

CAPÍTULO 1

SÍNTESIS

Documentación de las principales técnicas y habilidades para la administración de los proyectos de construcción.

Este material es una guía de referencia para los gerentes de proyectos; para supervisar a los integrantes de su equipo, en donde se podrá conocer las principales habilidades relacionadas con las personas y poder revisar cada paso importante en los proyectos para asegurar una correcta administración del mismo.

En esta tesis se están documentando los conocimientos mínimos que un gerente de proyecto debe de tener.

Iniciamos el material con la definición de administración de proyectos de construcción, ya que clarificamos el concepto del título de la tesis, describimos lo que es un proyecto en sus cinco procesos, después documentamos que los proyectos de construcción tienen tres etapas principales, siendo la primera la etapa de evaluación, en donde anotamos que las empresas, en su constante búsqueda de oportunidades de negocio que aseguren su supervivencia dentro de los mercados, requieren de hacer estudios de valuación de proyectos para determinar la viabilidad de los mismos, estos estudios consisten en cuatro partes que son: Análisis de mercado, análisis técnico, análisis organizacional y administrativo, análisis financiero y económico

Después de revisar las partes de un estudio de evaluación de proyecto, entramos a los conceptos técnicos de la evaluación económica como son flujos de efectivo, efecto de los impuestos, amortizaciones y depreciaciones, valor del dinero a través del tiempo, métodos de evaluación económica y efectos de la inflación.

Posteriormente entramos en el tema de organización de proyectos, en donde comentamos los tres modelos más usados como son: Organización funcional, organización por proyectos, organización matricial pura.

Concluyendo el tema de organización de proyectos, hacemos una recomendación de organigrama para un proyecto grande. A continuación analizamos la misión que tiene el gerente de proyectos, primero como integrador de equipos y posteriormente como asegurador de eventos clave, describimos los 28 pasos básicos, que el gerente de proyecto debe de vigilar en cada proyecto.

También documentamos en esta tesis que el gerente de proyecto debe dominar las principales habilidades relacionadas con las relaciones interpersonales, como son: Liderazgo, negociaciones efectivas, trabajo en equipo.

La planeación de los proyectos de construcción es considerada la etapa más importante del proyecto, debido a que la planeación es el proceso de analizar, especificar y documentar el problema a resolver, iniciando con definir al objetivo a lograr en conjunto con el cliente.

Dentro de la planeación aplicamos una técnica indispensable que se llama DET, que significa Desglose Estructurado del Trabajo, el DET es un diagrama en forma de organigrama que divide el trabajo de todo el proyecto en forma jerárquica.

Otra técnica importante en la planeación de proyectos de construcción es la “numeración estándar de proyectos”, y nos sirve para estandarizar los DET’s. Esto es que los nombres y los códigos de los elementos de trabajo que integran cada nivel del DET nos faciliten la integración de la información, así como la retroinformación y la estadística de los proyectos, esta numeración es conocida comúnmente como el catálogo

de cuentas del presupuesto.

También dentro de la planeación del proyecto es muy importante el definir por escrito las estrategias administrativas y técnicas. Las estrategias de un proyecto son la cimentación de la planeación que se toma como bases sólidas de desplante de todas las actividades del proyecto.

Continuamos nuestra tesis con la ingeniería básica y de detalle, en donde definimos técnicamente mediante estudios, normas, técnicas, dibujos y especificaciones, todos los conceptos del proyecto que se requieran comprar, instalar o construir, para que se cumpla con el objetivo fijado.

El proceso siguiente de la ingeniería es el de documentar el alcance técnico del proyecto, así como el alcance de indirectos.

En el alcance técnico documentamos a detalle cada uno de los conceptos que conforman el proyecto con los siguientes datos, descripción, capacidad, marca, tipo, modelo, tamaño, unidad de medida y cantidad requerida, para los volúmenes de obra de construcción ya sea civil, mecánica y eléctrica, utilizamos la técnica de "cuantificación de volúmenes de obra".

En el alcance de indirectos documentamos a detalle todos aquellos conceptos requeridos que no quedarán instalados permanentemente en el sitio de la construcción, como son los planos de ingeniería, nóminas, gastos de viaje, instalaciones provisionales como comedores, almacenes, etc.

Con estas documentaciones técnicas y de indirectos formamos los catálogos de conceptos que nos dan el alcance del proyecto y nos sirven principalmente para la programación de actividades, el presupuesto de costo, las requisiciones de compra y los concursos de obra.

En todos los proyectos es muy importante programar las actividades lógicamente para que se efectúen en forma oportuna, para esto utilizamos los métodos de diagrama de

Gantt, redes de precedencia y ruta crítica.

Continuamos con el presupuesto de costo que es la valorización del alcance técnico e indirecto del proyecto en ese punto describimos los tipos de presupuesto que se manejan en la práctica, también documentamos los elementos del costo y las partes de que se componen los presupuestos de costo, siendo estas, el narrativo de alcance, las bases y consideraciones, los resúmenes de costo, las tablas de elementos del costo, el desglose del costo directo, el desglose del costo indirecto y los análisis de precios unitarios.

Estando en la etapa de ejecución del proyecto definimos que esta inicia con la autorización de las requisiciones de compra, siendo la requisición un documento de control en donde se especifica claramente el suministro requerido.

La función de abastecimiento inicia también con la requisición de compra teniendo como subsecuentes procesos, las cotizaciones, la tabla comparativa económica de cotizaciones, importaciones, tráfico, órdenes de compra, expeditación e inspección, almacén de proyecto, así como también los concursos y contratos de obra.

En este capítulo de abastecimientos incluimos también los términos de compra o venta para el comercio internacional que son conocidos como "INCOTERMS", y lo correspondiente al financiamiento de la compra.

Entramos al tema de construcción en donde recalcamos que es muy importante que los ingenieros de construcción visiten el área de la obra en la fase de ingeniería, así como que revisen los dibujos antes de aprobarlos para salir a concursos y enviarlos aprobados para construcción.

Enfatizamos que la misión de construcción es coordinar a los contratistas para que la construcción del proyecto, sea lo más cercana posible a lo planeado dentro del tiempo, costo y especificaciones de la ingeniería o sea lo más apegado posible a los planos, también tiene la misión de vigilar la seguridad de las personas, así como también autorizar lo realmente ejecutado, en los avances de obra para pago de los contratistas.

También documentamos dentro del punto de construcción lo relacionado con los permisos, las estrategias constructivas, convenios con los sindicatos, el alta en el IMSS, las pruebas de laboratorio para materiales, los documentos clave de cada contrato, la bitácora de obra y el acta de recepción de la obra.

El último punto que tratamos en esta tesis es el correspondiente al control del proyecto que lo estamos enfocando al control del costo, ya que si costos no autoriza la estimación de avance o requisición para gastar dinero en algo fuera del alcance (en las empresas que se respeta a control de costos), difícilmente se afectará el costo y el alcance sin darnos cuenta.

Los cambios de alcance autorizados hacen que el proyecto aumente sus variables clave (costo, tiempo y alcance).

En este punto de control de costos estamos describiendo el proceso completo de costos, desde la requisición hasta el cierre del proyecto, comentamos el control presupuestal, el control contractual, así como lo correspondiente a los cambios de alcance.

La tesis cuenta con 18 tablas y 8 diagramas que ejemplifican más el material aquí expuesto.

Por último, en el capítulo 8 hacemos nuestras conclusiones y recomendaciones sobre este tema para finalizar así esta tesis.

CAPÍTULO 2

INTRODUCCIÓN

2.1 OBJETIVO DE LA TESIS

Diseñar y documentar un procedimiento completo, conjuntando las principales técnicas y habilidades para que los Gerentes de Proyectos tengan un método adecuado para la correcta supervisión del desarrollo de un proyecto completo.

En donde se dividirán claramente las etapas de la administración, como son la planeación, la organización, la ejecución y el control.

Este sistema permitirá controlar primordialmente el alcance, el costo y tiempo de cada proyecto.

El Gerente de Proyecto podrá verificar cada paso que tienen los proyectos, así como identificar en los proyectos en proceso, en qué paso van y si han omitido alguno que más adelante les hará falta.

En caso necesario el Gerente de Proyecto podrá también profundizar a nivel básico en cada uno de los temas para contribuir con más elementos en la solución de problemas.

2.1.1. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

En la práctica es muy común observar el descontrol que tienen los proyectos de construcción por no seguir un método que norme los pasos y aspectos que se tienen que seguir para administrar los proyectos.

2.1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un gerente de proyectos aplica el 90 por ciento de habilidades de administración y el 10 por ciento de habilidades técnicas e irónicamente ese 90 por ciento de las habilidades son las que menos tenemos.

Entre estas habilidades de administración, se encuentran: planear, controlar, organizar, documentar, facilitar la toma de decisiones, influenciar una organización, negociar, liderar, saber comunicarse a nivel escrito y verbal, a nivel formal, informal, horizontal y vertical, entre otras cosas.

A pesar de que muchos profesionistas trabajan en proyectos, no poseen la experiencia formal, ya que no hay una inducción adecuada en las universidades.

2.1.3. LÍMITES DEL ESTUDIO

Los proyectos de construcción tienen tres etapas principales:

- No. 1 Evaluación
- No. 2 Planeación
- No. 3 Ejecución

En esta Tesis asumimos que la Etapa de Evaluación está superada, por lo tanto analizaremos las Etapas de Planeación y Ejecución en el punto 3.4.2 Partes de un estudio

de valuación de proyectos, describiremos brevemente la Etapa de Evaluación.

La tesis está enfocada principalmente a la función que desempeñan los Gerentes de Proyectos de construcción.

Se presentan aquí los conocimientos básicos sobre administración de proyectos que deben tener los Gerentes de Proyecto.

Los conceptos aquí desarrollados se analizan hasta nivel básico sin entrar a los detalles finos que tiene cada tema.

El estudio inicia con definir la administración y termina con el control del proyecto no sin antes repasar todas las técnicas y habilidades para administrar los proyectos.

2.2 METODOLOGÍA

De acuerdo a la experiencia se diseñarán los procedimientos más actualizados, consultando con expertos en la materia.

Se localizarán los libros y revistas más adecuadas para este propósito.

Se asistirá a cursos especializados en esta materia.

Se buscará inscribirse en asociaciones especializadas en la materia.

Se desarrollarán ejemplos para el mejor entendimiento del lector.

2.3 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En el material que se revisó para elaborar esta tesis, no encontramos una obra que conjuntara las habilidades de carácter interpersonal como son liderazgo, negociaciones efectivas y trabajo en equipo con técnicas para planear y administrar proyectos, como son definición de alcance de proyecto, el DET, definición de estrategias, elaboración de ingeniería básica y detalle, documentación del alcance, diagrama de Gantt, ruta crítica, presupuestos, abastecimientos, construcción y control de costos.

No encontramos en el material revisado, una lista de pasos para que el gerente de proyecto tenga una guía de paso a paso como avanzan los proyectos, entrando en cada uno de los temas importantes.

También proponemos un método que no se localizó en el material revisado, el hacer un convenio con los clientes para desarrollar la planeación del proyecto, con esto involucramos al cliente en todo el desarrollo del diseño y los cambios que requiera se harán a tiempo en el papel y luego en la construcción.

CAPÍTULO 3

LA ADMINISTRACIÓN Y LOS PROYECTOS

3.1 DEFINICIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

La administración es un proceso social, porque en sus actos intervienen primordialmente las relaciones entre las personas y en donde se obedecen normas establecidas, acerca de lo que debemos hacer y de lo que esperamos que otros hagan.

También es un proceso constante, debido a que siempre surgen nuevos problemas antes de resolver los antiguos y la solución de cada uno de ellos se encuentra en etapas diferentes.

La administración es tan complicada que nuestra mente es incapaz de captar todas las facetas simultáneamente, por eso es preciso dividir toda la operación en partes, para captar el significado cabal de cada fase.

Una manera útil de dividir la tarea administrativa es por subprocesos, los cuales están relacionados entre sí y son los siguientes:

La organización

Es la asignación de diversas tareas a personas distintas las cuales forman departamentos y divisiones con una misión específica.

Al organizar es preciso buscar la forma de que se ejecute el trabajo necesario y al mismo tiempo construir una estructura social que ayude a satisfacer las necesidades de las personas que ejecutan el trabajo.

La planeación

Es el precisar el objetivo esperado estableciendo metas intermedias, apoyándonos en técnicas, normas y métodos, así como también creando estrategias y programas para desarrollar el trabajo.

La ejecución

Es la realización de lo planeado en donde se inicia por comprometer recursos financieros y termina con la aceptación del cliente de lo realizado.

El control

Es el conocimiento del estado de cada cosa y el seguimiento verificando los resultados de la ejecución contra lo planeado, aplicando medidas correctivas, para regresar al buen camino y en caso necesario reajustar los planes.

Como resumen podemos citar la siguiente definición de administración:

Es un proceso distintivo que consiste en la organización, planeación, la ejecución y el control, relacionados entre sí para definir y obtener objetivos deseados, con la intervención de personas y recursos materiales.

De la misma forma podemos definir lo que significa la administración de proyectos de construcción:

Es el proceso de definir, organizar, planear y contratar el alcance de un proyecto para ejecutar y controlar su construcción de acuerdo a lo convenido con el cliente.

3.2 QUÉ ES UN PROYECTO

En este punto definiremos lo que es un proyecto y cuales son sus principales variables que lo integran, así como los tipos de proyecto que existen.

Un proyecto es una combinación de recursos humanos y no humanos reunidos en una organización temporal para alcanzar un objetivo específico.

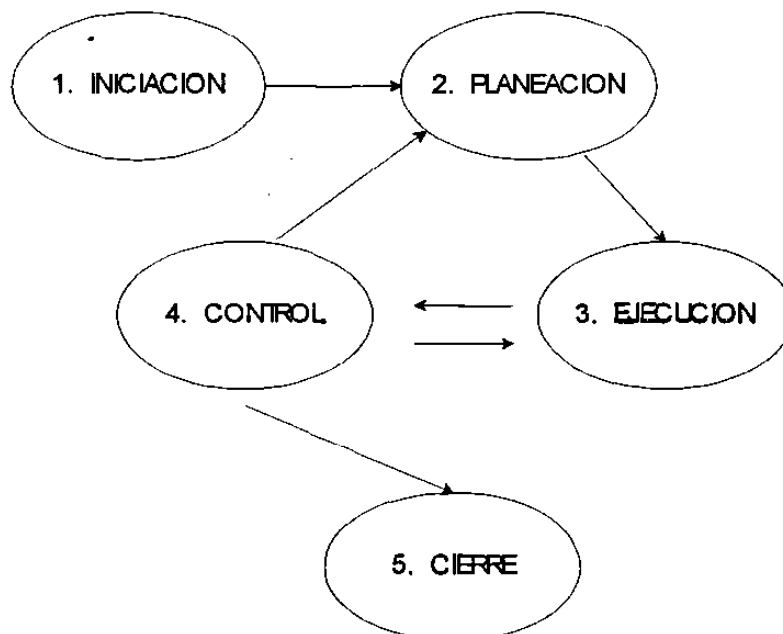
Es un conjunto único de esfuerzos encaminados al logro de un objetivo dentro de un tiempo y costos finitos. Por sistema éste es dirigido por un Gerente de Proyecto quien es responsable del mismo.

Ameth Taspinar, consultor e instructor de PMI, define el concepto de proyecto como algo que tiene un principio y un fin definidos.

“De hecho, la manera en que se define es que es un trabajo temporal que se realiza para crear un producto único en su género, y que tiene un principio, un objetivo y un fin. Cuando uno alcanza su objetivo, llega al fin del proyecto. Así es como lo definimos. Entonces todo lo que cabe en esa descripción puede llegar a ser un proyecto”, expresa Taspinar.

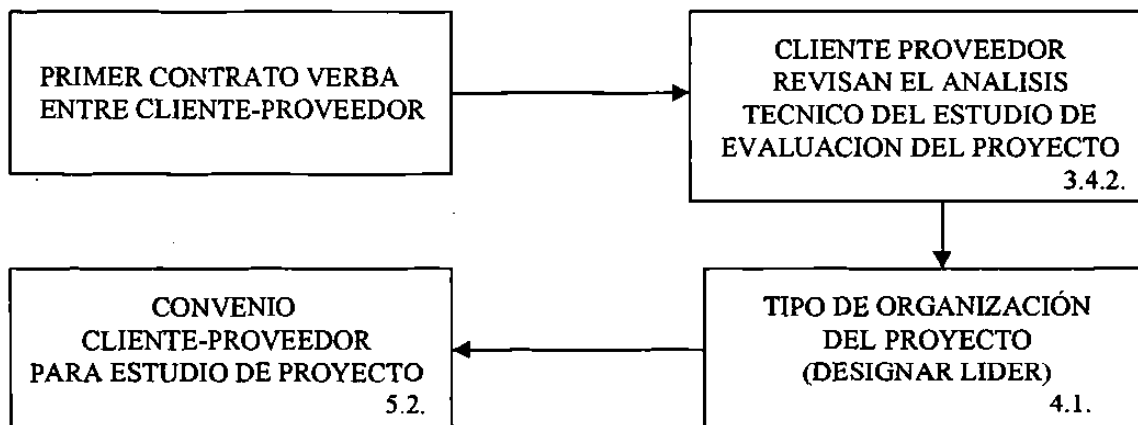
Un proyecto requiere de una secuencia ordenada de 5 procesos básicos que son, iniciación, planeación, ejecución, control y cierre, los cuales están relacionados de la siguiente manera:

PROCESOS DE UN PROYECTO :

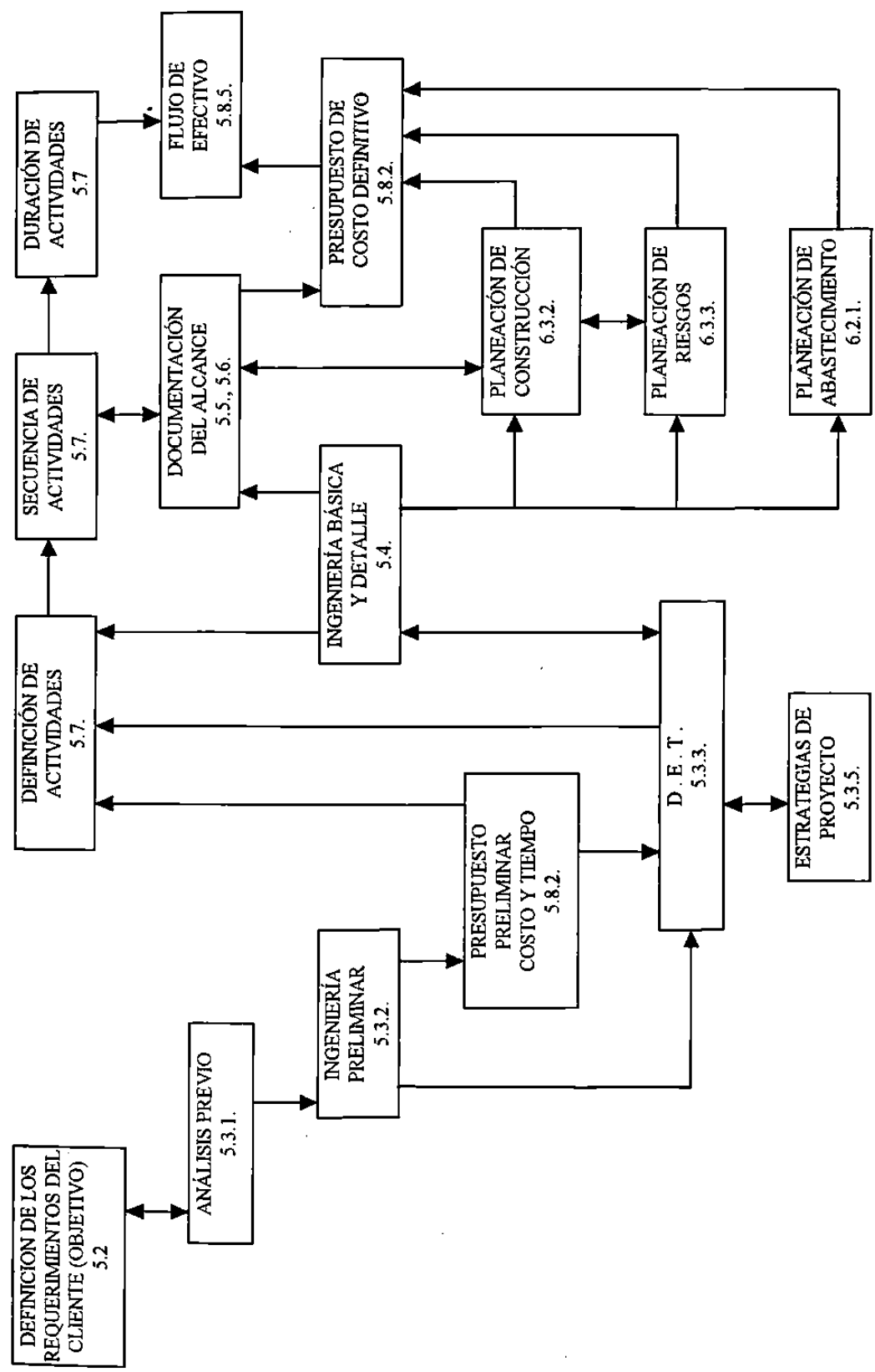


A continuación describimos en forma esquemática los sub-procesos de cada uno de estos procesos, anotando su número del índice en esta tesis, en el cual describiremos lo más importante de cada sub-proceso.

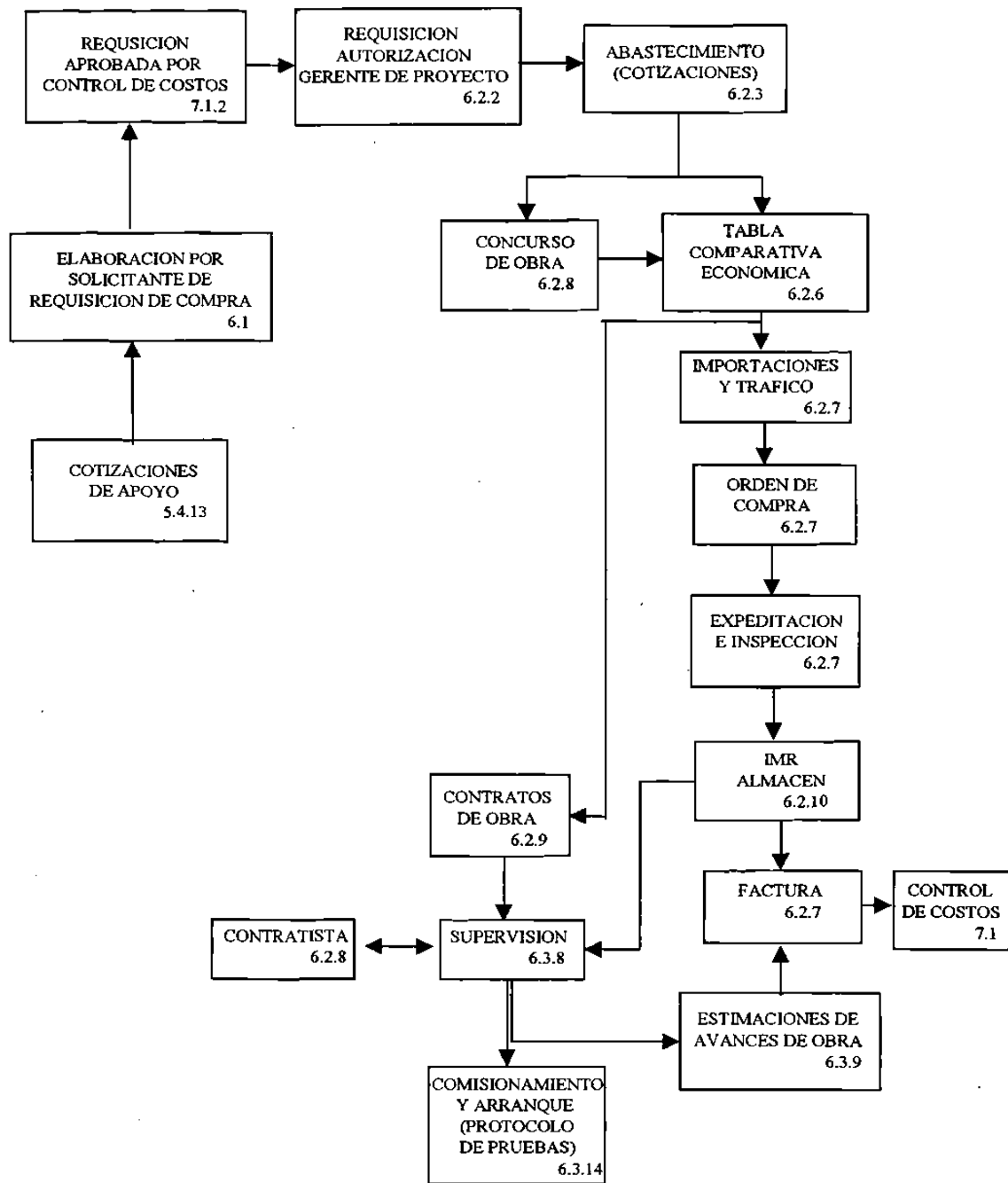
1. PROCESO DE INICIACIÓN



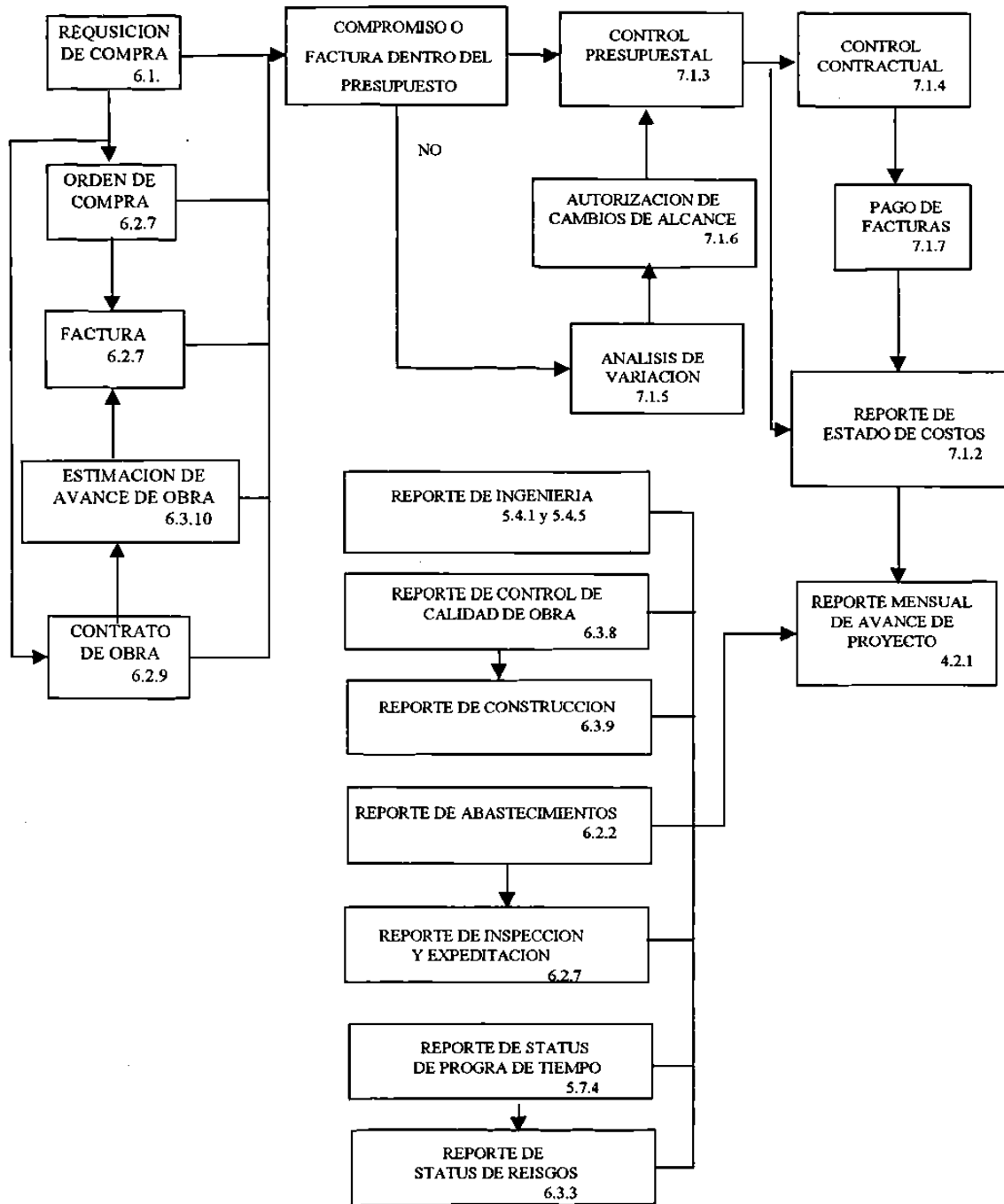
2. PROCESO DE PLANEACIÓN



3. PROCESO DE EJECUCIÓN

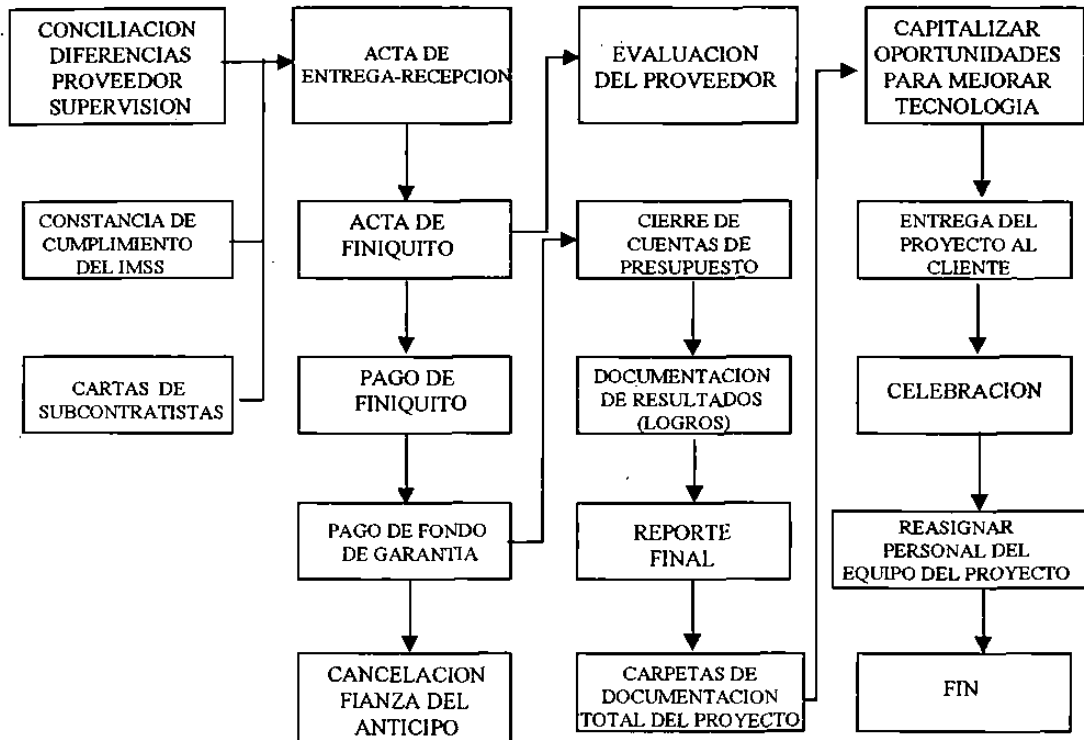


4. PROCESO DE CONTROL



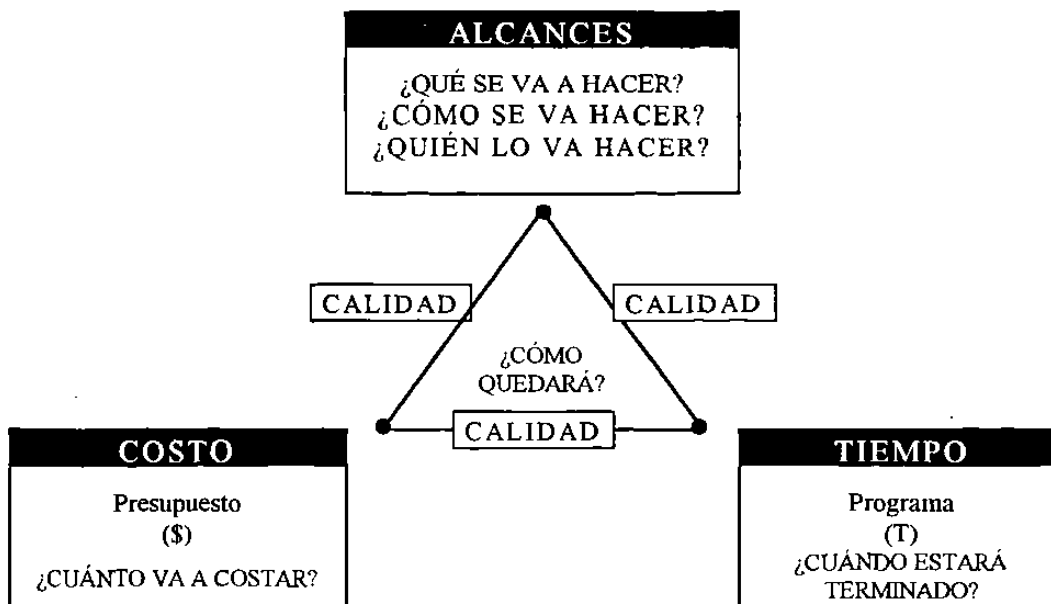
5. PROCESO DE CIERRE

Ver punto 7.8.8



Los criterios que se tomarán en cuenta para decidir que es Proyecto, son: Tener un objetivo definido, un conjunto de acciones único (no repetitivo), un tiempo, costo y alcance de ejecución finitos.

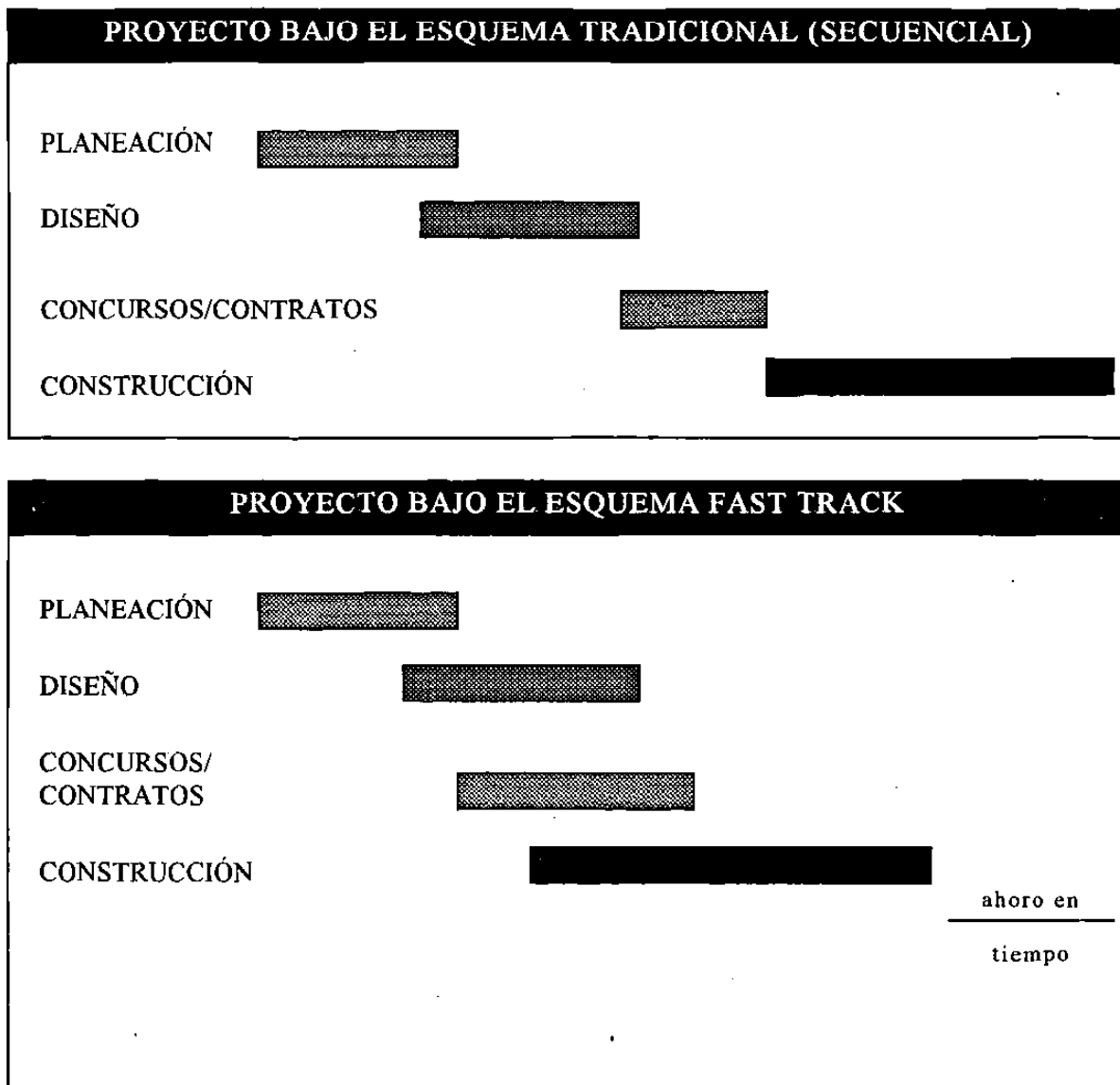
El alcance de los trabajos está relacionado directamente al Costo y la Duración del proyecto, la Calidad es parte integral de los tres componentes mencionados. La Gerencia de Proyecto define en conjunto con el Cliente y los ingenieros de su equipo el alcance de los trabajos asegurando su correcta integración, esto es la cantidad y calidad esperada del trabajo (planos, programas, presupuestos especificaciones técnicas, paquetes de concursos, procedimientos, etc.) asentando las bases sólidas para la definición y control del tiempo, el costo y la calidad. Una vez que se han definido los parámetros de tiempo, costo y calidad, la Gerencia de Proyecto monitorea y coordina el desarrollo de los trabajos identificando desviaciones al plan inicial para recomendar e implementar la acción correctiva necesaria para lograr lo planeado.



Tipos de proyectos

| Tipos | Algunas diferencias |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Construcción civil o industrial • Investigación y desarrollo • Desarrollo socio-económico • Mantenimiento • Desarrollo de software | <ul style="list-style-type: none"> • Riesgo • Personas • Exigencia en tiempo • Retroalimentación • Flexibilidad |

Esquema tradicional vs. Fast Track



3.3 ETAPAS DE UN PROYECTO

En este punto describiremos los aspectos más importantes de cada una de las etapas por las que atraviesa un proyecto de construcción.

