



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS PÚBLICOS

Del 8 al 10 de Noviembre de 2004

APUNTES GENERALES

CI-213

Instructor M. en F. Roberto Alejandro Cortés Belmont
SEMARNAT
Noviembre de 2004

*UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA*

**ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
PÚBLICOS**

OBJETIVO GENERAL:

Al finalizar el curso el participante conocerá y manejará las diferentes herramientas para la administración de proyectos y así poder tener una visión amplia de la viabilidad técnica del proyecto la forma de modelarlo dentro de un programa de informática.

DURACIÓN: 25 Horas

**TEMARIO
GENERAL**

1. CONOCIMIENTOS BASICOS
2. INGENIERIA DE PROYECTO
3. MODELADOR DE PROYECTOS
4. TIPOS DE COSTOS
5. OPTIMIZACION DE COSTOS
6. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE MS PROJET.
7. ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL
8. RECURSOS
9. ESTIMACIONES DE COSTOS
10. REPORTES
11. CONSOLIDADCIÓN
12. PROGRAMACIÓN

METODOLOGÍA :

Se combinará las exposiciones con los talleres prácticos, donde los participantes elaboran y aplican las técnicas de administración de proyecto además de formar sus propios modelos en el laboratorio de cómputo.

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

La administración a nivel general

La administración precisa todos los aspectos de una materia tan amplia y compleja como el concepto administrar, ya que puede satisfacer todos los criterios y ofrecer una amplia gama de conceptualizaciones que probablemente le resten importancia.

La palabra administración viene de Administratione que significa acción de administrar, donde el término administrar esta compuesto por Ad y ministrare, que significan en conjunto servir. Llevando implícito en su sentido, que es una actividad cooperativa que tienen el propósito de servir.

La administración es la ciencia social compuesta de principios, técnicas, y práctica, cuya aplicación a conjuntos humanos permite establecer sistemas racionales de esfuerzo cooperativo, a través de los cuales se puede alcanzar propósitos comunes que individualmente no es factible lograr.

Los proyectos

Introducción:

Los proyectos por definición tienen una fecha de inicio y finalización determinada , al igual que un alcance, presupuesto, resultados específicos y recursos asignados. Adicionalmente, cada proyecto, por similar que sean las actividades y los alcances, se tornan diferentes porque las circunstancias cambian, y las cosas siempre son distintas cuando se lidia con personas.

Una de las funciones primordiales de los administradores de proyectos es administrar los procesos internos del mismo donde realmente se efectúa el trabajo. Por pequeño que sea el proyecto, se requieren habilidades de administración del mismo para sortear las diferentes situaciones que se presenten, y además garantizar el cumplimiento de los objetivos dentro de los tiempos estipulados. Estas habilidades van desde la definición del proyecto, hasta la administración de las medidas de avance del mismo. Adicionalmente, se deben incorporar técnicas para el manejo de contratos y el manejo de proveedores y servicios a la comunidad.

Metodología:

La administración de proyectos se inicia con la planeación, en donde, se define los objetivos y parámetros del proyecto. Aquí se determinan las actividades, tareas, duración y los recursos que se van a emplear. Ya una vez realizada la planeación, se procede a la organización del proyecto destacando la formación de los equipos de trabajo, la elaboración del plan de trabajo, la asignación de responsabilidades y tareas y

proceso de sensibilización a la empresa. Posteriormente, se implementa el proyecto y, por último, se realiza una retroalimentación del proyecto evaluando el desempeño del mismo

La administración de proyectos consiste en la aplicación de diversos conocimientos, herramientas, habilidades y técnicas en un proyecto con el propósito de generar valor o servicio para la comunidad o el beneficio social

Beneficios:

A continuación se presenta algunos beneficios que se obtienen de utilizar la administración de proyectos públicos:

- Quienes desean colaborar con los actores locales deberían estar preparados a establecer un compromiso a largo plazo para generar confianza y colaboración. Involucrar desde el primer momento a todos los actores en el proceso de toma de decisiones, requiere la destinación de tiempo y recursos financieros para establecer la posición negociadora / concertadora de los actores locales.
- Los gobiernos, los donantes y los científicos deben vincularse a las iniciativas locales y dar prioridad a las necesidades y requerimientos políticos de los grupos marginados y oprimidos. Esto puede llevarles a tomar medidas que entren a debilitar el poder de los grupos dominantes; mejorando por ejemplo, la posición de las mujeres y promoviendo una reforma sociales en beneficios de los grupos marginados
- La capacidad de las comunidades locales y los pueblos indígenas para influir efectivamente en la toma de decisiones que afectará sus condiciones de vida es clave para un resultado exitoso de cualquier iniciativa de manejo hídrico. De esta manera, todos los actores deberían tener una oportunidad de estar realmente involucrados en las evaluaciones conjuntas de impacto ambiental y social..
- Principios como el de 'consentimiento previo y a conciencia' y el 'principio de precaución' han sido establecidos como elementos básicos de los procedimientos y estándares relacionados con las intervenciones públicas o de la industria privada sobre los recursos hídricos y de tierras de las comunidades locales así como la asistencia y beneficio social.
- Considerando los efectos nocivos de muchos modelos de infraestructura hídrica a gran escala sobre la población local y su entorno natural, es crucial desarrollar y presentar alternativas durante las primeras etapas del proceso de la toma de decisiones. En este sentido existe la urgente necesidad de incluir los méritos potenciales del conocimiento existente como una parte intrínseca de todos los procesos de toma de decisiones.
- Toda información relevante para un proceso particular de toma de decisiones debería ser accesible -tanto en su forma como en su contenido- a todos los actores involucrados. Por esta razón los instrumentos e instituciones que facilitan el

intercambio de información entre los niveles nacional y local, y entre los actores dentro de las cuencas deberían recibir una atención prioritaria.

- Los esfuerzos deberían estar dirigidos a crear sistemas de monitoreo que sean manejados por las comunidades locales. Estos sistemas deberían permitir la incorporación de indicadores que reflejen el conocimiento local - incluyendo las áreas de conocimiento específico de la sociedad - con miras a incrementar el poder de los actores locales sobre los procesos de toma de decisiones. Se requiere desarrollar enfoques participativos desde una perspectiva de género, que respondan adecuadamente a las necesidades y capacidades de la sociedad más necesitada, a nivel local y a niveles más altos.
- Se hace un llamado a los donantes bilaterales y financiadores multilaterales para que condicionen su financiación para los modelos de asistencia social a un manejo de cuentas económicas basado en la comunidad y al no desplazamiento de la población local, con el fin de evitar que los fondos aceleren la espiral de pobreza y degradación ambiental y mal uso de los mismos.
- Existe una urgente necesidad de desarrollar e implementar indicadores alternativos de 'desarrollo' para dirigir la toma de decisiones y las inversiones en las poblaciones. Es esencial que estos indicadores sean desarrollados en colaboración con todos los grupos de interés implicados directamente en la toma de decisiones y en la implementación de políticas.
- Aún cuando se asume la necesidad de proyectos de infraestructura comunitaria y social a mayor escala, existe una necesidad constante de asegurar que únicamente sean implementados aquellos proyectos que satisfagan ampliamente los objetivos de equidad y viabilidad económica, financiera, ecológica y social.
- Hay una gran oportunidad de aprender de las lecciones y ejemplos positivos, y de abrir el espacio para experimentar con nuevas maneras de toma de decisiones.



INGENIERIA DE PROYECTOS

La ingeniería del proyecto la podemos entender el arte de aplicar el conocimiento científico-técnico para desarrollar los medios de obtener y hacer uso eficiente de los recursos, en la materialización de un objetivo determinado.

La ingeniería de proyectos la podemos determinar desde tres ópticas diferentes:

- ⊗ el desarrollo previo de las decisiones
- ⊗ asignación de responsabilidades de asignar una serie de tópicos
- ⊗ cumplimiento de los roles y el estudio de la administración

MÉTODO DE EVALUACIÓN A TRAVÉS DE REDES DE ACTIVIDADES

Las técnicas de planeación a través de redes y calendarios tienen un considerable atractivo, y son ampliamente usadas en muy diferentes tipos de proyectos. "Las técnicas pueden usarse en cualquier proyecto, y ser establecidas para desarrollarse en detalle, en concordancia con los requerimientos de un proyecto en particular.

Para grandes proyectos, integrados por cientos de tareas separadas que deben ser planeadas detalladamente, la utilización de un computador es un requisito indispensable para manejar los cálculos requeridos en el proceso de análisis. Para pequeños proyectos, el análisis puede hacerse en forma manual.

MANUALES DE OBJETIVOS Y POLÍTICAS

Un manual es una guía autorizada dentro de la estructura de un organismo social; contiene un grupo de objetivos a alcanzar a corto y a largo plazo, clasificados por departamentos, con expresión de las políticas correspondientes a esos objetivos y a veces de algunas reglas muy generales que ayudan a aplicar adecuadamente las políticas.

GRAFICAS DE PROCESO Y DE FLUJO

Las gráficas de flujo son las más importantes y las que se emplean con mayor amplitud en el curso de los sistemas. Brevemente definida, la gráfica de flujo es la Representación simbólica o pictórica de un procedimiento administrativo; debido a un extenso uso, esta gráfica ha tomado variaciones con objeto de adaptarse a problemas especiales. Aparece en diversas formas y bajo diferentes títulos como resultado de variaciones del método básico. Por esta razón se utilizan variantes para ajustarse a distintas situaciones y producir diversos resultados.

Se presentan enseguida seis clases básicas de gráficas de flujo como representativas de esta variedad y como ayuda en la selección y uso de los tipos y condiciones que mejor satisfagan las necesidades de una asignación en particular. Algunas denominaciones diferentes se ponen entre paréntesis.

Gráfica de flujo de operaciones (gráficas de flujo del proceso), incluyendo los numerosos tipos de gráfica conocidas como gráficas de proceso o gráficas de flujo del proceso.

Gráficas esquemáticas de flujo o diagramas (gráficas pictóricas de flujo).

Gráfica de flujo de formas.

Gráficas de flujo en relación con la ubicación del equipo (gráficas de la ruta de las formas), incluyendo las gráficas de la accesibilidad de los registros.

Gráficas de flujo y/o de bloque; es decir, de la secuencia de los procedimientos de la computadora (diagrama lógico o de bloque).

Gráficas de distribución de formas, incluyendo el diagrama del curso de las formas.

