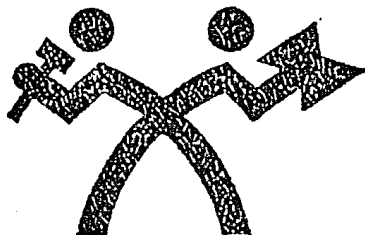


**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION**



**ADMINISTRACION Y FORMULACION  
DE  
PROYECTOS**

**SEMINARIO DE INVESTIGACION ADMINISTRATIVA**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN ADMINISTRACION  
P R E S E N T A N  
GUILLERMO AGUILERA DELGADO  
LUZ MARIA CHAVEZ AVILA  
JOSE ALBERTO ESPINOSA DESIGAUD  
LUIS GERARDO FERNANDEZ MALDONADO  
CARLOS MUÑOZ RAZO**

Director del Seminario: L.A.E. Manuel Resa Monroy

**MEXICO, D. F.**

**1978**

**8918**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

Asesor;

L.A.E. Manuel Resa Monroy

**Agradecemos a:**

**Los Señores:**

**C.P. Manuel Resa García**

**L.A.E. Manuel Resa Monroy**

De quienes recibimos orientación y consejo para llegar a feliz término el presente -- trabajo.

Los diversos autores mencionados en la bibliografía; de los cuales adquirimos conocimientos y orientación para el desarrollo de este seminario.

Todas aquellas personas que de alguna manera colaboraron con nosotros.

A México

A la Universidad Nacional Autónoma de México

A la Facultad de Contaduría y Administración

**ADMINISTRACION Y FORMULACION DE PROYECTOS**

---

---

## INDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCION	1
CAPITULO I	
IDENTIFICACION DEL PROYECTO	9
1. DEFINICION DE PROYECTO	9
1.1. Concepto	9
1.2. Características generales	12
1.3. Técnicas utilizadas	14
1.4. Tipos de Proyecto	17
1.5. Aplicaciones específicas	19
2. DEFINICION DE RUTINA	20
2.1. Concepto	20
2.2. Características generales	20
2.3. Aplicaciones específicas	21
3. CUADRO DE DIFERENCIAS ENTRE PROYECTO Y RUTINA	22
CAPITULO II	
ADMINISTRACION TRADICIONAL DE LOS PROYECTOS	
1. PROCESO ADMINISTRATIVO	29
1.1. Planeación	29
1.2. Organización	30
1.3. Implementación	30
1.4. Dirección	30
1.5. Control	30

2.	ADMINISTRACION TRADICIONAL DE PROYECTOS.	
2.1.	Planeación	33
2.2.	Asignación de Recursos	34
2.3.	Ejecución	34
2.4.	Control	34
3.	ETAPAS DE UN PROYECTO	35
3.1.	Estudio de Factibilidad	35
3.2.	Anteproyecto	35
3.3.	Proyecto	36
4.	NECESIDAD DE UNA ESTRUCTURA PARA LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS.	
4.1.	Definición de Administración de Proyectos	38
CAPITULO III		
ESTRUCTURA PARA LA ADMINISTRACION Y FORMULACION DE PROYECTOS		
		43
1.	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	47
1.1.	Identificación de necesidades	47
1.2.	Planteamiento general del problema	48
1.3.	Recopilación de información	49
1.4.	Análisis de la información y Diagnóstico de problema	50
1.5.	Valuación de recursos a utilizar	50
1.6.	Selección de soluciones	52
1.7.	Generación de alternativas	55
2.	ANTEPROYECTO	
2.1.	Selección de la alternativa ideal	60
2.2.	Disponibilidad de recursos	61
2.3.	Métodos de Optimización	62
2.4.	Proyecciones a futuro	65
2.5.	Predicción del comportamiento	66
2.6.	Pruebas	68
3.	FORMULACION Y EJECUCION	
3.1.	Planeación	75
3.1.1.	Plan de Organización y Dirección	77
3.1.2.	Planeación de Operaciones	78
3.1.3.	Planeación del tiempo	78



	Pág.
3.1.4. Planeación de riesgos	79
3.1.5. Presupuestos	81
3.1.6. Planeación del Financiamiento del Proyecto	88
3.2. Asignación de Recursos	98
3.2.1. Análisis de la disponibilidad de recursos.	99
3.2.2. Asignación de Recursos	101
3.2.3. Organización de Recursos	103
3.3. Dirección de Proyectos	111
3.3.1. Importancia de la Dirección de Proyectos	111
3.3.2. Responsabilidad de la Dirección de Proyectos.	112
3.3.3. Funciones y características del responsable del Proyecto	114
3.3.4. Principios de Administración relativos a la Dirección	115
3.3.5. Similitudes y diferencias entre Dirección y Coordinación	117
3.3.6. Sistema de Información para la Administración de Proyectos	119
3.3.7. Administración de Conflictos	127
3.4. Control	129
3.4.1. Principios del Control	130
3.4.2. Componentes del Control	131
3.4.3. Criterios de aplicación del Control	133
3.4.4. Proceso de aplicación del Control	133
3.4.5. Utilidad del Control	135
3.4.6. Problemas típicos del Control	138
3.5. Evaluación	140
3.5.1. Coeficientes de Evaluación	140
3.5.2. Evaluación Técnica	142
3.5.3. Evaluación Económica	142
3.5.4. Evaluación Social	149
4. CONCLUSIONES	153
5. APENDICES	160
6. BIBLIOGRAFIA	247

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

Continuamente en el mundo de los negocios modernos oímos hablar de Proyectos. Escuchamos: "Se está desarrollando un -- proyecto en el área de mercados para diversificar nuestro producto"; "este proyecto de inversión quizás no sea redituable"; "el proyecto de construcción de la escuela se realizará el año que entra", etc.

Anualmente, algunos cientos de compañías en México y en -- otras partes del mundo inician y terminan nuevos Proyectos; -- del tipo de construcción, de beneficio social o con fines de -- lucro. Sin embargo, a pesar de ser muchas las empresas que -- utilizan Proyectos, pocas son las que los desarrollan de una -- manera eficaz; hay desperdicios de recursos, se alarga el tiem -- po de su terminación, e incluso existen instituciones que por -- el fracaso de un Proyecto se han ido a la quiebra.

Esto es originado por diferentes causas, pero una de las -- más importantes es la deficiente identificación de las caracte -- rísticas de tipo administrativo que deben considerarse para el -- desarrollo de un Proyecto, asimismo, se subestima su duración, -- costo, calidad, etc. En pocas palabras, no se administra ade -- cuadamente.

Sin embargo, a pesar de la existencia de estos problemas, -- ¿alguna vez nos hemos detenido a pensar qué es un proyecto?, -- ¿cómo está compuesto?, ¿qué características tiene?. Pocas per -- sonas lo han hecho, y en realidad es importante comprender su -- concepto y sobre todo los elementos administrativos que origi -- nan el éxito o fracaso del Proyecto.

En este trabajo de investigación pondremos de manifiesto cuáles son las características que diferencian el trabajo de Proyecto de otro tipo de actividades y por lo tanto, la necesidad de que cada uno de estos trabajos se administren de manera distinta.

Efectuaremos también un análisis y evaluación de las obras que actualmente existen escritas sobre el tema y posteriormente, propondremos una nueva estructura para la Administración y Formulación de Proyectos que si bien, no pretende constituirse en una metodología rígida para el administrador de Proyectos, sí pone de manifiesto qué factores de tipo administrativo se deben tomar en cuenta para hacer más eficientes y redituables los recursos invertidos en el desarrollo de nuevos Proyectos.

La administración de un proyecto no podrá contener todos los detalles y elementos que inciden en él, ni será posible preveer todas las dificultades que habrá que resolver durante su desarrollo. Pero un proyecto implica la base de una decisión de satisfacer una necesidad y por lo tanto, exige que sea lo mejor estudiado posible. Los proyectos bien planeados podrán contribuir a despertar el interés por desarrollarlos y tendrán más probabilidades de atraer la atención de posibles proyectistas.

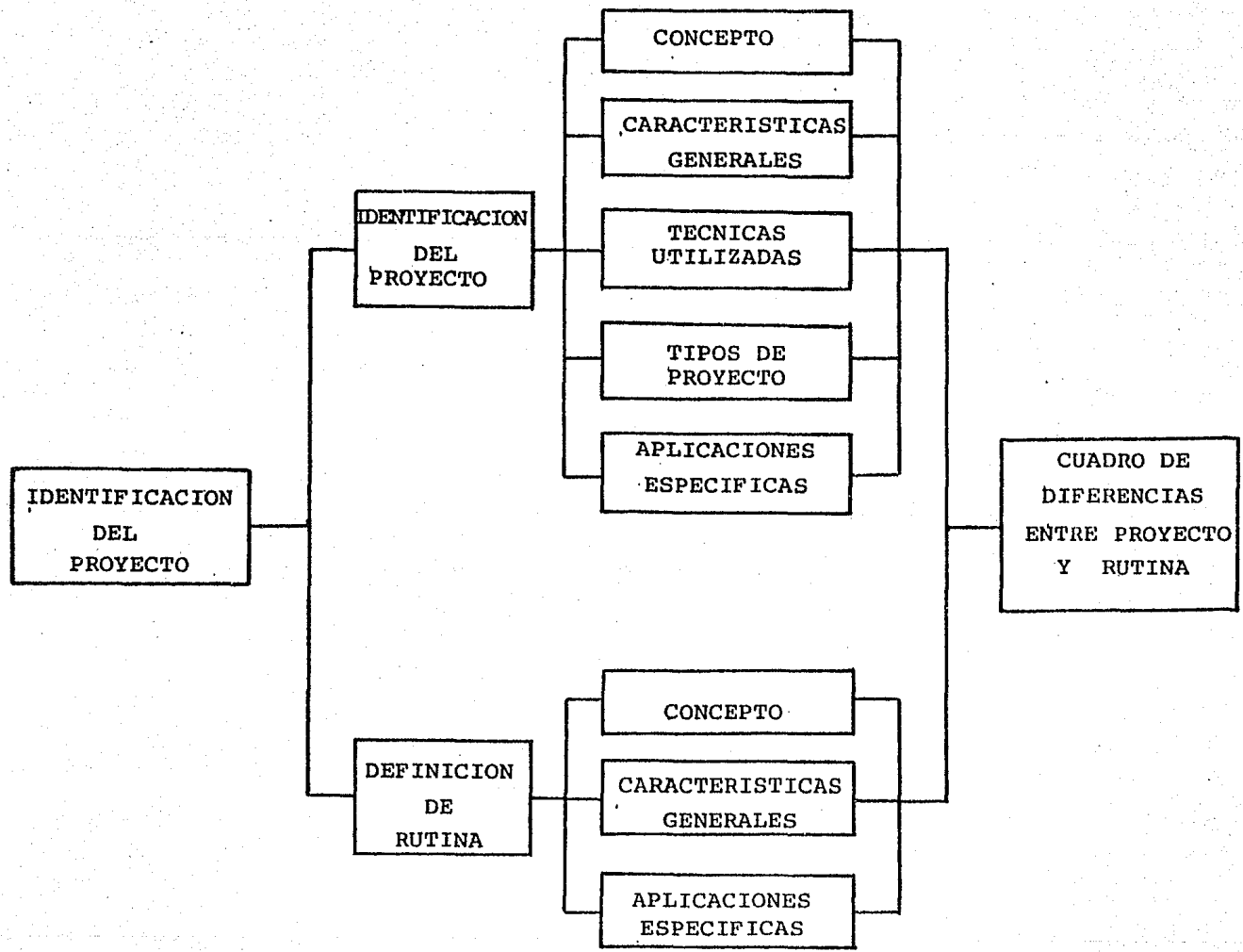
C A P I T U L O I

# I N D I C E

## CAPITULO I.

### IDENTIFICACION DEL PROYECTO

1. Definición de Proyecto
  - 1.1. Concepto
  - 1.2. Características generales
  - 1.3. Técnicas utilizadas
  - 1.4. Tipos de Proyecto
  - 1.5. Aplicaciones específicas.
  
2. Definición de Rutina
  - 2.1. Concepto
  - 2.2. Características generales
  - 2.3. Aplicaciones específicas.
  
3. Cuadro de diferencias entre un Proyecto y una Rutina.



## CAPITULO I.

### IDENTIFICACION DEL PROYECTO.

OBJETIVO: Lograr que el lector identifique lo que es un Proyecto, partiendo de las diferencias existentes entre éste y una actividad rutinaria.

#### 1. DEFINICION DE PROYECTO.

##### 1.1. CONCEPTO.

Existen diversas formas de conceptualizar lo que significa un Proyecto; debemos partir de la base de que el concepto dependerá del punto de vista ó área profesional que lo defina.

Considerando lo anterior, es conveniente presentar las siguientes definiciones:

- \* GRAMATICA Es un adjetivo que representa que un objeto es presentado en perspectiva.
- \* DICCIONARIO Planta y disposición que se forma para un tratado o para la ejecución de una cosa de importancia, anotando y extendiendo todas las circunstancias principales que deben concurrir para su logro.
- \* INGENIERIA Conjunto de todos los detalles necesarios para la ejecución de una obra, con dibujos, cálculos, etc., y el presupuesto de gastos.
- \* ECONOMIA Es una unidad de inversión que permite implementar un plan o programa de desarrollo privado o nacional.

Algunos autores e instituciones que manejan Proyectos definen a éstos como una actividad que requiere de un tipo de administración específica, aunque no lo mencionan explícitamente:

- Banco Nacional - Proyecto es una serie de actividades bien definidas con el objeto de producir resultados específicos en un período de tiempo bien determinado previamente y abarcando varias unidades funcionales.
- Systemation - Es una o varias actividades a desarrollar, previamente programadas que serán desempeñadas por un equipo de trabajo, sin que por ello interfieran las actividades de uno hacia con otro.
- Martino - El proyecto es, básicamente, aquel que -- tiene un comienzo y un fin definibles. Es tá formado por varias actividades interdependientes e interrelacionadas. Todas -- utilizan recursos, sobre los cuales se imponen condiciones internas y externas. El propósito final es, por supuesto, alcanzar los objetivos por los cuales el proyecto fué instituido.
- Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. - Es el plan prospectivo de una unidad de acción, capaz de materializar algún aspecto del desarrollo económico o social.
- Asimow - Es una actividad con propósitos determinados, que se encamina hacia la meta de satisfacer necesidades humanas, particularmente aquellas que se pueden cubrir -- utilizando los factores técnicos de nuestra cultura.



- Rojas Ortiz - Es el conjunto de antecedentes que permiten estimar las ventajas y desventajas -- que presentan las transformaciones de los recursos que los sistemas y mecanismos requieren para la producción de determina-- dos bienes y servicios.
- O. N. U. - Es el conjunto de antecedentes que permiten estimar las ventajas y desventajas -- económicas que se deriven de asignar ciertos recursos de un país para la produc-- ción de determinados bienes y servicios.
- Murdick y Ross - Es un cierto número de tareas relaciona-- das en forma compleja, para lograr un ob-- jetivo de una sola vez.

Las anteriores definiciones en algunos casos son genera-- listas, y en otros consideran elementos que son susceptibles - de discusión, tal es el caso de los siguientes:

- ¿Resultados específicos en un período de tiempo?
- ¿Se imponen condiciones a los recursos?
- ¿Únicamente ventajas y desventajas económicas?
- ¿Se logrará el objetivo de una sola vez?

Lo anterior origina que definamos a un proyecto como:

"UN CONJUNTO DE FASES Y ACTIVIDADES DEFINIDAS, INTERRELACIONADAS Y ADMINISTRADAS, CREADAS CON EL OBJETO DE SATISFACER NECESIDADES YA SEAN DE CARACTER ECONOMICO, SOCIAL O MIXTO".

## 1.2. CARACTERISTICAS GENERALES.

Los siguientes puntos son necesarios para lograr identificar la naturaleza de un proyecto; factores que deben tomarse en cuenta cuando se quiera alcanzar un objetivo a través del desarrollo del mismo:

- a) Existen diversas oportunidades de alcanzar una meta específica que irán disminuyendo conforme transcurra el tiempo para alcanzarla.
- b) Tiene un principio y un fin, ya que debe realizarse en un marco temporal establecido.
- c) Requiere de una planeación realista.
- d) Es necesario controlar su desarrollo.
- e) Define sus metas en términos confiables.
- f) Requiere que se adopte una actitud ante determinadas situaciones.
- g) Exige la creación de un equipo de trabajo específico.
- h) Es dividido en metas intermedias.
- i) Requiere un presupuesto y un control de sus costos.
- j) Se define qué recursos utilizará.
- h) Facilita la coordinación y el control de las actividades.

Ahora bien, resumiendo los puntos anteriores, un proyecto contiene una serie de factores elementales que requiere para su manejo:

- 1- Define un objetivo - En él se establece su utilidad, el motivo por el cual va a ser desarrollado; para alcanzar dicho objetivo, es necesario que el pro

yecto se divida en metas intermedias, con lo cual se facilitará el control sobre sus elementos.

- 2- Implica un costo - El cual irá en función del tiempo y los recursos utilizados.
- 3- Emplea recursos - Se tienen que determinar el tipo y número de recursos (materiales, económicos, humanos y técnicos) que serán necesarios.
- 4- Considera un espacio de tiempo. - Debe ser establecido tomando en consideración todas las características que implica el desarrollo del trabajo, así como una serie de imprevistos que puedan surgir.

Los proyectos no son únicamente diseños o investigaciones previas a la acción, sino que incluyen la ejecución, para incorporarlos posteriormente a los procesos operativos o rutinarios.

El Proyecto deja de existir al cumplir su objetivo, el cual está marcado por su transformación en un proceso repetitivo o en su conversión a insumo de otro proyecto.

### 1.3. TECNICAS UTILIZADAS.

Las técnicas que comúnmente son utilizadas para coadyuvar al logro de los objetivos del proyecto son:

- Gráficas de Gantt
- Método de ruta crítica
- Programación lineal
- Método pert-costo
- Análisis de costo-beneficio
- Técnicas de simulación
- Matriz de responsabilidades
- Método MAP
- Paquetes de Software
- Notación de precedencias.

A continuación presentamos una descripción de las técnicas mencionadas:

- Gráficas de Gantt Describe por medio de barras un periodo de tiempo en el cual se desarrolla una actividad, la que se puede desarrollar en paralelo o secuencial dependiendo de su inicio, terminación y necesidad de llevarla a cabo.
- Ruta Crítica Su aplicación permite tener una visión objetiva, clara y concisa de todo el proceso de un proyecto, desde su inicio, hasta la culminación del último evento, en una sola gráfica.  
  
Indica además, el tiempo y duración de cada una de las actividades, señalando aquellas que no tienen holgura para --

llevarlas a cabo.

- Programación Lineal      Es una técnica matemática que permite determinar la mejor asignación de los recursos de la institución que lleve a cabo un proyecto.
  
- Pert-costo      Permite integrar tanto los datos de tiempo como los de costo, e incorpora estos datos en una red, a fin de poder calcular su combinación óptima.
  
- Análisis de costo-beneficio.      Nos ayuda a determinar la relación existente entre el capital de inversión, los recursos utilizados y los resultados que esperamos obtener en determinado período de tiempo.
  
- Técnicas de Simulación      Ya que es una técnica cuantitativa, nos permite evaluar cursos alternativos de acción basada en hechos y suposiciones, a fin de presentar la toma de decisiones de una manera realista cuando se trabaja en condiciones de incertidumbre.
  
- Matriz de responsabilidades.      Es de utilidad en un Proyecto, ya que en ella se pueden controlar las actividades y sus responsables. Permite por medio de una simbología específica identificar los pasos, la secuencia lógica y el cumplimiento de las fases de un proyecto.
  
- Método M A P.      Es una técnica que integra los datos de tiempo y costo, así como los recur-

tos a utilizar en cada actividad, mediante una red que permite determinar sus relaciones. La diferencia con PERT-costo es que el MAP integra los recursos.

- Paquetes de Software      Grupo de instrucciones que solucionan problemas específicos de desarrollo de proyectos dentro del Software del computador.
  
- Notación de Precedencias.      Técnica en la cual se muestra de una manera gráfica la secuencia de una serie de actividades, teniendo como particularidad que no se incluyen costos y que se describe cada actividad en el cuerpo de la red. Una particularidad de esta técnica es que no existen actividades ficticias, ya que ninguna actividad puede empezar a realizarse sin que se haya terminado su antecedente.

#### 1.4. TIPOS DE PROYECTO:

No obstante que se definen una amplia gama de tipos de proyecto, consideramos que todos quedarían comprendidos en tres tipos según su objetivo:

- 1) PROYECTOS ECONOMICOS. Serán todos aquellos que sean creados para obtener una utilidad monetaria, sin que sea tomada en cuenta su beneficio social.
- 2) PROYECTOS SOCIALES. Son los creados específicamente con el fin de lograr un bien o servicio que sea útil para la población aunque no se obtenga una utilidad monetaria.
- 3) PROYECTOS MIXTOS. Tendrán una doble función, ya que pueden ser creados para beneficiar a la comunidad y a la vez obtener una utilidad, o viceversa, creados con un fin de lucro y por consecuencia benefician a la comunidad.

La anterior división, no pretendemos que sea considerada como una regla de aplicación general, sin embargo, al realizar un análisis de todos los tipos de proyectos estudiados, quedan comprendidos invariablemente en los tres tipos mencionados.

Por lo general los proyectos son clasificados en cuatro tipos según sea su generación:

#### PROYECTOS POR EVOLUCION

Son los que predominaban en el pasado en que no existía la demanda tecnológica actual y en tal virtud, al llevar el proyecto a la realidad, éste evolucionaba mediante la introducción de mejoras. Aplicando este proceso en repetidas ocasiones se lograban cambios hasta llegar al nivel requerido. Con-

este procedimiento repetitivo los pequeños riesgos técnicos - eran proporcionales a sus respectivas pérdidas o ganancias.

#### PROYECTOS POR INNOVACION.

Tienen aplicación cuando se inician estudios para satisfacer las necesidades de determinados bienes y servicios, y es preciso prever cuáles habrán de ser los requerimientos futuros. Este tipo de Proyecto es elaborado en base a nuevas - ideas, encontrando problemas que se derivan de la necesidad de desarrollar, organizar y valorar información para hacer predicciones dentro de las restricciones del problema.

#### PROYECTOS CONTINUOS.

Todos los Proyectos que se hacen cuando existe un ciclo - continuo en la obtención de un bien o servicio se consideran - proyectos continuos, los cuales contienen a su vez una serie - de proyectos intermedios entre cada ciclo de producción.

#### PROYECTOS ESTATICOS

Todos aquellos que tienen un principio y un fin definibles.

Por otra parte, también son clasificados según el área para los cuales son desarrollados entre otras:

#### PROYECTO AGROPECUARIO

Abarcan todo el campo de la producción animal y vegetal.

#### PROYECTO INDUSTRIAL

Comprenden toda la actividad manufacturera, la industria extractiva y el procesamiento de los productos derivados de la pesca, de la agricultura y de la actividad pecuaria.



#### 1.4. TIPOS DE PROYECTO:

No obstante que se definen una amplia gama de tipos de proyecto, consideramos que todos quedarían comprendidos en --- tres tipos según su objetivo:

- 1) PROYECTOS ECONOMICOS. Serán todos aquellos que sean creados para obtener una utilidad monetaria, sin que sea tomada en cuenta su beneficio social.
- 2) PROYECTOS SOCIALES. Son los creados específicamente con el fin de lograr un bien o servicio que sea útil para la población aunque no se obtenga una utilidad monetaria.
- 3) PROYECTOS MIXTOS. Tendrán una doble función, ya que pueden ser creados para beneficiar a la comunidad y a la vez obtener una utilidad, o viceversa, creados con un fin de lucro y por consecuencia benefician a la comunidad.

La anterior división, no pretendemos que sea considerada como una regla de aplicación general, sin embargo, al realizar un análisis de todos los tipos de proyectos estudiados, quedan comprendidos invariablemente en los tres tipos mencionados.

Por lo general los proyectos son clasificados en cuatro tipos según sea su generación:

#### PROYECTOS POR EVOLUCION

Son los que predominaban en el pasado en que no existía la demanda tecnológica actual y en tal virtud, al llevar el proyecto a la realidad, éste evolucionaba mediante la introducción de mejoras. Aplicando este proceso en repetidas ocasiones se lograban cambios hasta llegar al nivel requerido. Con-

## PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA ECONOMICA.

Incluyen los proyectos directa o indirectamente productivos que proporcionan a la actividad económica ciertos insumos, bienes o servicios de utilidad general, tales como energía - eléctrica, transporte y comunicaciones.

## PROYECTO DE SERVICIOS.

Son aquellos cuyo propósito no es producir bienes materiales, sino prestar servicios de carácter personal, material o técnico, ya sea mediante el ejercicio profesional o a través de alguna institución.

### 1.5. APLICACIONES ESPECIFICAS.

A continuación presentamos una serie de actividades, las cuales se realizan por medio del desarrollo de proyectos:

- \* Obras de Infraestructura
- \* Expansión de instalaciones
- \* Desarrollo de tecnología
- \* Investigaciones de mercado
- \* Estudios de localización de plantas
- \* Desarrollo de nuevos productos
- \* Mecanización de sistemas manuales
- \* Investigaciones científicas
- \* Campañas publicitarias.

Existen otros tipos de aplicaciones del proyecto, sin embargo las anteriores se pueden considerar como una muestra representativa, ya que son las que utilizan técnicas más avanzadas para su manejo.

## 2. DEFINICION DE RUTINA.

### 2.1. CONCEPTO.

La rutina es considerada como una actividad o costumbre arraigada, también se puede decir que es un hábito de hacer -- las cosas por mera práctica y que normalmente no sufre variaciones en su desarrollo.

Para efectos de nuestro trabajo, consideraremos que una rutina es un ciclo repetitivo de alguna operación que no sufre modificaciones sustanciales al ejecutarla.

### 2.2 CARACTERISTICAS GENERALES.

Partiendo de su definición, una rutina tiene ciertas características que la hacen diferente a cualquier actividad de un Proyecto, teniendo entre las principales:

- a) Generalmente no se le da un tiempo límite a su duración.
- b) Puede provocar un cierto desinterés en su desempeño dada la continuidad de las tareas a realizar.
- c) No requiere de una habilidad adicional ya que en determinado momento surge la especialización de funciones.
- d) Es relativamente fácil determinar su costo dado que es un proceso recurrente.
- e) Provoca un burocratismo irracional si no se administra adecuadamente en algunas ocasiones.
- f) Crea frustraciones en las personas si éstas no son las idóneas para la función a desempeñar.

### 2.3. APLICACIONES ESPECIFICAS.

Al igual que en los Proyectos, las rutinas tienen ciertas aplicaciones específicas entre las que se encuentran las siguientes:

- \* La entrega periódica y repetitiva de Estados Financieros.
- \* La entrada y salida de vuelos en un aeropuerto.
- \* La producción en serie de un producto o artículo
- \* La atención continua a clientes en un establecimiento
- \* La operación diaria de un equipo o maquinaria
- \* La impresión de un periódico cotidiano.

Hasta aquí, hemos explicado las características peculiares de las actividades de un Proyecto y de las actividades de Rutina, indicando sus limitaciones, así como sus beneficios; sin embargo, para efectos de mostrar de una manera comparativa las diferencias sustanciales entre un tipo de actividad y otro, presentamos el siguiente cuadro:

**CUADRO DE DIFERENCIAS ENTRE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO  
Y LAS ACTIVIDADES RUTINARIAS.**

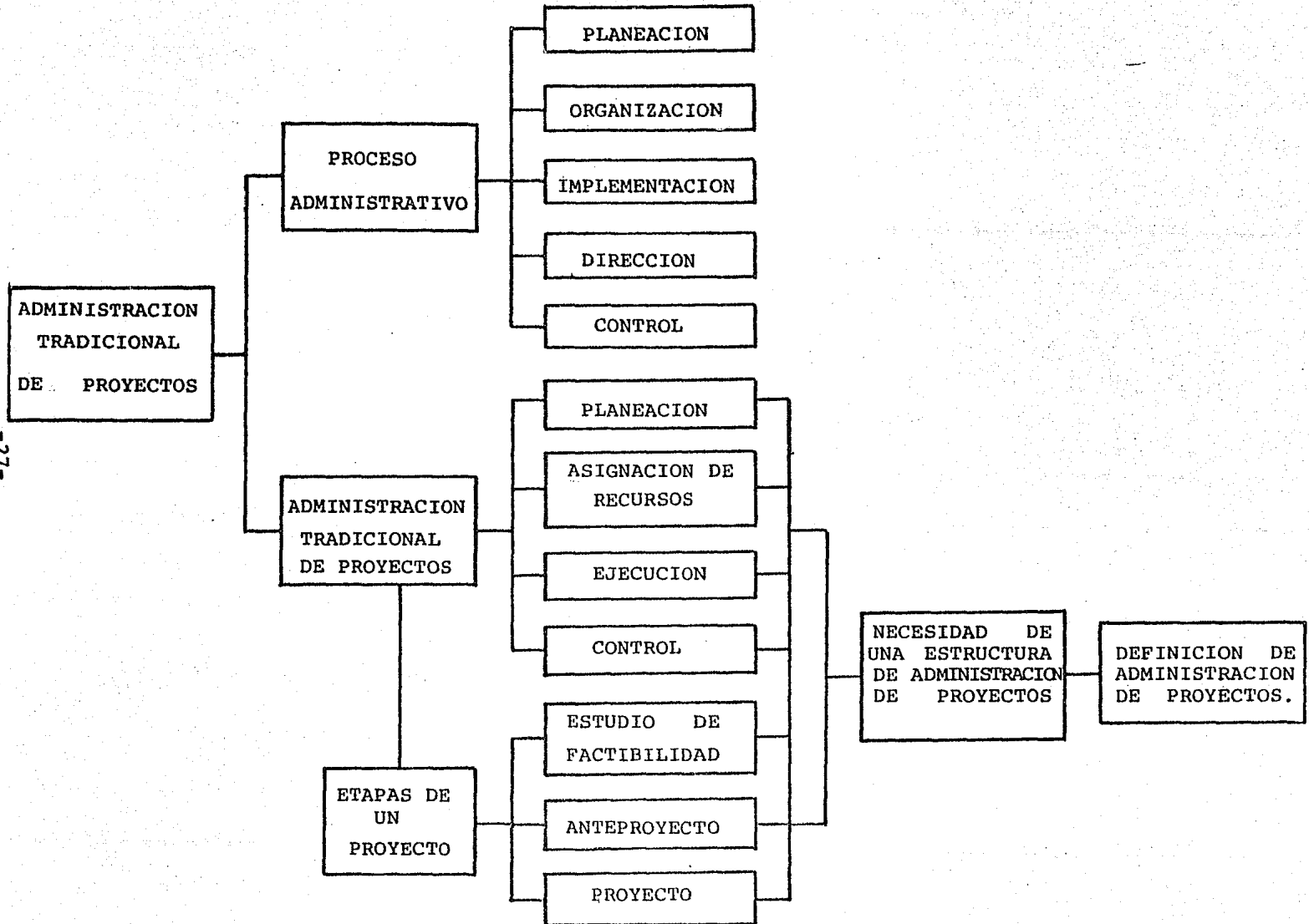
ACTIVIDADES DE PROYECTO	ACTIVIDADES DE RUTINA
* No son repetitivas de esfuerzos previos, son únicas	* Son cíclicas o repetitivas de esfuerzos realizados anteriormente.
* No son familiares o similares al conjunto de actividades tradicionalmente funcionales de la empresa.	* Están identificadas plenamente dentro de un ciclo de actividades contenidas en un área funcional.
* Existe un límite previamente definido en cuanto a tiempo, costo y calidad de las actividades.	* Los límites de costo, tiempo y calidad de las actividades, quedan "diluídos" dentro del gran ciclo funcional de la organización.
* El responsable de la realización del proyecto, también es responsable de los costos del mismo.	* Es una organización funcional, nadie que no sea el Gerente Divisional ó el Director, es responsable de los costos de sus actividades.
* Requieren de una visión conjunta del equipo de proyectos, en función al objetivo único a alcanzar por dicho equipo.	* En una organización funcional, con frecuencia se pierde la visión conjunta de los departamentos, en función de su preocupación por pelear sus derechos y objetivos individuales.
* Para la realización de las actividades del Proyecto, se requiere de una organización ágil y flexible, que responda de manera rápida a las exigencias de las decisiones rápidamente cambiantes de un proyecto	* La organización funcional por su estructura, provoca un lento proceso interdepartamental para lograr una decisión sobre su ciclo repetitivo de operaciones.
* Un error generalmente ocasiona retrasos en tiempo, incremento de costos, replaneación de actividades y desviación a los postulados previamente planeados de resultados.	* En las actividades rutinarias por lo general un error no es fatal para el ciclo operacional de actividades, y se tiene oportunidad de corregirlo sin alterar de manera sustancial lo planeado en tiempo y costo.
* El final de un proyecto está marcado por su transformación en un proceso repetitivo.	* Las actividades de rutina generalmente son con secuencia de un Proyecto.
* La organización estructurada para la realización de actividades del Proyecto, por su flexibilidad permite que se efectúen distintas tareas radicalmente diferentes a las de una organización tradicionalmente funcional.	* La organización funcional que tiene un ciclo operativo de actividades rutinarias, origina la especialización, con lo cual a esta estructura organizacional le resulta complicado realizar tareas esencialmente diferentes a las presupuestadas para su función.
* A consecuencia de la flexibilidad de la estructura organizacional de equipos dedicados a realizar actividades de Proyecto, el coordinador de desarrollo de Proyectos debe tener características peculiares que permitan una respuesta rápida a las existencias de una organización cambiante.	* El responsable de un departamento funcional, generalmente no tiene características especiales de flexibilidad y habilidad que le permitan tener una adecuada respuesta al cambio, esto es debido al acumulación de experiencia en una sola área poco cambiante y con actividades y funciones previamente definidas.

C A P I T U L O    I I

## C A P I T U L O   I I

### ADMINISTRACION TRADICIONAL DE LOS PROYECTOS

1.   Proceso Administrativo
  - 1.1. Planeación
  - 1.2. Organización
  - 1.3. Implementación
  - 1.4. Dirección
  - 1.5. Control
  
2.   Administración tradicional de Proyectos
  - 2.1. Planeación
  - 2.2. Asignación de Recursos
  - 2.3. Ejecución
  - 2.4. Control
  
3.   Etapas de un Proyecto
  - 3.1. Estudio de Factibilidad
  - 3.2. Anteproyecto
  - 3.3. Proyecto
  
4.   Necesidad de una estructura para la Administración de Proyectos
  - 4.1. Definición de Administración de Proyectos





## CAPITULO II

### ADMINISTRACION TRADICIONAL DE LOS PROYECTOS

**OBJETIVO:** Presentarle al lector los pasos del proceso administrativo en una forma general, mostrarle como es aplicada-tradicionalmente la administración en el manejo de proyectos, y de ésto inferir en la necesidad de contar con una nueva estructura de administración y formulación de Proyectos.

#### 1. PROCESO ADMINISTRATIVO.

Partimos de la base que la administración es un proceso por medio del cual el hombre trata de introducir orden y aplicar dirección y control adecuados en las diversas instituciones de la sociedad para lograr determinados objetivos.

Para efectos de alcanzar estos objetivos, el proceso administrativo se divide en las siguientes fases, de las cuales a continuación presentamos una breve descripción.

##### 1.1. PLANEACION.

Es un proceso intelectual, que determina en forma consciente las vías de acción, la fundamentación de las decisiones en los fines, en los hechos y en los cálculos razonados.

Planear es decidir de antemano qué hacer, cómo hacer y -- cuándo se deberá llevar a cabo determinada actividad.

## 1.2. ORGANIZACION.

La organización dentro del proceso administrativo, consiste en crear una estructura jerárquica que permita llevar a cabo el trabajo de una manera eficiente, integrando a todos los miembros de la institución de tal manera que los objetivos previamente establecidos se cumplan.

## 1.3. IMPLEMENTACION.

Es considerada como la parte operacional del proceso administrativo, ya que en esta fase se ejecutará lo planeado.

En la implementación se determina el éxito o fracaso de - la actividad desarrollada, ya que si la ejecución de los pla--nes no es la adecuada, vendrá por consecuencia un incumplmiento de objetivos.

## 1.4. DIRECCION.

La dirección es la fase en la cual se coordinarán los es--fuerzos del personal, de tal manera que se logren los objeti--vos previamente determinados en la planeación y dentro de la - estructura de organización más adecuada.

No es posible ejecutar una tarea específica si no existe-- una integración del elemento humano de tal manera dirigido que se aproveche al máximo su energía, entusiasmo y actividades.

## 1.5. CONTROL.

En términos generales, el control consiste en medir el -- grado de cumplimiento de los objetivos planeados.

Para llevar a cabo un control efectivo, es necesario con--siderar los siguientes pasos:

- a) Establecer normas a cumplir
- b) Medir el desempeño del trabajo contra estas normas
- c) Corrección de las desviaciones.

La segmentación del proceso administrativo en las fases - mencionadas, corresponde a un criterio de agrupación adoptado para este trabajo, tomando como base las tendencias que han seguido diversos autores desde 1886, la cual mostramos a conti--nuación:

FASES DEL PROCESO ADMINISTRATIVO

A U T O R	AÑO	F A S E			S	
HENRY FAYOL	1886	Previsión	Organización		Comando Coordinación	C o n t r o l
LYNDALL URWICK	1943	Previsión Planeación	Organización		Comando Coordinación	C o n t r o l
WILLIAM NEWMAN	1951	Planeación	Organización	Obtención Recursos	Dirección	C o n t r o l
R. C. DAVIS	1951	Planeación	Organización			C o n t r o l
KOONTZ Y O'DONNELL	1955	Planeación	Organización	Integración	Dirección	C o n t r o l
JOHN F. MEE	1956	Planeación	Organización		Motivación	C o n t r o l
GEORGE R. TERRY	1956	Planeación	Organización		Ejecución	C o n t r o l
LOUIS A. ALLEN	1958	Planeación	Organización		Motivación Coordinación	C o n t r o l
DALTON Mc. FARLAND	1958	Planeación	Organización			C o n t r o l
AGUSTIN REYES P.	1960	Previsión Planeación	Organización	Integración	Dirección	C o n t r o l
ISAAC GUZMAN V.	1961	Planeación	Organización	Integración	Dirección y Ejecución	C o n t r o l
J. ANTONIO FERNANDEZ A.	1967	Planeación	I m p l e m e n t a c i ó n			C o n t r o l

## 2. LA ADMINISTRACION TRADICIONAL DE LOS PROYECTOS.

La función que tiene la administración en el manejo actual de los Proyectos, considera en gran parte las fases del proceso administrativo mencionadas previamente, ya que para lograr el objetivo para el cual fué creado el Proyecto, es necesario adoptar e implantar técnicas administrativas que coadyuven al logro de los objetivos del Proyecto.

### 2.1. PLANEACION.

En esta fase, primordialmente se determinan los objetivos y las necesidades de recursos para llevar a cabo el Proyecto.

Los principales elementos que se consideran en la planeación son:

- a) Definir el objetivo del Proyecto con exactitud.
- b) Determinar qué y cuáles recursos (humanos, técnicos, financieros, materiales, etc.) se necesitarán para cumplir con el objetivo establecido. Para lograrlo se elaboran programas de trabajo.
- c) Determinar el tiempo de duración del Proyecto.
- d) Presupuestar sobre bases confiables el costo del Proyecto, considerando el tiempo y los recursos a invertir.
- e) Determinar todos los riesgos posibles que impidan el logro del objetivo del Proyecto.
- f) Segmentar óptimamente el Proyecto total.
- g) Definir medidas de control a utilizar.
- h) Establecer técnicas, herramientas y parámetros de medición.
- i) Determinar la ubicación física para realizarlo.