Los proyectos de construcción tienen tres etapas principales:

No. 1 Evaluación

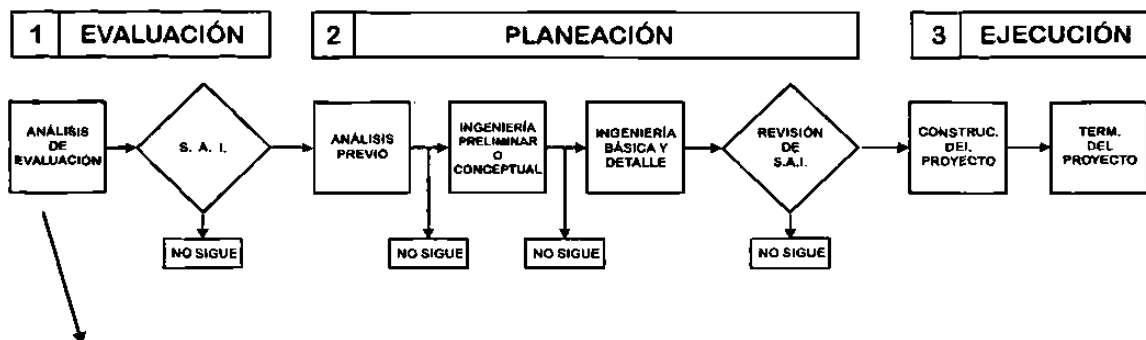
No. 2 Planeación

No. 3 Ejecución

En esta Tesis describiremos brevemente la etapa de Evaluación ya que nuestro objetivo parte de un proyecto ya evaluado y autorizado, nuestra misión será planearlo y ejecutarlo.

A continuación describiremos los pasos más importantes en cada etapa del desarrollo de un proyecto.

ETAPAS DE UN PROYECTO



PROPÓSITO

Búsqueda de oportunidades de negocio.

Detectar:

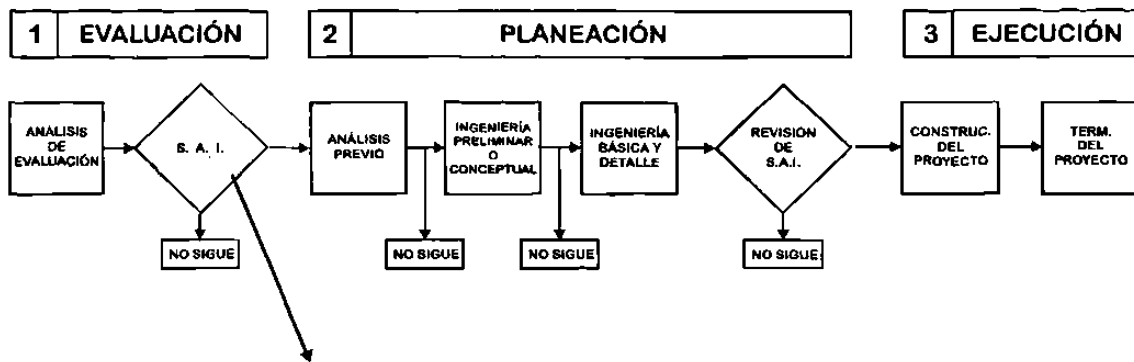
- Problemas
- Necesidades
- Amenazas
- Innovaciones

Y convertirlas en oportunidades de negocio

PRODUCTO Y ACTIVIDADES PRINCIPALES

1. Análisis de mercado
2. Análisis técnico
3. Análisis organizacional y administrativo
4. Análisis financiero y económico

ETAPAS DE UN PROYECTO



PROPÓSITO

Asignar recursos para la realización del proyecto

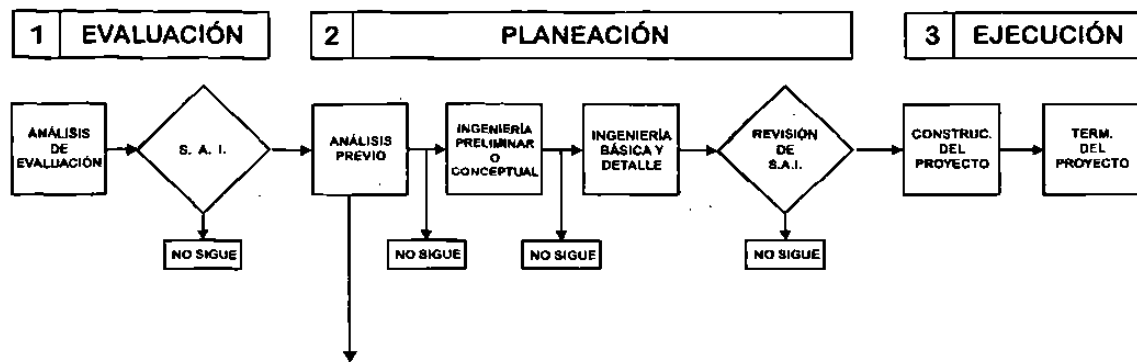
- Recomendación de planeación
- Recomendación tecnológica
- Compromiso formal de la organización
- Autorización de la dirección

PRODUCTO Y ACTIVIDADES PRINCIPALES

Documento de S.A.I.

(Solicitud De Autorización De Inversión)

ETAPAS DE UN PROYECTO



PROPÓSITO

- Establecer lineamientos y bases
- Concretar necesidad o problema
- Factibilidad de negocio

PRODUCTO Y ACTIVIDADES PRINCIPALES

Reporte de análisis

Antecedentes:

- Necesidad o problema
- Situación deseada
- Datos previos
- Riesgos
- Oportunidades

Esquemas de solución:

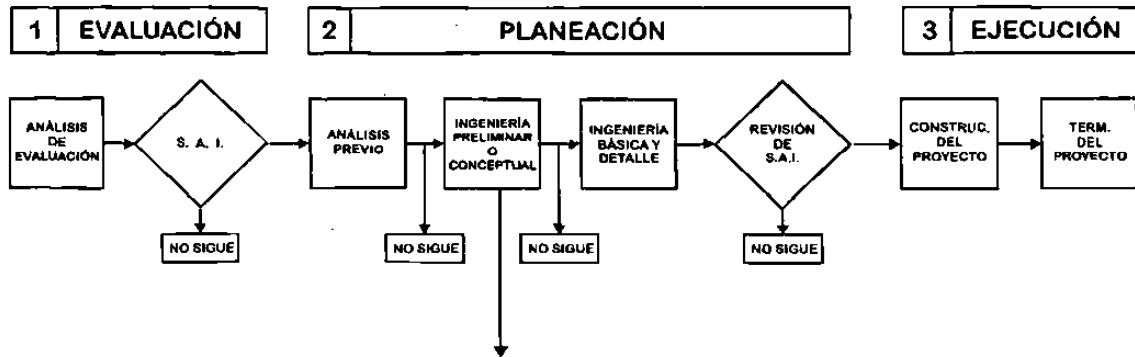
- Alternativas
- Solución previa

Beneficios Potenciales

- Ingresos-Ahorros
- Costos
- Inversión
- Beneficios económicos y no económicos

- Congruencia estratégica

ETAPAS DE UN PROYECTO



PROPÓSITO

Seleccionar la mejor solución

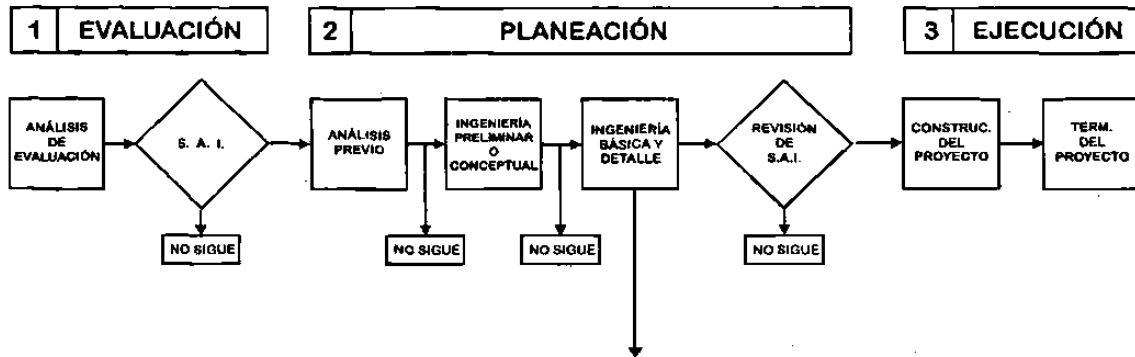
- Evidenciar necesidad o problema (Datos)
- Identificar alternativas de solución
- Análisis de beneficios de negocio

PRODUCTO Y ACTIVIDADES PRINCIPALES

Reporte de estudio

- | | |
|--|--|
| - Obtener evidencia de necesidad o problema | - Análisis de beneficios de opciones |
| - Generar alternativas de solución | • Ingresos-Ahorros |
| - Ingeniería de proceso operativo | • Costos de oper. y mantto. |
| - Ingeniería preliminar de equipos e instalaciones | • Inversión |
| - Pre-cotizaciones | • Fiscales y legales |
| - Presupuesto y tiempo prelim. de la inversión | • Parámetros económicos |
| - D.E.T. | • Riesgos y Amenazas |
| | - Selección de la mejor opción para el cliente |

ETAPAS DE UN PROYECTO



PROPÓSITO

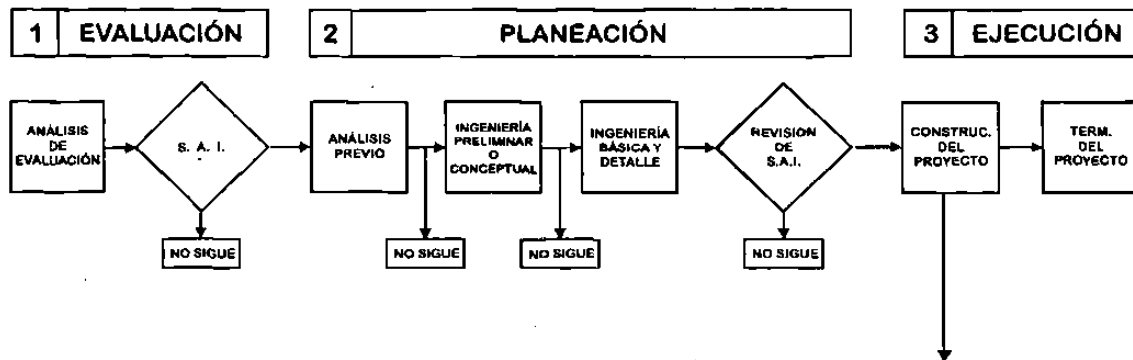
Establecer compromisos (Alcance, programa, presupuesto, beneficios)

- Complementar información de la solución
- Reducir nivel de riesgos e imprevistos

PRODUCTO Y ACTIVIDADES PRINCIPALES

- | | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Diseño complemento a solución y afine: • Ing. de proceso • Ing. básica y detalle • Cotizaciones • Definir prototipo de pruebas | <ul style="list-style-type: none"> - Documentar alcance - Estrategias de realización - Programa compromiso - Presupuesto inversión - Análisis Tec-Econ menores | <ul style="list-style-type: none"> - Precisar beneficios • Ahorros-ingresos • Costos op-mantto. • Rendimientos • Fiscal-legales • Sensibilidad • Parámetros económicos • Riesgos-amenazas |
|--|---|---|

ETAPAS DE UN PROYECTO



PROPÓSITO

Proyecto operativo

Realizar el proyecto con calidad, asegurando:

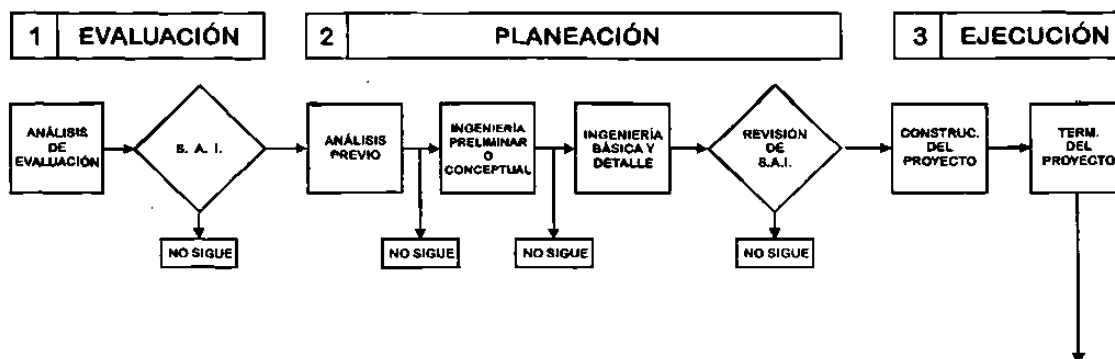
- Alcance
- Tiempo
- Costo
- Beneficios

PRODUCTO Y ACTIVIDADES PRINCIPALES

Proyecto realizado

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| - Organización | - Control del alcance |
| - Procedimientos de coordinación | - Control del programa |
| - Ing. Básica y de detalle | - Control del presupuesto |
| - Compras y contratos | - Control de la calidad |
| - Construcción | - Revisión y evaluación del avance |
| - Comisionamiento y arranque | |

ETAPAS DE UN PROYECTO



PROPÓSITO

Entrega formal del proyecto

- Asegurar cierre de compromisos
- Confirmación de los beneficios
- Entrega del proyecto
- Evaluación de logros

PRODUCTO Y ACTIVIDADES PRINCIPALES

Proyecto terminado:

- | | |
|-------------------------------|---|
| - Terminar pendientes | - Evaluación |
| - Finiquito de contratos | - Capitalización de oportunidades para mejorar tecnología |
| - Cierre de cuentas | - Reasignar equipo de proyectos |
| - Entrega del proyecto | - Protocolo de pruebas |
| - Documentación de resultados | |

3.4 EVALUACION DE PROYECTOS

3.4.1 INTRODUCCIÓN

Después de que hemos detectado alguna oportunidad de negocio para la empresa, el paso siguiente antes de solicitar la aprobación de la inversión y de desarrollar las ingenierías es el de evaluar el proyecto para definir su factibilidad.

En el medio empresarial es muy conocido que en la competencia por los mercados, las empresas tienen que tomar decisiones relacionadas con la realización de proyectos de inversión, que les aseguren su supervivencia en los mismos mercados y una utilidad que compense el riesgo de invertir. Para esta toma de decisiones es necesaria una buena evaluación del proyecto, ya que de ella dependerá el éxito o el fracaso del mismo.

La finalidad de la evaluación de un proyecto no es exclusivamente establecer “reservas” económicas; sino también hacerle frente a los altibajos de la economía nacional; encontrar oportunidades alternas de negocio; disminuir considerablemente los riesgos de quiebra; maximizar las utilidades y reducir los costos; analizar y determinar las oportunidades de negocio futuras; así como ver con claridad nuestras necesidades de financiamiento presentes y futuras.

En este capítulo describiremos brevemente las etapas de un estudio de evaluación y analizaremos principalmente los métodos más elementales e importantes para definir la viabilidad económica de los proyectos de inversión.

3.4.2 PARTES DE UN ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

El análisis de mercado

Esta es la manera como se le conoce a la primera parte de la evaluación, y consta del análisis de cuatro pasos básicos.

El primero de ellos es efectuar un análisis de la oferta, es decir, cuántas empresas venden lo mismo que yo (competidores). Lo principal de este análisis es recabar datos preferentemente en encuestas, o de datos de publicaciones en general. Entre los datos que serán necesarios conocer para realizar un mejor análisis de la oferta están el número de productores, localización, capacidad instalada y utilizada, calidad y precio de los productos, planes de expansión y crecimiento e inversiones recientes.

El segundo es analizar la demanda para determinar y medir las fuerzas que afectan los gustos y preferencias del mercado con respecto a un bien o servicio, así como determinar la posibilidad de participación del producto que voy a vender en la satisfacción de dicha demanda. Para efectos de análisis se puede decir que existen varios tipos de demanda, los cuales se pueden clasificar en relación a su temporalidad, es decir si la demanda es continua o estacional; de acuerdo con su destino, si es de bienes finales o intermedios, y cabe mencionar que existen otras clasificaciones más.

El tercero es el análisis de precios, ya que es importante conocer cuál es la cantidad monetaria por la que están dispuestos a vender los productores, y los consumidores a comprar un bien o servicio.

El último de ellos es la comercialización, que aunque es la parte poco favorecida por los estudios, es la de mayor importancia para la empresa. Para el productor, el canal de distribución idóneo es aquel que cuenta con el mayor número de ventajas desde todos los puntos de vista.

Los canales de distribución para productos de consumo popular son los siguientes:

- Productores - Consumidores
- Productores - Minoristas - Consumidores
- Productores - Mayoristas - Minoristas - Consumidores
- Productores - Agentes - Mayoristas - Minoristas - Consumidores

Un factor importante dentro de esta variable es cómo seleccionar el canal más adecuado para distribuir mi producto. Esta selección se basa en tres aspectos referentes a los objetivos que persiga la organización y en cuánto esta dispuesta a invertir en la comercialización de su producto. El primero es determinar si la cobertura es un factor de éxito de la empresa, es decir, determinar los canales que abarquen más mercado. Determinar si el precio es lo más importante del producto es el segundo. El tercero es qué tanto control quiero tener sobre mi producto, ya que mientras más intermediarios existan se perderá más el control sobre el producto.

Análisis de mercado en síntesis

- 1.- Definición de objetivos del estudio de mercado
- 2.- Descripción y clasificación del producto
- 3.- Segmentación del mercado
- 4.- Información secundaria
 - Tipos y fuentes
- 5.- Información primaria
 - Encuestas y resultados estadísticos
- 6.- Fórmula para estimación de demanda total
- 7.- Pronóstico de demanda total
 - Mensual el primer año
 - Trimestral el segundo año
 - Anual para los años 3 a 5
- 8.- Participación del mercado

9.- Estrategia de penetración de mercado

10.- Canales de distribución

Número de intermediarios, márgenes de cada uno y políticas

11.- Precios y políticas

12.- Análisis de la competencia

Empresas, ubicación, capacidad, participación, políticas, etc.

13.- Estructura administrativa para ventas

Puestos, políticas, sueldos, comisiones, equipo e instalaciones para distribución, etc.

14.- Conclusiones

¿Mercado potencial bueno?

¿Áreas de oportunidad?

¿Debilidades?

El análisis técnico

Esta parte del estudio puede subdividirse en cuatro partes. a) La localización del proyecto es la primera y se refiere a conocer si en materia de impacto ambiental es autorizado y cuál es la mejor contribución con la que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital u obtener el costo unitario mínimo. b) El tamaño del proyecto es su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año. c) La disponibilidad y costo de los insumos es la accesibilidad en cuanto a ubicación y precio de los recursos con los que cuenta la organización. d) La última de ellas es la identificación y descripción del proceso, que va desde el diagrama del proceso, cotizaciones de los equipos y maquinarias principales hasta la estructura de la organización que habrá de tener la empresa productiva.

Análisis técnico en síntesis

- 1.- Información preliminar
 - a) Producto
 - b) Mercado
 - c) Materias primas
 - d) Disponibilidad de capital
 - e) Disponibilidad de mano de obra
- 2.- Estudio de impacto ambiental
- 3.- Estimación de requerimientos de inventario
 - a) Materia prima
 - b) Producto en proceso
 - c) Producto terminado
 - d) Refacciones
- 4.- Programa de producción
- 5.- Detalle del proceso productivo
- 6.- Lista de maquinaria de producción herramental
 - Justificación económica de máquina principal
- 7.- Lista de equipo de manejo de materiales
- 8.- Estimación de mano de obra directa e indirecta
- 9.- Definición de estructura administrativa

Indicando funciones por puesto

- 10.- Estimación de requerimientos de espacio
 - a) Producción
 - b) Oficinas administrativas
 - c) Servicios

- 11.- Distribución de la planta
 - a) Espacios
 - b) Servicios
 - c) Instalaciones

- 12.- Necesidades especiales del edificio

- 13.- Decisión de construcción o compra de edificio

- 14.- Localización general y específica de la empresa

- 15.- Programa de implementación del proyecto

- 16.- Plan de inversión
 - a) Inversión inicial
 - b) Costos de arranque

- 17.- Costos de manufactura

Análisis organizacional y administrativo

Este paso se refiere a la cuantificación de los costos de administración. Se recomienda que si no se tiene experiencia en la realización de estos análisis, se recurra a

pedir ayuda a una institución especializada. Este paso está compuesto por ciertas decisiones a tomar tales como:

- **Número de tareas:** es lo que debe realizar cada persona que trabaja en la empresa
- **Tramos de control y operaciones internas:** inspeccionar o verificar que las actividades que cada persona realiza en la empresa se hagan o ejecuten.
- **Capacidad económica:** es cuánto dinero puede o está dispuesta a gastar la empresa en cada proyecto.
- **Proyecciones financieras a largo plazo,** 2 ó más años es anticipar cuánto se va a gastar, vender, invertir, etc.

Análisis financiero y económico

Esta parte pretende medir la determinación del monto de los recursos económicos necesarios para llevar a cabo el proyecto, como el costo total de la operación de la planta, y otra serie de indicadores que servirán de base para decidir si un proyecto dará una rentabilidad adecuada.

Algunos de los tópicos de importancia para una buena planeación financiera son: el capital de trabajo, los inventarios, que sirven para calcular de manera aproximada el monto de la inversión en inventarios que tendrán que hacer los promotores del proyecto al iniciar las operaciones de la empresa y las cuentas por cobrar.

Dentro del estudio económico tenemos el análisis del estado de resultados, el análisis del balance general y el de flujo de efectivo de caja.

Es importante el análisis anterior, porque es lo mínimo necesario para poder evaluar de una forma práctica si una inversión será negocio, o lo que es lo mismo, si dará una adecuada utilidad por el dinero que se invirtió en los renglones antes mencionados.

Cabe señalar que la utilidad de este tipo de análisis radica en que podemos ver si los números nos “muestran” que podemos obtener una ganancia que justifique la inversión. Para algunos especialistas, esta justificación tiene como base las tasas de interés que pagan los bancos a los ahorradores. Sin embargo, algunas veces la intuición es un buen mecanismo para evaluar un proyecto. Algunas veces, los números “dicen” que no hay que invertir, pero la intuición del inversionista dice lo contrario, sea usted quien decide cuál es el mejor método de evaluación, sólo ¡hágalo! y evitará sorpresas y disgustos.

Análisis financiero en síntesis

- 1.- Información
 - a) Plan de ventas
 - b) Plan de manufactura
 - c) Plan de inversión
 - Fija y preoperativa
 - Capital de trabajo
- 2.- Estados financieros proyectados
 - a) Estado de resultados
 - b) Balance
 - c) Flujos de efectivo
- 3.- Evaluación
 - a) Cálculo de TREMA
 - b) Económica: TIR, periodo de recuperación
 - c) Financieras: análisis de razones financieras
- 4.- Análisis de sensibilidad

a) Variando un factor a la vez, escenarios: pesimista y optimista y punto de equilibrio.

3.4.3 CONCEPTOS GENERALES DE EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTOS

a) **Concepto de Proyecto:** Es una inversión en activos que generan su recuperación en el largo plazo. Son activos no líquidos que a través de las operaciones normales de la empresa generan su recuperación. Son los activos normalmente menos líquidos de la empresa y el grado de riesgo que representen es de los más altos. Incluyen activos fijos tangibles, así como intangibles e inversiones en capital de trabajo.

En resumen:

- ◆ Es una decisión estructural.
- ◆ Implica grandes sumas de dinero.
- ◆ Su recuperación es a largo plazo.
- ◆ Puede implicar grandes compromisos financieros de la empresa.
- ◆ Compromete a la liquidez.
- ◆ Compromete la flexibilidad de operación.
- ◆ Compromete a desarrollar otras actividades: Mercados, Tecnología, Capacidad administrativa.

b) **Clasificación de los proyectos:**

- ◆ Proyectos obligatorios: Contaminación.
- ◆ Proyectos no lucrativos: Prestaciones
- ◆ Proyectos cuya rentabilidad es difícil de medir: Capacitación.

- ◆ Expansiones: Ampliación de instalaciones.
- ◆ Proyectos para ahorro en costos.
- ◆ Reemplazos.
- ◆ Proyectos de mucho riesgo.
- ◆ Independientes, complementarios, excluyentes.

Los proyectos son **independientes** cuando el realizar cualquiera de ellos no afecta los flujos de efectivo de ninguno de los otros.

Los proyectos son **complementarios** cuando un proyecto al ser realizado complementa a otro proyecto, mejorando sus flujos de efectivo.

Los proyectos son **excluyentes** si el llevar a cabo uno, elimina los flujos de efectivo de los otros proyectos.

- c) **Flujo de efectivo:** Tradicionalmente la información de los resultados de la actividad de la empresa se ha dado en términos de utilidades. En el análisis de proyectos las utilidades contables son una parte intermedia, lo determinante es el flujo neto de efectivo. Es decir el flujo que resulta de enfrentar entradas y salidas de efectivo así como consideración es de carácter fiscal y económico, como serían los gastos por depreciación y los costos de oportunidad respectivamente. El usar flujos de efectivo permite usar el concepto del valor del dinero en el tiempo.
- d) **Equivalencia:** Otro elemento básico en el análisis es el valor del dinero en el tiempo. Nos permite transformar unidades monetarias de una fecha o otra. Se dice que una cantidad de dinero es equivalente a otra cuando estando ambas en distintos períodos, puede una ser transformada en la otra mediante el concepto de valor del dinero en el tiempo, en el punto 3.4.4 abundaremos sobre este concepto
- e) **Necesidad de Medidas de Valor:** Toda decisión necesita justificarse debido a la

naturaleza escasa de los recursos, la empresa tiene el compromiso de lograr un uso eficiente de los recursos que ha recibido, si no cumple con este compromiso se le retiran los recursos y desaparece. La empresa paga un precio por los recursos, por lo tanto al usarlos tiene que determinar si la rentabilidad del uso le permite pagar el costo de los mismos.

f) **Determinación de la Inversión Inicial:** En la determinación de la inversión inicial debemos de considerar:

- ◆ Puede abarcar varios periodos.
- ◆ Deben determinarse las salidas de dinero en cada periodo.
- ◆ Debe examinarse si las salidas de dinero pueden ser llevadas a resultados y la conveniencia de esto. De lo contrario se capitalizan.
- ◆ Si se van a usar equipos que ya se tienen, debe determinarse su costo de oportunidad, el cual formará parte de la inversión.

Supongamos que hay un equipo que puede usarse en un proyecto, pero que como alternativa podría ser vendido. El valor de mercado del equipo es de \$5,000 y el de libros es de \$2,000. ¿Es el costo de oportunidad?

| | | | |
|-------------------------|----|--------------|-------|
| Valor en libros | \$ | 2,000 | |
| <u>Valor de mercado</u> | | <u>5,000</u> | 5,000 |
| Utilidad | | 3,000 | |
| Impuesto 20% | | 600 | 600 |
| Utd. D. IMP. | | *2,400 | |
| (+) Valor en libros | | 2,000 | |
| Costo de oportunidad | | 4,400 | 4,400 |

* El medio de financiamiento no se liga al proyecto. No afecta el

financiamiento a la determinación de la inversión inicial a menos que la obtención del financiamiento esté condicionada al proyecto.

- g) **Flujos posteriores a la Inversión Inicial:** Hay flujos positivos y negativos posteriores a la inversión inicial, se deben obtener los flujos netos que resultan de enfrentar ingresos contra egresos. Los impuestos que un proyecto genere o ahorre son tomados en cuenta como flujos negativos y positivos respectivamente.

Cuando existen costos de oportunidad, son considerados como una salida de efectivo.

Veamos un formato básico para ilustrar el concepto de flujo de efectivo.

| | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|------------|------------|--------------|
| Ventas | 1,000 | 2,000 | 4,000 |
| Costos en efectivo | 500 | 900 | 1,700 |
| Costos no en efectivo | 200 | 300 | 400 |
| Utd. antes Impuesto | 300 | 800 | 1,900 |
| Impuesto 40% | 120 | 320 | 760 |
| Utd. después Imp. | 180 | 480 | 1,140 |
| Más: | | | |
| Costos no en efectivo | 200 | 300 | 400 |
| FLUJO DE EFECTIVO | 380 | 780 | 1,540 |

Los pagos por intereses del financiamiento no se consideran en los flujos del proyecto, salvo cuando el financiamiento esté condicionado al proyecto.

- h) **Efecto de los Impuestos:** El papel de los impuestos en la valuación de un proyecto

consiste en gravar las utilidades o en ahorrar los impuestos por las pérdidas. En este sentido todo concepto que sea deducible para fines fiscales debe ser tomado en cuenta ya sea un concepto correspondiente a salidas de dinero o a movimiento contable. También deberán tomarse en cuenta los ingresos acumulables para fines fiscales. Las depreciaciones no son salidas de dinero, pero son deducibles fiscalmente, ahorrando impuestos e incrementando el flujo de efectivo, en el punto 3.4.7 abundaremos sobre este concepto.

- i) **Amortizaciones y Depreciaciones:** Los activos intangibles y cargos diferidos que tengan relación con un proyecto, deben ser amortizados en el plazo que marca la Ley Fiscal. Esta amortización es una deducción a los ingresos o ahorros generados por un proyecto, o en cualquier caso es un gasto que proporciona ahorros fiscales.

Los activos fijos, o sea los activos no circulantes tangibles que son depreciables y están relacionados con un proyecto, son tratados en igual forma que los antes mencionados en cuanto al monto anual de su depreciación.

Tanto en amortizaciones como en depreciaciones puede hablarse de depreciación en línea recta o de depreciación acelerada. Las tasas de depreciación deben ser las tasas fiscales, ya sea las de la ley o las autorizadas por las autoridades fiscales.

- j) **Valor de Rescate:** Se conoce como valor de rescate el valor de mercado de un activo fijo (tangible) al término de la vida de un proyecto. Este valor debe ser neto, es decir el flujo de efectivo que queda considerando los costos de desinstalación y los impuestos. En la Ley Fiscal debe calcularse la depreciación de un activo como si no tuviera valor de rescate.

- k) **Vida de Servicio u Horizonte de planeación:** Entre más corta sea la vida esperada de un activo, más importante es la selección del período de planeación.

Supongamos dos activos con costos iniciales de \$1'050,000 y \$1'000,000, usando una tasa del 10% podemos encontrar los costos anuales equivalentes a distintos

plazos de planeación.

El costo anual se encuentra encontrando la anualidad equivalente a la inversión inicial para un número dado de periodos.

| <u>Costo Inicial</u> | <u>25 años</u> | <u>30 años</u> | <u>35 años</u> | <u>40 años</u> |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| \$1'050,000 | \$ 115,679 | \$ 111,384 | \$ 108,875 | \$ 107,373 |
| 1'000,000 | <u>110,170</u> | <u>106,080</u> | <u>103,690</u> | <u>102,260</u> |
| | 5,509 | 5,304 | 5,185 | 5,113 |
| Diferencia | | \$205 | \$119 | \$72 |

Vida de servicio y vida esperada de un bien

Vida de servicio es el periodo en el cual los costos anuales de operación son mínimos.

La vida de servicio es la vida económica del bien.

Vida esperada es la vida física del bien durante la cual puede materialmente trabajar.

Para encontrar la vida económica se encuentra la anualidad equivalente a la inversión inicial y la anualidad equivalente a los gastos de operación y mantenimiento. La suma de ambos es el costo anual equivalente. Se obtiene el costo anual de tener el bien un año, de tenerlo dos años, etc. El número de años que tenga el menor costo anual es la vida económica. Los valores de rescate para cada año del bien deben ser tomados en cuenta en el cálculo del costo anual.

3.4.4 VALOR DEL DINERO A TRAVÉS DEL TIEMPO

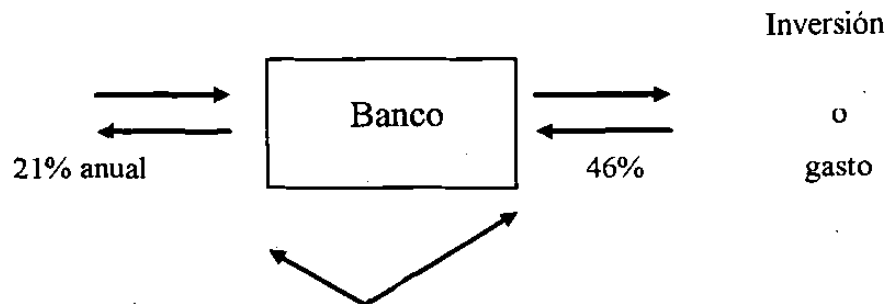
En este punto se tratará el tema del valor del dinero en el tiempo; este concepto surge como consecuencia de que el contar con una suma de dinero en el presente no es

igual que tener la misma cantidad dentro de un mes, dentro de un semestre o dentro de un año. La persona que tiene \$1,000 hoy puede invertirlos en un banco a un mes, por ejemplo, y al final de ese plazo tendrá la cantidad inicial más los intereses que se han generado en ese período. Si la tasa de interés por hacer una inversión con un plazo de un mes es de 2% mensual, por ejemplo, la persona deberá decidir si es más valioso para ella tener \$1,000 hoy o \$1,020 dentro de un mes. Igualmente, si una persona necesita \$1,000 hoy, deberá decidir si tener esa cantidad hoy es tan importante que esté dispuesta a devolver \$1,020 dentro de un mes. Técnicamente, se considera que para el inversionista \$1,000 hoy son equivalentes a \$1,020 dentro de un mes si la tasa de interés en el mercado es efectivamente de 2% mensual; en otras palabras, \$1,000 hoy son más valiosos que \$1,000 dentro de un mes. El único caso en que \$1,000 hoy son equivalentes a \$1,000 dentro de un mes se daría si la tasa de interés en el mercado fuera de 0% para inversiones a un mes.

En los mercados financieros, la tasa de interés se fija dependiendo de la oferta y la demanda, es decir, qué tantas personas hay queriendo invertir su dinero y qué tantas personas hay que necesitan dinero hoy y están dispuestas a tomarlo en préstamo para devolver una suma mayor al final de determinado plazo.

La tasa de interés, entonces, representa el valor del dinero en el tiempo ya que constituye el precio que una persona debe pagar por disponer de cierta suma en el presente para devolver una suma mayor en el futuro. Las tasas de interés se expresan generalmente como un porcentaje anual; en el caso de una inversión a un mes la tasa de interés se expresa con base anual y se dice que es una tasa anualizada con la indicación de que es aplicable en documentos a un mes. Por ejemplo, puede hablarse de una tasa de 24% anual para documentos a un mes, lo cual implica que la tasa de interés mensual efectiva es de 2%. El 24% mencionado antes es una tasa anualizada y es también una tasa nominal porque no tiene descontado el efecto de la inflación del período; cuando a la tasa nominal se le descuenta el efecto de la inflación del período; hablamos de una tasa real o deflactada.

\$ de ahorradores



Obviamente, la ganancia del banco se encuentra en dicha diferencia de ambos intereses:

CETES a 28 días, tasa anual efectiva 24% y la inflación anual del 18%

$$[(1.24/1.18) - 1] = 5.08\%$$

Tasa de interés real mensual = $(1.0508)^{1/12} - 1 = 0.4\%$

A continuación se presentan las principales fórmulas relacionadas con el valor del dinero a través del tiempo.

• **Interés efectivo:**

r : Tasa de interés nominal = 22% anual,
capitalizado c/28 días

i : Tasa de interés efectiva = 24.4% anual,
ya fue llevado a cabo esa capitalización

$$i = \left(1 + \frac{r}{\underbrace{\text{No. de periodos}}_{C2}} \right)^{\underbrace{\text{No. de periodos}}_{C1}} - 1$$

C1: Períodos de capitalización indicados

C2: Períodos de capitalización realizados

• **Equivalencias (definición de términos)**

$i =$ tasa de interés

$n =$ no. de períodos

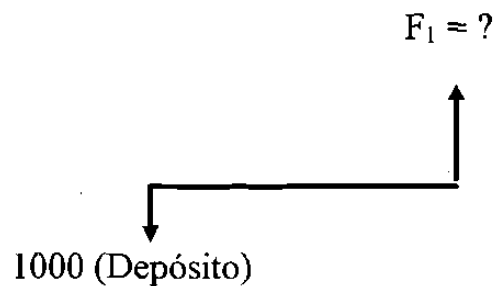
$P =$ valor presente

$F =$ valor futuro (n períodos después de P)

$A =$ anualidades (1 a n, ininterrumpida de flujos uniformes de $t = 1$ a n).

$G =$ gradiente (valor en que aumenta un flujo de efectivo período a período).

• **Relación entre F y P:**



$$F_1 = P(1+i)^1$$

$$F_2 = P(1+i)^2$$

$$F_n = \frac{P(1+i)^n}{(F/P, i\%, n)}$$

= factor

$$P = F \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

- **Relación entre F y A:**

$$F = A [(1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} \dots (1+i) + 1]$$

$$F = A \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right)$$

$$A = F \left(\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right)$$

- **Relación entre A y P:**

$$(P/A, i\%, n) = (P/F, i\%, n) (F/A, i\%, n)$$

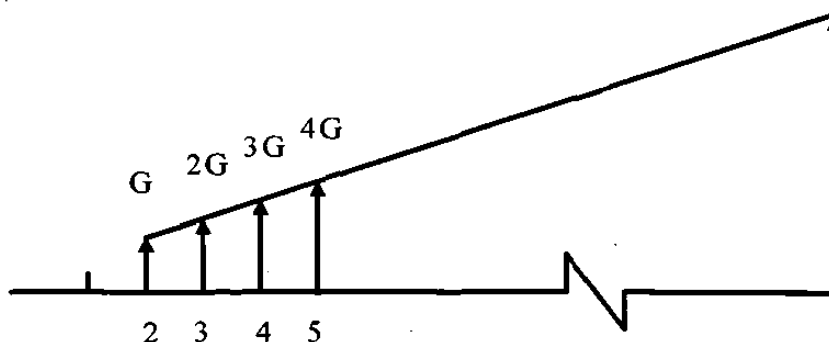
$$(P/A, i\%, n) = \frac{1}{(1+i)^n} * \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

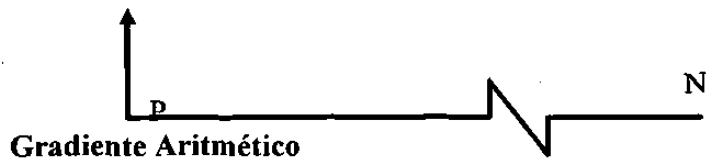
$$(P/A, i\%, n) = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

$$(A/P, i\%, n) = i \frac{(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Calcular P dado G

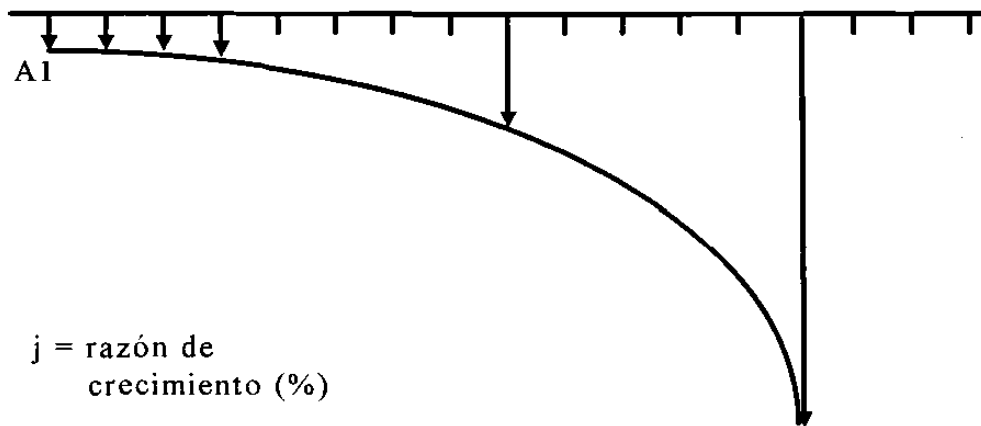
G: Gradiente Aritmético





$$(A/G, i\%, n) = \left[\frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Gradiente Geométrico



Gradiente Geométrico

$$P = A1 \frac{\left[1 - \frac{(1+J)^n}{(1+i)^n} \right]}{i - J} \quad j \neq i$$

$$P = \frac{nA}{(i+1)}$$

$$i = j$$

$$n = \frac{\ln\left[\frac{F}{P}\right]}{\ln(1+i)}$$

Encontrar el número de periodos (n) para el cual un monto (F) es equivalente a un valor presente (P) a una tasa dada.

$$n = \frac{\ln\left[1 - \frac{Pi}{A}\right]}{\ln(1+i)}$$

Encontrar el número de periodos (n) para el cual una anualidad (A) es equivalente a un valor presente (P) a una tasa dada.

$$n = \frac{\ln\left[\frac{Fi}{A} + 1\right]}{\ln(1+i)}$$

Encontrar el número de periodo (n) para el cual una anualidad (A) es equivalente a un valor futuro (F) a una tasa dada.

$$i = \text{anti ln} \left[\frac{\ln[F/P]}{n} \right] - 1$$

Encontrar la tasa de interés cuando conocemos el futuro y el presente.