Gráficas de flujo de operaciones

La gráfica de flujo de la operación o del procedimiento, es el nombre que se da a las gráficas que no son gráficas de proceso y que utilizan símbolos para representar los pasos de un procedimiento administrativo. Estas gráficas pueden tener una gran variedad de formas. Con algunas excepciones, las gráficas de flujo por lo común no se dibujan sobre formas impresas.

Al estudiar la gráfica, conviene que el lector no se desoriente pensando que las complejas gráficas de flujo pueden hacerse con toda precisión de buenas a primeras. La mayoría de estas gráficas deben prepararse al principio en forma de borrador, sin emplear plantillas. De ordinario estos borradores son un laberinto de líneas que se entre cruzan y anotaciones un tanto sucias.

A menudo, así como están son útiles para el propósito que se persigue; pero si se quiere elaborar una gráfica para una presentación especial, habrá que recurrir a procedimientos de trazado a disposición, tediosos hasta para el experto en gráficas.

GRAFICAS DE GANTT

Antes de la aparición de las técnicas de redes de actividades, las actividades que comprendían un plan o proyecto fueron representadas por diagramas de barras y gráficas de Gantt, que muestran la ocurrencia de actividades en paralelo o en serie en un determinado periodo.

La mayoría de los estudiosos de la administración están familiarizados con el nombre de Henry L. Gantt (1861-1919).

En sus escritos, Gantt resaltó la importancia de los principios administrativo en él. Desarrollo, conservación y explotación de las empresas industriales dio gran importancia a la dignidad del trabajador como hombre y no como máquina,, sugirió el reparto de utilidades a los trabajadores de las empresas. Sin embargo, si aportación más conocida es la gráfica de Gantt o diagrama de barras, que se usa para una diversidad de propósitos, cuando es necesario representar la ejecución y la producción total relacionándolos con el tiempo.

Pasos para la elaboración de una grafica de gantt

- a) Se elabora una lista de las actividades que intervienen en el proyecto, las cuales se relacionan y ordenan de acuerdo con su ejecución
- b) Se establece en forma horizontal una escala de tiempos representada en años, meses, semanas, días, horas, etc., según sean las necesidades.
- c) Se estima la duración de cada actividad.
- d) Se representa la duración estimada de cada actividad con una barra horizontal cuya longitud obedecerá a la duración establecida de acuerdo con la escala horizontal.
- e) El control se realiza por la simple comparación de las barras a una fecha determinada.

La gráfica de Gantt muestra una magnitud de tiempo y una de trabajo que debe ejecutarse en ese tiempo. Las líneas trazadas horizontalmente a través de espacio muestran la relación entre el volumen realmente ejecutado de trabajo en ese tiempo y el volumen programado.

El ejemplo de la gráfica puede aclarar el método; supóngase que se proyecta un calendario-semana por cubrir los temas de curso. Figura 3 - 1.

Aun cuando estas gráficas permiten un control muy eficiente en aspectos tales como producción de una fábrica o taller, tiene desventajas como:

- ⊗ Dificultad para obtener estimaciones de tiempo real, cuando no se tiene experiencia en un proyecto,
- ⊗ Imposibilidad para, determinar el efecto de un retraso o un adelanto de una actividad en el resto de las actividades de un proyecto.
- ⊗ El hecho vital de que estos diagramas no ponen de manifiesto la interdependencia de varias actividades.
- ⊗ La longitud de las barras hace difícil definir exactamente el trabajo que debe efectuarse en un instante preciso.

GRAFICA DE GANTT

| TEMA | DESCRIPCIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|---|
| 1 | Teoría De La Planeación | ----- | | | | |
| 2 | Planeación Estratégica | | ----- | | | |
| 3 | Planeación Táctica | | | ----- | | |
| 4 | Planeación Táctica li | | | | ----- | |
| 5 | Investigación Documental | | ----- | ----- | | |

INTRODUCCIÓN AL METRA

METRA (Método de Evaluación de Trayectorias en redes de actividades) alcanza su mayor efectividad cuando se utiliza para un trabajo específico, tan complejo como se quiera, y cuando ese trabajo está claramente definido, con la secuencia del trabajo perfectamente comprendida.

Un ejecutivo necesita (y debe exigirlo) un sistema que encienda luces ámbar de preventiva cuando se esté encaminando el proyecto hacia dificultades, pero que las encienda con la suficiente anticipación para poder tener tiempo de hacer algo para evitar esas dificultades.

El ejecutivo NO necesita un sistema que encienda luces rojas cuando el problema se presentó y se tiene que suspender parte del trabajo para trabajar en condiciones de emergencia.

Nuevos métodos y herramientas para la administración han sido desarrollados en los últimos años para ayudar al ejecutivo en su trabajo o cotidiano de planear y controlar.

Campos en que se ha empleado METRA:

- Construcción de bar
- Construcción de edificios y conjuntos urbanos.
- Construcción de supercarreteras
- Instalación de un sistema de procesamiento de datos
- El lanzamiento de un nuevo producto al mercad
- El traslado de una nueva compañía a un nuevo local.
- Construcción, instalación y traslado de una fábrica a un nuevo local.
- Diseño y construcción de plantas,
- Planeación de seminarios y convenciones.

ELEMENTOS DE UN PROYECTO

a) Actividades. Son labores que hay que realizar. Se definen como cualesquiera tareas o elementos de trabajo que ocupan tiempo y consumen recursos.

b) Recursos. Son elementos a realizar:

Hombres Maquinaria
Materiales Dinero Tiempo

c) Restricciones. Son condiciones en las que hay que trabajar y que quedan fuera de nuestro control, tales como fechas de terminación, límites de recursos, ingredientes tomados de otros recursos, etc.

Bajo esta clasificación hay otras características que deben ser tomadas en cuenta en

un proyecto.

Se está siempre afectando vitalmente la secuencia de las actividades o sea el orden en que deben realizarse.

Hay secuencia forzosa (comprar un terreno antes de construir) y secuencia conveniente (edificios que se construirán juntos, ¿cuál terreno se excava primero?).

Conceptos sobre redes de actividades.

La red de actividades es una representación objetiva del proyecto representado por una gráfica de flechas o diagramas de flujo; comprende la descripción del plan, mediante la secuencia de los pasos necesarios para obtenerlos objetivos que se han delineado.

Una red se forma flechas que representan actividades, tareas que deben ser realizadas, y por eventos o acontecimientos que marcan la iniciación o terminación de una actividad.

Los elementos que integran una red de actividades, básicamente son:

a) Actividad

La actividad representa el trabajo que tiene que ser realizado, el cual forma parte del proyecto integral:

- ☒ Se representa con una flecha.
- ☒ No tienen magnitud ni dirección ni sentido.
- ☒ Consume tiempo y recursos.

b) Evento

El evento es la concurrencia en un punto del tiempo, en el cual se inician o se terminan una o varias actividades;

- ☒ Se representa por un círculo.
- ☒ Es un punto de control en el plan.
- ☒ Ocupa sólo un instante en el tiempo.

c) Principio de dependencia

- ☒ Un evento no puede alcanzarse hasta que la actividad que lo precede no se haya completado.
- ☒ Una actividad no puede empezar hasta que el evento que le precede no se haya consumado.
- ☒ Todo evento lleva antes una actividad, excepto el primero.

d) Tipos de actividad

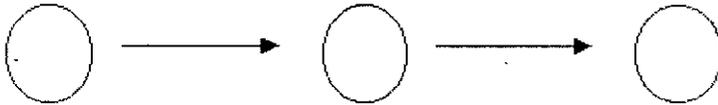
Las actividades pueden considerarse de acuerdo con el principio de dependencia, como:

- ⊗ Precedentes o
- ⊗ Sucesoras

Las cuales pueden ser: reales, virtuales o de espera.

A (precedente)

B (sucesor)



Existen varios auxiliares para el trazo de una red, de los cuales sólo se mencionarán los más importantes.

a) Matriz de precedencia o sucesión

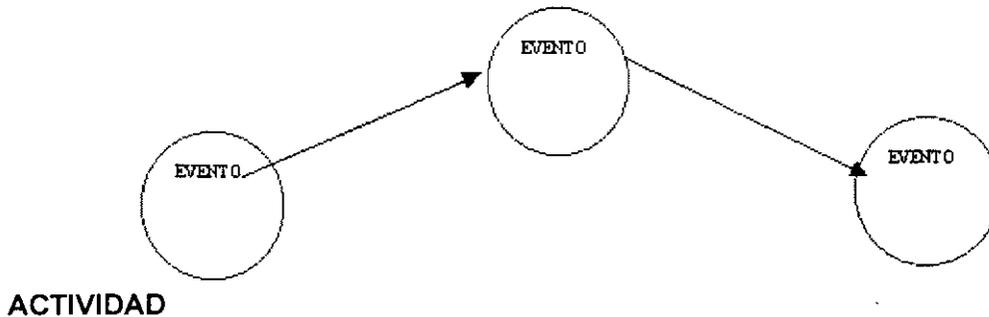
Empezando por el evento inicial que avanza con la pregunta: ¿qué debe hacerse inmediatamente después de completar este evento? Hacia atrás, empezando por el evento final se retrocede preguntando: ¿Qué se debe hacer inmediatamente antes de llegar a este evento?

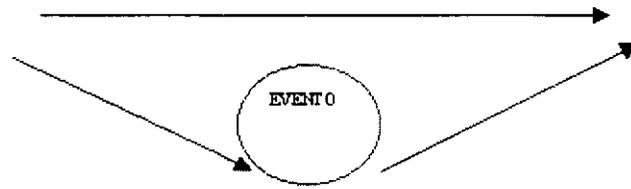
b) La gráfica de Gantt

Generalmente ya se tiene estructurado y sólo bastaría aprobarla. Esta técnica no es muy dinámica ya que no indica la secuencia de las actividades y requiere una matriz de precedencia y sucesión para que se involucre el concepto de principio de dependencia.

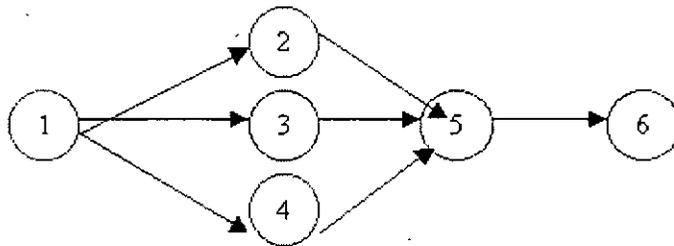
Resumen para el trazo de una red de actividades

Concretamente la red de actividades comprende dos elementos básicos: los eventos y las tareas o actividades.