## 2.2. ASIGNACION DE RECURSOS.

En esta fase se asignan los recursos del proyecto, de tal manera que cada actividad sea cumplida en el tiempo y con los costos establecidos por ella.

Además se definen responsabilidades a las personas que desarrollarán el Proyecto; esta fase es comparable con lo que es organización en el proceso administrativo.

## 2.3. EJECUCION.

Consiste en llevar a cabo la realización del trabajo, tomando en cuenta que cada actividad se debe concluir en el tiempo planeado.

El cumplimiento del objetivo del proyecto, principalmente se logrará en esta fase.

## 2.4. CONTROL.

En la etapa de control se evalúa todo lo planeado en base a los parámetros de medición previamente establecidos, a efectos de medir el cumplimiento de objetivos.

Cabe hacer mención que el control se efectúa en todas las fases de la administración del Proyecto.

### 3. ETAPAS DE UN PROYECTO.

En la actualidad los Proyectos generalmente son divididos en varias etapas, ya que es indispensable establecer un orden-sistemático de los distintos cursos de acción y pasos a seguir, con el fin de alcanzar satisfactoriamente los objetivos que -- originaron la creación del Proyecto.

Algunos de los autores estudiados coinciden en estas etapas, por lo que realizamos un modelo general que permite agruparlas como lo vemos en el Cuadro 2.

Las etapas del modelo general, serían:

#### 3.1. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

Su objetivo es el de determinar si el desarrollo del Proyecto es viable desde el punto de vista tecnológico, económico y operativo.

En esta etapa se obtienen un conjunto de soluciones útiles para el problema que representa el Proyecto.

A su vez, esta etapa se subdivide de la manera siguiente:

- a) Detectar las necesidades
- b) Planteamiento general del problema
- c) Recolección y análisis de información inherente
- d) Valuación de recursos a utilizar
- e) Selección de soluciones
- f) Generación de alternativas.

#### 3.2. ANTEPROYECTO.

La finalidad del anteproyecto consiste en elegir la alternativa óptima conforme a una ponderación que se efectúa a todas y cada una de ellas.

Debe incluir un bosquejo que contenga:

- a) Selección de la alternativa ideal
- b) Métodos de optimización
- c) Creación de un enfoque del qué se hará.

### 3.3. PROYECTO

Desarrollar la alternativa seleccionada, diseñar actividades de tal manera que satisfagan los objetivos planteados. -- (Sus elementos administrativos ya están considerados en el punto 2 de este mismo capítulo).

A continuación presentamos el cuadro que agrupa las diferentes teorías estudiadas de la división en etapas de un Proyecto.



CUADRO 2. DIVISION DE ETAPAS DE UN PROYECTO

A U T O R	E T A P A S			
Modelo General	E s t u d i o d e F a c t i b i l i d a d		Anteproyecto	Proyecto
C O C O P I	P e r f i l		Anteproyecto	Proyecto
O N U	Estudio de bases	Identificación de ideas	Anteproyecto	Proyecto Definido
	Elementos de rechazo	Identificación de alternativas		
A S I M O V	E s t u d i o d e F a c t i b i l i d a d		Proyecto Preliminar	Proyecto Detallado
I.L.P.E.S.	Identificación de la idea	Anteproyecto Preliminar ó Identificación de alternativas	Anteproyecto Definitivo ó Estudio de Factibilidad.	Proyecto de Ejecución
INFORMATICA Y SISTEMAS	E s t u d i o d e F a c t i b i l i d a d		Análisis	Proyecto
Rojas Ortiz	E s t u d i o d e F a c t i b i l i d a d		Proyecto Preliminar	Proyecto Detallado

#### 4. NECESIDAD DE UNA ESTRUCTURA PARA LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS.

La administración de Proyectos surge de una necesidad -- práctica, una necesidad de cambio común de todo país y de toda empresa moderna, y observando que la mayoría de los autores -- consultados para el desarrollo de los capítulos y puntos anteriores enfocan sus estudios a determinadas áreas profesiona- -- les, como lo son la economía y la ingeniería; consideramos necesario el contar con un modelo o una guía de administración y formulación de Proyectos que tenga aplicación general, y que - muestre técnicas y conceptos administrativos aplicables a to-- das las áreas.

##### 4.1. DEFINICION DE ADMINISTRACION DE PROYECTOS.

Es la planeación, organización, ejecución y control de un conjunto de actividades que lograrán el objetivo para las cua- les fueron desarrolladas; también puede ser un sistema de tra- bajo encauzado para lograr los objetivos de la institución, me diante la óptima planeación, asignación de recursos, ejecución y control de sus Proyectos.

La administración debe ser aplicada en el manejo de los - Proyectos con el objeto de optimizar la ejecución de los mis-- mos, tratando de aprovechar de la mejor manera posible, los re cursos disponibles de la empresa, dentro de los límites de - - tiempo y costo, que sean necesarios para el desarrollo del Pro- yecto.

#### 4. NECESIDAD DE UNA ESTRUCTURA PARA LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS.

La administración de Proyectos surge de una necesidad -- práctica, una necesidad de cambio común de todo país y de toda empresa moderna, y observando que la mayoría de los autores -- consultados para el desarrollo de los capítulos y puntos anteriores enfocan sus estudios a determinadas áreas profesiona- - les, como lo son la economía y la ingeniería; consideramos necesario el contar con un modelo o una guía de administración y formulación de Proyectos que tenga aplicación general, y que - muestre técnicas y conceptos administrativos aplicables a to-- das las áreas.

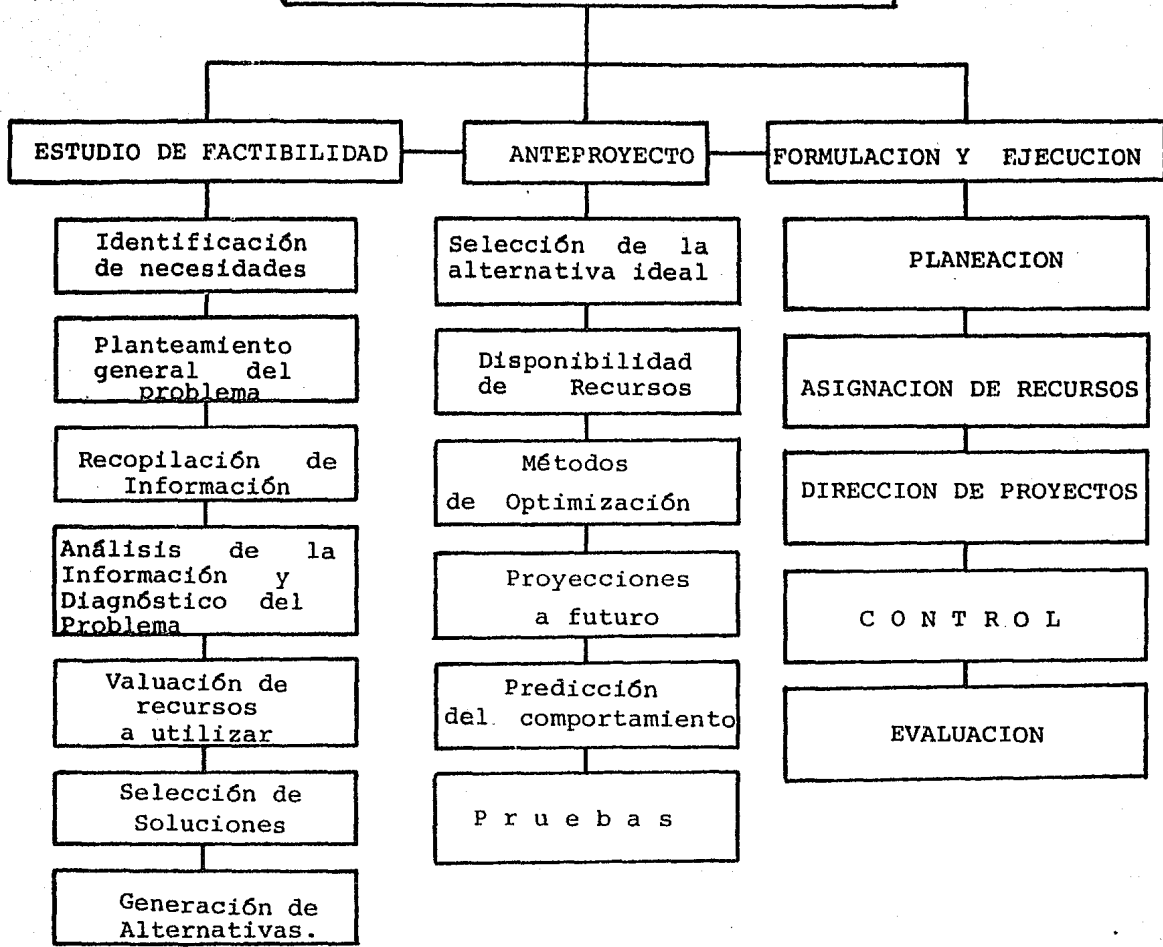
##### 4.1. DEFINICION DE ADMINISTRACION DE PROYECTOS.

Es la planeación, organización, ejecución y control de un conjunto de actividades que lograrán el objetivo para las cua- les fueron desarrolladas; también puede ser un sistema de tra- bajo encauzado para lograr los objetivos de la institución, me diante la óptima planeación, asignación de recursos, ejecución y control de sus Proyectos.

La administración debe ser aplicada en el manejo de los - Proyectos con el objeto de optimizar la ejecución de los mis-- mos, tratando de aprovechar de la mejor manera posible, los re cursos disponibles de la empresa, dentro de los límites de - - tiempo y costo, que sean necesarios para el desarrollo del Pro yecto.

C A P I T U L O   I I I

ESTRUCTURA PARA LA ADMINISTRACION Y  
FORMULACION DE PROYECTOS



### CAPITULO III.

#### ESTRUCTURA PARA LA ADMINISTRACION Y FORMULACION DE PROYECTOS.

Un Proyecto no sólo es una idea que se realiza, sino que es un estudio más profundo de todos y cada uno de sus componentes. Tradicionalmente, al proyecto se le atribuyen características que hacen concebirlo como un trabajo de alto nivel, demasiado sofisticado y en algunos casos irrealizable.

Esto obedece a que la mayoría de personas que encara un proyecto, no tiene bases suficientes para realizarlo; al concebir el proyecto abunda el pesimismo de sus alcances, y en la generalidad de situaciones, se desarrolla según el libre albedrío del responsable del mismo y su especialidad técnica.

Con lo anterior podemos detectar la necesidad de un procedimiento lógico en el desarrollo del proyecto, lo cual es la idea fundamental del presente trabajo.

Lo escrito hasta la fecha en lo referente a proyectos, está enfocado hacia áreas específicas; Ingeniería, Economía, etc.; ubicando a la administración de proyectos, como una parte de las ramas mencionadas, y no como la administración misma.

No pretendemos que lo expuesto a continuación imponga -- normas y procedimientos en la realización de un proyecto, sino que su fin, es el de servir de orientación y guía al lector, para adaptar la estructura que se propone, a las propias

necesidades y características de su empresa.

Por otro lado, al realizar un trabajo de proyectos, se plantean para sus integrantes satisfacciones personales, motivación y en algunos casos realización personal; ya que por sus características y requerimientos, el proyecto permite desarrollar continuamente habilidades y conocimientos para alcanzar sus objetivos.

Entre algunos requisitos necesarios que deben reunir los colaboradores y dirigentes del proyecto, se encuentran los siguientes:

- Tener claramente especificados los objetivos a alcanzar.
- Representar un reto a quien participe en el proyecto.
- Ser capaces de adaptarse a las presiones de tiempo, costo y calidad, necesarias en un proyecto.
- Alcanzar con la implantación del proyecto, un beneficio, ya sea económico, social o de servicio a la empresa.
- Tener la flexibilidad de modificar actividades y tareas, cuando las circunstancias del proyecto lo exijan.
- Integrar equipos de trabajo, colaborando con calidad y entusiasmo a la realización del objetivo general.
- Poseer características y habilidades de dirigente, coordinador, cooperación, entusiasmo, motivación tanto para el grupo de trabajo, como para él mismo.
- Conocimientos y experiencias necesarias para la función que desempeñe en el proyecto.

Y otras situaciones similares en donde los integrantes de un proyecto, se deberán adaptar a las necesidades que imponga-

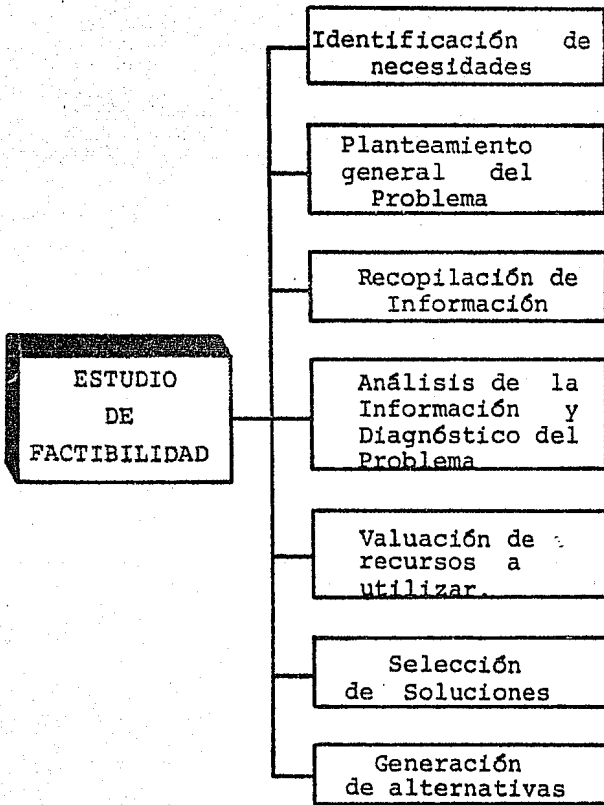
la realización del mismo.

También existen requisitos para la realización de un Proyecto, algunos puntos que se deben estudiar para llevarlo a cabo, tales se presentan a continuación:

- Ser factible y capaz de desarrollarse en el tiempo estimado, la calidad requerida y el costo presupuestado.
- Todos sus aspectos deben ser cuantificables siempre -- que sea posible.
- Debe ser flexible y adaptarse a todas las circunstancias.
- Valorar los recursos, apoyo, contingencias y riesgos - que traerá consigo su implantación.
- Y otras situaciones que se pueden plantear como requisitos, las que serán dictadas en gran medida por la empresa, magnitud y objetivos que persiga un proyecto.

Los anteriores puntos son algunos aspectos generales, que serán tratados en el desarrollo del presente capítulo.





## 1. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Es la primera fase del desarrollo de un Proyecto, consiste en el estudio de todos los recursos técnicos y económicos - que serán necesarios en el Proyecto, efectuado por el también-recurso humano; dicho estudio está encaminado a determinar si es posible desarrollar una acción que satisfaga una necesidad- y que ayude a determinar la utilidad del Proyecto. Al determinar un objetivo, la forma de llegar a él, los medios o recursos a utilizar y su adecuada asignación, reducirá al mínimo la incertidumbre de su desarrollo.

De esta forma llegaremos a analizar las causas y problemas que se suscitan de una necesidad no satisfecha, por medio de los pasos o actividades que integran esta primera fase. Dichas actividades son las siguientes:

### 1.1.-Identificación de necesidades.

Al considerar que nuestro punto de partida es un "problema" que frena o entorpece el desarrollo de una empresa o institución, es conveniente efectuar un análisis para poder determinar las causas y orígenes del mismo, ya que la necesidad puede ser identificada por una herramienta técnica que haga posibles los medios para su satisfacción y que lógicamente, justifique su desarrollo. A continuación presentamos qué se debe entender por programa, causa y efecto:

- PROBLEMA** - Mala interpretación de reglas  
Carencia de satisfactores de necesidades específicas.  
Deficiente aplicación de políticas  
Inadecuada asignación de recursos
- CAUSA** - Competencia  
Innovación

Creación  
Expansión  
Renovación

EFECTO - Carteras vencidas

Ausentismo de personal  
Actividades duplicadas  
Desviaciones en general  
Obsolescencia de maquinaria.

Los tres conceptos anteriores estarán condicionados por - el tipo de empresa o institución de que se trate y, por el criterio y conocimientos de la persona responsable del cumplimiento de este estudio ante la organización. Es así como se seleccionan las causas aparentes para ubicar el problema en el área correcta, determinar también las interrelaciones y sus efectos en la organización, todo ésto con el fin de no invertir recur-sos que causen gastos innecesarios.

1.2.- Planteamiento general del problema.

Es en este paso, en donde la identificación de necesida--des queda establecida en forma clara y al mismo tiempo, se realiza un diagnóstico de la empresa en cuanto a una o varias de-sus áreas funcionales, ya que el cumplimiento de las políticas y procedimientos y el aprovechamiento de los recursos son eva-luados para emitir dicho diagnóstico.

El planteamiento del problema, será presentado en base a-los resultados del estudio, haciendo mención de la importancia del mismo en la organización, de las necesidades a cubrir y de los beneficios que se obtendrán, contando además con pruebas - que así lo justifiquen como posteriormente se detallará en - - otra etapa o fase del estudio de factibilidad.

### 1.3.- Recopilación de información.

En base a las características del problema, deberá reunirse la información que satisfaga el:

"¿Qué vamos a hacer, Para qué, Porqué, Cómo, Quiénes lo harán y que se espera de todo ello?".

Y así contar con indicadores para los planes de desarrollo y operación futuros más adecuados para el cumplimiento de nuestro objetivo.

A continuación se presenta un cuadro de los diferentes tipos de información que nos pueden ser útiles para su estudio:

- |                           |   |   |
|---------------------------|---|---|
| DOCUMENTOS<br>ESCRITOS -  | - | archivos públicos y documentos oficiales.<br>prensa<br>archivos privados de las instituciones o empresas.<br>anuncios, folletos o publicaciones especializadas.<br>revistas técnicas. |
| ESTADISTICAS              | - | recuentos directos (contínuos e instantáneos).<br>recuentos indirectos (sobre índices o sobre muestras).  |
| DOCUMENTOS<br>ESPECIFICOS | - | técnicos<br>iconográficos<br>fotográficos<br>fonéticos  |

Este tipo de información, aunada a la que tengamos de nuestros recursos, nos ayudará a emitir un juicio más valedero para la realización de nuestro estudio, y por consecuencia para nuestro Proyecto.

Además será necesario observar las características que de be reunir todo tipo de información, como lo son:

- \* Objetiva
- \* Clara
- \* Concisa
- \* Confiable
- \* Oportuna

#### 1.4.- Análisis de la información y Diagnóstico del problema.

Una vez recopilada y registrada la información, se analizará a fin de determinar la situación actual de la organización y su medio ambiente, a fin de poder diagnosticar con mayor precisión el problema, tomando las siguientes fuentes:

- \* Estructura de la empresa
- \* Políticas y procedimientos
- \* Objetivos a lograr
- \* Resultados obtenidos
- \* Recursos propios y externos.

Este estudio dará pauta para el establecimiento de posibles alternativas de acción, considerando siempre los alcances y limitaciones arrojados por la investigación, mismos que afectarían a la realización del objetivo y por consiguiente al planteamiento en el sistema para cubrir las necesidades detectadas.

#### 1.5.- Valuación de recursos a utilizar.

Se pueden realizar las siguientes valuaciones, su magnitud y complejidad dependerá del tipo de Proyecto que se vaya a desarrollar:

- Valuación Física: Se entiende por valuación física, la

determinación de la implementación -  
del Proyecto en cuanto a:

- a. recursos propios o ajenos, mismos que se verían limita--  
dos en cuanto al alcance en tiempo y disponibilidad pa--  
ra su óptimo aprovechamiento.
- b. tamaño en cuanto a sus alcances, por áreas involucra--  
das y la repercusión en los resultados que se observen,  
habiendo destinado cierta cantidad de personal o fuer--  
za operativa.
- c. ubicación y disponibilidad considerando el área admi--  
nistrativa de implantación en las funciones futuras y--  
actuales y su utilización después de su implantación.

- **Valuación técnica:** Consideramos a la tecnología a uti--  
lizar en otro renglón de recursos, -  
ya que puede ser un factor decisivo--  
para su seguimiento, pues existen --  
puntos importantes a considerar:

- \* ¿Se dispone del equipo técnico adecuado y necesario?
- \* ¿El personal está capacitado para su manejo?
- \* ¿Mantenimiento, servicio de instalación y reparación -  
disponible?
- \* ¿Será adecuado a las necesidades actuales?
- \* ¿Existirán planes de desarrollo y aprovechamiento?
- \* ¿Rentabilidad de la inversión por técnica adecuada?

- **Valuación económica:** Dentro de las posibles alternati--  
vas enunciadas, se les asignará a --  
los recursos a utilizar un costo que  
determinará cual de ellos será el --  
que económicamente es factible de --  
utilizar.

En base al tipo de Proyecto, se considerará el mercado del producto o servicio, al que se destinará, ya que no se debe olvidar que el analista estará capacitado para hacer observaciones que afecten financieramente el desarrollo del Proyecto.

- **Valuación financiera:** Una vez que se han realizado los dos pasos anteriores, se determinará qué tipo de financiamiento será necesario para la realización del Proyecto. Este financiamiento será el soporte del Proyecto y deberá considerarse:

- \* su origen, ya sea propio o ajeno.
- \* el tiempo a corto, mediano o largo plazo
- \* el mecanismo de obtención o forma de liquidación
- \* la rentabilidad y recuperación de la inversión
- \* las repercusiones de la decisión adoptada.

Lo expuesto en forma general y breve, al llevarlo a la práctica será motivo de un estudio más detallado, ya que al asignar el costo a los recursos a utilizar, nos llevará a una cuantificación total del costo del Proyecto, y en base al criterio del o los responsables del mismo, se seguirá adelante o se decidirá abandonar la idea de realizar el Proyecto.

#### 1.6.- Selección de soluciones.

Después de determinar cuales son las posibles soluciones del problema, objeto del estudio, es necesario elegir aquella solución que más se apegue a los requerimientos de éste,

Dentro de este paso del estudio de factibilidad, podemos encontrar patrones que nos ayudarán a determinar la solución óptima, dentro de éstos encontramos algunos criterios que permitirán analizar los factores cuantitativos y cualitativos de cada solución, comparándose hasta discriminarse entre si y llegar a la alternativa más factible del problema, o alternativa de solución.

Entre algunos criterios utilizables para seleccionar las soluciones, podemos encontrar:

**Criterio de Extensión.**- Aquí se trata de analizar los recursos, tanto en su aplicación como en su origen, -- así como en la aplicación de éstos y las repercusiones que traerán al proyecto.

**Criterio de Homogeneidad.**- Este criterio parte de la necesidad de utilizar el tiempo como factor de medida, - dividiendo al Proyecto en etapas; con el objeto de - tener puntos de evaluación, que aplicados individualmente o combinados nos permitirán obtener coeficientes de evaluación aplicables al estudio.

También tendrán que utilizarse las mismas unidades - de tiempo en todo el transcurso del Proyecto, y los mismos estándares de evaluación.

**Criterio de Prioridad** - Este criterio nos sirve para justificar las acciones y recursos del Proyecto, que -- por la naturaleza propia del desarrollo de éste exige el cumplimiento de actividades críticas, para alcanzar los objetivos de un Proyecto. El estudio de prioridades y holguras, nos permitirá tener alternativas de acción para la toma de decisiones en el futuro desarrollo del Proyecto.

**Criterio técnico.**- Nos permite evaluar y justificar las -



soluciones, desde la disponibilidad de recursos técnicos con los que contará el Proyecto.

Esto permitirá al elegir una alternativa de solución, valorarla contra las demás de acuerdo a la disponibilidad de Maquinaria, tecnología, recursos técnicos y especialistas necesarios para el desarrollo del Proyecto.

**Criterio económico.**- Es el criterio que nos permite evaluar las soluciones desde el punto de vista financiero, ya que, en este criterio se estudian los ingresos y egresos que repercutirán en el Proyecto.

Existen varios puntos de vista aplicables a este criterio, los cuales estarán en función de los conocimientos y experiencia de quien los aplica, entre algunos encontramos los siguientes:

- \* Tasa interna de retorno
- \* Valor presente
- \* Presupuestos base cero
- \* y otros más.

**Criterio de Calidad.**- Este criterio es aplicable en la selección de alternativas de solución, según los requerimientos del Proyecto, de cada empresa, el dirigente del mismo, o las necesidades que vayan a satisfacerse con el Proyecto; y estarán en íntima relación con cada problema específico.

Los anteriores son algunos criterios que permitirán, en el momento de elegir la solución ideal al problema, justificar y evaluar la decisión, siendo factible en esta parte del estudio, utilizar otros criterios que permitan llegar a una óptima

relación de tiempo-dinero en la ejecución de actividades futuras del Proyecto.

Para partir de ésto, es necesario en la justificación y - evaluación de soluciones establecer rangos de ponderación confiables, que permitan la aplicación de los anteriores criterios, en cada una de las soluciones posibles, discriminándolas entre sí hasta encontrar aquella solución que más se apegue a los objetivos del problema.

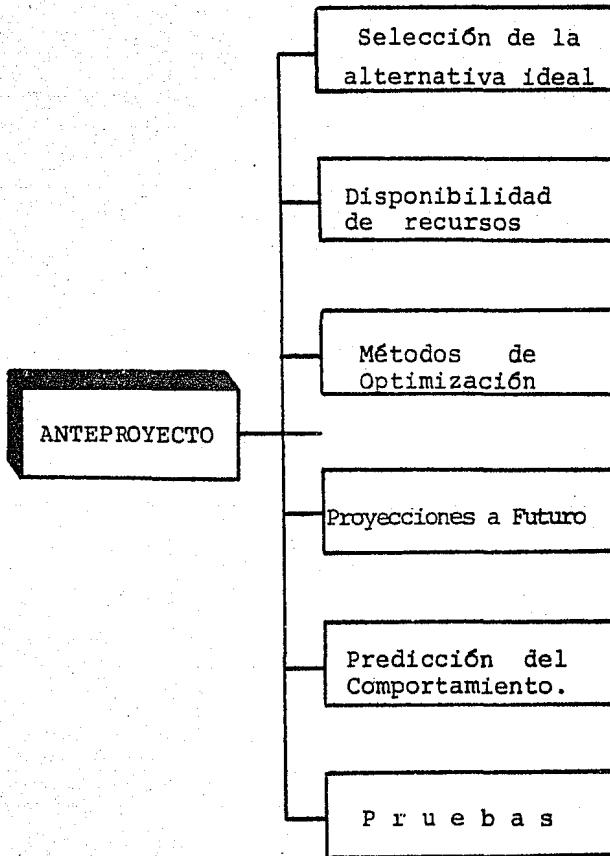
#### 1.7.- Generación de alternativas.

Las alternativas son enunciadas en base a la necesidad de solución de determinado problema, al diagnóstico del mismo, y a la valuación de los recursos disponibles que involucra; a una adas al criterio, experiencia y creatividad del dirigente del Proyecto o del equipo responsable de aportar las alternativas de solución al problema.

Estas alternativas deben presentar resultados donde se -- combinen los objetivos, políticas y recursos de la empresa; deberán estar presentadas a detalle y respaldadas por los cursos de acción a seguir y los estados de la naturaleza para su operación.

Las alternativas pueden estar determinadas por:

- \* Los alcances y limitaciones de cada una de ellas
- \* Los estados de la naturaleza
- \* Los riesgos y la incertidumbre
- \* Las necesidades específicas a satisfacer
- \* La creatividad y experiencia de sus dirigentes
- \* La disponibilidad de recursos
- \* El tiempo para la realización del Proyecto
- \* Objetivos y políticas de la empresa



## 2. ANTEPROYECTO.

El Anteproyecto es la fase preliminar del Proyecto, comienza con el conjunto de soluciones útiles que nos proporciona el estudio de factibilidad. La finalidad del Anteproyecto estriba en establecer cuál de las alternativas propuestas es la mejor para cumplir con las necesidades que tiene nuestro Proyecto. Cada una de las alternativas será sometida a diversos análisis por orden de importancia y de magnitud hasta que la evidencia muestre que alguna de las alternativas es inferior a otras o si es superior a todas las demás.

La alternativa superior es aceptada provisionalmente para un examen más riguroso, procediendo entonces a estudios de síntesis para establecer en una primera aproximación, la amplitud del dominio del Proyecto; los estudios posteriores investigaron las tolerancias en las características de sus principales componentes y recursos críticos que se requerirán para asegurar la compatibilidad mutua y su ajuste apropiado dentro del sistema.

Las condiciones socioeconómicas, tales como los gustos de los consumidores, las ofertas de los competidores, o la disponibilidad de las materias primas, pueden cambiar, el estado tecnológico puede variar y se puede producir obsolescencia, deterioro ó ineficiencia en el funcionamiento del equipo.

La calidad y preferencia de los consumidores y productos se verá reducida con el transcurso del tiempo, y otras situaciones de mercado las cuales se deben considerar en esta parte del Proyecto. Cabe preguntar, ¿qué tan pronto se caerá en el desuso del producto o bien objeto del proyecto?; ¿con qué se debe contar para evitar el impacto económico de este factor a fin de equilibrarlo?.

Finalmente los aspectos críticos del proyecto se deben someter a pruebas que hagan válido su concepto y aportación de información esencial para las fases subsecuentes.

A continuación presentamos los pasos lógicos necesarios para llevar a cabo esta segunda fase del desarrollo del Proyecto:

### 2.1. SELECCION DE ALTERNATIVA IDEAL.

Dentro del conjunto de alternativas útiles surgidas durante el estudio de factibilidad, es preciso identificar la más prometedora. Si un estudio posterior fortalece la evidencia de que su promesa será cumplida, dicha solución se adopta provisionalmente como la alternativa ideal para el desarrollo del Proyecto.

El primer paso, por lo tanto, consiste en comparar las diversas alternativas útiles para seleccionar una como la ideal. En principio, la aproximación es directa; en la práctica la decisión es difícil.

Primeramente se enumeran las ventajas e inconvenientes atribuidas a cada alternativa, para luego seleccionar aquella que contenga las características más favorables; sin embargo se presentan las siguientes dificultades:

- 1). ¿Cómo saber si los atributos enumerados son relevantes a las comparaciones de las alternativas rivales?, ¿Cómo se puede saber que se han incluido todas las características de importancia?
- 2). ¿Desde qué punto de vista se ha de juzgar la ventaja de un atributo en particular?
- 3). ¿Qué valores se asocian con cada uno de los atributos relevantes?

- 4). ¿Cómo se pueden combinar dichos valores?
- 5). ¿Con cuanta confianza se puede afirmar que un concepto en particular sobre Proyectos se puede llevar adelante hasta conseguir un Proyecto físicamente realizable?
- 6). ¿A que otros problemas del Proyecto da lugar la alternativa bajo escrutinio?
- 7). ¿Se obtendrán de estos problemas del proyecto soluciones factibles de llevarse a cabo?
- 8). ¿Qué condiciones de incertidumbre contienen en comparación con las demás alternativas de solución?.

Las anteriores preguntas se relacionan con normas y criterios susceptibles de aplicarse en el Proyecto, ya que de una manera plantean conceptos sobre probabilidades, medidas de valor y resultados.

La resolución de estas cuestiones entraña riesgos operativos. Pero los avances en el manejo cuantitativo de tales cuestiones han surgido en los años recientes, aún cuando el juicio todavía desempeña una función importante en lo referente a la formulación de decisiones y la fijación de valores.

## 2.2. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS.

Se plantea con lo anterior un punto de importancia para el desarrollo del Proyecto, y, es en esta parte del anteproyecto, donde vislumbraremos la disponibilidad de nuestros recursos para llevar a cabo éste, cuestionando la realización física del Proyecto, por la adquisición o disponibilidad de recursos tanto humanos, tecnológicos, económicos y materiales, que serán necesarios para llevar a cabo el trabajo de Proyectos.

Se debe considerar que esta disponibilidad estará en -- función a las necesidades del Proyecto, disponibilidades económicas, presupuestos, experiencia y demás factores que nos proporcionarán la factibilidad de desarrollarlo, ya sea con recursos propios o con la adquisición de ellos, según sea la importancia del Proyecto en la empresa.

Los resultados de un Proyecto estarán enmarcados durante toda su vida, en la clara definición de las necesidades y disponibilidad de recursos, en una forma realista y confiable de éstos, a fin de evitar desde la fase del anteproyecto, las desviaciones futuras en recursos; se deben contemplar hacia el futuro las posibilidades de adquisición y utilización, con el objetivo de evaluar las posibilidades de realización del proyecto, tanto física como operativamente.

Esto se puede acercar a la realidad, si la abstracción de los recursos futuros, se apega a las necesidades proyectadas a futuro, teniendo en cuenta no sólo la disponibilidad de recursos con los que cuenta la empresa, sino con los costos de adquisición y utilización tanto propios como externos; con siderando las posibles desviaciones, tolerancias, calidad y confiabilidad en la disponibilidad de recursos en el momento que se requieran.

Proyectando lo necesario, con la finalidad de contar -- con alternativas de adquisición de recursos, se pueden lograr puntos de apoyo para optimizar este renglón en el desarrollo del Proyecto.

### 2.3. METODOS DE OPTIMIZACION.

El proyecto procede de lo abstracto a lo concreto. Se indica con un concepto que se forma en la mente, una relación entre ideas o formas geométricas que de alguna manera se ajus

tan a las circunstancias del problema. Tales abstracciones mentales pueden, eventualmente manifestarse concretamente en objetos físicos, pero el puente es muy largo, y el primer paso en su recorrido consiste en llevar la idea original a alguna forma de expresión comunicable. Esto se logra expresando la idea con palabras, con ilustraciones gráficas y con símbolos matemáticos.

Contando con las alternativas del problema, entre ellas la alternativa que hemos seleccionado como óptima y al ver las necesidades de ésta con la disponibilidad de recursos, surgirá la necesidad de optimizarla.

Hasta aquí no se ha intentado fijar todos los parámetros principales del Proyecto dándoles un valor definido y singular. Sin embargo, para que el Proyecto avance, los parámetros deben recibir valores del Proyecto específico.

Una forma de fijar el valor en un Proyecto consiste simplemente en escoger una combinación factible que se estime conveniente. En algunas ocasiones, cuando no se dispone de métodos analíticos o el Proyecto tiene que terminarse en un tiempo muy corto, tal selección intuitiva es el único recurso. Sin embargo, podemos suponer que entre todas las combinaciones factibles de valores de los parámetros (es decir, combinaciones que satisfagan todas las restricciones del Proyecto y que, por lo tanto, cabe esperar que funcionen), hay una superior a todas las otras -la combinación óptima-.

Este proceso recibe el nombre de OPTIMIZACION; se puede obtener por tanteos, modificando generaciones sucesivas de Proyectos; por métodos experimentales en los cuales los parámetros se cambian en una forma sistemática, de modo que el espacio factible del parámetro puede ser explorado por medios matemáticos, por los cuales se aísla el óptimo y por simulación en la computadora lo que constituye una contraparte abs-



tracta del método experimental.

En principio, la discriminación final entre las diversas alternativas para encontrar la mejor solución, sólo podrá efectuarse comparando las manifestaciones óptimas de cada una, pero en la práctica las primeras pruebas revelan algunas soluciones que son inferiores a otras (se dice que son dominadas), las cuales deben ser desechadas desde luego, tan pronto como lo garantice la evidencia. Pueden hacerse algunas aproximaciones burdas a la óptima en el paso de la primera tentativa de decisión del Proyecto preliminar, a fin de agudizar la discriminación. No obstante, si varias decisiones en pugna han eludido que se las deseche, hasta ese momento el paso de la optimización formal aporta pruebas adicionales para seleccionar la mejor de las soluciones.

Tan pronto como surge el problema de encontrar cual de las soluciones factibles es la mejor, nos vemos obligados a enunciar con precisión las reglas por medio de las cuales tenemos que juzgar esa imprecisa calidad de excelencia. Es necesario nombrar y definir los atributos que han de considerarse, especificar como han de medirse, y fijar su importancia relativa. Nos referimos a un enunciado tan complejo como es el criterio del Proyecto. Si la optimización tiene que llevarse a cabo matemáticamente, será necesario exponer estas consideraciones bajo la forma de una ecuación que denominaremos función del criterio.

En conclusión, el paso formal de optimización proporciona evidencia adicional, por lo general concluyente, para fijar el concepto final sobre el Proyecto; permite seleccionar entre todas las combinaciones factibles de valores para los parámetros del Proyecto, el conjunto que rinda los resultados mejores, según los especifique el criterio en relación con el Proyecto total.

#### 2.4. PROYECCIONES A FUTURO.

El trabajo de proyectar exige tratar de ver constantemente hacia el futuro, porque un Proyecto que se inicia en el presente no se concluirá sino hasta algún tiempo futuro, y el producto real no se usará sino hasta algún tiempo todavía más remoto. Dos preguntas de la mayor importancia deben formularse; una se refiere al medio socio-económico que existirá cuando el producto comience a usarse verdaderamente, la otra concierne a la carrera contra el desuso técnico.

Las tendencias culturales, económicas y políticas tienen cierta relación con la primera pregunta. Los factores tales como el crecimiento de la población, el aumento del producto nacional bruto, los cambios en las normas de trabajo y distracción, el coeficiente de la formación de familias, las variaciones en el número de residentes urbanos y suburbanos, las transformaciones en la política, en la ayuda del extranjero, así como muchos otros factores.

De algunos productos se dice, que han caído ya en desuso en el momento en que se concluyen los dibujos del Proyecto. Tal ha sido el caso especialmente de la aceleradísima industria de la Armada en los E.U.A., donde la competencia internacional, presiona el esfuerzo de los proyectistas con competencia internacional con inflexibles recordatorios sobre la seguridad nacional. Eso mismo, está aconteciendo en los proyectos de muchas otras industrias las de las máquinas computadoras, transportes aéreos, las de comunicaciones y automatización.

El proyectista tiene la obligación de permanecer al tanto de los avances de la tecnología de su ramo. Debe darse cuenta de la dirección y velocidad que sigue el desarrollo de la técnica.

En términos generales, no puede llevar su proyecto más allá del conocimiento actual o inmediatamente previsible de su arte, pero sí debe esforzarse por ajustar su proyecto al impacto de la transformación inexorable, en forma tal que garantice la máxima protección técnica y práctica contra la caída en el desuso.

Las posibilidades que se pueden explorar son: el uso -- del proyecto más avanzado compatible con los riesgos técnicos y económicos, el favorecimiento de proyectos que capaciten al sistema, para ser aprovechado en funciones secundarias cuando se torne anticuado para su utilización primaria; la incorporación en el sistema de algunas medidas o disposiciones que -- permitan efectuar futuras modificaciones internas para adecuarlo a los adelantos técnicos; la estipulación de compatibilidad con nuevos componentes o subsistemas que puedan añadirse en el porvenir; la intensificación de labores de investigación y desarrollo en aquellas direcciones donde se augura la participación de avances importantes.

Los proyectos deberán adaptarse al constante cambio que sufre el país o la empresa, para evitar su obsolescencia antes de concluirlo.