3.4.5 MÉTODOS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTOS

Presentaremos los métodos más importantes en los estudios económicos, los métodos consideran el valor del dinero en el tiempo, flujos netos de efectivo, un horizonte de planeación igual a la vida del proyecto o a su vida económica y una tasa de descuento igual al costo de capital.

Método del Período de Recuperación

Consiste en encontrar el número de años necesarios para que la suma de los valores presentes de los flujos futuros de efectivo generados por el proyecto sea igual a la inversión inicial.

Podemos entonces comparar los períodos de recuperación de varios proyectos y tomar, según el criterio de decisión de este método, el proyecto que tenga menos períodos.

Convencional

$$\sum_{n=0} F_n \geq 0$$

$n_p =$ Es el período donde se recupera la inversión inicial

$n_{max} =$ máximo valor aceptable en periodos

Decisión:

$n_{max} > n_p$ acepto

$n_{max} \leq n_p$ rechazo

Descontado

$$\sum_{n=0}^Q F_n (1+i)^{-n} \geq 0$$

$i =$ TREMA

$Q =$ Es el período donde se recupera la inversión inicial

Decisión:

$n_{\max} > Q$ acepto

$n_{\max} \leq Q$ rechazo

Métodos de valor presente:

- Valor Presente Neto (VPN)
- Valor Anual Equivalente (VAE)
- Valor Futuro Neto (VFN)
- Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE)

Método de Valor Presente Neto

Consiste en encontrar a una tasa dada el valor presente de los flujos futuros generados por el proyecto, tanto positivos como negativos, enfrentándolos en suma algebraica con las inversiones iniciales. El resultado de esto se conoce como Valor Presente Neto. Si el V.P.N. es positivo o cero se acepta el proyecto, si es negativo se rechaza.

$$\text{VPN} = - \text{Inversión Inicial} + \sum_{t=1}^n \frac{F(t)}{(1+i)^t} + \frac{\text{Valor rescate}}{(1+i)^n}$$

$i =$ TREMA establecida

$F(t) =$ flujos de efectivo en tiempo "t"

Criterio de decisión

Si $\text{VPN} \geq 0 \Rightarrow$ aceptamos la inversión

Método de Valor Anual Equivalente (VAE)

Consiste en encontrar la anualidad equivalente a los flujos que tiene el proyecto, generalmente se aplica a proyectos que solamente tienen costos o sólo los costos son relevantes. Si se tienen varios proyectos, el criterio de decisión señala que se tomará el proyecto con menor costo anual.

Se convierten todos los flujos a anualidades equivalentes.

$$VAE = VPN(A/P, i, N)$$

El VAE es proporcional al VPN

Criterio de decisión

Si $VAE > 0 \Rightarrow$ se acepta la inversión

Valor Futuro Neto (VFN)

Se convierten todos los flujos a valor futuro equivalente

$$VFN = \sum_{t=0}^n F(f)(1+i)^{(N-t)}$$

$$VFN = VPN(F/P, i, n)$$

Criterio de decisión

Si $VFN > 0$ se acepta la inversión

Método de Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

Consiste en encontrar la tasa que hace que el V.P.N. sea igual a cero. Se compara dicha tasa con la tasa mínima que deseamos pedirle al proyecto (Costo de Capital,

TREMA). Si la tasa encontrada (TIR), es mayor o igual a la tasa mínima (TREMA), el proyecto se acepta, si es menor se rechaza.

Es otro método basado en el valor del dinero a través del tiempo. Es la tasa de interés para la cual el valor presente de un proyecto de inversión es igual a cero.

Definición de TIR

$$VP(i^*) = \sum_{n=0}^N \left(F_n / (1+i^*)^n \right) = 0$$

$$i^* = TIR$$

Supuestos y dificultades de los métodos de evaluación

a) Supuestos de estos métodos:

- Suponen que los flujos de efectivo que genera un proyecto son reinvertidos a la tasa a que fueron descontados.
- Que los proyectos son siempre comparables. La comparabilidad de un proyecto con otro consiste en que cualquiera de los dos que se tome no afectará el resto de oportunidades de inversión de la empresa. Esto es una condición difícil de encontrar, por lo que la mayoría de las veces los proyectos que se valúan son más o menos comparables. Es una cuestión de grado.

b) Dificultades

- El método de T.I.R. puede proporcionar más de una tasa de rendimiento.
- Un mismo proyecto valuado por dos métodos puede dar ordenamientos de selección distintos.

- El supuesto de reinversión de los flujos a la tasa en que son descontados puede no corresponder a la realidad concreta.

Conclusiones

1. Métodos de VPN, VAE y VFN son consistentes en la toma de decisiones.
2. El método del periodo de recuperación no es consistente con el VP; puede ser usado para restringir inversión pero no como método de decisión único.
3. El saldo de proyecto es una medida que nos puede dar información sobre el desempeño o rentabilidad del proyecto a través del tiempo.
4. Métodos de VP son los más robustos y consistentes. Siempre es mejor comparar varios métodos si es posible y factible.

3.4.6 EFECTOS DE LA INFLACIÓN

La inflación la podemos definir como la pérdida del poder adquisitivo de una moneda, con respecto al tiempo, también se puede definir como el aumento generalizado de precios en una economía.

El poder adquisitivo del dinero en el tiempo, se relaciona con el hecho de que al haber inflación los precios de los bienes y servicios están subiendo y una misma cantidad de dinero compra cada vez una menor cantidad de bienes y servicios. Por ejemplo, si el primero de enero se pueden comprar cinco camisas a \$100 cada una por un total de \$500 y se presenta una inflación general de 3% en el mes, al final de enero se necesitarán \$515 para comprar la misma cantidad de camisas; también podría decirse que con los \$500 originales se podrían comprar solamente 4.85 camisas al final del mes. Lo anterior muestra como, al haber inflación, el dinero va perdiendo su poder adquisitivo.

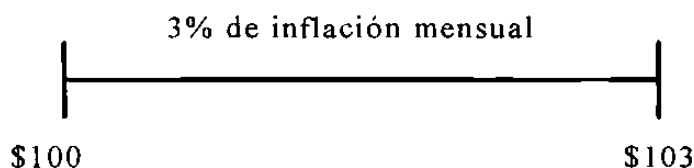
Como consecuencia de lo anterior, siempre que hay inflación, las tasas de interés tienen tres componentes:

1. El precio real del dinero, es decir, el valor del dinero en el tiempo.
2. La compensación por la pérdida en el poder adquisitivo del dinero, misma que se determina con base en la inflación esperada para el periodo.
3. La prima por el riesgo de que la tasa de inflación sea mayor a la esperada y como consecuencia pudieran darse tasas de interés negativas.

Por ejemplo, en una economía sin inflación, la tasa de interés que refleja el valor del dinero en el tiempo estaría situada alrededor de 6% anual para documentos a un mes y esto implica que el rendimiento real sería de 0.5% mensualmente.

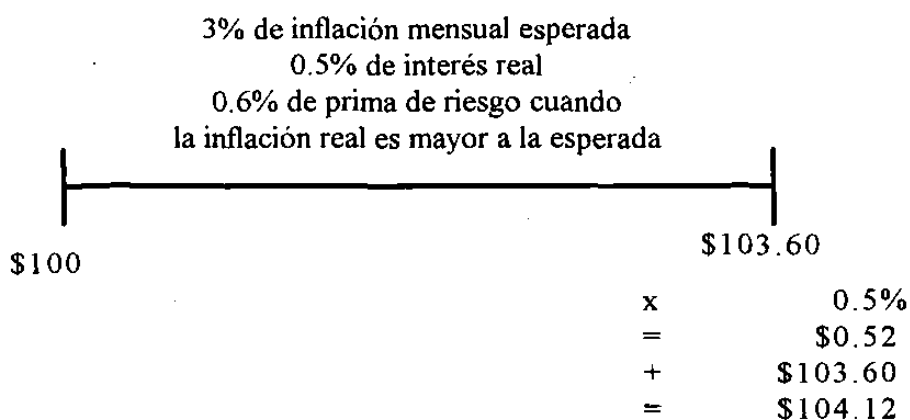
Por otro lado, en una economía con una inflación esperada de 3% en el mes tendríamos que hablar de una tasa de interés que diera al inversionista 0.5% real, la inflación esperada de 3% y la prima por el riesgo de que la inflación real del mes sea superior a 3%, digamos 0.6% de prima por riesgo.

En los diagramas que se presentan a continuación se muestra lo expuesto anteriormente: para que una persona pueda comprar al final del mes lo mismo que podía comprar al principio cuando tenía \$100 si la inflación esperada es de 3% mensual, debería tener \$103.



Si además, esta persona desea ganar 0.5% de interés mensual y obtener una prima de 0.6% por el riesgo de que la inflación real sea superior a la esperada, el 0.5% debe ser calculado sobre la cantidad que al final del mes representa el mismo poder adquisitivo que

al principio.



De manera que al final del mes debería tener \$104.12, lo cual da como resultado una tasa de interés nominal de 4.12% sobre la cantidad original. Como se mencionó antes, \$104.12 al final del mes son equivalentes a \$100 al inicio de este periodo porque cubren tres cosas: el precio del dinero en el tiempo que es de 0.5% mensual real, compensan al inversionista por la pérdida esperada del poder adquisitivo del dinero que es de 3% en el mes y le pagan una prima de 0.6% por el riesgo de que la inflación real sea superior a la esperada.

Como información presentamos los valores de inflación en México desde 1941 a la fecha.

| Año | % | Año | % | Año | % | Año | % | Año | % |
|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|
| 1941 | 7.3 | 1953 | -1.9 | 1965 | 2.0 | 1977 | 28.9 | 1989 | 20.0 |
| 1942 | 9.1 | 1954 | 9.6 | 1966 | 1.2 | 1978 | 17.5 | 1990 | 26.7 |
| 1943 | 20.8 | 1955 | 13.4 | 1967 | 2.7 | 1979 | 18.2 | 1991 | 22.7 |
| 1944 | 22.4 | 1956 | 5.1 | 1968 | 2.2 | 1980 | 26.2 | 1992 | 15.5 |

| | | | | | | | | | |
|------|------|------|-----|------|------|------|-------|------|------|
| 1945 | 12.7 | 1957 | 3.9 | 1969 | 2.5 | 1981 | 28.0 | 1993 | 8.0 |
| 1946 | 15.0 | 1958 | 4.7 | 1970 | 5.2 | 1982 | 58.9 | 1994 | 7.0 |
| 1947 | 5.4 | 1959 | 0.9 | 1971 | 5.3 | 1983 | 101.9 | 1995 | 52.0 |
| 1948 | 7.2 | 1960 | 4.9 | 1972 | 5.0 | 1984 | 65.5 | 1996 | 27.0 |
| 1949 | 9.6 | 1961 | 1.3 | 1973 | 12.0 | 1985 | 57.7 | 1997 | 16.0 |
| 1950 | 9.6 | 1962 | 1.7 | 1974 | 23.8 | 1986 | 86.2 | | |
| 1951 | 24.0 | 1963 | 0.4 | 1975 | 15.2 | 1987 | 131.8 | | |
| 1952 | 3.2 | 1964 | 4.5 | 1976 | 15.8 | 1988 | 114.2 | | |

Causas de inflación

No existe una causa única, sino más bien la combinación de diversos factores. Algunas teorías económicas atribuyen la inflación a:

- El incremento en moneda circulante.
- Desbalance entre la oferta y la demanda de bienes.
- Incremento en el precio de algunos insumos clave.

Interpretación de información económica en situaciones inflacionarias

Debido a la diferencia en poder adquisitivo, dos cantidades de dinero no se pueden comparar en forma absoluta, si corresponden a diferentes tiempos.

Una cantidad de dinero con poder adquisitivo (PA) de un cierto año base ($t=0$), diremos que está en “pesos constantes”.

Al proyectar hacia el futuro aplicado las tasas de inflación correspondientes, vamos calculando el equivalente en “pesos corrientes”.

$$F_{S \text{ corrientes año } 1} = F_{S \text{ constantes año } 0} * (1+f_t)^t$$

Donde f_t es la tasa de inflación por periodo “t”.

Ejemplo

Actualmente el costo en energéticos de un proceso productivo es de \$3.50/kg. Si se estima una inflación del 10% para el próximo año (a partir de hoy), y del 8% para el siguiente año, ¿cuánto será el costo en energéticos en pesos corrientes dentro de dos años?

$$F_{S \text{ corrientes año } 2} = (\$3.5)(1.1)(1.08) = \$4.16$$

Inflación vs. Rentabilidad

Los estudios de justificación económica se realizan con información en pesos constantes; sin embargo, la inflación afecta la rentabilidad de una inversión cuando:

- a) La inflación general (INPC) reportada por el Banco de México es muy diferente a la propia del proyecto, por lo que las actualizaciones en el valor de los activos permitida por la ley fiscal no proporcionan el beneficio compuesto.
- b) La inversión contiene una alta proporción de activos circulantes (capital de trabajo), cuyo valor ha aumentado cuando se deben reponer inventarios.
- c) El giro propio de la actividad requiere del manejo de una considerable

cantidad de días de cartera (C X C), que para cuando son colocadas el costo financiero provoca que tengan un valor menor.

- d) En épocas de inflación alta, el costo real del dinero tiende a ser mucho mayor, por lo que solo proyectos muy rentables y poco inciertos tienden a ser aceptados.

Efectos de la inflación en inversiones de activos fijos

La Ley Fiscal permite “re-valor” el valor de un activo aplicando el INPC, o inflación general. Por ejemplo, si un activo se compró el 31 de diciembre de 1995 en \$50,000 y este se deprecia un 20% anual; durante 1996 se depreciará \$10,000. Ahora, si la inflación durante 1996 es del 25%, su valor en libros a final de ese año será:

$(50,000 - 10,000) * (1 + 0.25) = 50,000$; solo que esta cantidad se deprecia en los cuatro restantes; esto es.

\$12,500

Esta cantidad en pesos constantes sería:

- = \$10,000 (si la inflación del proyecto es igual al INPC)
- < \$10,000 (si la inflación del proyecto es mayor al INPC, lo que tendría un efecto negativo en la rentabilidad del proyecto)
- > \$10,000 (si la inflación del proyecto es menor al INPC)

Efectos de la inflación en el costo del dinero

Además de la incertidumbre que provoca en el inversionista la inflación, lo que lleva a aceptar solamente proyectos mucho más rentables, en épocas de alta inflación el costo del dinero es más alto en términos reales.

Por ejemplo, si en E.U.A. la inflación anual es del 3%, los financiamientos están como máximo en el 10% anual (aprox. 7% real).

En México donde la inflación actual (julio/96) es del orden del 22%, el costo de un financiamiento es mayor al 45% (mayor al 30% real).

Debido a esto, los proyectos en México tiene que ser 4 veces más rentables que en E.U.A. para ser aceptados.

3.4.7 EFECTO DE LOS IMPUESTOS Y DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS

En este punto tocaremos en forma genérica el aspecto de impuestos y depreciación de activos relacionado con la evaluación económica de los proyectos.

Los impuestos son el medio por el cual los ciudadanos contribuyen al gasto e inversión pública.

Tipos de impuestos

- Proporcionales a los ingresos de las personas (ISR).
- Por consumo de bienes (IVA).
- Por servicios proporcionados por el estado (IMSS, INFONAVIT, etc.).

El IVA

Para motivos de un estudio de justificación económica de inversiones, el IVA no es un flujo de efectivo (El IVA pagado por compras se acredita contra el IVA cobrado por ventas, y se entrega a SHCP la diferencia), y los relacionados con servicios se tratan igual

que cualquier otro gasto; por lo tanto sólo el ISR requiere de un estudio aparte.

El ISR

Para calcular los montos de ISR a pagar sobre un ingreso dado se requiere restar los gastos deducibles autorizados por la ley.

Son gasto deducibles todos aquellos desembolsos que hayan sido estrictamente indispensables para generar los ingresos relacionados.

Uno de los deducibles más importantes y que requiere explicación aparte es la depreciación.

La Depreciación de Activos

Depreciación es la cantidad que carga una empresa a sus costos o gastos para amortizar el costo de sus activos fijos durante su vida probable de uso, en reconocimiento de la pérdida de valor por desgaste, uso u obsolescencia.

Métodos de Depreciación

En México la LISR indica, en sus artículos 42-45, los %'s sobre el costo de adquisición que se puede depreciar un activo por año. Esto %'s son fijos y tienen relación con el tipo de activo, siendo los más comunes:

| | | | |
|------------|-----|----------------|-----|
| Edificios | 5% | Maquinaria | 10% |
| Vehículos | 25% | Eq. de computo | 35% |
| Mobiliario | 10% | | |

I. Línea Recta

$$Dt. = (VA-VR)/n$$

Donde:

| | |
|---------|--|
| $D_t =$ | Depreciación del período t |
| $VA =$ | Valor de adquisición del activo |
| $VR =$ | Valor de rescate del activo en $t = n$ |
| $n =$ | Vida fiscal del activo |

Este método es similar al utilizado en México, solo que aquí $VR=0$, y los %'s representan $1/n$.

Saldos Decrecientes

La depreciación se calcula multiplicando la razón de depreciación (a/n), por el valor en libros del activo.

$$\begin{aligned} D_t &= (F_{t-1}) * (a/n) \\ &= (VA) * (a/n) * ((1 - (a/n))^{t-1}) \end{aligned}$$

Donde:

$F_{t-1} =$ Valor en libros del activo al final del período anterior.

Suma de Años Dígitos

$$D_t = \frac{2(VA - VR) * [n - t + 1]}{n(n + 1)}$$

Ganancias / Pérdidas Extraordinarias de Capital

Las ganancias / pérdidas extraordinarias de capital (G./P.E.C.) ocurren cuando una

empresa vende uno de sus activos fijos.

$$G./P.E.C. = (VR_t - Ft)$$

Si

$$VR_t > Ft \Rightarrow \text{Ganancia}$$

$$VR_t < Ft \Rightarrow \text{Pérdida}$$

Flujos de Efectivo después de Impuestos

Flujo antes de impuestos (FAI)

$$= \text{Ingresos} - \text{Egresos} = I - E$$

Ingreso Gravable (IG) = FAI - Depreciación

$$= FAI - D$$

Impuestos (I_M) = (IG)(Tasa de Impuestos)

$$= (IG)(T)$$

$$\text{Tasa de Impuestos} \begin{cases} 34 \% \text{ ISR} \\ 10 \% \text{ RUT} \end{cases}$$

$$FEDI = (FDI) = FAI - I_M$$

$$= (I - E) - (I - E - D)(T)$$

$$= (I - E)(1 - T) + [(D)(T)]$$

Donde:

(D)(T) representa el beneficio fiscal asociado a la depreciación.

CAPÍTULO 4

ORGANIZACIÓN DE PROYECTOS

4.1 TIPOS DE ORGANIZACIÓN DE PROYECTOS

La experiencia nos dice que en cada empresa las estructuras organizacionales son muy diferentes.

Cada empresa y de acuerdo a sus directores van creando un estilo especial de organización.

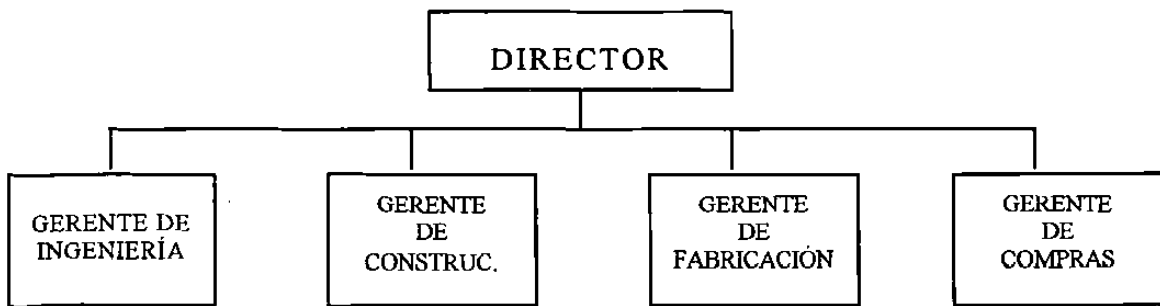
Independientemente de que tipo de organización se tenga para desarrollar proyectos, se recomienda nombrar a un gerente o jefe o coordinador de cada uno de los proyectos que se quieran realizar, esto con el fin de que dicha persona lleve el seguimiento completo del proyecto de inicio a fin.

Dependiendo del tamaño del proyecto, se requerirá de un número diferente de personas para lograr terminarlo con calidad.

A continuación describimos los 3 tipos de organizaciones de proyectos más usados.

1. Organización funcional

Cada departamento ejecuta la parte del proyecto en la que es especialista.

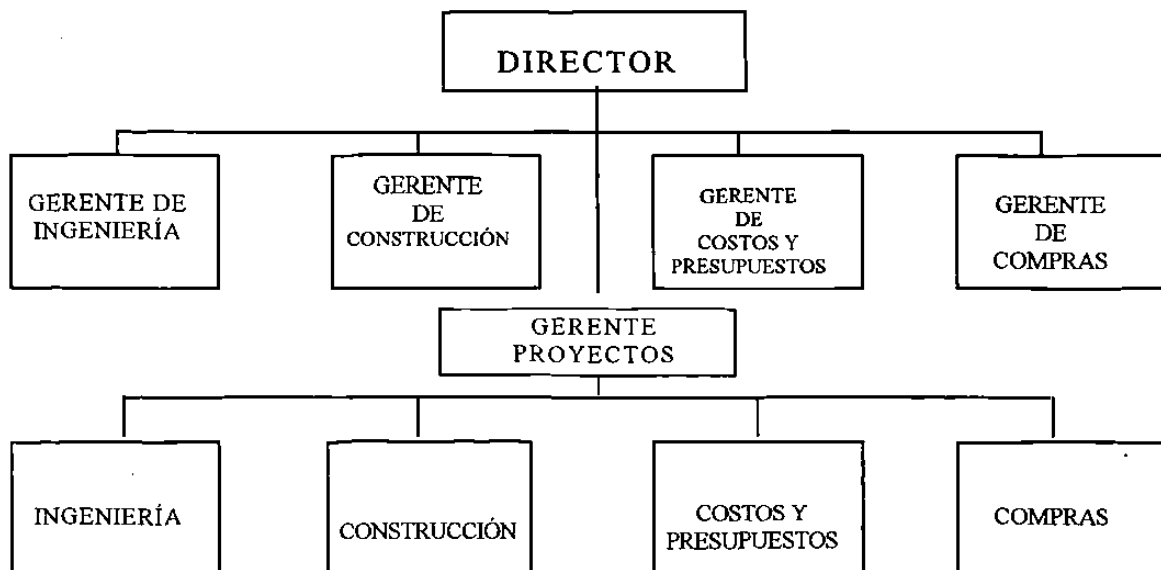


- La información se diluye y no se camina rápido

2. Organización por proyectos

Se forman grupos interdisciplinarios exclusivamente para ejecutar el proyecto

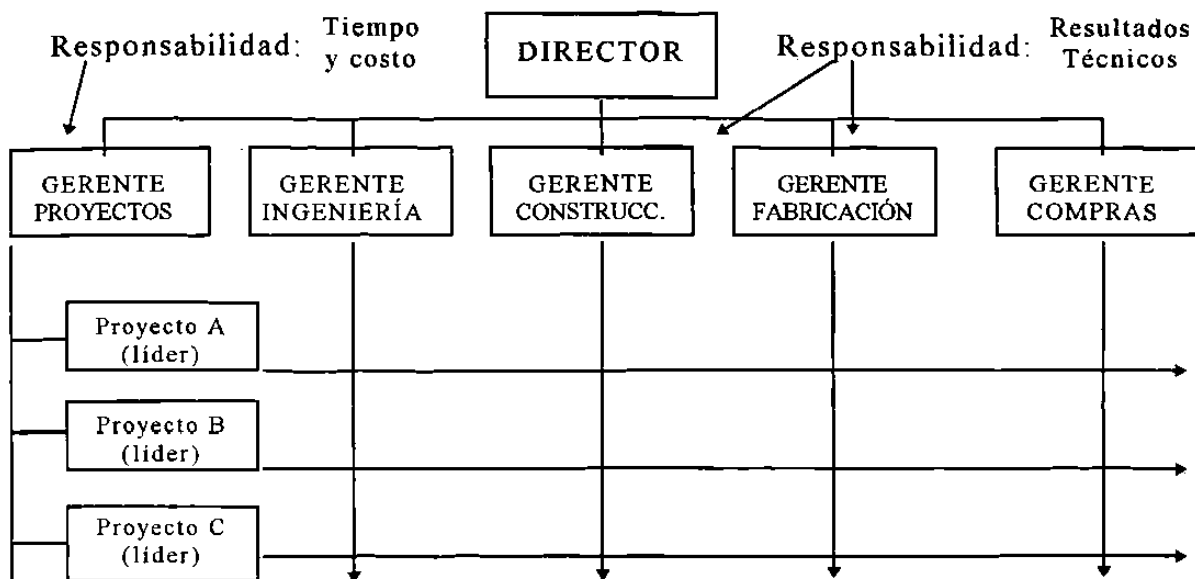
Gerencia de proyectos. Se crea cuando existen varios proyectos o un programa permanente.



Control VS Costo de organización de proyectos

3. Organización matricial Pura

Se integra para dar flexibilidad a la organización

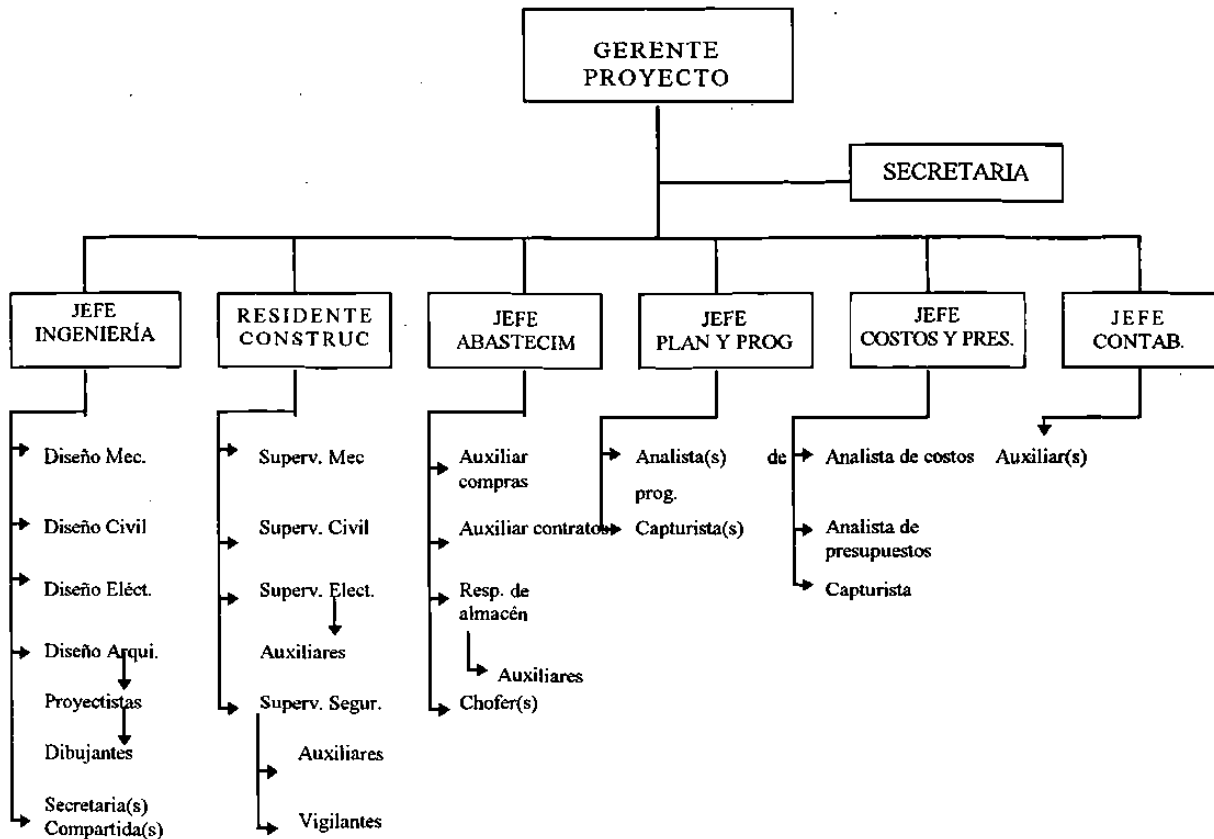


**Control y especialización
vs...conflicto entre gerentes**

| Tipo de organización | Ventajas | Desventajas |
|----------------------|---|--|
| Por proyecto | <ul style="list-style-type: none"> Buena coordinación/integración Concentración de autoridad Información al exterior Compromiso del personal | <ul style="list-style-type: none"> Duplicación y altos costos Obsolescencia profesional Problemas al terminar el proyecto |
| Matricial | <ul style="list-style-type: none"> Información al exterior Flexibilidad Pertenencia para el personal Poca duplicación Desarrollo profesional | <ul style="list-style-type: none"> Autoridad difusa Coordinación/Integración cuestionable Conflicto entre gerentes |
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> No hay duplicación Desarrollo profesional Concentración de autoridad | <ul style="list-style-type: none"> Dificultad para controlar Difícil Coordinación/Integración |

Organigrama mínimo de proyecto grande

Dependiendo del tamaño, la complejidad y a la distancia en que se encuentra el proyecto, así deberá ser el número de integrantes en el organigrama.



4.2 HABILIDADES DEL GERENTE DE PROYECTO

4.2.1 LA MISIÓN DEL GERENTE DE PROYECTO

La tarea del Gerente de Proyecto es hacer funcionar eficazmente los recursos disponibles de personas, máquinas, instalaciones y de dinero para lograr objetivos fructuosos.

El Gerente de Proyecto coordina las labores de los demás, en vez de ejecutarlas el

mismo tanto en trabajos internos como externos de los proyectos para que estos se realicen de acuerdo a lo planeado.

El Gerente de Proyecto despierta en las personas que colaboran en el equipo de trabajo el deseo de laborar en la conquista de los objetivos comunes, es decir, con su personalidad, ejerce una influencia positiva para que las cosas se realicen.

El Gerente de Proyecto se anticipa a las exigencias del proyecto y tiene la habilidad de detectar situaciones irregulares, así como encontrar omisiones de alcance ó errores en la secuencia de pasos lógicos tanto en la planeación como en la ejecución y control del proyecto.

El Gerente de Proyecto tiene la posición de líder formal (ó designado) y tiene la tarea de detectar y dirigir a los demás líderes naturales y al resto del equipo de proyecto.

El Gerente del Proyecto debe saber que su principal función es la de tomar decisiones correctas lo más pronto posible para que el proyecto avance rápidamente.

El Gerente de Proyecto tiene la responsabilidad completa del éxito ó el fracaso del logro del objetivo del proyecto, siempre y cuando se le haya dado la autoridad completa para cambiar y/o corregir lo que él crea necesario, así como el tener el tiempo mínimo para el desarrollo del proyecto.

Es también responsable de entregar informes de avance y de costos, así como las explicaciones de todas las desviaciones, esto lo deberá hacer mínimo una vez al mes y al final del proyecto, a continuación presentamos breves comentarios sobre los reportes de avance:

- El gerente de proyecto necesita procedimientos efectivos de reporte y revisión con el fin de mantener el avance del proyecto conforme a lo planeado.

- Los procedimientos deben establecerse al inicio del proyecto y no esperar a que ocurra una crisis para hacerlo.
- Los procedimientos deben ser congruentes con los requerimientos acordados con el cliente y consistirán básicamente en:
 - Reportes formales.
 - Juntas de revisión de avance.
 - Reportes informales.
 - Sala de control de proyectos.

Reportes formales y revisión de avance

- Los procedimientos de reportes formales son generalmente requerimientos del cliente. Sin embargo, el gerente de proyecto normalmente necesita implementar sus propios procedimientos de reportes formales.
- El gerente de proyecto debe programar juntas de revisión periódicas con el equipo de trabajo, estas juntas deben programarse con suficiente anticipación y los participantes deben ser informados de su responsabilidad a presentar.

Lo más usual a reportar por el responsable de cada área funcional es:

- Lo más significativo o relevante de los eventos ocurridos en el período a reportar.
- El cumplimiento de actividades de acuerdo al programa.
- Amenazas o áreas de oportunidad detectadas, que afectan lo planeado.
- Eventos relevantes a realizarse en el siguiente período.

Reportes informales

- Los reportes informales son igualmente importantes, pero difieren principalmente en que no son programados ni tienen un formato estándar.
- El gerente de proyecto debe estar en contacto con los principales miembros del equipo

de trabajo, de tal manera que diariamente reciba reportes informales.

- El equipo de trabajo debe estar seguro que el gerente de proyecto nunca sea sorprendido por falta de información. Es decir, el gerente de proyecto debe ser el primero en conocer cualquier problema que surja, y en estar al día en cualquier aspecto del proyecto.

Sala de control de proyectos

- La mayoría de los proyectos, independientemente de su tamaño, requiere del uso de una sala donde se lleven a cabo las sesiones de planeación, la revisión de ingenierías, juntas de revisión de avance y juntas con los clientes/proveedores.
- En esta sala se puede tener información desplegada del estado del proyecto.
- Utilizar un mismo lugar por el equipo de proyecto, permite promover la comunicación y el espíritu de trabajo en equipo entre sus miembros, promoviendo las siguientes actividades generales:

Programar y realizar juntas semanales con el cliente para informar sobre avances, decisiones, acción correctiva en su caso, etc. Para esto la gerencia manejará agendas de trabajo, juntas, minutas, reportes y comunicaciones.

Reportar sobre el avance de obra:

- Narración breve sobre el avance de la actividad de campo.
- Descripción del avance de la instalación de servicios tales como: electricidad, drenaje, teléfonos, gas, etc.
- Reporte gráfico de avances proyectando las erogaciones de fondos a través del tiempo la duración del proyecto.

Elaborar un reporte final de la obra que contendrá entre otros lo siguiente:

- Planos y especificaciones de construcción, incorporando ajustes y cambios en obra.
- Estado financiero de la obra final estableciendo todas las diferencias contra el presupuesto original.

- Manuales y garantías de instalaciones de equipos.
- Aspectos relevantes suscitados durante la ejecución de las obras.

El gerente del proyecto es responsable, de que todos los conceptos de los proyectos cumplan con el proceso básico de administración de proyectos de construcción.

Pasos básicos:

1. Obtener requerimientos del cliente.
2. Definición del concepto.
3. Análisis previo.
4. Visita al campo de implementación.
5. Análisis de alternativas.
6. Selección de mejor alternativa.
7. Verificar físicamente la alternativa seleccionada, en una instalación existente.
8. Dibujos de ingeniería.
9. Cuantificación y documentación del alcance.
10. Especificación técnica del concepto.
11. Verificar facilidades y servicios.
12. Presupuestos del costo.
13. Programa de ejecución.
14. Aprobación del costo y tiempo.
15. Requisiciones del concepto.
16. Solicitar tres cotizaciones (carta de invitación).
17. Verificar solvencia técnica y económica de los proveedores.

18. Tabla comparativas técnica y económica.
19. Decisión del ganador.
20. Obtención de permisos.
21. Asignación a proveedor ganador.
22. Orden de compra o contrato.
23. Fianzas y garantía del proveedor.
24. Pago de anticipo (inicio de compromiso).
25. Pago de avances.
26. Reportes de avance.
27. Recepción del bien o la obra. (Acta de recepción)
28. Finiquito de orden de compra o contrato.

En síntesis, el gerente de proyecto realiza las siguientes actividades:

1. Asegura la comunicación adecuada dentro del proyecto.
2. Es responsable de la integración del equipo de proyecto.
3. Revisa y aprueba alcance y objetivos del proyecto.
4. Establece la estrategia general en base a las necesidades de mercado y beneficio por equipo.
5. Dirige la elaboración del programa maestro en base a prioridades y metas parciales.
6. Aprueba el presupuesto del proyecto.
7. Aprueba los presupuestos de las funciones.
8. Se asegura de la existencia de fondos para el proyecto.
9. Establece las bases de control de proyectos enmarcadas por los sistemas y procedimientos de la dirección.

10. Reporta a la organización el estado del proyecto sustentado en los reportes de cada función.
11. Establece el programa de juntas de revisión de avance.
12. Dirige las juntas de revisión.
13. Asegura la entrega oportuna de insumos para todas las funciones del proyecto.
14. Dirige la planeación de los eventos importantes.
15. Autoriza los niveles de firma de compromisos en \$ (pesos) y conceptos, para cada función del proyecto.
16. Autoriza cambios de alcance en general.
17. Autoriza cambios de imprevistos a cuentas de cargo de todas las funciones.
18. Inicia los compromisos de equipos clave y críticos.
19. Se asegura que cada función esté debidamente soportada de acuerdo a necesidades con curva de asignación de recursos.
20. Participa en la estrategia para negociar la compra de equipos y contrataciones clave y críticas.
21. Es responsable del pronóstico de flujo de efectivo y de su cumplimiento.
22. Asegura la entrega oportuna y de la calidad requerida de los productos de cada función.
23. Asegura la entrega de información a personal de comisionamiento y arranque del cliente.
24. Establece el código único de documentos dentro del proyecto. (dibujos, correspondencia, etc.)
25. Participa en la definición de tipos y condiciones de contratos.
26. Establece los índices de evaluación del proyecto y elabora el reporte final de acuerdo a las necesidades de la organización.

27. Participa en la evaluación del desempeño del personal asignado al proyecto.
28. Participa en la definición de bases o criterios para dar por terminado un proyecto.

El Gerente del Proyecto debe mentalizarse para poder dominar la presión constante que tendrá de parte del cliente, de sus jefes, de los proveedores y de su equipo de trabajo.

Por último, el Gerente del Proyecto debe dominar las principales habilidades relacionadas con las relaciones interpersonales, para poder dirigir a su equipo de trabajo eficazmente e interactuar con los clientes, jefes y proveedores adecuadamente, estas habilidades son las siguientes:

- Liderazgo.
- Negociaciones efectivas.
- Trabajo en equipo

4.2.2 LIDERAZGO

4.2.2.1 INTRODUCCIÓN

El liderazgo es un hilo invisible tan misterioso como poderoso, Jala y une.