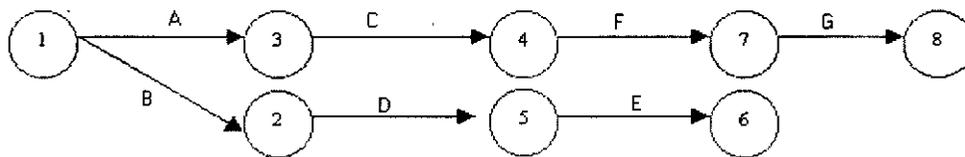




Eventos. Deben numerarse para indicar que la red esta orientada hacia las actividades. En la enumeración de los eventos debe prevalecer la siguiente regla: un número mayor debe ir siempre después de uno menor, por ejemplo:



Actividad. la red debe ser cerrada, para lo cual se utilizan actividades virtuales, a fin de expresar correlaciones de tiempo entre dos cadenas que actúan en paralelo. Ejemplo:



CARACTERISTICAS DE PERT

La técnica del PERT se utiliza para definir lo que debe hacerse para cumplir en término los objetivos de un programa. Es una técnica para la planeación, programación y control del tiempo de proyectos en los que se involucran varias actividades. Gracias a este método es posible detectar las partes de un proyecto que deben ser corregidas, y puede determinarse el efecto del intercambio entre los tres factores básicos: tiempo, recursos y rendimiento técnico.

La característica del PERT consiste en que cuanto más grande y complejo sea un proyecto, mayores serán los beneficios.

Otra de las características del PERT es la de utilizar el tiempo como común denominador para reflejar la aplicación de los recursos asignados y las especificaciones de rendimiento.

Una de las primeras consideraciones que el PERT obliga a efectuar, es a calcular el tiempo de duración para cada una de las actividades de un proyecto, sin preocuparse explícitamente por la duración de la totalidad de éste. La duración total será obtenida automáticamente al sumar los tiempos de cada una de las actividades del proyecto, respetando las convenciones que la propia técnica dicta.

METODOLOGÍA PARA FORMULAR PROGRAMAS Y PRESUPUESTOS.

Realizar un plan y, aún más, establecer un sistema general de planeación, constituyen tareas arduas que se enfrentan a múltiples obstáculos entre los que destacan:

De tipo estructurales. Crecimientos anárquicos en los procesos funcionales y/o en la cadena de mando; adecuación de la función a la persona y/o de personal a funciones no planeadas.

De tipo operativo. Faltan mecanismos y esquemas de información; sistemas y procedimientos no documentados; carencia de pronósticos y presupuestos, etcétera.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PLANEACIÓN – PROGRAMACIÓN – PRESUPUESTACIÓN

La instrumentación de las tareas de programación-presupuestación, se distingue por llevarse a cabo en dos etapas -preliminar y definitiva-, pero a la vez en dos niveles de estrategia; éstos son: tener definido el proceso de planeación y, en función de éste, el de la estructura programática. Por lo tanto, en ambas etapas y en ambos niveles se desarrollan las tareas de programación-presupuestación.

Con base en lo anterior, es posible definir que el proceso de planeación consta básicamente de las siguientes etapas:

- ☒ Establecimiento de objetivos
- ☒ Formulación de estrategias
- ☒ Desarrollo de los planes de operación
- ☒ Establecimiento de presupuestos financieros
- ☒ Ejecución de las operaciones

En cada etapa de este proceso se hace una serie de suposiciones; por ejemplo, para una empresa los resultados financieros pronosticados se basan en suposiciones de venta y de costos, las cuales a su vez se basan en suposiciones de demanda, de competencia, de programas de desarrollo de productos, de programas de reducción de costos de planes de adquisición y así sucesivamente.

Dentro de las modalidades que adopta cualquier método para formular programas y/o presupuestos, resultan la formulación y adopción de *objetivos*, reconociendo que sin

ellos la planeación carece de sentido. En estos términos genéricos habrá que recordar que la planeación puede definirse como un proceso de instrumentación y ejecución de acciones, seleccionadas por su eficacia para orientar un fenómeno real hacia el logro de un grupo coherente de objetivos.

El establecimiento de objetivos es, quizá, la actividad más decisiva en el proceso de planeación.

IDENTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS

¿Que es un objetivo? Un objetivo es simplemente una descripción de los resultados que deben alcanzarse.

Para tener sentido, los objetivos deben incluir el resultado normal de trabajo de la unidad. Además, contendrán las innovaciones o las mejoras en el resultado normal del trabajo, ya que son esenciales para el mantenimiento de una posición competitiva.

El propósito de un objetivo es servir como una herramienta de trabajo y no como un instrumento de publicidad para impresionar a otros. Los objetivos que adopte un administrador deben apoyar y estar relacionados con los roles, las funciones y los objetivos de su superior y, por último, de la empresa. En otras palabras, deberá conocer claramente qué objetivos de nivel superior han sido establecidos antes de que él pueda determinar en forma efectiva los suyos.

a) Algunos objetivos

Participar en seis simposios técnicos durante el año calendario, a un costo que no exceda x horas-hombre y x pesos de otros costos.

- ☒ Reducir el número de reclamos sindicales más allá de la primera etapa en el departamento, a un máximo de x durante el año.
- ☒ Desarrollar y ejecutar una rotación de trabajo y un programa de entrenamiento, con el fin de que cada especialista asalariado en la unidad entienda y pueda ejecutar las tareas de cualquier otro especialista para (fechas), dentro del presupuesto actual.
- ☒ Mejorar la comunicación con los empleados. e Efectuar una reunión semanal con el personal, con una agenda planeada; revisar y evaluar la participación de los empleados, su reacción después de cada reunión con una guía para sesiones futuras.
- ☒ Sostener conversaciones individuales relacionadas con revisiones del trabajo y desarrollo personal, sobre la base de un programa de no menos de dos empleados por semana.
- ☒ Hacer una visita informal, por lo menos una vez a la semana, a los sitios de trabajo de cada uno de los supervisores de los subordinados, elogiando y animando al supervisor, a su grupo y a cada empleado cuando sea posible. El éxito o el fracaso de una organización, en mucho depende de la definición y conocimiento de sus objetivos.

b) Los objetivos

Pueden estar influidos por aspectos tales como: exigencias especiales de los administradores de nivel superior o por clientes clave, disponibilidad de recursos, restricciones económicas, etc. En resumen, estos son los objetivos que, según el mejor juicio del administrador en el momento de este examen, tienen que ser cumplidos si quiere justificar su puesto.

c) Guías para la definición de objetivos

Las siguientes reglas básicas ayudarán a la formulación de los objetivos.

- ⊗ Se debe empezar con el infinitivo de un verbo de acción.
- ⊗ Se debe especificar el resultado clave que se va a conseguir.
- ⊗ Se debe especificar una fecha límite para su cumplimiento. Es evidente que para que un objetivo sea medible, debe incluir una fecha específica de terminación, ya sea establecida o implícita.
- ⊗ Debe ser lo más específico y cuantitativo (y por lo tanto, medible y verificable) posible. Es evidente que es mucho más fácil medir el objetivo "ofrecer 500 unidades de servicio que medir un objetivo que sólo diga "ofrecer un servicio".

Sólo debe especificar el "qué" y el "cuándo", debe evitar aventurarse en el "por que" y en el "cómo". De nuevo, un objetivo es una descripción de los resultados que deben ser alcanzados, no es una justificación de su propia existencia. El puente del por qué se debe haber cruzado antes de iniciar la escritura de los objetivos.

- ⊗ Debe ser realista y alcanzable, pero al mismo tiempo debe representar un reto significativo.
- ⊗ Debe ser congruente con los recursos disponibles o previstos.
- ⊗ Debe ser acordado voluntariamente, tanto por el superior como por el subordinado, sin presiones ni coacciones indebidas.

Fundamentalmente, la única diferencia entre un objetivo y una tarea se encuentra en el grado de aceptación; potencialmente, sería casi tan caótico para un administrador entregar una lista a uno de sus subordinados diciéndole: "éstos son sus objetivos", como lo sería si el subordinado entregara una lista a su jefe diciéndole "esto es todo lo que voy a hacer".

d) Desarrollo de programas

Un programa es un plan que incluye el elemento tiempo (ya sean horas, días, meses, etc.) para llevar a cabo una determinada operación.

Los programas son herramientas con las que se cuenta para alcanzar los objetivos fijados, reflejan el tiempo necesario para realizar las operaciones y determinan las fechas para alcanzar los objetivos y metas establecidas.

Es conveniente que así como en la fijación de los objetivos participa el personal de la

institución, también intervenga en el desarrollo de los programas, pues los encargados de realizar las operaciones conocen muy bien el tiempo que éstas se llevan, aunque aquí se cuidarán de que el tiempo a emplear no sea demasiado. Esto provocaría tiempos ociosos, que van en detrimento del objetivo, lo que quiere decir que los miembros de la institución formularán sus programas, los cuales serán controlados por los jefes de cada departamento.

Con los programas se encuentran muchos problemas para su aplicación, pues los jefes, o no están suficientemente convencidos de su utilidad, o están en desacuerdo, e inclusive ponen ciertas trabas para fijarlos, arguyendo que la naturaleza del trabajo es tal que no puede calendarse. Para solucionar esto es conveniente presentar los programas con todos sus detalles, proponiéndolos como una inversión y fijando un tiempo mínimo para que produzcan resultados. Una de las herramientas más usadas para el desarrollo de los programas es la gráfica de Gantt.

e) Asignación de recursos (presupuestos) Asignar recursos quiere decir que para desarrollar

los programas se debe presupuestar cuanto se va a asignar a cada programa. Asignar recursos es, por lo tanto, sinónimo de establecer presupuestos.

Los presupuestos son una variante o modalidad de los programas. Su diferencia estriba en que mientras en los programas se establece el tiempo, en el presupuesto se toma en cuenta el dinero.

El presupuesto es la estimación cuantificada en unidades monetarias de la actuación; no son simples predicciones, sino programas formales de actividades de la institución.

f) Fijación de políticas

Una vez realizados los pasos anteriores - objetivos, programas, presupuestos y procedimientos - es necesario establecer ciertos lineamientos que lleven al cumplimiento adecuado de los pasos anteriores.