## 2.5. PREDICCIÓN DEL COMPORTAMIENTO.

Un sistema se concibe en la mente como si estuviese descrito en función de un conjunto de factores variables dentro de dicho sistema, o como nosotros lo llamaremos, parámetros del Proyecto. La descripción se hará en la forma de ecuaciones, un modelo matemático en el cual intervengan los parámetros del Proyecto y las variables relativas a entrada y salida. Desearíamos saber con exactitud el comportamiento del Proyecto, para lo cual es necesario manejar modelos simbólicos, ya que conducen a la obtención de los mismos resultados-

mediante la variación de los elementos que forman parte de un prototipo físico costoso, lento y algunas veces imposible. En las últimas etapas de un Proyecto el balance puede cambiar y la economía y la rapidez pueden favorecer la prueba y la manipulación de los modelos físicos.

Los resultados del análisis del comportamiento probable del Proyecto son: un conocimiento más íntimo de los mecanismos del Proyecto, su identificación total, una indicación sobre si algunas de las restricciones deben aumentarse o disminuirse y una idea cuantitativa sobre su comportamiento general.

La consumación de este paso producirá pruebas adicionales, que pueden fortalecer la confianza de la alternativa elegida o sembrar dudas sobre su eficiencia. Puede ya retirarse a la solución su carácter de provisional, o conservar este carácter por seguir siendo aún una tentativa, o bien la solución propuesta puede desecharse debido a nuevas pruebas en su contra.

En la sección precedente nos ocupamos de los efectos -- que en el futuro produzcan la técnica y el medio socio-económico sobre el sistema, pero también es necesario examinar como funcionará dicho sistema en el futuro, por virtud de sus propias características se proyecta un sistema con la finalidad de que éste sea positivamente apto para producir un determinado conjunto de salidas deseadas dentro de una escala particular de medios ambientales. Sólo es posible hacer pronósticos de aspectos substanciales sobre el funcionamiento físico, sobre las características operacionales y sobre los costos de producción del sistema, después de que el concepto del proyecto sea llevado hasta la conclusión de la fase preliminar del proyecto.

Es importante que estos pronósticos se hagan en forma digna de confianza, sin embargo, un sistema debe funcionar de una manera aceptable durante una razonable vida de servicio.- En otras palabras, es necesario que las salidas deseadas se produzcan a lo largo de un lapso determinado y no sólo al principio cuando el sistema es nuevo.

La predicción del comportamiento es la resultante de los puntos anteriormente expuestos, sirviéndonos además como retroalimentación para las correcciones posibles en cualquiera de las fases del anteproyecto ya mencionadas.

Un sistema o dispositivo complicado puede concebirse como un objeto que a su vez se compone de una combinación de piezas de un orden de menor complejidad. En el caso de un problema complejo, tales objetos se denominan subsistemas; éstos pueden ser de combinaciones de componentes que a su vez pueden ser combinaciones de partes. Un sistema muy complejo generalmente tendrá una estructura jerárquica con muchas capas de profundidad. Proyectar el sistema en su totalidad exige examinar, por lo menos, los elementos de primer orden que lo componen. En general, tal requisito es obligatorio en cualquier etapa del Proyecto; durante su ciclo de vida.

## 2.6. PRUEBAS.

El propósito de efectuar pruebas antes de desarrollar el Proyecto es, explorar el o su probable funcionamiento, tener la seguridad de que el Proyecto en su conjunto no es inherentemente inestable, determinar hasta que grado se alcanzarán los objetivos deseados, determinar las posibles fallas en su diseño, evaluar riesgos y consecuencias de las perturbaciones ambientales que puedan ser suficientes para que no se logre el objetivo y, por último; aportar más pruebas en pro o en contra de la elección final de la alternativa ya elegida en la primera fase del anteproyecto.

La confirmación del mérito de un Proyecto, radica en el uso del producto, el Proyecto evolucionista espera a que se tenga la evidencia de los resultados que el uso revele, pero el lapso que transcurre entre el ensayo inicial y la compleja versión final, puede ser de mucho tiempo, el Proyecto nuevo no puede esperar, ya que depende en mayor medida de la innovación, y ésta por estar dentro de los últimos adelantos técnicos, tiene que avanzar a toda velocidad o ser alcanzada y superada por el oleaje de los avances técnicos.

Los datos sobre el funcionamiento de los productos creados por el proyectista, que en épocas menos presurosas podrán recabarse con todo desahogo en un mundo de consumidores, tiene que cosecharse con mayor rapidez a fin de que puedan influir en el Proyecto inmediato. El modelo es la prueba en el laboratorio, el medio ambiente pasará sobre el producto, el estudio se reproduce experimentalmente, el tiempo y el espacio pueden contraerse hasta ajustarse a los confines y la conveniencia del laboratorio, o bien, puede agrandarse cuando el sujeto de la prueba es microcósmico. Algunos ejemplos familiares son: el gran aumento de la frecuencia de los ciclos operacionales, a fin de que el margen de la vida del producto se pueda explorar en un intervalo restringido de tiempo; la creación de un medio ambiente más severo con objeto de que se revelen rápidamente los resultados desfavorables, la reducción de las dimensiones físicas de un objeto para que éste se ajuste a una cámara de prueba de un túnel de viento, del comportamiento vibratorio de una pieza de maquinaria, etc.

La prueba no se limita a demostrar el funcionamiento aceptable, es además el árbitro de cuestiones relacionadas con la realización física del sistema o sus componentes, cuando tales cuestiones no puedan resolverse por medio del análisis o la experiencia.

El proyecto experimental se refiere a una prueba o pro-

grama de desarrollo que acompaña y se guía por la planeación del Proyecto. Es una poderosa prolongación del esquema del Proyecto. Sirve para verificar las hipótesis sobre el Proyecto, para generar nuevos datos informativos, sobre todo lo relacionado con el mismo; para perfeccionar el concepto sobre el Proyecto; y para descubrir dificultades que pudieran haberse pasado por alto en el esquema del Proyecto.

En algunas ocasiones resulta impráctico o demasiado costoso efectuar una exploración completa del dominio del parámetro del proyecto. La planeación adecuada en un sentido estadístico puede reducir grandemente el costo y las dimensiones de un programa experimental, y al mismo tiempo aumentar la validez de los resultados. Al referirnos a tal planeación, llamaremos el proyecto de experimentos o proyecto experimental.

a). Técnicas de Simulación.

Para efectuar pruebas que determinen las posibles fallas en el diseño del sistema, se podrán utilizar técnicas de simulación, ya que son una moderna herramienta administrativa, utilizada para la obtención de las relaciones causa-efecto de un problema específico, de tal manera, que pueda predecirse su comportamiento en un momento dado. Se caracterizan por ser una abstracción de la estructura y esencia de un problema.

Este tipo de técnicas son de gran utilidad, ya que no sólo describen el comportamiento del problema en un tiempo futuro, sino que también describen las operaciones de dicho problema en cada actividad individual. Para esto, el problema es dividido en fases y cuyos comportamientos pueden ser predichos al menos en términos de distribuciones de probabilidad para cada uno de los posibles estados de cada fase del problema.

### a.1.) Investigación de Operaciones.

La Investigación de Operaciones utiliza el método científico y un grupo interdisciplinario a fin de representar las complicadas relaciones funcionales como modelos matemáticos - para suministrar una base cuantitativa para la toma de decisiones, y descubrir nuevos problemas para su análisis cuantitativo.

Entre los de uso para la asignación, encontramos:

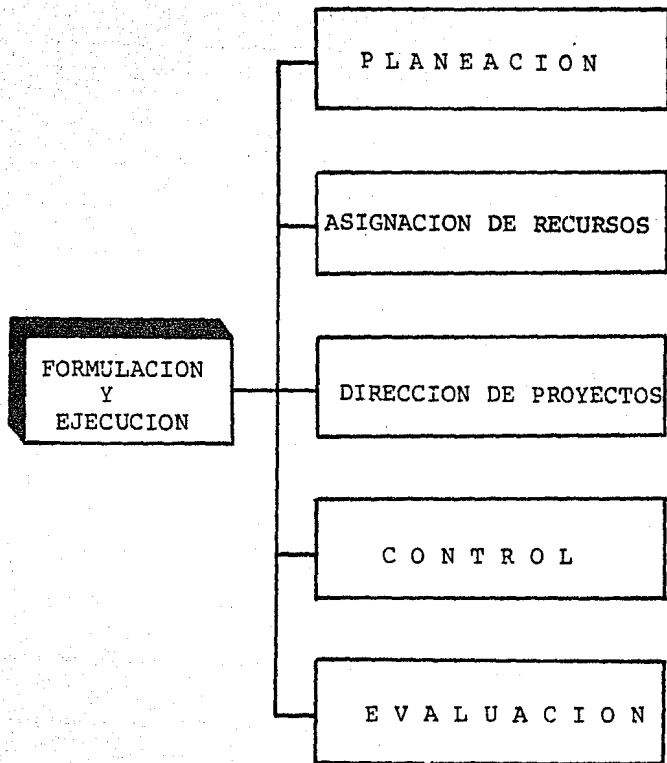
Modelos. Que representan una abstracción de una situación o la realidad, que trata de estudiar las relaciones directas o indirectas, así como las reacciones en términos de - causas y efectos de un fenómeno o problema específico, obteniendo resultados representativos de los aspectos que se estudian de la realidad, existiendo tres tipos de modelos:

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| -Modelo Icónico                 | Representación física de algunos - objetos, ya sea en forma idealizada o a escala.                     |
| - Modelo Analógico              | Representa situaciones dinámicas, - que demuestran características del acontecimiento que se estudia.  |
| - Modelo Simbólico o Matemático | Son representaciones de la reali-- dad en forma de cifras, símbolos y matemáticas, en forma abstracta. |

Los cuales se pueden clasificar en:

- \* Cuantitativos
- \* Cualitativos
- \* Estándares
- \* Probabilísticos
- \* Determinísticos
- \* Descriptivos
- \* De Optimización
- \* Dinámicos
- \* Estáticos
- \* De Simulación
- \* No Simulación





### 3.1. PLANEACION.

En la fase de planeación de un Proyecto, se determina principalmente, los recursos, el tiempo y los costos que dicho Proyecto consumirá; de una adecuada planeación dependerá el éxito o fracaso del mismo.

Existen motivos primordiales por los cuales es necesario - planear el desarrollo de un Proyecto, tal es el caso de las siguientes:

1. LOGRAR SU TERMINACION EN UN TIEMPO OPTIMO
2. ASIGNAR ADECUADAMENTE LOS RECURSOS
3. MINIMIZAR SUS COSTOS
4. ELIMINAR HASTA DONDE SEA POSIBLE INCERTIDUMBRES.
5. FACILITAR EL CONTROL DE LAS ACTIVIDADES.

Para llevar a cabo una planeación realista, es necesario- auxiliarnos de las técnicas que la administración actual nos - proporciona, como lo son el PERT y sus modalidades, el CPM, la diagramación, el MAP, etc.

En los planes se deben considerar:

Objetivos.- Son el que se debe alcanzar con la formula- - ción e implantación del Proyecto.

Políticas.- Son las normas de aplicación general que sirven como indicador al pensamiento y acciones- estatutarias de los miembros de un Proyecto.

Estándares.-Son los indicadores de las acciones operati-- vas de las personas integrantes de un Proyecto.

Procedimientos.- Son los planes que se apoyan en los Obje- tivos y las Políticas, en ellos se establecen los medios que se han de emplear y se señala-

la secuencia de las actividades.

Programas.- Son planes más complejos que los anteriores y sobre los cuales se determinará con la mayor precisión posible el desarrollo de las actividades en cuanto a tiempo y costo y todas aquellas especificaciones de trabajo que deben -- ser observadas en la ejecución del Proyecto.

En la formulación de los programas de trabajo será necesario auxiliarse de gráficas y esquemas que muestren de una manera objetiva las actividades a realizar. A medida que un Proyecto avanza a través de varios pasos, el concepto del Proyecto original inevitablemente se torna más complicado. Lo sencillo y obvio es difícil de obtener. Las soluciones que se presentan primero son complicadas, difíciles y piden ser aceptadas porque no parece haber a la mano otras cuyas alternativas sean mejores.

De todas estas interrogantes, una de las más importantes que debe plantearse el administrador del Proyecto es si la solución propuesta es la más sencilla y la más idónea para obtener el resultado que se desea.

A menudo, la inclusión de necesidades secundarias complican lo que sería una adecuada planeación del Proyecto. La suposición de limitaciones sin bases reales o de medios innecesarios que en realidad no existen, pueden conducir a la realización de una planeación subjetivista.

El compromiso para proceder es provisional, porque se requieren cálculos más o menos ajustados a la realidad sobre el costo, en dinero y en tiempo para realizar el Proyecto; los -- presupuestos dependen de dichos cálculos. Por razones prácticas sólo el usuario del Proyecto, es quien tiene la responsabi

lidad del éxito económico final, es quien puede tomar la deci sión de suspender el Proyecto o aprobar los presupuestos defi nidos. Tales cálculos también se necesitaron cuando se efec- tua ron el Estudio de Factibilidad y el Anteproyecto; sin em- ba rgo, en esa ocasión los compromisos fueron pequeños y el -- tr a b a j o fue exploratorio, así que bastó con efectuar cálculos ap ro x i m a d os. Pero en la planeación del Proyecto se requiere e l co m p r o m i s o de r e c r s o s mu ch o m á s g r a n d es, bajo la condi- ci ó n de q u e l o s c á l c u l o s d e b e n ser d i g n o s d e co n f i a n z a p a r a q u e se n s u s c e p t i b l e s co m o p u n t o d e r e f e r e n c i a en el d e s a r r o l l o d e l P r o y e c t o.

Con demasiada frecuencia, la Dirección descubre que los- ad m i n i s t r a d o r e s mu e s t r a n ex c e s i v a m e n t e o p t i m i s t a s en lo r e l a t i v o a l o s co s t o s cu a n d o se i n i c i a u n P r o y e c t o; en conse- q u e n c i e n c i e n c i a n c i a n z a se i n c i l i n a n a comp e n s a r e s e e r r o r d e j u i c i o, usando u n f a c t o r e de co n t i n g e n c i a n c i a. Esta práctica no es deseable ya q u e l o s P r o y e c t o s p u e d e n re c h a z a d o s por inc o s t e a b l e s d e b i d o a l o s s o b r e c o m p e n s a c i o n e n s a c i o n e n l a ad m i n i s t r a d o r e q u e t i e n e l q u e t i e n e l q u e as u m i r l a r e s p o n s a b i l i d a d e e f e c t u a r u n c á l c u l o p r e c i s o.

La Planeación de un Proyecto debe abarcar el mayor número de aspectos posibles, considerando desde la identificación de necesidades hasta la conclusión del mismo Proyecto, a fin de poder determinar la aplicación y beneficio óptimos, dentro del tiempo y presupuesto establecidos.

Entre los aspectos que creemos convenientes mencionar, a manera de importantes tenemos los siguientes lineamientos:

### 3.1.1. Plan de organización y dirección:

Una vez definido el Proyecto, se determinará el ¿qué hacer?, para ello, se mencionarán las acciones a realizar, señalando a los responsables de cada equipo de trabajo, tanto hu-

mano, como material.

Estas actividades serán supervisadas por el responsable del Proyecto, quien además cuidará de que las actividades susceptibles de cambio puedan adaptarse a los requerimientos del Proyecto, ya sea en el término de una fase y/o inicio de otra.

La Dirección del Proyecto, deberá estar informada de los cambios en las políticas y procedimientos en las áreas destinadas a implantar el Proyecto, de tal manera que éstas afecten lo menos posible en su realización, el plan será detallado pero concreto en sus especificaciones, a fin de que su manejo sea ágil.

### 3.1.2. Planeación de operaciones:

En virtud de que un Proyecto comprende una serie de actividades no rutinarias o repetitivas, es indispensable contar con un plan de todos los pasos que lo integran. Este detalle será tan minucioso como se requiera, en base al objetivo del Proyecto, sus características y experiencia del dirigente.

Una vez determinadas las operaciones, se les asignará un orden, señalando las precedencias obligatorias, actividades simultáneas, etc., también es conveniente mencionar situaciones de avance, condiciones técnicas y/o estados de los recursos, además de las restricciones que surjan para el empleo de dichos recursos hasta llegar a la programación de las actividades empleando las técnicas de que se vale la administración moderna para tal efecto.

### 3.1.3.- Planeación del tiempo:

Otro factor que es importante considerar en la Planeación del Proyecto, es el tiempo en el que deberán realizarse-

las actividades en que fue segmentado el Proyecto. Este tiempo de realización estimado, deberá ser establecido guardando una relación estrecha entre cada actividad y de acuerdo con los objetivos del Proyecto.

Para asignar fechas de inicio y/o terminación de las actividades no existen reglas específicas y de aplicación general. Sin embargo, se pueden considerar algunos factores que ayudarán a la planeación de tiempos como lo son entre otros:

- \* Planeación de tiempos en base a Proyectos similares
- \* La experiencia del administrador del Proyecto
- \* Análisis de las características de cada actividad del Proyecto.
- \* La utilización de técnicas matemáticas y probabilísticas.
- \* El estudio de los recursos disponibles y su costo.

Cabe aclarar que al considerar qué unidad de tiempo será utilizada para determinar el período de duración de cada actividad, aquella deberá ser uniforme durante todo el desarrollo del Proyecto, ya que esto nos permitirá realizar comparaciones entre cada una de las actividades, independientemente de que facilitará la evaluación total del Proyecto.

#### 3.1.4. Planeación de riesgos.

Una vez que se han definido los objetivos, las actividades y el tiempo de duración de desarrollo del Proyecto, es necesario conocer qué riesgos se involucran en la ejecución de las actividades, para poder efectuar algunas medidas preventivas que cuantificadas y evaluadas nos proporcionarán indicadores y parámetros que pudieran originar desviaciones en los resultados esperados.

Existen tres tipos de condiciones que pueden suscitarse-

en la implantación del Proyecto y que se pueden prevenir en esta etapa:

- Realización en condiciones de certidumbre
- Realización en condiciones de riesgo
- Realización en condiciones de incertidumbre.

Realización en condiciones de certidumbre. Se lleva a cabo cuando se conocen con absoluta certeza los estados de la naturaleza que conforman todas las actividades del Proyecto.

En tales circunstancias, las decisiones que se tomen al momento de su ejecución estarán respaldadas por un conjunto de estrategias posibles de acción, conociendo de antemano los resultados de cada actividad.

Realización en condiciones de riesgo. Cuando en la planeación de las actividades se detecta que en la ejecución de éstas pueden existir dos o más variantes o estados de la naturaleza que son excluyentes entre sí, y que asignan en su ocurrencia la probabilidad de los resultados, decimos que esa actividad se desarrollará bajo condiciones de riesgo.

Generalmente la probabilidad de ocurrencia se conoce mediante la determinación de frecuencias con que dichos estados se presentaron en el pasado.

Realización en condiciones de incertidumbre. Existen condiciones de incertidumbre en el desarrollo de una actividad o trabajo cuando son desconocidas las probabilidades de éxito o fracaso acerca de su cumplimiento.

La incertidumbre está asociada con la incapacidad de estimar o calcular la probabilidad de ocurrencia en una forma confiable; ya que tienen que enfrentar situaciones que nunca han ocurrido o que tal vez no vuelvan a repetirse en el futuro.

ro de la misma manera.

Existen una serie de criterios aplicables para cuando se desarrollan actividades en condiciones de incertidumbre, estando entre las principales:

- Criterio de Abraham Wald
- Criterio de Hurwics
- Criterio de La Place
- Criterio de L. J. Savage
- Valor esperado de la información perfecta
- Análisis a posteriori

los cuales se detallarán en el Apéndice

### 3.1.5. Presupuestos.

Los Presupuestos son planes en los que se concretan, por medio de cálculos o estimaciones numéricas los hechos a producirse, las previsiones en materia de recursos, y las erogaciones de una empresa, en un determinado período.

Existen una serie de reglas en materia de presupuestos, a fin de asegurar el mejor cumplimiento de su cometido. Tales reglas son:

- \* Regla de la Periodicidad
- \* Regla de la Universalidad
- \* Regla de la Unidad
- \* Regla de la Especificación
- \* Regla del Equilibrio

La Periodicidad implica la división de la gestión administrativa en períodos iguales de tiempo, para comparar las predicciones con las realizaciones.



Por Universalidad se entiende que el presupuesto debe -- contener el conjunto de los gastos y el cálculo de los recursos completos, sin deducciones ni compensaciones de ninguna - naturaleza.

La Unidad del presupuesto significa la formación de un - todo orgánico compuesto de partes inseparables, en el que todos los recursos e ingresos constituyan una masa común para - atender, indistintamente y en la medida adecuada, a la totali - dad de gastos y erogaciones.

La regla de Especificación establece la enunciación par - ticularizada, ordenada y metódica los distintos recursos y -- gastos.

El Equilibrio supone que ha de formarse una masa de re - cursos suficientes para cubrir las erogaciones del presupues - to, o sea, deben fijarse un monto de estas últimas que puedan atenderse con el producto estimado de los primeros.

Entre algunos de los Tipos de Presupuestos que son apli - cables para la Administración de Proyectos, se tienen:

a) Presupuestos Base Cero.

El término "presupuesto de base cero" no es nuevo. En - el sentido más literal, los presupuestos con base cero impli - can elaborar un presupuesto sin base alguna a lo que ha suce - dido antes, con base a una revaluación básica de propósitos, - métodos y recursos.

El concepto más reciente de presupuestos de base cero es sencillamente la aplicación sistemática de técnicas de análi - sis marginal a la formulación de presupuestos.

El sello esencial y distintivo de los presupuestos de ba - se cero es el enfoque que hacen sobre la petición de un presu -

puesto total, el nivel actual de los gastos no se considera como una base inviolable, las actividades existentes se examinan junto con las nuevas actividades propuestas.

En los sistemas tradicionales de presupuestos incrementales, todos los participantes actúan como si la pregunta más importante fuera: "En el margen, es un incremento en el programa A más importante que un incremento en el Programa B?".- Las decisiones se ven esencialmente obligadas a aceptar o rechazar un incremento en un programa, o a reducir su cantidad.

Los presupuestos de base cero dan importancia primordial al hecho de ofrecer a las personas que toman decisiones, una variedad de alternativas entre niveles alternos de financiamiento.

Elementos básicos de los presupuestos de base cero.

Los tres elementos básicos de los presupuestos de Base Cero son:

- identificación de las unidades de decisión
- análisis de las unidades de decisión y formulación de paquetes de decisión
- jerarquización

#### Identificación de las unidades de decisión

Las unidades de decisión son las entidades básicas para las que se preparan presupuestos. Estas unidades deben identificarse y definirse como primer paso necesario para poner en práctica los presupuestos base cero.

Dichas unidades de decisión pueden ser programas, funciones, centros de costo, unidades de organización, etc.

Una consideración clave para seleccionar las unidades de

decisión es la "estructura de responsabilidad" de la organización, en nuestro caso del Proyecto. Las unidades de decisión por lo general deben seleccionarse paralelamente al flujo de responsabilidad de tomar decisiones presupuestales dentro de la organización.

#### Formulación de paquetes de decisión.

El gerente de la unidad de decisión formula, por orden de prioridad, una serie de paquetes de decisión que en conjunto son iguales a la suma total del presupuesto solicitado para la unidad de decisión. Cada paquete de decisión consiste de un conjunto separado de renglones de gastos, servicios o actividades, el primero de más alta prioridad, se dirige a las autoridades más importantes de la unidad de decisión.

En la mayoría de los casos no se establece ninguna regla fija para el número total de paquetes para cada unidad decisional. Típicamente, los paquetes más pequeños y discretos conforme su costo total acumulativo se acerca y excede del nivel corriente de financiamiento de la unidad de decisión; dan a las personas que toman las decisiones una gama más práctica de flexibilidad en el proceso de jerarquización subsecuente.

#### Jerarquización

La jerarquización es el proceso en que el gerente revisa todos los paquetes de decisión y establece su prioridad relativa. Se prepara una "tabla de jerarquización", enumerando todos los paquetes de decisión por orden decreciente de prioridad, se lleva un total acumulativo corriente para indicar el presupuesto total solicitado por la suma de paquetes totales.

## b) Presupuestos por programas.

Se entiende Por Presupuestos por Programa, en su concepto más simple, que es un método que coordina los recursos disponibles de un Proyecto con los objetivos que se pretenden alcanzar, mediante la utilización de sus programas y actividades, en los que se señalan sus objetivos específicos y los costos de ejecución.

En él, contiene una serie de técnicas y procedimientos sistemáticamente ordenados en forma de programas y fases, que nos muestran las tareas que se requieren efectuar, señala los objetivos que se pretenden, y los costos que involucra su realización; siendo un sistema que cumple con el propósito de combinar los recursos disponibles para ejecutar el Proyecto, y las metas que se alcanzarán en cada parte del mismo.

La estructura de este tipo de presupuestos, está formada por un conjunto de partes, en que se subdivide al Proyecto, en virtud de las cuales se distribuyen o clasifican los costos y fondos disponibles para cada actividad que se desarrollara; aclarando desde el principio, cuales serán estas partes o categorías que lo componen, como pueden ser: uniformidad en su concepción, en su clasificación, unidad de tiempo a utilizar, etc.

Estas categorías guardan entre sí una íntima relación, ya que, aunque cada categoría es una parte específica del Proyecto, no pueden ser separadas unas de otras, formando un orden descendente de clasificación, que se aplicará según las necesidades del Propio Proyecto, como pueden ser: Programas, sub-programas, etapas, sub-etapas, fases, sub-fases, actividades, tareas, etc.

Para esta implantación de categorías se buscarán las necesidades en el Proyecto, sin embargo, se pueden señalar algu

nos aspectos a considerar en su desarrollo:

- Fijación de ingresos que absorberá cada fase o programa, para distribuirse según las necesidades específicas de cada objetivo, distinguiendo claramente cuales partes del ingreso estarán destinadas al consumo de las actividades del Proyecto y cuáles irán a su inversión.

- Elaboración de programas detallados de trabajo, en los que se especifiquen la aplicación de recursos por actividad, por fases o programas, así como los responsables de su ejecución y manejo de fondos.

- Definición de cada objetivo a realizar y su importancia en el Proyecto, según las partes en que se subdivide el mismo.

- Organización y control de los sistemas de información, que permitan evaluar los resultados que se alcancen, en cada parte que compongan al Proyecto.

- Establecimiento de una coordinación que ayude a desarrollar los programas a corto y mediano plazo, mediante una adecuada estructura de los programas presupuestarios aplicables al Proyecto.

Sus etapas se pueden establecer de la siguiente forma:

- Fijación de cuotas de ingreso que absorberá el programa, y el establecimiento de las cuotas que se aportarán para su realización, distinguiendo claramente cuales serán destinadas para consumo de las actividades del Proyecto, y cuales para su inversión.

- Apoyo con que contará la aplicación de los programas necesarios para su desarrollo de actividades.

- Formar equipos de trabajo, encargados de diseñar el presupuesto por programas que se aplicará de acuerdo a las condiciones de cada proyecto, y las partes en que se dividirá éste, por medio de sugerencias, que crea convenientes este equipo para la realización del Proyecto total.

- Organización de juntas de trabajo con los componentes del Proyecto, a fin de adiestrarlos sobre las utilidades e implantación de este sistema, la cooperación entre ellos y las modalidades de aplicación en sus partes que correspondan.

- Preparar manuales, instructivos y formularios, para los destinos que se marquen en los programas y gastos de realización.

- Motivar a los componentes del Proyecto para que realicen este tipo de Programas, en sus partes que les corresponda realizar en el mismo.

- Proporcionar la asistencia adecuada entre las partes ejecutorias del Proyecto, y la formulación de los mismos, coordinando los distintos Programas entre sí, conforme a las necesidades del Proyecto.

La diferencia esencial entre el Presupuesto tradicional y el de referencia estriba en estimar los gastos que involucra y su forma de conseguirlos. En el primero basadas en cifras soportadas por estimaciones estadísticas de hechos pasados y estimaciones futuras; y en los presupuestos por Programas, son convertidos los programas en planes perfectamente estructurados, que analizan aquellas actividades que deben realizarse para poder satisfacer las necesidades de ejecución.

Como principales ventajas en su aplicación se encuentran:

- Existencia de una mejor planeación del trabajo.

- Acumulación de información desprendida de las actividades realizadas, los índices de rendimiento y las decisiones que involucra su ejecución.
- Detecta posible duplicidad de funciones, en cuanto al control y estructura, comprensibles para todos los integrantes del Proyecto.

Como desventajas podemos señalar:

Las mediciones están basadas en función a las tareas realizadas, lo que puede ocasionar confusiones en la realización de las fases del Proyecto.

- Ocasiona que se pueda pensar que las actividades son medibles, aún cuando muchas de éstas sean inmateriales, haciendo que se tenga mucho interés en las partes que no proceda, o despreocupación de las actividades de vital importancia.

### 3.1.6. Planeación del Financiamiento del Proyecto.

Los estudios financieros tienen como fin, el elaborar un plan de financiamiento: este documento puede ser lo más detallado que el Proyecto y su complejidad lo requiera ya que las cuestiones relativas al financiamiento del Proyecto están muy relacionadas con el éxito del mismo.

En algunos Proyectos, los problemas relacionados con el financiamiento adquiere particular importancia ya que pueden determinar la viabilidad de llevar a cabo la realización de dichos Proyectos.

Es necesario mencionar que las necesidades de financiamiento pueden constituir un factor limitante del tamaño o grado de automatización de la empresa que proyecta instalar por tal motivo, el estudio de financiamiento deberá llevarse a ca

bo como parte indispensable en la formulación de un Proyecto.

Así mismo, durante el desarrollo del Proyecto, es necesario erogar otros gastos para la realización de pruebas, cuyo costo no se recupera a través de los resultados obtenidos, razón por la cual es importante destacar la importancia de los puntos anteriormente mencionados. De igual manera, los créditos obtenidos implican el pago de algún interés a partir de las fechas convenidas con las fuentes crediticias, aún cuando el Proyecto no inicie su ciclo operativo.

Desde el punto de vista de los inversionistas, es necesario hacer una estimación previa de la rentabilidad del capital que éstos habrán de invertir en la empresa, lo cual implica establecer de antemano las características de los créditos, en cuanto a su monto, los plazos de pago y las tasas de interés.

El estudio de financiamiento del Proyecto debe incluir el análisis de las fuentes de los recursos económicos que deben considerarse para obtener los fondos necesarios para llevar a cabo el Proyecto, así como los mecanismos mediante los cuales se hará llegar de esos recursos; también deberá señalar los requisitos que es necesario satisfacer para obtener los recursos previstos de las fuentes consideradas, y deberá hacer patente la viabilidad de satisfacer esos requisitos.

El estudio del financiamiento del Proyecto, deberá tomar en cuenta las fechas establecidas en que se necesitarán dichos fondos, de acuerdo con los programas de trabajo y del calendario de desarrollo del Proyecto; también deberá tomarse en cuenta la parte de las adquisiciones, que quizás, deberán pagarse en moneda extranjera. Será necesario señalar a que fuentes de financiamiento se recurrirá.



a).- Formas de financiamiento.

Para obtener el financiamiento que requiere el desarrollo del Proyecto se puede recurrir a fuentes propias o externas tales como:

Recursos Propios - Reversión de utilidades.  
Aportaciones de capital.  
Emisión de acciones.  
Reservas de capital.

Recursos Externos - Emisión de obligaciones.  
Préstamos a corto plazo.  
Préstamos a mediano plazo.  
Préstamos a largo plazo.  
Bonos financieros.

La primera nos indica los recursos propios de la empresa con los cuales pueden autofinanciar el Proyecto, ya sea con nuevas aportaciones de los accionistas, la reinversión de utilidades no pagada u otra forma similar.

En la segunda fuente de financiamiento, es la más común, encontramos préstamos que son ajenos a la empresa, los cuales pueden tener distintos orígenes:

Emisión de obligaciones.- Que son empréstitos que emite una institución financiera como respaldo, y que están obligadas a pagar por la empresa emisora a una fecha determinada y con un interés ofrecido; no son transmisoras de propiedad.

Venta de acciones.- Que son los documentos emitidos por la empresa que implican propiedad y dirección de la empresa, para quienes aportan el capital necesario para la realización del Proyecto, en sus distintos tipos, categorías y características.

Préstamos.- Estos pueden ser de distintas fuentes y los más comunes, ya que pueden variar de forma, monto, condiciones y plazos, existen tres grandes divisiones de ellos:

- \* Préstamos a corto plazo (menores de un año)
- \* Préstamos a mediano plazo (que varía de 1 a 3 ó 5 años)
- \* Préstamos a largo plazo (consideramos a mayor de 10 años).

Además existen otras características en los préstamos, - que dependerán de su origen y aplicación, tales como:

- \* Préstamos hipotecarios
- \* Préstamos prendarios
- \* Préstamos personales
- \* Préstamos refaccionarios
- \* Líneas de crédito
- \* Factoring

En el estudio de financiamiento habrá que determinar la proporción de inversión que habrá de cubrirse con capital propio de la empresa y la que habrá de financiarse con los recursos provenientes de otras fuentes externas a la empresa.

Esta decisión dependerá principalmente de las posibilidades que se tengan para incorporar a la empresa los recursos - necesarios para el Proyecto, ya sea de nuevos socios con suficiente interés y capacidad económica, o de colocar obligaciones en el mercado de valores, o bien las condiciones de los créditos provenientes de instituciones financieras, incluyendo plazos, tasa de interés y en su caso la subordinación del otorgamiento de los créditos.

La principal ventaja de fincar parte de un Proyecto mediante la obtención de créditos o emisión de obligaciones, es la naturaleza tributaria ya que los intereses que se pagarán-

por dichos préstamos pueden cargarse a los costos de operación de la empresa, y por lo tanto, reducir las utilidades gravables; por otra parte, las principales desventajas de apoyar la realización de un Proyecto mediante la obtención de créditos y emisiones de obligaciones, están asociados a los períodos de depresión económica de la empresa, debido a que, se ocupa parte de su capacidad de endeudamiento, lo que le restará recursos para afrontar los períodos difíciles. Los intereses son cargos fijos que hay que pagar aunque no se tengan utilidades.

b).- Capacidad de endeudamiento de la empresa.

Para determinar el grado de endeudamiento en que puede incurrirse en la realización de un Proyecto, es necesario estimar las utilidades anuales, con base en pronósticos de ventas y a través de la elaboración de presupuestos de ingresos y egresos estimados. El nivel de utilidad prevista, adicionado al monto de reservas de depreciación y de amortización, representan la máxima capacidad de pago que tendrá la empresa, proyectada hacia el futuro, para hacer frente a sus compromisos financieros.

Existen diversas fórmulas para conocer la capacidad de endeudamiento de la empresa entre las que destacan:

- 1.- Indicador del capital de trabajo
- 2.- Estado del capital de trabajo
- 3.- Punto de equilibrio
- 4.- Análisis de la política financiera
- 5.- Liquidez de la empresa.

Indicador de trabajo.- Representa el porcentaje de los bienes circulantes no comprometidos, respecto al activo circulante.

Tenemos los siguientes datos tomados del balance de una-  
empresa:

Activo Circulante

Caja y bancos	1,500	
Valores realizables	24,000	
Cuentas por cobrar	22,568	
Productos terminados	3,714	
Materia Prima	3,025	
Manufactura en Proceso	8,317	
		<hr/>
SUMA	63,124	

\* \* \*

Pasivo a Corto Plazo:

Cuentas por pagar	15,500	
Impuestos por pagar	5,080	
		<hr/>
	20,580	

Al restar el pasivo a corto plazo del activo circulante, quedan valores libres de compromiso, o sea el capital de trabajo.

Conviene presentar el conjunto de valores liberados a - base de porcentajes, en orden de realizaci3n, en un estudio - de capitales de trabajo, etc.

Estado de capital de trabajo.-

De los mismos datos anteriores:

Caja y bancos	1,500	
Valores realizables	<u>24,000</u>	25,500
Menos: Pasivo a corto plazo		<u>20,580</u>

Capital de trabajo:

		%
Valores realizables netos	4,920	11.6
Cuentas por cobrar	22,568	53.0
Productos terminados	3,714	8.7
Materias Primas	3,025	7.1
Manufactura en proceso	8,317	19.6
	<u>42,544</u>	<u>100.0</u>

El indicador lo obtenemos como sigue:

$$I = \frac{\text{capital de trabajo}}{\text{activo circulante}} = \frac{42,544}{63,124} = 0.67$$

Con esta cantidad y la que corresponde a los siguientes meses podemos hacer anotaciones una gráfica, si no se tiene información mensual se puede hacer en forma anual. La política financiera puede ser la de maximizar el capital de trabajo, o bien la de mantenerlo en un nivel adecuado, esto último es más conveniente, si es que la empresa necesita utilizar créditos para aumentar su capacidad de rotación.

La inspección continua en este indicador de capital de trabajo, ayuda a mantener el equilibrio de la liquidez de las cuentas por pagar.

Indicador del punto de equilibrio.- Da a conocer el porcentaje de las ventas que requiere la empresa, para cubrir -- los gastos fijos o de estructura de la empresa,

$$I = \frac{\text{Punto de equilibrio}}{\text{Ventas totales.}}$$

Para obtener el punto de equilibrio de una empresa, requiere calcular los costos de los productos mediante la técnica de costeo directo o proporcional. (En la parte de anexos estamos haciendo referencia a este punto).

Análisis de política financiera.- Da a conocer la proporción general del activo y del pasivo de la empresa, no se puede dar una estructura tipo, por lo cual cada institución debe buscar aquella que le sea más adecuada a sus necesidades y características.

$$I = \frac{\frac{\text{Obligaciones a corto plazo}}{\text{Obligaciones a largo plazo}}}{\frac{\text{Activo circulante}}{\text{Activo fijo}}}$$

Supongamos los resultados de tres años consecutivos:

	Primer año	Segundo año	Tercer año
Obligaciones a corto plazo	652 500	740 000	910 000
Obligaciones a largo plazo	800 000	800 000	700 000
Activo Circulante	892 300	915 000	1 050 000
Activo Fijo	1 600 000	1 700 000	1 900 000

Las cantidades anteriores se convierten en proporciones, dando el 100% a la suma del activo circulante y del fijo:

	Primer año	Segundo año	Tercer año
Obligaciones a corto plazo	0.26	0.28	0.31
Obligaciones a largo plazo	0.32	0.30	0.24
Activo circulante	0.36	0.35	0.36
Activo fijo	0.64	0.65	0.64

Independencia financiera.- Con este indicador se estudia el grado de independencia que se tiene con respecto a la financiación de las operaciones de una empresa.

$$I = \frac{\text{CAPITAL CONTABLE}}{\text{ACTIVO TOTAL}}$$

Liquidez de la estructura.- Con este indicador podemos - medir la independencia y las obligaciones permanentes o de estructura, en ambas informaciones se toma como porcentaje base de comparación el activo fijo.

Independencia de estructura

$$I = \frac{\text{Capital contable}}{\text{Activo fijo.}}$$

Obligación de estructura

$$I = \frac{\text{Pasivo fijo}}{\text{Activo fijo}}$$

Cuando los Proyectos van a ser realizados por empresas - ya establecidas, las posibilidades de que éstas obtengan los créditos necesarios, dependerá en gran parte de los antecedentes y de la situación financiera de la empresa; la inclusión de estos aspectos en la información de un Proyecto, tiene por objeto visualizar las perspectivas de lograr el financiamiento requerido.

c).- Financiamiento en moneda nacional y extranjera.

El estudio de financiamiento de un Proyecto, debe incluir un análisis de los problemas y limitaciones derivadas del financiamiento de recursos, ya sea recursos en moneda nacional o en moneda extranjera; frecuentemente ocurre a este tipo de financiamientos, limitaciones en la disponibilidad de los recursos internos del país o ventajas derivables del financiamiento de recursos extranjeros, o bien el caso contrario, dependiendo de múltiples factores que en ese momento deben de estudiarse.

