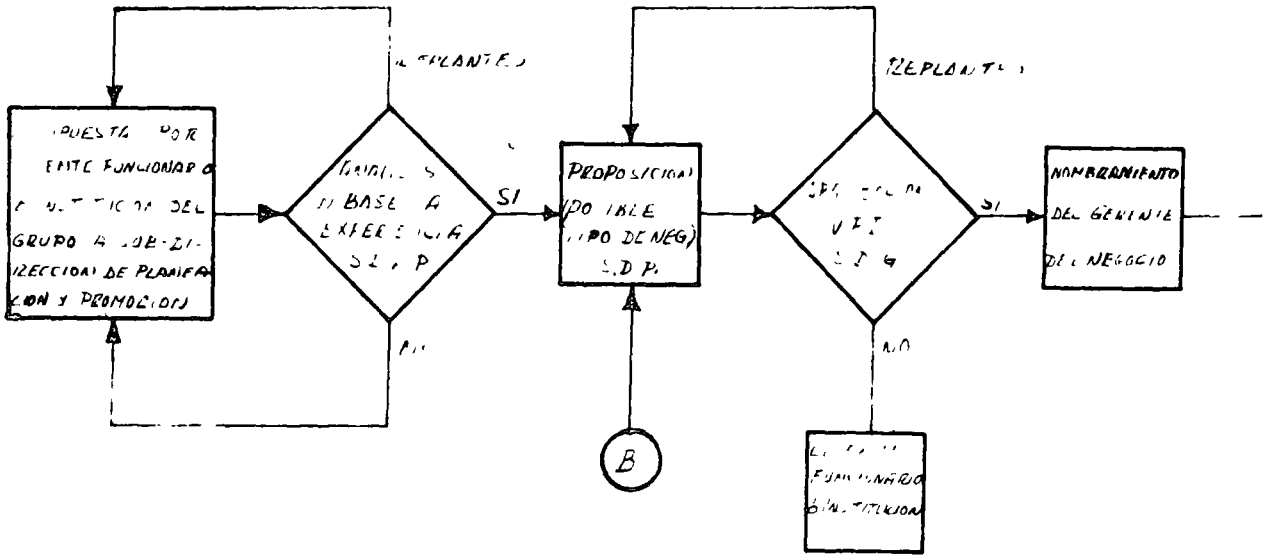


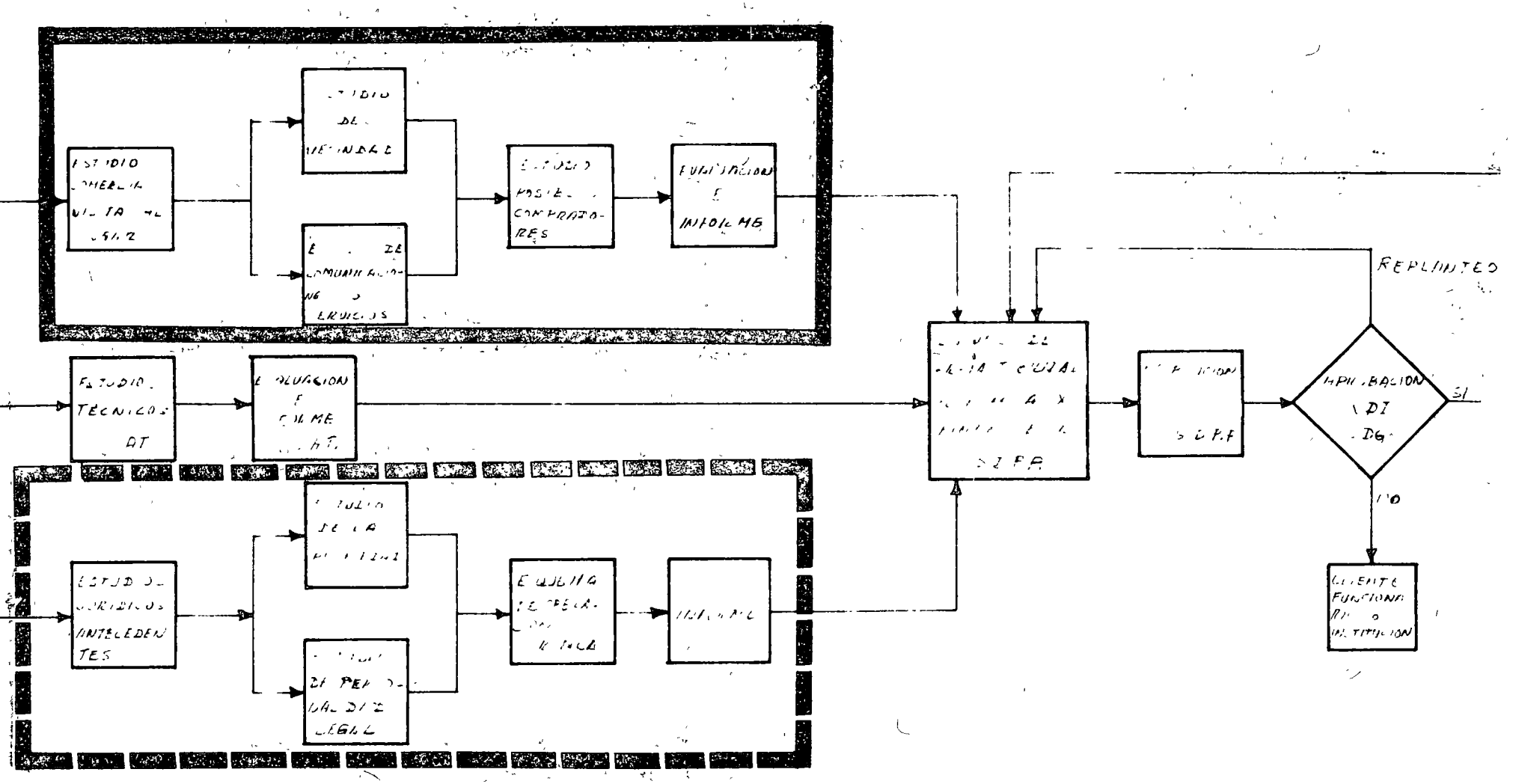

DE
MERCADO
ESTUDIO PREVIO
DE FACTIBILIDAD
ECONOMICO-
ANTEPROYECTOS
ANTEPRESUPUES-
TO BASADO EN
EL ANTEPRO-
YECTO
APROBACION
NO