George Terry define las políticas de la siguiente manera:

'La política es una es una orientación verbal, escrita o implícita, que fija la frontera proporcionada por los límites y dirección general en la cual se desenvuelve la acción administrativa'.

Las políticas suelen confundirse con las reglas y con los objetivos; la diferencia consiste en que las políticas son flexibles y las reglas no lo son. Se podría decir que los objetivos fijan las metas, mientras que las políticas son los lineamientos que deben seguir para alcanzar los objetivos. La regla no deja campo de decisión y la política busca señalar criterios generales que han de orientar la acción; las políticas bosquejan, significan y representan los principios que guían y ayudan a la empresa a seguir el curso planeado para lograr los objetivos.

Al igual que en la formulación de los objetivos, en la fijación de las políticas es recomendable la participación de los empleados. Es conveniente que se les consulte respecto a sus ideas y convicciones acerca de aquellas políticas a implantar, modificar o suprimir, con el objeto de saber qué repercusión podrá tener la política afectada.

A continuación se describen seis requisitos, entre otros, que las políticas deben cumplir.

- ⊗ El uso de una política debe ayudar al logro de los objetivos y debe ser formulada partiendo de los hechos y no de las reflexiones personales y menos de decisiones oportunistas.
- ⊗ Una política debe permitir ser interpretada; no debe percibir un procedimiento detallado.
- ⊗ Los pensamientos del que la concibe y las ideas del contenido de la política deben estar condicionados por las sugerencias y reacciones de quienes serán afectados por la política.
- ⊗ Siempre que sea necesario cubrir condiciones anticipadas, deberán establecerse políticas; pero debe tenerse mucho cuidado de evitar que se empleen rara vez, si es que se usan.
- ⊗ Cada política debe ser expresada con una redacción clara y precisa, que sea completamente entendida por todos los interesados.
- ⊗ Todas las políticas deben conformarse a los factores externos, tales como las leyes y reglamentos de interés público.

Planeación de un proyecto:

La planeación es el proceso administrativo de escoger y realizar los mejores métodos para satisfacer las determinaciones políticas y lograr los objetivos, dicho de otra manera, es entender el objetivo, evaluar la situación, considerando diferentes acciones que pueden realizarse y escoger la mejor.

La planeación también es una actitud de estudio y análisis sereno de proyección anticipada de los hechos, una actitud de orden, espíritu de ahorro y conservación, más que un simple conjunto de métodos y organismos.

Casos prácticos de planeación :

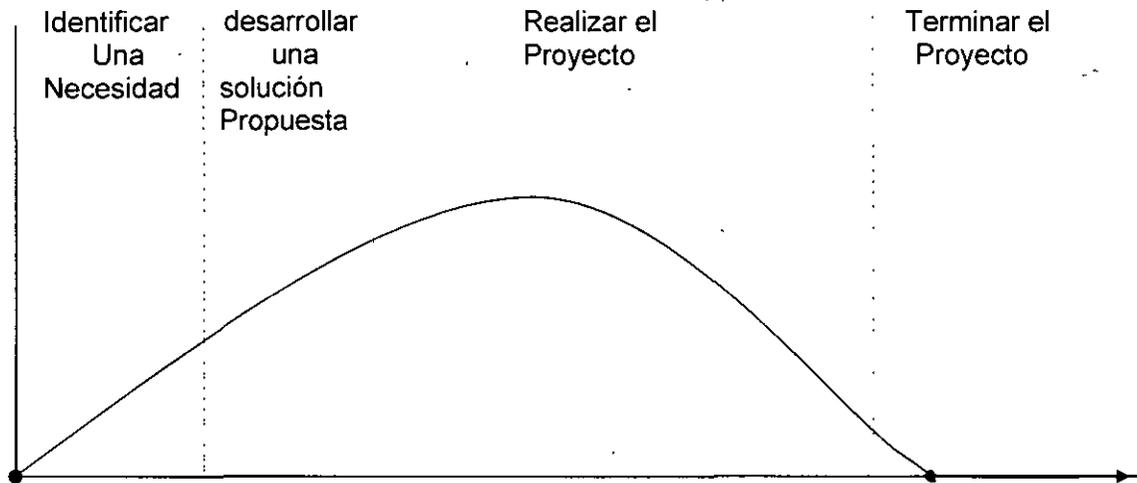
Desarrolle una planeación para un viaje de negocios

Desarrolle la estancia de un cliente en un viaje todo pagado de 5 días

Desarrolle una planeación de el servicio de lavandería para un hotel de 4 estrellas

Ordenar al grupo en equipos de trabajo de cinco alumnos por equipo

CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO



Siguiente clase proceso de la administración del proyecto:

Modelador de proyectos

Uso de computadoras

OPTIMIZACIÓN DE PROYECTOS

1. Probabilidad

La probabilidad se refiere al grado de certeza de ocurrencia de un evento en particular. Usualmente está basada en la frecuencia histórica. Por ejemplo, la probabilidad de un huracán en un año dado podría ser 0,1, o sea 10%, si los huracanes han ocurrido en dos de los últimos 20 años. Sin embargo, para el propósito de toma de decisiones, las probabilidades rara vez están basadas estrictamente sobre información histórica; generalmente son reajustadas tomando en consideración la información disponible en el momento, a lo cual se puede hacer referencia como probabilidad subjetiva. Por ejemplo, la observación de que hubieran ocurrido tempestades tropicales recientemente en otras partes del mundo, puede dar como resultado que se asigne una probabilidad subjetiva mayor a una tempestad local, en relación a lo que resultaría en base únicamente a frecuencias históricas.

2. Riesgo

El riesgo es generalmente definido como la probabilidad de pérdida. En términos económicos esto se refiere a una disminución del ingreso debido a pérdidas que resultan de un peligro natural. Nosotros usaremos la palabra con un significado más general, como referencia a la incertidumbre en las variables usadas para la planificación

económica. Por ejemplo, al evaluar los beneficios y costos de un proyecto de irrigación, los precios y las cosechas de los cultivos agrícolas pueden fluctuar durante la vida del proyecto. Estas fluctuaciones pueden ser causadas tanto por eventos naturales, como también por las condiciones cambiantes del mercado y de los ciclos climáticos.

3. Aversión al riesgo

La aversión al riesgo se refiere a la actitud individual hacia el riesgo. La mayoría de las personas son contrarias al riesgo, es decir, están llanas a aceptar algún costo para evitar el riesgo. Pero hay un amplio espectro en los grados de aversión. En otras palabras, para evitar un nivel dado de riesgo, algunas personas pagarán más que otras.

4. Valuación de riesgo

La valuación es la cuantificación de un riesgo. Requiere determinar tanto las consecuencias de un evento como las probabilidades de que ocurra. Por ejemplo, una valuación de riesgo de los efectos económicos potenciales de un terremoto sobre un proyecto de agricultura, requerirá el estimado de su impacto sobre actividades de cultivo y componentes estructurales, así como de la probabilidad de ocurrencia de terremotos en la región durante la vida del proyecto.

5. Manejo de riesgo

El manejo de riesgo se refiere a acciones tomadas para reducir las consecuencias o la probabilidad de eventos desfavorables. De igual manera, el manejo del peligro natural se refiere a las actividades que se ejecute para reducir los efectos negativos de los peligros naturales. Por ejemplo, un agricultor puede decidir sembrar un cerco contra el viento al costado de un campo para reducir la probabilidad que el viento haga daño a su cosecha de azúcar. Tal medida puede reducir su ingreso promedio, si es que tiene que hacer uso de tierras que estarían dedicadas a la producción, pero aún así lo hará contra una tormenta incierta pero potencialmente dañina.

6. Proyecto de inversión

Un proyecto de inversión es el uso de capital para crear bienes capaces de generar un flujo de beneficios en el tiempo. Los proyectos de inversión en agricultura incluyen asentamientos en terrenos, extensión agrícola, agricultura y conservación de suelos. Los proyectos pueden ser independientes o ser parte de un paquete de desarrollo regional integrado.

Los peligros naturales deben ser considerados a lo largo de todo el estudio para el desarrollo

- Misión Preliminar La información sobre peligros naturales debe ser recolectada y analizada en ese momento. La información debe ser usada para definir el área de

estudio, los objetivos y características del estudio, y la preparación del programa de trabajo que se tiene en mente.

Fase I: La información sobre un evento peligroso y los mapas de riesgo deben de ser utilizados en el diagnóstico de desarrollo para la identificación de áreas propensas al peligro, zonificación para el uso de tierra, e identificación preliminar de medidas de mitigación.

- **Fase II:** La información de vulnerabilidad se puede usar para refinar los costos y beneficios del proyecto a un nivel de prefactibilidad. Las consideraciones de riesgo pueden ser incorporadas en los diferentes estudios de formulación del proyecto (mercado, tamaño, ubicación, ingeniería, etc.) y se pueden seleccionar medidas de mitigaciones estructurales y no estructurales. A nivel de análisis de factibilidad, la información disponible puede ser complementada por evaluaciones específicas de peligros y utilizada para refinar aún más los cálculos de costo y beneficio. Se pueden usar métodos más sofisticados de evaluación probabilística, generando distribuciones probabilísticas de riesgo.

Implementación: La implementación de una estrategia integrada para el desarrollo de proyectos individuales, deberá incluir el monitoreo de procedimientos de construcción para asegurar el acatamiento de los patrones de ingeniería para los edificios y a las medidas estructurales de mitigación; también debe programarse el monitoreo a largo plazo para asegurar el acatamiento de medidas de mitigación no estructurales.

1. Misión preliminar

Se debe introducir la información de riesgo desde las primeras etapas de la planificación del proyecto. Cuando esta información es incluida en la etapa de la Misión Preliminar, el diseño del estudio integrado y los proyectos de inversión pueden acomodar los factores de riesgo; si los riesgos son demasiado grandes, se pueden considerar estrategias alternas de desarrollo. Si no se incluye información de riesgo hasta la etapa del análisis de factibilidad, en ésta es generalmente demasiado tarde para cualquier acción, salvo las correctivas.