Es un catalizador que crea unidad a partir del desorden. Sin embargo, desaira cualquier definición. Ninguna combinación de talentos lo garantiza. Ningún proceso o entrenamiento podrá crearlo cuando no existe la chispa necesaria.

Las cualidades del líder son universales.

Se encuentran en pobres y ricos, en humildes y orgullosos, en el hombre común y en el brillante pensador. Son cualidades que sugieren paradojas más que un esquema. Pero cuando se encuentran esas cualidades el liderazgo hace que las cosas ocurran.

La más preciosa e intangible cualidad del liderazgo es la confianza: la confianza de que

quien dirige actuará en el mejor interés de quienes lo siguen; la seguridad de que servirá al grupo sin sacrificar los derechos del individuo.

El imperativo del liderazgo es “un sentido de lo correcto y oportuno”: saber cuándo avanzar y cuándo hacer una pausa, cuándo criticar y cuándo alabar y cómo alentar a los demás a sobresalir. De las reservas de energía y optimismo del líder, los seguidores sacan fuerzas, de su determinación y confianza en sí mismos, ellos encuentran inspiración.

En el sentido más alto, el liderazgo es integridad. El mando se da más por conciencia, más por compromiso y ejemplo que por directivas. La integridad reconoce obligaciones externas, pero atiende a la voz serena del interior más que el clamor exterior.

c 1974 International Business Machines

Creo que hay más liderazgo en ustedes y en nosotros

del que usamos

del que conocemos

del que podemos imaginar

4.2.2.2 DEFINICION DE LIDERAZGO Y LIDER

Liderazgo

Es el proceso personal de influir en las actividades de un individuo o grupo para la realización de objetivos.

Tres principios:

1. No hay evidencia genética de liderazgo hereditario.
2. El liderazgo no se desarrolla en el salón de clases.
3. No hay edad de caducidad para dejar de aprender habilidades de liderazgo.

Líder:

El líder es aquel que reconoce el potencial en la gente y se esfuerza por establecer y mantener un ambiente en el cual los individuos puedan desarrollar y maximizar sus contribuciones a la tarea común.

La habilidad es importante, pero la habilidad de descubrir la habilidad en otras personas y ayudarlas a desarrollarla, es la prueba verdadera del liderazgo.

L. Rader.

Los grandes líderes siempre han creído en su intuición.

Intuición:

Conocimiento claro, recto o inmediato de verdades que penetran en nuestro espíritu sin necesidad de razonamiento.

4.2.2.3 CONCEPTO DEL PODER**Clases de Poder**

- | | |
|----------------------------|---|
| • Físico | Militar–Policía |
| • Económico | Accionistas–Control del dinero |
| • Conocimientos | Staff–Radio, prensa, control de la información tecnológica. |
| • Habilidad de transformar | “Performance” (Ejecutar) |
| • Personalidad | Carisma–Afecto |
| • Poder de posición | Jerarquía–Status |
| • Ideológico | Satisfacer las necesidades de los demás |

Ley del Poder

1. El poder llena los vacíos de la organización humana.
2. El poder es personal e intransferible.
3. El poder se basa invariablemente en sistemas de ideas o filosofía.
4. El poder es el arma de la que dependen las instituciones.
5. El poder existe porque satisface las necesidades de otros (los que lo aceptan) y siempre está siendo confrontado.

4.2.2.4 CARACTERÍSTICAS DE LIDERAZGO

1. **Creencia** firme de que la mayoría de los empleados desean asumir más y mayores responsabilidades.
2. **Voluntad** de adoptar en su trabajo y en sus vidas los principios que se desea que otros adopten.
3. **Sencillez** para reconocer en dónde están sus organizaciones en este momento.
4. **Habilidad** para involucrar a otros en la nueva visión que requieren las circunstancias cambiantes del medio.

Características del Líder.

1. Inteligencia (habilidad para comunicarse).
2. Madurez social (auto confianza).
3. Motivación interna y deseos de logro.
4. Conductas de relaciones humanas altas (colaboración).

Funciones del líder.

1. Arbitro (Sugiere ideas que parecen provenir de los subordinados).
2. Establece objetivos.
3. Provee seguridad (optimista).
4. Símbolo que representan la organización.
5. Inspira (entusiasmo para aceptar los objetivos de la organización).
6. Premia.

Diferencias de un Jefe a un Líder

- Un jefe ordena a sus hombres; el líder los dirige.
- Un jefe ejerce autoridad; el líder obtiene la buena voluntad.
- Un jefe inspira temor; el líder inspira entusiasmo.
- Un jefe dice yo hombres; el líder dice nosotros.
- Un jefe señala las tareas; el líder actúa y da ejemplo de cómo hacerlas.
- Un jefe señala las faltas; el líder enseña a enmendarlas.
- Un jefe dice lleguen a tiempo; el líder llega con anticipación.
- Un jefe sabe cómo se hace; el líder muestra cómo se hace.
- Un jefe obliga al trabajo; el líder hace del trabajo una tarea grata.
- Un jefe deja que otros expongan; el líder da la cara primero.
- Un jefe dice vayan; el líder dice vamos.

Líderes vs. Administradores

- Los líderes son maestros en el contexto de su misión.
- Los administradores andan alrededor de ella.

ADMINISTRADORES

Adminsitran, imitan, mantienen
 Enfocados en la estructura
 El control es su confianza
 Tienen corto rango de visión
 Aceptan “estatus quo”
 Son clavemente buenos soldados

LIDERES

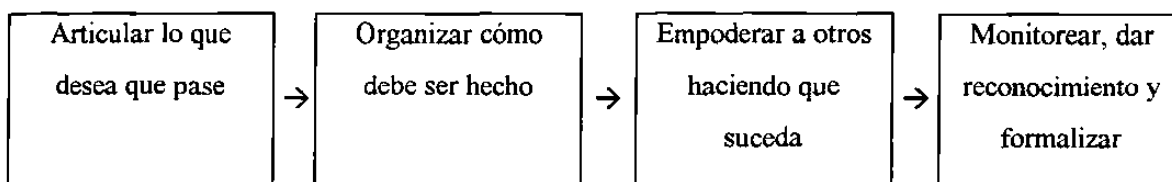
Innovan, originan, desarrollan
 Enfocados en la gente
 Inspiran confianza
 Tienen un largo rango de visión
 Retan el “estatus quo”
 Preguntan qué y por qué

Síntesis del Diagnóstico de Liderazgo, Visión 2000, elaborado en Monterrey, N. L., por un grupo selecto de líderes.

* Urge formar Líderes Gerenciales

- Con visión global
- Que tenga habilidad de ayudar a otros a diseñar su visión.
- Que domine otras lenguas y conozca otras culturas.
- Que intercactúe con éxito en cualquier parte del mundo.
- Que sea devoto de la disciplina y la acción.
- Que refleje ser humanístico y práctico.
- Que sepa formar equipos de trabajo.
- Que aporte labor social a la comunidad.

4.2.2.5 QUÉ ES LO QUE LOS LÍDERES HACEN



Liderear el
Desarrollo y
Comunicar

- Misión
- Visión
- Valores
- Estrategias y Metas
- Demostrar con el ejemplo

Iniciar con:

- Evaluar
- Rediseñar Organización
- Proceso Planeación
- Mediciones Clave
- Implementar

Proveer recursos para: Educación y entrenamiento, herramientas, tecnología, etc.

Disponible para:

- Solución de Problemas
- Toma de Decisiones
- Formar Equipos de Mejora de Proceso, Transversales, etc.
- Facilitador, Coach (Estilo de Liderazgo)
- Compartir información
- Remover barreras

Monitorear, dar
reconocimiento y
formalizar

- Evaluar el Progreso
- Reconocer y recompensar resultados
- Alinear políticas, sistemas y prácticas

4.2.2.6 EL LIDERAZGO SITUACIONAL

Supuestos Básicos:

1. No existe un solo y perfecto estilo de liderazgo.
2. Situaciones distintas requieren estilos diferentes de liderazgo.
3. Los líderes más efectivos son aquellos que pueden variar su estilo, de acuerdo a la situación.

Estilo de Liderazgo Directivo

- Decide la mejor manera de efectuar una tarea.
- Comunica a los subordinados lo que espera de ellos.
- Cómo, cuándo y quién lo realizará.
- El líder demuestra en el momento.
- Establece una supervisión estrecha, cercana y repetida.
- Enseña a los subordinados que desempeñar aceptablemente la tarea es lo primero.

Estilo de Liderazgo Coach Facilitador

- Cumple la tarea y desarrolla habilidades y responsabilidades pertinentes a la misma.
 - Explica el cómo y el cuándo de la tarea.
 - Establece estándares de desempeño realistas y que se tomen como un reto.
 - Ayuda a la persona a alcanzar estos estándares.
 - Reconoce y premia estos desempeños.
- Dentro del contexto entrenador, el líder:
 - Debe pedir ideas a los subordinados.
 - Demuestra interés en el aprendizaje de los subordinados.
 - Dar frecuentemente y de una manera informal, retroalimentación.

Estilo de Liderazgo Participativo

- Asegura que los subordinados aumenten su confianza y habilidad para desempeñar una tarea.
- Reconoce sus logros.
- Deja que tomen decisiones.
- Deja solucionar problemas específicos de cada tarea.
- Incluye a los subordinados en las juntas.
- Consulta en función a las especialidades pertinentes.

Estilo de Liderazgo Delegador

Subordinado

- Establece sus propias metas para realizar sus tareas.
- Se hace cargo de cualquier plan o toma de decisión en que se vea involucrado

Líder

- Asegura que se alcancen las metas y las políticas organizacionales.
- Que no ocurra interferencia o interrupción que salga fuera del control de los subordinados.

4.2.3 NEGOCIACIONES EFECTIVAS

4.2.3.1 INTRODUCCION

El Gerente de Proyecto es la persona dentro del equipo de trabajo que le tocará tener negociaciones importantes tanto con el equipo del proyecto, así como con los clientes, jefes y proveedores.

Por lo anterior, es muy importante que el Gerente de Proyecto conozca las bases en el proceso de la negociación.

También debe conocer los distintos tipos de personas y las estrategias para lograr negociaciones equilibradas para ambas partes.

Desde tiempos muy antiguos, el trabajo en equipo en acuerdo mutuo ha sido un proceso difícil de lograr. La dificultad proviene de que cada uno de nosotros entiende la realidad de diferente forma, y en función de cómo la entendamos es como nos comportamos.

Sin embargo, en los últimos 20 años se ha desarrollado una gran cantidad de conocimientos, herramientas y modelos que explican y describen los procesos de común acuerdo y logro conjunto de resultados.

Es importante señalar que es la comunicación, el proceso mediante el cual la gente llega a acuerdos y logra resultados en conjunto. Por lo tanto, va siendo de vital importancia que cada persona desarrolle habilidades generales de comunicación y específica para el ámbito de los acuerdos con sus semejantes.

Por un lado estamos viendo que a mayor información entre las personas y a mayor velocidad de los eventos y el flujo de la información misma, nos empezamos a sentir y de hecho, a estar, más cerca de otros. Por lo que exige saber que hacer y cómo llevarnos

mejor.

Hoy, más que nunca está en claro que vivimos bajo un principio de interdependencia unos con otros. Todo ser humano, requiere de la participación de sus semejantes para la satisfacción de sus necesidades.

El único punto de enlace entre los seres humanos es la comunicación. Y el único punto de enlace entre las diferencias de los seres humanos es la negociación.

La negociación sana y efectiva puede ser entendida como:

El proceso mediante el cual, a través de la comunicación, se logra llegar a un acuerdo conjunto entre varias partes. Y a su vez permite obtener un resultado en el que todos obtienen lo que quieren y obtienen todos algo que quieren en común.

Toda negociación tiene dos implicaciones muy concretas, que valdría la pena repasar.

- Negociar es buscar y lograr algo que quiero o me interesa, pero no perjudicando al otro.
- Negociar es ponernos de acuerdo entre dos o más personas que somos diferentes y pensamos o esperamos algo diferente.

4.2.3.2. CONCEPTOS BÁSICOS

Presuposiciones útiles para toda negociación

1. Cada persona tiene un mapa de la realidad y responde según éste. No responde a la realidad, ni ningún mapa es más real que otro. Todos diferentes y se han formado en base a la experiencia de cada persona.

2. Por tanto, las relaciones humanas son relaciones entre diferentes formas de entender el mundo.
3. Mientras más conozca el mapa de mis interlocutores, será más probable que sepa qué quieren, porqué y para qué lo quieren; lo cual facilita el acuerdo conjunto.
4. Mientras más opciones de respuesta tenga será más probable que adapte mi intento de negociación dependiendo de los interlocutores con los que me encuentre negociando.
5. Toda negociación es un proceso de comunicación, mientras más habilidades tengamos para este intercambio de información es mejor. Por ejemplo; habilidad para escuchar, para notar el lenguaje digital y analógico, etc.
6. Negociar implica ceder y dejar parte de lo mío y de lo tuyo, para construir algo de lo nuestro.
7. El negociador que cuente con más opciones y alternativas, en contenido y proceso, es el que tendrá más posibilidades de obtener el resultado.
8. El que no tiene claro lo que quiere obtener de la negociación, se arriesga hasta a perder lo que tenía.

4.2.3.3 PERSONAS TIPO EN LA NEGOCIACIÓN

Ser un buen negociador implica el hecho de conocer plenamente al proceso, así como a los diferentes tipos de personas con las que vamos a realizar dicho proceso. Por ello, es que es bueno contar con un mapa de las características de los tipos de negociadores más comunes que hay.

Los siguientes modelos de negociadores han sido clasificados por autores como Pickens, quien describe a 7 diferentes tipos de personajes en una relación o transacción de negociación:

1. **El hombre del si:** a todo te dice que si aunque no esté de acuerdo con todo. Y lo más probable es que vaya a criticar algunas de las cosas que estás presentando. A este personaje hay que confrontarlo con el proceso que estás usando para evadir su posición.
2. **El que todo lo sabe:** es el que tiene todas las respuestas ya conocidas por el mismo y es capaz de informarnos acerca de lo que queremos. A este hay que dejarlo que caiga en contradicciones, dele liderazgo y llévelo a que ayude con su sagacidad del proceso.
3. **El gran patinador:** es el típico presumido y lucidor de todo lo que es y del poder que tiene. A este, propónle la negociación como una oportunidad para vaciar su gran experiencia y déjate llevar.
4. **El pensador tranquilo:** es el que necesita tiempo para asimilar lo dicho, sin poder entonces tomar alguna decisión. Dele tiempo y vaya acompañándolo en el proceso.
5. **El temeroso:** le duda, piensa en riesgos, en desventajas, teme su pérdida, etc. Hay que anticiparnos a sus temores, hay que relajarlo, hable renotando los riesgos, respete y redefina los temores, etc.
6. **El apático desenganchado:** esta desconectado de la negociación, puede soltar en cualquier momento. Genérole demanda o descalifique al proceso hasta que se ganche de alguna forma. Si puede deje en evidencia su actitud, renotada para dejarle la opción de corregirla.
7. **El curioso:** todo quiere saber, le importan mucho los detalles, le gusta preguntar hasta lo impensable. Dale información, renota la curiosidad y cuestiona el sentido de tener o buscar tanta información.

4.2.3.4 PROCESO DE NEGOCIACIÓN

CONDICIONES PREVIAS

Previo a cualquier ocasión de negociación, es necesario cuidar una serie de aspectos para luego poner a trabajar todas nuestras herramientas y habilidades durante dicha situación.

1) Tener muy claro y bien definido mi propósito personal y/o de equipo. La adecuada definición de objetivos debe guardar una serie de requisitos:

- 1.1 Debe ser definido en positivo; es decir, qué es lo que sí quiero, deseo, espero, etc. Aquí se recomienda que para calificar este punto se piense (sin que necesariamente se exponga en la negociación todo aquello que no quiero, no espero, no deseo).
- 1.2 Debe estar especificado en términos sensoriales como para asegurarnos de las formas en que se va a notar que ya se obtuvo. Es decir, los criterios que van a evidenciar que ese propósito se logre, serán según se vea, oiga o sientan una serie de evidencias notadas y captadas lo más objetivamente posible.
- 1.3 Debe estar contexturizado dicho propósito. Es decir que se especifiquen algunas de las condiciones en las que se espera que esto suceda, como por ejemplo: Cuánto lo quieren, dónde, con quién, con qué, etc.
- 1.4 Debe estar mantenido y logrado por medios que estén al control de mí mismo o el equipo negociador. Es decir, que la consecución del mismo dependa de cosas que estén bajo mi control y dominio; y a través de acciones que dependan de los negociadores mismos.
- 1.5 Que sea ecológico para mí y los demás esto obliga a pensar en por qué y para qué, si quiero o queremos determinado propósito. Y además, obliga a pensar en las consecuencias del logro del mismo, cómo afectará esto en beneficio o

perjuicio de los negociadores ahora y en el paso del tiempo.

2) Preparar estado de congruencia y recursos. Esto implica encontrar desde qué actitud emocional es más fácil lograr dicha negociación. Para ello habría que usar las estrategias que se que me llevan a dicho estado emocional.

3) Por último, tener un previo marco de la negociación; es decir, conocer un mínimo indispensable del tema a negociar, las personas y los posibles cursos que dicha negociación tomará.

Pasos para una negociación

Toda negociación es un proceso, que visto detenidamente, pareciera un ritual, una danza donde los pasos por recorrer deben ser conocidos y cuidadosamente cubiertos.

Aunque existen muchos modelos de negociación, en general pudiéramos pensar en los siguientes pasos como necesarios para la efectiva consecución de la misma:

Pasos previos inmediatos a la sesión de negociación

1) Preparando estado, congruencia y trascendencia: Esto es preparar nuestra actitud con los más altos estándares de tranquilidad, convencimiento y sobre todo de poder percibir a la ocasión de negociación como un medio más (no indispensable) por el cual vamos a servir y a crecer.

1.1 Prepare estado de recursos y trascendencia.

1.2 Conciencia de la importancia de “el acuerdo”.

1.3 Conciencia de interdependencia.

1.4 Flexibilidad, desapego y soltura.

1.5 Claridad de que primero son las personas... y los acuerdos son medios para el bienestar mutuo.

2) Definición de objetivos: Saber qué, cómo, dónde y por qué si quiero algo. Así también saber qué no quiero.

2.1 Definición de objetivos

2.2 Qué sí quiero.

2.3 Cuándo y cómo si lo quiero.

2.4 Definido en términos muy específicos.

2.5 Define tu acuerdo o condición ideal.

3) Identificar el margen de movilidad: Saber hasta dónde puedo ganar sin perjudicar, y hasta dónde puedo ceder sin perder.

3.1 Identificar mi margen de movilidad.

3.2 Hasta dónde no me conviene.

3.3 Hasta dónde no le conviene.

3.4 Hasta dónde me perjudica.

3.5 Hasta dónde le perjudica.

3.6 Identificar mis zonas fuertes, mis puntos de apoyo, mi valor agregado, mis ventajas y de la misma manera, las de mi contraparte. Por otro lado, identificar mis y sus debilidades claramente. Incluso, tener muy claramente identificada mi fuente de poder o autoridad.

4) Recabar e integrar la información de mi interlocutor: Esto es saber, suponer e imaginar (sin darlo por hecho) todo lo que pueda de mi interlocutor: propósitos, intenciones, argumentos, estrategias, etc. Esto para pronosticarlo y diseñar nuestra estrategia. Aquí se aclara de que esto no está peleado con mantener claro la ganancia

para ambos.

- 4.1 Recabar un marco previo de la negociación.
 - 4.2 Datos y antecedentes del negociador.
 - 4.3 Datos y antecedentes de la negociación.
 - 4.4 Posibles rutas, reacciones y propuestas de mi contraparte.
 - 4.5 Contingencias no planeadas, posibles enemigos, rutas alternativas, situaciones extraordinarias, etc. Y todo aquello que esté fuera de lo planeado, por extraordinario que fuera, contar con alguna alternativa emergente.
- 5) Diseñar la estrategia de negociación.
 - 5.1 Diseño de la estrategia.
 - 5.2 Derivación de temas.
 - 5.3 Estados requeridos.
 - 5.4 Zonas de riesgo.
 - 5.5 Tiempos.
 - 5.6 Probables cursos de acción.
 - 5.7 Escenarios imaginarios.
 - 5.8 Acuerdo ideal.

Pasos al arribo a la sesión de negociación

6) Contacto y etapa social: Esto implica lograr el estado y disposición convenientes para el acuerdo; también rescatar el punto personas del contenido a negociar; y dejar el rumbo para el trabajo conjunto hacia “el acuerdo”.

6.1 Etapa social.

6.2 Marco de acuerdo.

6.3 Primero personas.

6.4 Posturas de respeto, comprensión y proactividad creativa.

6.5 Práctica del rapport y la empatía. Proceso que implica una identificación y establecimiento del clima de acuerdo y esfuerzo conjunto. Este proceso guarda una serie de pasos sistemáticos que a continuación sintetizaremos:

- Espejeo del cuerpo.
- Espejeo del contenido.
- Espejeo de ideas y palabras clave.
- Espejeo de creencias específicas.
- Espejeo de estrategias para tomar decisiones.
- Direccionamiento de los elementos anteriores.

7) Intercambio de información: Aquí hay que esperar empatizando, parafraseando y comprendiendo toda la postura y contenido de ambos interlocutores.

7.1 Intercambio libre de posturas, argumentos, antecedentes y propuestas previas.

7.2 Exposición.

7.3 No decisión.

7.4 Apertura.

7.5 Aprende a usar las preguntas a tu favor.

8) Retroinformación, aclaración y definición de información: Se parafrasean mutuamente para evitar confusiones y malos entendidos.

8.1 Retroalimentación del proceso, contenido.

8.2 Aclaración.

8.3 Redefinición.

8.4 Descripción.

9) Análisis y evaluación de la información: Aquí se evalúa, analiza y revisa todo lo vertido como para comenzar a generar alternativas.

9.1 Análisis a intercambio de la información.

9.2 Intercambio de posturas referidas.

9.3 Juicios libres y apreciaciones de lo intercambiado.

10) Alternativas: Esto es un intercambio abierto, creativo y libre de opciones (sin decisión) para acordar el cierre.

10.1 Creación de alternativas.

10.2 Muchas.

10.3 Creativas.

10.4 Nones.

10.5 Por ratificaciones.

10.6 Opciones con alto grado de pensamiento lateral o alternativo.

Es muy importante la creatividad en el proceso de negociación. En la medida que se encuentren formas creativas, nuevas y alternativas para una disyuntiva, es entonces que

podremos aminorar la diferencia y acordaremos por consecuencia. La creatividad es la capacidad para imaginar y plantear lo no planteado.

En esencia, un problema es problema en la medida que no se nos ocurre la forma de resolverlo. En ocasiones, no es que no haya soluciones, es que no se nos ocurren en ese momento.

Para ello listamos una serie de técnicas de creatividad para estimular la imaginación que siempre ofrece nuevas opciones para la negociación:

1. Técnicas de la derivación por grupos lógicos.
2. Usando la palabra clave o disparadora.
3. Usando lo contrario.
4. Usando las preguntas nunca hechas.
5. Usando lo opuesto a la solución.

11) Paquete acuerdo: Esto es rescatar las opciones seleccionadas, con sus respectivas combinaciones y adaptaciones y se regresa a recordar que lo importante es “el acuerdo”.

- 11.1 Creación de un paquete de acuerdo.
 - 11.2 La o las mejores opciones. Aprende a vender tus ideas.
 - 11.3 Proyectadas a futuro en acciones.
 - 11.4 Con asignación de responsables, tiempos y evidencia.
 - 11.5 Con constancia formal.
- 12) Cierre social: Se rescatan una postura trascendente.

12.1 Cierre trascendente.

12.2 Las personas por encima del acuerdo.

12.3 Estados de cooperación.

12.4 Importancia de crecer del proceso.

4.2.4 TRABAJO EN EQUIPO

4.2.4.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta habilidad es que el gerente de proyecto conozca los conceptos básicos de trabajar en equipo, así como identificar las fases del proceso de como se desarrolla un objetivo dentro de un equipo de trabajo.

El Gerente de Proyecto debe conocer que la clave del éxito de cualquier proyecto es la dirección del mismo, propiciando trabajar en equipo y facilitando a los integrantes del grupo el ejercer los tipos de liderazgo que naturalmente se manifiestan en todos los equipos.

El éxito de un equipo de trabajo se basa en la conjunción de aportaciones de los individuos que lo conforman. Cada miembro es una persona diferente, con una historia, formación, estilo de actuar y pensar propio. Si todos los integrantes fueran iguales, el resultado del trabajar en equipo sería solo la suma de las aportaciones, mas como son diferentes, su potencial es mucho mayor.

Para la convivencia y trabajo es necesario no sólo aceptar y respetar que son individuos diferentes, sino potencializar la complementariedad de las aportaciones.

Son diversas las maneras de identificar los diferentes estilos de pensar y actuar.

Examinemos algunas:

- ◆ Según la neurolingüística, se puede ser primordialmente acústico, visual o kinestésico.
- ◆ Según Kolb, se puede ser inclinado al sentimiento o al pensamiento, a la reflexión o a la acción.
- ◆ Según el tipo de hemisferio cerebral que se utilice, de hemisferio izquierdo o derecho, siendo el primero analítico y racional y el segundo holístico o intuitivo.

También es importante identificar que el sistema reactivo de trabajar, está cambiando al del mejoramiento continuo.



4.2.4.2 CONCEPTOS BÁSICOS

Iniciamos este punto con la definición de equipo de trabajo y posteriormente describiremos los elementos más importantes que se dan en las relaciones interpersonales dentro de los grupos de trabajo.

Definición de equipo

Conjunto de individuos que se relacionan y se integran para un propósito común.

Un equipo tiene una identidad. Un equipo trasciende las personalidades individuales que lo conforman, pero permite a cada integrante una forma única de expresión que es imposible sin un equipo.

En las Organizaciones los equipos están enfocados hacia los resultados y hacia la mejora consistente de los procesos importantes.

Requisitos para lograr alto desempeño en el grupo son:

Requisitos de la tarea

Definida

Alcanzable

Apetecible

Necesidades personales

Confianza

Respeto

Inclusión en el grupo

Ser escuchado

Pertenencia de la tarea y del logro

Requisitos de las organizaciones y el medio ambiente

Confianza y respeto

Evaluación del desempeño del grupo, no individual

Competencia vs colaboración

Características de un equipo efectivo

Tener una meta común

Comunicación abierta

Confianza

Participación total

Confrontación diferencias

Reto y cooperación

Unidad y cohesión

Tareas y mantenimiento de las actividades

Compromiso

Con las decisiones y los planes

Liderazgo compartido

El sentido común manda

Evaluación de la efectividad

Clara diferenciación de la tarea - equipo vs. individuo

Puntos clave para un desarrollo exitoso del equipo

- Las condiciones son apropiadas
- Existe la necesidad
- Expectativas claras entre los miembros

- Actitud abierta y compromiso
- Divertirse al tiempo de que se es productivo
- Manejar positivamente conflictos y desacuerdos
- Definir la misión básica y las metas
- Establecer roles, responsabilidades y procedimientos
- Reconocimiento por los logros como equipo

Enunciado de la misión de un equipo

El enunciado de una Misión es una frase breve y concisa que proporciona un enfoque y dirección a los esfuerzos de un equipo.

Algunas consideraciones al enunciar una Misión:

- Liberar energía, aliar, entusiasmar y hacer que los integrantes piensen.
- Debe ser ambiciosa pero realista y ver hacia el futuro.
- Debe ser expresada claramente y fácil de recordar.

El proceso de formular la misión es más importante que la misión que resulta del proceso.

Habilidades para interactuar en forma efectiva

Importancia de una buena comunicación satisfaciendo las necesidades básicas personales y acerca de las tareas.

Elementos clave

- Escuchar y responder con empatía
- Fortalecer la auto-estima
- Alentar la participación

La comunicación afecta gran parte de nuestras vidas. Ya sea que se trate de una reunión de trabajo o de una familiar, es común que cualquier persona tenga interacciones con mucha gente.

En la actualidad se requiere ser un buen comunicador pues ahora el trabajar con otros es muy frecuente ya sea esto el analizar una idea para mejorar, negociar con proveedores, hacer el trabajo, discutir un problema con la familia o comprar un automóvil. Las habilidades para interactuar y comunicarse bien ayudan a que esas discusiones transcurran más efectivamente y se logra más.

Retroinformación interpersonal

La retroalimentación es una parte importante en el trabajo individual y en el de equipo, debemos aprender a dar y a recibir retroalimentación sobre nuestro desempeño, existen dos tipos de retroalimentación:

- La positiva: debe ser una información específica sobre lo que alguien hizo bien.
- Para el mejoramiento: Información específica sobre qué se ha podido hacer mejor y por qué.

Retroinformación**Oportunidad de ver****“con otros ojos”.**

**Un momento
para
reflexionar**

| |
|---|
| <p>Descubrir cómo mi comportamiento afecta a los demás</p> |
|---|

**¿logro lo
que deseo
lograr?**

**Conocer más de mí mismo
y de los demás**

La interacción en el trabajo en equipo es efectiva si continuamente se verifica cómo es que nuestro actuar es interpretado por los demás.

La retroinformación es una forma de ayudar a una persona para que se de cuenta de cómo otro individuo ve su conducta y qué efectos tiene su comportamiento en los demás.

Cuando hablamos, no siempre estamos conscientes de la forma en que lo hacemos ni de las repercusiones que nuestro hablar causa en nuestros semejantes. A veces deseamos y creemos tener un efecto en otros y lo que conseguimos es algo totalmente diferente. Solamente podemos clarificar qué está pasando con el otro, si este nos los dice.

- Un camino... para descubrir de qué manera mi comportamiento afecta a los demás.
- Una forma de darme cuenta de la congruencia entre lo que deseo lograr en mis relaciones interpersonales y lo que realmente logro.

- Una oportunidad de ver las cosas “con otros ojos”
- Un momento para reflexionar.
- Una posibilidad para conocer más de mí mismo y de los demás.

Criterios para dar retroinformación

- Hecha para ayudar, no para desahogarse o castigar.
- Se trata de dar mi punto de vista, yo no sé cómo es la otra persona.
- Centrada en los sentimientos del que habla, no en “lo debe hacer diferente”.
- Descriptiva más que evaluativa.
- Específica más que general.
- Acerca de conductas controlables.
- Oportuna
- Positiva y negativa, no sólo negativa
- Evitar decir “pero” entre una retroinformación y otra, pues esto se puede

Criterios para recibir retroinformación

- Escuchar, no rebatir
- Pedir la retroinformación, más que esperar a que se la den
- Clarifica
- Verificar

4.2.4.3 FASES DEL PROCESO DE TRABAJO EN EQUIPO

El presente modelo está basado en la observación de la conducta de los equipos

de trabajo, atendiendo al proceso que muchas veces pasa desapercibido por los miembros del equipo. Cuando las conductas del proceso son traídas a la conciencia, pueden ser vistas como interferencias innecesarias para el trabajo, y son más bien “manejadas” en lugar de propiciadas a que ocurran. El no tomar en cuenta las fases por las que pasa el proceso del trabajo en equipo puede resultar en conflictos y desintegración, o en realizar una cantidad de tareas no productivas, o bien en la limitación del potencial creativo del grupo.

Numerosos investigadores del trabajo en equipo apuntan que en todo grupo humano pasa por fases similares a través de las cuales se desarrollan estructuras sociales y en donde diferentes tipos de liderazgo ocurren. Este proceso de crecimiento tiende a ocurrir naturalmente, sin importar la composición y propósito del grupo.

Para los administradores y consultores de organizaciones, este modelo provee nuevas posibilidades de manejar grupos. El poner atención a estos aspectos de la vida de los grupos puede incrementar el máximo aprovechamiento del potencial del grupo para su funcionamiento efectivo, especialmente donde la creatividad es necesaria.

La dirección del equipo de trabajo

Al contrario de enfoques que dependen de actividades de un líder designado, esta teoría enfatiza el desarrollo de líderes funcionales, los cuales emergen del mismo grupo. El liderazgo es visto como un aspecto de la estructura del sistema del equipo se nace en el curso del proceso del grupo.

El equipo de trabajo puede o no estar dirigido por un líder formal, asignado por alguien fuera del sistema del grupo. Si existe un líder formal, éste deberá tomar el rol de facilitador de proceso, y permitir el que los miembros tomen alternadamente los roles de liderazgo que necesiten para que el grupo tenga una vida sana.

Rol del facilitador

Es aquella persona que, conociendo el proceso del Trabajo en Equipo, ayuda a

que el grupo reflexione en lo que está viviendo y experimentando durante el desarrollo de la tarea. Asiste en poner un alto en el trabajo, si surgen conflictos que el grupo no puede solucionar por sí mismo, da retroinformación acerca de las acciones, emocionalidades del grupo, de la manera de interactuar y de sus formas de tomar decisiones.

El facilitador puede ser el líder formal de la tarea, un asesor externo, un maestro o alguien del mismo equipo, (incluso, el rol de facilitador puede ser tomado por varios miembros del grupo alternadamente).

Roles de liderazgo

Conforme el grupo se reúne, sus miembros muestran una serie de conductas interactivas influenciadas por su personalidad y su reacción al objetivo. Dentro de este modelo, tres tipos de liderazgo emergen, los cuales cumplen con funciones cruciales para el desarrollo sano del grupo. Cada uno de los tres tipos de liderazgo tienen ciertas funciones características que aparecen y reaparecen a través de la vida del equipo. Cada rol de liderazgo puede ser tomado por diferentes personas del grupo, así como cada individuo puede tomar diferentes roles.

Los tres tipos de liderazgo son:

1. El líder de la tarea

Es el que dirige los esfuerzos del grupo para conseguir la meta.

Sabe mucho acerca de los requerimientos de la tareas y del medio ambiente organizacional. Ayuda al grupo a definir metas, reglas, métodos de comunicación, estilos de toma de decisiones, etc. e influencia el criterio de evaluación de los individuos y del grupo. El grupo le otorga autoridad.

El líder formal o designado debe apoyar el líder de la tarea.

2. El líder emocional

Le importa la participación, relaciones e interacciones para el buen

desenvolvimiento del grupo. Modela la cooperación apoyando a los otros y recibiendo apoyo de los demás.

Está muy comprometido con la tarea y generalmente es el miembro más querido.

Desarrolla una buena relación con el líder de la tarea.

Es el líder emocional el que más pronto percibirá dificultades en el proceso del grupo.

3. El líder divergente

Es el que cuestiona la tarea, la metodología y los límites.

Está muy comprometido con la tarea, especialmente en la clarificación de supuestos y probar los límites y fronteras. Es muy sensible al nivel de cohesión del grupo y a situaciones en donde las diferencias individuales aparecen.

Dispuesto a tomar riesgos, a menudo es objeto de sentimientos negativos. Los individuos que no tienen sensibilidad empática o cuyo estilo de comunicación o puntos de vista son muy diferentes de la mayoría, seguido aparecen desplegando este rol de liderazgo.

Implicaciones prácticas

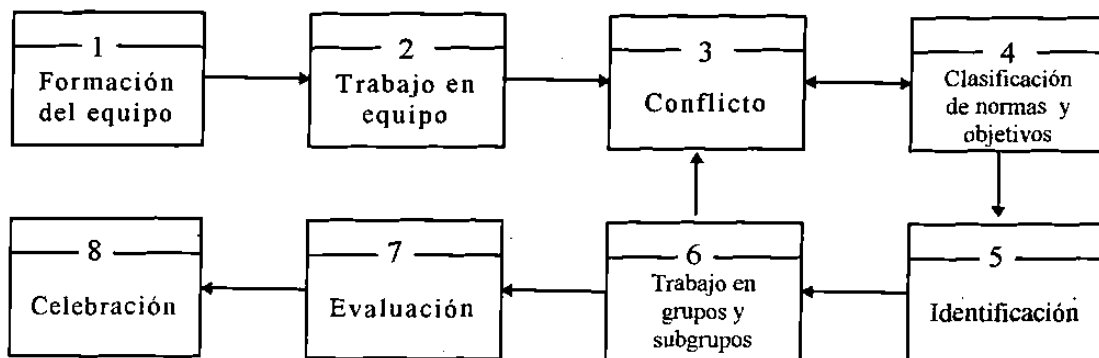
Si la persona responsable de la tarea de un grupo es inflexible y de estilo autoritario, le será difícil permitir el tiempo para que el proceso natural del grupo se desarrolle y no aceptará la necesidad de que emerjan otros roles de liderazgo. No podrá valorar los aspectos constructivos del liderazgo divergente y de los cuestionamientos a las reglas y límites. Le será más fácil deshacerse de aquellos que desplieguen dichas conductas.

Tanto los líderes formales como los consultores deben ser muy sensibles a la tendencia de los grupos a desarrollar diferentes tipos de liderazgo. Es importante

cuestionarse el supuesto de que todo el problema reside en una persona, y se puede resolver al eliminarla.

Si algún tipo de liderazgo no emerge, el facilitador deberá modelar temporalmente ese rol, dejándolo en cuanto los miembros del equipo lo tomen.

DIAGRAMA DEL PROCESO



CAPÍTULO 5

PLANEACIÓN DE PROYECTOS

5.1 QUE ES PLANEACIÓN DE PROYECTOS

Es el proceso de analizar y documentar el problema a resolver, iniciando con definir el objetivo a lograr.

Así como también especificar el alcance del proyecto para poder desglosar su contenido en partes manejables para elaborar las ingenierías y también determinar sus cantidades y tipos de materiales, equipos, personas, tiempo y dinero que serán necesarios para ejecutar el proyecto.

La planeación de proyectos parte de una filosofía general que es el de dividir y atacar. Esto es, siendo el proyecto algo complejo, un ataque lógico es el dividirlo en partes pequeñas y analizar cada una de estas partes más concretas y sencillas, pero considerando que estas partes guardan ciertas interrelaciones ya que forman parte de un mismo proyecto total.

El objetivo de esta etapa es el de definir clara y concretamente cómo es que se va a llevar a cabo el proyecto (planos y especificaciones de ingeniería) desde su inicio hasta su terminación, incluyendo actividades a realizar, tiempo que tardará, costos y recursos a utilizar.

5.2 DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE

Para cualquier proyecto lo primero que debemos de conocer es lo que el cliente necesita.

La mejor forma de obtener los requerimientos de nuestro cliente, es que estos queden escritos en un documento (solicitud).

El problema no termina aquí, durante el desarrollo del estudio el cliente debe de participar en ir aprobando, así como modificando el proyecto para evitar lo más posible los “cambios” en la etapa de construcción.

Por lo anterior, se recomienda proponerle a los clientes de los estudios de proyectos, el trabajar bajo un modelo de “convenio cliente-proveedor” para desarrollar el trabajo.

CONVENIO CLIENTE - PROVEEDOR PARA ESTUDIO DE PROYECTO

Definiciones

Responsabilidades principales

Eventos principales

Procedimiento

Estudio de proyecto

Requisitos para firma de contratos

DEFINICIONES

El convenio se elabora principalmente con el objetivo de lograr la coordinación de esfuerzos y una negociación equilibrada de la forma de trabajar en el desarrollo de un estudio de proyectos.

Convenio.- Proceso de acercamiento y establecimiento de las bases para un mutuo entendimiento, confianza y cooperación para especificar de una manera racional los compromisos en términos de calidad.

Estudio de Proyecto.- Son todos los documentos (planos, diagramas, especificaciones, catálogos, cotizaciones, etc.) que se obtienen para determinar la ingeniería hasta llegar al detalle, para poder soportar la cotización definitiva de construcción de un proyecto.