Y\_ es conveniente, establecer una asociación entre los inversionistas nacionales y extranjeros, ya sea en las inversiones a la empresa, o en los créditos a la misma, buscando -

en esta asociación el logro de financiamiento accesible y -- oportuno al Proyecto, con lo que disminuye la necesidad de -- créditos externos al país. En este caso, en la formulación -- del Proyecto habrá que indicar la fuente y forma en que se ha -- rá la aportación, ya que este aspecto puede influir en la ad- ministración de la empresa.

d).- Recursos Financieros: aplicación y fuentes.

La visualización del conjunto de elementos que debe tener el financiamiento de un Proyecto, se facilita mediante su integración en un cuadro de las fuentes y aplicación de recursos, no sólo los cuadros de financiamiento para la realización del Proyecto, sino también los cuadros de fuentes y aplicación de recursos previstos para la operación de la empresa.

Para la elaboración del cuadro de fuentes y aplicación de recursos en la elaboración de un Proyecto se parte de la estructura y programa de inversión y a esta información se le integra un programa de financiamiento, que incluye la oportunidad en que deben obtenerse los recursos provenientes de cada una de las fuentes del financiamiento previstas, a efectos de coordinar la "entrada" del financiamiento con el programa de desarrollo de actividades y asignación de recursos, en el Proyecto.

La operación de financiamiento de un Proyecto no termina cuando se dispone de los recursos para cubrir las necesidades del Proyecto, ya que también se requieren fondos para cubrir el capital de trabajo, para las etapas de instalación y funcionamiento del Proyecto; debido a que durante estas etapas se requiere de la empresa, el mantenimiento de personal propio para supervisar dichas actividades, y además tenga bajo adiestramiento técnico al personal que llevará a cabo las operaciones del Proyecto.



### 3.2. ASIGNACION DE RECURSOS

La segunda fase de la formulación de un Proyecto es la Asignación de Recursos, que es en donde se organizan y distribuyen todos aquellos elementos que coadyuvarán al cumplimiento de los objetivos para los que fue creado el Proyecto.

#### a). Definiciones.

a.1. Recursos Humanos.- Es la fuerza de trabajo realizada -- por el hombre, para transformar por medio de - ella los insumos en productos y, pueden clasificarse en dos tipos:

Fuerza Directiva.- Es aquella fuerza de trabajo, encaminada por su habilidad y conocimientos específicos, a obtener productos por medio de la dirección de personas subordinadas encargadas del - desarrollo de determinadas actividades.

Fuerza Operativa.- Es el esfuerzo humano que se encarga de desarrollar las operaciones y actividades - de un proceso productivo, observando las ins--trucciones establecidas para su realización.

a.2. Recursos Técnicos.- Son los elementos tecnológicos, maquinaria y herramientas especializadas que por medio de las cuales se transforman los insumos en productos, mediante la operación y aprovechamiento que hace de ellos el recurso humano.

a.3. Recursos Materiales.- Son los insumos necesarios para - el proceso productivo, serán transformados en un bien o servicio.

a.4. Recursos Económicos.- Son la cantidad de bienes y servicios cuantificables en dinero, los cuales servirán para alcanzar el objetivo del Proyecto.

### 3.2.1. Análisis de la disponibilidad de recursos.

Para poder analizar la disponibilidad de recursos, será necesario contar con los resultados del Estudio de Factibilidad y del Anteproyecto en lo que se refiere concretamente a los recursos con que se dispone, para cubrir las necesidades de desarrollo del Proyecto. Posteriormente se deberá seguir una secuencia lógica para la asignación de los recursos en cuanto a su disponibilidad; dependiendo de los requerimientos del Proyecto y de la empresa, los siguientes pasos podrán ser reordenados y en algunos casos omitidos para lograr un análisis que se adecúe a sus necesidades.

1. Establecer diagramas, tablas de actividades y recursos necesarios en el Proyecto.
2. Determinar prioridades, actividades no críticas, actividades críticas y las holguras.
3. Determinar costos de los recursos, estableciendo la exigibilidad de ellos.
4. Realizar gráficas de aprovechamiento, las cuales contendrán las necesidades de recursos, según las etapas y actividades del Proyecto en general.
5. Estimar todos los costos fijos del desarrollo del Proyecto y, los costos variables que pueden ser estos últimos determinados por las necesidades de recursos en cada etapa del Proyecto.
6. Elaborar medidas de control, susceptibles de modificar conforme las exigencias del desarrollo y avance del Proyecto.
7. Realizar un inventario de los recursos disponibles para el Proyecto, tanto permanentes como temporales.
8. Observar las siguientes premisas para la asignación

de recursos:

- Asignar recursos hasta los límites disponibles
- Seguir la secuencia de las actividades
- Desarrollar el Proyecto en el tiempo mínimo establecido.

9. Establecer lineamientos para el análisis de la disponibilidad de recursos entre los que se encuentran los siguientes:

a. Fuerza Efectiva (Cuantificada en numerario).

$$\frac{\text{Total de Recursos Programados}}{\text{Total de Recursos Disponibles}} = \text{F.E.}$$

b. Margen de Recursos (Cuantificados en dinero).

$$\text{Recursos Disponibles} - \text{Recursos Programados} = \text{M.R.}$$

c. Total de Recursos Disponibles.

$$\text{R.D.} = \text{Importe del recurso} \times \text{duración de él.} \\ (\text{tiempo})$$

d. Total de Recursos Programados.

$$\text{R.P.} = \text{Recursos Necesarios (tiempo)} \times \\ \text{Importe Presupuestado.}$$

e. Porcentaje de Fuerza Ociosa.

$$\frac{\text{Margen de Recursos}}{\text{Recursos Disponibles}} = \text{F.O.}$$

f. Porcentaje de Fuerza Efectiva.

$$100\% - \text{F.O.} = \text{F.E.}$$

### 3.2.2. Asignación de Recursos.

En la asignación de recursos de un Proyecto, es necesario considerar el papel que desempeña el trabajo en la realización de las actividades. Al cumplir con una actividad específica de un Proyecto, se tuvieron que consumir necesariamente tiempo y recursos, los cuales están cuantificados para obtener un valor monetario (costo).

La asignación óptima del tiempo y los recursos de todas las actividades del Proyecto, estará dada por el trabajo mínimo requerido para cada actividad, etapa o fase. Para tomar en cuenta el tiempo, debemos considerar el contenido básico del trabajo, en función al tiempo total que consume: pudiendo distinguir en éste, el tiempo real de trabajo y el tiempo improductivo del mismo.

Como tiempo real de trabajo se considera a la aplicación efectiva de las operaciones y actividades si se llevasen a cabo a la perfección sin la menor pérdida de tiempo y ninguna suspensión en su realización, dividiéndose en dos tipos de trabajo:

- a). Trabajo básico de operación.
- b). Trabajo suplementario.

El tiempo improductivo será aquel que consume una actividad sin que se lleve a cabo ninguna operación, pero que es necesario consumirlo para llevarla a cabo.

Existen algunos tipos de procedimientos para la asignación de recursos, entre los que se cuentan:

EN SERIE.- Utilizando una lista de todas las actividades establecidas en el plan y programas desarrollados en la planeación, se asignan los recursos conforme a la lista, tra-

tanto de elaborarla conforme a los recursos disponibles.

EN PARALELO.- Es el programa de varias actividades a la vez, considerando puntos específicos durante el transcurso -- del Proyecto, en dichos puntos a determinados plazos o tiempos fijados de antemano, se marcarán en su vencimiento el proceso de las actividades, su avance, las próximas a terminar y cuales están por iniciarse.

Al llegar a un punto determinado en el Proyecto, se pueden reprogramar las actividades valorando sus prioridades y disponibilidades para evaluar su continuación, avance, retraso o inicio de estas actividades, dependiendo de su prioridad.

Se debe seguir este mismo proceso con todos los puntos de programa hasta la culminación de todas ellas.

EN SERIE ESTÁTICA.- Se utiliza con los planes y programas de las actividades establecidas en la etapa de Planeación, asignando recursos por la lista de precedencias en esa etapa formulada; distinguiéndose por la característica de no ser móviles sino que son estáticas, las cuales no sufren modificaciones durante todo el Proyecto, utilizándose los recursos -- disponibles en las etapas y períodos establecidos inicialmente.

EN SERIE DINÁMICA.- Es la asignación de recursos por la lista de secuencias con la característica de poder reasignar los recursos después de cumplir con cada actividad atendiendo a la prioridad de éstas, así como a los avances del Proyecto.

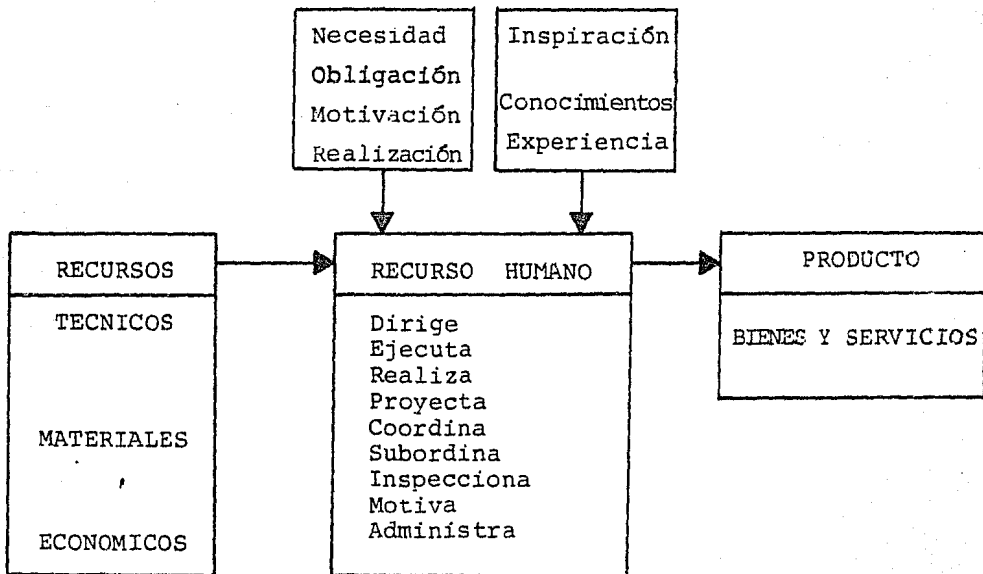
Se debe tomar en cuenta lo crítico de las actividades en proceso, las próximas a iniciar las holguras y los requerimientos de las actividades futuras.

### 3.2.3. Organización de Recursos.

La Organización de los Recursos para la realización de un Proyecto es de primordial importancia; la empresa que desarrolla un Proyecto de gran magnitud, reclama el concurso de personal numeroso, las complicaciones en las vías de comunicación y en la coordinación de los recursos humanos se vuelven evidentes de inmediato. Será preciso tomar decisiones sobre la marcha, pero sus consecuencias variarán ampliamente en importancia.

La autoridad debe adoptar el modelo idóneo de organización para su Proyecto, de tal manera que en el momento de tomar una decisión, ésta pueda ser emitida por algunos de los diferentes niveles de supervisión.

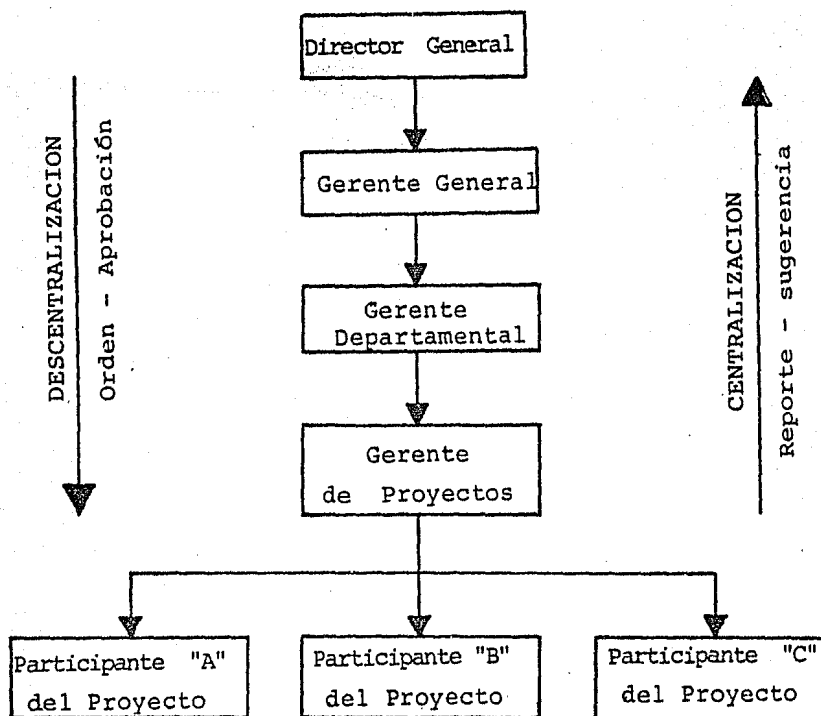
Es fundamental considerar al recurso humano como el de más importancia, de ahí la necesidad de organizarlo, ya que éste es el elemento realizador en el desarrollo del Proyecto. Utiliza no sólo sus propias habilidades, experiencia y conocimientos: sino también los recursos técnicos, materiales y económicos para obtener ya sea un bien o servicio que satisficará una necesidad.

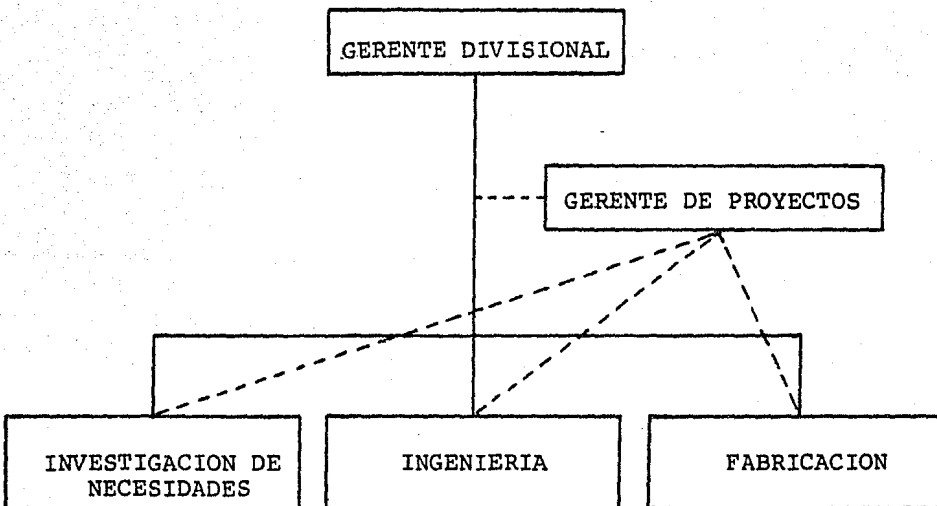
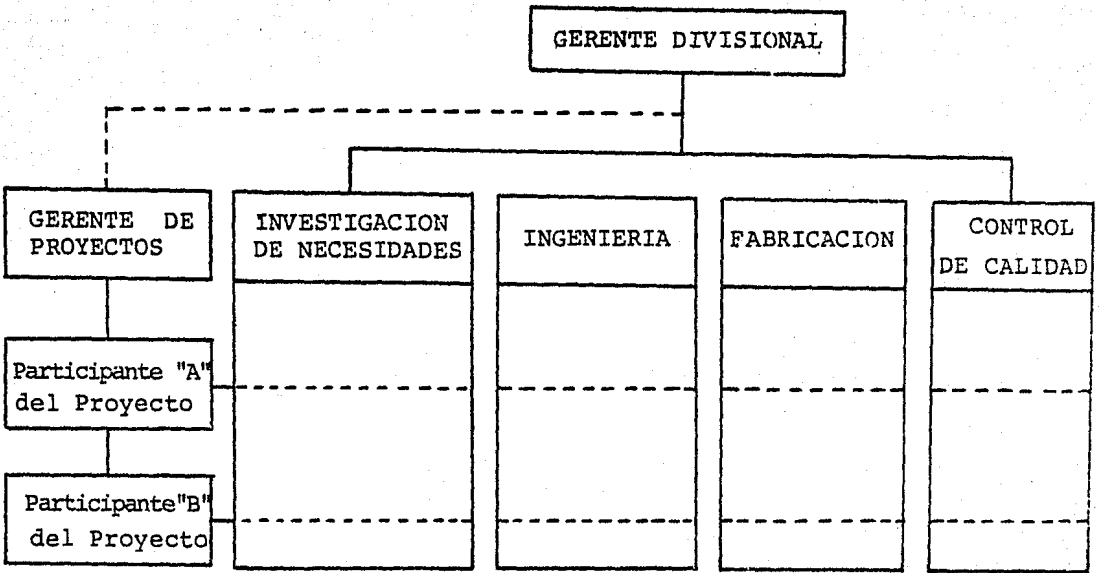


Con la organización del Proyecto se busca principalmente:

- \* Asignar autoridad
- \* Establecer canales de comunicación
- \* Asignar responsabilidades
- \* Utilizar óptimamente los recursos
- \* Coordinar esfuerzos
- \* Supervisar y controlar las actividades
- \* Delimitar funciones.

Generalmente los Proyectos se organizan de una manera tradicional como lo muestra los siguientes organigramas:







En la estructura formal de cualquier empresa, se encontrará, de acuerdo a sus características de funcionamiento, -- los distintos tipos de organización funcional que las conforman, estableciéndose en ellos la responsabilidad y autoridad de sus miembros.

Así como existe una estructura jerárquica formal para la empresa, también la debe haber para un Proyecto; dicha estructura debe ser establecida acorde a las necesidades del -- mismo.

Para organizar un Proyecto, será necesario inicialmente, contar con un responsable del mismo, o grupo de responsables, que dependerá ésto de la magnitud del Proyecto en desarrollo. Dicho responsable será encargado de la ejecución del Proyecto, considerando a ésta como una serie de acciones y movimientos, los cuales incorporados a los recursos disponibles, permitirán realizar actividades previamente establecidas.

Como se mencionó en el capítulo primero, el trabajo de un Proyecto es diferente al de rutina, ya que mientras éste -- sigue un desarrollo sin variaciones significativas en su ejecución el de Proyectos dadas sus características especiales y requerimientos, si las sufre.

Estas características especiales, deberán ser contempladas por los responsables del Proyecto, así como la relación -- del medio ambiente de la organización para el desarrollo de -- sus funciones, como son:

- a).- Cuerpo del Proyecto.- Son las personas integrantes del Proyecto que tienen como función principal la ejecución del Proyecto, estarán relacionadas en todas las tareas y partes que lo componen y-

dependerán directamente del responsable del Proyecto.

b).- Personal Asignado al Proyecto.- Son aquellos integrantes del Proyecto que participan en él, pero permanecen en sus respectivas áreas funcionales y solo prestan ayuda en su realización, esta relación se establece debido a dos criterios fundamentales:

1. Evitar al responsable del proyecto problemas administrativos derivados de tener un cuerpo de proyectos excesivamente numeroso que le restaría tiempo para planear y controlar.
2. Optimizar el aprovechamiento de recursos -- disponibles en la empresa, como son: locales, instalaciones, personal, etc.

c).- Contratación Externa.- La magnitud, especificaciones y características del Proyecto, determinarán la necesidad de contratar personal ajeno a la empresa, este tipo de colaboradores, realizarán trabajos específicos sin tener ingerencia alguna sobre sus resultados.

Las principales causas que originan la contratación de servicios externos son:

- \* La especialización de funciones para el desarrollo de diversas actividades del Proyecto.
- \* Limitaciones de personal técnico especializado en la empresa.
- \* Excesivas cargas de trabajo originadas por una deficiente planeación.

- \* Cumplimiento de objetivos en el tiempo estimado.

Sobre este tipo de colaboradores no se tendrá - autoridad directa a menos que sean contratados - como colaboradores directos del Proyecto, en cuyo caso se tendrán la misma autoridad que con - el personal asignado al Proyecto.

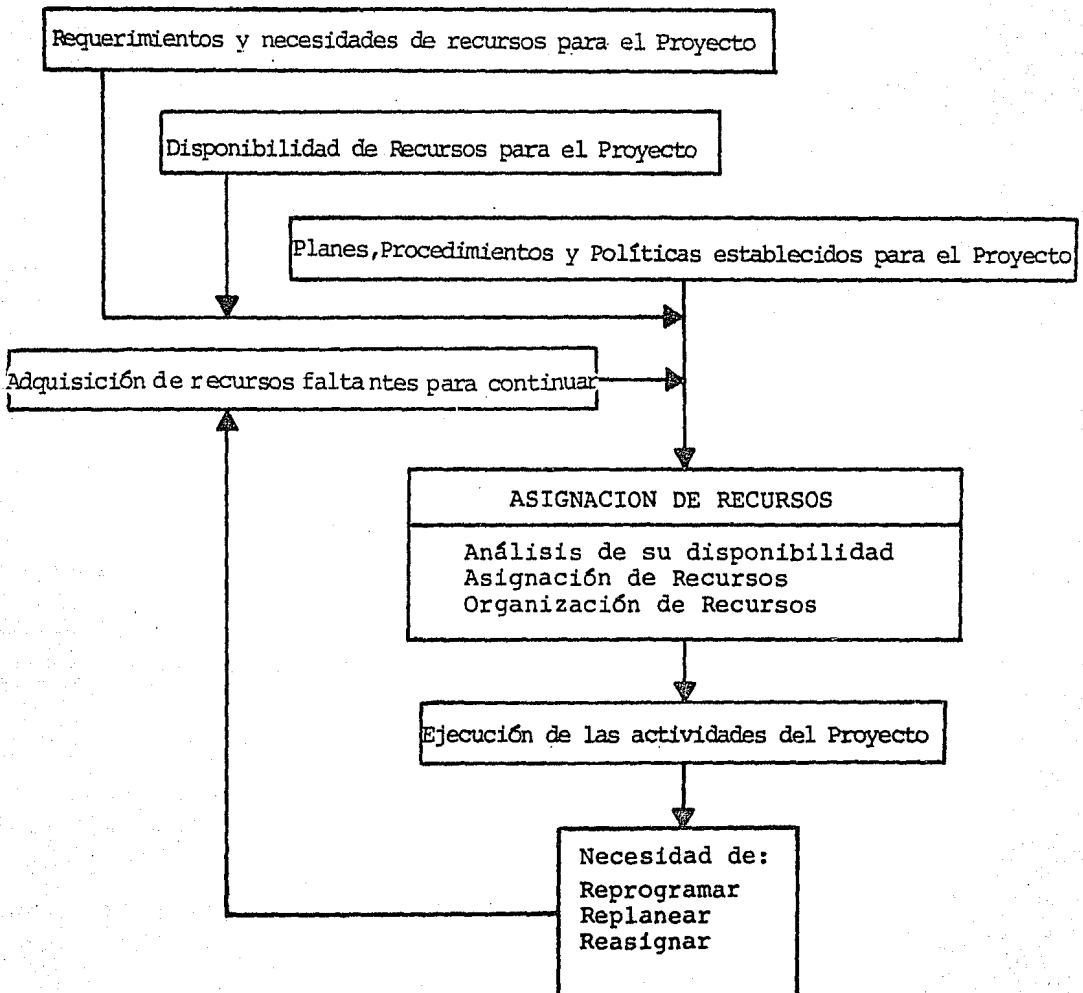
La conjugación óptima de los recursos antes mencionados, será tarea a desempeñar por el elemento humano destinado para ello, que en este caso podría ser el responsable directo del desarrollo del Proyecto.

Para dar una forma esquemática de la asignación de recursos propuesta, se sugieren las siguientes reglas de asignación:

1. Dar prioridad a las actividades dadas las siguientes pruebas:
  - Criticalidad de las actividades
  - Necesidad de recursos en conjunto
  - Magnitud de la actividad y recursos asignados
  - Secuencialidad de las actividades
  - Reasignación de actividades y recursos
2. Utilizar unidades de tiempo, tanto en las actividades como en los recursos, marcando la duración de las fases y los puntos de inicio y terminación, determinando los límites de tiempo.
3. Considerar para efectos de reprogramar actividades, la prioridad de éstas, las holguras, los recursos disponibles, así como los avances del Proyecto en función a las unidades de tiempo.
4. Evaluar el tiempo y costos invertidos por los recur-

sos en cada fase o actividad, con el fin de llevar un control y para presupuestar las futuras actividades.

Todos los puntos anteriores, estarán dados en función del tipo y magnitud del Proyecto para lo cual se presenta el siguiente cuadro de factores a considerar por el Responsable del Proyecto para la asignación de recursos.



PERSONAL ASIGNADO AL PROYECTO

CONTRATACION EXTERNA

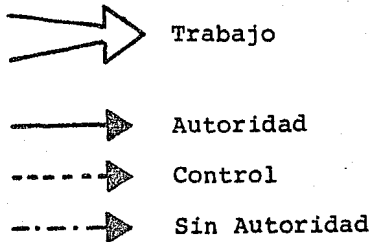
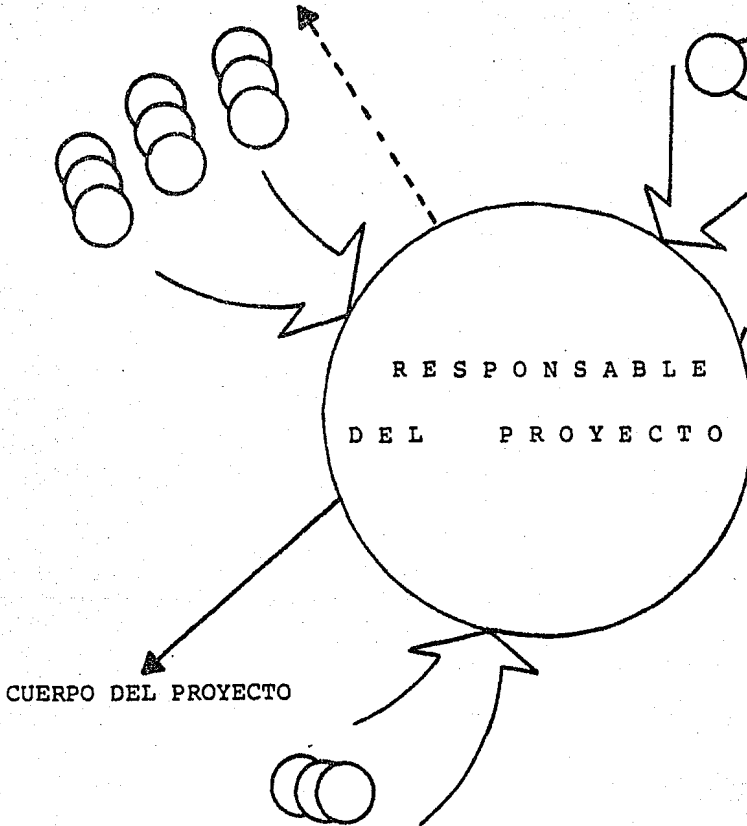


Fig. Relación del medio ambiente con el responsable del Proyecto.

### 3.3. DIRECCION DE PROYECTOS.

La Dirección de Proyectos será la responsable de que se logren en tiempo los objetivos establecidos dentro del marco de costos y utilidades presupuestadas, así como dentro de las normas establecidas; por lo general, las actividades de un -- Proyecto son de tal magnitud que requiere de una atención administrativa especial por un largo período de tiempo. Sin em bargo, los Proyectos que duran unas cuantas semanas o meses - pueden realizarse con un mínimo de distracción de equipos o - unidades organizadas en trabajos especiales.

La Dirección del Proyecto es una función específica den tro de la Administración de Proyectos, con las siguientes ca- racterísticas:

- \* Es definible en términos de un objetivo específico
- \* Es única o no familiar para la organización presente
- \* Es decisiva para la compañía por el peligro de pérdi- das que pueden causar una deficiente actividad direc- tiva.

La Dirección de Proyectos por lo general, implica una - coordinación para el desarrollo de un nuevo producto o servi- cio, prestando especial atención en la investigación, desarro llo, prueba y producción. A pesar del esfuerzo, el responsa- ble del Proyecto no debe perder de vista los aspectos del mer- cado último de su producto, y asimismo, tampoco se debe igno- rar la elaboración del producto, ya que de ésta dependerá en- gran parte la estabilidad de la empresa.

#### 3.3.1. Importancia de la Dirección de Proyectos.

La forma tradicional de organización está basada en el - supuesto de que habrá un flujo continuo de productos o servi- cios con grandes similitudes entre las diferentes labores a -

realizar. Frecuentemente las organizaciones estructuradas de manera funcional no pueden llevar a cabo Proyectos demasiado-complejos o radicalmente diferentes a sus funciones normales-dadas las siguientes condiciones:

- a). Nadie en la organización funcional que no sea el Gerente de la compañía o división es responsable completamente de los costos y unidades en el Proyecto. Generalmente, los ejecutivos de los departamentos - están encargados solamente de un trabajo especial - dentro del presupuesto.
- b). Los departamentos funcionales pelean por promover y preservar sus especialidades, en vez de trabajar para un Proyecto con un objetivo unificado.
- c). La perspectiva conjunta de un Proyecto se pierde en los departamentos funcionales sin considerar el impecto de sus acciones en la compañía y en el Proyecto.
- d). Un Proyecto nuevo requiere de mayores y más rápidas decisiones, se ve frenado a causa del paso de todos los problemas interdepartamentales a través de toda la organización funcional. Este lento Proceso comúnmente retrasa importantes decisiones sobre el -- Proyecto o impiden que se tomen.
- e). Los departamentos funcionales que realizan tareas - específicas carecen por lo general de la flexibili-dad y responsabilidad necesarias para enfrentar los nuevos requerimientos y las variables del Proyecto.

### 3.3.2. Responsabilidad de la dirección de Proyectos

La dirección de Proyectos puede ofrecer el arreglo, énfasis y control necesarios para contrarrestar cualquier debili-dad funcional ó de otro tipo que pudiera hacer fracasar la --

realización de un Proyecto; para ésto, la Dirección de Proyectos debe ser capaz de ejercer con plena autoridad el control total del desarrollo del Proyecto.

Además debe de responsabilizarse de:

- \* Definir y dirigir el desarrollo de los productos, determinando los materiales y demás servicios, normas de ejecución, calidad, seguridad y mantenimiento del Proyecto.
- \* Asignar actividades y colocar fondos para todos los grupos realizando las tareas y obteniendo los materiales y recursos necesarios para el desarrollo del Proyecto.
- \* Analizar la capacidad y eficiencia de la compañía para efectos de decidir si la organización realizará el suministro de los recursos necesarios para el desarrollo del Proyecto, o en su caso, participar en la selección de proveedores de dichos recursos.
- \* Desarrollar patrones de programación para el Proyecto y coordinar los requerimientos de la misma organización y compañías involucradas.
- \* Establecer sistemas de reportes de status del Proyecto y el mantenimiento de un control continuo sobre programas y su cumplimiento.
- \* Identificar los problemas significativos para el éxito del Proyecto e iniciar las acciones necesarias para resolverlos.
- \* Tener capacidad de identificar las prioridades y holgura de actividades dentro del Proyecto.
- \* Aprobar y ejercer control sobre todos los cambios del Proyecto, incluyendo las modificaciones a su diseño,-



prioridades, reprogramaciones y adquisición de recursos.

- \* Tener control de los principales subcontratistas involucrados en acuerdos de equipo y otros servicios.
- \* Mantenerse informados sobre las actitudes, deseos y otros factores de los clientes que puedan afectar al Proyecto, desarrollar planes para la acción lógica de la información sobre las aplicaciones nuevas o potenciales o de cambio en los recursos involucrados en el desarrollo del Proyecto.

Todos los anteriores controles y aspectos de responsabilidad de la Dirección de Proyectos tiene como objetivo el coordinar el esfuerzo del desarrollo en el diseño de los productos o servicios tendientes a satisfacer una necesidad.

No todos los aspectos mencionados acerca de la responsabilidad de la Dirección de Proyectos son aplicables a todos ellos, sin embargo, lo que corresponde realizar al responsable del Proyecto, es identificar los aspectos esenciales que son aplicables al Proyecto que en particular está coordinando.

### 3.3.3. Funciones y características del responsable del Proyecto.

El tamaño necesario de una organización para ejercer el control sobre un Proyecto puede variar desde una persona, hasta varios miles de empleados organizados ya sea en departamentos, secciones o grupos: sin embargo, en todos los casos, la Dirección debe nombrar a una persona como cabeza del Proyecto, ya que el éxito o fracaso del mismo, depende en gran parte de su Líder; por lo tanto, la selección del Líder del Proyecto debe ser cuidadosa e inteligente, ya que al ser responsabilizado de crear un producto o servicio determinado, al --

concluir con éxito el Proyecto, recibe cierta autoridad, que podemos considerar de esta manera:

- \* Autoridad para planear y controlar el Proyecto
- \* Autoridad para demandar que se cumpla con el presupuesto.
- \* Autoridad para dirigir el trabajo específico planeado para el Proyecto.
- \* Autoridad para tomar decisiones técnicas y de recursos asignados, necesarias para planear, dirigir y -- autocontrolar el Proyecto.

En función de este marco de autoridad de la Dirección de Proyectos, así como de su importancia de la función y responsabilidad, las características personales del Líder del Proyecto deben ser muy peculiares. El Líder de Proyecto debe ser adaptable, con conocimientos de administración, especialista, imaginativo, con habilidad y don de mando, debe saber vender sus soluciones respecto a decisiones que afecten la naturaleza del Proyecto y recaigan en la línea, debe tener un método ordenado de solución de problemas, etc. Es de gran importancia para -- los dirigentes de cualquier compañía, el tomar en cuenta estas características al seleccionar a sus líderes de proyecto a -- efectos de lograr un impacto positivo que puede ser fundamental para el desarrollo del producto ó servicio del que sea objetivo el Proyecto.

#### 3.3.4. Principios de Administración relativos a la Dirección.

Algunas verdades de índole general, que abarcan todas las áreas de la administración, se pueden agrupar en torno al proceso de la dirección y en su propósito.

El propósito de la dirección se puede alcanzar de mejor manera a través de los siguientes principios básicos:

a) El principio de la coordinación de intereses.

Este principio nos dice que el logro del fin común se hará más fácil cuanto mejor se logren coordinar los intereses del grupo y aún las individualidades de quienes participan en la búsqueda de aquel, por ello, comete un grave error quien ejerce el mando con la idea de que la máxima eficiencia se tiene sacrificando los intereses particulares o individuales, ya que sólo consigue disminuir la colaboración de la coordinación.

b) El principio de la unidad de mando.

Este principio se refiere a que la autoridad en una empresa debe ejercerse más como producto de una necesidad de todo organismo social, que como resultado exclusivo de la voluntad del que manda.

Es frecuente encontrar la tendencia de mandar e imponer nuestra voluntad sobre la de los demás, es también natural nuestra repugnancia al recibir esa imposición de otros. Por ello cuando más se impersonaliza la orden dicha, ésta será mejor obedecida.

c) El principio de la vía jerárquica.

El principio nos dice que al transmitir una orden deben seguirse los conductos permanentes establecidos, jamás saltarlos sin razón, nunca en forma constante.

Cuando ocurre esto último, se produce una lesión en el prestigio y la moral de los jefes intermedios, pérdida o debilitamiento de su autoridad, sumo desconcierto en los subordinados y, sobre todo da lugar a la duplicidad de mando.

d) Principio de la resolución de conflictos.

Debe preocuparse que los conflictos que aparezcan se resuelvan lo más pronto posible y de modo que, sin lesionar la disciplina pueda producir el menor disgusto a las partes. El conflicto es un obstáculo a la coordinación.

Diferir su solución es dejar un elemento que estorba a ésta.

Por ello, es mejor resolver los conflictos lo más pronto posible, aún cuando la solución no siempre satisfaga a todos.

e) El principio del aprovechamiento del conflicto.

Este principio nos dice que debe preocuparse, aún aprovechar el conflicto para forzar el encuentro de soluciones.

Los anteriores principios son susceptibles de aplicación en la dirección del desarrollo de Proyectos; ya que, dependiendo del tipo de organización o empresa se pueden modificar y adaptar a sus necesidades.

La observancia de estos principios de dirección coadyuvan a la cooperación y motivación del personal que interviene en el desarrollo del Proyecto.

3.3.5. Similitudes y diferencias entre Dirección y Coordinación.

En la administración actual, comúnmente se confunde lo que implica y significa la Dirección y la Coordinación, sin embargo, tiene características propias que la distinguen entre

sí. No obstante, la Coordinación como la Dirección se logran en la mayoría de las veces por las relaciones interpersonales, tanto verticales como horizontales de los miembros de un grupo.

La esencia de la administración es coordinar; es lo que busca todo administrador, la Dirección es necesaria dentro de esa Coordinación pero no es la Coordinación misma, sino una de sus causas, aunque sea la más importante.

No se coordina para dirigir, sino que se dirige para - - coordinar; sólo en un concepto totalitario podría pensarse en que el fin del administrador sea dirigir aunque no lo sea el - coordinar. En cambio sería un magnífico administrador el que lograra el máximo de coordinación con el mínimo de dirección.

Mientras que para algunos autores la coordinación es el elemento integrante del proceso administrativo, para otros es el medio de unión de los demás elementos administrativos y podemos decir que tanto Dirección como Coordinación se presentan en forma general en diferentes niveles jerárquicos dentro de la empresa.

Dadas las características de los Proyectos, la coordinación en la ejecución de las actividades en que son divididos, se debe alcanzar éstos con mínimo de Dirección, ya que esto significa que la Dirección de la Coordinación del Proyecto es la adecuada.

Las principales diferencias entre Dirección y Coordinación están intrínsecas en las características de la Dirección, entre las que encontramos:

- La Dirección debe saber seleccionar a los colaboradores del Proyecto, ya sea para cuerpo del mismo, como para colaboración temporal; con esto se tendrá la confianza en el cumplimiento y responsabilidad de los par

participantes del mismo.

- Saber utilizar la autoridad para la ejecución de las actividades, ya sea por medio de presión a los que no las cumplan o desarrollen, como de reconocimiento a las personas que lo merecen.
- El dirigente del Proyecto debe describir los objetivos generales en forma clara y sencilla a todos los integrantes del Proyecto,
- Se deben coordinar los esfuerzos por medio de la descripción de tareas y reportes de avance del desarrollo de las actividades, ya sea en forma individual, o por medio de juntas de trabajo.
- La Dirección debe llevar un control lo más individualmente posible de los integrantes del Proyecto.

### 3.3.6. Sistema de Información para la Administración de Proyectos.

Como ya mencionamos en párrafos anteriores, la planeación es uno de los elementos claves del papel que desempeña la administración en el desarrollo del Proyecto; sin embargo, uno de los requisitos de la planeación es que sea comparada con los resultados reales a efecto de proporcionarles elementos de juicio a los ejecutivos encargados del desarrollo del Proyecto, permitiéndole tomar decisiones de tipo correctivo, además de proporcionar los datos necesarios para la planeación futura.