2. Fase I - Diagnostico del desarrollo

Los temas relacionados a los peligros naturales deben ser aún más tenidos en cuenta en la etapa del diagnóstico del desarrollo. Los mapas de riesgo y la frecuencia del evento peligroso pueden ser consultados para identificar los problemas y oportunidades del área. Por ejemplo, un mapa de llanuras de inundación, producido por técnicas de sensoramiento remoto, mostrará las áreas sujetas a severas inundaciones. Desde el comienzo del proceso de planificación del proyecto, los planificadores podrán no asignar tales áreas a actividades agrícolas que requieren cuantiosa inversión de capital y, en cambio, proponer un uso alternativo del terreno, menos sensible a las inundaciones. O los planificadores podrán considerar prácticas de mitigación de peligro para reducir el riesgo a niveles aceptables (ver Capítulo 8 para una discusión de evaluaciones del peligro de inundación y técnicas de sensoramiento remoto).

El diseño de proyectos de inversión comienza en esta etapa con el desarrollo de perfiles alternos de proyectos. Un perfil de proyecto deberá incluir los objetivos del proyecto y las características principales, estimaciones aproximados de costos y beneficios, y una identificación preliminar de alternativas para el diseño y su implementación. Estas actividades deben guardar consistencia con la información sobre peligros naturales obtenida por las etapas de la Misión Preliminar y del Diagnóstico del Desarrollo, dentro del estudio de planificación para el desarrollo integrado.

TECNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

Las técnicas para formular planes, y para representarlos, explicarlos, discutirlos, etc., suelen ser las más abundantes y diversificadas dentro de todas las etapas de la administración. La razón es obvia: hay casi tantas técnicas, como diversas de planes, sin embargo, las más usadas son las siguientes:

Manuales de objetivos y políticas, departamentales, etc.

Diagramas de proceso y flujo, que sirven para representar, analizar, mejorar y/o explicar un procedimiento.

Gráficas de Ganta, que tiene por objeto controlar la ejecución simultanea de varias actividades que se realizan coordinadamente.

Programas de muy diversas formas, pero, especialmente los que representan bajo la característica explicada otras, de presupuestos no financieros, presupuestos financieros y pronósticos.

Los sistemas conocidos con el nombre de PERT (Program evaluation and review technique), CMP (Critical Path Method), y RAMPS (Resource allocation an multi proyect sheduling), todo los cuales suelen conocerse con el nombre genérico de técnicas de trayectoria critica, porque buscan planear y programar en forma gráfica y cuantitativa, una serie de secuencias coordinadas de actividades simultaneas, que tienen el mismo fin y el mismo origen, poniendo énfasis principalmente en la duración, costo, de aquella secuencia de operaciones que resulten la mas larga y costosa, ya que, de nada serviría acortar otra secuencia necesaria y colaterales a la primera, si esta detiene y dificulta el avance general.

Manual

El concepto de lo que es un manual, es de suyo empírico, variable y fácil de comprender: significa un folleto, libro, carpeta, etc., en los que en una manera fácil de manejar se concentran en forma sistemática, una seria de elementos administrativos para un fin concreto: orientar y uniformar la conducta que se presenta entre cada humano en la empresa.

Existen muy diversos tipos de manuales; mencionaremos aquí tan solo algunos de los principales:

Manual de objetivos y políticas: Como su nombre lo indica, reúna un grupo de objetivos propios de la empresa, clasificados por departamentos, con expresión de las políticas correspondientes a esos objetivos, y a veces de algunas reglas muy generales que ayudan a aplicar adecuadamente las políticas.

Los manuales departamentales: Son aquellos en que se escogen todas las políticas, reglas, etc. aplicable en cada departamento determinado. Son los que mejor merecen el nombre, de acuerdo con la definición que hemos dado.

Manuales del empleado o bienvenida: Suelen escoger todo lo que interesa conocer al empleado en generalmente, sobre todo al ingresar a la empresa.

Manuales de organización: Son como una explicación, ampliación y comentarios de las cartas de organización, en ocasiones contienen, adicionalmente, una síntesis de la descripción de puesto y las reglas de coordinación interdepartamentales.

Diagrama de Proceso

Los sistemas de simplificación del trabajo, principalmente los basados en los estudios de movimientos, fueron inicialmente usados en las labores del taller, porque en ellas es mas clara y fácil su aplicación. Pero en la actualidad, con las necesarias adaptaciones y modificaciones, se emplean con gran amplitud a los trabajos administrativos y de oficina.

Y existe razón para ello, porque, como lo hace notar un laborista, la diferencia fundamental radica en que mientras que en el taller se procesan o transforman materiales, en la oficina se procesan o tramitan las formas.

Los pasos esenciales en todos procesos son cinco: operación, transporte, inspección, demora y almacenamiento. Cuando se realizan tramites administrativos, existen también estas mismas etapas, ya que hay:

1. **Operación.** Como son escribir documentos, hacer cálculos, registrar, sellar, etc.
2. **Transporte.** Como llevar una carta a un departamento, pasar un reporte, llevar el archivo ciertas formas.
3. **Inspecciones.** Como revisar cuentas, analizar un informe, revisar correspondencia antes de su firma, se indica con un punto.
4. **Demora.** Como cartas dejadas en "Charolas de salida", documentos en espera de su tramite.
5. **Almacenamiento.** Como documentos en el archivo.

Valor de los instrumentos de simplificación.

No esta por demás precisar que los instrumentos de simplificación, como el diagrama de proceso, no substituyen a criterio humano del administrador, pues ese criterio es propiamente el que pensara y sugerirá los cambios que deben de hacerse, sino que tan solo ayuda ese criterio. Pero dicha ayuda es de valor incalculable.

Estos instrumentos hacen ver un proceso, en forma tal, que pueda apreciarse separadamente cada uno de sus pasos. Además no permite ver gráficamente esos pasos.

El sistema de simplificación del trabajo Forma, con la sola variable de usar otra manera de simbolizar: las iniciales O-T-I-D-A, que equivalen a Operación, Transporte, Inspección, Demora y Almacenamiento. Usamos aquí estos diversos símbolos para ejemplificar otro tipo de modo distinto de representar, y desde luego fácilmente recordable por palabra "OTIDA".

Para formular el diagrama de proceso, se deben seguir los siguiente pasos:

1. Hacer la hoja respectiva, que en su encabezado contendrá datos de identificación del proceso, tal como el nombre del mismo, departamento, sección donde se inicia y donde se acaba, fecha de elaboración, etc.
2. El cuerpo de esta hoja, consta de cinco columnas para los símbolos, otra para descripción breve del tramite, otras dos para anotar distancias de transporte y los minutos de demora por almacenamiento y otra finalmente para observaciones.
3. Se anota, ante todo, la descripción de los diversos pasos que el proceso comprende, y se marcan puntos en las columnas de los símbolos correspondientes, uniéndolos con una línea bien perceptible.
4. Cuando el proceso se ha terminado de describir, se obtienen los totales de las operaciones, transporte, inspecciones y demora, así como los metros recorridos y el tiempo perdido en almacenamiento y demora.
5. Estos totales nos indican ya en cierto modo el tipo de opción que conviene tomar, así si notamos que los transportes y almacenamiento son exagerados sobre las operaciones o inspecciones, tendremos que deducir que esos procesos pueden mejorarse.
6. Hay todavía necesidad de hacer un análisis mas profundo, para lo cual debemos preguntarnos:
 - o Que se puede eliminar?
 - o Que se puede combinar?
 - o Que se puede redistribuir?
 - o Que operaciones se pueden mejorar?

Algunos puntos para análisis de gráficas de procesos

Reglas generales:

1. No de nada por supuesto: cada detalle debe ser preguntado e investigado.

- 2. El mejor instrumental para el análisis, es aplicar las seis preguntas: que, quien, por
- 3. Que donde, cuando y como.
- 4. El método propuesto debe ser analizado bajo las mismas reglas con las que se analizo el método de operación.

Algunas Reglas particulares:

- 1. Existe duplicación, total o parcial, de algún esfuerzo?
- 2. Puede mejorarse alguna operación, combinada con otra parte del proceso, o realizándola en otro departamento.
- 3. Puede eliminarse totalmente alguna demora? Con frecuencia, el tiempo total de almacenamiento temporal resulta mayor que el de la operación real. En procesos en que lo más importante es la rapidez, debe estudiarse cuidadosamente esta posible eliminación.
- 4. Puede combinarse con la ventaja la localización de algún almacenamiento parcial o demora? A menudo puede hacerse.

Concepto, importancia y principios.

Concepto

Terry: Es el arreglo de las funciones que se estiman necesarias para lograr un objetivo, y una indicación de la autoridad y la responsabilidad asignada a las personas que tienen a su cargo la ejecución de las funciones respectivas.

Sheldon: El proceso de combinar el trabajo que los individuos o grupos deben efectuar, con los elementos necesarios para su ejecución, de tal manera que las labores que así se ejecutan, sean los mejores medios para la aplicación eficiente, sistemática, positiva y coordinada del esfuerzo disponible.

Petersen y Plouman: es un método de distinción de la autoridad y de la responsabilidad, y sirve para establecer canales prácticos de comunicaciones entre los grupos.

Litterer: Es una unidad social, dentro de la cual existe una relación estable entre sus integrantes, con el fin de facilitar la obtención de sus objetivos o metas.

Nosotros: Es la estructuración técnica de las relaciones que deben de existir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos materiales y humanos de un organismo social, con el fin de lograr su máxima eficiencia dentro de los planes y objetivos señalados.

Importancia de la Organización

1. La organización, por ser el elemento final del aspecto teórico, recoge, complementa y lleva hasta sus últimos detalles todo lo que la previsión y la planeación han señalado respecto a como debe ser una empresa.
2. Tan grande es la importancia de la organización, que en algunas coacciones han hecho perder de vista a muchos autores que no es sino una parte de la administración, dando lugar a que la contrapongan a esta ultima, como si la primera representara lo teórico y científico, y la segunda lo practico y empírico. Esto es, inadecuado, por todo lo que hemos visto antes.
3. Tiene también gran importancia por construir el punto de enlace entre los aspectos teóricos, que Urwick llama de mecánica administrativa, y los aspectos prácticos, que el mismo autor conoce bajo la denominación de dinámica: entre "lo que debe sé" y "lo que es".

Principios de la Organización.

Principio de la especialización. "Cuando más se mide el trabajo, dedicado a cada empleado a una actividad mas imitada y concreta, se obtiene, de suyo, mayor eficiencia, precisión y destreza.