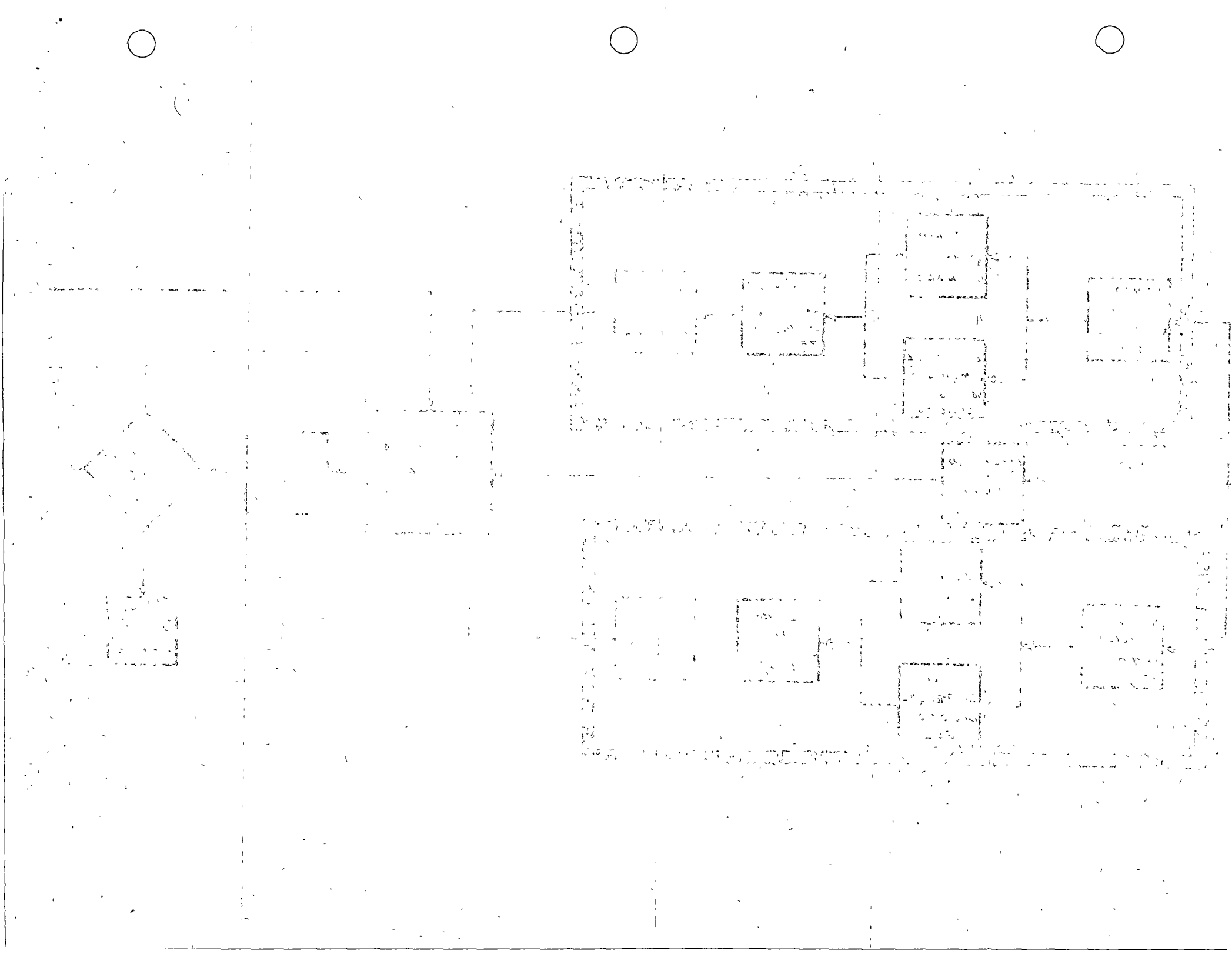

(ELABORACION)
EJECUTIVO
CUANTIFICACION
DE
OBRA
PRESUPUESTO
ESTUDIO
TERRENO

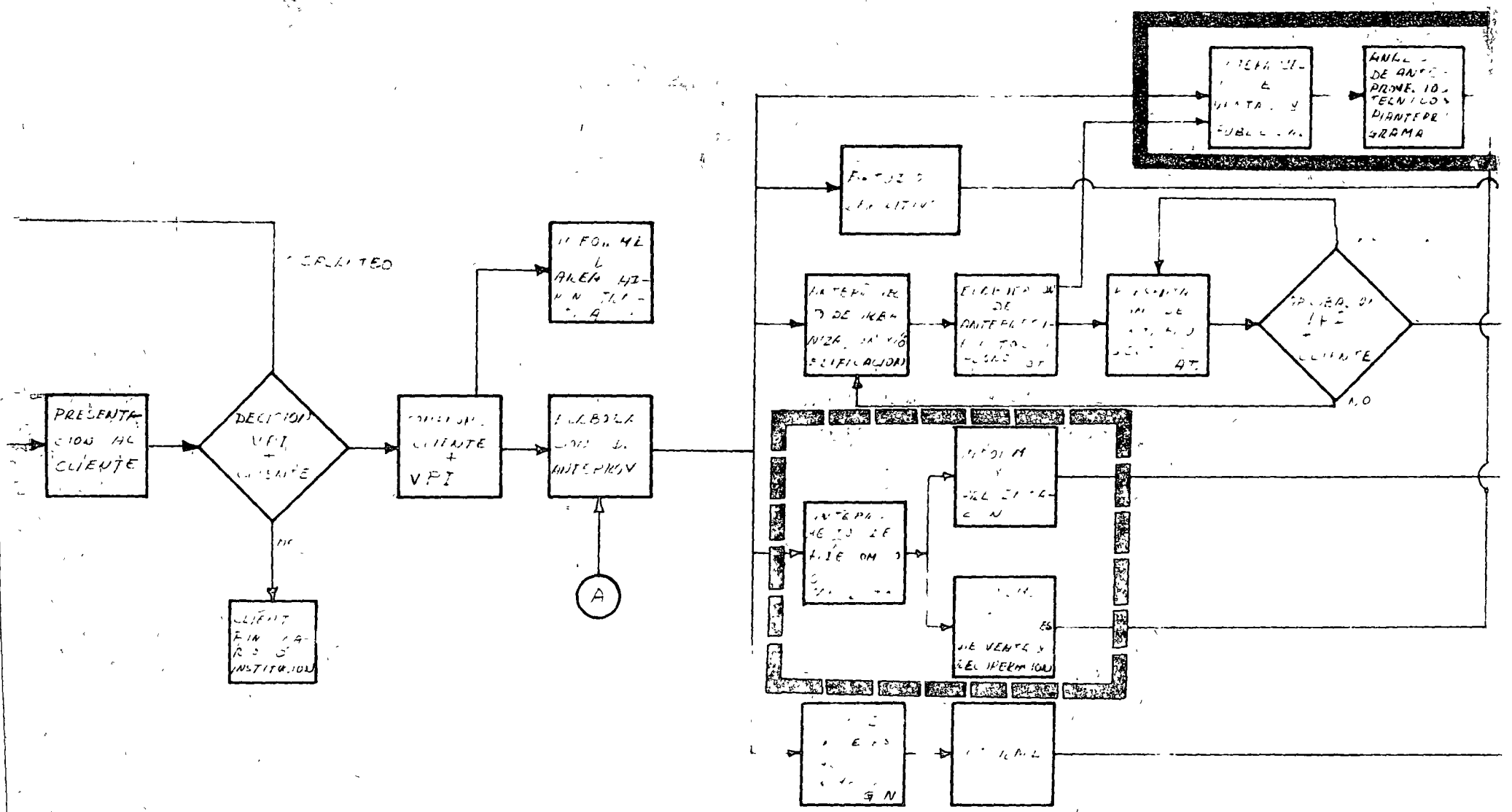

EVALUACION DE ALTERNATIVAS
OPCIONAMIENTO DEL TERRENO
TRAMITACION DE CREDITOS
TRAMITACION LICENCIAS
DE VENTAS
FIRMA DE CONTRATO DE CONSTRUCCION
PAQUETES
CONVOCAR
TOTAL