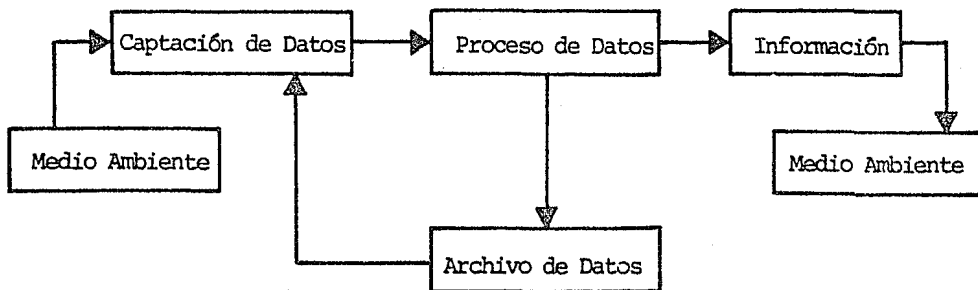
La función que proporcionan estos elementos, es el sistema de Información para la Administración de Proyectos, función que revela las tendencias en un período determinado y, en consecuencia, hace más fácil la preparación de planes futuros.

El eje sobre el cual se debe mover la información proporcionada, es el de los factores claves en la administración del Proyecto que deben ser controlados para alcanzar los objetivos planeados. En la práctica, la importancia o tamaño de cada elemento clave, puede variar notablemente de una empresa a otra; sin embargo, los factores que generalmente tienen gran significado en cuanto a su control dentro de un Proyecto, son el costo y el tiempo, derivándose de estos elementos la configuración del Sistema de Información. Cuando nos encontramos con variables significativas en cuanto a la importancia de los elementos a controlar, debemos tratar de balancear el grado de significancia del renglón sujeto a control con el costo de proporcionar ese control, por ejemplo con el grado de detalle y la frecuencia de los reportes, en función del costo y la utilidad de proporcionar ciertos nombres.

Una vez que hayamos determinado la configuración de los elementos a controlar dentro de nuestro sistema de información, deberemos de diseñar la manera en que realizaremos los reportes y su frecuencia de emisión. Para la Administración de nuestro Proyecto, atenderemos a los siguientes aspectos indispensables que todo sistema de información debe contemplar:

- \* CONFIABILIDAD
- \* SUFICIENCIA
- \* OPORTUNIDAD

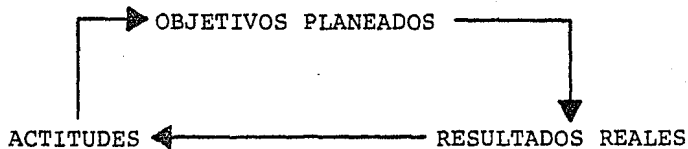
Se debe realizar un control sobre el proceso de obtención de reportes, atendiendo a los siguientes pasos fundamentales en la elaboración de los mismos:



Durante los pasos del Sistema de Información, nos deberemos de asegurar de contar con los datos a tiempo, con calidad y suficiencia, a efectos de garantizar la confiabilidad que -- tendrá la información resultante del proceso.

Usuarios de la Información.- Otro de los aspectos importantes a contemplar en el diseño de nuestro sistema es el referente al usuario o usuarios de nuestra información. En función del usuario del Sistema de Información deberemos diseñar los diferentes aspectos que satisfagan las necesidades de las diversas áreas de responsabilidad que configuran el medio ambiente del Proyecto.

Generalmente, las decisiones de los jefes giran en función del siguiente modelo:

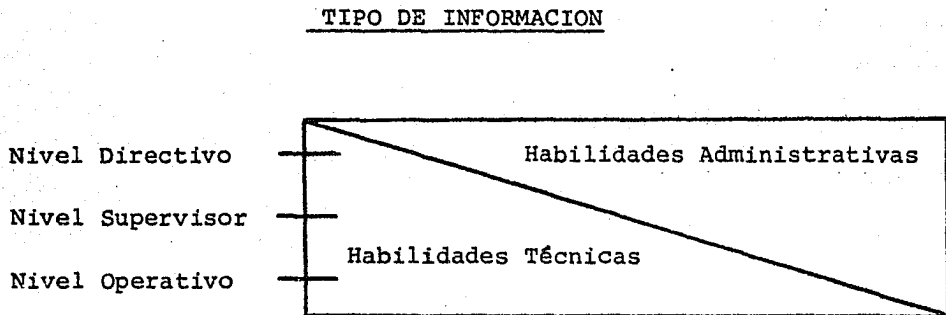


Comúnmente, un Sistema de Información contempla de manera preponderante aspectos cuantitativos, por lo que resulta difícil proporcionar elementos de información respecto a las actitudes que tienen los integrantes del Proyecto. Es aquí donde entra en juego la habilidad del administrador para detectar estos aspectos de tipo subjetivo y complementarlos con la información cuantitativa a efectos de determinar pautas ó lineamientos a seguir en una situación determinada de conflicto o problema.

Volumen y Tipo de Información.- Se deberá tomar en cuenta en lo referente al usuario de la información, que en la medida en que el nivel jerárquico de los miembros.



La organización va subiendo, el volumen y tipo de información a recibir debe ser distinto que para los niveles inferiores, ya que el tipo de elementos que se manejan está en función de los siguientes modelos:



Esto quiere decir que el Sistema de información debe ser distinto para los diversos niveles organizacionales en función del marco de referencia dentro del cual se mueve.

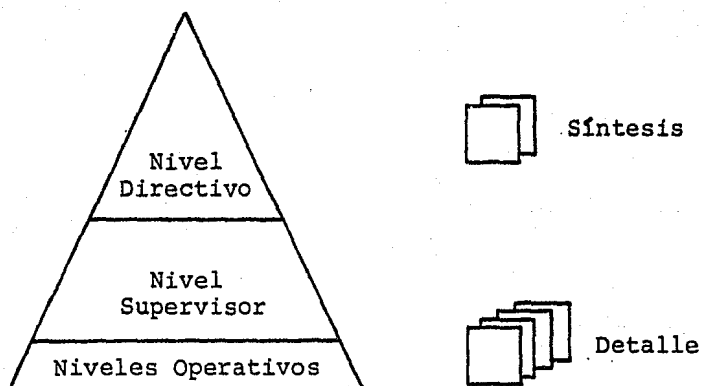
Por ejemplo, un Sistema de Información Financiero-Operacional se debe adecuar de la manera siguiente a los niveles organizacionales en cuanto a la mezcla de los elementos que se mencionaron con anterioridad:

MEZCLA DE ELEMENTOS (%)

<u>U S U A R I O</u>	<u>Tipo de Información</u>		TOTAL
	FINANCIERA	OPERACIONAL	
Nivel Directivo	90%	10%	100%
Nivel Supervisor	50%	50%	100%
Nivel Operativo	10%	90%	100%

Con el ejemplo anterior no queremos decir que siempre deberemos de conservar la mezcla de información que cuantificamos, sino que debemos medir el tipo de reporte a elaborar en función de la utilidad que le proporcionará al usuario de la información.

Volumen de la Información.- Para efectos de determinar la cantidad de la información a producir en función del usuario de la misma, debemos tomar en cuenta el siguiente modelo:



Es de capital importancia el tomar en cuenta la cantidad de información que enviaremos a los diversos usuarios de la misma, ya que si por ejemplo enviamos información en exceso a la alta gerencia, provocaremos una gran pérdida de tiempo en la respuesta para tomar decisiones, y si por el contrario se peca de insuficiencia para los niveles inferiores pueden existir fallas de tipo operativo.

### 3.3.7 Administración de Conflictos.

Los Gerentes de Proyecto operan frecuentemente dentro de un ambiente propenso al desarrollo de situaciones de conflicto; la capacidad del responsable del Proyecto para identificar y resolver favorablemente los diferentes conflictos, generalmente determina el éxito en la administración de su Proyecto.

Existen diversos métodos que los Gerentes de Proyecto pueden emplear para identificar la intensidad y las causas de conflicto en el ambiente de proyectos para efectos de resolverlos.

Según el estudio denominado "estilos de influencia de los administradores de proyectos" realizado en 1974 por G.R. Gemmill y H.J. Thamhain, existen nueve aspectos que influyen en el Proyecto por parte del personal asignado y de los subordinados. La figura A, indica la importancia que tienen estas nueve bases para los Gerentes de Proyecto. Tres de ellas son de especial importancia para lograr apoyo en el medio de trabajo organizado en torno al proyecto: "Pericia, "autoridad formal" e "incentivo en el trabajo". Las tres bases de influencia menos importantes fueron "asignación de fondos", "ajustes en sueldos" y "castigos".

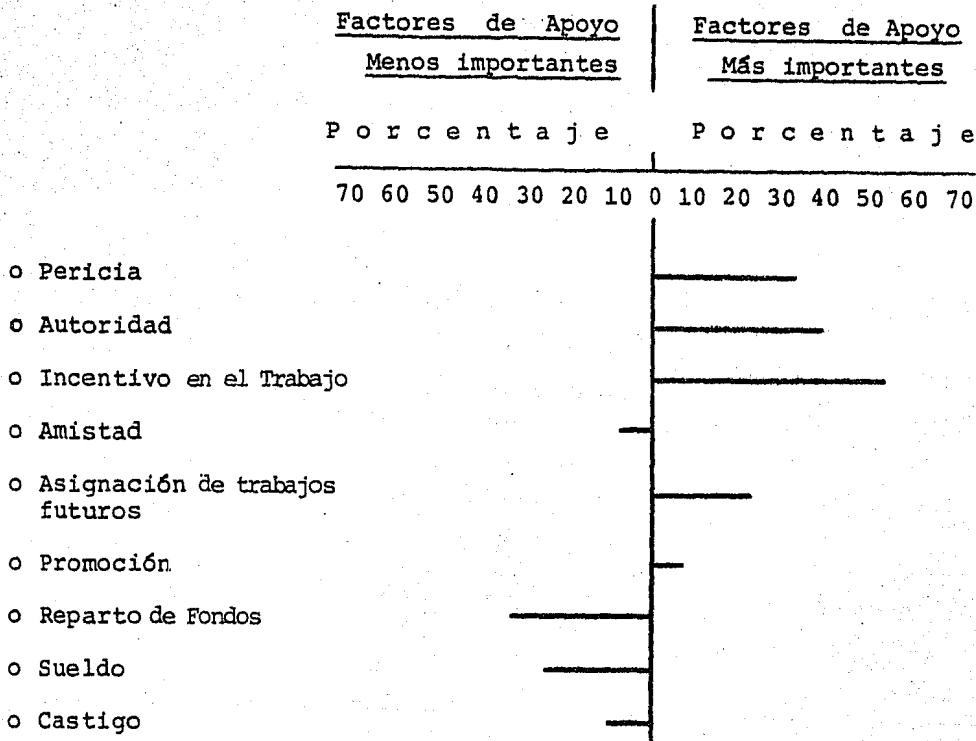


Fig. A. Clasificación de los factores más y menos importantes en apoyo de la Administración del Proyecto.

La figura presentada nos pone de manifiesto algunos factores que los Gerentes de Proyecto pueden percibir en el medio ambiente del Proyecto, con el fin de lograr determinar la mejor estrategia a utilizar para lograr apoyo en la realización del proyecto. Por ejemplo, los administradores de Proyectos pueden intensificar el apoyo recibido de subordinados y del personal asignado al proyecto si dan mayor énfasis al incentivo en el trabajo, la pericia y la autoridad formal. Por el contrario, si se emplea la distribución de fondos, el ajuste de sueldos o los castigos como método primario de influencia, se encontrará que son los menos efectivos para obtener el apoyo deseado para-

el proyecto.

Un gerente de Proyecto debe emplear varias bases de influencia para obtener apoyo para su Proyecto. Las bases específicas utilizadas dependen de la autoridad que tenga y el conocimiento respecto a su motivación para con los participantes en el Proyecto. El Gerente puede ser que tenga autoridad limitada sobre las áreas funcionales de la organización y por lo tanto debe recurrir a otras formas de influencia, tales como los grupos informales, las ligas amistosas, etc. Comúnmente los Gerentes de Proyecto "aprenden" qué es lo que motiva ó propicia apoyo de las áreas funcionales, y a través del tiempo ajustan su estilo de liderazgo de acuerdo con esto. Un individuo, por ejemplo, puede estar principalmente alentado por los incentivos en el trabajo, mientras otro lo está por la potencialidad de futuras asignaciones de trabajo derivada de su funcionamiento satisfactorio al apoyar al Proyecto. Es recomendable que el responsable del Proyecto detecte las distintas causas que motivan al personal para brindar apoyo para la ejecución del proyecto, a fin de promover estos factores de motivación durante toda la vida del proyecto.

La intensidad de los conflictos experimentados por los Gerentes de Proyecto en varias situaciones se muestra en la figura B. Como se observa, los conflictos en torno a los programas parecen ser la causa mayor de conflictos entre:

- o Departamentos funcionales.
- o Personal asignado.
- o Los miembros del equipo.
- o Superiores.
- o Subordinados.

El orden de importancia de las causas de conflicto se muestra aquí:

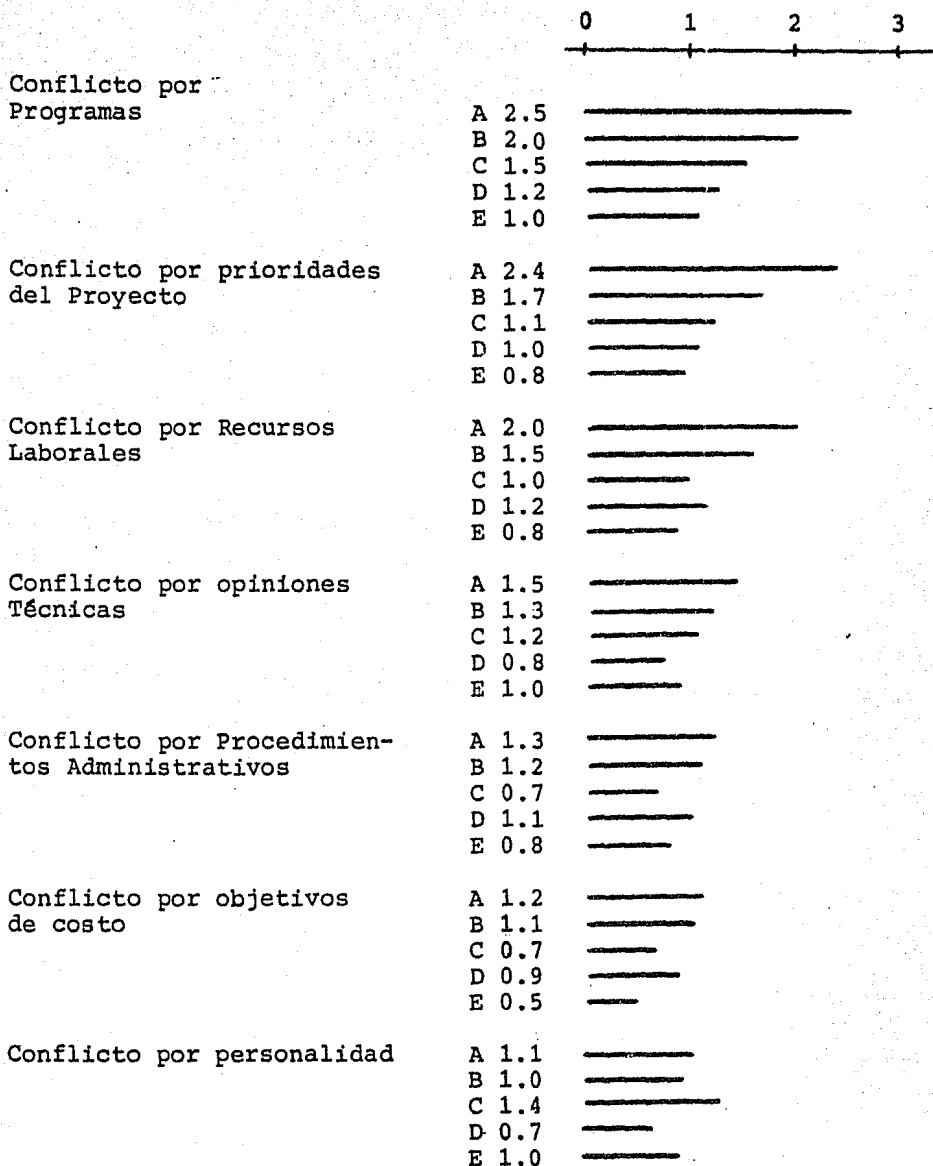


Fig. B. Causas de conflicto dentro del medio ambiente del proyecto. (Las barras representan la intensidad del conflicto).

CLAVES UTILIZADAS EN LA GRAFICA ANTERIOR: A.- Conflicto con el departamento funcional.- B.- Conflicto con el personal asignado.- C.- Conflicto con miembros del equipo.- D.- Conflicto con un superior.- E.- Conflicto con subordinados.

1. Conflicto por programas.
2. Conflicto por prioridad de proyecto.
3. Conflicto por recursos laborales.
4. Conflicto por opiniones técnicas.
5. Conflicto por procedimientos administrativos.
6. Conflicto por objetivos de costo.
7. Conflicto por personalidades.

La gráfica nos muestra también que los que perciben mayor intensidad el conflicto son los departamentos funcionales, luego el personal asignado, miembros de equipo, superiores y menor con los subordinados.

En función de todos los elementos expuestos hasta aquí - en cuanto a la intensidad y causa de conflictos en un proyecto, podemos derivar algunas conclusiones:

- o Existe un alto grado de conflicto con el departamento funcional que respalda al Proyecto, explicado en términos de combinación autoridad-prioridad que ocurre en el medio de trabajo alrededor del Proyecto.
- o El conflicto con los departamentos funcionales también se origina alrededor de opiniones técnicas por la pericia dirigida de un grupo funcional de apoyo y la manera en la cual el Gerente de Proyecto vea un asunto técnico particular.
- o En contraste al conflicto que se origina con los departamentos funcionales de apoyo y el personal asignado, tenemos que el conflicto con los subordinados está en último lugar en la mayoría de los casos, ya que los Gerentes de Proyecto comúnmente tienen mayor control sobre los miembros de su equipo inmediato, además de que estos miembros comparten más los objetivos comunes con el Gerente de Proyecto a diferencia de los departamentos funcionales.

### 3.4. CONTROL

Dentro de cualquier proceso productivo, Proyecto o actividad que se realice debe existir una medida que impida desviarnos de lo inicialmente planeado; esta medida es lo que conocemos como control.

En los proyectos, el control tiene una importancia vital, ya que permite detectar posibles desviaciones de lo planeado, lo presupuestado y en los tiempos para la realización de actividades y, nos da pautas de acción en las medidas a seguir para evitarlas o corregirlas oportunamente.

El concepto de control tiene varias acepciones estando entre las principales:

- Como sinónimo de inspección, cuando se refiere a la verificación de actos administrativos y registros -- contables, como puede ser la Auditoría.
- Tiene relación con intervención, cuando se trata de revisar "a priori" actos que han de ser posteriormente registrados.
- Es equivalente a supervisión, cuando se trata de normas con relación a una materia cualquiera, un proceso, una actividad o tarea.
- Se relaciona con registro, cuando tiene que ver con la verificación de operaciones como lo pueden ser -- operaciones contables, control de costos, avances de presupuestos, control de existencias.
- Utilizado como retroalimentación, cuando se toma como medida correctiva para modificar desviaciones en procesos continuos.

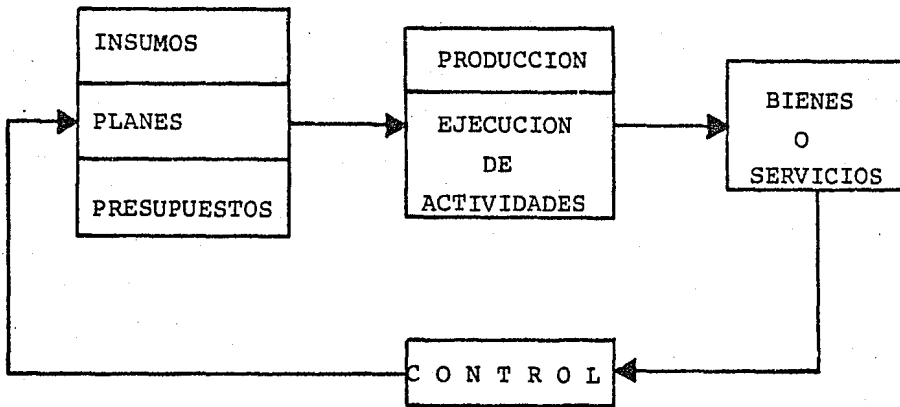
Como definición para la Administración de Proyectos el control es la revisión periódica o esporádica de los informes,



reportes, avances, realizaciones y actividades de un Proyecto, así como de sus costos, gastos y utilización de recursos en la ejecución del mismo, con el objeto de evaluar lo realizado contra lo planeado, evitando y/o corrigiendo las desviaciones.

### 3.4.1. Principios del Control.

El Control parte del principio de revisión y evaluación de lo realizado contra lo planeado, del costo real contra lo presupuestado y es utilizado como retroalimentación para corregir y evitar las desviaciones encontradas, en un ciclo normal de producción.



En todo proceso productivo existen insumos, planes y presupuestos que sirven para fabricar, producir y efectuar una serie de actividades, dando como resultado bienes y servicios; pero a la vez los resultados sirven como retroalimentación a los insumos y se vuelve a iniciar el ciclo.

En el Control podemos encontrar similitud de aplicación del proceso productivo, con un Proyecto, observando las características específicas de cada uno y sus diferencias. Actual--

mente la aplicación del Control tiene tanta importancia como la planeación, y en muchos casos van ligados; así encontramos que en la actualidad ya existen departamentos específicos para la Planeación y Control de Proyectos.

En el caso de la Administración de Proyectos, el Control será:

- \* Una técnica de información de avances que proporciona un status del proyecto a una fecha determinada.
- \* Nos muestra una relación entre el avance del Proyecto y lo que se ha planeado y presupuestado.
- \* Con la información que proporciona permite evaluar los avances, costos y estimaciones futuras del desarrollo del Proyecto.
- \* Es una herramienta efectiva para todos los componentes del Proyecto ya que permite evaluar y supervisar su desarrollo.
- \* De la evaluación, puede derivarse en forma objetiva y real la replaneación de actividades, reasignación de recursos, prioridades y retrasos, e inclusive el rechazo de partes de un Proyecto, o del total del mismo.
- \* Tiene aplicación desde la concepción de una idea, hasta el resultado final de un Proyecto.

#### 3.4.2. Componentes del Control.

El Control puede aplicarse desde las tareas más simples, hasta el total del Proyecto, lo importante consiste en definir que se debe evaluar y como evaluarlo.

Para la definición de lo que se desea evaluar, se debe tener el conocimiento del proyecto total, sus objetivos, sus

metas, los recursos a utilizar, sus fases, sus avances, y debe mos considerar el tiempo, costo y calidad del Proyecto, ya que éstos son los indicadores del Control.

El tiempo como parte importante del proyecto nos permite- concebir las prioridades, inicios, terminaciones y retrasos en las tareas que lo componen. Además, es utilizado como unidad- de medición en la asignación de recursos, establecimiento de - fechas y tiempos a consumir en actividades y límites de actua- ción.

El costo es el valor representativo en unidades moneta- rias de los recursos necesarios para la consecución de un Pro- yecto. El costo puede representar el valor de adquisición de- los distintos elementos de un Proyecto, de sus materiales, ma- no de obra, recursos tecnológicos y gastos para llevarlo a ca- bo; además está representado en el Proyecto por los prespues- tos y los valores de los recursos consumidos en las activida- des del mismo, o por consumir.

La calidad en el Proyecto nos representa las metas y obje- tivos cualitativos que deben contener las actividades; estará- determinada por las calificaciones que se den en las activida- des realizadas, su elaboración y utilidad para el Proyecto, de un modo subjetivo, por la persona que lo juzgue y los estándar- es de actuación esperados.

Existen distintas clases para controlar un Proyecto, en- tre las que se tienen:

- Control de avances
- Control presupuestal
- Control de programas
- Control de calidad
- Control sobre recursos.

### 3.4.3. Criterios de Aplicación del Control

Existen tantos criterios de aplicación del Control, como necesidades de conocimientos y experiencia de las personas -- que los aplican, entre los que podemos encontrar las dos siguientes formas:

#### - Controles rígidos o severos:

Son aquellos que no permiten la desviación mínima en las actividades y recursos inicialmente presupuestados; principalmente están aplicados a situaciones críticas del Proyecto, - que serán indicadas por las propias necesidades de tiempo, - costo, calidad de los resultados.

#### - Controles flexibles:

Son los realizados sobre tiempo de ejecución de las actividades de un Proyecto, que tienen ciertos rangos de tolerancia en su cumplimiento pero sin exceder de esos límites.

### 3.4.4. Proceso de Aplicación del Control.

El Control como todas las actividades de un Proyecto, - deben ser ejecutadas considerando un proceso lógico administrativo.

Dentro de la planeación del control podemos encontrar:

- Establecimiento de estándares de control
- Planes de revisión y evaluación
- Normas, políticas y objetivos de una revisión
- Programas y actividades a realizar en la detección de desviaciones.
- Asignación de funciones y responsabilidades.

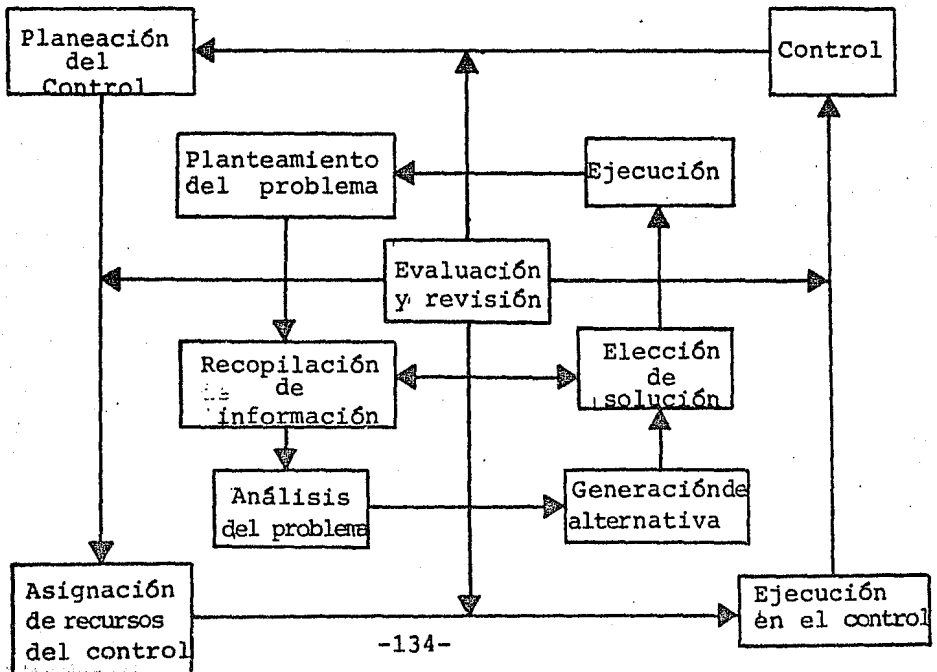
En la asignación de recursos de control encontramos:

- Asignación de funciones
- Grados de responsabilidad
- Tipos de autoridad y delegación de la misma
- Tipos de recursos a utilizar
- Distribución de recursos
- Costos de los recursos.

En la ejecución tenemos:

- La ejecución propiamente dicha
- Criterios y normas de actuación
- La realización de revisiones y evaluaciones
- Análisis de resultados.
- Presentación de informes
- Establecimiento de medidas correctivas.

Para tratar de ejemplificar la importancia del Proceso de Control, el cual lo podemos comparar con un proceso de toma de decisiones:



En donde podemos notar que es cíclico, desde el planteamiento del problema hasta llevar a cabo una decisión, desarrollar un proceso de recopilación y análisis y emitir un juicio o alternativas para llevarlas a cabo, lo cual puede equivaler a lo anteriormente expuesto en control, desde la generación de medidas para el control hasta la corrección de desviaciones, pasando por recopilación, análisis y generación de alternativas de programación y reasignación.

#### 3.4.5. Utilidad del Control.

Si al revisar y evaluar los avances y utilización de recursos en las actividades de un Proyecto, se detecta que no existen desviaciones significativas, dependiendo del criterio de evaluación adoptado, podrá continuar con el Proyecto, ya que se están cumpliendo los planes, programas y presupuestos inicialmente proyectados.

Pero si al aplicar los criterios enunciados desviaciones, aparte de tomar las medidas correctivas necesarias, se deben estudiar las causas y problemas que la originan.

Entre las causas y problemas que existen se tienen:

##### Deficiencias en:

- Planeación
- Presupuestos
- Programas
- Establecimiento de estándares
- Asignación de Recursos
- Asignación de funciones.
- Asignación de autoridad y responsabilidad
- La definición de objetivos del Proyecto
- Políticas y reglas a seguir
- Capacitación y experiencia de los componentes.

Carencia de:

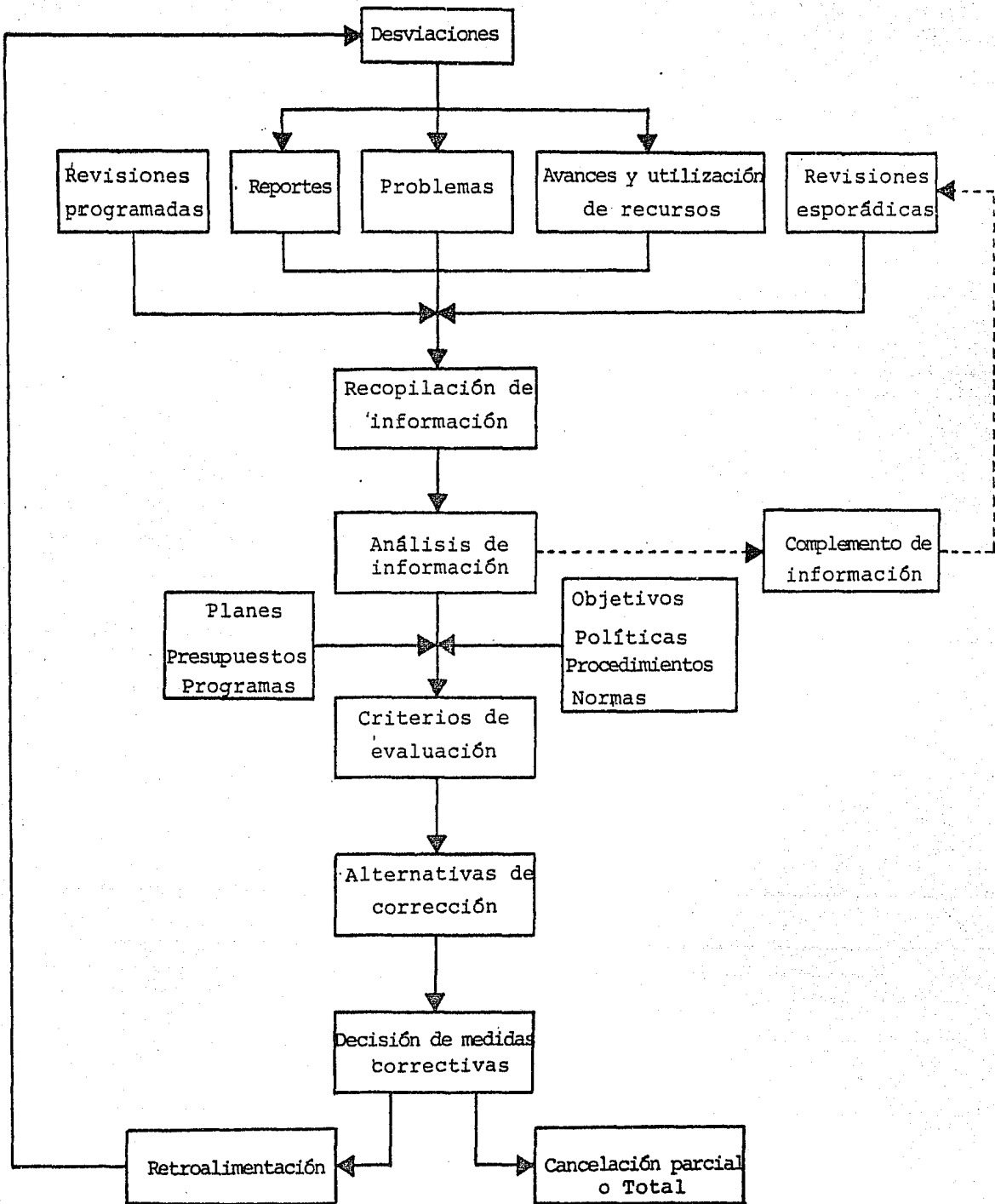
- Conocimientos y experiencia
- Recursos específicos
- Controles adecuados
- Habilidad para dirigir el Proyecto
- Fechas límites y holgura en todas las actividades
- Identificación de colaboradores y responsables del Proyecto.

Problemas de:

- Adaptación del recurso humano
- Control de la energía y entusiasmo de los colaboradores.
- Distribución de tareas
- Políticas y normas del Proyecto y la empresa
- Descripción de objetivos primarios y secundarios
- Conducción de juntas.

Básicamente podemos decir, que la utilidad del control en los Proyectos nos proporciona:

- Evaluaciones de acuerdo a ciertos criterios establecidos.
- Medidas de acción a seguir, que pueden ser desde la reprogramación y reasignación de recursos, hasta la cancelación del Proyecto.
- Experiencia y conocimiento en causas, problemas y -- origen de las desviaciones.
- Medidas de control futuras, en base a las experien-- cias que se van adquiriendo.
- Adopción de criterios de evaluación futuros.
- Y una serie de experiencias para la planeación de fu-- turos Proyectos.





### 3.4.6. Problemas Típicos del Control.

Al ser el Control una revisión y evaluación de actividades y recursos utilizados en un Proyecto, puede sufrir problemas de:

- Apreciación en resultados
- Errores en apreciación
- Disparidad de objetivos y criterios
- Desconocimiento del Proyecto total o parcial
- Reportes incompletos, sobre-evaluados y tendenciosos
- Ocultamiento y desviaciones en la información, resultados, avances y recursos consumidos.
- Carencia de programación de revisiones.
- Evaluaciones subjetivas.
- Experiencia y conocimientos necesarios para revisar y evaluar Proyectos.
- Desconocimiento de nuevas reprogramaciones y replaneación de actividades y recursos.
- Deficientes medidas de control.
- Falta de oportunidad en resultados y medidas correctivas.
- Falta de confiabilidad y veracidad en los resultados.

Las que dependerán de las especificaciones del Proyecto- que se realice, el administrador del mismo, sus conocimientos, experiencia y necesidades.

Se puede controlar en base a diferentes formas, tales co mo:

- Informes de trabajo
- Gráficas
- Juntas
- Asignación de funciones
- Auditorías
- Revisiones programadas

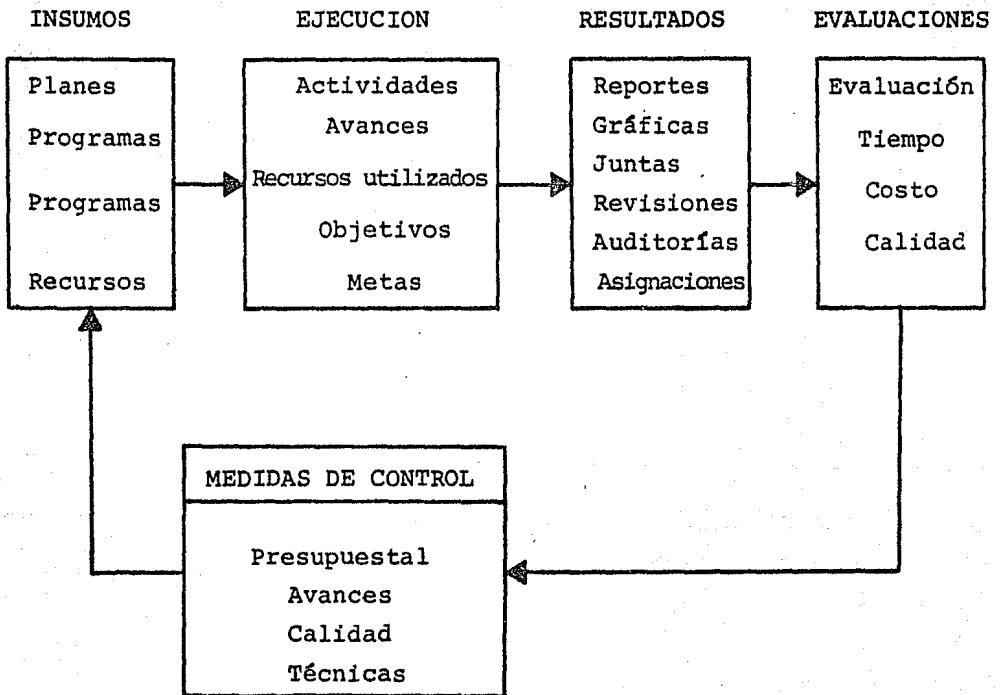


Fig. CICLO DEL CONTROL DEL PROYECTO EN CUANTO A SUS COMPONENTES.

### 3.5. EVALUACION.

Dada la importancia de la Evaluación para el control de los Proyectos se consideró necesario desarrollarla por separado.

El objetivo de la evaluación en un Proyecto, ya sea de tipo económico, social o mixto, cuyas diferencias y conceptos se han expuesto en páginas anteriores, es el de servir como elemento principal para determinar el grado de cumplimiento de los objetivos del Proyecto.

Lo anterior será por medio de la justificación de su realización, dependiendo de su uso, utilidad o beneficio y de los recursos que le sean necesarios para su consecución.

Este análisis debe contener elementos de juicio valiosos que abarquen la posibilidad, conveniencia y oportunidad del Proyecto, estructura del Proyecto, seguimiento de políticas y procedimientos, exactitud y confiabilidad de controles y causas de variaciones.

Como vemos la evaluación es una fase de gran importancia, ya que su realización incluye una serie bastante amplia de estudios terminados, tanto económicos, tecnológicos, físicos, de producción y de organización observando su costo y beneficio siempre en base a cuantificaciones reales.

#### 3.5.1. Coeficientes de Evaluación.

Las diversas formas de valorar las cosas y acciones por parte de las personas, hacen que existan muchos criterios de evaluación y que se discuta la cuestión de cual de ellos es el más adecuado.

La evaluación de Proyectos es una labor que requiere no sólo de estimaciones cuantitativas de las relaciones de pro--

ducción y de los niveles de la oferta y la demanda, sino también del establecimiento y conocimiento de parámetros o coeficientes que incluyan las ponderaciones relativa al objetivo del Proyecto.

Dentro de cualquier tipo de Proyecto existen factores -- que deben ser tomados en cuenta para su realización. Dichos factores son determinantes para augurar éxito en el Proyecto y de entre los cuales se pueden destacar:

- \* Fluctuaciones de precios en el Mercado
- \* Políticas Fiscales
- \* Desastres o Temblores
- \* Inflaciones, Devaluaciones y Depresiones
- \* Obras de Infraestructura.

También pueden existir factores internos o externos al Proyecto, que influyen en el mismo y que deben ser evaluados como lo son:

- \* Falta de interés y motivación
- \* Renuncias y rotaciones de personal
- \* Preferencias de los Consumidores
- \* Insatisfacción Personal
- \* Burocratismo

Para evaluar estos factores es determinante la experiencia, conocimientos y habilidad del responsable del Proyecto, a fin de determinar las posibles variables de evaluación tanto técnicas, económicas y sociales de acuerdo a su grado de afectación en el desarrollo del Proyecto.

La Evaluación de un Proyecto se lleva a cabo en tres -- grandes áreas:

1. Técnica
2. Económica
3. Social.

Sin embargo, las decisiones adoptadas en los aspectos técnicos del Proyecto se reflejan necesariamente en su economía.