La especialización sola es útil cuando se tiene conocimiento general del campo de que dicha especialización es parte; de lo contrario, se desconocen las relaciones de la actividad propia con las demás, con mengua en la eficiencia. Así, una persona especializada en selección de personal, pero que ignora los principios generales de las relaciones industriales, fácilmente cometerá serios errores.

La especialización tiene como limites los que impone la naturaleza humana del trabajo; cuando no se reconocen, fácilmente se llega a una super especialización, que produce monotonía, o lesiona la dignidad humana del trabajador, reduciendo a una mera maquina o parte mecánica del sistema. Además, a base de ir haciendo que el especialista sepa cada vez mas, de un campo menor llega a hacerle especialista en actividades que prácticamente carecen de importancia.

Principio de la unidad de mando. "Para cada función debe existir un solo jefe". En este principio establece la necesidad de que cada subordinado no reciba ordenes sobre una misma materia de dos personas distintas. Esto es esencial para el orden y la eficiencia que exige la organización: "Nadie puede servir a dos señores". "Un cuerpo con dos cabezas, dice Urwick, es tan monstruoso en lo administrativo, como un cuerpo humano con dos cabezas en lo biológico". La especialización, para obtener mayor eficiencia, estableció la división por funciones; la unidad de mando, para lograr también esa mayor eficiencia, establece su coordinación a través de un solo jefe, que fije el objetivo común, y dirija a todos a lograrlo.

Principio de equilibrio de autoridad-responsabilidad. "Debe precisarse el grado de responsabilidad que corresponde al jefe de cada nivel jerárquico, estableciéndose al mismo tiempo la autoridad correspondiente a aquella".

Principio de equilibrio direccion-control. "A cada grado de delegación debe corresponder el establecimiento de los controles adecuados, para asegurar la unidad de mando".

Proceso de organización.

1. **Detallar todo el trabajo que debe ejecutarse para alcanzar las metas de la organización.** Toda organización se crea para lograr un conjunto de propósitos, todas las finalidades se logran en forma diferente, por consiguiente, para que se logren las metas de la organización las tareas deben ser establecidas primero.
2. **Dividir la carga total de trabajo en actividades que pueden ser ejecutadas en forma lógica, por una persona o grupo de personas.** Las organizaciones se crean porque el trabajo que debe realizarse no puede hacerlo una persona, de ahí que el trabajo deba dividirse adecuadamente entre sus miembros. Por adecuadamente entendemos, primero, que a los individuos se les asignaran las tareas con base a su cualidad para ejecutarlas, y segundo, que a ninguna persona, se le puede imponer una carga de trabajo demasiado pesada o ligera.
3. **Combinar el trabajo de los miembros de la organización de modo lógico y eficiente.** A medida que una organización crece y contrata a mas personal para llevar a cabo las actividades, se hace necesario agrupar a las personas cuya tarea guarda relación entre sí. Ventas, recursos humanos, mercadotecnia, producción, manufactura. A esta agrupación del trabajo suele llamarse departamentación.
4. **Establecer un mecanismo para coordinar el trabajo de los miembros que un poco unitario y armonioso.** A medida que los individuos y departamentos realizan sus actividades especializadas, pueden olvidarse las metas de la organización o bien surgir conflictos entre los miembros. Los gerentes de mercadotecnia de una compañía pueden hacer presión para que se apruebe un presupuesto mayor de publicidad y así estimular la demanda, aun cuando el interés general de la compañía convenga mas invertir en creces en equipo automatizado y reducir los costos.
5. **Vigilar la eficiencia de la organización y hacer ajustes para mantenerla mejorarla.** Dado que organizar es un proceso constante, se requiere una evaluación periódica de los cuatro pasos precedentes. A medida que la organización crece y cambia las situaciones hay que evaluar su estructura a fin de asegurarse de que sea compatible por una operación eficaz y eficiente para satisfacer las necesidades presentes. La división del trabajo es fraccionar una tarea, de modo que cada individuo sea responsable y realice un conjunto de actividades y no toda la tarea.

La departamentalización es el agrupamiento de actividades para las que son semejantes y estén relacionadas lógicamente entre sí. La departamentalización

representa la estructura formal de la organización tal como aparecería en un organigrama.

Tipos de Organización.

Los tipos básicos son los siguientes:

Lineal militar: Este sistema esta bien para organizaciones pequeñas, casi tipo familiar. Se encontró que este tipo de organización era demasiado rígido para poder delegar autoridad. La necesidad de reducción del trabajo y de la delegación de autoridad trajeron como consecuencia buscar formas más flexibles de organización.

Funcional: Es muy común encontrarlo y se puede representar en muchas formas; la gráfica ofrece una de las más conocidas.

Lineal o funcional: Con este sistema se trato de resolver el problema de que varias personas dieran ordenes al mismo tiempo a un subordinado, y se hizo una combinación del sistema lineal con el funcional. En este sistema hay personas especializadas cada una en su lugar. La idea fue que los asesores pudieran transmitir ordenes a través del gerente.

De Comité: Este sistema podría funcionar con un solo comité consultivo, en este sistema tenemos cierta forma funcional, completado todo esto con el uso de comités para formar mas políticas de cada sección que nos brinda la oportunidad de saber la opinión de todos los afectados. Los comités no tienen función de mando pero están obligados a exponer sus opiniones.

En la práctica no encontramos establecido ningún sistema puro, sino que se combinan. Si pensamos que la organización es una parte del proceso administrativo, cabe preguntare que es y para que sirva, tales ves si examinamos todo el proceso nos ayude a examinarla.

Se debe de tomar en cuenta cuatro puntos de organización: Delegación de autoridad, no delegar planeación, descentralización.

Existen diversas formas de organizar las actividades. Las unidades funcionales pueden ser: dirección, departamento, secciones, grupos, subgrupos y unidades. Una forma de tomar en cuenta para organizar es por funciones; se reconocen cinco: Producción, ventas, Finanzas, relaciones y organización; todas son indispensables.

La organización puede simplificarse por tres etapas:

- Actividades y funciones.
- Jerarquías para niveles de autoridad.
- Obligaciones que deben asignarse a cada persona.

Técnicas de Organización.

1a Regla. Debe de hacerse, una lista escrita de todas las funciones que para esa empresa se consideren, deben establecerse en el primer nivel jerárquico.

2a. Regla. Debe de definirse en forma sencilla, o precisarse al menos, cada una de las funciones listadas. De ello podrá resultar:

Que se encuentren dos o más idénticas.

Que se encuentren algunas superposiciones parciales.

3a. Regla. Para cada una de las funciones del primer nivel se procede de idéntica manera, hasta establecer todas las funciones que deben existir en el segundo nivel jerárquico dentro de cada departamento o división.

4a. Regla. Se repite en forma idéntica esta operación, hasta alcanzar los últimos niveles dentro de cada uno de los departamentos y agotar todas las funciones que se desean realizar.

5a. Regla. Cuando se tiene una división funcional teórica, se reúnan las funciones obtenidas en unidades concretas de organización.

6a. Regla. La forma de consignar esta departamentización concreta suele ser doble.

ESTIMACIÓN DE COSTOS

El análisis de costo-beneficio es un método que evalúa la eficiencia de las actividades del sector público, permitiendo una comparación entre los méritos de diferentes proyectos de gobierno en el tiempo. Existen varias técnicas disponibles y los analistas deberán escoger la mejor para cada caso.

Cuando las personas privadas evalúan si realizar o no una inversión, toman en consideración sólo los beneficios que tienen impacto personal sobre ellos; este es el análisis financiero. En el análisis económico se toma en cuenta la perspectiva social, incorporando todos los beneficios y costos que afectan a la sociedad.

Otro aspecto importante del análisis económico es el criterio "con y sin": ¿cuál sería el estado de las cosas "con" versus "sin" el proyecto realizado? El análisis "con y sin" ayuda a identificar los beneficios y los costos del proyecto. Supongamos que un proyecto de irrigación está siendo considerado para una área donde el rendimiento de las cosechas está aumentando. El proyecto las aumentará aún más. La evaluación de los beneficios potenciales sería errada si se atribuyese todas las mejoras al proyecto, ya que algunas de ellas hubieran ocurrido de todas maneras (Howe, 1971). En áreas que están creciendo rápidamente, es de particular importancia asegurarse que los

beneficios y costos sean debidamente contabilizados y que no incluyan cambios que se hubieran dado de todas maneras aún sin el proyecto.

La evaluación económica de los proyectos puede ser organizada en cuatro pasos principales:

- Identificación y cálculo de todos los costos de los proyectos propuestos;
- Identificación y cálculo de todos los beneficios del proyecto propuesto;
- Descuento de los beneficios netos futuros y expresión en términos de dólares corrientes;
- Evaluación de flujo neto de proyecto de los proyectos propuestos.

Mientras estos pasos pueden parecer sencillos, un análisis detallado requiere un esfuerzo considerable. El economista o planificador que lleva a cabo el análisis deberá trabajar con otros especialistas tales como agrónomos, ingenieros e hidrólogos para asegurarse que todos los factores relevantes han sido tomados en cuenta y que las relaciones técnicas e institucionales están adecuadamente reflejadas. Este enfoque integrado e Inter.-disciplinario de la planificación ha sido recomendado por la OEA .

1. Determinando los costos

Al determinar los costos de un proyecto, es importante que todos ellos estén reflejados con precisión, incluyendo aquellos que puedan no ser inmediatamente evidentes. Hay, por supuesto, costos directos. Los materiales y la administración están entre ellos, así como el consumo de recursos naturales. Los costos de la reducción de la vulnerabilidad al peligro natural son costos directos sean estructurales - sistemas de canales, presas, diques, rompevientos - o no estructurales. Además, tenemos costos indirectos. Por ejemplo, si un nuevo proyecto ha de hacer uso de los recursos hídricos de cultivos cercanos, cualquier disminución en la producción agrícola en esa área debe ser tomada en cuenta como un costo del proyecto. Luego están los "costos de oportunidad" -la pérdida de los beneficios que se acumularía si se diera uso alternativo a los recursos que están siendo dedicados al proyecto.