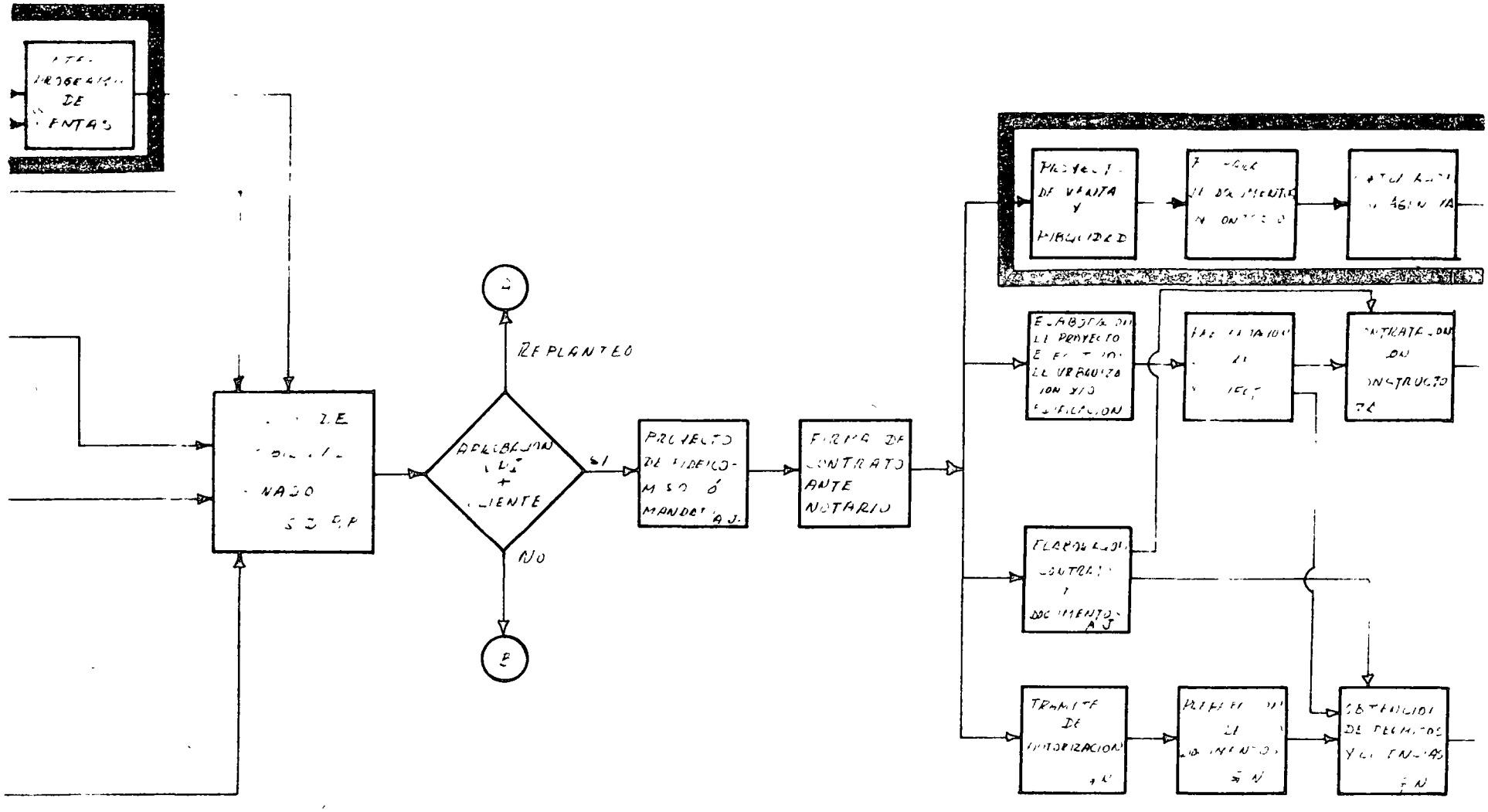

DE
SECA
DE
OBRA
VENTAS
OPTATIVO

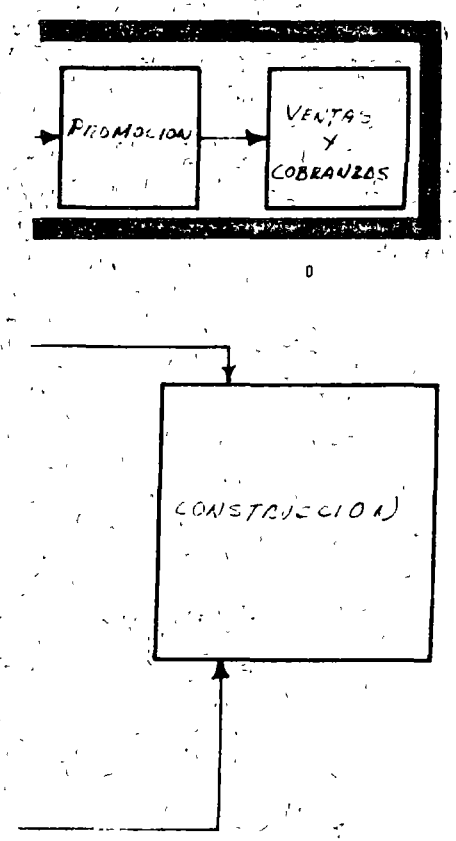

SI
PROPOSICION
NOMBRAMIENTO
DEL GERENTE
DEL NEGOCIO
B


ESTUDIO TECNICOS
AT
ESTUDIO JURIDICOS ANTECEDENTES
APROBACION DI DG
SI
NO
REPLANTEO




PRESENTA-
CION AL
CLIENTE
DECISION
VPI
+
CLIENTE
VPI
A
A
AT.
NO


REPLANTEO
SI
NO
PROYECTO DE VIVIENDA Y VIABILIDAD
PROYECTO DE FIDEICOMISO Ó MANDATO
FIRMA DE CONTRATO ANTE NOTARIO



V.P.I.	VICEPRESIDENCIA INMOBILIARIA
S.D.G.	SUBDIRECCION GENERAL
D.P.P.	DIRECCION DE PROMOCION Y PLANES
G.N.	GERENTE DE NEGOCIO
A.T.	ALTA TECNICA
	ALTA JURIDICA A.J.
	ALTA COMERCIAL A.C.

FLUJO DE ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DE UN PRECIO UNITARIO