Cliente.- Persona física representando o no a una persona moral que tiene autoridad y responsabilidad para solicitar, financiar y aprobar el desarrollo de un estudio del proyecto.

Proveedor.- Conjunto de personas capacitadas y con recursos tecnológicos para desarrollar estudios de los proyectos, comúnmente dirigidos por un Gerente de Proyecto.

RESPONSABILIDADES PRINCIPALES

Cliente:

Especificar sus requerimientos por escrito en forma clara y completa,

así mismo aprobar los avances del estudio y en caso de cambios solicitarlos oportunamente.

Proveedor:

Definir y documentar el alcance de los proyectos en sus aspectos técnico, costo, tiempo de ejecución y permisos, así como convocar a juntas al cliente para informarle de los avances y solicitarle su aprobación por escrito.

EVENTOS PRINCIPALES

EN EL DESARROLLO DE UN ESTUDIO

- 1.- Solicitud de servicio "Por escrito"
- 2.- Presupuesto "preliminar" del proyecto
- 3.- Orden de compra para el estudio de ingeniería.
- 4.- Planos de ingeniería, especificaciones, presupuestos y programa.
- 5.- Presupuesto "definitivo" del proyecto.

PROCEDIMIENTO

Las solicitudes del cliente se formalizarán mediante el llenado de una forma de solicitud de alcance (Tabla No. 1).

TABLA No. 1

SOLICITUD Y ALCANCE PRELIMINAR PARA ESTUDIO DE PROYECTO

| | |
|--------------|--------|
| HOJA | 1 DE 3 |
| FECHA | |
| PROYECTO No. | |

DIVISIÓN: _____
 PLANTA: _____
 PROYECTO: _____
 DESCRIPCIÓN: _____

| | |
|---------------|--|
| PLANTA | |
| MINI PLANTA | |
| MODERNIZACIÓN | |
| AMPLIACIÓN | |
| REEMPLAZO EQ. | |

SOLICITADO

NO INCLUIR: _____

| SERVICIO | |
|--------------------------|--|
| | |
| ESTUDIO DE PROYECTO | |
| PROYECTO "LLAVE EN MANO" | |

DEFINICIÓN DEL CRECIMIENTO ESPERADO DE LA PLANTA:

DESCRIPCIÓN EN CASO DE MODERNIZACIÓN, AMPLIACIÓN Y/O REEMPLAZO DE EQUIPO

| | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|------------|
| CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO | COMPRADO | LOCALIZADO | NO LOCALIZADO | |
| EJIDAL _____ PRIVADO _____ | LOCALIDAD _____ | MUNICIPIO _____ | ESTADO _____ | |
| ESPUELA _____ | E. ELECT _____ | GAS NAT. _____ | AGUA _____ | TEL. _____ |
| CARRETERAS _____ | TIENE M. SUELOS _____ | TIENE TOPOGRAF _____ | PERMISO USO SUELO _____ | |

CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN

No. UNI PROD. _____ CAP. TPD.: _____

| | | |
|--------------|-------------|-------------|
| EQUIPO _____ | CAP.: _____ | MARCA _____ |
| EQUIPO _____ | CAP.: _____ | MARCA _____ |
| EQUIPO _____ | CAP.: _____ | MARCA _____ |
| EQUIPO _____ | CAP.: _____ | MARCA _____ |
| EQUIPO _____ | CAP.: _____ | MARCA _____ |

ADITIVOS REPROCESO RECIRCULACIÓN RECUP CALOR
 PALETIZADO CAP. CARGA FFCC BASCULA CAP.

TABLA No. 1

SOLICITUD Y ALCANCE PRELIMINAR PARA ESTUDIO DE PROYECTO

| | |
|--------------|--------|
| HOJA | 2 DE 3 |
| FECHA | |
| PROYECTO No. | |

| | | |
|---|--|--|
| EQUIPO MANEJO DE GRANO | CAP. DE DESCARGA _____ TPD CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO _____ TON | |
| | BASCULA CAMIONES CAP _____ TON | MARCA/MODELO _____ |
| | BASCULA FFCC CAP. _____ TON | MARCA/MODELO _____ |
| | LEV. DE CAMIONES TIPO : _____ | LIMPIADORA CANT. _____ CAP _____ |
| | SECADORA | CANT. _____ CAP _____ MARCA MOD. _____ |
| | _____ | CANT. _____ CAP _____ MARCA MOD. _____ |
| | _____ | CANT. _____ CAP _____ MARCA MOD. _____ |
| | _____ | CANT. _____ CAP _____ MARCA MOD. _____ |
| | _____ | CANT. _____ CAP _____ MARCA MOD. _____ |
| | _____ | CANT. _____ CAP _____ MARCA MOD. _____ |
| _____ | CANT. _____ CAP _____ MARCA MOD. _____ | |
| SERVICIOS | ENERGÍA ELÉCTRICA | _____ |
| | AGUA | _____ |
| | VAPOR | _____ |
| | AIRE | _____ |
| | COMBUSTIBLE | _____ |
| TRATAMIENTO AGUA RESIDUAL | DESCRIPCIÓN: | _____ |
| | | _____ |
| | | _____ |
| IRRIGACIÓN | | _____ |
| | | _____ |

TABLA No. 1

**SOLICITUD Y ALCANCE PRELIMINAR PARA
ESTUDIO DE PROYECTO**

| | |
|-----------------|--------|
| HOJA | 3 DE 3 |
| FECHA | |
| PROYECTO No. | |

| | | | | |
|---|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE OBRA CIVIL | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE OFICINAS | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE MOBILIARIOS | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| RESTRICCIONES | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| SOLICITANTE (NOMBRE Y FIRMA) | INTERNO | | | |
| | DIRECTOR TECNOLOGÍA | GERENTE GENERAL | GERENTE INGENIERIA | COORDINADOR DEL PROYECTO |
| | | | | |

- 1.- El cliente no llenará las secciones técnicas de la solicitud sobre las cuales no tiene dominio, el proveedor las llenará, de esta manea queda plasmado en una sola ficha las necesidades del proyecto.
- 2.- Esta solicitud está definida como “de alcance preliminar” por ser la base para iniciar el estudio de ingeniería, el alcance básico se irá complementando conforme se avance en las ingenierías básica y detalle.
- 3.- Se llenará una sola solicitud, la inicia el cliente con los datos que tiene disponibles y la complementa el proveedor.
- 4.- El cliente es responsable de llenar la solicitud original, con los siguientes datos:

Datos generales.

Crecimiento esperado de la planta ó edificio.

Características del terreno.

Especificación del material, parte a producir ó vender o servicio a prestar.

Número y capacidad de unidades de producción.

Marcas de equipos comerciales de proceso y equipos para suministro de servicios.

Número, capacidad y marcas de equipos de almacenaje de materias primas.

Número, capacidad y marcas de equipos de producción.

Número, capacidad y marcas de máquinas de empaque.

Sistemas adicionales al proceso normal por ejemplo aditivos, recuperación de calor, etc.

Número, capacidad y marca de los equipos de transporte.

Características principales de obra civil, oficinas y mobiliario.

Restricciones.

El proveedor complementará la solicitud llenando otra para conservar la original del cliente, y quedando así definido el objetivo a lograr.

- 5.- Se incluye en la solicitud una sección para que el cliente defina el crecimiento completo esperado de la planta ó edificio.

Esta información permitirá solicitar permisos adecuados de servicios (Agua, CFE, Telmex), así como considerar en los trabajos de ingeniería y construcción el crecimiento esperado.

- 6.- La principal aportación de la solicitud será que todos los que participan en el proyecto (clientes y proveedores) conozcan la misma versión del alcance del proyecto.
- 7.- Es requisito del proveedor el tener orden de compra para poder iniciar el estudio de proyecto.
- 8.- Es requisito del proveedor el tener la solicitud completa y firmada por el cliente, para elaborar el análisis del proyecto.
9. El tiempo aproximado para desarrollar un estudio de proyecto es de 2 a 3 meses, dependiendo del tipo y complejidad del diseño.

ESTUDIO DE PROYECTO

- 1.- El estudio de proyecto se desarrollará hasta terminar toda la ingeniería de detalle.
- 2.- El alcance del estudio contempla 53 pasos los cuales se muestran en la Tabla No. 2.
- 3.- El proveedor es responsable que todos los equipos, cumplan con la capacidad y características necesarias, para la correcta operación de la planta.

TABLA No. 2
ALCANCE DE CONVENIO CLIENTE - PROVEEDOR
“ESTUDIO DE PROYECTO”

| No. | Descripción de cada paso ó Actividad | Función, responsable de que se realice la actividad |
|---|--|---|
| Etapa Ingeniería Preliminar ó Conceptual | | |
| 1 | Llenar solicitud | Cliente |
| 2 | Asignar Gerente de Proyecto | Proveedor |
| 3 | Análisis previo del Proyecto | Ing/Pptos/Const/Gte. Proy. |
| 4 | Ingeniería preliminar | Jefe de Ingeniería |
| 5 | Presupuesto “Preliminar” de construcción | Presupuestos |
| 6 | Programa de ejecución preliminar | Programación |
| 7 | Ira. Junta C-P, aceptación “preliminar” | Gerente de Proyecto |
| 8 | Estrategias para desarrollo de estudio | Jefe de Ingeniería |
| 9 | Necesidades de Recursos (H-H por aplicar) | Ingeniería y Arquitectura |
| 10 | Programa de desarrollo de estudio | Programación |
| 11 | Cotización para desarrollo del Estudio | Presupuestos |
| 12 | Generar orden de compra del Estudio | Cliente |
| 13 | Pago anticipo de Orden de Compra | Cliente |
| Etapa de Ingeniería Básica | | |
| 14 | Visitas al área para infor. local | Ing/Arq/Const/Ppto's |
| 15 | Estudio de Mecánica de Suelos | Ingeniería Civil |
| 16 | Levantamiento Topográfico | Ingeniería Civil |
| 17 | Diagramas de proceso y unifilar (Mec. - Elec.) | Ing's. Mec. y Elec. |

| No. | Descripción de cada paso ó Actividad | Función, responsable de que se realice la actividad |
|--|---|---|
| 18 | Estructura del alcance D.E.T. (áreas, sistemas y elementos) | Planeación y Programación |
| 19 | Arreglos Generales de Planta por especialidad | Ing. Mec., Civil, Arq. |
| 20 | Dimensionamiento de Equipos | Ing. Mec. y Elec. |
| 21 | Dimensionamiento de Edificios, Estructuras y Cimentaciones | Ing. Civil y Arq. |
| 22 | Dimensionamiento y Propuesta de Mat. Arquitectónicos | Arquitectura |
| 23 | Cotizaciones de Equipos Principales | Abastecimientos |
| 24 | 2ª. Junta C-P aceptación "Ing. Básica" | Gerente de Proyecto. |
| Etapas de Ingeniería de Detalle | | |
| 25 | Diagramas definitivos de proceso de cada área | Ing. Mec., Elec. |
| 26 | Especificaciones de Equipo Mecánico | Ingeniería Mecánica |
| 27 | Especificaciones de Equipo Eléctrico | Ingeniería Eléctrica |
| 28 | Especificaciones de Obra Civil | Ingeniería Civil |
| 29 | Especificaciones de Mobiliario | Arquitectura |
| 30 | Especificaciones de Acabados y Fachadas) | Arquitectura |
| 31 | Especificaciones de Equipo de Laboratorio | Arquitectura |
| 32 | Dibujos de Arreglos Planta y Elevación de Equipo Mecánico | Ingeniería Mecánica |

| No. | Descripción de cada paso ó Actividad | Función, responsable de que se realice la actividad |
|-----|---|---|
| 33. | Dibujos de Arreglos Planta y Elevación de Equipo Eléctrico | Ingeniería Eléctrica |
| 34. | Dibujos de Arreglos Planta y Elevación de Obra Civil | Ingeniería Civil |
| 35. | Dibujos de Arreglo Arquitectónico | Arquitectura |
| 36. | Revisión cruzada de Ingeniería | Ing. Mec., Elec., Civil y Arq. |
| 37. | Cuantificación de Obra Mecánica | Ingeniería Mecánica |
| 38. | Cuantificación de Obra Eléctrica | Ingeniería Eléctrica |
| 39. | Cuantificación de Obra Civil | Ingeniería Civil |
| 40. | Cuantificación de Acabados, Fachadas y Mobiliarios | Arquitectura |
| 41. | Propuesta y cuantificación de Jardinería | Arquitectura |
| 42. | 3ra. Junta C-P aceptación "Ing. de Detalle" | Gerente de Proyecto |
| 43. | Cotización de Equipos | Abastecimientos |
| 44. | Cotización de Acabados | Abastecimientos |
| 45. | Cotización de Mobiliario | Abastecimientos |
| 46. | Bases y Estrategias Administrativas | Gerente de Proyecto |
| 47. | Bases y Estrategias Constructivas | Construcción |
| 48. | Cuantificación de Indirectos (Ingeniería Supervisión, y Admón. Local) | Jefes Ing. / Const. |
| 49. | Presupuesto definitivo de Construcción | Presupuestos |
| 50. | Programa definitivo de Construcción | Programación |
| 51. | Flujos de Efectivo | Presupuestos |
| 52. | 4ta. Junta C-P aceptación de "Estudio" | Gerente de Proyecto |
| 53. | Pago Finiquito Orden de Compra | Cliente |

- 4.- El proveedor incluirá en los alcances de los proyectos, soluciones completas para cada uno de los sistemas de la planta (ejemplo: sistema de riego con pasto incluido ó descarga a canal con sus permisos correspondientes).
- 5.- El proveedor describirá los componentes de cada sistema lo más detallado posible.
- 6.- En caso de ampliaciones de planta el proveedor, revisará las capacidades de los equipos e instalaciones existentes de la planta, tomando en cuenta el nuevo proyecto, para determinar si se requiere el reemplazo de algunos equipos, así como el reemplazo y/ó incremento de las instalaciones que lo requieren.
- 7.- El cliente es todo un sistema sería muy complicado tratar de satisfacer las necesidades de cada uno de ellos individualmente, por eso se nombra a un representante del sistema cliente, quien es el que debe procesar, uniformizar y canalizar el proveedor todas las necesidades del sistema cliente, a su debido tiempo.
- 8.- El cliente acepta asistir a las 4 juntas de revisión y aceptación de proyecto.
- 9.- El proveedor tendrá un gerente de proyecto para manejar toda la información de planeación, costo, presupuesto, avance de ingeniería, avance en cotizaciones, avance en selección de contratistas, etc., para mantener informados a todos los involucrados en el proyecto, sobre los avances y cambios que se vayan teniendo, así como el dar seguimiento a todos los productos que se tienen que generar para el desarrollo adecuado del estudio del proyecto.
- 10.- El presupuesto definitivo se tendrá una vez terminada la ingeniería de detalle.
- 11.- Una vez terminados la ingeniería de detalle, especificaciones, presupuestos y programa definitivo de obra se estará en posición de formalizar contratos.

REQUISITOS PARA FIRMA DE CONTRATOS

- 1.- Es requisito del cliente, para firmar los contratos se tenga terminada toda la

ingeniería de detalle, así como sus presupuestos.

- 2.- Dependiendo del tipo de contrato se deben especificar el método de escalación a usar ó integrar la inflación esperada.
- 3.- Todos los contratos tendrán los siguientes anexos:

- | | |
|-------|------------------------------------|
| No. 1 | Cotización |
| No. 2 | Catálogo de conceptos |
| No. 3 | Programa de obra |
| No. 4 | Lista de planos y especificaciones |

5.3 DEFINICIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

5.3.1 ANÁLISIS PREVIO

Después de definir el objetivo del proyecto, con los requerimientos del cliente, debemos realizar un análisis previo para clarificar los antecedentes y parámetros más importantes, plantear una solución previa y estimar los beneficios potenciales, así como los riesgos y amenazas del proyecto.

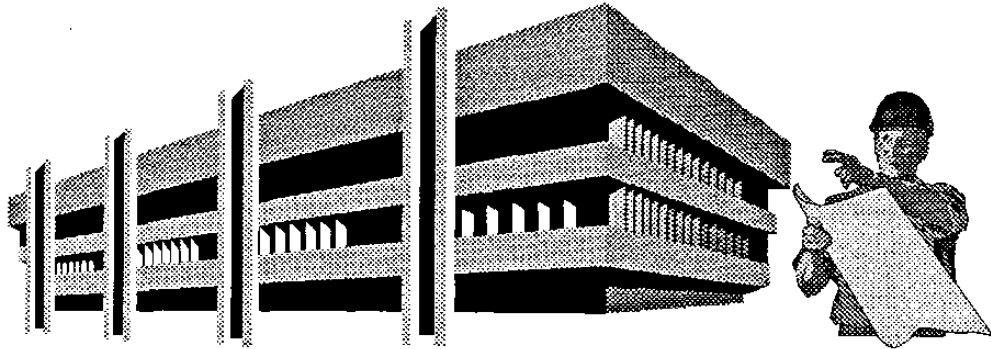
5.3.2 INGENIERÍA PRELIMINAR

En la ingeniería preliminar definimos un diagrama de proceso y un arreglo de planta para ir determinando las áreas y sistemas del proyecto, también se obtienen cotizaciones preliminares de los equipos principales, así como volúmenes de obra gruesos para elaborar un presupuesto preliminar del costo y tiempo.

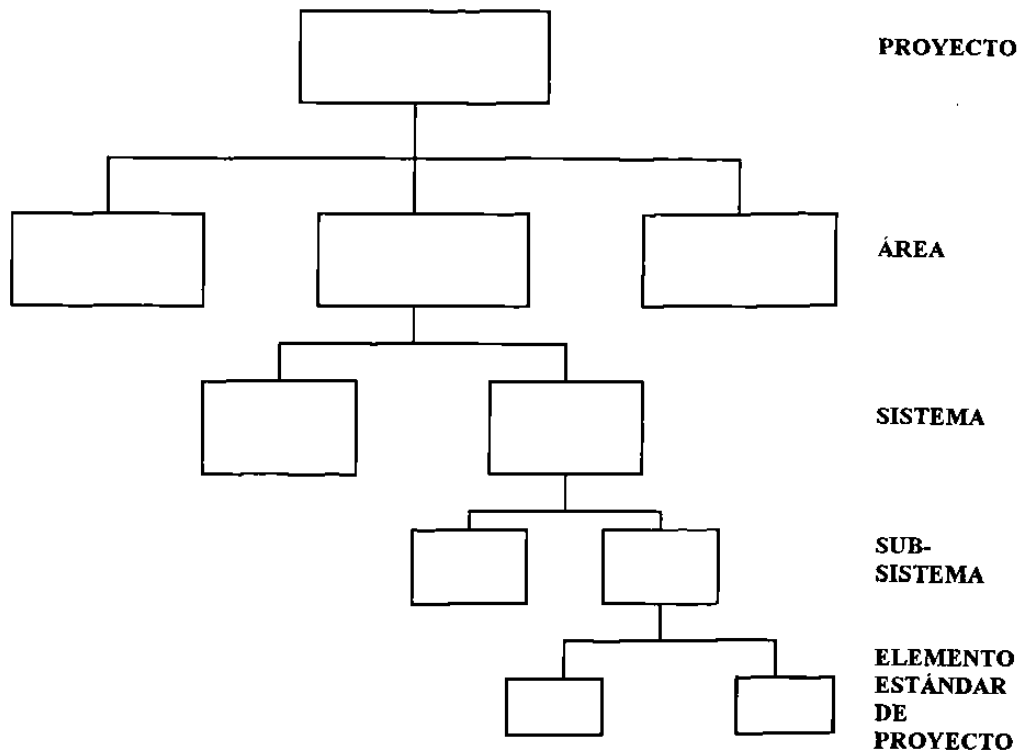
En este nivel de ingeniería se analizan las posibles alternativas de solución, cada una con sus beneficios, de las cuales se elige la mejor.

También se define el DET preliminar, así como las estrategias de proyecto para iniciar con la ingeniería básica y detalle.

5.3.3 DESGLOSE ESTRUCTURADO DEL TRABAJO (DET O WBS)



¿Cómo se define un edificio?



El DET es un diagrama en forma de organigrama que divide el trabajo de todo el proyecto en forma jerárquica (ver Tabla No. 3).

Esta técnica se desarrolló en Estados Unidos, en la Nasa y en los Departamentos de Defensa y Energía.

En Estados Unidos se conoce como W.B.S. (Work Breakdown Structure).

La falta de estandarización en la manera concreta de realizar "WBS's", se han mezclado: sistemas, productos, procesos, paquetes de trabajo y actividades funcionales en los diversos niveles de desglose. Esto dificulta el enfoque integral de planeación y control de proyectos.

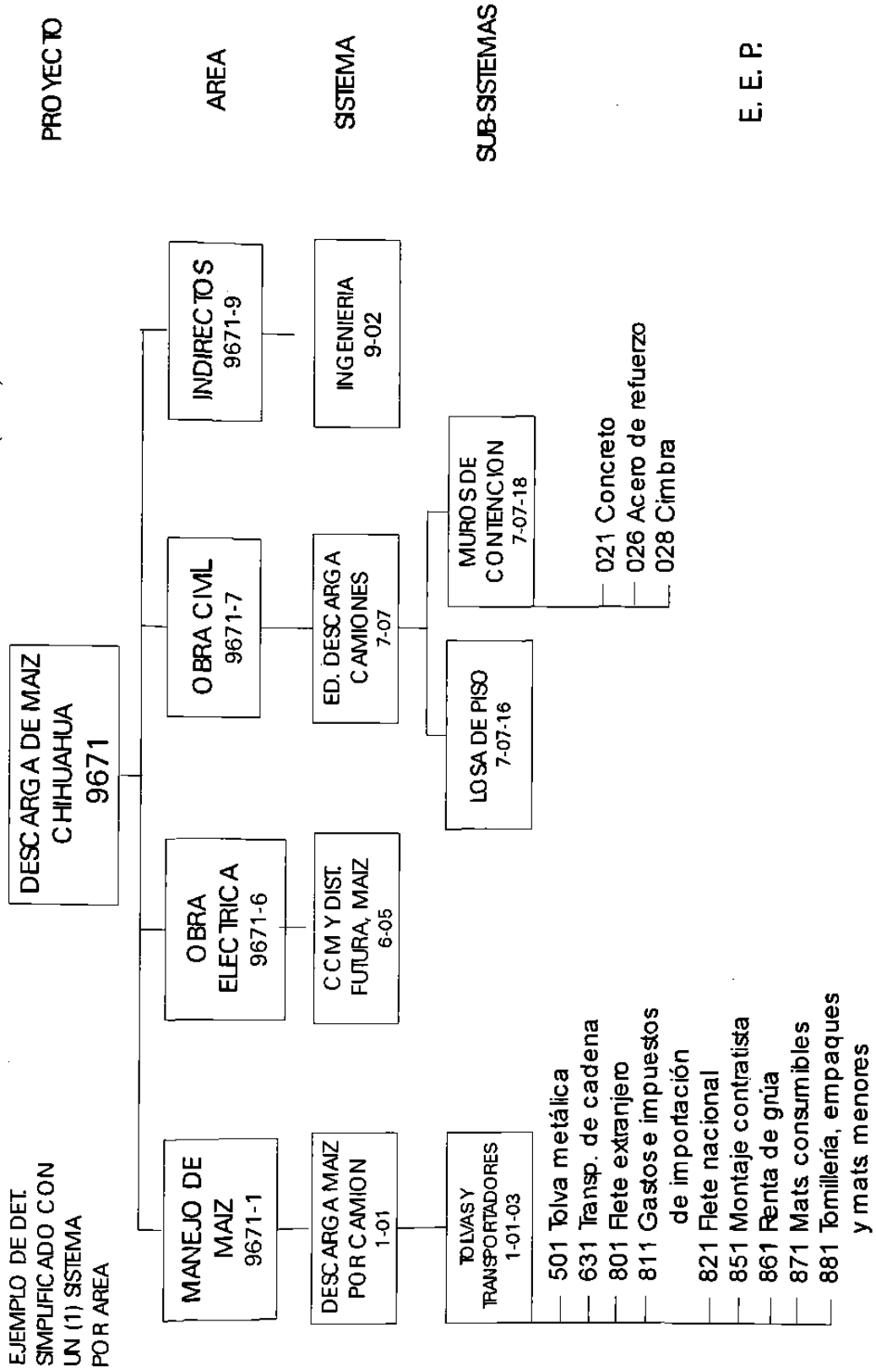
La magnitud de los proyectos que enfrentamos, requiere enfoques consistentes, para manejar la información requerida en la toma de decisiones concernientes a la planeación, control y ejecución de proyectos. También existe la necesidad de proporcionar información que facilite la integración de activos, recuperación de "IVA" y obtención de CEPROFIS.

Para poder desarrollar el DET, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- 1.- Identificar los objetivos del proyecto, es decir debemos precisar el "QUE" del proyecto.
- 2.- Hacer Ingeniería. A través de dibujos y especificaciones, visualizaremos claramente lo que deseamos producir en el proyecto.
- 3.- Desarrollar Estrategias de las funciones de los Equipos de Proyectos.
- 4.- Identificar los productos finales.

Todos y cada uno de los integrantes del Equipo del Proyecto deben de participar en la elaboración y actualización del DET; esto significa, que las fallas del sistema, son responsabilidad del Equipo del Proyecto, en donde el último responsable es el GERENTE DEL PROYECTO.

TABLA No. 3
 DESGLOSE ESTRUCTURAL DEL TRABAJO (DET)



Ventajas del DET

Sentar las bases para organizar el alcance del proyecto, el presupuesto y el control de la inversión.

Sentar las bases para organizar el programa de realización y control del Proyecto.

Se orienta totalmente a productos finales, y una de sus principales características es, que define y es congruente con la forma, de como se planeará, ejecutará, controlará y evaluará el trabajo.

El DET es único por proyecto, ya que ordena el trabajo requerido para lograr los objetivos del mismo.

Es flexible, ya que puede ser aplicado en proyectos de diversa índole, tamaño o complejidad.

Nos precisa el alcance del proyecto, y nos obliga a definir el “que” del proyecto. Debemos estar conscientes que al utilizar el DET y al no incluir alguna parte del proyecto, esta parte quedará fuera de él.

Al ordenar el alcance del proyecto, el DET persigue como objetivo, dividir al proyecto en partes manejables, asignándole a cada parte, sus respectivas responsabilidades y obligándolos a dar prioridades a cada una de las partes.

Clarificar la tarea. Al definir en qué consiste el proyecto, nos ayuda a tener una visión más amplia del mismo.

El hecho de tener que dividir el proyecto en partes manejables, implica tener que desarrollar una planeación mucho más efectiva y un mejor control, facilitando así el manejo del proyecto.

El DET, establece un lenguaje común. Esto permite la agilización y entendimiento entre las diferentes personas que se involucran en los proyectos durante la vida de los mismos.

El DET divide el proyecto en áreas, sistemas, subsistemas, partes, sub-partes, etc. hasta lograr que la última división sea suficientemente clara para que pueda describirse y asignarse a alguna persona o entidad para que sea ejecutada.

Definición de niveles del DET

Proyecto es un conjunto único de esfuerzos, dirigidos al logro de un objetivo, dentro de un tiempo y costo finitos, que por su importancia y complejidad se decide manejar, bajo la responsabilidad de un Gerente de Proyecto.

- **Área.** Es una división lógica del proyecto en un objetivo parcial caracterizado por su independencia conceptual y además física que facilite su administración.
- La creación de un área está en función de:
 - ◆ Su importancia en tiempo y costo.
 - ◆ La importancia de su identificación como una parte específica debida a su contribución.
 - ◆ La facilidad que proporcione para la administración del proyecto.
- Las áreas dividen al proyecto de una manera consistente, esto es, por proceso, producto, servicio, tipo de obras, etc., sin mezclar estos enfoques dentro de un mismo proyecto.
- Los indirectos de un proyecto se manejan como un área: Área de Indirectos. Esta área se codificará siempre con el número "9".
- **Sistema.** Es una partición del área que identifica un componente conceptual o físico

del área. A nivel de sistema, deberán quedar identificados todos los conjuntos de equipos que cumplan con una parte del proceso del área y que físicamente estén juntos, edificios, cimentaciones, mobiliarios, etc.

- Todos aquellos equipos o sistemas que por su importancia en tiempo, costo o beneficios, deberán quedar identificados como sistemas.
- La definición de sistema, deberá realizarse de acuerdo a la forma en que se ejecutará y controlará el proyecto.
- **Sub-Sistemas.** Son partes prácticas para facilitar el control del sistema, son piezas, equipo, muebles ó elementos constructivos como zapatas, castillos, etc., este nivel del DET es opcional, algunos sistemas no necesitan sub-sistemas.

Elementos estándar de proyecto

- Son las particiones estándar únicas en equipos, materiales ó actividades, con las cuales se puede desglosar cualquier sub-sistema.
- Los diversos elementos estándar de proyecto de un sub-sistema, definen los tipos de trabajo que hay que realizar, para que el sub-sistema se ejecute o construya. El uso de los Elementos Estándar de proyecto está en función, de cómo se ejecuta el trabajo, en un determinado sub-sistema.

Generación del DET:

El proceso de generación del DET es dinámico, en el existen ciclos de propuestas, revisiones, modificaciones, nuevas propuestas, etc. Sin embargo, dos son los criterios importantes:

- 1.- La elaboración del DET es una tarea de todo el Equipo del Proyecto.
- 2.- Existe un punto en el tiempo, en el cual se congela el DET, a partir del cual,

cualquier modificación del DET, debe ser tratada como un cambio de alcance a través del procedimiento especial para este caso.

A continuación se presenta la manera de coordinarse para lograr la elaboración del DET.

NARRATIVO DEL PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DEL DET

- Tanto el DET como los Códigos (ver numeración estándar de proyecto) deben ser lo suficientemente detallados para poder administrar efectivamente el Proyecto. El detalle por sí mismo debe ser evitado.
- La elaboración se hará partiendo de lo general (Proyecto) a lo particular (Elemento Estándar de Proyecto).
- El DET debe de tener una fecha de aprobación por área, después de la cual cualquier modificación se realizará por medio del procedimiento de autorización de Cambios de Alcance.
- Al ir desarrollando el DET, cada área funcional del Proyecto, debe expresar sus necesidades de desglose. Cada una de estas necesidades deben validarse, en el Equipo de Proyecto, e incorporarse en el DET, en caso de que eso se decida.
- El DET y los Códigos deben estar bien documentados. Siempre debe estar claro que se está incluyendo y que no, en cada desglose.
- La responsabilidad de elaboración del DET es del Equipo de Proyecto dirigido por el Gerente de Proyecto y con el apoyo funcional de tecnología del Jefe de Planeación y Programación.

Jefe de ingeniería del proyecto

Proporciona planos de los arreglos generales, diagramas del proceso y lista de

equipo principal, tomando como base la ingeniería conceptual o la ingeniería básica, según sea el caso.

Gerente de proyecto

Revisa y aprueba la ingeniería conceptual o básica que le proporciona el Jefe de Ingeniería, verificando que los planos de arreglos generales, diagramas de proceso y lista de equipo principal sean los adecuados y tengan la calidad requerida.

Jefe de planeación y programación del proyecto

Tomando como base la información aprobada por Ingeniería y las estrategias de cada una de las funciones del proyecto, elabora una propuesta preliminar de DET, tan detallada como el nivel de información lo permita.

Equipo de proyecto y departamento de presupuestos

En una reunión se revisa la propuesta preliminar del DET.

En esta primera revisión lo más importante es dar Vo. Bo. a las áreas, sistemas y sub-sistemas del proyecto y al cumplimiento general de los criterios de elaboración del DET.

Cliente

Se pide la autorización al cliente del DET preliminar.

Gerente del proyecto

Tomando como base la versión aprobada del DET preliminar dirige al Jefe de Ingeniería, en la manera de organizar la ingeniería básica que todavía se requiera y en la ingeniería de detalle.

Jefe de ingeniería

Organiza el desarrollo de las ingenierías básicas y de detalle de acuerdo a el desglose que proporciona el DET preliminar.

Jefe de planeación y programación y Jefe de presupuestos del proyecto

Revisan y actualizan el DET en base a las entregas de ingenierías. Esto se hará progresivamente, detallándose con mayor profundidad aquellas ramas del DET, para las cuales se tenga mayor información.

Una vez que la información para una área del proyecto esté completa, elaboran una propuesta del DET definitivo para esa área y la envían para revisión al resto del equipo.

Este proceso continuará hasta que todas las áreas del proyecto sean cubiertas.

Equipo de proyecto y contraloría de proyectos

Revisan los DET de cada una de las áreas conjuntamente. Esta revisión se realiza para asegurar que las necesidades de información, para obtención de CEPROFIS e Integración de Activos se cumplan.

Presupuestos

Enviar al cliente los DET de cada área para su aprobación.

Cliente

Da aprobación final al DET definitivo de cada área, formalizando con esto, el alcance autorizado por área. Cualquier modificación de este alcance deberá canalizarse por el procedimiento de autorización de Cambios de Alcance.

Presupuestos

Notifica a todos los integrantes del equipo los DET definitivos de cada una de las áreas del proyecto. Cuando nueva información o nuevos requerimientos se presenten utilizan el Procedimiento de Cambios de Alcance para solicitar modificaciones al DET.

En la Figura No. 1 se podrá observar el Diagrama de Flujo de Elaboración del DET.

5.3.4 NUMERACIÓN ESTÁNDAR DE PROYECTOS

El objetivo de este punto es que los DET'S que elaboremos sean consistentes, teniendo cada nivel del DET una numeración común esto es, estandarizar los nombres y los códigos de los elementos que integren cada nivel para facilitar la integración de información, así como la retroinformación y la estadística de los proyectos, esta numeración es conocida comúnmente como "el catálogo de cuentas del presupuesto".

Este código debe aparecer en todos los documentos del proyecto como son:

Dibujos

Cuantificaciones de oficina y equipo

Programas

Presupuestos

Requisiciones

Ordenes de compra

Contratos

Cotizaciones

Facturas

Etc.

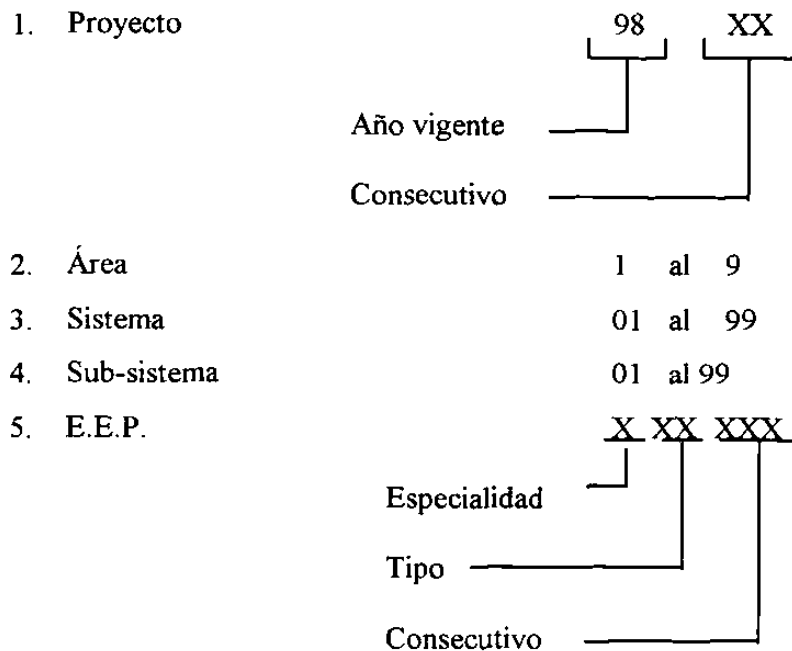
Ventajas de la numeración estándar de proyectos

- Mantener el mismo código de los equipos e instalaciones en todos los proyectos, con el fin de retroinformar para futuros proyectos.
- Visualizar todos los posibles conceptos que intervienen en un proyecto (Check list).
- Evitar mezclar cargos entre equipos e instalaciones.
- Evita confusiones al identificar cada trabajo del proyecto.
- Desglosar cargos de cuentas que no tenían desglose.
- Permite hacer proyecciones del costo para terminar.
- Permite dar de alta o baja sistemas completos.
- Facilita la clasificación de información.
- Facilita el archivo de información.
- Facilita la sumarización de la información.

La codificación de los niveles del DET, se estructura de la siguiente manera:

| Nivel | No. de Dígitos |
|---|-----------------------|
| 1. Proyecto | XXXX |
| 2. Área | X |
| 3. Sistema | XX |
| 4. Sub-sistema (opcional) | XX |
| 5. Elemento estándar del proyecto (EEP) | XXXXXX |

Recomendaciones



Estandarización de nombres y códigos de los elementos de cada nivel del DET

Los distintos tipos de proyectos tienen características especiales y diferentes, también en cada empresa se manejan áreas y procesos diferentes, en este punto vamos a ejemplificar algunos de los conceptos comunes que se manejan en todos los proyectos.

Lo importante de este punto es comprender que es indispensable el estandarizar los DET'S para retroinformación.

Áreas

1. Manejo de materias primas
2. Producción Fase 1
3. Producción Fase 2
4. Empaque de producto
5. Servicios

6. Energía eléctrica
7. Obra civil y arquitectónica
8. Mobiliario y equipo varios
9. Indirectos

Ejemplo: Estandarización de sistemas del Área No. 1 manejo de materias primas.

Área: 1 manejo de grano

Sistemas

- 1 - 01 Descarga de grano por camión
- 1 - 02 Alimentación a pre-limpiador
- 1 - 03 Alimentación a normalizado y secado
- 1 - 04 Manejo a desperdicio
- 1 - 05 Normalizado de humedad
- 1 - 06 Secado de grano
- 1 - 07 Alimentación a atemperado y almacenamiento
- 1 - 08 Atemperado de grano
- 1 - 09 Almacenamiento de grano
- 1 - 10 Envío de grano a limpiadoras
- 1 - 11 Limpieza de grano
- 1 - 12 Almacenamiento diario de grano
- 1 - 13 Pesaje de grano a producción
- 1 - 14 Alimentación de grano a producción
- 1 - 15 Reciba de grano por FFCC
- 1 - 16 Embarque de grano por FFCC/Camiones

- 1 - 17 Interconexión de recibas de grano
- 1 - 18 Básculas recepción de grano
- 1 - 19 Colección de polvo en reciba de grano

Aclaración:

- | | | |
|-----------|-------|---------------------|
| Las Áreas | No. 2 | Producción Fase I |
| | No. 3 | Producción Fase II |
| | No. 4 | Empaque de producto |

También se deben desglosar en sistemas, estos serán según sea el caso de cada empresa. Para no hacer muy grande esta ejemplificación desglosaremos algunos sistemas de áreas que pueden ser comunes en varias empresas, como a continuación se describen.