El analista también debe ser conciente que, debido a las distorsiones del mercado, los precios de los insumos pueden no reflejar su verdadera valoración por la sociedad. En tales casos, los precios deberán ser ajustados para corregir estas distorsiones. Si el subsidio de un gobierno baja el costo del fertilizante utilizado en el proyecto, el análisis económico debe sumar el monto del subsidio al precio de mercado del fertilizante para reflejar su verdadero costo para la sociedad. Los precios ajustados son referidos como "precios sombra".

2. Determinando los beneficios

Los beneficios directos de un proyecto agrícola pueden resultar de un aumento en el valor o cantidad del producto agrícola y también de una disminución en los costos de producción. Los beneficios de la mitigación de peligros naturales pueden ser medidos en términos de pérdidas de ingreso que han sido evitadas. Los proyectos también

generan beneficios indirectos. Por ejemplo, un proyecto de irrigación puede tener beneficios no previstos al aumentar la productividad del terreno adyacente al terreno irrigado por el proyecto.

Una evaluación de los beneficios de un proyecto debe incluir sólo los aumentos reales en la producción. Un proyecto de control de inundaciones puede elevar el valor de las tierras de cultivo en el área protegida, pero dado que este mayor valor refleja la mayor producción potencial de la tierra, contabilizarlo como un beneficio resultaría duplicar los beneficios del proyecto dos veces.

La consideración de los riesgos de peligros naturales requiere diferenciar entre los conceptos de flujo de ingresos y flujo de beneficios del proyecto. Mientras que el ingreso generado por un proyecto es un componente principal de los beneficios, no refleja algunas variables esenciales. Por ejemplo, la estabilidad de ingresos y de empleo del proyecto, y de actividades asociadas, puede verse severamente afectada por un evento peligroso pero, con solo reajustar el flujo de ingresos a la incertidumbre asociada con eventos de peligros naturales, no se reflejará las alteraciones económicas y sociales que provendrían de los efectos sobre los ingresos y el empleo. El flujo de beneficios refleja tales pérdidas. En el caso de un proyecto que incluye medidas de mitigación, el análisis económico deberá incluir el beneficio adicional de evitar pérdidas. Una adecuada identificación del flujo de beneficios de un proyecto permite a los analistas evaluar el efecto neto de introducir medidas de mitigación al diseño de proyecto, dado que tanto el costo directo de esas medidas como el beneficio esperado, serán incluidos en el proceso de evaluación.

3. Descuento de los flujos netos del proyecto

La tercera etapa en el análisis del proyecto consiste en descontar los beneficios y costos futuros. Esto se logra utilizando una tasa de descuento para convertir los valores futuros a valores presentes. La necesidad de descontar costos y beneficios futuros obedece al hecho de que una cantidad dada de dinero vale más hoy que en el futuro: el dinero de hoy puede ganar intereses entre ahora y entonces. Una inversión de US\$ 100 a un interés anual del 10% tendrá un valor de US\$ 121 al cabo de dos años. Los beneficios y costos futuros deberán ser descontados para que puedan ser expresados con un denominador común - dólares de hoy o valor actual.

El analista de proyecto deberá decidir respecto a la tasa de descuento, y frecuentemente se usa más de una tasa en un proyecto. Para el análisis financiero, la tasa de descuento es generalmente la que la compañía para la cual se está haciendo el análisis, pagaría por un préstamo. En el análisis económico se sugieren tres alternativas para la tasa de descuento: el costo de oportunidad del capital, el costo de préstamos y la tasa preferencial del tiempo social (Gittinger, 1982). Probablemente la tasa más apropiada sea el costo de oportunidad del capital, que se obtiene calculando la que correspondería a la utilización de todo el capital de la economía si se emprendiera todas las inversiones posibles que rindieran tanto o más en réditos que aquella bajo estudio. El costo de oportunidad del capital no se puede conocer con

certeza pero en la mayoría de los países en desarrollo se considera entre el 8% y el 15% en términos reales.

La tasa para préstamos es la más comúnmente propuesta cuando un país tiene la expectativa de obtener financiamiento externo para proyectos de inversión. Las tasas financieras de intereses, sin embargo, generalmente son demasiado bajas para justificar su uso en el análisis económico, y aún podrían ser negativas en términos reales cuando la tasa de inflación es alta. La tasa preferencial del tiempo social difiere del costo de oportunidad de capital, pues asigna una tasa de descuento menor a los proyectos públicos que a los privados, dado que la sociedad tiene un horizonte de tiempo más lejano.

4. Evaluación de proyecto

El valor actual neto o descontado (VAN) está representado matemáticamente como:

$$\square B_t/(1+r)^t - \square C_t/(1+r)^t \text{ para } t= 1, 2, \dots, n$$

donde B = beneficios, C = costos, r = tasa de descuento, t = período de tiempo, n = vida del proyecto en años, y \square = factor de sumación. Después de que se han evaluado los beneficios y costos y una tasa de descuento ha sido seleccionada, esta ecuación indicará el VAN del proyecto en consideración. Los criterios económicos utilizados para determinar el valor de un proyecto son (a) si es que el VAN es positivo y (b) si el VAN es más alto que aquel de proyectos alternos. Otra manera de comparar beneficios y costos es fijar la ecuación igual a cero y solucionar por el valor de r. Este valor es referido como "tasa interna de retorno" (TIR).

Esta ecuación frecuentemente es reordenada como una relación de beneficio-costos para facilitar la comparación de proyectos:

$$\frac{\sum B_t/(1+r)^t}{\sum C_t/(1+r)^t}$$

Cuanto más alto el VAN del proyecto más alto será el resultado de esta relación. Una relación beneficio-costos mayor de uno indica que los beneficios descontados exceden los costos descontados.

Existen varios métodos para la evaluación de los componentes de peligros naturales en el análisis económico de proyectos. Algunos pueden ser aplicados cuando sólo se dispone de poca información del peligro, otros son apropiados cuando la información sobre distribuciones de probabilidad puede ser obtenida. Todos pueden ser usados para comparar diferentes proyectos o diversas alternativas en un mismo proyecto. Los métodos usados cuando se dispone de información limitada, pueden ser aplicados en las etapas de análisis de perfil del proyecto y de prefactibilidad. Aquellos que utilizan

información probabilística generalmente son usados en los estudios de factibilidad, pero también pueden ser usados en la etapa de prefactibilidad. En todos los casos los métodos deberán ser aplicados lo más temprano posible en el ciclo del proyecto.

1. Criterios de decisión con información limitada

Los métodos de evaluación de riesgo que compensan la falta de información son cuatro: período de corte, reajuste de la tasa de descuento, teoría de los juegos y análisis de sensibilidad.

a. Período de Corte

El procedimiento más crudo para incorporar riesgo en el análisis económico es el uso de un período de corte (Mishan, 1982). Es utilizado principalmente por agencias privadas de inversión, interesadas en la recuperación de capital más que en el desarrollo a largo plazo. Con este método, los proyectos económicamente factibles deberán acumular suficientes beneficios para superar los costos del proyecto en relativamente pocos años. Para aquellos proyectos muy riesgosos, el período de corte puede ser establecido en tan solo dos o tres años, mientras que para los proyectos de bajo riesgo sería mucho más largo, digamos unos 30 años. La lógica subyacente es que los beneficios y costos son tan inciertos más allá de la fecha de corte, que pueden ser ignorados en la determinación de la factibilidad del proyecto. El período de corte debe ser determinado en la etapa de prefactibilidad de la preparación del proyecto.

Alguna información es necesaria para determinar el riesgo relativo del proyecto. Los datos más útiles son un listado de los desastres naturales históricos o información episódica, registros meteorológicos, mapas para uso de terrenos, mapas de cultivos agrícolas, y anteriores evaluaciones de daños. Esta información proporciona a los economistas una idea aproximada de los riesgos inherentes. Además, la fotografía de los impactos de peligros naturales desde satélite, puede ser útil para decidir sobre el período de corte. En muchos casos no es muy difícil obtener este tipo de información para períodos cortos de tiempo.

Un período de corte debe ser considerado sólo cuando se disponen de pocos registros y la naturaleza y la magnitud de los peligros podrían constituir un riesgo potencialmente grande para el desarrollo; por ejemplo, tempestades severas e inundaciones. Es más difícil establecer un período de corte en el caso de peligros que desarrollan muy lentamente, tales como las sequías o la desertificación.

Como ejemplo, el método de período de corte puede ser aplicado a un proyecto de ganadería y hortalizas a gran escala, de 10 años de duración. Tal proyecto puede tener un alto riesgo si el área está sujeta a inundaciones periódicas que pudieran dañar las cosechas y destruir el ganado. En este caso, podría ser adoptado un período de corte de cuatro a seis años. La Figura 2-5 ilustra este ejemplo.

METODO DE PERIODO DE CORTE

bien este método considera los efectos de los riesgos, tiene algunas limitaciones. Una fecha de corte demasiado corta puede ignorar información económica asociada con gran parte de la vida del proyecto, ya que deja de lado toda la información más allá del período de corte. Esto puede ser de particular importancia cuando se considera la sustentabilidad de los beneficios económicos del proyecto, a medida que los recursos renovables o no renovables se agotan después del período de corte. Si los costos y beneficios son altamente variables, más allá de la fecha de corte, hay métodos más apropiados que pueden considerar el riesgo de la variabilidad beneficio-costos.

b. Reajustes de la tasa de descuento

Otra manera especial de reflejar la incertidumbre en el análisis del proyecto es añadir una tasa de riesgo a la tasa de descuento. El efecto de aumentar la tasa de descuento es dar menos peso a la creciente incertidumbre de costos y beneficios en períodos futuros. (Anderson et al., 1977). Esto es consistente con lo que ya ha sido observado en el sector privado. Los gerentes generalmente requieren de tasas internas más altas para inversiones más riesgosas. Una variante a esto es añadir una prima a la tasa de descuento para los beneficios y restar una prima para los costos, un procedimiento consistente con el hecho de que los peligros disminuyen los beneficios y aumentan los costos.

Esta técnica está basada en una decisión subjetiva acerca del monto del costo adicional por concepto de riesgo, que debe ser añadido o restado a la tasa de descuento. El mismo tipo de información útil para el período de corte puede ser utilizado para determinar la tasa de descuento. Esta información debería estar disponible en la etapa de prefactibilidad de planificación del proyecto.

Una decisión subjetiva sobre la tasa de descuento puede incorporar la información disponible sobre la posibilidad de un peligro de lento desarrollo, además de los peligros súbitos de impacto inmediato a corto plazo, tales como las tempestades severas y las inundaciones rápidas. Una vez más, este método debe ser empleado cuando la información es limitada.