### 3.5.2. Evaluación Técnica.

La evaluación técnica, consiste en revisar que las soluciones técnicas establecidas para el Proyecto, hayan sido perfectamente definidas y sean satisfactorias, no sólo en lo relativo a las características de diseño y operación del proceso, sino a las herramientas y equipos que habrán de requerirse, al personal necesario para llevarlo a cabo, sus servicios, aprovechamiento, accesibilidad, su vida útil, su obsolescencia, y todas aquellas implicaciones inherentes al proyecto. En síntesis la evaluación técnica consistirá en juzgar los puntos de referencia actuales, ya sean propios o ajenos, contra las perspectivas y proyecciones que se esperan con las adquisiciones y/o utilización de las nuevas técnicas o maquinaria en la empresa.

Es conveniente señalar que todas las decisiones que se adoptan en los distintos aspectos del Proyecto, vienen a reflejar en el momento de las inversiones requeridas para su realización, una consecuencia en los presupuestos de ingresos y egresos, cualesquiera que sea su naturaleza, suelen desembocar en una evaluación económica del Proyecto en conjunto.

### 3.5.2. Evaluación Económica.

Las futuras inversiones se valúan esencialmente en función de la proporción entre las utilidades previstas y el mon

to de los recursos que es necesario invertir para llevar a cabo un Proyecto. A esta relación se le denomina rentabilidad-esperada del Proyecto, y generalmente se expresa en términos-de porcentajes.

a).- Rentabilidad del Proyecto.

La rentabilidad es un índice de evaluación económica que se usa frecuentemente, en virtud de que uno de los principa--les objetivos y de mayor importancia es procurar el máximo --aprovechamiento de los recursos en las actividades de un Pro-yecto.

La rentabilidad tiene un defecto conceptual, ya que es -el cociente de magnitud de diversas naturalezas; la utilidad-que se obtiene en determinado período de tiempo, y la inver--sión que se puede considerar se realiza en un punto del tiem-po en un momento determinado. A consecuencia de ello, fre- -cuentemente ocurren confusiones en su aplicación.

Desde el punto de vista del inversionista privado, le in-teresa conocer la rentabilidad que resulta de dividir las uti-lidades netas después de impuesto, entre los recursos que in-vertirá en el Proyecto, representados por el capital contable.

$$\text{RENTABILIDAD} = \frac{\text{Utilidades después de impuesto}}{\text{Recursos invertidos}}$$

Por otra parte desde el punto de vista de la comparación de varios proyectos que puedan representar diversas alternati-vas de inversión, la rentabilidad suele medirse respecto a la inversión fija; sin embargo, en esta fase nos limitamos a des-cribir algunos de los métodos más corrientes para medir inver-siones propuestas.

Existen diversos métodos para la evaluación económica de

los Proyectos y que para efectos de nuestro estudio mencionaremos los siguientes:

1. Período de recuperación
2. Tipo de rendimiento ajustado con arreglo al tiempo
3. Valor actual neto.

A continuación se describirán brevemente cada uno de ellos.

a.1. Período de Recuperación.

El período de recuperación, es un método muy común de medir los Proyectos. Se define como el desembolso inicial necesario dividido entre el rendimiento estimado por período.

Esto nos dará el número de años (u otros períodos de tiempo) necesarios para recuperar el desembolso inicial. Por ejemplo, si un Proyecto necesita un desembolso inicial y ofrece perspectivas de producir indefinidamente \$ 1,000.00 con \$5,000.00 de inicial; su período de recuperación será equivalente a cinco años. Se puede definir el rendimiento de muy diversos modos; por ejemplo; beneficios después de impuesto, beneficios antes de impuestos, cualesquiera de estas dos cifras más los cargos de depreciación o entradas netas de caja.

$$\text{Período de recuperación} = \frac{\text{Desembolso inicial}}{\text{Rendimiento esperado por período.}}$$

Por supuesto, es necesario que se emplee siempre la misma identificación de rendimiento en relación con todos los Proyectos que sean objeto de medición. El período de recuperación es relativamente sencillo, fácil de explicar y está ampliamente avalado por la práctica; sin embargo tiene fallas que hacen que resulte insatisfactorio desde el punto de vista

teórico. Para empezar, prescinde de la existencia de los rendimientos que se producen después de la terminación del período de recuperación propiamente dicho. Por eso no es útil para la distinción de distintas inversiones, entre la inversión "A" que tiene desembolso inicial de \$ 1,000.00 y con uncs rendimientos de \$ 500.00 anuales durante dos años no se distingue la inversión "b" con ese mismo desembolso inicial, pero con el rendimiento anual de \$ 500.00 durante 10 años, en cada una de las inversiones el período de recuperación es de dos años.

Por otra parte, el período de recuperación no toma en consideración el valor en el tiempo del dinero, concepto que explicaremos en el siguiente apartado. Da igual valor a todos los rendimientos que tengan la misma cuantía aunque surjan períodos distintos. El período de recuperación, por ejemplo no sirve para diferenciar la inversión "X" con un desembolso de \$ 1,000.00 iniciales y rendimiento de \$ 100.00, - \$ 200.00, y \$ 700.00 al final de cada uno de los tres años siguientes a la inversión y la inversión "Y", con ese mismo desembolso inicial, pero con sus rendimientos de \$ 700.00, - \$ 200.00 y \$ 100.00 en el mismo período. Ambas tienen un período de recuperación de tres años, aunque con diferentes rendimientos en su acumulación de recuperación, razón por la cual preferimos intuitivamente la segunda.

El método del período de recuperación para medir las inversiones propuestas, tiene otro inconveniente, que se pone de manifiesto una vez terminada la medición, cuando la empresa intenta seleccionar las inversiones que va a aceptar. El criterio para la adopción de la empresa en estas circunstancias consistirá en cierto período mínimo de recuperación aceptable.

Sin embargo, la fijación de este "punto de cierre" es típicamente una decisión totalmente subjetiva, que no tiene nin



guna base racional, ni guarda una relación necesaria con la relación consecución del objetivo de la empresa.

Hemos dicho que el método de medir las inversiones propuestas de un Proyecto, debe armonizar con el objetivo de la empresa proyectada.

El único objetivo de este tipo con el que armoniza el período de recuperación será el que venga formulado en términos del propio período de recuperación.

#### a.2. Tipo de Rendimiento Ajustado con arreglo al tiempo.

Uno de los métodos para medir las inversiones propuestas que toma en consideración el valor en el tiempo del dinero, es el del tipo de rendimiento reajustado con arreglo al tiempo (al que nos referiremos a partir de ahora, simplemente como, "tipo de rendimiento"); reviste diversos nombres, entre ellos: los tipos de rendimiento por el método del inversionista, la rentabilidad efectiva y eficiencia de capital.

Se puede concebir todas las inversiones como una serie de flujos de caja, porque comprenden una salida inicial, por subsiguientes entradas; y quizá también por posteriores salidas. El flujo inicial de caja tiene que ser un desembolso para que pueda merecer el calificativo de "inversión".

Los posteriores flujos de caja pueden considerarse en cualquier combinación imaginable de entradas-salidas; por consiguiente, el problema de medir una inversión propuesta, se convierte en el de medir una serie de flujos de caja que implican normalmente, distintas sumas y distintos momentos. Los flujos de caja en cuestión son los que son incrementables para la aceptación del Proyecto; es decir, vienen medidos por la diferencia entre flujos de caja que existirían de aceptarse el Proyecto y los flujos de caja que existirían en caso de rechazarse.

El tipo de rendimiento de una inversión, que se define - como el tipo de descuento (tipo de interés) que iguala el valor actual de sus corrientes de entrada de caja, con el valor actual de su corriente de salidas de caja; ésto equivale a -- igualar el valor actual de todos los flujos de caja proyectados a futuro, con el desembolso inicial de la inversión.

Debido a las largas ecuaciones y operaciones que ello implica, muchas veces se suele determinar tipo de rendimiento - mediante sistemas "pruebas y error" ya que se van suponiendo- diversas tasas de rentabilidad y calculando valores presentes netos, correspondientes, hasta que se encuentra una rentabilidad que da lugar a un valor presente neto igual a cero.

El método del tipo de rendimiento es conceptualmente sencillo, y por consiguiente, fácil de comprender; ya que pre---vee un margen para el valor en el tiempo del dinero. Sin embargo, tiene ciertas limitaciones derivadas de su método de - cálculo, y de las hipótesis implícitas en él.

Ciertos Proyectos, pueden tener más de un tipo de rendimiento, es decir, puede haber más de un tipo de descuento que iguale las corrientes de entrada y salida de caja.

Los Proyectos, que tienen tipos múltiples de rendimiento o que carecen de ellos son probablemente bastante poco fre- - cuentes, se deben a pautas inhabituales de flujos de caja en los que se reflejarán las salidas netas de caja en determinados períodos futuros.

Más trascendencia tienen las limitaciones del método del tipo de rendimiento, que se derivan de sus presupuestos sobre el tratamiento de los flujos de caja intermedios, estos flu--jos son las entradas o salidas de caja nacidas por el Proyecto, entre el momento de su iniciación y el de su conclusión.

En ciertas circunstancias, el método de tipo de rendimiento presupone que las entradas intermedias de caja serán reinvertidas a un tipo de rendimiento igual al calculado para el propio Proyecto.

### a.3. Valor Actual Neto.

Otro método para valorar las inversiones que tienen en cuenta el valor en el tiempo del dinero, es el método del Valor Actual Neto. Al que se define como el valor actual de las entradas de caja menos el valor actual de las salidas de caja, es idéntico al valor actual de todas las entradas y salidas futuras de caja, menos el desembolso inicial. Tal como se le suele emplear actualmente, el método del Valor Actual Neto presupone que se va a aplicar un solo tipo de descuento a todos los flujos de caja que se midan.

El método del tipo de rendimiento combina el tipo de descuento que hace que el Valor Actual Neto sea igual a cero. -- Además presupone un tipo de descuento y lo aplica a las entradas y salidas de caja de la inversión a fin de llegar a obtener su valor actual neto.

Menos criticado que el tipo de rendimiento, el del Valor Actual Neto tal como lo hemos definido puede presentar también ciertas dificultades, cuando se le emplee para valorar inversiones propuestas. Esas dificultades se derivan de las hipótesis implícitas a dicho método del cálculo. En ciertas circunstancias, el método del Valor Actual Neto, utilizando un solo tipo de descuento presupone que las entradas intermedias de caja formadas por un Proyecto durante su duración serán reinvertidas a un tipo de rendimiento actual igual al tipo de descuento empleado y que esas salidas de caja serán financiadas a ese mismo tipo. Al igual que en el caso anterior, esas hipótesis solamente valdrán cuando se emplee el método del Valor Actual Neto para seleccionar inversiones.

#### 3.5.4 Evaluación Social.

En la Formulación de un Proyecto, habrá que considerar - la evaluación desde el punto de vista social, que tiene por - objeto, determinar si los beneficios esperados del mismo, jus- tifican el empleo de los recursos necesarios para su realiza- ción y operación posterior, y en particular si se justifica - el consumo de los recursos que son escasos (capital, divisas, recursos naturales, personal directivo, técnicos, mano de - obra calificada, etc.), con prioridad sobre estos proyectos.- En todo caso, desde el punto de vista social, se procura maxi- mizar el aprovechamiento del recurso escaso.

En la evaluación de los Proyectos, tomando en cuenta los objetivos básicos del inversionista privado, se analizan los costos beneficios directos del Proyecto, desde el punto de -- vista social en adición a los costos y beneficios directos, - se toman en cuenta los costos y beneficios indirectos del Pro- yecto propuesto, teniendo en cuenta la magnitud del esfuerzo- requerido para efectuar una evaluación más extensa, que inclu- ya la relativa a sus consecuencias indirectas en la comuni- - dad, este tipo de evaluación, sólo se suele efectuar en el ca- so de proyectos de gran magnitud.

En la evaluación social se toman en consideración, entre otros, los efectos del Proyecto en el producto nacional, en - la balanza de pagos del país, en la generación de oportuni- dades de trabajo, en las coyunturas que abre para el desarrollo de otras empresas, en la elevación del nivel técnico y cultu- ral que induce en la mano de obra de la localidad donde se -- realiza, en su aportación al desarrollo empresarial, en el va- lor agregado que incorpora a las materias primas, y en gene- ral, en cuanto al cuadro de insumo producto del país en que - se contempla su realización.

La evaluación social de un Proyecto, se puede hacer me--

diante un coeficiente único o mediante la combinación de varios coeficientes parciales. Entre éstos se encuentran el valor agregado, las divisas ahorradas y la mano de obra ocupada, todos ellos medidos ya sea por unidad de capital, por unidad de divisas gastadas o por hombre empleado; también se determina la tasa de rentabilidad como un índice de su justificación económica, sin embargo, las magnitudes de las variables que intervienen en su determinación se valoran no solamente a precios de mercado, sino también a precios sociales. Lo anterior se debe a que los economistas consideran que los precios de mercado, o sea los que se registran normalmente en las transacciones de bienes y servicios representativos de los precios o costos sociales sólo si funcionaran libremente las leyes de la oferta y la demanda en condiciones de perfecta competencia, ocupación plena de todos los recursos y completa movilidad de todos los factores.

En el aspecto real no se cumplen esas condiciones, ya que existen factores que distorsionan el libre juego de la oferta y la demanda, tal como los aranceles proteccionistas, las restricciones a las importaciones y exportaciones, controles oficiales sobre los tipos de interés de capital, sobre los precios de materia prima y productos, la acción de los monopolios industriales y comerciales sobre la producción y los precios de venta, así como las presiones de gobierno y agrupaciones obreras para elevar los salarios.

Las modificaciones que se ha propuesto para ajustar los precios de mercado, a fin de poder valorar los factores que indiquen en la estimación de costos y beneficios de un Proyecto de una manera más representativa desde el punto de vista de la comunidad en su conjunto, consiste en eliminar de dichos precios las influencias de factores de distorsión, tales como impuestos, subsidios y tipos de cambio artificiales o bien emplear los llamados costos de oportunidad.

Se entiende por costo de oportunidad de un recurso, el - costo que tenía ese recurso antes de ser considerado para su - utilización en un proyecto que lo ha de aprovechar en una for - ma más efectiva, así por ejemplo, se tiene el costo de la ma - no agrícola antes de ser utilizado en la industria.

De igual manera se obtiene el costo de un desperdicio - que se emplea como combustible, antes de ser utilizado como - materia prima en un Proyecto que lo transformará en un produc - to de mayor valor.

La corrección de los precios de mercado mediante la eli - minación de impuestos y subsidios permite el uso de costos pa - ra los bienes y servicios que reflejan en una forma más real - el esfuerzo productivo que demandan.

Aunque la evaluación social de los Proyectos se eliminan impuestos y subsidios de los precios de los insumos y produc - tos, con el fin de obtener una imagen más justa de los costos y beneficios derivados de aquellos, ello no significa descono - cer que los subsidios y los esfuerzos productivos en direccio - nes que convienen a la comunidad o bien para redistribuir los beneficios de ciertas actividades a través de obras y servi - cios.

CONCLUSIONES

...porque veo al final de mi rudo camino  
que yo fui el arquitecto de mi propio destino.

Amado Nervo.

Si se pudiera obtener una estadística del número de Pro  
yectos que se han desarrollado en nuestro país, en la cual, -  
se tomarán en cuenta a aquellos Proyectos que llegaron a cum-  
plir su objetivo en el tiempo y costo estimados y con la cali-  
dad requerida; dicha estadística nos reflejaría que la mayo-  
ría de ellos, y no sólo en México sino también en otros paí-  
ses, no llegan a realizarse o sufren desviaciones en los pla-  
nes iniciales, siendo muy bajo el índice de aquellos Proyec-  
tos que culminan sus objetivos tal y como fueron concebidos.

Lo interesante en este caso sería el determinar el por-  
que del fracaso de ellos, sin duda alguna, los índices más --  
elevados los tendrían aquellos Proyectos carentes de una pla-  
neación realista, sin una adecuada asignación de recursos, --  
sin una política adecuada para presupuestar, en una palabra -  
sin administración.

El desarrollo continuo que ha tenido la administración-  
desde Taylor hasta nuestros días, proporciona elementos más -  
que suficientes para que las empresas o instituciones operen-  
eficientemente para lograr todos y cada uno de sus objetivos-  
particulares.

Pero, ¿la administración de Proyectos se ha desarrolla-  
do en igual forma?. No podemos responder con certeza a esta-  
cuestionante, ¿porqué?, si bien es cierto que existen concep-  
tos y técnicas que nos ayudan para el desarrollo de los Pro-  
yectos, también lo es que en los Proyectos consideran a la ad  
ministración como una parte de un algo y no como la base del-  
desarrollo de ese algo. Esto origina que en muchos casos sea



desarrollo de ese algo. Esto origina que en muchos casos sea relegada y en otros se desconoce su utilidad, repercusión e importancia que tiene para el logro de los objetivos.

Conforme se adquieran conocimientos sobre la administración y formulación de los Proyectos, crecerá la inquietud de ver a éstos aplicados en sus Proyectos y sistemas de toda su organización; de aquí nació la necesidad de desarrollar la presente investigación, el porqué administrar a los Proyectos de una forma distinta a lo que tradicionalmente se hace, administrarlos sobre una base más administrativa que técnica.

No pretendimos mostrarle al lector que la administración actual de los Proyectos no es la adecuada, por el contrario, aprovechamos lo que ya existe y se le dió un enfoque netamente administrativo, tratando de despertar la necesidad de formular los Proyectos sobre estas bases.

Pudiera darse el caso de parte de nuestra investigación que no sea suficientemente objetiva y que al lector le parezca que existen puntos que no coinciden con sus conocimientos y experiencias; pero cabe aclarar que la guía que desarrollamos es susceptible de adaptarse a sus necesidades, con lo que sugerimos a los lectores que adopten los conceptos que le sean útiles a fin de lograr sus propios objetivos. En cada uno de los puntos que se consideran en la guía se muestran los conceptos generales para el desarrollo de cualquier tipo de Proyecto, sin ubicar dichos conceptos en una aplicación, ya que de otra manera la metodología propuesta perdería el fin de ser general.

1. Es evidente la necesidad de efectuar un estudio de factibilidad que muestre la posibilidad de éxito en el desarrollo de cada proyecto y, por consecuencia en el logro de los objetivos propuestos.

2. El estudio de factibilidad debe generar varias alternativas para la formulación del proyecto, ya que al analizar estas se tendrán mas pruebas de que el objetivo del proyecto será logrado en el tiempo y con el costo planeado, además de que se alcanzará la calidad esperada.

3. La etapa del anteproyecto nos proporcionará mayor confiabilidad de que la alternativa de desarrollo elegida es la adecuada.

Los resultados de esta etapa sugerirán tácitamente si es posible continuar con el desarrollo del proyecto o abandonarlo.

4. Contando con resultados favorables en el estudio de factibilidad y en el anteproyecto se puede proceder a desarrollar el proyecto propiamente dicho.

5. Todo proyecto debe ser dividido en etapas y actividades para facilitar el control en la ejecución de las mismas.

6. El responsable del proyecto debe tener todas las características necesarias para trabajar en equipo.

7. El desarrollo de todo proyecto debe quedar perfectamente documentado para facilitar el desarrollo de proyectos posteriores.

8. Para el desarrollo y ejecución de cada actividad se deben formular programas de trabajo.

9. El objetivo del proyecto debe estar plenamente identificado y debe ser del conocimiento de cada uno de los integrantes del proyecto.

10. Todo proyecto debe ser administrado.
- 11.- Se deberá realizar una evaluación de los resultados obtenidos al final del proyecto.
12. El control sobre la formulación y ejecución del proyecto, proporciona elementos de retroalimentación para la toma de decisiones durante el desarrollo del proyecto.

A P E N D I C E S

TECNICAS UTILIZADAS EN ADMINISTRACION DE PROYECTOS

## A P E N D I C E S

APENDICE A	VALOR PRESENTE
APENDICE B	TABLA DECISIONAL
APENDICE C	MODELOS DE ASIGNACION
APENDICE D	PROGRAMACION LINEAL
APENDICE E	NOTACION DE PRECEDENCIAS
APENDICE F	METODO PERT./CPM
APENDICE G	GRAFICAS DE GANT
APENDICE H	PUNTO DE EQUILIBRIO
APENDICE I	CURVA DE TENDENCIAS
APENDICE J	TOMA DE DECISIONES
APENDICE K	DIAGRAMACION DE RESPONSABILIDAD LINEAL
APENDICE L	METODO MAP
APENDICE M	ANALISIS DE COSTO BENEFICIO

## APENDICE A

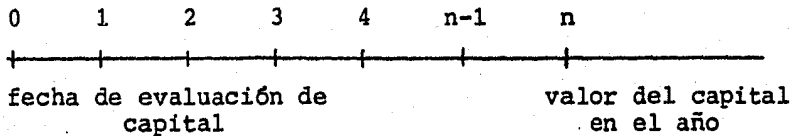
### VALOR PRESENTE

Cuando se requiere calcular el importe de determinado capital, que invertido durante cierto plazo, a una tasa de interés dada y que sea suficientemente adecuada para producir el capital que se requiere, se utiliza la técnica del valor presente.

También se le conoce como la pérdida de valor que sufrirá un determinado capital a cierto plazo y con determinado -- margen de pérdida en el potencial adquisitivo del dinero (tasa de depreciación) la cual nos dará el valor del capital en el futuro.

Su importancia en inversiones, en proyectos y otras actividades es vital, ya que nos muestra el valor que tendrán a un determinado período de tiempo, las inversiones de capital y/o las recuperaciones a una cierta tasa de descuento o de depreciación.

Línea de tiempo



## ECUACION DE LA ACUMULACION

$$S = P (1 + i)^t$$

donde

S = monto acumulado neto

P = valor presente de la inversión inicial

i = tasa de interés

t = tiempo o periodos en que se acumula el capital

De esta ecuación se puede deducir una expresión en la cual se aplique el descuento de capital, simplemente despejando de ella el valor de P:

$$S = P (1+i)^t \implies S P = (1+i)^t \implies P = \frac{S}{(1+i)^t}$$

que se puede expresar  $P = S (1+i)^{-t}$  ó  $P = S V_i^n$  para calcular cual fue el importe de la pérdida del valor del capital inicial que se utiliza.

$D = P - S$  Donde "D" es la pérdida o ganancia neta de nuestro capital inicial comparado con su valor presente.

### Ejemplo 1

Se tiene pensado recuperar por concepto de ventas el año próximo, un total de \$1,000,000.00. Si la tasa de depreciación de la moneda es del 13% anual, ¿cuál será el valor actual del dinero en esa fecha?

Datos del Problema

Fórmula y Desarrollo del Problema

$P = ?$

$P = S (1 + i)^{-t}$

$S = 1.000.000$

$P = S Vi^n$

$N = 1$

Sustituyendo valores:

$i = 13\%$

$P = 1.000.000 (1 + .13)^{-1}$

$P = 1.000.000 (.884956)$  Este valor se -  
obtiene en ta--  
blas financie--  
ras del Act. --  
Benjamín de la-  
Cueva.

$P = 884.956.00$

El valor de 1.000.000 con una depreciación del 13% anual dentro de un año será de 884,956.00 ó sea, dentro de un año venderemos 1.000.000 neto, que sin embargo, nos representa actualmente \$ 884,956, lo cual quiere decir que dejaremos de percibir 115,044 por la pérdua del valor adquisitivo de la moneda.

Ejemplo 2

Calcular el valor de una inversión actual de \$10,000.00- si sabemos que se deprecia su valor al 12% anual convertible- 4 veces al año. ¿Dentro de 5 años, cuánto valdrá?

Datos

Fórmula y Desarrollo

$S = 10.000$

$P = S Vi^{n \cdot m}$  ó  $P = S (1+i)^m^n$  M = Con-  
vertibili-  
dad

$N = 5$

$P = 10.000 (1+.12)$

$i = 12\%$

$P = 10.000 (.610271)$

$M = 4$

$P = \$ 6,102.71$



La inversión tendrá dentro de 5 años el valor de -  
10.000.00 netos pero su valor real a una depreciación del 12%  
durante 5 años convertible 4 veces al año, será de \$6.102.71

También el valor presente se puede utilizar para calcu--  
lar el capital que necesitamos ahora para llegar a cierto ca-  
pital colocado a una cierta tasa de interés.

Del ejemplo 2: si tenemos \$6.102.71 a una tasa del 12% -  
convertible 4 veces al año dentro de 5 años nos proporcionará  
10.000.00 utilizando la fórmula de interés compuesto.

$$S = P (1 + i)^t$$

## APENDICE B

### TABLA DECISIONAL

Las decisiones como parte importante de un proceso productivo se han logrado simplificar por medio de la investigación de operaciones.

Dentro de los dos tipos de decisiones que se pueden tomar por medio de la investigación de operaciones encontramos:

- Decisiones programadas o repetitivas
- Decisiones no programadas

Para las decisiones programadas se puede utilizar la técnica de la tabla decisional y que consiste en: una matriz por medio de la cual se pueden programar los cursos de acción a seguir, enlistando las alternativas y el proceso que sufren las decisiones y en columna los estados posibles de la naturaleza.

MATRIZ GENERAL

	E1	E2	E3	E4	En
P1					
P2					
P3					
Pn					
A1	R.1.1	R.1.2	R.1.3		
A2	R.2.1	R.2.2	R.2.3		
A3					
An	R.n.1	R.n.2	R.n.3		R.n.n

E = estados de la naturaleza P = actividades programadas  
 A = alternativa R = acción resultante

Se consideran como actividades programadas aquellas en la que las alternativas, estados de la naturaleza y riesgos - están en cierta forma controlados en función a la experiencia o carácter repetitivo.

Las actividades no programadas, por el contrario, contienen un alto grado de incertidumbre, que no nos permite controlar con cierta seguridad los riesgos y las condiciones en que se presentarán los problemas.

Ejemplo:

ESTADOS DE LA NATURALEZA

ACTIVIDADES PROGRAMADAS  
 ALTERNATIVAS

recibe cheque	si	no	si	si	si	si	si	si
checa datos			si	no	si	si	si	si
checa fondos					si	no	si	si
checa firma							si	no
sigue proceso	X		X		X			
no paga		X		X		X		X
paga							X	

La matriz decisional se puede utilizar para cualquier -  
tipo de actividad, siempre que ésta sea programada, por lo im-  
portante es hacerlo en forma simple y que contenga las deci-  
siones y alternativas posibles, para efectos de llegar a un -  
resultado óptimo. Cabe aclarar que puede cambiar de formato,  
estilo o tamaño de acuerdo al tipo de necesidades del usuario.

## APENDICE C

### METODOS DE SOLUCION POR MODELOS DE ASIGNACION

El método de solución a los problemas de asignación puede variar según la técnica que se aplique, una de ellas es el Método MODI.

La solución encontrada por cualquier método será la misma, ya sea que se minimicen costos, se maximicen utilidades, etc.

El Método MODI (Modified Distribution) tiene características específicas y una metodología muy particular y que a -- continuación presentamos:

PASO 1.- De una matriz de asignaciones dada, se selecciona -- una solución factible.

PASO 2.- Se verifica si el número de casillas ocupadas es -- igual a  $m + n - 1$ ; si se cumple este requisito, este -- método es susceptible de utilizarse.

PASO 3.- Se dibuja en la selección inicial una línea para -- identificar si no es una figura cerrada.

PASO 4.- Ver si las soluciones son óptimas por medio de:

- a).- Se ponen en una matriz, las casillas ocupadas -- por los costos de la solución.
- b).- Se anexa una columna ( $V_j$ ) y un renglón ( $V_i$ ) en -- la anterior matriz.
- c).- Se coloca un cero en el primer cuadro a la dere -- cha y se va sumando el costo, primero por ren--

glón y se vuelve a sumar el siguiente lugar -  
ocupado hasta completar cada costo restante en-  
Vj o sumando según el caso en Vj o Vi.

PASO 5.- Se tachan las casillas ocupadas en una nueva matriz-  
conforme a la matriz original.

PASO 6.- Se elabora una matriz nueva y se pasan los costos -  
originales en las casillas ocupadas en esta nueva ma-  
triz, asignando el valor que tenga  $V_i + V_j$  en la ma-  
triz anterior para llenar cada una de las casillas -  
desocupadas.

Costo  $V_i + V_j$

C-  $(V_i + V_j)$

Se pone el costo, se suma el valor encontrado en  $V_i$ -  
al valor  $V_j$  y se anota restando en la parte de abajo  
el costo menos el resultado.

PASO 7.- Se verifica que todos los números sean positivos ya-  
que de cumplirse esta condición, la solución es ópti-  
ma, si existiera un número negativo, se busca una so-  
lución óptima con la matriz del paso cuatro.

De esta forma, se toma un número ficticio de una ca-  
silla ocupada, restando y sumando en el mismo ren- -  
glón y la misma columna. Como resultado de estas --  
operaciones se obtiene una nueva matriz, para que --  
posteriormente se continúe con el paso número siete.

Ejemplo:

						Disponible
I	15	30	10	25	60	20
II	40	20	30	15	30	30
III	30	40	20	10	15	15
IV	50	35	40	30	10	40
Necesidad	15	25	40	10	15	

PASO 1.- Se busca una solución factible.

PASO 2.-  $M + N - 1 = 5 + 4 - 1 = 8$ , Que es el número de casillas ocupadas.

PASO 3.- Se raya una línea, uniendo todos los números de la solución, para ver que ésta no forme una figura cerrada.

	1	2	3	4	5	
I	15	5				
II		20	10			
III			15			
IV			15	10	15	

PASO 4.- Se aplica "MODI":

	1	2	3	4	5	Vj
I	15	30				0
II		20	30			-10
III			20			-20
IV			40	30	10	0
VI	15	30	40	30	10	

En la matriz, se agregan la columna Vj y el renglón Vi, y se anota el valor de 0, en el último renglón (No. IV en la matriz). Además en la matriz se anotan los costos originales de la primera matriz; se empieza a asignar valores a cada Vi. Vj de esta matriz en la siguiente forma:

Al valor de 0, se suma el siguiente valor del renglón, y se anota en la casilla Vi; después se sigue por renglón o columna hasta encontrar el siguiente número en la matriz; en este caso  $0 + 30$  y se anota en su casilla el valor de 30; el siguiente valor es  $0 + 40$  y se anota en la casilla 40; después el siguiente número (hacia arriba) se suma a un número posible, en Vj. en (el renglón que co-respondan); que sumado (o restado) con el valor de Vi sumen el valor de la casilla, en este caso:  $(Vi)_{40} + (Vj)_{-20} = 20$  el valor en la matriz.

El siguiente número en la matriz se trabaja igual,  $40 - 10 = 30$ ,  $-10 + 30 = 20$ ; y así sucesivamente hasta completar todos los números de las Vi, Vj. Es de hacerse notar que se puede trabajar por columna o renglón en el desarrollo de -



los valores, lo importante es encontrar unos valores en éstos que sigan el procedimiento indicado.

PASO 5.- Se traza una nueva matriz de este tipo:

✓	✓				
✓	✓	✓			
	✓	✓	✓		
		✓	✓	✓	
			✓	✓	✓
				✓	✓

En ella se tachan - las casillas ocupadas por la solución factible y se dejan en blanco, los demás cuadros.

PASO 6.- Se dan valores a las casillas vacías, de la siguiente forma: se suma el valor de  $V_i + V_j$ , que resultaron en la matriz del paso No. 4, en la casilla extrema derecha de cada casilla; y en la casilla del lado opuesto se anotan los valores originales de costos de la matriz original (ejemplo en este caso).

Después en la parte inferior de la casilla, se anota el valor resultante de: el lado derecho (costo original), menos el lado izquierdo ( $V_i + V_j$ ), con el signo que resulte; en todas y cada una de las casillas-desocupadas.

Después se nota si existe algún valor negativo, si no existe, la solución es la óptima, pero si existe algún negativo se debe buscar una nueva solución.

	1	2	3	4	5			
I			10	40	25	30	60	10
			-30		-5		50	
II	40	5			15	20	30	0
	35				-5		30	
III	30	-5	40	10	10	10	15	-10
	35		30		0		25	
IV	50	15	35	30				
	35		5					

En esta matriz, observamos que existen valores negativos por lo que procede el siguiente paso:

PASO 7.- Al existir números negativos en la solución, la solución encontrada no es óptima y para encontrar la solución óptima se utiliza la matriz del paso No. 3; - en ésta se cambian los valores de la signación original, de la siguiente forma:

Se busca en la anterior matriz (del paso No. 6), el mayor número negativo, a esa casilla se buscará asignarle un valor substituyéndolo por otro valor en la matriz; sumando el valor asignado del renglón o columna a la casilla elegida (mayor negativa), y se resta el valor en la misma columna o renglón que se vaya a afectar; esto se hace en forma de cuadrado o rectángulo, afectando la casilla elegida (se suma) - la casilla afectada (se resta) en el mismo valor -- por columna y renglón en lo que forme el cuadro, co-

mo se muestra en la figura o matriz siguiente:

	(-5)			
15	5	(+5)		
	(+5)	(-5)		
	20	10		
		15		
		15	10	15

15	0	5		
	25	5		
		15		
		15	10	15

Quedando la última matriz, como la nueva solución - factible y se aplican los tres pasos iniciales para ver si es - válida, si ésto ocurre, se aplica el paso número 4 MODI y los - siguientes

					$V_j$	
	15		5		-20	
		25	5		-20	
			15		-20	
			15	10	15	0
$V_i$	35	45	15	10	15	

		30	25			25	10	60	5
		5				35		55	
40	15					15	10	30	-5
25						5		35	
30	-5	40	15			10	20	15	15
35		25				30		0	
50	35	35	45						
15		-10							

Como el resultado vuelve a quedar negativo, la solución no es óptima por lo que volveremos a repetir los pasos a partir de la matriz que quedó como solución factible:

15		5 (-5)	(+5)	
	25	5		
		15 (+5)	(-5)	
		15	10	15

15		5		
	25	0	5	
		15		
		20	5	15

Al no quedar ningún número negativo, la solución factible última se convierte en solución óptima, por lo cual la asignación queda:

	1	2	3	4	5	Dispon
I	15		10			20
II		20		30		30
III			20			15
IV			40	30	10	40
Neces.	15	25	40	10	15	

Y de acuerdo a los costos, la solución óptima de las necesidades de acuerdo al costo de las disponibilidades es:

$$\begin{aligned} \text{Costo Total} &= 15(15) + 5(10) + 25(20) + 15(20) + 20(40) + 5(30) + \\ &15(10) + 5(30) = 225 + 50 + 500 + 300 + 800 + 150 + \\ &+ 150 + 150 = \underline{2,325} \end{aligned}$$

## APENDICE D

### PROGRAMACION LINEAL.

La programación lineal es una técnica de la investigación de operaciones y que se utiliza con frecuencia en la administración moderna cuando los problemas de una empresa pueden establecerse a base de ecuaciones lineales con sus respectivas restricciones. Mediante la solución de estas ecuaciones se conoce la combinación óptima de los factores de operación ya sea maximizándolos o minimizándolos según sea el caso.

La programación lineal para resolver dichos problemas utiliza tres grandes tipos de soluciones:

- a) Solución gráfica
- b) Solución algebraica
- c) Método simplex

En la solución de este tipo de problemas, la comprensión del problema y sus datos es fundamental, ya que en el método empleado se deben identificar su planteamiento y sus restricciones como parte medular, ya que de esto dependerá la determinación correcta de la ecuación que resuelva el problema.

Para identificar el problema es recomendable tratar de agrupar los datos, para darle una mayor simplicidad posible y comprender a fondo el planteamiento del problema.

Con el fin de tratar de ver su aplicación, a continuación encontraremos un problema, que será resuelto por los tres métodos antes mencionados.

## Problema

El departamento de producción de una empresa, tiene 3 - secciones de trabajo: Corte de materias primas, ensamble y acabado; en la empresa se fabrican camisas y pantalones.

Para producir pantalones se requiere lo siguiente: (cada uno)

2 Horas de corte  
1 horas de ensamble  
2 horas de terminado

Para producir camisas se utilizan (por cada una):

2 Horas de corte  
2 Horas de ensamblado  
1 hora de terminado

Se tienen disponibles en la empresa, al mes los siguientes:

220 Horas de corte  
180 horas de ensamble  
180 horas de terminado.

La utilidad que proporcionan a la empresa es:

Por camisa       \$ 6.00 (c/u)  
Por pantalón     \$ 8.00 (c/u)

Se pregunta ¿cuántas camisas y pantalones se deben producir para maximizar la utilidad de la empresa?.

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Se trata de plantear el problema en la forma más simple, agrupando los datos en cuadros o matrices:

PROCESO	Pantalones	camisas	Disponibilidad
Corte	2 Horas	2 Horas	220 Horas
Ensamble	1 Hora	2 Horas	180 Horas
Terminado	2 Horas	1 Hora	180 Horas
Utilidad	\$ 8.00	\$ 6.00	

Se desarrolla el planteamiento del problema, a raíz de los datos agrupados, encontrando la función objetivo, y las restricciones:

Función objetivo: (maximizar utilidades).

No. de pantalones a producir = X

No. de Camisas a producir = Y

F.O. = U = 8 X + 6 Y

Restricciones:

$$2 X + 2 Y \leq 220$$

$$1 X + 2 Y \leq 180$$

$$2 X + 1 Y \leq 180$$

Como siguiente paso se elige el método de solución.

a).- Solución por el método gráfico:

Se igualan restricciones

$$(1) \quad - - - - 2X + 2Y = 220$$

$$(2) \quad - - - - 2X + 2Y = 180$$

$$(3) \quad - - - - 2X + Y = 180$$

se despejan las Y:

$$\text{de (1) } - - -Y = -X + 110$$

$$\text{de (2) } - - -Y = 1/2X + 90$$

$$\text{de (3) } - - -Y = -2X + 180$$



También se iguala la función objetivo: (a Cero)

$$U = 8 X + 6 Y$$

$$8 X + 6 Y = 0 \text{ (y se despega el valor de Y)}$$

$$6Y = -8X$$

$$Y = -8/6 X$$

$$Y = -4/3 X$$

Por último se traza en una gráfica de coordenadas (X,Y), las ecuaciones encontradas, (se formula una tabla de valores - por comodidad)

	X	Y	X	Y
$Y = X + 110$	0	110	110	0
$Y = 1/2X + 90$	0	90	180	0
$Y = 2X + 180$	0	180	90	0

Nota.- En esta tabla se simplifican los valores que toman las variables X, Y; cuando X vale 0, Y vale 110, etc.