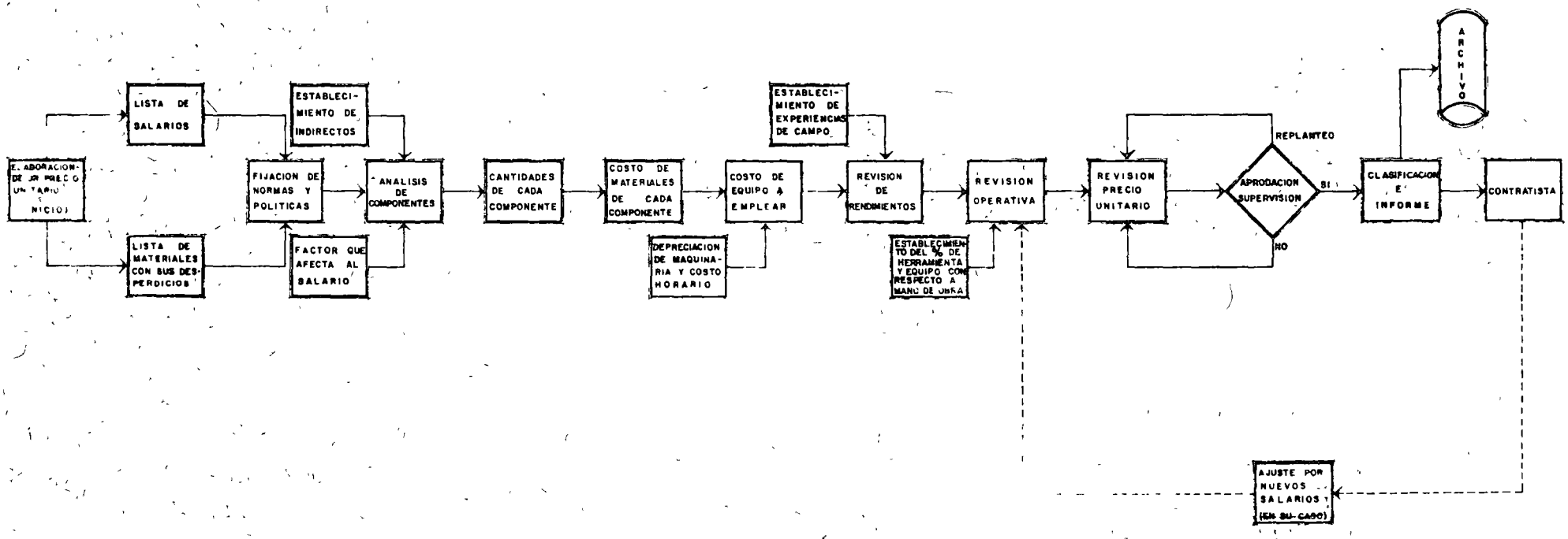
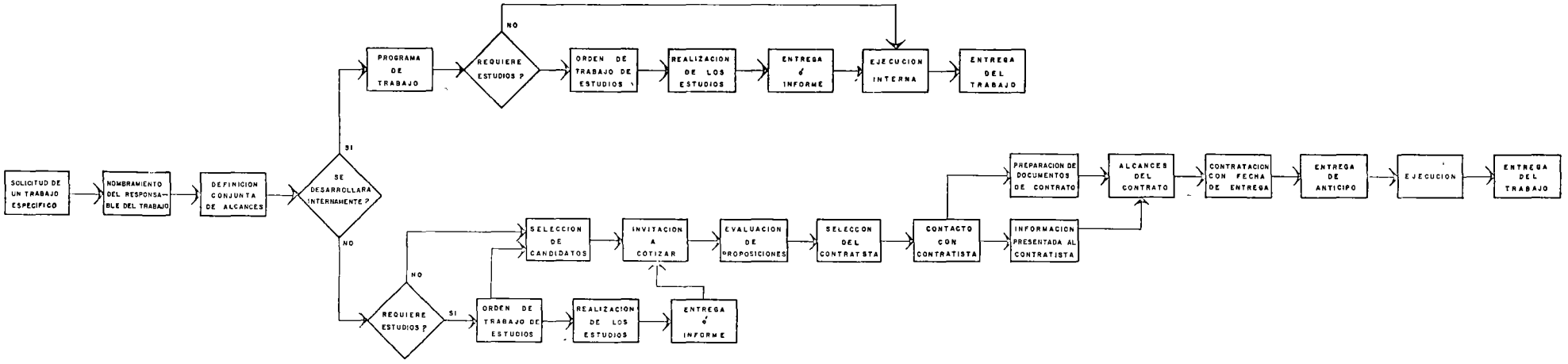