Área: 5 Servicios

Sistemas:

- 5 - 01 Vapor
- 5 - 02 Agua
- 5 - 03 Diesel
- 5 - 04 Gas
- 5 - 05 Aire comprimido
- 5 - 06 Aceite hidráulico
- 5 - 07 Irrigación
- 5 - 08 Separación de sólidos
- 5 - 09 Tratamiento drenaje sanitario
- 5 - 10 Ventilación
- 5 - 11 Enfriadores de agua

Continúa

Área: 6 Energía eléctrica

Sistemas:

- 6 - 01 Línea de transmisión y gabinete de alta tensión
- 6 - 02 Subestación y alim. de fuerza manejo de grano
- 6 - 03 Subestación y alim. de fuerza producción
- 6 - 04 Subestación y alim. de fuerza empaque
- 6 - 05 C.C.M. y dist. F., manejo de grano
- 6 - 06 C.C.M.'S y dist. F., producción
- 6 - 07 C.C.M. y dist. F., empaque
- 6 - 08 Secuencia de operación y control manejo de grano
- 6 - 09 Secuencia de operación y control producción
- 6 - 10 Secuencia de operación y control empaque
- 6 - 11 Tierras, pararrayos y apartarrayos manejo de grano
- 6 - 12 Tierras y puntas pararrayos producción
- 6 - 13 Tierras y puntas pararrayos empaque
- 6 - 14 Tierras p/computación, sistemas electrónicos y teléfonos
- 6 - 15 Alumbrado y contactos manejo de grano
- 6 - 16 Alumbrado y contactos producción
- 6 - 17 Alumbrado y contactos empaque
- 6 - 18 Dist. de fuerza, alumbrado y contactos caseta de vigilancia y báscula de camiones
- 6 - 19 Dist. de fuerza, alumbrado y contactos pozo profundo

Continua

Área: 7 Obra civil

Sistemas:

- 7 - 01 Terracerías
- 7 - 02 Cerca perimetral y rejas arquitectónicas
- 7 - 03 Vía de FFCC
- 7 - 04 Laboratorio de recepción de grano
- 7 - 05 Cimentación báscula de camiones
- 7 - 06 Levantador hidráulico de camiones
- 7 - 07 Edificio descarga camiones, FFCC y fosa elevadores
- 7 - 08 Fosa de elevadores y torre a silos almacén de grano
- 7 - 09 Cimentación torres para transportadores llenado silos
- 7 - 10 Cimentación y estruc. soporte para silos de impurezas de grano
- 7 - 11 Cimentación secadoras de grano
- 7 - 12 Cimentación silos húmedos
- 7 - 13 Cimentación silos atemperados
- 7 - 14 Cimentación silos de almacenamiento de grano

Continua

Áreas: 8 Mobiliario y equipos varios

Sistemas:

- 8 - 01 Mobiliario para oficinas

- 8 - 02 Mobiliario y equipo para comedor y cocina
- 8 - 03 Mobiliario para enfermería
- 8 - 04 Mobiliario para sala de capacitación
- 8 - 05 Mobiliario para caseta de vigilancia
- 8 - 06 Lockers para vestidores
- 8 - 07 Conmutador y extensiones telefónicas
(Inc. canalización y cableado)
- 8 - 08 Equipos para aire acondicionado, oficinas, área de computo, cuartos de control y cuartos de CCM'S
- 8 - 09 Equipos contra incendio

Continúa

Área: 9 Indirectos

Sistemas:

- 9 - 01 Administración central
- 9 - 02 Ingeniería
- 9 - 03 Construcciones y montajes
- 9 - 04 Planeación y control de proyectos
- 9 - 05 Fabricación de equipos
- 9 - 06 Abastecimiento
- 9 - 07 Contabilidad
- 9 - 08 Gerencia de proyectos
- 9 - 09 Administración local

Sub-Sistemas:

A continuación ejemplificaremos solamente los sub-sistemas del área No. 7: Obra civil, esto para no hacer muy extenso este concepto.

Área: 7 Obra civil

Sub-sistemas:

01 Eliminación de interferencias

03 movimientos de tierra

05 Excavación

06 Zapatas aisladas

08 Zapatas corridas

10 Pilas y pilotes

12 Dados y trabes de liga

14 Pedestales

16 Losa de piso

18 Muro de contención

20 Banquetas

22 Rampas

24 Túneles

26 Trincheras

28 Columnas de concreto

30 Castillos

32 Cerramientos

34 Vigas de concreto

36 Losas de entrepiso

38 Losas de azotea

- 40 Muros de block
- 42 Muros de ladrillo
- 44 Muros de mampostería
- 46 Muros de tablarroca
- 48 Multymuro
- 50 Drenajes industriales
- 52 Instalación hidráulica
- 54 Instalación sanitaria
- 56 Instalación gas
- 58 Instalación diesel
- 60 Instalación aire
- 62 Bajadas pluviales
- 64 Estructura metálica edificio
- 66 Estructura metálica soporte equipo
- 68 Escaleras metálicas y plataforma
- 70 Lámina fachada
- 72 Lámina cubierta
- 74 Multytecho
- 76 Cobertizos
- 78 Puertas y cortinas
- 80 Ventanas y louvers
- 82 Impermeabilización
- 84 Tolvas metálicas
- 86 Filtros aire con soporte

88 Equipo auxiliar

90 Carpintería

91 Herrería

92 Muebles, baño y cocina

93 Acabados piso

94 Acabados muros

95 Acabados cielos

96 Decoración

97 Cercas

Es recomendable dejar espacios para poder acomodar nuevos sub-sistemas.

Elementos estándar de proyecto

Rangos por especialidad:

010 - 099 Obra civil

100 - 199 Obra estructural

200 - 299 Obra eléctrica

300 - 399 Acabados, muebles y equipos p/oficina

400 - 499 Tuberías, válvulas mecánicas

500 - 799 Equipos mecánicos

800 - 899 Importaciones, export., fletes y montaje

900 - 999 Indirectos

0.- Obra civil

Tipos

01 Preliminares

010 Limpieza y preparación del terreno

- 013 Trazo y nivelación
- 014 Excavaciones
- 015 Rellenos
- 016 Carga y acarreo
- 018 Demoliciones
- 019 Desmantelamiento
- 02 Concreto, acero y cimbra
 - 021 Concretos
 - 023 Pisos de concreto
 - 024 Morteros
 - 025 Juntas y llaves de cortante
 - 026 Acero de refuerzo
 - 027 Anclas
 - 028 Cimbras
- 03 Vigas, castillos y cerramientos
 - 033 Vigas
 - 035 Castillos
 - 037 Cerramientos
- 04 Muros y pretilas
- 05 Tuberías, válvulas y conexiones
- 06 Materiales plásticos
- 07 Pavimento, banquetas y guarniciones
- 08 vías de FF.CC.
- 09 Impermeabilización.

Elementos estándar de proyecto

1.- Obra estructural

Tipos

- 10 Acero estructural pesado
- 11 Acero estructural mediano
- 12 Acero estructural ligero
- 13 Placa de acero estructural
- 14 Pisos y rejillas de acero
- 15 Lámina de cubierta
- 16 Lámina de fachada
- 17 Canalones de lámina
- 18 Louvers y filtros
- 19 Cercas y rejas de acero

Elementos estándar de proyecto

2.- Obra Eléctrica

Tipos

- 20 Componentes de línea de alta tensión.
- 21 Tableros de fuerza, transformadores
- 22 Alimentación de fuerza
- 23 Tableros de control (CCM y PLC)
- 24 Sistema de tierras y pararrayos
- 25 Distribución de fuerza para áreas productivas

- 26 Distribución de fuerza para oficinas y edificios varios
- 27 Líneas de control e instrumentación
- 28 Líneas para computación y comunicación
- 29 Alumbrado y contactos

Elemento estándar de proyecto

3.- Acabados, muebles y equipos de oficina

Tipos

- 30 Acabados de pisos, muros, cielos, empastado azotea
- 31 Puertas, ventanas y vidrieras
- 32 Carpintería y herrería
- 33 Jardinería
- 34 Muebles para cocina y enfermería
- 35 Muebles para baño
- 36 Muebles para oficina
- 37 Equipos para comunicación
- 38 Equipos de computo
- 39 Equipos para acondicionamiento de aire

Elementos estándar de proyecto

4.- Tuberías y válvulas mecánicas

Tipos

- 40 Tubos y conexiones de acero al carbón
- 41 Tubos y conexiones de acero inoxidable

- 42 Tubos y conexiones de aluminio
- 44 Válvulas para sólidos
- 46 Válvulas para fluidos
- 47 Válvulas de control
- 48 Instrumentación

Elemento estándar de proyecto

5.- Equipos mecánicos

Tipos

- 50 Ductos
- 51 Tolvas
- 52 Tanques
- 53 Ciclones
- 54 Tamizadores
- 55 Ventiladores
- 56 Extractores
- 57 Filtros
- 58 Transportadores helicoidales
- 59 Transportadores de banda

Elemento estándar de proyecto

6.- Equipos mecánicos

Tipos

- 60 Básculas

- 61 Descargadores de camiones y vagones
- 62 Elevadores de cangilones
- 63 Transportadores de cadena
- 64 Silos para grano y desperdicios
- 65 Equipos auxiliares en general
- 66 Secadora de grano
- 67 Colector de polvo
- 68 Separadores
- 69 Cernedoras

Elemento estándar de proyecto

7.- Equipos mecánicos

Tipos

- 70 Embolsadoras
- 71 Bombas para el proceso
- 72 Turbo ventilador, tren paquete y quemador
- 73 Caldera y equipo suavización de agua
- 74 Equipos para manejo de agua
- 75 Compresores y sistemas neumáticos
- 76 Equipos para manejo de diesel
- 77 Equipos para laboratorio, taller y almacén
- 78 Refacciones

Elemento estándar de proyecto

8.- Importación, exportación, fletes y montaje

Tipos

- 80 Flete extranjero
- 81 Gasto e impuestos de importación
- 82 Flete nacional
- 83 Gastos e impuestos de exportación
- 84 Montaje propio
 - 841 Montaje
 - 842 Gastos de viaje, montaje
 - 844 Transporte, montaje
 - 845 Hospedaje, montaje
- 85 Montaje contratista
 - 851 Montaje contratista
 - 852 Gastos de viaje, montaje contratista
 - 853 Transporte, montaje contratista
 - 854 Hospedaje, montaje contratista
- 86 Renta de equipo p/construcción
- 87 Mat's. consumibles
- 88 Tornillería, empaques, mat's. menores
- 89 Imprevistos del sistema

Elemento estándar de proyecto

9.- Indirectos

Tipos

- 90 Gastos operativos *

- 91 H - H internas por aplicar en el proyecto
- 92 Gastos de viaje y viáticos
- 93 Honorarios, asesorías, estudios y pruebas
- 94 Gastos de casas y oficinas
- 95 Inst. provisionales, seguridad y vigilancia
- 96 Mobiliario y equipos para casas y oficinas
- 97 Gastos de vehículos y herramientas para proyectos
- 98 Permisos, contratos de servicios y seguros
- 99 Imprevistos del sistema

*Los gastos operativos de acuerdo al presupuesto de cada empresa

A continuación ejemplificaremos los Elementos estándar de indirectos en sus primeros tres dígitos sin llegar al detalle del consecutivo.

| | | |
|-----|---|---------------------|
| 910 | H - H internas por aplicar en el proyecto Cálculo de las H - H de cada función, por aplicar en el proyecto | Unidad de Medida |
| 911 | Ingeniería civil | H - H |
| 912 | Arquitectura | H - H |
| 913 | Ingeniería Mecánica | H - H |
| 914 | Ingeniería Eléctrica | H - H |
| 915 | Construcción (supervisión) | H - H |
| 916 | Planeación y control de proyecto | H - H |

| | | | |
|-----|--|----------------------------------|-------|
| | 917 | Abastecimiento | H - H |
| | 918 | Contabilidad | H - H |
| 920 | Gastos de viaje y viáticos | | |
| | Conceptos cuantificados relacionados con el viaje | | |
| | 921 | Boleto de avión y/o otro | Pza |
| | 922 | Hotel | Día |
| | 923 | Renta de automóvil | Día |
| | 924 | Gastos de viaje | Día |
| | 925 | Viático | Mes |
| | 926 | Comidas | Día |
| | 927 | Gastos médicos | Gasto |
| 930 | Honorarios, asesorías, estudios y pruebas | | |
| | Contratación de personas físicas o morales para la prestación de un servicio | | |
| | 931 | Honorarios para administración | |
| | 1 00 | Ingeniero para programación | H - H |
| | 2 00 | Ingeniero para presupuestación | H - H |
| | 3 00 | Ingeniero para control de costos | H - H |
| | 932 | Honorarios para ingeniería | |
| | 1 00 | Ingeniero para diseño | H - H |
| | 933 | Honorarios para construcción | |
| | 1 00 | Choferes | H - H |
| | 2 00 | Supervisores | H - H |
| | 934 | Asesorías para ingeniería | |
| | | | H - H |

| | | | |
|-----|------|--|----------------|
| | 1 00 | Contratación de dibujos civiles | H - H |
| | 2 00 | Contratación de dibujos mecánicos | H - H |
| | 3 00 | Contratación de dibujos eléctricos | H - H |
| | 4 00 | Maquetas Pza | |
| | 5 00 | Asesor en diseño civil | H - H |
| | 6 00 | Cálculo de volúmenes de obra | H - H |
| 935 | | Asesorías para construcción | H - H |
| 936 | | Estudios para administración | H - H |
| 937 | | Estudios para ingeniería | H - H |
| | 1 00 | Estudio de mecánica de suelos | m ² |
| | 2 00 | Estudio topográfico | m ² |
| | 3 00 | Estudio de impacto urbano | Estudio |
| 938 | | Pruebas en construcción | |
| | 1 00 | Radiografiado de soldadura | Pza |
| | 2 00 | Pruebas de compactación | m ² |
| | 3 00 | Pruebas resistencia concreto | Pza |
| | 4 00 | Pruebas de esfuerzo de acero | Pza |
| | 5 00 | Análisis químico | Pza |
| 939 | | Arranque de planta | Lote |
| 940 | | Gastos de casas y oficinas | |
| | | Conceptos cuantificados relacionados con la operación; de las casas y oficinas | |
| 941 | | Renta de casa | Mes |
| 942 | | Pago de servicios casa | |
| | 1 00 | Energía eléctrica | Mes |

| | | | |
|-----|------|---|----------------|
| | 2 00 | Gas natural | Mes |
| | 3 00 | Agua y drenaje | Mes |
| | 4 00 | Teléfonos | Mes |
| | 5 00 | Cable | Mes |
| 943 | | Mtto. y limpieza de casa | Mes |
| 944 | | Renta de oficina | Mes |
| 945 | | Mtto. y limpieza de oficina | Mes |
| 946 | | Papelería y artículos de oficina: | |
| | 1 00 | Papel heliográfico | Pza |
| | 2 00 | Hojas herculene | Pza |
| | 3 00 | Tinta | Pza |
| | 4 00 | Puntillas | Pza |
| | 5 00 | Copias | Pza |
| 947 | | Artículos sanitarios y de limpieza para casa | Pza |
| 948 | | Envíos de información (DHL, Federal Express) | Kg. |
| 949 | | Pago de servicios de oficina | |
| | 1 00 | Energía eléctrica | Mes |
| | 2 00 | Gas | Mes |
| | 3 00 | Agua y drenaje | Mes |
| | 4 00 | Teléfono | Mes |
| 950 | | Instalaciones provisionales, seguridad y vigilancia | |
| | | Son aquellas instalaciones que se retirarán al finalizar el proyecto y así como todos los conceptos de seguridad y vigilancia para el personal y las instalaciones. | |
| 951 | | Oficinas | m ² |

| | | | |
|-----|------|---|----------------|
| | 1 00 | Oficina móvil | Mes |
| | 2 00 | Caseta de vigilancia | Mes |
| | 3 00 | Trailer para almacén | Mes |
| 952 | | Talleres | m ² |
| 953 | | Almacenes | m ² |
| 954 | | Comedores | m ² |
| 955 | | Baños | m ² |
| 956 | | Acometida de servicios provisionales | |
| | 1 00 | Agua | ml |
| | 2 00 | Energía eléctrica | ml |
| | 3 00 | Teléfonos | ml |
| 957 | | Seguridad | |
| | 1 00 | Cascos | Pza |
| | 2 00 | Lentes | Pza |
| | 3 00 | Botas | Pza |
| | 4 00 | Anuncios | Pza |
| | 5 00 | Cercas de contención | ml |
| 958 | | Obras menores | |
| 959 | | Eventos especiales (primera piedra, etc.) | Evento |
| 960 | | Mobiliario y equipo para casas y oficinas | |
| | | Descripción y cuantificación de los muebles y equipos que se comprarán así como sus gastos para las casas y oficinas. | |
| 961 | | Muebles y equipos para casas | |

| | | Unidad |
|-----|---------------------------------------|--------|
| | | Medida |
| | 1 00 Camas | Pza |
| | 2 00 Estufas | Pza |
| | 3 00 Televisiones | Pza |
| 962 | Mobiliario para oficinas | |
| | 1 00 Escritorios | Pza |
| | 2 00 Sillas | Pza |
| | 3 00 Archiveros | Pza |
| 963 | Equipos de comunicación | |
| | 1 00 Teléfonos celulares | Pza |
| | 2 00 Fax | Pza |
| | 3 00 Copiadoras | Pza |
| | 4 00 Fotografías y videos | Pza |
| | 5 00 Radios portátil | Pza |
| 964 | Equipos de computo | |
| | 1 00 Microcomputadoras | Pza |
| | 2 00 Impresoras | Pza |
| 965 | Compras menores | % |
| 966 | Equipos de medición y herramientas | Pza |
| | 3 Cintas de medir | Pza |
| | 4 Herramientas consumibles de mano | Pza |
| | 5 Mantenimiento de equipo de medición | Pza |

| | | | |
|-----|--|----------------------------------|--------|
| 970 | Gastos de vehículos para proyectos | | |
| | Descripción y cuantificación de todos los conceptos relacionados con la operación de los vehículos para proyectos. | | |
| 971 | Mantenimiento mayor | | |
| | 1 00 | Reparación de motor | Pza |
| 972 | Mantenimiento menor | | |
| | 1 00 | Cambio de aceite y filtro | Jgo. |
| | 2 00 | Afinaciones | Lote |
| | 3 00 | Frenos | Lote |
| | 4 00 | Sistema eléctrico | Lote |
| 973 | Gasolina | | Lts. |
| 974 | Renta de vehículos | | Día |
| 975 | Herramienta para montaje | | Pza |
| 979 | Compra de vehículos | | Pza |
| 980 | Permisos, contratos de servicios y seguros | | |
| | Contratación de servicios; obtención de permisos necesarios para ejecución de la obra y así como la obtención de las pólizas de seguros para proteger los equipos e instalaciones. | | |
| | | | Unidad |
| | | | Medida |
| 981 | Permisos de construcción | | |
| | 1 00 | Perito para aprobación de planos | Plano |

| | | | |
|-----|------|--|----------------|
| | 2 00 | Permiso de construcción | m ² |
| 982 | | Contratos de servicios | |
| | 1 | Energía eléctrica | Contrato |
| | 2 | Gas natural | Contrato |
| | 3 | Agua y drenaje | Contrato |
| | 4 | Teléfonos | Contrato |
| 983 | | Seguro de montaje | Contrato |
| 984 | | Seguro de transporte | Contrato |
| 985 | | Pago de servicios (\$/mes) de planta en construcción | |
| | 1 | Energía eléctrica | Mes |
| | 2 | Gas natural | Mes |
| | 3 | Agua y drenaje | Mes |
| | 4 | Telefónico | Mes |
| 986 | | Permiso de FFCC | Permiso |

5.3.5 ESTRATEGIAS DE PROYECTO

Dentro de la definición del alcance de un proyecto, es muy importante el definir las estrategias básicas del proyecto, tanto en la parte administrativa como en la parte técnica.

Las estrategias de un proyecto son la cimentación de la planeación que se toman como de bases sólidas de desplante de todas las actividades del proyecto.

Conforme se va definiendo el proyecto el Gerente de Proyecto debe detectar y seleccionar las premisas más importantes que las enunciará en un formato de estrategias principales del proyecto.

El costo y el tiempo autorizados para el desarrollo del proyecto son las variables más importantes para iniciar la fijación de las estrategias.

Las estrategias deberán ser en respuesta de:

- Oportunidades y amenazas
- Fuerzas y debilidades
- Lineamientos que fije la Dirección
- Objetivos (impulso estratégico)

La definición de estrategias es un proceso creativo que no debe verse limitado. Las guías son para auxiliar el proceso no para restringirlo.

Estrategias básicas. Aquellas que se relacionan directamente con los objetivos.

Estrategias de apoyo. Aquellas que se definen para complementar las anteriores.

Estrategias Básicas

Quién realizará el proyecto

- Nuestra compañía
- Otras compañías (Turn Key)

Equipos y materiales

- Nuevos
- Usados
- Nacionales ó importados

Quién hará los suministros

- Nuestra compañía
- Otras compañías

Quién desarrolla la ingeniería

- Nuestra compañía
- Otras compañías

Se requiere pagar permisos y derechos por uso de tecnología

Se requiere estudios y asesorías externas

Se requiere capacitar personal para la operación

Cómo se hará la construcción

- Tipos de contrato
- Contratistas de donde
- En que turnos de trabajo
- Paros programados
- Línea en operación

Qué facilidades de campo habrá

- Grúas y camiones
- Casetas
- Talleres

- Comedores
- Baños y vestidores

5.4 INGENIERÍA BÁSICA Y DETALLE

5.4.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de la ingeniería es el definir técnicamente y dibujar en planos todos los conceptos del proyecto que se requieren comprar, instalar y construir para que se cumpla con el objetivo fijado.

Las principales actividades que se desarrollan en la ingeniería son:

1. Determinación de necesidades de áreas como producción, almacén, oficinas, talleres, vialidad, etc.
2. Calculo de capacidades de equipos.
3. Optimización del flujo de materiales.
4. Diseño de elementos
5. Analizar alternativas de equipos y materiales.
6. Especificar equipos y materiales
7. Elaborar dibujos
8. Selección de normas y estándares a usar en los diseños.
9. Buscar tecnologías modernas

El área de ingeniería se organiza por departamentos que aseguran un conocimiento específico y profundo de la técnica que a su vez garantiza el empleo efectivo de

innovaciones y la solución más adecuada a los problemas.

Un especialista para los fines de Ingeniería de Diseño se concentra en una rama de la Ingeniería y profundiza en ella en lo concerniente a su aplicación óptima a las necesidades específicas de un proceso. Su interés por la construcción y diseño mismo de equipos, sistemas ó procedimientos de análisis llegará hasta donde influya esto en el proceso en el cual se aplican.

Las especialidades de cada integrante podrá cambiar con el tiempo de tal forma que la meta es llegar a una especialidad en equipos, sistemas, diseños ó análisis en la industria para la cual se esté trabajando.

Actualmente los proyectos a desarrollar exigen las siguientes especialidades:

| Ing. Eléctrica | Arquitectura |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Control | Arreglos de conjunto |
| Convertidores | Edificios |
| Motores | Vialidades |
| Subestaciones y líneas | Fachadas |
| Instrumentación | Jardinería |
| Instalaciones eléctricas en edificios | Mobiliarios |
| | |
| Ing. Mecánica | Ing. Civil |
| Equipo de proceso | Estructuras de acero |
| Equipo de servicios | Estructuras de concreto |

Instrumentación

Cimentaciones

Tuberías

Vías FFCC

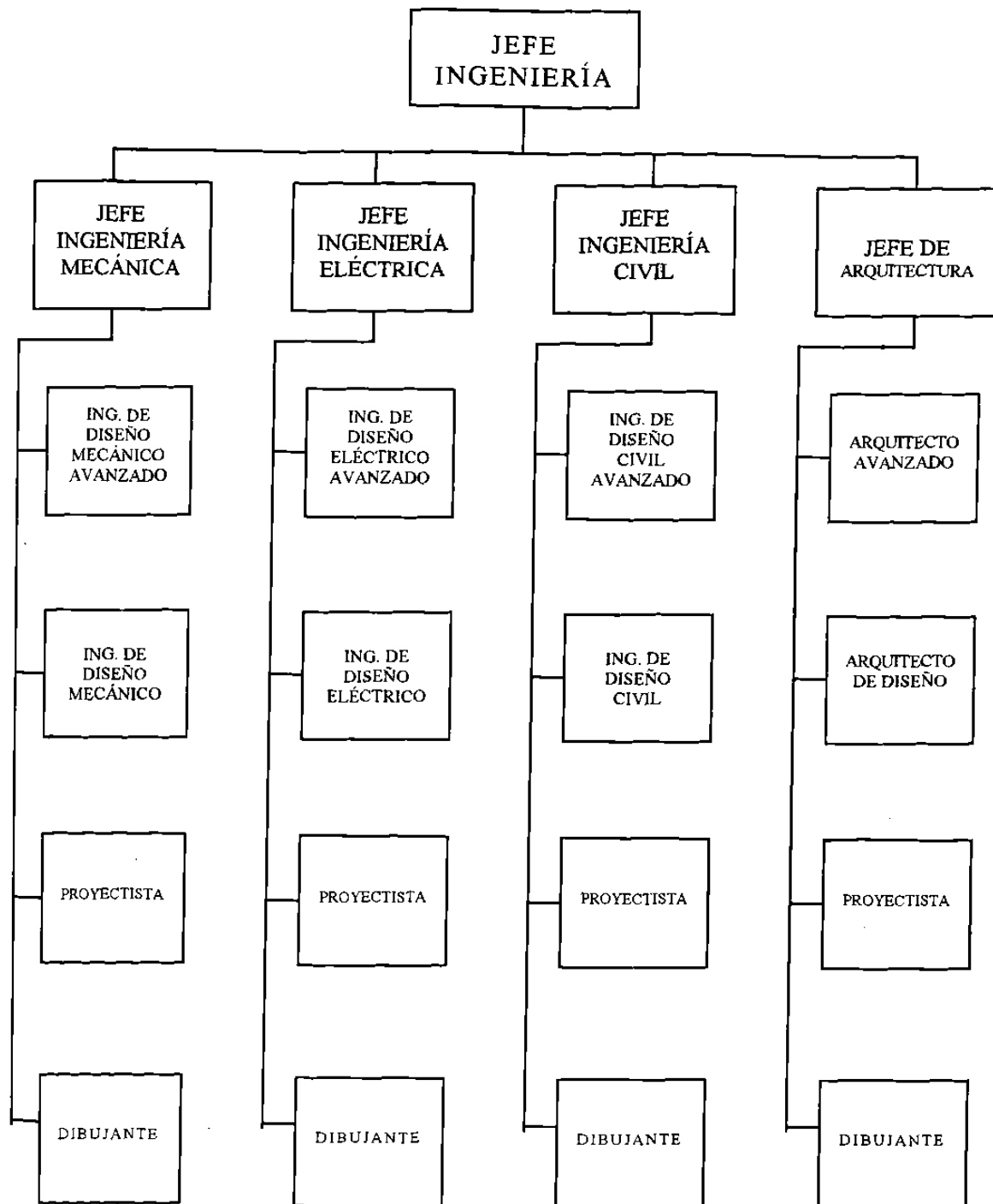
Aire acondicionado

Pavimentos

Manejo de materiales

Diseño mecánico

Organigrama propuesto para macroproyectos



Actividades principales por puesto**Ingeniero o Arquitecto en Diseño Avanzado**

Elabora reporte de avance de dibujos, especificaciones y requisiciones.

Realiza análisis de problemas específicos de los proyectos dentro de su especialidad.

Desarrolla estudios técnicos y de asesoría sobre aplicaciones de equipo ó sistemas al proceso.

Da lineamientos para elaboración de estándares y criterios de diseño.

Apoyo a construcción.

Realiza análisis de innovaciones involucradas en los proyectos.

Analiza alternativas de diseño.

Normalmente como Jefe de Ingeniería o Arquitectura de un proyecto.

Ingeniero o Arquitecto de Diseño (normalmente apoyan varios proyectos)

Elabora reporte de avance de dibujos, especificaciones y requisiciones.

Revisión y aprobación de Ingeniería externa relacionada con su especialidad.

Asesoría técnica para adquisición de equipos y mobiliarios.

Asesoría técnica para resolver interfaces ó sistemas existentes.

Apoyo a construcción.

Estudios técnicos para problemas específicos de su especialidad.

Asegura la observancia de criterios y estándares de Ingeniería.

Eventualmente como Jefes de Ingeniería o Arquitectura de proyectos medianos.

A continuación se describen los productos más importantes que se generan en el desarrollo de las ingenierías para lograr definir los proyectos.

5.4.2 DIAGRAMA DE PROCESO

Dibujo donde se muestra el flujo de materiales de un proceso ó sistema, así como la interconexión de todos los equipos e instrumentos que se requieren, los cuales son identificados con un número de equipo (ver Fig. No. 2)

5.4.3 VISITA AL ÁREA PARA OBTENER INFORMACIÓN LOCAL

Uno de los primeros pasos que hay que realizar al iniciar una Ingeniería es el trasladarse al sitio en donde se construirá el proyecto, para recabar información local.

La información local se puede dividir en 6 partes:

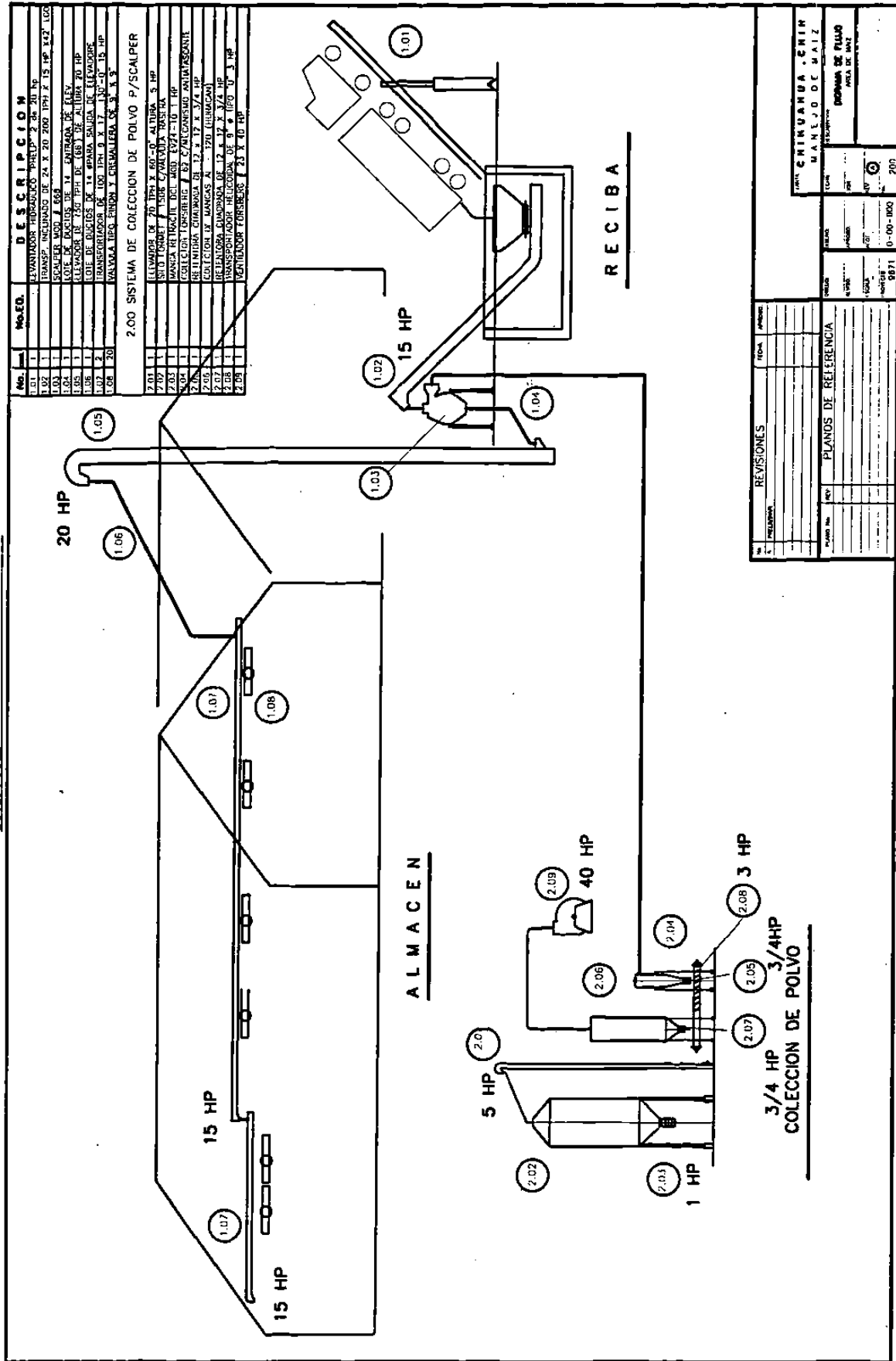
1. Gobiernos Estatal y Municipal
2. Facilidades de acceso al terreno, verificar interferencias
3. Facilidades de equipo de construcción grúas, retroexcavadoras, etc.
4. Terreno propio de la construcción
5. Facilidades de proveedores de equipo, materiales y construcción
6. Facilidades de hospedaje y transporte

5.4.4 DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Todos los proyectos requieren de la intervención de los arquitectos, aunque sean proyectos industriales.

El diseño arquitectónico tiene la sensibilidad de lo bello, lo estético y lo armónico de las cosas.

FIGURA No. 2
DIAGRAMA DE PROCESO



De acuerdo a la mejor orientación, el arquitecto organiza el "lay out" del proyecto, definiendo la ubicación de las áreas verdes, oficinas, comedores, vialidades y por consiguiente el área de producción.

El diseño arquitectónico nos definirá de cada uno de los edificios del proyecto, sus áreas de oficinas, comedores, salas de juntas, baños y vestidores, pasillos de circulación y por supuesto los colores, tipo de acabados, mobiliario, así como la carpintería y la herrería.

El paisajismo y fachadas son también parte muy importante del diseño arquitectónico. En el proceso de diseño cada arquitecto tiene una manera diferente de llegar a una solución formal. Por ser una acción creadora, diseñar es tan subjetivo como lo es la creación de cualquier obra de arte.

Sin embargo, hay un aspecto en el que la actividad creadora del arquitecto es diferente de la de los demás artistas, y este es la necesidad continua de comunicar el proceso creativo con todas las demás personas involucradas en el proyecto. La realización de un proyecto, y por tanto su diseño, no pueden dejar de ser actividades colectivas en tanto existan el cliente para quien se construye, el constructor que lo ejecuta, y los futuros usuarios.

El proceso de diseño necesita de ser continuamente compartido con las demás personas directamente relacionadas con éste. Su evolución (y aquí es importante remarcar la necesidad de una evolución que lleve el proyecto a su madurez) debe de ser constantemente puesta a prueba y corroborada con las necesidades y expectativas del cliente, las posibilidades constructivas, y los mismos ideales del arquitecto.

Aparte de la comunicación continua con todas éstas personas, la profesión ha reconocido la necesidad de establecer momentos en los que el proceso de diseño se detiene para, de una manera colectiva, revisar el desarrollo del proyecto y corroborar si va por el camino correcto. Estos momentos llegan al final de etapas o fases en las que el

arquitecto estuvo desarrollando el proyecto pero que, para poder continuar, necesita de la retroalimentación de todos los involucrados.

La comunicación con todas éstas personas no puede ser sino a través de las herramientas propias del arquitecto: planos, maquetas, perspectivas, etc. Cada fase del diseño requiere de un cierto conjunto de dibujos y maquetas apropiados para transmitir la información lograda hasta esa fase.

5.4.5 LISTA DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Al inicio de la fase de ingeniería es muy importante dedicar un número determinado de H-H para elaborar una lista de planos y especificaciones por cada una de las especialidades mecánico, eléctrico, civil y arquitectónico, nos asegura tener una planeación del trabajo que se va a desarrollar y podremos monitorear el avance cada día.

Con esta información podemos elaborar un diagrama de Gantt, para ir marcando los avances logrados y poder hacer reprogramaciones y proyecciones de cuando se terminará cada uno de los dibujos y especificaciones.

5.4.6 ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Es la representación en dibujo a una escala determinada de un terreno donde se pretende elaborar el proyecto, con información de carreteras, ferrocarriles, líneas eléctricas, ríos, accidentes topográficos (elevaciones, depresiones) etc.

Este se compone básicamente de dos ramas:

Planimetría: Levantamiento del terreno considerando que se encuentra en una superficie plana.

Altimetría: Levantamiento de todos los desniveles que se encuentran en el terreno y se representa en dibujo por medio de curvas de nivel.

Todo levantamiento debe tener un origen para los ejes X, Y y Z esto se conoce como Banco de Nivel y de preferencia debe estar referenciado con las cartas geodésicas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Los levantamientos deben de tener una buena precisión y de preferencia utilizar aparatos que tienen montada una computadora y distanciómetro con el objeto de guardar información de todos los puntos con sus coordenadas X, Y y Z correspondientes y a la vez proporcionar esta información a los proyectistas por medio de un disquete.

5.4.7. DETERMINACIÓN DE CARGAS DE EDIFICIOS

Básicamente actúan dos tipos de cargas: verticales y horizontales, pero debido a la excentricidad del edificio y el modo de actuar de estas fuerzas, se producen momentos torsionantes en sentido horizontal y vertical de los edificios.

Cargas verticales:

Son las que actúan sobre superficies horizontales: losas de azotea, entrepiso y de piso.

Estas pueden ser debidas a cargas muertas, vivas e impacto.

Las cargas muertas, se estiman de acuerdo al volumen y densidad de los materiales usados en la construcción específica.

Las cargas vivas se estiman de acuerdo al destino de la construcción habitación, oficinas, escuelas, bodegas, etc., y al volumen y densidad del material a almacenar y número de personas por m² a ocupar los espacios.

Estas cargas vivas deben de cumplir con el reglamento de construcciones vigente para cada determinada ciudad y en caso que no exista se deberá consultar al reglamento de las construcciones del Distrito Federal, Manual de Diseño de Obras Civiles de CFE, Normas de PEMEX o el Reglamento del ACI, última edición.

Cargas impacto:

Estas son debidas al uso de maquinaria o de grúa.

Cargas horizontales:

Son las presiones o succiones de viento que actúan sobre superficies verticales, muros o paredes, que sirven como pantalla y las fuerzas producidas por la acción del sismo.

Estas cargas son muy variables en los edificios y para cuantificarlas se utiliza el Manual de Diseño de Obras Civiles de la CFE, en sus dos libros Viento y Sismo.

Para cuantificar las cargas de viento y de sismo se toma en cuenta el lugar donde se va a construir la estructura, el dimensionamiento, el uso, la topografía, el tipo de suelo, etc.

5.4.8 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Representa un reporte técnico del estudio de muestras inalteradas de suelo, estas previamente obtenidas por medio de perforación con máquina rotaria, colocando un ademe metálico recuperable.

Conforme se efectúa la perforación se conoce la profundidad del sondeo, el nivel de agua freatica y se obtienen las muestras, con esto se forma un perfil estatigráfico.

El perfil estatigráfico representa las características físicas del suelo, su capacidad de carga admisible aproximadamente y la clasificación del material pro el Sistema Unificado

de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.), esto nos separa el tipo de suelos para la estatigrafía en: arena, arcilla, limo y las combinaciones que se forman entre ellos.

Las pruebas de penetración estándar que representa el número de golpes (N) nos dan una idea del estado en que se encuentra el suelo: suelto, semidenso o denso. Con esto formamos un criterio inicial del tipo de cimentación a usar: pilas de cimentación, zapatas aisladas, zapatas combinadas, losa de cimentación, cimentación compensada, ó combinaciones de cimentación entre las mencionadas.