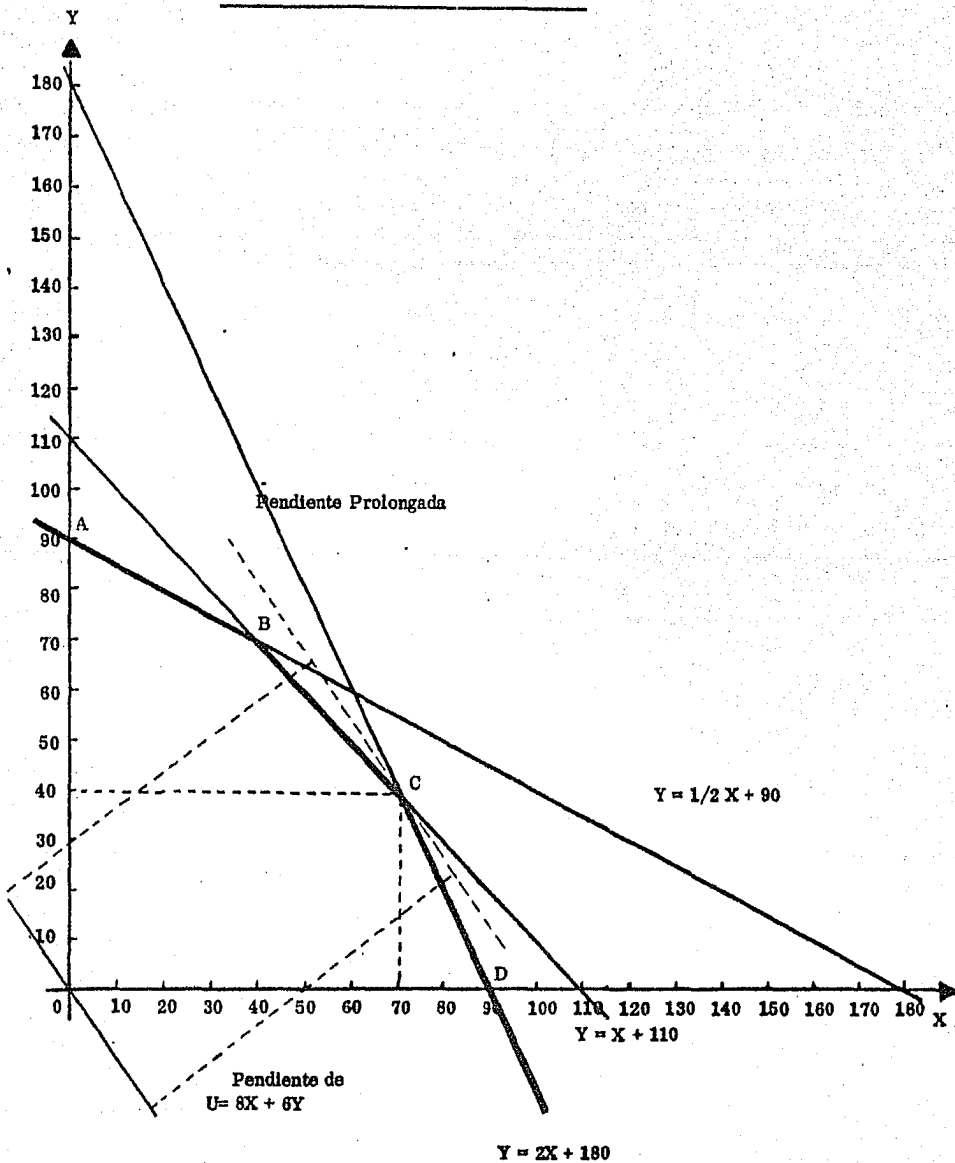
Para la función objetivo se encuentra su pendiente:

$$m = 4/3 X + C$$

Para trazar la gráfica, se traza la pendiente en el origen, recorriéndola paralelamente hasta encontrar el último punto que toca ésta, con las líneas de ecuaciones de las restricciones (rectas); estas líneas rectas, son los trazos de las rectas, y la unión (intersecciones donde se cruzan) se conoce como polígono de factibilidad.

En la siguiente gráfica encontramos que, el último punto que toca la pendiente son los puntos en sus ejes de coordenadas:

### SOLUCION POR EL METODO GRAFICO



Para  $X =$  valor de 69 se deben producir 69 pantalones

Para  $Y =$  valor de 40.5 se deben producir 40 camisas.

y éstos serán la solución óptima por este método, con esos valores se substituyen en la ecuación utilidad y nos queda:

$$U = 8(69) + 6(40.5) = 795.00 \text{ utilidad que espera la empresa.}$$

El método anterior tiene las desventajas de la aproximación, por lo cual es aconsejable utilizar otros métodos para mayor seguridad, el resultado final del problema es:

Pantalones a producir	69
Camisas a producir	40
Utilidad esperada	\$ 749.00

Para comprobar los anteriores resultados, seguiremos con el siguiente método de solución:

b).- Solución por el método algebraico:

De las ecuaciones originales:

$$U = 8 X + 6 Y$$

$$2 X + 2 Y \leq 220$$

$$X + 2 Y \leq 180$$

$$2 X + Y \leq 180$$

se parte para agregar a las restricciones, variables de holgura a cada una de ellas, igualándose, y nos quedan:

$$(1) \quad \text{---} \quad 2X + 2Y + A = 220$$

$$(2) \quad \text{---} \quad X + 2Y + B = 180$$

$$(3) \quad \text{---} \quad 2X + Y + C = 180$$

Se despejan de estas nuevas ecuaciones las variables básicas de cada ecuación.

$$\begin{array}{rcll}
 A & = & 220 - 2X - 2Y & \text{--- Ecuación --- (1)} \\
 B & = & 180 - X - 2Y & \text{--- " --- (2)} \\
 C & = & 180 - 2X - Y & \text{--- " --- (3)} \\
 U & = & 8X + 6Y & \text{--- " Utilidad}
 \end{array}$$

Como siguiente paso, del cuadro anterior se escoge una X (la de menor coeficiente).

Nota.-  $\frac{\text{El término independiente de la ecuación}}{\text{El coeficiente de la X}} = \text{menor -- coeficiente.}$

quedando  $\frac{220}{2} = 110; \frac{180}{1} = 180; \frac{180}{2} = 90$

Se cambian las variables básicas, por la variable elegida:

Variables básicas: X, A, B  
Cero: C, Y

Substituyendo por el valor de X, en este caso.

Después se despeja el valor de X, en su ecuación, y queda:

de:  $2X + Y + C = 180$   
Queda:  $X = 90 - 1/2Y - 1/2C$

Este valor se substituye en las ecuaciones no afectadas, y quedarán:

$$\begin{aligned}
 A &= 220 - 2X - 2Y = 220 - (90 - 1/2Y - 1/2 C) + 2Y \\
 B &= 180 - X - 2Y = 180 - (90 - 1/2Y - 1/2C) + 2Y \\
 U &= 8X + 6Y = 8(90 - 1/2Y - 1/2C) + 6Y
 \end{aligned}$$

Desarrollando nos quedarán, el nuevo cuadro de trabajo:

$$\begin{aligned}
 A &= 40 - Y + C \\
 B &= 90 - 11/2Y + 1/2C \\
 C &= 90 - 1/2Y + 1/2C \\
 U &= 720 + 2Y - 4C
 \end{aligned}$$

Se escoge ahora la Y, con las mismas reglas de desarrollo anteriores y se cambian las variables, nos quedarán ahora:

$$\begin{array}{ll}
 \text{Variables básicas} & X, Y, B \\
 \text{Variables Cero} & C, A
 \end{array}$$

Se substituye nuevamente en su ecuación, la Y, lo que nos queda:

$$Y = 40 + C - A$$

Se cambia en las ecuaciones no afectadas, este valor:

Esto se hace si no se hubiere encontrado la solución, en este ejemplo es la solución de el punto C, por lo cual se deben despejar los valores para encontrar la solución óptima al problema.

El valor encontrado se despeja en la ecuación utilidad - (no tiene ningún caso despejar en los demás valores de A, B) y en la variable X, lo que nos dará la solución:

$$\begin{aligned}
 U &= 720 + 2Y - 4C & X &= 90 - 1/2Y + 1/2C \\
 &= 720 + 2(40 - C - A) - 4C & &= 90 - (40 - C - A) - 1/2C \\
 &= 800 + 2C - 2A & &= 70 - A
 \end{aligned}$$

Entonces encontramos los valores de las soluciones al problema:

$Y = 40$  producir 40 camisas  
 $X = 70$  producir 70 pantalones  
 $U = 800$  Utilidad esperada por la empresa \$ 800.00

Si los comparamos con la solución gráfica concuerda (por la aproximación del método gráfico).

También existe otro método de solución, el cual será el que describiremos a continuación:

c).- Método Simplex.

Este método de solución es propiamente la escritura matricial del método Algebraico, por lo cual se simplificará con los datos del anterior trabajo.

Se toman de las ecuaciones después de despejar las variables básicas quedando este cuadro:

	COEFICIENTES	VARIABLES CERO			
	U	0	8	6	- - - (F.O)
VARIABLES	A	220	-2	-2	- - - (1)
BASI-	B	180	-1	-2	- - - (2)
CAS	C	180	-2	-1	- - - (3)

Se elige el mayor coeficiente (positivo de preferencia), y se le llama a toda la columna, (donde éste se encuentre) "columna piloto" de la función objetivo; después se escoge el menor -- coeficiente de la columna piloto, y ese es el renglón pivote.

Por comodidad de trabajo se marcan líneas en los renglones y columnas pilotos, para distinguirlos de los demás, y queda el siguiente:

	Coef	X	Y	
U	0	8	6	
A	220	-2	-2	
B	180	-1	-2	
<b>C</b>	<b>180</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>	<b>Renglón pivote</b>

Columna pivote

Como siguiente paso a seguir se cambia la variable básica por la variable cero, y se despeja en la ecuación, en este caso la variable básica es X, y despejando su ecuación queda:

$$2X = 180 - Y - C$$

$$X = 90 - 1/2Y - 1/2C$$

Ahora se reduce el valor de X en las demás ecuaciones (de igual manera que en el método algebraico) quedando el cuadro de ésta manera:

	Cnstes	C	Y	
U	720	-4	-2	
<b>A</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>-1</b>	<b>Renglón pivote</b>
B	90	1/2	-1/2	
X	90	1/2	-1/2	

Columna pivote

De esta nueva matriz se encuentran columna y renglón pivote, siguiendo los mismos pasos.

Se cambia la variable básica, por la variable cero, despejando de la ecuación la variable básica y en las siguientes ecuaciones el valor, quedándonos esta matriz:

	Const.	C	A
U	800	-2	-2
Y	40	1	-1
B	30	-1	+11/2
X	70	-1	+1/2

De la cual podemos obtener los resultados al problema, que son los mismos que los anteriores métodos:

Producir 70 pantalones  
 " 40 camisas

En el método gráfico podemos encontrar como principal ventaja la simplicidad de su manejo; el polígono de factibilidad que nos da los límites de ganancias a distintas producciones y otras parecidas; pero como desventajas podemos señalar su complejidad cuando pasan de dos variables la ecuación, es un método aproximado y por lo tanto puede ser susceptible de errores.

En los métodos algebraico y simplex, la exactitud de los resultados es su principal ventaja, además puede trabajar con cualquier número de variables.

Son de gran utilidad para el administrador de Proyectos, tanto en la asignación de recursos, como en problemas específicos de planeación o control, dependiendo del Proyecto que se trate y la necesidad de aplicar estas técnicas



## APENDICE E

### RED DE PRECEDENCIAS

Es una técnica que nos permite ayudar a planear las actividades de un Proyecto, coordinando el orden en que deben ejecutarse las actividades de forma lógica.

Ayuda a recopilar de manera total la información de las actividades a utilizar, destacando en forma lógica las secuencias de realización de tareas; coadyuva a la construcción de la red de actividades, identificando retrasos necesarios de una actividad; nos ayuda a visualizar el inicio y terminación de una tarea, así como las que preceden y continúan.

Destacan en forma separada actividades similares o que se pueden agrupar, incorporándolas a otros grupos de actividades.

Existen varias técnicas y métodos, aquí trataremos de describir un método siguiendo un ejemplo.

Ejemplo: Planeación de una reestructuración administrativa.

Paso 1. Elaboración de un listado de actividades a realizar en una reestructuración (dándole un número secuenciado en grandes rubros, centenas, miles, etc.).

#### SUB PROYECTOS

- 100 Definición de programas y metas
- 200 Definición de costos de operación

- 300 Elaboración de presupuestos
- 400 Análisis de informaciones
- 500 Soluciones y recomendaciones
- 600 Implantación de soluciones
- 700 Seguimiento y control.

Paso 2. Atendiendo a la realización de actividades similares se plantea otra secuencia (ahora con decenas).

#### ACTIVIDADES DE LOS SUBPROYECTOS

- 10 Estudio inicial
- 20 Definición del problema
- 30 Definición de objetivos
- 40 Investigación preliminar
- 50 Análisis de datos
- 60 Formulación de alternativas
- 70 Selección de alternativas
- 80 Ejecución
- 90 Supervisión de funcionamiento.

Paso 3. Se elaboran los listados de actividades por subproyecto a realizar y las situaciones de cada trabajo también en forma de listado.

- 100 Definición de programas y metas
  - 10 Estudio inicial
  - 30 Definición de objetivos
  - 50 Análisis de datos
  - 60 Formulación de objetivos
  - 80 Ejecución
  - 90 Supervisión de funcionamiento

- 200 Definición de costos de operación
  - 10 Estudio inicial
  - 20 Definición del problema
  - 50 Análisis de datos
  - 60 Formulación de alternativas
  - 90 Supervisión de funcionamiento.
  
- 300 Elaboración de presupuestos
  - 20 Definición del problema
  - 30 Definición de objetivos
  - 50 Análisis de datos
  - 60 Formulación de alternativas
  
- 400 Análisis de información
  - 10 Estudio inicial
  - 20 Definición del problema
  - 30 Definición de objetivos
  - 50 Análisis de datos
  - 80 Ejecución
  
- 500 Soluciones y recomendaciones
  - 50 Análisis de datos
  - 70 Selección de alternativa
  - 81 Presentación de alternativas
  - 82 Presentación de resultados
  
- 600 Implantación de soluciones
  - 70 Selección de alternativas
  - 80 Ejecución
  - 84 Contrataciones

- 86 Adquisición de materiales
- 89 Operaciones
- 92 Supervisión de actividades
  
- 700 Seguimiento y control
  - 90 Supervisión de funcionamiento
  - 91 Selección de supervisiones
  - 94 Medidas de control
  - 96 Supervisión final
  
- 750 Terminación
  - 96 Supervisión final

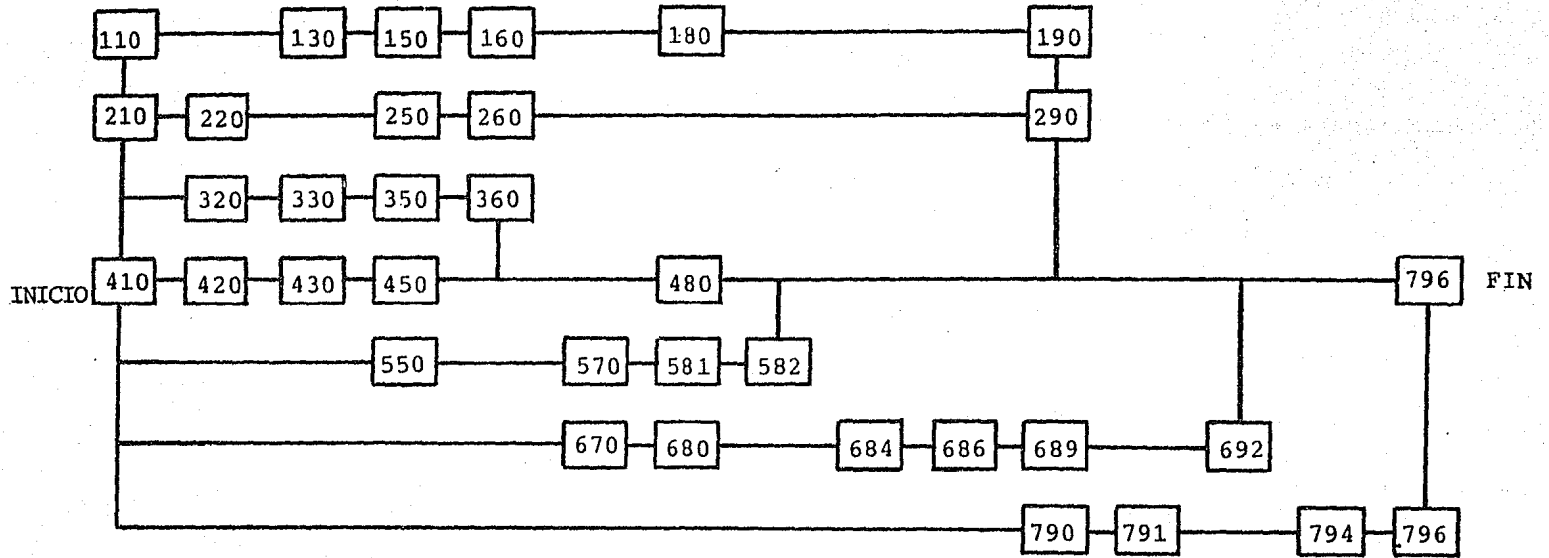
Ahora se elabora una matriz de subproyectos y actividades: (trabajando con números solamente).

ACTIVIDADES

SUB	SUB PROYECTOS	10	20	30	40	50	60	70	80	90
100	DEFINICION DEL PROBLEMA	SI 1	NO	SI 1	SI 1	SI 1	SI 1	NO	SI 1	SI 1
200	DEFINICION DE COSTOS	SI 1	SI 1	NO	SI 1	SI 1	SI 1	NO	NO	SI 1
300	ELABORACION DE PRESUP.	NO	SI 1	SI 1	SI 1	SI 2	SI 1	NO	NO	NO
400	ANALISIS DE INFORMACION	SI 1	SI 1	SI 1	NO	SI 1	NO	NO	SI 1	NO
500	SOLUCIONES Y RECOMMEND.	NO	NO	NO	SI 1	SI 1	NO	SI 1	SI 2	NO
600	IMPLANTACION DE SOLUC.	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI 1	SI 4	SI 1
700	SEGUIMIENTO Y CONTROL	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI 4
750	TERMINACION	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI 1

En las casillas se anota si están contenidos en ese rubro y los números de veces que se utilicen; en los que no aparecen se coloca no y no se tomarán en cuenta. Después se procede a elaborar una red de precedencias de la siguiente forma:

NOTACION DE PRECEDENCIAS



## APENDICE F

### METODO PERT/CPM

Para el manejo de proyectos es de vital importancia el conocimiento y manejo de la ruta crítica, así como de sus aplicaciones PERT/COSTO y PERT/TIEMPO.

Los métodos C.P.M. (Critical Path Method) y PERT (Program Evaluation and Review Technique), están orientados a las soluciones de programación de actividades y sus tiempos; el primero al análisis de las tareas que componen un proyecto con la combinación de sus costos y duración; el segundo, enfatiza los eventos que determinan los inicios y terminaciones en cada fase del Proyecto, y sobre todo en el método PERT se incluyen estimaciones probabilísticas.

La literatura sobre este tema es abundante, así como sus orígenes e historia; por lo cual en este apéndice se tratará de enfocar la metodología empleada para Proyectos.

Aplicación del método de redes.

Conteniendo inicialmente la identificación de sus componentes y las reglas que se siguen:

Actividad.- Es una unidad de trabajo, la cual nos representa una tarea específica para realizar e implica consumo de tiempo y recursos.

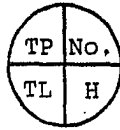
Está representada por una línea en forma de flecha, puede ser curva, recta, quebrada, etc.

Puede trazarse en cualquier dirección, pero por práctica y comodidad se traza de izquierda a derecha, facilitando la lectura.

Su longitud no representa proporción entre los recursos utilizados o tiempo empleado.

**Actividad ficticia.**- Es una línea (flecha) punteada, utilizada para expresar relación lógica entre eventos, con la característica de no consumir tiempo ni recursos.

**Evento.**- Es un punto en el tiempo que define la terminación o inicio de las actividades ejecutadas, o cualquier otro dato en el diagrama de secuencias o PERT.



No = número de evento

TP = tiempo esperado

TL = tiempo límite

H = holgura

Además se utiliza en el plano; con los datos anteriores (en la red de diagramación) o simplemente con un círculo con la numeración de actividad, para identificación.

El círculo recibe el nombre de Nodo.

**Evento Inicial y Evento Final.**- Representa que un Proyecto sólo puede tener un nodo de inicio y un solo nodo de terminación.

**Reglas para la construcción de la Red de actividades:**

1.- Cada flecha representa una actividad, consume tiempo y

recursos salvo las actividades ficticias.

- 2.- Cada nodo (evento) representa un acontecimiento suceso, y marca el inicio o fin de una actividad, no consume ni tiempo ni recursos.
- 3.- El diagrama de flechas sólo puede tener un nodo inicial y un nodo final.
- 4.- Nunca se pueden tener actividades que tengan el mismo nodo inicial y final.
- 5.- La construcción de la red de actividades tiene características especiales, donde intervienen entre otras cosas:

**La Planeación.-** Que es la parte donde se exige un análisis completo de todo el Proyecto, permitiendo visualizar anticipadamente las actividades a realizar, los objetivos que se persiguen, se estiman las duraciones y los costos de los recursos a utilizar y se construye la red.

**Programación.-** Con los datos de planeación se aplican las precedencias, o actividades sucesivas, se plantean las prioridades y se asignan los costos y recursos por actividad en la red.

**Control.-** Se utiliza para llevar a cabo los reportes de avance, las medidas de control a implantar, y las posibles desviaciones que puedan tener el diagrama de actividades.

Identificando lo anterior antes de tener la diagramación de actividades se puede tener una visión de:



- a).- Actividades que deben proseguir después de otras
  - b).- Que actividades deben ser anticipadas
  - c).- Que actividades pueden hacerse simultáneamente
  - d).- Y otras visualizaciones de las actividades que pueden ser útiles en la construcción de la red.
- 6.- La longitud de las flechas no es representativa de la proporción de tiempo o recursos utilizados.
  - 7.- Puede iniciar o terminar una o más actividades de un mismo nodo, pero deben continuar o preceder de otro, nunca del mismo inicio o terminación.
  - 8.- Para el método PERT, se utilizan tiempos probabilísticos determinados por:

TP = tiempo pesimista  
 TE = tiempo esperado probable  
 TO = tiempo optimista

y se utiliza la siguiente fórmula, que nos dará el tiempo promedio:

$$TP = \frac{TP + 4 TE + TO}{6}$$

- 9.- Toda actividad tiene principio y fin en un nodo, nunca inician o terminan con otra actividad.

Para efectos del presente apéndice, a continuación presentamos un ejemplo, tratando de ilustrar lo anterior:

EJEMPLO .- REDACCION DE UN LIBRO	TIEMPO MEDIO
1.- IDEA - - - - -	5
2.- PUNTOS GENERALES - - - - -	2
3.- CALENDARIO DE ACCION - - - - -	2
4.- DETERMINAR OBJETIVO - - - - -	1
5.- PLANTEAR ALCANCES - - - - -	2

6.- ACLARAR PUNTOS - - - - -	1
7.- PLANEACION DE ACTIVIDADES - - - - -	3
8.- ASIGNACION DE RECURSOS - - - - -	2
9.- ESTABLECIMIENTO DE METAS - - - - -	1
10.- PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA IDEA - - - - -	1
11.- RECOPIACION DE DATOS (2a. y 2a. PARTE) - -	10
12.- REDACCION (1a. PARTE) - - - - -	5
13.- ENTREGA DE DATOS (1a. y 2a. parte) - - - - -	1
14.- REDACCION (2a. PARTE) - - - - -	3
15.- ENTREGA DE 1a. PARTE - - - - -	1
16.- ENTREGA DE 2a. PARTE - - - - -	1
17.- ESTUDIO DE DATOS - - - - -	.5
18.- ANALISIS DE MATERIAL (1a., 2a. y 3a.parte)	10
19.- REDACCION 2a. PARTE - - - - -	6
20.- RECOPIACION DE MATERIAL (3a. PARTE) - - - -	5
21.- INTERPRETACION DE RESULTADOS - - - - -	12
22.- REDACCION FINAL - - - - -	8
23.- ENTREGA DE MATERIAL (3a. parte) - - - - -	1
24.- ESTUDIO DE DATOS (3a. parte) - - - - -	4
25.- REVISION FINAL - - - - -	3
26.- ENTREGA DE RESULTADOS - - - - -	1
27.- ENTREGA DE 3a. PARTE - - - - -	1

Con la anterior tabla de actividades, se proceden a asignar tiempos optimista y pesimista, y a elaborar una tabla de tiempos esperados utilizando la fórmula:

$$TE = \frac{TP + 4 TM + TO}{6}$$

También es conveniente elaborar una tabla de precedencias y sucesiones de las actividades, siendo recomendable la elaboración de diagramaciones de secuencias para esta parte (en el presente trabajo también se encuentra un apéndice de esta técnica).

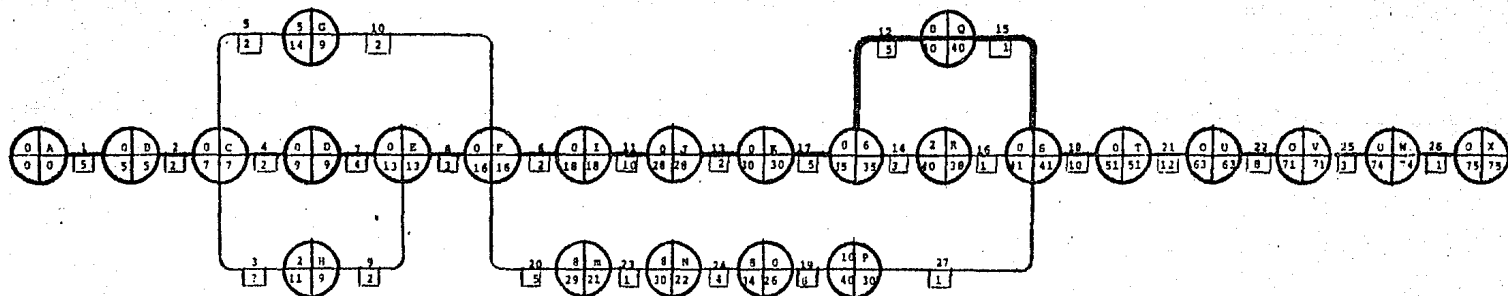
A continuación encontraremos una tabla, la cual contiene - los tiempos ya representados y el tiempo esperado.

TABLA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	TP	TM	TO	TE	PROSIGUE EN	PROCEDE DE
1	8	5	3	5	2	0
2	3	2	1	2	5, 4, 3	1
3	3	2	1	2	9	2
4	3	2	1	2	7	2
5	3	2	1	2	10	2
6	3	1	1	2	11	8, 10
7	6	3	1	4	8	4
8	5	3	1	3	6, 20	7, 9
9	3	2	1	2	8	3
10	2	1	1	1	6	5
11	15	10	8	10	13	6
12	8	5	3	5	15	12
13	3	2	1	2	17	11
14	2	1	1	1	16	17
15	2	1	1	1	12	18
16	2	1	1	1	18	14
17	6	5	4	5	12, 14	13
18	12	10	8	10	21	15, 16, 27
19	7	6	5	6	27	24
20	6	5	4	5	23	8, 10
21	15	12	10	12	22	21
22	10	8	6	8	25	21
23	2	1	1	1	24	20
24	5	4	3	4	19	24
25	5	3	2	3	26	22
26	2	1	1	1	--	25
27	2	1	1	1	18	19

Como se puede observar en la anterior tabla, la ayuda de procedencias nos permite conocer e identificar las actividades, en la gráfica de la red, no importando el número que se le asigna a cada actividad.

A continuación encontraremos el diagrama de actividades y la ruta crítica marcada en doble raya.



H N  
E te

Holgura  
Número de evento  
Tiempo Esperado Acumulado  
Tiempo Límite

— [ ] — Tiempo de Actividad

—> Ruta Crítica

## APENDICE G

### GRAFICA DE GANTT

La gráfica de Gantt, es un instrumento de planeación y control, que nos ayuda a visualizar por medio de Barras que representan tiempo, todas las actividades a realizarse en un Proyecto.

También nos representa el inicio y terminación de las actividades en un calendario bien definido, además de visualizar todo el Proyecto por realizar, aunque de una manera limitada, ya que no marca actividades críticas.

Se puede aplicar a cualquier tipo de programas o Proyectos siguiendo las siguientes condiciones:

1. Se descompone el Proyecto en tareas, fases, subproyectos, etc., bien identificados y definidos.
2. Se da un título o descripción a cada una de las partes que se separaron.
3. Se establece el tiempo de duración de cada parte, en unidades de tiempo idénticas para todas las partes y durante todo el Proyecto.
4. Se elabora una gráfica calendario, conteniendo en la parte superior las Marcas de tiempo en forma horizontal, que se establezcan durante todo el Proyecto, ya sean horas, días, semanas, meses, etc.; dándole una numeración progresiva que parta desde el cero.



5. Se listan las actividades de preferencia por fechas de iniciación, o por grupos bien definidos.
6. Se pasan los títulos o descripciones de las partes del Proyecto, a una gráfica, en la cual se listarán de -- igual manera que el punto anterior, extendiendo su duración en una barra horizontal desde su inicio hasta -- su terminación por cada actividad, dándole los mismos valores y fechas para inicios o terminaciones que se -- tengan asignados a éstas.
7. Una o varias actividades pueden tener los mismos inicios y/o finales, no afectando a la gráfica, ya que és tas estarán en forma de lista descendente por cada actividad.
8. Se pueden identificar las líneas de tiempo con líneas de tiempo idénticas (del mismo color, de igual figura, etc.), o bien de otros tipos distintas entre sí, según las necesidades del usuario, no afectando ésto a la -- gráfica, sino lo contrario, ayuda a una mejor identifi cación.

Existen muchas versiones de gráficas de Gantt, ya que se -- pueden representar en pizarrones, tableros, cartulinas, table-- ros magnéticos, hojas de gráficas, etc. ésto no varía en sus -- principios de aplicación y utilidad, ya que la gráfica de Gantt en su definición más sencilla, son barras de tiempo horizonta-- les que denotan tiempo a consumir por cada actividad o tarea a realizar, enmarcadas por un calendario vertical progresivo.

Su aplicación a Proyectos es importante, tanto para la pla

neación como para la actividad de control, tiene ventajas por - su facilidad de manejo, su visualización inmediata, muestra en forma ordenada las actividades realizadas o por realizar, sus - tiempos de duración en forma de calendario y otras más.

Pero como principal desventaja encontramos, que no marca - las prioridades de actividades, las antecedencias y sucesiones- de actividades y otras más en comparación con la red de activi- dades.

A continuación encontraremos un ejemplo de la gráfica de - Gantt.

No.	T A R E A S	D I A S							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	DESARROLLO DE IDEA	█							
2	CALENDARIO DE ACCION		█						
3	PLANEACION DE ACTIVIDADES		█	█					
4	ASIGNACION DE RECURSOS			█	█				
5	DETERMINACION DE OBJETIVOS		█	█					
6	RECOLECCION DE DATOS				█	█			
7	ENTREGA DE DATOS					█	█		
8	ANALISIS E INTERPRETACION						█	█	
9	GENERACION DE ALTERNATIVAS						█	█	
10	ENTREGA DE RESULTADOS								█

## APENDICE H

### PUNTO DE EQUILIBRIO

El análisis de los puntos, en que los ingresos son iguales a los egresos o gastos de una unidad productiva, es lo que se denomina punto de equilibrio; muestra la relación que existe entre los costos fijos más los costos variables, con los ingresos (por ventas) de una empresa, Es aplicado para determinar un análisis de las utilidades que se esperan en una empresa, a partir del punto donde los ingresos se igualan con los egresos.

Está representado por una gráfica donde en ella las coordenadas (X, Y) representan:

- Eje Y: las unidades de dinero, numeradas en forma progresiva a partir del origen, siendo a elección del usuario la representación de esta numeración.
- Eje X: las unidades de producción o servicios que se deben prestar, numeradas a partir del origen, también de acuerdo a las necesidades del usuario.

Las líneas se trazan en esta gráfica representando:

- Ventas netas o totales de bienes o servicios, de acuerdo a las tendencias y valores que tomen éstas.
- Costos Fijos, casi siempre en línea horizontal paralela a el eje de las X.
- Costos Variables, representados por los valores que adopten en el eje de coordenadas.

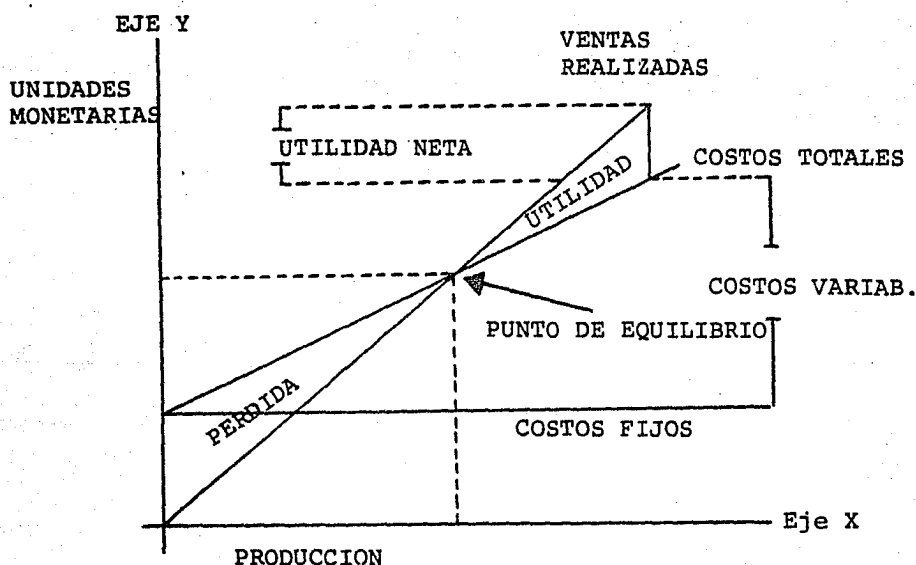


Las líneas de ventas (ingresos, son intersectadas por las líneas de costos fijos más costos variables (egresos), y en esa intersección es donde se dá el punto de equilibrio.

La curva de tendencias puede ser en forma lineal, para cada uno los conceptos que represente; o en forma de curvas.

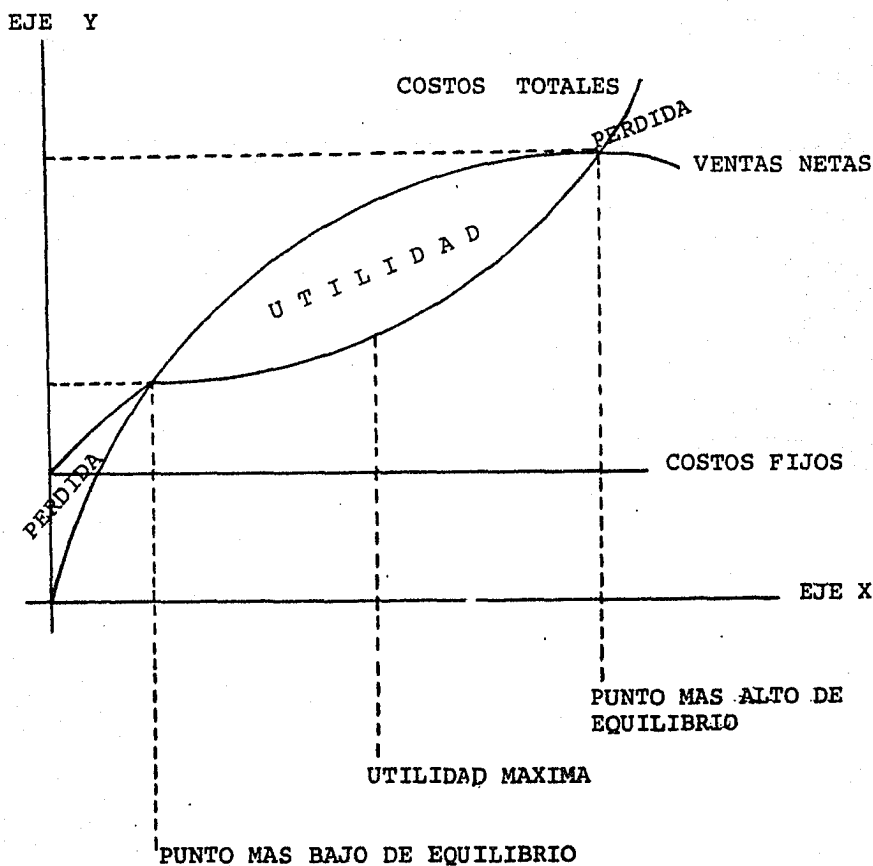
Además pueden existir en la gráfica, uno o más puntos de equilibrio, dependiendo de los valores y tendencias que tomen los conceptos antes mencionados.

A continuación encontraremos dos tipos de gráficas del punto de equilibrio, en donde las tendencias y valores que adopten los egresos e ingresos, serán las indicadoras de las gráficas:



En la gráfica anterior, se pueden notar las tendencias que siguen tanto los costos totales (costos fijos más costos variables), y las ventas, éstas se intersectan en un punto llamado punto de equilibrio, a partir de él, encontramos, hacia arriba utilidades y hacia la parte inferior pérdidas. Con estos interpretamos que lo mínimo que debemos vender es el valor que toma la línea punteada en el eje de las Y y lo menos que podemos producir es la línea punteada que intersecta al eje X. Para no tener pérdidas ni utilidades, a partir de este punto de equilibrio encontraremos lo que se deberá producir para obtener utilidades.

A continuación encontramos dos puntos de equilibrio, debido a que las curvas de tendencias toman valores variables:



En ésta gráfica podemos observar, que las curvas de tendencias varían en valores, dándonos dos curvas que se intersectan en dos puntos de equilibrio, el más bajo nos representa el mínimo que debemos producir con el mínimo de ventas; el punto de equilibrio más alto nos representa el máximo que debemos producir, con el máximo que debemos vender, ambos para no tener pérdidas.

Dentro de los puntos y curva encontraremos un punto que nos representa el máximo de utilidad que tiene la empresa.

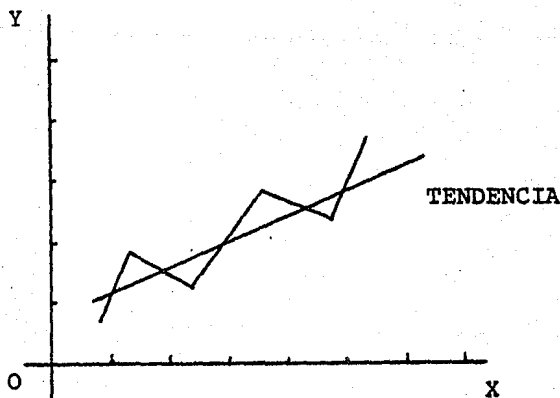
Este método aplicado a las necesidades del Proyecto, nos puede ser de utilidad, sobre todo para la evaluación y rentabilidad de un Proyecto, y para las aplicaciones que sean pertinentes en la realización del mismo.

## APENDICE I

### CURVA DE TENDENCIAS

Por lo general los puntos de referencia de una gráfica de ventas, de costos o ingresos, se representan por períodos; algunos de ellos en forma irregular; esta irregularidad en los puntos de una gráfica de coordenadas (X, Y), pueden agruparse en una sola línea recta, la que nos mostrará la trayectoria que siguen esos puntos, y aún más nos proporciona el comportamiento actual de esa curva o las tendencias futuras de las mismas.

Por ejemplo:



Existen varios métodos para encontrar estas curvas de tendencias, desde los métodos aproximados por simple cálculo, hasta las resoluciones matemáticas; en el presente apéndice trataremos la solución por el método de mínimos cuadrados.

Se parte de la ecuación de la recta:

$$Y = a X + b$$

y la solución de estas ecuaciones:

$$a \sum X^2 + b \sum X = \sum XY \quad \text{-----} \quad (1)$$

$$a \sum X + nb = \sum Y \quad \text{-----} \quad (2)$$

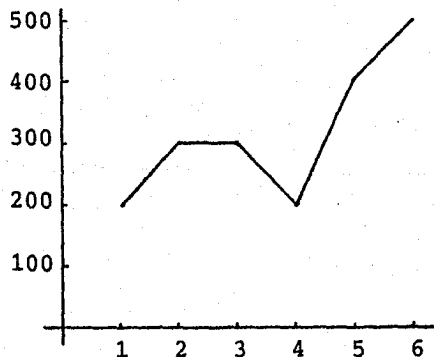
De las anteriores igualdades, a partir de la suma de los cuadrados de la diferencia de las ordenadas, entre la recta y los puntos, nos resulta un mínimo.