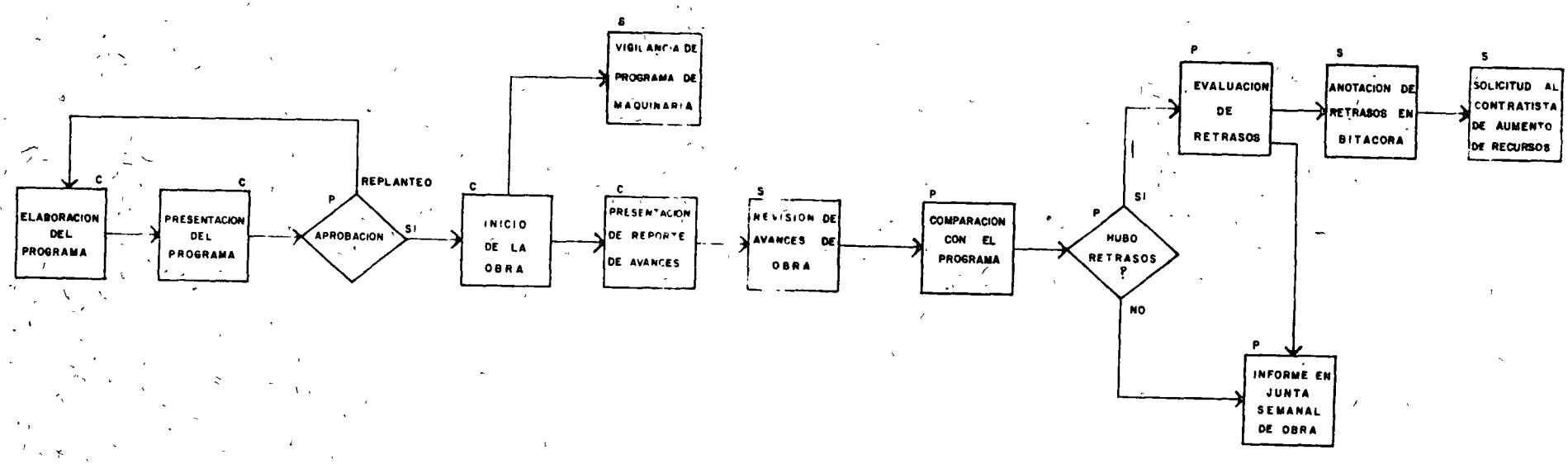