Con la obtención del núcleo de roca con barril doble giratorio podemos determinar en el laboratorio lo siguiente:

| Sondeo No. | Lugar en el proyecto | |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Profundidad del sondeo | 3.40 | M |
| Peso volumétrico suelto | 1230 | Kg/m ³ |
| Peso volumétrico compacto | 1350 | Kg/m ³ |
| Peso volumétrico máximo | 1900 | Kg/m ³ |
| Peso volumétrico del lugar | 1590 | Kg/m ³ |
| Humedad óptima de compactación | 13.8 | % |
| Humedad de campo | 13.5 | % |
| % de compactación | 83.5 | % |
| Capacidad de carga admisible | 1.7 | Kg/cm ² |
| Factor de seguridad | 3.0 | |
| Límite líquido | 32.7 | % |
| Límite plástico | 17.2 | % |
| Índice plástico | 15.5 | % |
| Contracción lineal | 5.2 | % |

| | |
|------------------------|--|
| Clasificación S.U.C.S. | Arcilla de color café clara con grumos calichosos del tipo inorgánica de media a baja plasticidad. |
| Estratigrafía | De 0.00 a 0.10 M. firme de concreto De 0.10 a 0.60 M. relleno de grava De 0.60 a 2.20 M. arcilla negra De 2.20 a 3.30 M. arcilla café oscura De 3.30 a 3.40 M. arcilla café clara con grumos calichosos del tipo inorgánica de media a baja plasticidad. |

5.4.9. ESTUDIO DE PAVIMENTOS

Análisis para determinar los espesores de las diferentes capas que integran un pavimento como:

- Terreno natural (despalmado, compactado o mejorado con cal).
- Sub-base.
- Base
- Carpeta asfáltica (o de concreto hidráulico).

Estos espesores se diseñan en base a la intensidad de tráfico que se tendrá y al tipo de vehículos que pasarán sobre el pavimento, así como de la intensidad de lluvia presente en dicha zona.

Con este estudio se optimiza y se dan los espesores y la calidad que tendrán los materiales que integren el pavimento, así como el grado de compactación y estabilización de la tierra según se requiera.

5.4.10 ESTUDIO DE RESISTIVIDAD DEL TERRENO

Procedimiento por medio de los cuales se determina la capacidad de los diferentes tipos de suelos para conducir la corriente eléctrica en unidades de OHMS-OM.

5.4.11 DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPO

Actividad enfocada para calcular las capacidades de operación y diseño de los equipos, con el propósito de dimensionar los equipos, (esto es definir altura, largo y ancho de los equipos).

5.4.12 ESPECIFICACIÓN DE EQUIPO Y MATERIALES

Documento que se genera para solicitar la cotización de equipos y materiales que contiene el alcance de suministro, hoja de datos, normas y/o requerimientos que debe cumplir el proveedor y cuestionario técnico.

5.4.13 COTIZACIONES DE EQUIPO Y MATERIALES

Cuando la Ingeniería ha avanzado al nivel de tener especificaciones de equipos y materiales, estamos en posición de solicitar cotizaciones para poder acercarnos a determinar las compras que realizaremos.

Es muy importante solicitar las cotizaciones por escrito y anexar la especificación correspondiente para evitar malos entendidos de los proveedores.

Las cotizaciones deben de cumplir con los siguientes datos:

1. Descripción específica del concepto
2. Marcas y modelos
3. Capacidades
4. Especificaciones
5. Rendimientos

6. Tipos de materiales
7. Tipo de moneda (peso mexicano, dólar americano, etc.)
8. Precio unitario
9. Unidad del precios
10. Precio del equipo puesto en donde (según ICOTERM'S)
11. Incluye fletes ó gastos e impuestos
12. Vigencia del precio
13. Tiempo de entrega

5.4.14 DIBUJOS DE ARREGLO GENERAL

Dibujo que muestra la localización de los equipos y/o instalaciones en planta y/o elevación referenciados a ejes de columnas, líneas de centros de equipos, coordenadas y niveles. (ver Fig. No. 3)

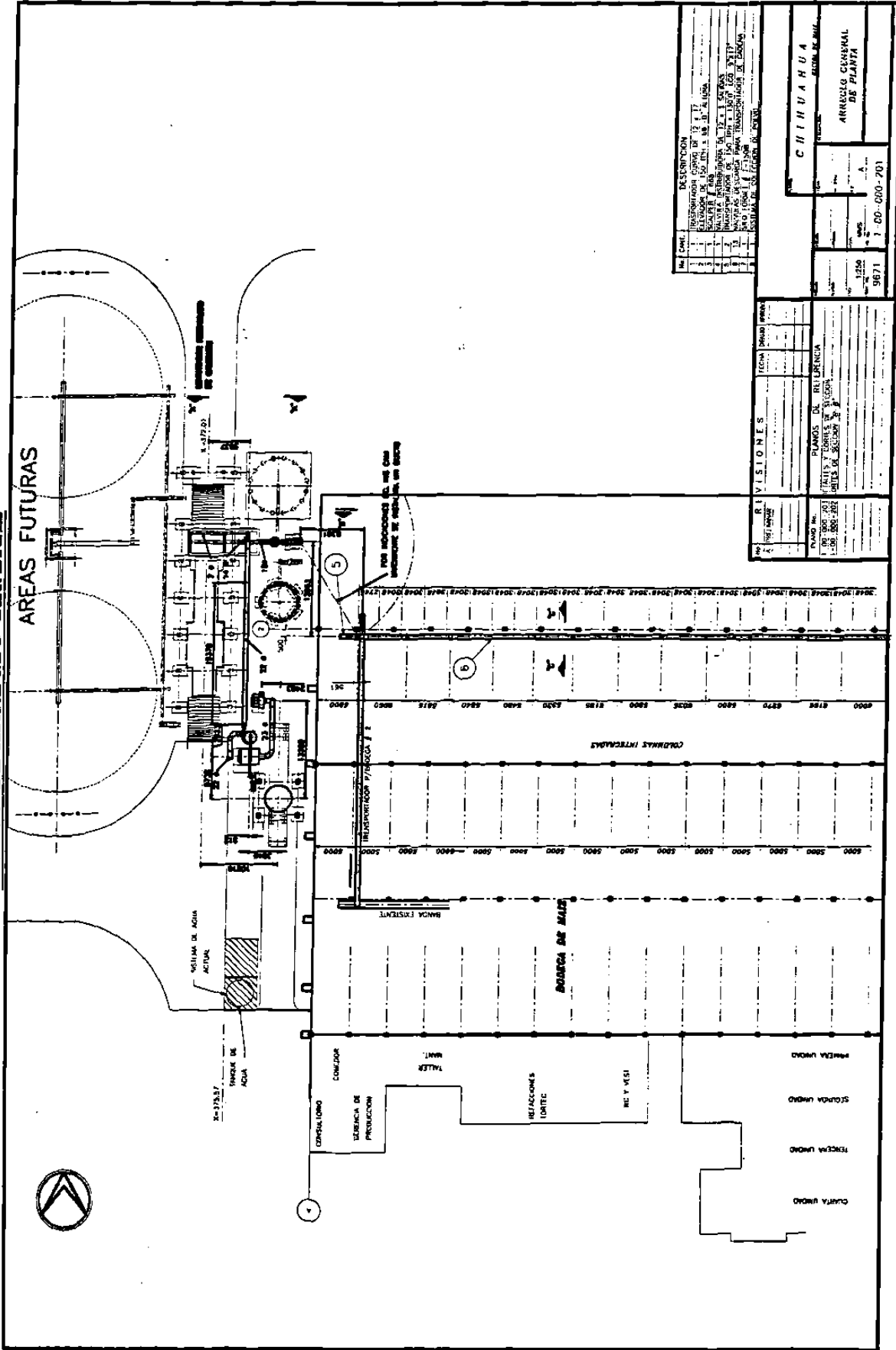
5.4.15 DIAGRAMA UNIFILIAR

Es una representación esquemática de una sola línea (fase) donde se presentan todos los elementos eléctricos (interruptores, arrancadores, protecciones, motores, etc.) que constituyen un sistema eléctrico de potencia. (Ver Fig. No. 4)

5.4.16 REVISIÓN CRUZADA DE INGENIERÍAS

Actividad que se realiza entre las diferentes disciplinas (mecánica, civil, eléctrica, arquitectura e instrumentación) con la finalidad de asegurar que todas las áreas están manejando la misma información y detectar las posibles interferencias.

FIGURA No. 3
DIBUJO DE ARREGLO GENERAL



| NO. PLAN | DESCRIPCION |
|----------|------------------------------|
| 1 | PROYECTO DE PLANTA DE P.A.T. |
| 2 | PLANTON DE PLANTA DE P.A.T. |
| 3 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 4 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 5 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 6 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 7 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 8 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 9 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 10 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |

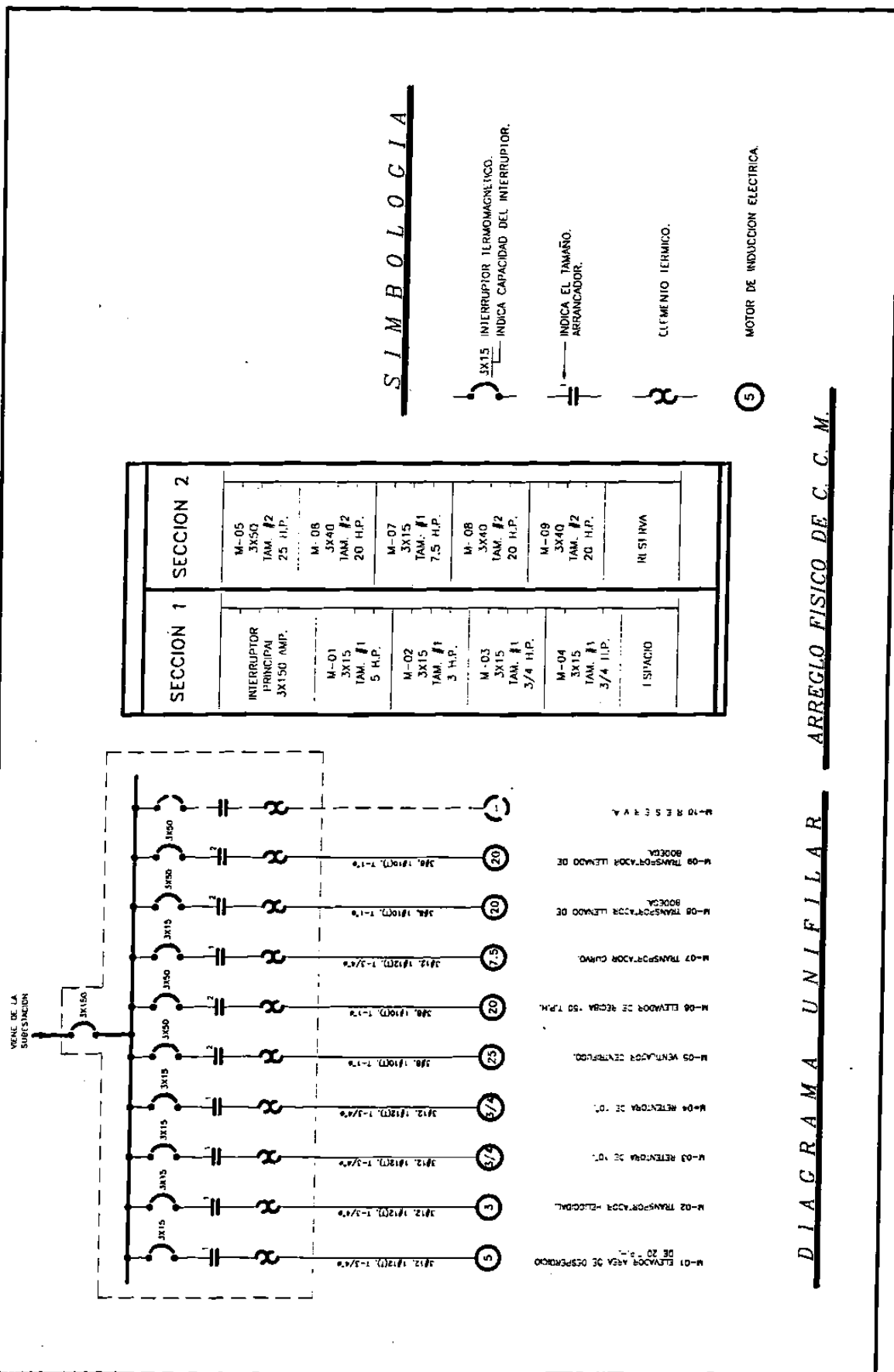
| NO. PLAN | DESCRIPCION |
|----------|------------------------------|
| 1 | PROYECTO DE PLANTA DE P.A.T. |
| 2 | PLANTON DE PLANTA DE P.A.T. |
| 3 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 4 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 5 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 6 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 7 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 8 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 9 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 10 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |

| NO. PLAN | DESCRIPCION |
|----------|------------------------------|
| 1 | PROYECTO DE PLANTA DE P.A.T. |
| 2 | PLANTON DE PLANTA DE P.A.T. |
| 3 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 4 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 5 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 6 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 7 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 8 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 9 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 10 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |

| NO. PLAN | DESCRIPCION |
|----------|------------------------------|
| 1 | PROYECTO DE PLANTA DE P.A.T. |
| 2 | PLANTON DE PLANTA DE P.A.T. |
| 3 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 4 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 5 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 6 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 7 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 8 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 9 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 10 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |

| NO. PLAN | DESCRIPCION |
|----------|------------------------------|
| 1 | PROYECTO DE PLANTA DE P.A.T. |
| 2 | PLANTON DE PLANTA DE P.A.T. |
| 3 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 4 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 5 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 6 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 7 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 8 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 9 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |
| 10 | PLAN DE DISEÑO DE LA PLANTA |

FIGURA No. 4
DIAGRAMA UNIFILAR



5.4.17 DIBUJOS DE DETALLE

Dibujo que se utiliza para la fabricación de piezas y/o ampliación de detalles constructivos, que muestra las dimensiones generales, detalles, lista de materiales, tipo de materiales y soldaduras. (ver Fig. No. 5)

5.5 DOCUMENTACIÓN DE ALCANCE TÉCNICO

5.5.1 DEFINICION

Haciendo una analogía con el evento de viajar en avión y un proyecto de construcción, antes de abordar el avión es necesario documentar por escrito nuestro equipaje para poder comprobar la pertenencia del mismo.

Así los proyectos requieren que antes de iniciar el viaje (la ejecución) se documenten, a detalle cada uno de los conceptos que conforman el proyecto, primero para conocer el alcance y segundo para poder planear el costo y el tiempo a comprometer, con esto se comprueba que conceptos pertenecen al proyecto y lo que no se documentó, serán partidas extraordinarias, para las cuales no habrá tiempo y costo asignados, en este proceso es necesario tener el DET y la ingeniería básica terminada.

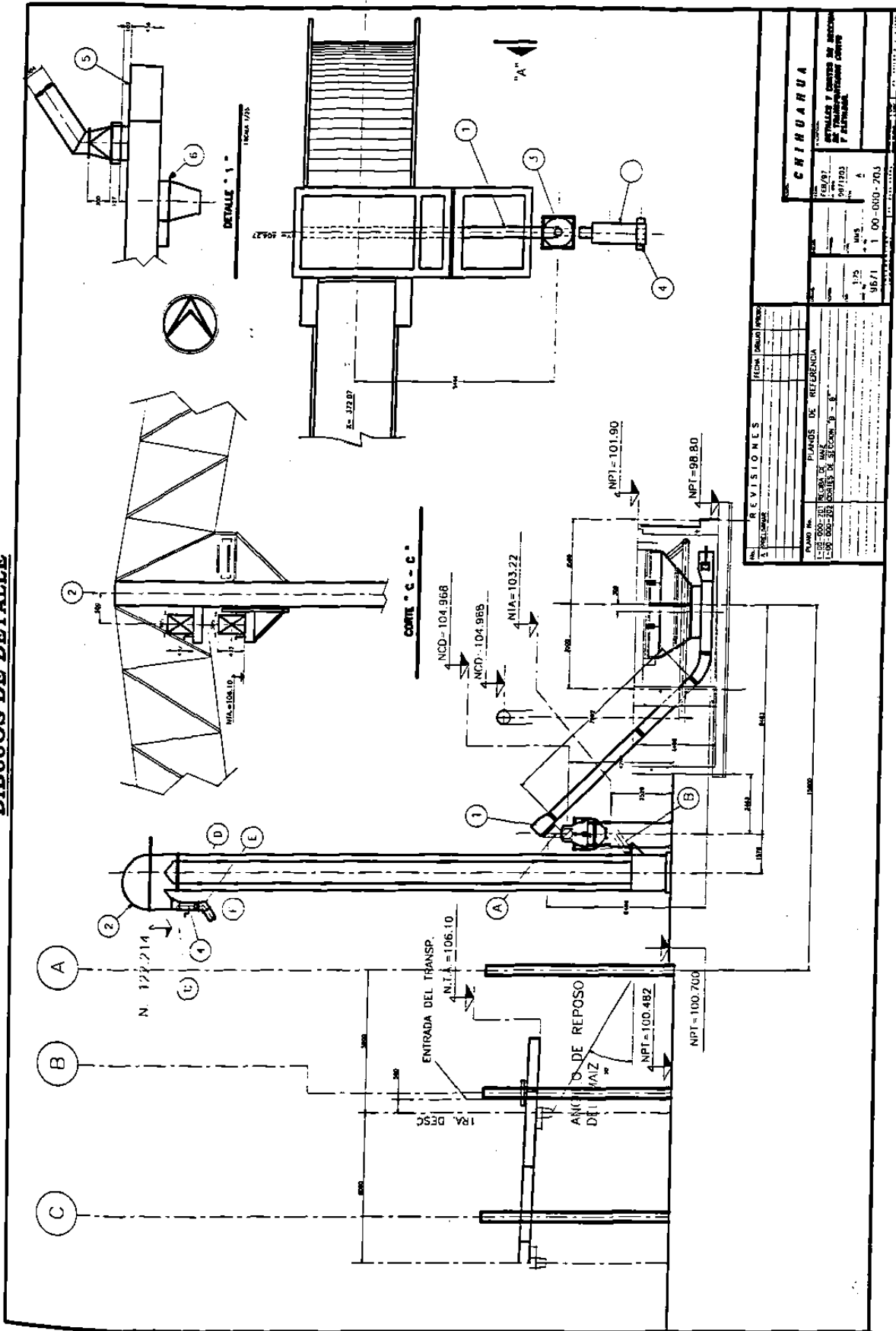
La documentación de alcance técnico se define como el proceso de determinar todos y cada uno de estos conceptos que requiera el proyecto, en el cual se definirán por cada concepto su código del DET, así como su descripción con capacidad, marca, tipo, modelo, tamaño, así como su unidad de medida y la cantidad requerida.

Este producto se recomienda sea elaborado por el personal de ingeniería y arquitectura por ser ellos los que definieron los conceptos.

5.5.2 CUANTIFICACIÓN DE VOLÚMENES DE OBRA

Es el proceso de cuantificar los volúmenes de obra en el cual es necesario medir a escala en los planos (ya sea a mano o en computadora), las áreas, longitudes y

FIGURA No. 5
DIBUJOS DE DETALLE



| REVISIONES | | FECHA | CAUSA |
|------------|--|-------|-------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |

| PLANCHAS DE REFERENCIA | |
|------------------------|-------------|
| 1 | 100-800-201 |
| 2 | 100-800-202 |
| 3 | 100-800-203 |
| 4 | 100-800-204 |
| 5 | 100-800-205 |

| CHIVARRA | |
|-------------|-------------------------------------|
| FECHA | 10/1/75 |
| PROYECTO | REVISIONES Y CORRECCIONES DE ACCION |
| NO. DE PLAN | 98/1203 |
| NO. DE HOJA | 5 |
| NO. DE HOJA | 1/25 |
| NO. DE HOJA | 98/1 |
| NO. DE HOJA | 1 00-0810-203 |

volúmenes, así como contar el número de piezas de todos y cada uno de los materiales involucrados en la construcción para tal efecto se utiliza un formato (ver Tabla No. 4) con recuadro para dibujar la figura a cuantificar.

Es necesario estandarizar el tipo de unidad en el que se cuantificará cada material por razones de consistencia y modo en que se usa comúnmente en el medio.

Ejemplo de unidad de medida:

| | |
|--------------------------------------|----------------|
| · Excavación de terreno | M ₃ |
| · Acero de refuerzo | Kg. |
| · Acero estructural | Kg. |
| · Cimbra de madera | M ₂ |
| · Concreto premezclado | M ₃ |
| · Tubo de acero al carbón C-40 | ML |
| · Tubo conduit de fierro galvanizado | Tramo |
| · Carpeta asfáltica 5 cm. esp. | M ₂ |
| · Cable de cobre cal. No. 12 THW | ML |

Este producto se recomienda que sea elaborado por el personal de ingeniería, por medio de las computadoras o manual, y en su defecto, por personal de construcción.

5.5.3 CATÁLOGOS DE CONCEPTOS TÉCNICOS

El catálogo de conceptos técnicos es el formato (ver Tabla No. 5) que contiene todos los conceptos del proyecto que están incluidos en la documentación del equipo y mobiliarios así como en la cuantificación del volumen de obra.

Este catálogo servirá como insumo para cuatro productos, el programa de actividades, la requisición de compra, el presupuesto de costo y el concurso de obra.

El catálogo de conceptos representa el “alcance desglosado” del proyecto, ya que se partirá de él como base para que control de costos dé el seguimiento a todos los cambios que se den en el proyecto.

TABLA No. 5
CATALOGO DE CONCEPTOS TECNICOS

HOJA I DE I

| EEP | PRT | MAT PZA ACT | DESCRIPCION DEL CONCEPTO | MARCA EQ. O MATERIAL | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO M.N. | VALORES EN: M.N. | H-H MONTAJE |
|--|-----|-------------|---------------------------------|----------------------|------------------|----------|----------------------|------------------|-------------|
| PROYECTO: DESCARGA DE MAIZ, CHIHUAHUA (9671) AREA: MANEJO DE MAIZ (1) FECHA: 07/10/96 PPTO'S SISTEMA: DESCARGA MAIZ POR CAMION (01) ELABORO: CCM SUBSISTEMA: TOLVAS Y TRANSPORTADORES (03) DIB.# 001 FECHA: 07/10/96 PPTO'S REVISION: OO REVISO: CZA | | | | | | | | | |
| | | | | | PARIDAD: \$/DLS. | | | | |
| 501 | 0 | 00 | TOLVA METALICA DE AC. AL CARBON | A-36 | KG | 2750 | | | |
| 631 | 0 | 00 | TRANSPORTADORA DE CADENA | | | | | | |
| | | | CURVO 17X17 DE 10' + 21'-3" | | | | | | |
| | | | ANGULO= 45°, 150 TPA, 15 HP | RILEY | PZA | 1 | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| TOTAL HOJA # I | | | | | | | | | |
| TOTAL SISTEMA EN AMBAS MONEDAS | | | | | | | | | |
| TOTAL SISTEMA EN DOLARES | | | | | | | | | |

Los cambios que se dan en los alcances son:

- Aumento de cantidad (aditiva)
- Disminución de cantidad (deductiva)
- Concepto nuevo (extra)
- Cambio de especificación

Este producto se recomienda sea elaborado por el personal de ingeniería por haber generado la documentación de equipos y mobiliarios, así como la cuantificación de los volúmenes de obra.

5.6 DOCUMENTACIÓN DE ALCANCE DE INDIRECTOS

5.6.1 CATÁLOGO DE CONCEPTOS INDIRECTOS

En el argot de proyectos, la palabra indirectos significa todos aquellos conceptos requeridos para realizar el proyecto, pero que no quedaran instalados permanentemente en el sitio de la construcción.

Por lo general nos referimos a los siguientes conceptos:

- H – H Por aplicar en el proyecto por:
 - Ingeniería civil
 - Arquitectura
 - Ingeniería mecánica
 - Ingeniería eléctrica
 - Construcción (supervisión)
 - Planeación y control
 - Costos y presupuestos
 - Abastecimiento
 - Administrativos y dirección

➤ Gerencia de proyecto

- Gastos de viaje y viáticos
- Honorarios, asesorías, estudios y pruebas
- Gastos de casas y oficinas
- Inst. Provisionales, seguridad y vigilancia
- Mobiliario y equipos para casas y oficinas
- Gastos de vehículos y herramientas para proyectos
- Permisos, contratos de servicios y seguros
- Renta
- Depreciaciones

Lo que se requiere en este proceso es que cada persona de la organización que participa en un proyecto documente en un formato (ver Tabla No. 6) las necesidades que tiene que cubrir para realizar el proyecto.

Este catálogo servirá como insumo para el presupuesto de costo.

Este catálogo representa el alcance de indirectos desglosados del proyecto, ya que se partirá de esta base para que control de costos les de seguimiento a todos los cambios que se den en el proyecto.

Este producto se recomienda sea elaborado por cada persona que participa en el proyecto bajo la supervisión de su jefe directo.

5.7 PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

5.7.1 INTRODUCCIÓN

Un proyecto de construcción implica una gran cantidad de actividades que deberán ejecutarse en forma oportuna. Para el desarrollo de dichas actividades participan diversas compañías durante las diferentes fases del proyecto. Cada actividad para poder iniciar y terminar, depende de actividades predecesoras, y dicha actividad deberá ser realizada

TABLA No. 6

| CATALOGO DE CONCEPTOS INDIRECTOS | | | | | | HOJA 1 de 1 | |
|--|------|---------------------------------|----------------|----------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| EE | ACT. | DESCRIPCION DEL CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO M. N. DOLARES | VALORES EN: M. N. DOLARES | CONSIDERACIONES |
| PROYECTO: DESCARGA DE MAIZ, CHIHUAHUA (9671) AREA: INDIRECTOS (9) SISTEMA: INGENIERIA (02) | | FECHA: | DEPTO: ING. | PPTO'S | REVISOR: | DEPTO: ING. | PPTO'S |
| | | ELABORADO: | 07/08/96 | | REVISOR: | OO | |
| | | PARIDAD: \$/DLS. | CCM | RJR | FECHA: | CZA | |
| 911 | 000 | ING. CIVIL | H-H | 80 | | | 07/11/96 |
| 913 | 000 | ING. MECANICA | H-H | 160 | | | |
| 914 | 000 | ING. ELECTRICA | H-H | 80 | | | 2 Planos |
| 934 | 1,00 | CONTRATACION DE DIBUJOS CIVILES | PZA | 2 | | | 4 Planos |
| 934 | 600 | CALCULO DE VOLS. DE OBRA | H-H | 50 | | | 2 Planos |
| 937 | 100 | ESTUDIO MEC. SUELOS | M ² | 2400 | | | Obra Civil |
| 937 | 200 | ESTUDIO TOPOGRAFICO | M ² | 2400 | | | 5 Sondeos |
| | | TOTAL HOJA #1 | | | | | |
| | | TOTAL SISTEMA EN AMBAS MONEDAS | | | | | |
| | | TOTAL SISTEMA EN DOLARES | | | | | |

para permitir dar inicio a actividades subsecuentes. Por ejemplo, para poder llevar a cabo los trabajos de cimentación, requerimos de contratar a la compañía constructora, y para poder contratarla, se necesitará preparar paquetes de concurso y ahora sí, concursar, analizar propuestas, negociar, contratar, procesar anticipos, fianzas y movilizar los recursos a obra. Así mismo, los paquetes de concurso requieren de una ingeniería terminada y revisada, modelos de contrato, esquemas de contratación, catálogos de conceptos, cuantificaciones, especificaciones técnicas, etc. A su vez, la ingeniería dependerá del proyecto arquitectónico ejecutivo y de estudios preliminares como son: mecánica de suelos, topografía, etc. El proyecto arquitectónico dependerá de los lineamientos para el desarrollo urbano y otras consideraciones.

Mediante éste ejemplo podemos visualizar que el proceso diseño/concursos/construcción/operación que comprende el desarrollo de un proyecto requiere de esquemas de programación que permitan identificar las interrelaciones entre cada actividad, sus duraciones y prioridades.

5.7.2 DIAGRAMA DE GANTT

Desarrollado por Henry L. Gantt durante la Primera Guerra Mundial es una representación gráfica de las actividades a través del tiempo.

Este diagrama es fácil de interpretar mas es difícil de actualizar puesto que no representa interrelaciones (dependencias) entre actividades, y programación de costos o recursos.

Objetivo

Mostrar gráficamente (mediante barras horizontales) la relación de las actividades con el tiempo.

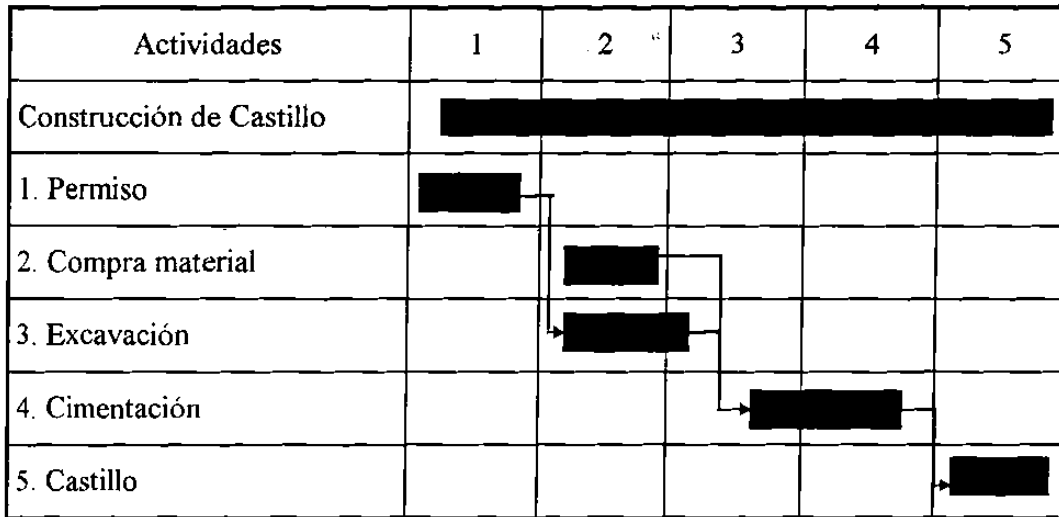
Pasos para construirlo

1. Listar las actividades en columna
2. Determinar el tiempo disponible para el proyecto e indicarlo en el eje horizontal.

3. Calcular el tiempo para cada actividad.
4. Indicar estos tiempos en forma de barras horizontales.
5. Reordenar cronológicamente
6. Ajustar tiempo o secuencias de actividades.

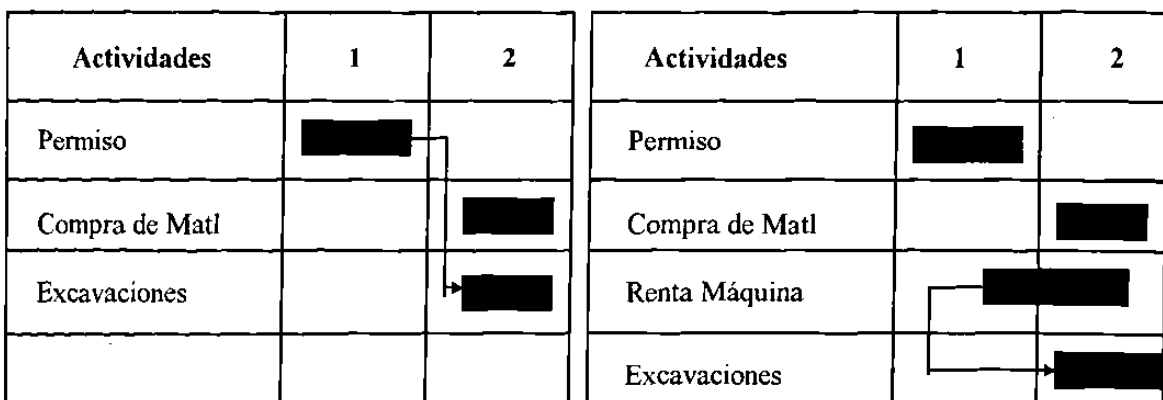
Diagrama de Gantt ligado

Días



Permite establecer relaciones de dependencia cronológica entre las actividades

Precedencias



Final - Inicio

Inicio - Inicio (1 día)

| Actividades | 10 | 11 | Actividades | 10 | 11 |
|---------------------|----|----|---------------------|----|----|
| | ■ | | | ■ | |
| Entrega obra | | ■ | Compactar terreno | ■ | |
| Aviso de Conclusión | | ■ | Temporada de lluvia | | ■ |
| | | | | | |

Final - Final (2d)

Inicio - Final

El diagrama de metas intermedias

Las metas intermedias son resultados parciales que se van logrando a lo largo del proyecto. Son también conocidas como “milestones”.

Las metas intermedias:

- Describen un resultado técnico o un evento
- Se programan en fechas determinadas
- Su duración es cero

Características

- Tangibles
- Medibles
- Entregables
- Se deben establecer claramente

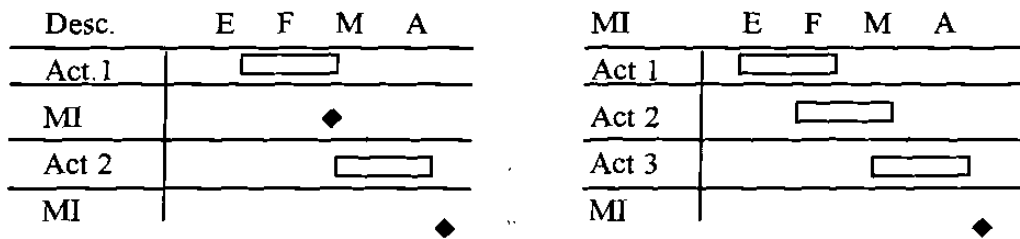
Pasos para construir los “milestones”

1. Definir y escribir correctamente las MI (sustantivos)

2. Diseñar el símbolo que representará la MI y estandarizarlos



3. Colocarlas al final de una actividad (barra) o grupo de actividades



4. No olvidar la MI final del proyecto
5. Filtrar las barras (si se quiere un diagrama de MI)

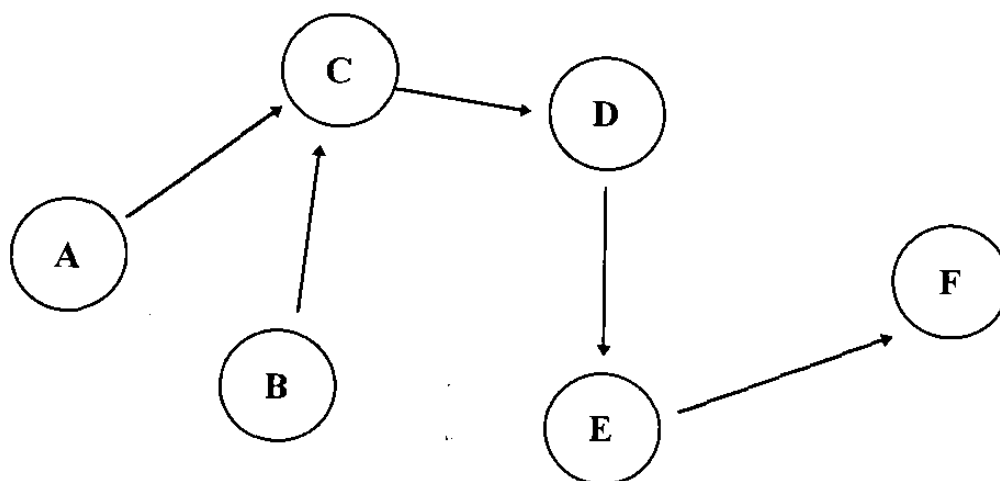
Ventajas del Diagrama de MI

- Más fácil de interpretar
- Se puede utilizar para reportes al cliente, como programa de entregas, o al jefe
- Permite enfocarse a resultados, lo que proporciona flexibilidad en la ejecución y crea un clima de confianza

5.7.3 REDES DE PROCEDENCIA Y RUTA CRÍTICA

Objetivo

Mostrar gráficamente la secuencia de actividades de un proyecto mediante flechas y nodos



A) Pedir permiso

B) Comprar Matl.

C) Excavar

D) Cimentar

E) Lev. columnas

F) Colar el techo

Pasos para construir una red

1. Escribir actividades

Experimentos

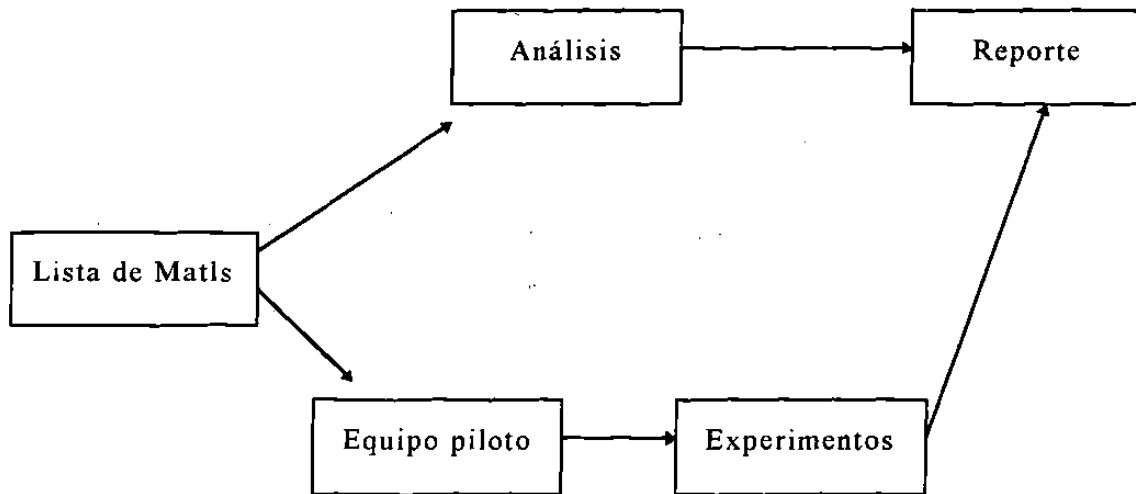
Equipo piloto

Lista de Matls

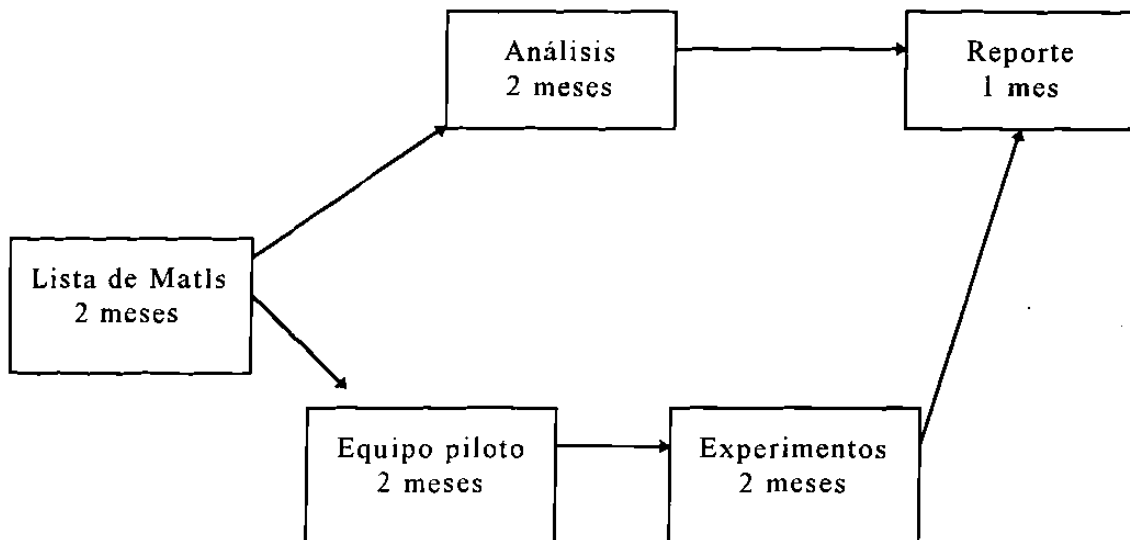
Análisis

Reporte

2. Unir con flechas



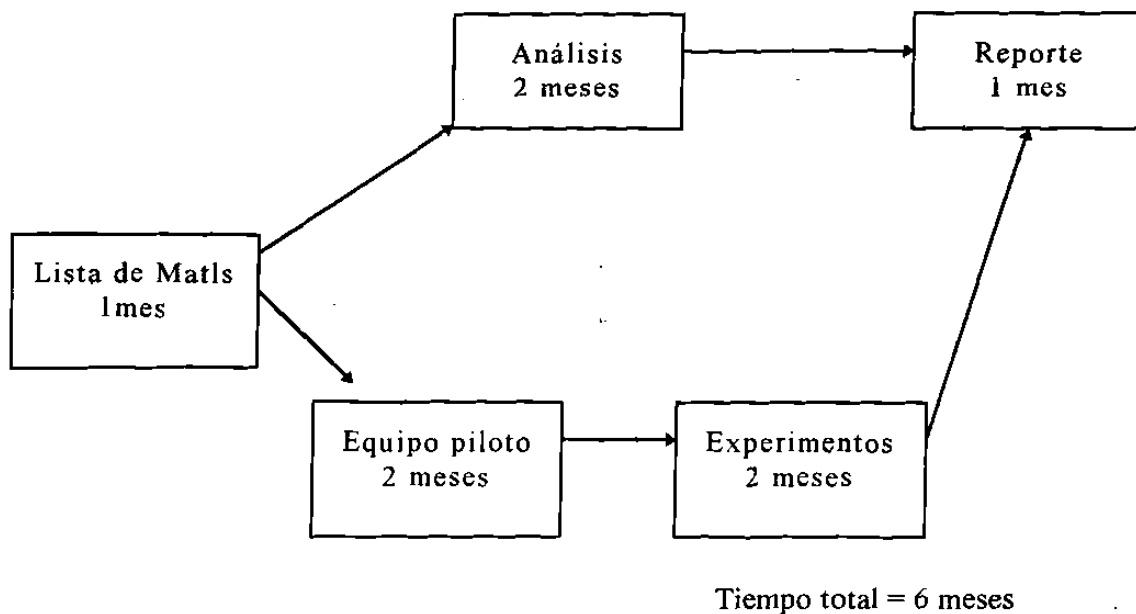
3. Estimar tiempo de cada actividad con referencia en el del proyecto



Tiempo total = 7 meses

Tiempo del proyecto = 6 meses

4. Ajustar tiempos y/o secuencias



Ventajas de las redes

- Permiten definir exactamente la cronología y la secuencia de actividades.
- Evita los tiempos muertos de personas y equipo.
- Ayuda a la optimización de recursos.