A partir de un ejemplo se desarrollará el método de solución.

Ejemplo:

Las ventas de una empresa durante los 6 meses anteriores -  
fué:

ENERO	200	(En miles)
FEBRERO	300	
MARZO	300	
ABRIL	200	
MAYO	400	
JUNIO	500	



Agrupamos los anteriores datos en un cuadro o matriz de trabajo, y resolvemos los puntos que en ella se anotan, a partir de los datos anotados:

X	Y	(XY)	X <sup>2</sup>
1	2	2	1
2	3	6	4
3	3	9	9
4	2	8	16
5	4	20	25
6	5	30	36
21	19	75	91

Nota.- Se eliminaron los ceros, en este cuadro.

SUMAS

De la anterior matriz, se tomarán las sumas de cada columna para resolver las ecuaciones anteriormente indicadas.

$$a \sum X^2 + b \sum X = \sum XY \quad (1)$$

$$a \sum X + nb = \sum Y \quad (2)$$

Ahora se substituyen los valores de la matriz, quedando:

$$(1) \quad 91a + 21b = 75$$

$$(2) \quad 21a + 6b = 19 \quad - \text{(se multiplica toda la ecuación por la cifra -3.5 para que se pueda eliminar - b)}$$

Se resuelven las ecuaciones, para encontrar un valor, (por el método algebraico que se elija) en este ejemplo se resolvió-

por igualación de ecuaciones y resta, de la siguiente forma:

Se resta (2) de (1)

$$91 a + 21 b = 75$$

$$-75.3a - 21 b = 66.5 \text{ (multiplicada por 3.5 toda la ecuación)}$$

$$17.5a = 8.5 \text{ (resultado de la resta de (1) - (2))}$$

Ahora se despeja el valor de "a" de este resultado:

$$17.5 a = 8.5$$

$$a = \frac{8.5}{17.5} = .49$$

Se substituye este valor  $a=.49$ , en cualquiera de las ecuaciones anteriores:

$$\text{de (2) } 21 (.49) + 6 b = 19$$

$$10.29 + 6 b = 19$$

$$6b = 19 - 10.29$$

$$b = \frac{8.71}{6} = 1.45$$

Con los valores encontrados:

$$a = .49$$

$$b = 1.45$$

se resuelve la ecuación de la recta  $y = aX + b$  (donde X es el mes)

Cuando X vale:	Y vale:
1	1.94
2	2.43
3	2.92
4	3.41
5	3.90
6	4.39

$$Y = a X + b$$

$$Y = .49 (1) + 1.45$$

$$Y = 1.49$$

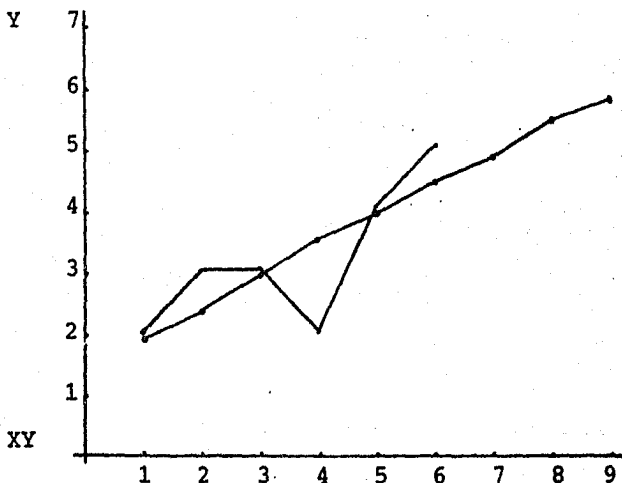
resolviendo en la misma forma las siguientes ecuaciones, lo que nos da los valores de la tabla.

Ahora se traza la gráfica original y se encuentran los puntos en ella, a continuación se encontrará dicha gráfica.

También se puede aplicar a curvas de tendencias, en este ejemplo las encontramos para los meses de: Julio, Agosto y Septiembre; y se encuentra substituyendo el valor de X, por el valor de los números que les corresponde (7, 8, 9 respectivamente).

Julio (7)	Valor de 4.88
Agosto (8)	" de 5.37
Septiembre(9)	" de 5.86-

Con los cuales se puede encontrar las tendencias de esos meses.





## APENDICE J

### TEORIA DE LAS DECISIONES

Usualmente, el contenido de la teoría estadística de las - decisiones se divide en dos campos principales: la toma de decisiones individuales y la toma de decisiones en grupo; dentro de las cuales podemos agruparlas en tres grandes grupos:

- Decisiones que se toman en condiciones de certidumbre.
- Decisiones que se toman en condiciones de riesgo.
- Decisiones que se toman en condiciones de incertidumbre.

En el presenta apéndice, serán tratadas las anteriores en el campo de las decisiones individuales, tratando de simplificar la teoría a una somera explicación de sus principales puntos.

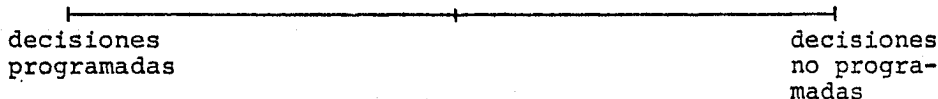
Dentro de un problema de decisión, una persona al tomar és ta quiere lograr algo por medio de una modificación de un estado original; seleccionando una manera de actuar, especificada de an temano en concordancia a la disponibilidad de recursos para tal-decisión.

Existiendo en forma general, dentro de un problema de decisiones:

- Decisor, una persona responsable de la toma de decisiones; la cual tendrá sus propios objetivos.
- Contexto del problema, un conjunto de estados de la naturaleza que pueden ser modificados.
- Conjunto de alternativas, de las cuales el decisor eligira alguno ó algunos cursos de acción, que satisfagan - sus objetivos.

- Conjunto de consecuencias, conjunto de consecuencias que resulten de la combinación de los cursos de acción disponibles y la ocurrencia de uno o varios estados de la naturaleza.
- Grado de la decisión, la cual puede ser identificada de acuerdo a los distintos tipos de decisión, certeza, riesgo, o incertidumbre; que el decisor, en el momento de seleccionar lo asocia al curso de acción que elija.

Por lo general las decisiones en la práctica, tienen una infinidad de problemas, sin embargo para fines del presente trabajo, trataremos de ubicarlas en dos extremos de clasificación:



En las primeras, encontraremos aquellas para las cuales -- existe suficiente información, bien definidas y son repetitivas.

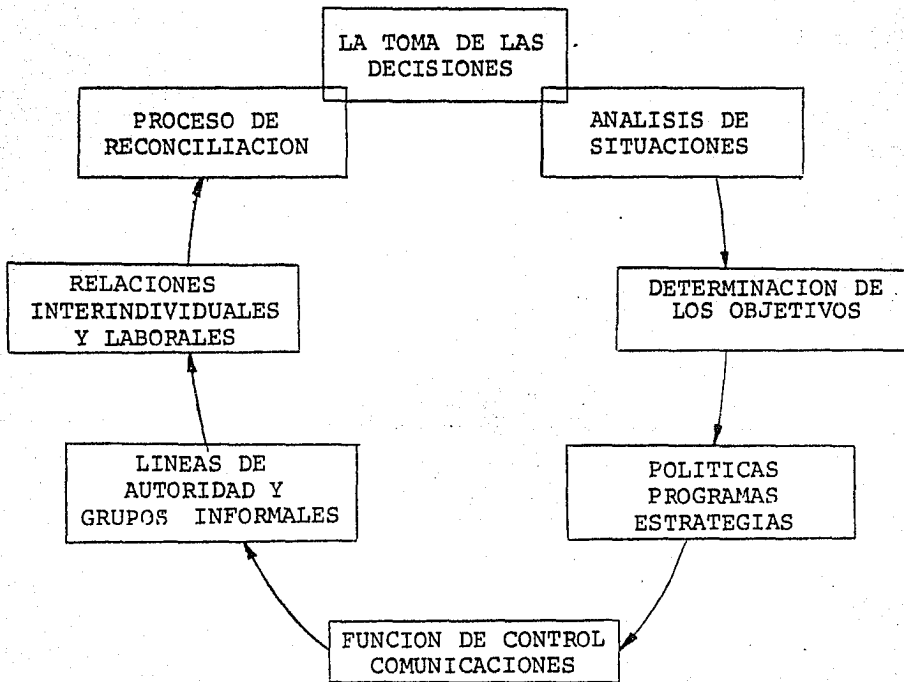
En las no programadas, son las que por la misma naturaleza de las decisiones, no son bien definidas, su ocurrencia es esporádica y la información sobre ellas es insuficiente.

Dentro del problema de tomar decisiones, debe existir un proceso lógico para la toma de decisiones, el cual estará en función del método en particular que tome el decisor, sin embargo, se puede agrupar en los siguientes puntos:

- Diagnóstico del problema
- Planteamiento de alternativas
- Análisis y comparación de alternativas
- Selección de alternativa óptima

Siendo este proceso susceptible de modificarse de acuerdo a las características y situaciones del decisor, así como de sus necesidades, como lo presenta el siguiente cuadro de diagnóstico de una organización:

RECURSOS MATERIALES, FINANCIEROS, HUMANOS



DESARROLLO TECNOLOGICO

El cual es un ejemplo de un proceso de decisiones para una aplicación específica.

Con el fin de llevar un desarrollo lógico en el presente apéndice, los anteriores puntos los consideraremos como elementos generales que deberá contener la toma de decisiones. Siguien

do con la división de las situaciones por la que atraviesan la toma de decisiones, haciendo válido para cada una de estas clasificaciones los elementos generales que debe contener.

Toma de decisiones en condiciones de incertidumbre:

Son aquellas en que el decisor, conoce con absoluta certeza todos los posibles estados de la naturaleza que tome un problema, los que se pueden ejemplificar en:

- Problemas de asignación, programación de cargas, tareas, etc.
- Determinación de mezclas de productos en un proceso de producción.
- Problemas de asignación de transportes.
- Problemas similares, en los cuales todos los estados de la naturaleza se pueden identificar antes de tomar una decisión.

En la actualidad los problemas de este tipo, se pueden simplificar con la ayuda de las computadoras.

Toma de decisiones en condiciones de riesgos:

En este tipo de decisiones se aplica la probabilidad de ocurrencia de un evento; los cuales pueden tener cierto grado de confianza al tomar una decisión, por esas situaciones análogas, en las cuales un suceso es repetitivo con cierto grado de frecuencia.

Este tipo de problemas de decisión, son los más frecuentes en la administración, siendo ejemplos de esto:

- Descomposturas de maquinarias, ausencias de trabajadores, fallas de entregas de pedidos, de compras, etc.
- Control de calidad sobre artículos de fabricación, de resultados de ventas, de demandas de ciertos artículos, y otros similares.
- Demanda de bienes y servicios en determinados mercados.
- Indices de mortalidad, eficiencia de producción, trabajos, etc.
- Y un sinnúmero de decisiones en las cuales intervienen las probabilidades de ocurrencias de un evento, y sobre la cual se deben tomar decisiones.

Como la teoría de decisiones en grado de incertidumbre, -- utiliza en gran medida la estadística y probabilidad, para los fines del presente apéndice dejaremos mencionado solo estos aspectos, aclarando que para la toma de decisiones en este tipo se deben utilizar las reglas y métodos que abarca la teoría de probabilidades, el estudio de la estadística y los distintos criterios que existen.

#### Toma de decisiones en condiciones de incertidumbre:

En este tipo de decisiones, a diferencia de las anteriores, los estados de la naturaleza no pueden ser previsibles, ya que en los anteriores casos las decisiones pueden ser respaldadas -- con la certeza de ocurrencia, o la probabilidad del evento; sin embargo, en estas condiciones de incertidumbre, el decisor se enfrenta a situaciones donde la probabilidad de ocurrencia o repetición de un evento es practicamente nula; o en algunos casos -- nunca ha ocurrido.

A estas decisiones se les puede asociar la incapacidad pa-

ra estimar o calcular probabilidades de realización, ya que cada curso de acción que se adopte, puede ser posible de realizar o bien imposible de llevarlo a cabo; lo cual se desconoce.

Dentro de algunos ejemplos podemos encontrar:

- Demanda a largo plazo de nuevos productos
- Realización de un proyecto
- Resultados en los pronósticos deportivos, carreras, juegos de azar, sorteos, rifas.
- Comportamiento de las acciones bursátiles, del mercado de valores.
- Cambios tecnológicos, económicos de un estado.
- Temblores, quiebras, incendios, etc.
- Y todas aquellas situaciones en las cuales el decisor desconoce el comportamiento de los estados de la naturaleza, que influyen en su problema de toma de decisiones.

En la mayoría de los casos, los cursos de acción a seguirse tornan en soluciones factibles al problema, que conducirán a cierto conjunto de soluciones posibles; dentro de las cuales se puede localizar la respuesta que esperamos, pero no sabemos cual es; o no puede estar contenida en estas respuestas posibles y pensamos que se encuentra.

Siendo la función del decisor en estos problemas, elegir el mejor curso de acción que este de acuerdo a un criterio, que puede o no, ser aceptado por los demás.

A continuación encontraremos algunos criterios que se pueden adoptar en esta clase de problemas:

#### Criterio de Wald (o Criterio Máximín)

Una vez elegido un curso de acción, se debe tratar de maximizar su redistribución de acuerdo con la suposición pesimista -

de su estado de la naturaleza, tratando de seleccionar la mejor opción de las situaciones.

Similar a este criterio es el Mínimax, donde se asigna un valor a cada uno de los cursos de acción, de acuerdo con el peor que puede suceder en tales situaciones, eligiendo el que presente mejores resultados en esta estrategia.

#### Criterio de Hurwics

Asigna determinados valores relativos a los resultados máximos y mínimos posibles en cada curso de acción factible, ponderando los valores según la importancia que les da el decisor.

#### Criterio de Laplace

Puesto que no se conoce la probabilidad de ocurrencia de los estados de la naturaleza, se darán por supuestas las probabilidades, a todos los cursos de acción, en la misma medida para todos los estados, calculando un valor monetario esperado en cada estrategia; eligiendo de éstos, el que mayor valor monetario esperado contenga.

#### Criterio de L.J. Savage

Una vez tomada la decisión y habiéndose producido un estado de la naturaleza, el decisor al recibir el resultado puede arrepentirse de haber elegido ese curso de acción.

Se puede conocer el grado de arrepentimiento por medio de la diferencia de el resultado realmente obtenido y el resultado que se hubiera obtenido en caso de haber conocido de antemano el estado de la naturaleza que iba a ocurrir; eligiendo el mínimo de arrepentimiento, similar al criterio mínimax.

### Valor esperado de la información perfecta

Se tiene que calcular el valor esperado cuando se tiene información perfecta, y luego substraer de esa cifra el beneficio- esperado en condiciones de incertidumbre, pronosticando el resultado que ocurriría con determinado estado de la naturaleza, en cada uno de los cursos de acción que se analicen, utilizando la probabilidad de obtenerlos, tal y como se pronostica en cada uno de ellos.

### Análisis a posteriori

Su propósito es incorporar la mayor información antes de decidir, a través de un método de muestreo estadístico, donde se pueda reducir el costo de la incertidumbre; dentro del cual se calcula el valor esperado a posteriori de la información perfecta, el costo de incertidumbre y el valor de la información adicional.

Si el costo de la incertidumbre es más alto que el valor de la información adicional, conviene reunir esta información antes de elegir.

Existen aún mayor número de criterios para esta toma de decisiones, como el método Proja's, el análisis prea posteriori, y otros más; pero para los efectos de este apéndice, consideramos que sería demasiado extenso y llevaría todo un tratado para cada uno de ellos.



## APENDICE K

### DIAGRAMACION DE RESPONSABILIDADES (D.R.L.)

La técnica de D.R.L. es un elemento administrativo, por medio de la cual se tiene en forma clara, objetiva y sencilla, el procedimiento y proceso que sigue una serie de actividades que conforman un programa de trabajo. Está compuesto por una matriz o arreglo ordenado de columnas y renglones, en la que, por medio de símbolos convencionales que identifican las actividades a realizar, por los responsables de las mismas y el proceso que lo compone.

Las columnas, se componen por el título del puesto, responsable de una función o persona encargada de llevarla a cabo, de preferencia arregladas en orden descendente de jerarquía.

Los renglones, son las tareas o funciones a cubrir, ordenadas en forma lógica de procedimiento en el cual se desarrollan, y nos indican que actividades componen el proceso de trabajo.

La simbología, representa la acción que sigue, ejecuta o - que se debe realizar por el responsable de ella (columna), y en la tarea o función (renglón), en el cuadro donde se unen éstos; esta simbología puede ser opcional por el usuario de la técnica en cuestión, siempre y cuando contenga su identificación, y sea utilizada en forma uniforme en la D.R.L.

El primer paso que se sigue en ésta técnica es: determinar, el proceso o grupo de funciones que se quiere analizar, es de--

cir, definir las actividades que deben cumplirse para llevar a cabo una serie de tareas (renglones).

Como siguiente paso, se debe precisar el grupo de responsables o personas que tienen que realizar las funciones, con el fin de tener presente quien cumplirá con ellas; por comodidad de trabajo es preferible agruparlas por orden jerárquico y en orden descendente (columnas).

Se procede a analizar la información con la que se cuenta para elaborar la D.R.L., esta información puede obtener por diversos medios como son: Manuales, organigramas, diagramas de flujo, cuestionarios, entrevistas, o cualquier otro medio análogo, lo cual representa la definición de fuentes y la obtención de información.

Contando con lo anterior, se estará en posibilidades de asignar las actividades a una matriz, por medio de una simbología establecida de antemano, o creada para ese fin, siempre y cuando sea uniforme durante todo el procedimiento; es de hacer notar, que la correcta asignación de símbolos en D.R.L. nos proporcionará la sencillez, objetividad y claridad que persigue esta técnica.

Aunque la simbología puede ser opcional para el usuario de la misma, existen algunos símbolos que se han generalizado entre los seguidores de esta técnica, entre los que se cuenta:

SIMBOLO

Descripción de la actividad



AUTORIDAD ó AUTORIDAD Y EJECUCION

Indica que tiene la responsabilidad de tomar decisiones.

EJECUCION DE TRABAJO



Responsable de llevar a cabo la función no indica autoridad o facultad de tomar decisión, solo ejecución.

SUPERVISION DIRECTA



Indica supervisión directa sobre la actividad o responsable.

SUPERVISION GENERAL



Nos muestra la supervisión en forma general, a nivel global

ASESORIA



Indica opinión al respecto de ciertas actividades específicas.

INFORMACION



Recibe reportes de resultados o de actividades.

CONSULTA



Representa opinión y consejo sobre las actividades a realizar, aún que también puede indicar coordinación.

TRANSPORTE



Nos muestra cuando una actividad o trabajo cambia de responsable o bien se turna a otro lado.

ESPERA



Indica las actividades que requieren de

de espera para realizarse.

Es de hacer notar que la anterior simbología es del libre-albedrío del usuario, sin embargo, para una mayor seguridad del responsable de este procedimiento, se debe identificar en el --cuadro superior derecho de la matriz la simbología que se utilizó, como a continuación se muestra en la hoja de trabajo ejemplo.

La hoja de trabajo de D.R.L., además de contener la identificación de la simbología, debe contener:

Identificación de:

Proceso que se estudia

Departamento, área, empresa, etc.

Facultades y responsables (columnas)

Funciones ( renglones)

y cualquier otra identificación útil para los lectores de esta herramienta.

Ejemplo:

EMPRESA "X", S. A., DEPARTAMENTO DE PENSIONES: Trabajo Supervisión directa Supervisión general Autorización Espera del pensionado Información	pensionado	Empleado	Gerente General	Gerente Divisional	Jefe de Sección	Jefe de Departamento	Subjefe de depto.	Mecanografía
Recibe solicitud	D	□						
Revisa Documentos							□	
Autoriza cálculo					△			
Calcula		▲						
Revisa cálculo					△			
Autoriza cálculo			▲	●				
Emite Cheque	D							▲

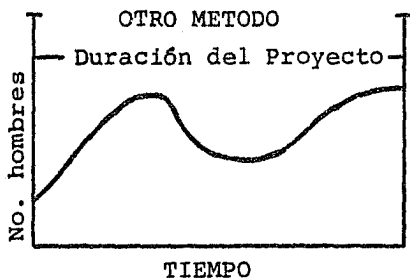
## APENDICE L

### METODO MAP.

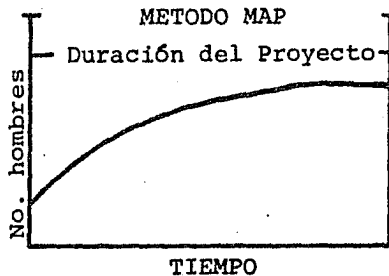
El plan de un proyecto determina su duración, los recursos necesarios para ejecutar cada actividad y la secuencia de realización requerida de cada una de ellas. Por otra parte, el programa establece los tiempos esperados de inicio y terminación de cada actividad, y se formula asignando recursos hasta el límite de disponibilidad, de acuerdo a las necesidades establecidas en la planeación.

El método MAP, está diseñado para producir un programa "nivelado" por tipo o subtipo de recurso en cada proyecto, y para todos los proyectos que se ejecuten al mismo tiempo, la nivelación puede considerarse bajo tres categorías separadas: Variable, fija y combinada. Aunque el concepto será aplicado haciendo referencia solamente a uno de los posibles recursos-- "fuerza humana", los propios principios son igualmente aplicables a todos los recursos y a todos los subtipos; esto es, cada tipo de máquina o material

FIG. 1. NIVELACION VARIABLE

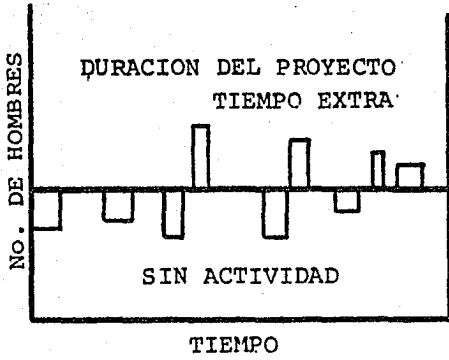


Disminución sin provecho—  
debido a programación deficiente.

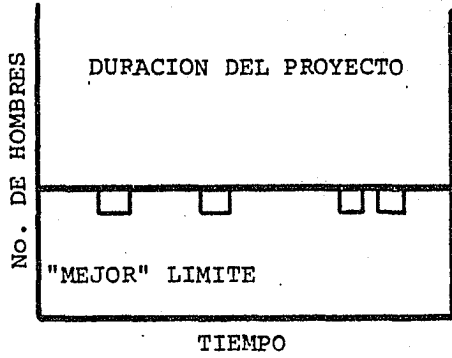


No ocurren disminuciones—  
sin provecho debido a cre-  
cimientos innecesarios y—  
"demasiado rápidos".

FIG 2 NIVELACION FIJA



LIMITE FIJO, SELECCION ARBITRARIA



CON EL MAP SE ELIMINA EL ---  
TIEMPO EXTRA Y SE MINIMIZA -  
EL TIEMPO IMPRODUCTIVO.

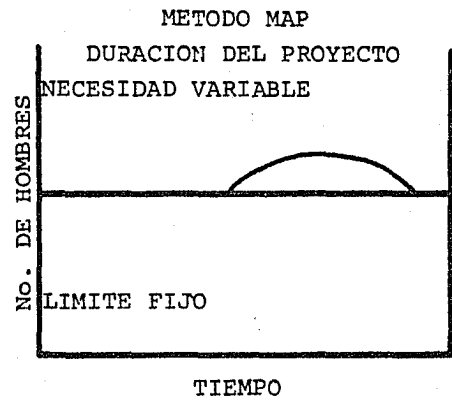
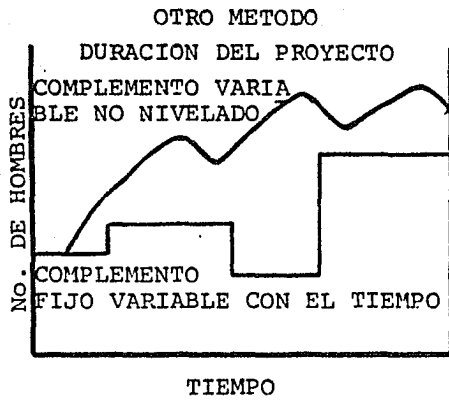


FIG 3 NIVELACION COMBINADA

## VENTAJAS DEL METODO MAP

El requisito principal de cualquier técnica de programación o de asignación, es que permita una completa flexibilidad al resolver los problemas de nivelación variable, fija y combinada, para cada tipo de recurso. Cuando se aplica a varios proyectos simultáneamente, al mismo tiempo, no debe dejar de cumplirse lo mismo en cada proyecto específico. La técnica del MAP logra las dos cosas.

EJEMPLO.- En la siguiente figura se muestra un plan para un proyecto de 14 días; la ruta crítica está formada por las actividades (1, 2), (2,3) (3,5) y (5,6). Queremos programar este proyecto con las siguientes limitaciones:

1. Cada actividad requiere 2 hombres.
2. Tenemos solamente 2 hombres.

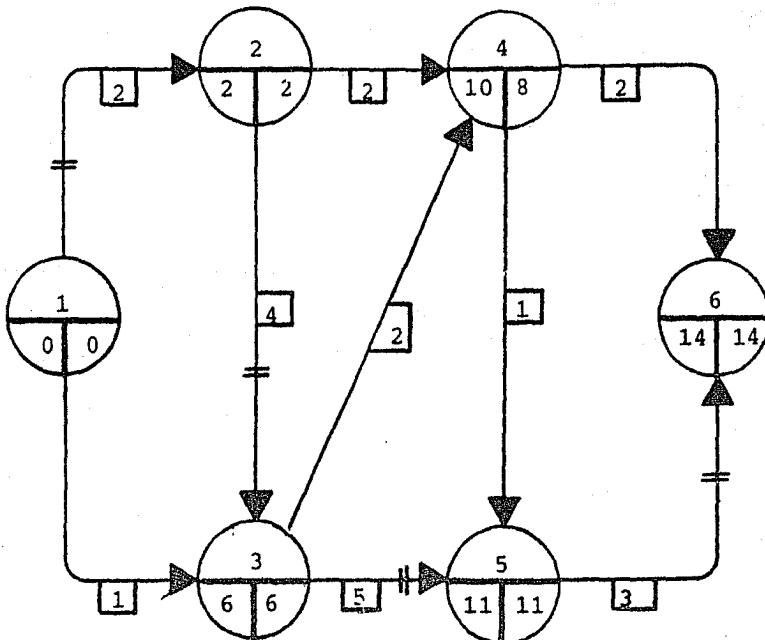


Fig. 1. Plan para un proyecto de 14 días.

Ruta Crítica →

Todas las actividades del Proyecto son críticas. Sumando las duraciones de todas las actividades, podemos estimar - que requerirá 22 días realizar todo el trabajo. Sin embargo, - aceptemos que después de encontrar esta duración, deseamos con- tratar dos hombres adicionales, siempre y cuando podamos te- ner terminado el proyecto en 14 días. Podemos programar aho- ra de acuerdo a lo anterior:

1. Dos hombres para todas las actividades críticas.
2. Dos hombres para todas las actividades no-críticas.

Lo que debe considerarse a continuación es si se necesi- ta o no los dos hombres extra durante todo el período de 14 - días. Esta cuestión puede responderse después de examinar un- programa posible para las actividades no-críticas.

Actividad	Iniciación programada	Terminación programada	Margen (después de programar)
(1,3)	3	4	2
(2,4)	4	6	4
(3,4)	6	8	2
(4,5)	8	9	2
(4,6)	9	11	3

Es obvio que necesitaremos los dos hombres extra durante solamente 9 días, no 14. El programa del proyecto completo se - muestra en la Tabla 1 y en la figura 2.



Acti- vidad	Duración	Fuerza hu- mana reque- rida	P r o g r a m a d o		
			Iniciar	Terminar	Margen
1,2	2	2	0	2	0
1,3	1	2	3	4	2
2,3	4	2	2	6	0
2,4	2	2	4	6	4
3,4	2	2	6	8	2
3,5	5	2	6	11	0
4,5	1	2	8	9	2
4,6	2	2	9	11	3
5,6	3	2	11	14	0

TABLA 1. Programa de 14 días.

Escala de tiempo

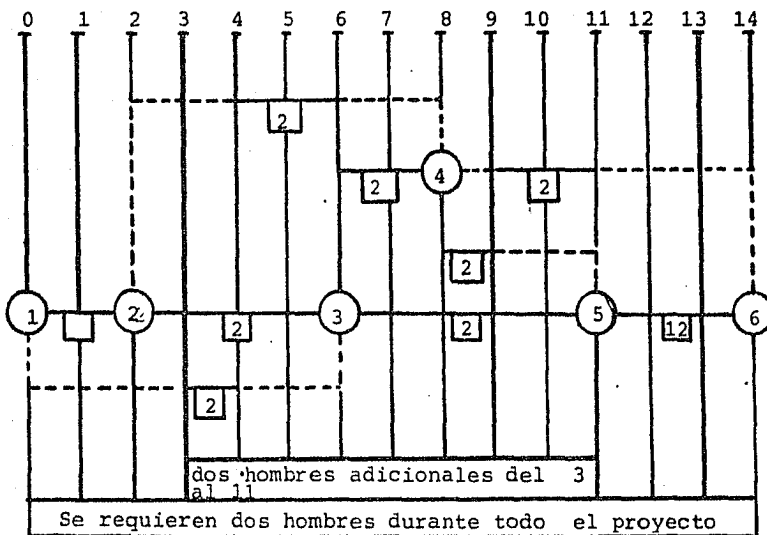


FIGURA 2. Mapa del proyecto con la fuerza humana requerida.

## APENDICE M.

### COSTO-BENEFICIO

Si tomamos en cuenta la importancia que tiene para el empresario la rentabilidad de capital para la evaluación de proyectos; veremos que se le da mayor importancia al análisis de Utilidad por unidad de capital empleado, tomándose la gama de recursos que se usa para ello. Sin embargo, con éste criterio se pierde de vista el beneficio social del Proyecto.

El beneficio social se trata de evaluar con el criterio del costo-beneficio, el máximo de la producción total (no sólo de las utilidades), con el mínimo del complejo de los recursos empleados (no solo del capital), y se expresa por el cociente de dividir el valor de la producción por los costos totales - involucrados, transformando el criterio de rentabilidad por el criterio social costo-beneficio. Utilizando la expresión algebraica:

$$\text{Relación costo-beneficio} = \frac{\text{beneficios}}{\text{Costos}} = \frac{\text{Costos+utilidades}}{\text{Costos}}$$

Su aplicación se aprecia mejor, si se piensa en "proyectos que aumenten el capital social fijo, tales como: caminos, aguas potables, alcantarillados, etc., en los cuales el beneficio social directo aparentemente es bajo, pero los beneficios secundarios pueden ser importantes.

Una forma de Evaluar este tipo de Proyectos, serían:

- Tomar en cuenta los beneficios tangibles que pueden aparecer en su realización.

- Valuar los costos según los beneficios que se dejarían de obtener usando otros recursos, costo de oportunidad.
- Tomar en cuenta aunque sea sin cifrar, los costos y beneficios intangibles del proyecto.

A fin de aclarar conceptos, definiremos algunos elementos utilizados en este criterio:

**Costos Primarios.**- Constituidos por el valor de los bienes y servicios que se utilizaron para el establecimiento, -- conservación y servicios del Proyecto mismo, durante toda su vida útil.

**Costos Asociados.**- Son los necesarios para poner en condiciones de uso y Venta los bienes y Servicios derivados del Proyecto.

**Beneficios Primarios.**- El valor de los bienes o servicios que se obtienen mediante la utilización de los recursos presentados por los costos directos + los costos asociados.

**Costos Secundarios.**- Son el valor de los bienes y servicios que se utilizarán a consecuencia del Proyecto, excluyendo los costos directos y asociados, comprenden los costos de elaboración ulterior a los resultados inmediatos del Proyecto.

**Beneficios Secundarios.**- Son los valores que se agregan, por encima del de los bienes y servicios inmediatos al Proyecto, como actividades derivadas o inducidas por él.

**Valoración.**- Se conoce como la posibilidad de aplicar un costo de oportunidad cero, si en ausencia del Proyecto, no hubiera otro uso para los bienes y servicios utilizados por éste, o por otros usos para los casos corrientes de usos a precios de mercado.

**Beneficios atribuibles al Proyecto.**- Son los beneficios que no se consideran Primarios o secundarios, pero que son atribuibles al Proyecto. Los que se pueden evaluar si no se llevara a cabo el Proyecto, por su ausencia o utilización a Precios de Mercado; además son los que dejarán en beneficio social después de la implantación de un Proyecto.

**Cociente Costo-Beneficio.**- Se obtiene dividiendo los costos atribuibles al Proyecto entre sus costos, pudiendo incluir los beneficios primarios, secundarios y atribuibles al Proyecto (si estos últimos es posible).

$$R = I + \frac{U}{C}$$

I = Interés  
U = Utilidad  
C = Costo  
R = Rentabilidad.

Supóngase que se trata de un Proyecto de regadío para un terreno que se explota sin riego, y que la realización de tal Proyecto signifique anualmente para los agricultores beneficiados mayores ingresos estimados en 100 000 dólares y mayores costos de 30 000 dólares. Estas ventajas empezarían a regir 10 años después de terminar la construcción del proyecto y serían las mismas durante los 65 años restantes de la vida-económica del Proyecto, que se estima de 75 años en total.

Como fecha cero se considera el final del período de construcción. La inversión a esa fecha sería de 1 millón. Los costos de funcionamiento y conservación del Proyecto se estiman en 10 000 dólares por año y el tipo de interés en 3 por ciento. Los cálculos se presentan a continuación.

## CALCULO DEL COCIENTE BENEFICIOS-COSTOS<sup>c</sup>

### I. Cálculo del costo anual total:

a) Funcionamiento y conservación	10 000
b) Costo equivalente anual del capital (1 000 000 x 0.03367)	<u>33 700</u>
Costo total anual	43 700 <sup>b</sup>

### II. Cálculo del beneficio anual

a) Aumento anual en el ingreso neto del predio en los años II al 75 (100 000 — 30 000)	70 000 <sup>c</sup>
b) Valor actualizado al comienzo del 11o. año (70 000 x 28 453)	1 922 000
c) Valor actualizado de los beneficios al final de la construcción (fecha o) (1 922 000 x 0.7441)	1 482 000
d) Valor equivalente anual del rubro c) en 75 años (1 482 000 x 0.03367)	49 900

### III. Cálculo de la relación beneficios-costos:

a) Beneficios anuales	49 000
b) Costos anuales	43 700
c) Relación $\frac{\text{beneficios}}{\text{costos}} = \frac{49\ 900}{43\ 700} = 1.14$	

- Se han redondeado con cifras.
- Costos del Proyecto, según la terminología explicada.
- Beneficios atribuibles al Proyecto (iguales a la diferencia entre el beneficio primario de 700 000 y el costo asociado de 30 000).

Dentro de la evaluación también interviene el valor agregado directo e indirecto por unidad de insumos totales. En éstas se propone establecer las prioridades a base del cómputo de coeficientes que miden la relación entre el valor agregado directo o indirecto del Proyecto y el costo de todos los

insumos directa o indirectamente empleados para obtener dichos valores agregados, incluyendo entre ellos las utilidades.

Planteado en dos situaciones de excepción:

- diferencia que existe entre los precios de mercado y los precios sociales.
- El hecho de que en la práctica no se cumplan simultáneamente las condiciones de igualdad de precios de todos los factores en todas partes.

Para aplicar este criterio se puede utilizar esta fórmula que incluye salarios, jornales, intereses, arriendos y utilidades computados a precios de mercado, calculándose durante toda la vida del Proyecto.

$$\frac{VA}{i} = \frac{VAP + VAP' + VAP''}{(CP/CP')r}$$

con

VA = Valor agregado total

VAP= Valor agregado del Proyecto

VAP'= Valor agregado hacia atrás

VAP''= Valor agregado hacia adelante

CP = Costo de Oportunidad de los insumos del Proyecto

CP' = Costo de oportunidad necesario para obtener el valor agregado indirecto

r = relación entre costo del mercado de los factores usados y su costo de oportunidad

i = Complejo de insumos.

Los problemas que plantea esta valoración, se presentarán con cualquier criterio de evaluación que comprenda la corrección de los precios de mercado con el criterio social.

B I B L I O G R A F I A

## BIBLIOGRAFIA

Appleton's New Spanish Dictionary  
Arturo Cuyás.

Manual de Proyectos de Desarrollo Económico  
Julio Melnick Organización de las Naciones Unidas  
Publicación de las Naciones Unidas.  
México, D. F.  
Reimpreso en U. S. A. Octubre 1974.

System Analysis Workshop  
Course Syllabus  
Brandon Systems Institute, Inc.  
U. S. A. Copyright 1977.

Del Proyecto al Producto  
A.M. Brighta y Peter E.M. Sharp  
Editorial Anaysa  
España, 1973.

Controles Administrativos para Firmas de Servicios Profesionales.  
Reginald D. Jones y H. George Trentin  
Editorial Técnica  
México, 1968.

Introducción a la Teoría de las Decisiones  
Jean Paul Rheault  
Editorial Limusa  
México 1974.

Estadística  
Taro Yamane  
Editorial Harla  
Tercera Edición  
México 1974.

Administración Financiera  
Robert W. Johnson  
Editorial Cecsá  
Treceava impresión Tercera Edición Inglés  
México 1976.

El Aspecto Humano de la Empresas  
Douglas Mc. Gregor



Editorial Diana  
México 1969

Administración y Dirección Técnica de la Producción  
Elwood S. Buffa  
Editorial Limusa  
México 1975

Administración Financiera de Empresas  
J. Fred Weston y Eugene F. Brigham  
Editorial Interamericana  
Tercera Edición  
México 1974

La Administración Moderna y los Sistemas de Información  
Joaquín Gómez Morfín  
Editorial Diana  
México 1972

Data Processing Project Management  
Thomas R. Gildersleeve  
Van Nostrand Reinhold Company  
U. S. A. 1974

Curso de Administración Moderna  
Harold Koontz y Cyril O' Donnell  
Editorial Mc Graw-Hill de México  
Quinta Edición  
México 1976

Introducción a la Administración  
José A. Fernández Arena  
Textos Programados U. N. A. M.  
Segunda Edición  
México 1971

Los Elementos de la Administración  
L. Urwick  
Editorial Herrero Hnos.  
México 1974

El Exito en la Administración de las Empresas Medianas y pequeñas. Franklyn J. Dickson  
Editorial Diana  
México 1977

La Gerencia Efectiva  
Peter Drucker  
Editorial Sudamérica  
Argentina 1975

Valor Presente  
Meigs, Johnson y Keller  
Editorial Mc Graw-Hill  
México 1970.

Administración de Personal  
Chruden y Sherman  
Editorial Cęcsa  
Catorceava Impresión  
México 1976.

Manejo de Proyectos  
Banco Nacional de México  
3 Tomos  
México 1971.

Guía para la presentación de Proyectos  
Instituto Latinoamericano de Planificación económica y social  
Siglo veintiuno editores - Editorial Universitaria  
Quinta Edición  
México 1977.

Administración y Control de Proyectos  
Dr. R. L. Martino  
Editora Técnica 3 Tomos  
Primera Edición en español  
México 1965.