DIAGRAMA DE FLUJO PARA CONTRATACION



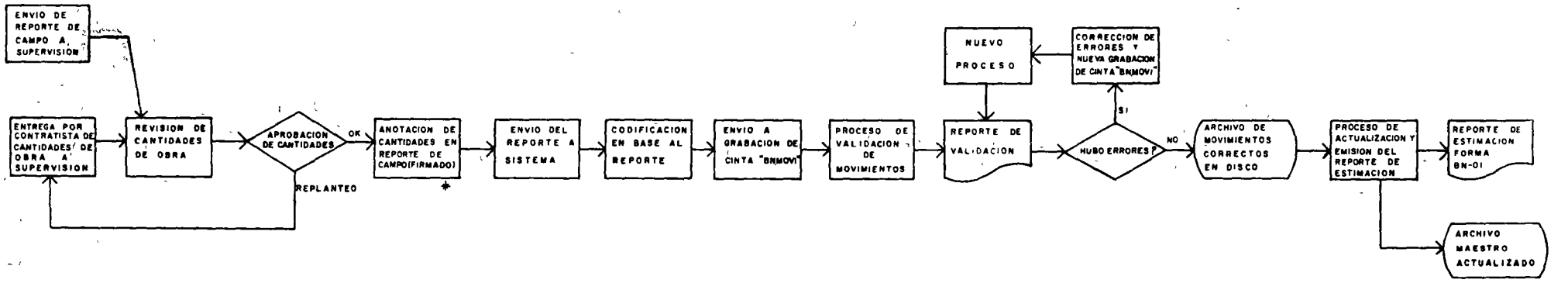
16 – VIII – 76



P PROGRAMACION
S SUPERVISOR
C CONTRATISTA

ELABORACION Y CONTROL DE PROGRAMAS

b) FLUJO DE ESTIMACIONES

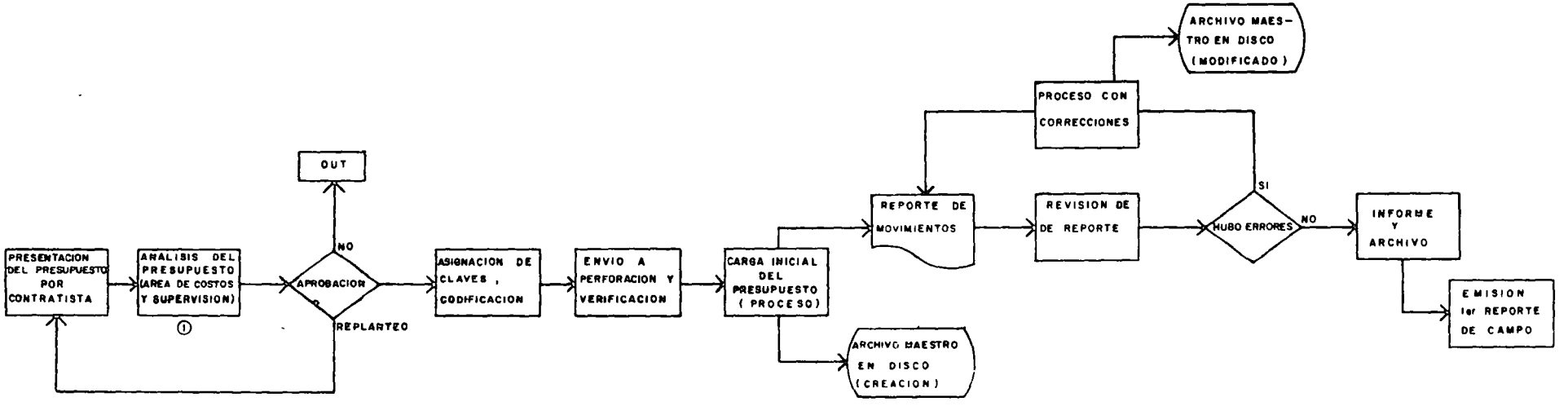


* POR CONTRATISTA Y SUPERVISION

(COPIA XEROX O CARBON PARA CONTRATISTA)

DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA

a) CARGA INICIAL DE UN PRESUPUESTO



① SUPERVISION