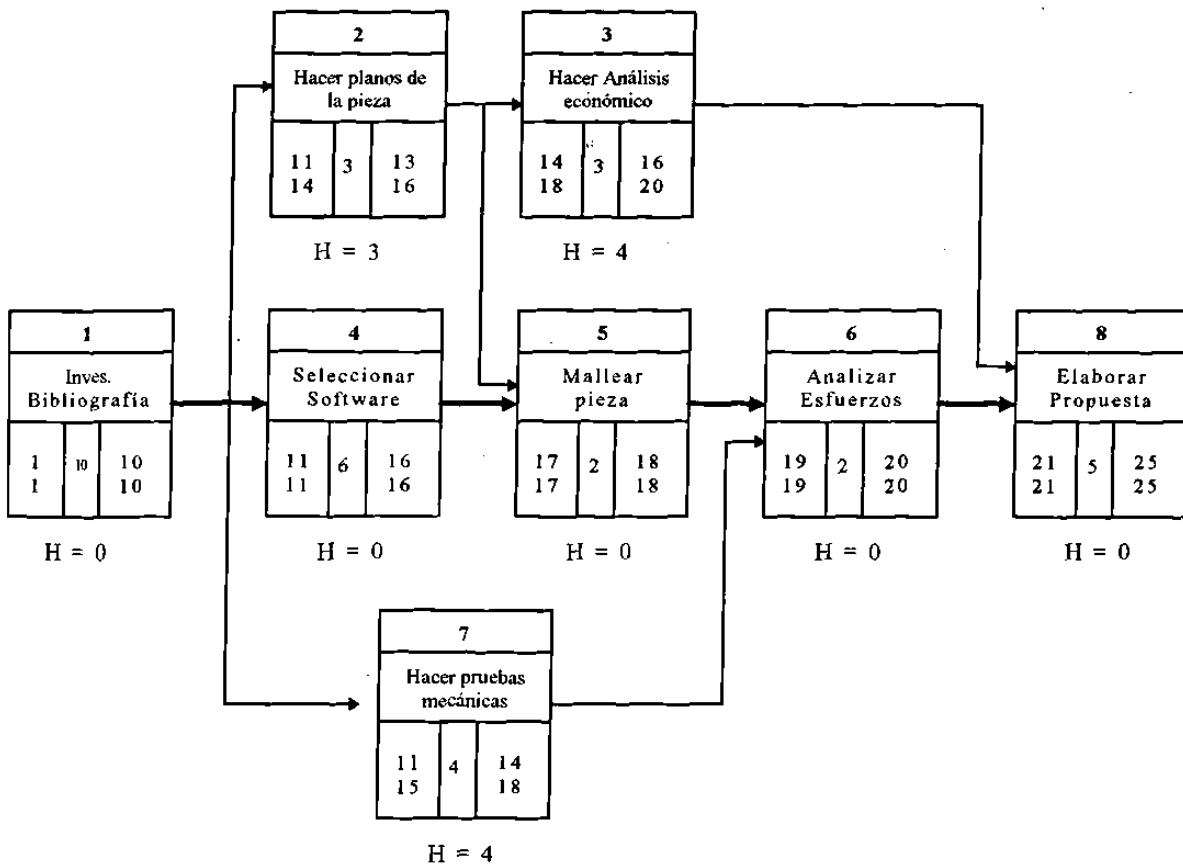
Ruta Crítica (Critical Path Method) referenciado comúnmente como CPM

Desarrollado en 1956 por la Compañía DuPont y los consultores Remington Rand. La Ruta Crítica provee las interrelaciones entre actividades y programación de costos y recursos. Al utilizar el CPM para llevar a cabo la programación del proyecto, motiva al equipo de trabajo a dividir el proyecto en actividades específicas y determinar la secuencia lógica de las mismas estableciendo sus interdependencias. Todo esto se lleva a cabo a un mayor nivel de detalle en comparación a elaborar un diagrama de barras. Este

tipo de programación permite que el equipo del proyecto identifique con anticipación posibles conflictos entre actividades y recursos.

Obtener la ruta crítica

Ruta Crítica: Secuencia de actividades con holgura cero



- H = Holgura
- D = Duración
- ITe = Inicio Temprano
- ITa = Inicio Tarde
- TTe = Terminación Temprana
- TTa = Terminación Tarde

| No. | | |
|-----------|---|-----|
| Actividad | | |
| ITe | D | TTe |
| ITa | | TTa |

¿Para qué queremos la ruta crítica?

- Para optimizar los recursos y asignarlos a las actividades de la R.C.

- Para supervisar más detenidamente las actividades de la R.C.
- Para definir cómo podemos acortar la fecha de entrega del proyecto

5.7.4 REPORTE STATUS DE PROGRAMA DE TIEMPO

Los programas de obra se irán revisando y autorizando de acuerdo al desarrollo de la información, hasta obtener un Programa Base Autorizado, contra el cual se compararán los acontecimientos suscitados durante la vida del proyecto. Es muy importante el no modificar el Programa Base Autorizado, reflejando lo real en un programa que irá cambiando según se desarrollan las actividades. Dicho Programa Real se irá comparando contra el Base para identificar diferencias y plantear acción correctiva sobre todo en las etapas tempranas del proyecto cuando aún es factible y costeable el recuperar o reducir la duración global del proyecto.

Tan pronto el proyecto se pone en marcha, el desempeño del mismo se deberá monitorear y reportar en forma periódica (semanal, quincenal o mensual), frecuencia que dependerá de la etapa en que se encuentre el proyecto y el número de actividades a controlar.

La acción correctiva dependerá de cada caso. A continuación se presentan posibles alternativas de acción:

- Trabajar dobles turnos, turnos extra, o fin de semana.
- Monitorear de cerca el desempeño de actividades críticas, expeditando su desempeño.
- Analizar y determinar factibilidad de reducir actividades subsecuentes.
- Abrir varios frentes de trabajo.
- Reforzar al contratista en problemas con otras compañías.
- Otras.

Comúnmente, al actualizar el programa e identificar desviaciones, el gerente de proyectos puede comunicar y convencer con hechos a los integrantes del equipo de la necesidad de recuperar el tiempo perdido cuando aún es viable y económico.

Típicamente, la compañía que ocasiona el retraso, al no contar con un programa lógico y estructurado, subestima los efectos del problema, asegurando sin bases, el recuperar el tiempo esta semana o la siguiente, situación que consume tiempo valioso y crea tensiones cuando se pretende recuperar a última hora lo que no se realizó a su debido tiempo.

Al monitorear el programa se actualiza la siguiente información sobre el programa real, el cual se compara al programa base autorizado:

- Actividades terminadas
 - Fecha real de inicio
 - Duración real
 - Fecha Real de terminación
- Actividades en proceso
 - Fecha real de inicio
 - Fecha revisada de terminación (pronóstico en función a la información disponible en dicho momento)
 - Duración revisada (pronóstico en función a la información disponible en dicho momento)
- Actividades por ejecutar
 - Fecha revisada de inicio (pronóstico en función a la información disponible en dicho momento)
 - Fecha revisada de terminación (pronóstico en función a la información disponible en dicho momento)
 - Duración revisada (pronóstico en función a la información disponible en dicho momento)
- Documentación de eventos fuera del plan
- Retraso en asignación de recursos (pagos)

- Retraso en toma de decisiones
- Cambios al alcance original del proyecto
- Otros

El efecto de los eventos antes mencionados se deberá reflejar en el programa real cual bitácora, para conocimiento del cliente y las partes, proporcionando de esta manera las bases para la toma adecuada de decisiones respecto a la acción correctiva.

5.7.5 EL SOFTWARE ADECUADO

Al elegir la opción de compra de un paquete de programación de proyectos, no necesariamente llegamos a la solución, ya que lo vemos como una caja negra que tiene grandes manuales y en el cual se requiere la especialización para su manejo. Para tratar de evitar caer en lo anterior nuestra recomendación es:

1. Definir la metodología de planeación y control.
2. Adecuar software casero: Procesador de textos, hojas de cálculo, gráficas.
3. Comparar varios productos que ofrece el mercado.
4. Comprar software de acuerdo a la metodología y a la infraestructura de la empresa.
5. Capacitar en el software.
6. Definir el plan de implementación.

Los productos en el mercado

Existe una variedad de más de 250 paquetes de administración de proyectos en el mercado de Estados Unidos y dependiendo de las habilidades del paquete es el costo del mismo.

Una tabla comparativa tomada de “PM Software, Possible Future Developments” del coloquio sobre PM Tools, IEE 18 de febrero de 1993, ejemplifica la magnitud de los productos en referencia a sus características y costos.

| Estación | Tipo de planeador | Tipo de proyectos | Cantidad proyectos | Costos | Facilidad de uso | Flexibilidad |
|------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------|-------------------|----------------|
| Main Frame | Planeador Regular | Proyectos Mayores | Muchos Proyectos | Muy caros | Dificiles de usar | Muy flexibles |
| Estación | Planeador Regular | Grandes Proyectos | Muchos Proyectos | Caros | No Amigables | Flexibles |
| PC Sist. Abierto | Planeador Regular | Proyectos Normales | Pocos Proyectos | No caros | Amigables | Poco Flexibles |
| PC Sist. Cerrado | Planeador Ocasional | Proyectos Chicos | Muy pocos Proyectos | Baratos | Amigables | Inflexibles |

Se recomienda el Microsoft Project 4.0

Es un paquete diseñado para trabajar en ambiente Microsoft Windows, siendo una de las herramientas muy utilizadas para el administrador de proyectos, ya que se lleva en forma práctica y sencilla la planeación, programación, monitoreo y seguimiento de un proyecto.

5.8. PRESUPUESTO DE COSTO

5.8.1. INTRODUCCIÓN

El presupuesto o estimación de costo es la valorización del alcance técnico e indirecto de un proyecto.

El proceso consiste en asignar un costo actual o vigente, analizando cada uno de los elementos de costo de cada concepto del alcance.

La elaboración del presupuesto es parte de la planeación del proyecto y sirve como un mecanismo de control, que da las bases desde las cuales los compromisos económicos reales pueden ser comparados, medidos, explicados y corregidos.

El objetivo es definir un monto total de inversión confiable que permita tomar la decisión de implementar un proyecto y posteriormente controlarlo.

En la parte de aprobación del proyecto el presupuesto juega un papel muy importante ya que el desglose que presenta permite evaluar y aprobar las distintas partidas del proyecto.

El presupuesto es una base estructurada para poder ejercer un buen control de costos del proyecto.

Para iniciar a preparar los presupuestos, es importante tener el DET Con numeración estándar y las documentaciones de alcance técnico e indirectos, es decir, un catálogo de cuentas y sub-cuentas, que nos permitan evaluar por centros de costo cada una de las partidas. Es muy común que el cliente desee identificar con claridad; cuánto le costó el edificio o el estacionamiento, junto o por separado. De igual forma, en el caso de un centro comercial, el desarrollador querrá saber; cuánto fue el costo del área común y locales comerciales, para así obtener una base clara de cobro o prorateo de los costos para cada uno de sus locatarios.

Así mismo, es importante que las partidas del presupuesto estén relacionadas a las partidas del programa de obra, para poder comparar en forma congruente el avance físico contra el avance económico de cada sección del proyecto.

Es necesario que el catálogo de cuentas sea revisado con la administración por parte del cliente, con quien se deberán conciliar los estados de cuenta que se van generando a través de la vida del proyecto. De esta manera, una vez establecidos los

presupuestos y desglosados por cuentas, todos los contratos deberán ser codificados respetando las bases establecidas inicialmente, de tal manera que en forma clara y rápida, se puedan identificar desviaciones al presupuesto para así determinar e implementar la acción correctiva necesaria para el control, cuando aún hay tiempo de actuar y las soluciones son menos costosas.

Algunas de las facilidades al establecer el presupuesto son: conocer y analizar la información en un contexto general y particular, evaluar el comportamiento de cada partida para toma de decisiones, identificar claramente el costo de un área específica o de una especialidad, establecer parámetros históricos que sirvan como base para proyectos futuros, evaluar y proyectar con certidumbre el costo total del proyecto.

5.8.2. TIPOS DE PRESUPUESTOS

El presupuesto es el monto máximo que el cliente está dispuesto a pagar, tanto por el diseño como por la construcción, siempre y cuando justifique económicamente la viabilidad de su proyecto.

El preparar los presupuestos, es una de las funciones más importantes y a su vez difíciles en la administración de proyectos, dado que requieren ser obtenidos antes de ejecutar el trabajo.

La necesidad de establecer un presupuesto inicia desde que el cliente estudia sus necesidades y prioridades, estableciendo el alcance del proyecto. Como se explicó anteriormente, el costo del proyecto está directamente relacionado a la definición del alcance de los trabajos, por lo que es de suma importancia el definir dicho alcance lo más preciso posible durante esta etapa de planeación.

Un verdadero control del presupuesto, en relación a cambios y aditivas, puede lograrse si el cliente se apoya, sobre todo al inicio, en profesionales tanto de diseño como construcción que conozcan de costos. Todos los integrantes, deben de estar consientes

que el costo estimado en ese momento, está basado en las condiciones prevalecientes de información disponible cuando el presupuesto fue preparado.

Cualquier presupuesto debe incluir un margen de tolerancia, basado principalmente en la información disponible al momento de estimar los costos.

Dado que a medida que se van desarrollando el diseño, como los dibujos de ingeniería el nivel de información es mayor, debemos estimar un margen de contingencia (imprevistos) cada vez menor.

Presupuesto orden de magnitud:

- Dar una idea de qué orden sería el monto a invertir y con ello decidir si conviene seguir con la etapa de estudio preliminar desarrollando ingeniería de alternativas.

Insumos en orden de magnitud:

- Ideas o croquis generales de en qué consiste el proyecto.
- El tipo de equipos principales requeridos.
- Cotizaciones preliminares.
- Probable localización.

Presupuesto preliminar (paramétrico):

Los presupuestos preliminares generalmente se preparan en las etapas tempranas del proyecto. Inicialmente le permiten al cliente saber si el alcance contemplado es económicamente viable. Una vez encaminado el proceso de diseño, se actualizan los presupuestos para efectos de control. Esto provee retroalimentación a los proyectistas para mantener los alcances dentro de presupuesto.

Propósito: seleccionar la mejor alternativa y decidir avanzar en el estudio.

Información disponible: es el caso cuando sólo contamos con la idea general del proyecto. Aún no se conocen las áreas y los sistemas constructivos ni se cuenta con los estudios preliminares (mecánica de suelos, topografía, hidrología, etc.).

Base para elaborarlo: se parte de información global de proyectos anteriores utilizando entre otros métodos costos paramétricos o índices para el tipo de edificación y se consideran porcentajes globales del costo de la edificación para obtener las partidas de diseño/construcción, trámites/permisos/licencias, estudios preliminares, etc.

Margen de contingencia: varía entre un 25% y 30%, dependiendo de la similitud de la información existente.

Insumos indispensables:

- Alternativas a considerar.
- Diagrama de flujo o proceso preliminares.
- DET preliminar.
- Dibujos y especificaciones preliminares.
- Cotizaciones preliminares.
- Documentación preliminar del alcance de directos.
- Documentación preliminar de indirectos.
- Principales estrategias de realización del proyecto.

Presupuesto definitivo (catálogos de conceptos, cotizaciones y análisis de precios unitarios): tan pronto se empieza a obtener información detallada y se obtienen los catálogos de conceptos, cuantificaciones y especificaciones técnicas, se revisan los presupuestos hasta llegar a establecer el presupuesto base que serán los parámetros contra los cuales se evaluará el proyecto.

Propósitos:

- Base para el análisis final de factibilidad económica.
- Decidir la autorización de inversión definitiva.
- Estructurar el presupuesto base del control de costos.
- Soportar la contratación de:
 - Fabricación de equipos.
 - Obras de construcción e instalaciones.

Información disponible: se refiere cuando la información que se tiene en planos se encuentra al 100%. Esto es, planos constructivos, catálogos de conceptos, especificaciones técnicas, etc.

Base para elaborarlo: en base a dicha información, se prepara un presupuesto tomando como base tanto los precios unitarios de mercado actual como precios actualizados de acuerdo a proyectos previos. Este presupuesto nos sirve para establecer un parámetro antes de concursar la obra y tomar decisiones sobre el tipo de contratación a seguir.

Margen de contingencia: varía entre un 10% y 15%, dependiendo de la similitud de la información existente.

Insumos Indispensables:

- Alcance del proyecto (DET).
- Diagramas de proceso, manejo de materiales, de flujo y diagrama unifilar.
- Arreglos generales de equipo y sistemas auxiliares y de servicios.
- Ingeniería de detalle, cotizaciones definitivas.

- Bases y estrategias administrativas y de construcción del proyecto.
- Especificaciones de equipo principal.
- Solución de interferencias.
- Documentación del alcance técnico.
- Documentación de indirectos.

5.8.3 ELEMENTOS DEL COSTO

Los costos en proyectos de construcción se dividen en costos directos y costos indirectos. Los costos directos son los conceptos que quedarán permanentemente instalados en la construcción del proyecto, por ejemplo:

- Movimientos de tierra.
- Cimentaciones.
- Pavimentos.
- Estructuras de concreto o acero.
- Pisos, muros y techos.
- Acabados.
- Equipos.
- Tubería.
- Muebles.
- Etc.

Los costos indirectos son todos los conceptos que no quedarán instalados en la construcción y que se requieren para ejecutar el proyecto, por ejemplo:

- Nómina del equipo del proyecto.
- Dibujos de ingeniería.
- Supervisión de obra.
- Gastos de viaje y viáticos:
- Gastos de hospedaje.
- Estudios y asesorías.
- Instalaciones provisionales.
- Mobiliario y equipo de oficina.
- Gastos de vehículos de proyectos.
- Permisos y contratos de servicios.
- Etc.

Los costos directos están integrados por los siguientes elementos:

- **Equipo o material.** Valor del equipo o material en la planta del fabricante o en el local del distribuidor.
- **Flete.** Valor de la transportación tanto extranjera como nacional de un equipo o material, desde el origen hasta la obra de construcción. El método rápido de cálculo es:
Flete extranjero = 10% del valor del equipo o material.
Flete nacional = 4-6% del valor del equipo o material.
- **Gastos e impuestos de importación.** Valor de los servicios de un agente aduanal para tramitar la importación de un equipo o material, así como el valor de los impuestos de importación a pagar en la Secretaría de Hacienda y Crédito público. El método de cálculo es:
Servicios del agente aduanal = 0.8% del valor factura, más gastos reembolsables comprobados.

Impuesto ad valorem = 20% máximo del valor de la factura, más el valor del flete extranjero.

En cada caso se tendría que verificar el % ad valorem de cada equipo o material, hay equipos materiales exentos de pago.

- **Montaje.** Valor de la mano de obra directa necesaria para instalar en la obra el equipo o material. El método rápido de cálculo es:

El No. de H-H (horas-hombre) requeridas multiplicadas por el costo integrado de cada H-H.

El costo integrado de la H-H se refiere a la integración de todas las prestaciones e impuestos que se le cargan al salario base de cada trabajador como son prima de vacaciones, aguinaldo, AFORE, IMSS, ISR, etc.

- **Grúas y equipos de montaje.** Valor del equipo de construcción necesario para ejecutar los montajes de equipos o materiales, así como para realizar las actividades del movimiento de tierras y pavimentación. El método rápido de cálculo es:

Para el caso de montaje del equipo o material se puede usar un factor que varía entre 20 y 35% del costo del montaje.

En el caso de movimientos de tierra y pavimentación calcular el número de H-M (horas máquina) necesarias para cada actividad y multiplicarlas por el valor de cada H-M, de cada uno de los equipos requeridos.

- **Consumibles.** Valor de los materiales consumibles, como grasa, estopa, soldadura, gases, cintas de aislar, cartón, plástico, etc. Necesarios para efectuar los montajes del equipo y materiales. El método rápido de cálculo es:

0.5% del valor del equipo o material.

- **Materiales menores.** Valor de los materiales menores, como tornillos, empaques, ductos, piezas menores de ajuste en el montaje del equipo que no quedaron documentadas. El método rápido de cálculo es:

5% del valor de los equipos y materiales.

En los costos indirectos sus elementos de costo no son controlables en el proyecto, por lo tanto no los analizaremos.

5.8.4 PARTES DE UN PRESUPUESTO DE COSTO

Para tener un presupuesto de costo confiable es necesario dividirlo para tenerlo bien organizado y documentado con los insumos que sirvieron de fuente para valorizar el proyecto, los presupuestos de costo tiene al menos las siguientes partes:

- 1. Narrativo de alcance.** Esta sección es un resumen explicativo en que describe en qué consiste el proyecto, los directivos de la empresa que aprueban el proyecto, no tienen el tiempo para ver todos los dibujos del proyecto, por lo tanto es necesario hacer una síntesis del proyecto, incluyendo un diagrama de proceso que contenga los equipos o instalaciones principales del proyecto.
- 2. Bases y consideraciones.** En esta sección se describen todos los insumos que se tienen para elaborar el presupuesto, así como dejar bien claro los conceptos que no están bien definidos o soportados y que pudieran causar alguna variación fuerte.

Las principales bases de un presupuesto son el DET, las estrategias administrativas y constructivas, los dibujos de ingeniería, los catálogos de conceptos y las cotizaciones de equipos y materiales.

Las consideraciones más importantes en un presupuesto son, lista de partidas no incluidas, equipos y materiales usados o relocalizados, costos base a que fecha, paridades de monedas, tiempos extras considerados, actividades bajo paro de planta, costos no incluidos como IVA, escalación, capital de trabajo, financieros, preoperación, adiestramiento, etc.

- 3. Resúmenes de costo.** En esta sección el presupuesto total se presenta en distintos resúmenes para ir apreciando cómo se descompone el costo en los niveles de por áreas, sistemas y sub-sistemas.

En las tablas Nos. 7 y 8 se ejemplifican los resúmenes de un proyecto.
- 4. Tablas de elementos de costos.** En esta sección se presenta cada uno de los elementos del costo del proyecto sumariados por sistema y por área.

Esta información es muy útil para conocer por ejemplo el total de fletes o montaje de un proyecto a nivel total, área o subsistema.

En la tabla No. 9, se expresa un ejemplo.
- 5. Desglose del costo directo.** En esta sección se presenta valorizado el catálogo de conceptos técnicos. Como se puede apreciar en la tabla No. 10, cada uno de los conceptos aparece con su código del DET, su precio en moneda nacional o dólares, dependiendo del caso, y sus H-H de montaje, también se aprecian los factores de fletes, gastos e impuestos de importación, montaje, renta de equipo de construcción, consumibles y materiales menores.

Para proteger la inversión de efectos devaluatorios es muy importante mantener en dólares todos los conceptos que sean extranjeros; en caso de que sean de otros países diferentes a Estados Unidos de América, se recomienda convertir también a dólares americanos ya que es la moneda que está ligada a nuestra economía.
- 6. Desglose del costo indirecto.** En esta sección se presenta valorizado el catálogo de conceptos indirectos.

Como se puede apreciar en la tabla No. 11, cada uno de los conceptos aparece con su código del DET, sus precios en moneda nacional o dólares, dependiendo del caso, el formato tiene una columna para comentarios.

Al igual que el costo directo, es muy importante mantener los conceptos extranjeros en dólares americanos.

7. Análisis de precios unitarios. Lo ideal en cada presupuesto es que cada costo tuviera su análisis de precios, como soporte de confiabilidad.

El objetivo es desglosar a detalle, todos los componentes de los precios, indicando unidades, cantidades y rendimientos. Es conveniente tomar en cuenta los parámetros de costo distintos de cada región del país. En la tabla No. 12, se aprecia un ejemplo de la tarjeta de análisis de precios unitarios.

En los contratos a precios unitarios, es indispensable exigírselos a los contratistas, para poder analizar aumentos de precios en materiales principalmente.

5.8.5 FLUJO DE EFECTIVO

Al establecer un presupuesto, se determinan los montos asignados a cada partida (ver Tabla No. 13). Dicho presupuesto se ejercerá a través de la vida del proyecto en función al programa. La disposición del dinero a través del tiempo tiene una singular importancia, principalmente fundamentada en las razones que se presentan a continuación:

- El dinero tiene un costo financiero a través del tiempo.
- Disponibilidad de recursos (préstamos, propios, etc.).
- Costo de oportunidad del dinero asignado a ciertas actividades.
- Necesidad real de terminar anticipadamente.
- Otras.

Entendiendo el efecto tanto financiero como de oportunidad y disponibilidad del dinero, establecemos la importancia de optimizar su utilización durante la vida del proyecto. Para esto, la ruta crítica nos ayuda a identificar cuándo es requerido erogar los anticipos y pagos de avance para construcción, suministros, etc.

Al igual que se actualiza la información de cada actividad en función de los acontecimientos reales, así también deberá actualizarse la programación de las necesidades de pago a través del tiempo.

TABLA No. 7
 PRESUPUESTO DEFINITIVO DE COSTO
 PROYECTO 9671
 DESCARGA DE MAIZ CHIHUAHUA
 -RESUMEN POR AREA-

27/Julio/1996

PARIDAD = 7.7 \$/DLS.

| AREA No. | DESCRIPCION | PESOS | DOLARES | TOTAL EN DOLARES |
|----------|-------------------------------|---------------------|------------------|-------------------|
| 1 | Manejo de maiz | 1'052,830.76 | 24,231.36 | 160,962.64 |
| 6 | Obra eléctrica | 157,723.00 | | 20,483.51 |
| 7 | Obra civil | 173,225.00 | | 22,496.75 |
| 9 | Total costo directo | 1'383,778.76 | 24,231.36 | 203,942.90 |
| | Total costo indirecto | 143,812.28 | | 18,676.92 |
| | Total costo imprevistos (10%) | 152,759.10 | 2,423.14 | 22,261.98 |
| | Gran Total | 1'680,350.14 | 26,654.50 | 244,881.80 |
| | Elaboró | Revisó | | Aceptación |
| | Jefe de Presupuestos | Gerente de Proyecto | | Cliente |

TABLA No. 8

PRESUPUESTO DE DEFINITIVO DE COSTO
PROYECTO (9671)
DESCARGA DE MAIZ CHIHUAHUA
-RESUMEN POR SISTEMA-

HOJA : 1/1
FECHA : 12/JULIO/1996
REV : 03
RESP : AAB

PARIDAD: 7.78\$/DLLS.

| SIST. | DESCRIPCION | COSTO | | TOTAL EN DOLARES |
|-------------|-----------------------------|--------------|-----------|------------------------|
| | | PESOS | DLLS. | |
| 1 | DESCARGA DE MAIZ POR CAMION | 68,178.52 | 12,860.76 | 21,715.11 |
| 4 | MANEJO DE DESPERDICIO | 368,327.52 | 6,360.00 | 54,194.74 |
| 7 | ALIM. A ALMACENAMIENTO | 616,324.72 | 5,010.60 | 85,052.79 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| TOTAL AREA: | | 1,052,830.76 | 24,231.36 | 160,962.64 |

AREA 1 : MANEJO DE MAIZ

TABLA No. 10

| DESGLASE DEL COSTO DIRECTO | | | | | | | | | | | | HOJA 1 DE 1 | |
|--------------------------------|-----|-------------|------------------------------------|-----------------------|--------|----------|-----------------|-------------|-----------|-----------|----------|-------------|--|
| EEP | PRT | MAT PZA ACT | DESCRIPCION DEL CONCEPTO | MARCA, EQ. O MATERIAL | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | VALORES EN: | MONTAJE | ING. | PPTO. | | |
| | | | | | | | M.N. | M.N. | | | | | |
| | | | DESCARGA DE MAIZ, CHIHUAHUA (9671) | | | | | | | 07/10/96 | 07/20/96 | | |
| | | | MANEJO DE MAIZ | | | | | | | 00 | 03 | | |
| | | | DESCARGA MAIZ POR CAMION | | | | | | | CZA | AAB | | |
| | | | TOLVAS Y TRANSPORTADORES | | | | | | | | | | |
| | | | PARIDAD: | | | | 7.70 | \$/DLS. | | | | | |
| 501 | 0 | 00 | TOLVA METALICA DE AC. AL CARBON | A-36 | KG | 2750 | 15.00 | 41,250.00 | | | | | |
| 631 | 0 | 00 | TRANSPORTADORA DE CADENA | | | | | | | | | | |
| | | | CURVO 17X17 DE 10' + 21'-3" | | | | | | | | | | |
| | | | ANGULO= 45°, 150 TPA, 15 HP | | | | | | | | | | |
| 801 | 0 | 00 | FLETE EXTRANJERO | RILEY | PZA | 1 | | | 11,691.60 | 11,691.60 | 112 | | |
| | | | | | % | 10 | | | 11,691.60 | 1,169.16 | | | |
| 811 | 0 | 00 | GASTOS E IMPTOS. DE IMPORTACION | | % | 7 | 99,027.85 | 6,931.85 | | | | | |
| 821 | 0 | 00 | FLETE NACIONAL | | % | 6 | 131,275.32 | 7,876.52 | | | | | |
| 851 | 0 | 00 | MONTAJE CONTRATISTA | | H-H | 112 | 35.00 | 3,920.00 | | | | | |
| 861 | 0 | 00 | RENTA DE GRUA | | % | 25 | 3,920.00 | 980.00 | | | | | |
| 871 | 0 | 00 | MATERIALES CONSUMIBLES | | % | 0.5 | 131,275.32 | 656.38 | | | | | |
| 881 | 0 | 00 | TORNILLOS, EMPAQUES Y | | | | | | | | | | |
| | | | MATERIALES MENORES | | % | 5 | 131,275.32 | 6,563.77 | | | | | |
| TOTAL HOJA # 1 | | | | | | | | | 68,178.52 | 12,860.76 | 112 | | |
| TOTAL SISTEMA EN AMBAS MONEDAS | | | | | | | | | 68,178.52 | 12,860.76 | 112 | | |
| TOTAL SISTEMA EN DOLARES | | | | | | | | | 21,715.11 | | | | |

PROYECTO: DESCARGA DE MAIZ, CHIHUAHUA (9671)

AREA: MANEJO DE MAIZ

SISTEMA: DESCARGA MAIZ POR CAMION

SUBSISTEMA: TOLVAS Y TRANSPORTADORES

ING. 07/07/96 PPTO. 07/15/99

FECHA: 07/10/96 PPTO. 07/20/96

CCM RJR

REVISION: 00

REVISO: CZA AAB

TABLA No. 11

| DESGLORSE DEL COSTO INDIRECTO | | | | | | | | | | | | | | | HOJA 1 DE 1 | | |
|--------------------------------|------|------------------------------------|----------------|----------|--------------|-------------------------|---------------------|---------|-----------|--------|-----------------|--------------|--------|----------|-------------|----------|--|
| PROYECTO: | | DESCARGA DE MAIZ, CHIHUAHUA (9671) | | | | | | | | | | DEPTO: | | PPTO'S | | | |
| AREA: | | INDIRECTOS | | | | | | | | | | 07/08/96 | | 00 | | | |
| SISTEMA: | | INGENIERIA | | | | | | | | | | CCM | | RIR | | | |
| | | (9) FECHA: | | | | | | | | | | REVISION: | | PPTO'S | | | |
| | | (02) ELABORO: | | | | | | | | | | CZA | | AAB | | | |
| | | PARIDAD: | | | | | | | | | | 7.70 \$/DLS. | | 07/11/96 | | 07/23/96 | |
| EEP | ACT. | DESCRIPCION DEL CONCEPTO | UNI-DAD | CANTIDAD | PRECIO M. N. | PRECIO UNITARIO DOLARES | \$ VALORES EN M. N. | DOLARES | REVISION: | FECHA: | CONSIDERACIONES | DEPTO. | PPTO'S | | | | |
| 911 | 000 | ING. CIVIL | H-H | 80 | 40.00 | | 3,200.00 | | | | 2 PLANOS | 00 | | | | | |
| 913 | 000 | ING. MECANICA | H-H | 160 | 47.00 | | 7,520.00 | | | | 4 PLANOS | | | | | | |
| 914 | 000 | ING. ELECTRICA | H-H | 80 | 39.00 | | 3,120.00 | | | | 2 PLANOS | | | | | | |
| 934 | 100 | CONTRATACION DE DIBUJOS CIVILES | PZA | 2 | 1,500 | | 3,000.00 | | | | | | | | | | |
| 934 | 600 | CALCULO DE VOLS. DE OBRA | H-H | 50 | 50.00 | | 2,500.00 | | | | -OBRA CIVIL- | | | | | | |
| 937 | 100 | ESTUDIO MEC. SUELOS | M ² | 2400 | 6.00 | | 14,400.00 | | | | SONDEOS | | | | | | |
| 937 | 200 | EST. TOPOGRAFICO | M ² | 2,400 | 4.50 | | 10,800.00 | | | | | | | | | | |
| TOTAL HOJA #1 | | | | | | | | | | | 44,540.00 | | | | | | |
| TOTAL SISTEMA EN AMBAS MONEDAS | | | | | | | | | | | 44,540.00 | | | | | | |
| TOTAL SISTEMA EN DOLARES | | | | | | | | | | | 5,784.42 | | | | | | |

TABLA No. 12

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

| | |
|-----------------------------|--------------|
| ANALISIS DE PRECIO UNITARIO | FECHA: |
| OBRA: | |
| UBICACION: | CONTRATISTA: |

| | | |
|---|-----|-----------------------|
| CATALOGO DE ACABADOS | EEP | UNIDAD M ² |
| Suministro y colocación de piso antiderrapante de 30x30 mca. Interceramic, Cozumel de 1ª calidad, incluye empastado, material, cortes, emboquillados, desperdicios, material de fijación, trazo y limpieza del área retirando escombros fuera de la obra. | | |

| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---------------------------|----------------|----------|---------|---------|
| CEMENTO GRIS | KG | 0.0200 | \$25.22 | \$ 0.50 |
| ARENA No. 4 | M ³ | 0.050 | \$36.67 | \$ 1.83 |
| PISO ANTIDERRAPANTE 30x30 | M ² | 1.00 | \$53.71 | \$53.71 |
| CEMENTO CREST -blanco | KG | 0.43 | \$1.26 | \$ 0.54 |
| BOQUI-CREST | KG | 0.43 | \$2.00 | \$ 0.86 |
| | | | | |
| | | | | |
| TOTAL DE MATERIALES | | | | \$57.44 |

| MANO DE OBRA | UNIDAD | REND. | PRECIO | IMPORTE |
|-----------------------|----------------|-------|---------|---------|
| ALBAÑIL + AYUDANTE | M ² | 1.00 | \$7.00 | \$7.00 |
| PISERO + AYUDANTE | M ² | 1.00 | \$10.00 | \$10.00 |
| | | | | |
| | | | | |
| TOTAL DE MANO DE OBRA | | | | \$17.00 |

| EQUIPO | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---------------|--------|----------|--------|---------|
| | PZA. | 0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| | | | | |
| | | | | |
| TOTAL EQUIPO: | | | | \$0.00 |

| HERRAMIENTA | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|-------------------|--------|----------|---------|---------|
| HERRAMIENTA MENOR | % | 4.00 | \$17.00 | \$0.68 |
| | | | | |
| TOTAL HERRAMIENTA | | | | \$0.68 |

| | | | |
|--|-----------------|--|---------|
| | COSTO DIRECTO: | | \$75.12 |
| | INDIRECTO 20% | | \$15.02 |
| | UTILIDAD 10% | | \$ 9.01 |
| | PRECIO UNITARIO | | \$99.15 |

TABLA No. 13

| FLUJO DE EFECTIVO, PROYECTO DESCARGA DE MAIZ CHIHUAHUA (9671) | | QUINCENAS | | | | | | | | |
|---|----------------|----------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 25/Jul/196 | | | | | | | | |
| AREA | DESCRIPCION | PRESUPUESTO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | MANEJO DE MAIZ | 160,963.00 | | 48,289 | | 64,385 | | 24,144 | | 24,145 |
| 6 | OBRA ELECTRICA | 20,484.00 | | | | | 6,145 | | 6,145 | 8,194 |
| 7 | OBRA CIVIL | 22,497.00 | 6,749 | 1,575 | 3,150 | 4,725 | 3,150 | 1,575 | 786 | 787 |
| 9 | INDIRECTOS | 18,677.00 | 2,335 | 2,335 | 2,335 | 2,335 | 2,335 | 2,335 | 2,333 | 2,334 |
| | IMPREVISTOS | 22,262 | 908 | 5,220 | 549 | 7,145 | 1,163 | 2805 | 926 | 3,546 |
| | TOTALES | 244,882 | 9,992 | 57,419 | 6,304 | 78,590 | 12,793 | 30,859 | 10,190 | 39,006 |