En el anterior ejemplo de agricultura, cualquier indicación de inundación aumenta el riesgo del proyecto. Si es que se ha de utilizar normalmente una tasa de descuento del 10% para los beneficios, la tasa de descuento podría ser incrementada hasta 12% o 15%, tal como se ve en la Figura 2-6.

METODO DE REAJUSTE DE LA TASA DE DESCUENTO

Este método es preferible al método de período de corte porque incluye información respecto a costos y beneficios futuros. Sin embargo, el reajuste de riesgo de la tasa de descuento es arbitrario, y el método no reconoce diferencias de riesgo entre los diversos componentes del proyecto. Más adelante se tratan métodos más rigurosos y

defendibles, capaces de evaluar cuantitativamente las incertidumbres de beneficios y costos en un período de tiempo.

c. Enfoque de la Teoría de los Juegos

Cuando no hay información confiable respecto a las probabilidades de distribución de los peligros, pueden ser útiles dos estrategias de la Teoría de Juegos: la estrategia de máximin-ganancia y la estrategia de minimax-pérdida. Ambas pueden ser aplicadas en las etapas iniciales de la formulación de proyecto a medida que esté a disposición el mínimo de información necesaria: registros de eventos históricos, datos climatológicos y meteorológicos y registros de daños anteriores de peligros naturales. Con esta información es posible estimar los beneficios comparativos de alternativas equivalentes bajo diversos grados de severidad del peligro natural. Los métodos de las teorías de los juegos son más adecuados para peligros a corto plazo y de impacto inmediato, que pueden ser fácilmente encasillados en escenarios de menor y mayor daño.

Estrategia de Máximin-Ganancia

Para ilustrar el enfoque máximin-ganancia, que deriva su nombre de maximizar el mínimo, se supone que se ha tomado una decisión para mejorar el proyecto agrícola previamente discutido, con una medida estructural de mitigación orientada a reducir los efectos de inundaciones potenciales. Están bajo consideración tres proyectos de control de inundaciones, proyectos A, B, y C, iguales en costo (Anderson y Settle, 1977). Para conveniencia, se supone que existen dos posibles escenarios: precipitación fuerte y precipitación normal. Si ocurre la precipitación fuerte, el VAN de los beneficios de estos tres proyectos son: proyecto A = \$100 millones, proyecto B = \$120 millones, y Proyecto C = \$150 millones. Si la precipitación es normal, los proyectos proporcionarán beneficios de irrigación y otros beneficios descontados de \$30 millones, \$60 millones y \$20 millones respectivamente. Estos beneficios serán mayores en el caso de lluvias fuertes, debido a que el beneficio primario es la prevención de daños por inundaciones.

ESTRATEGIA MAXIMIN GANANCIA

| | Beneficios | |
|------------|----------------------|----------------------|
| | Fuerte precipitación | Precipitación normal |
| Proyecto A | \$100 millones | \$30 millones |
| Proyecto B | \$120 millones | \$60 millones |
| Proyecto C | \$150 millones | \$20 millones |

La estrategia de máximin-ganancia conduciría a seleccionar el proyecto B, ya que el beneficio mínimo es \$60 millones comparado con los \$30 millones para el proyecto A y \$20 millones para el proyecto C. La estrategia máximin-ganancia está basada enteramente en la seguridad y tiene la desventaja de ser muy conservadora; aún si los

beneficios de A y C fueran más grandes que aquellos para B, bajo condiciones de fuerte precipitación, siempre se seleccionaría el proyecto B. Así pues, esto puede conducir a la selección de proyectos que la mayoría de las personas considerarían inferiores.

Estrategia Minimax-Pérdida

Un enfoque alternativo es la estrategia minimax-pérdida. Esta consiste en minimizar la pérdida que pudiera darse. Usando el mismo ejemplo anterior, si es que ocurren fuertes lluvias el proyecto C resultaría ser el de mayor beneficio, \$150 millones. Si el proyecto A fuera seleccionado la pérdida, o sea los beneficios dejados de lado al no seleccionar C, serían de \$50 millones de dólares (\$150 millones menos \$100 millones) y al no seleccionar B serían de \$30 millones (\$150 millones menos \$120 millones). Si la lluvia fuera normal en vez de fuerte, el proyecto B produciría los mayores beneficios, \$60 millones. En ese caso los beneficios dejados de lado serían \$40 millones para el proyecto C y \$30 millones para el proyecto A. Ahora, considerando las dos condiciones climáticas, - lluvia fuerte y normal, la máxima pérdida sería \$50 millones, \$30 millones y \$30 millones respectivamente para los proyectos A, B, y C. Por lo tanto, la estrategia minimax-pérdida nos conduciría a seleccionar B ya que tiene la más pequeña pérdida máxima tal como se ve en la Figura 2-8.

d. Análisis de Sensibilidad

En el análisis de sensibilidad, el analista cambia el valor de los parámetros determinantes que están sujetos a riesgo, para determinar el efecto sobre el VAN de un proyecto. Generalmente, los valores son modificados uno a la vez, pero a veces son modificados en combinación uno con otro. Esto puede ser útil cuando la información disponible indica cuánto debe ser modificado cada parámetro (Irwin, 1978). Típicamente, se cambian los valores una cantidad arbitraria, digamos un 5%.

El análisis de sensibilidad puede ayudar a identificar aquellos elementos del proyecto que requieren mayor consideración y puede ser usado en la etapa del perfil, antes de completar un análisis de riesgo más sofisticado.

También puede ser usado para probar el efecto de las medidas de mitigación. Es adecuado para todo tipo de peligro aún cuando la información disponible sea mínima.

Los tipos de información útiles para este análisis son historia de eventos, datos climatológicos y meteorológicos, e informes de daños anteriores. Estos datos ayudan a los economistas a estimar variaciones porcentuales en los parámetros de información previa sobre peligros.

Los ejemplos de este proyecto agrícola pueden ser utilizados aquí para demostrar este método. Con la ayuda de una computadora personal o aún de una calculadora de mano, se puede realizar un análisis de sensibilidad sobre cada costo y beneficio para determinar sus efectos sobre el resto del proyecto. Por ejemplo, un análisis de sensibilidad sobre cosechas puede demostrar que si baja la producción en un 40% en

el primer año, como resultado de una inundación de nivel intermedio, los beneficios totales del proyecto pueden ser grandemente disminuidos, o se necesitaría mucho más tiempo para cubrir los costos.

La mejor manera para dar a conocer los resultados de los análisis de sensibilidad es mediante "valores límites" (Baum, 1980). Estos son los valores de variables determinantes cuando el VAN del proyecto llega a cero o que la relación beneficio-costos llega a ser menor que uno. Los valores límites pueden ser presentados como se ve más adelante y en la Figura 2-9.

| Variable | Valor límite |
|------------------------|--------------|
| Precio de maíz | -40% |
| Cosecha de maíz | -20% |
| Costos de construcción | +35% |
| Precio de fertilizante | +50% |
| Costo de mano de obra | +60% |

En este ejemplo, las cosechas del maíz sólo tendrían que bajar de su valor esperado un 20% para que el VAN del proyecto sea igual a cero. Por otro lado, los costos de mano de obra tendrían que aumentar hasta un 60% antes de que el VAN baje a cero.

2. Criterios de decisión con información probabilística

Si se tienen a disposición las distribuciones de probabilidad para las variables económicas determinantes, puede realizarse una evaluación más rigurosa de riesgo. Las distribuciones probabilísticas pueden basarse en evaluaciones subjetivas de expertos o en información histórica: datos episódicos, climatológicos, meteorológicos y agronómicos. Por ejemplo, si se disponen de datos adecuados, la distribución probabilística de las cosechas puede ser estimada en base a registros históricos de la granja o de la estación experimental. Cuando estos datos no están disponibles, como suele ocurrir, las probabilidades subjetivas pueden ser obtenidas de los propios agricultores, agentes de extensión o agrónomos.

Una manera relativamente sencilla de obtener probabilidades subjetivas es el método de distribución triangular. Los analistas pueden estimar el más probable, la mejor y la peor de las posibles cosechas. La media y la varianza de la distribución de probabilidad pueden entonces ser estimadas. Las distribuciones subjetivas de cosechas pueden ser proporcionadas para los proyectos con o sin medidas de mitigación de peligros naturales.

Dado que los peligros naturales pueden afectar tanto los beneficios del proyecto, (por ejemplo, destruyendo las cosechas) como los costos (por ejemplo, dañando los sistemas de irrigación), en algunos casos será deseable obtener distribuciones de probabilidades de los eventos de peligros naturales. La información probabilística puede

ser obtenida para cualquier tipo de peligro natural con una magnitud y frecuencia cuantificable pero, por supuesto, la calidad de la información puede variar grandemente.

Al estimar la distribución de probabilidades de las medidas de factibilidad económica tales como VAN sólo un número limitado de variables son consideradas como aleatorias o sujetas a fluctuaciones; otras son consideradas fijas para propósitos del análisis. Las variables a las que se permite fluctuar pueden ser seleccionadas en base al análisis de sensibilidad, para identificar a las importantes u observar a las que fluctúan grandemente. Varias distribuciones de probabilidad pueden ser combinadas matemáticamente, o usando métodos de simulación en computadora, para formar una distribución de probabilidades del VAN. La distribución proporciona información respecto a los riesgos del proyecto.

Después que las distribuciones de probabilidades han sido calculadas, el valor medio o promedio de cada distribución puede ser comparado para hacer una selección entre proyectos o entre alternativas dentro del proyecto. Pero el uso de promedios solamente, ignora los riesgos relativos de los proyectos aún cuando esta información ya se encuentra disponible a partir de las distribuciones de probabilidades hechas antes. Se sugieren dos métodos para compensar esto: análisis de Media y Varianza y el análisis de Seguridad Primero.

a. Análisis de Media y Varianza

En base al análisis de Media y Varianza, que puede ser aplicado en la etapa de prefactibilidad del desarrollo del proyecto, los proyectos pueden ser comparados graficando las funciones de la probabilidad del VAN. , el proyecto A y el proyecto B tienen distribuciones de probabilidades similares - es decir tienen el mismo riesgo - pero la distribución para el proyecto B está más hacia la derecha, indicando que el VAN es mayor. Por lo tanto el proyecto B es preferible al A.