



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION**

**CONTROL DE OBRAS DE CONSTRUCCION  
PESADA.**

**SEMINARIO DE INVESTIGACION ADMINISTRATIVA**  
Que en opción al grado de  
**LICENCIADO EN ADMINISTRACION**

**p r e s e n t a n**

**OSCAR MAURICIO JIMENEZ MORAILA**  
**JOSE EMILIO ROTH ANGERS**

**Director de Seminario: LIC. SERGIO E. CONTRERAS PEREZ**

**México, D. F.**

**1 9 8 3**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## I N D I C E

Página

### INTRODUCCION

### CAPITULO I CONTRATACION

1. ENTORNO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION	1
2. REQUISITOS Y REGISTROS PARA EL CONSTRUCTOR EN MEXICO	6
2.A <u>CONDICIONES PARA CONSTRUIR EN MEXICO</u>	6
2.B <u>INSCRIPCION EN EL PADRON DE CONTRATISTAS DE LA SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO</u>	9
3. SISTEMA DE PROMOCION DE CONTRATOS DE OBRA	11
3.A <u>DESCRIPCION DEL SUBSISTEMA DE PROMOCION A TRAVES DE CONCURSOS</u>	12
3.B <u>DESCRIPCION DEL SUBSISTEMA DE PROMOCION A TRAVES DE RELACIONES PUBLICAS Y PERSONALES</u>	25
4. CONTRATACION DE OBRAS	32
4.A <u>CON EL GOBIERNO FEDERAL, EMPRESAS DESCENTRALIZADAS Y PARAESTATALES</u>	
4.B <u>CON LA INICIATIVA PRIVADA</u>	42
4.C <u>TRAMITES DE CONTRATACION DE OBRAS OTORGADAS POR CONCURSO</u>	43

## CAPITULO II PROGRAMACION

1. PLANEACION DEFINITIVA DE LA CONSTRUCCION	49
1.A <u>METODOLOGIA PARA FIJAR UNA ESTRATEGIA DE CONSTRUCCION</u>	51
1.B <u>INSTRUCTIVO PARA ELABORAR MODELO DE EJECUCION DE OBRAS</u>	53
2. CONTROL DEL PROGRAMA EN EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	71
3. CONTROL DE LA ASIGNACION	73
4. CATALOGO DE COSTOS	75
4.A <u>PROPOSITOS</u>	76
4.B <u>OBJETIVOS IMPUESTOS A ESTE SISTEMA</u>	78
4.C <u>LA ORGANIZACION DE LA OBRA</u>	80
4.D <u>DEFINICIONES Y POSICIONES EN LA CODIFICACION</u>	81
5. ELEMENTOS DEL COSTO	99
5.A <u>MANO DE OBRA</u>	100
5.B <u>MATERIALES DE CONSTRUCCION PESADA</u>	101
5.C <u>DESTAJOS</u>	102
5.D <u>ACARREOS</u>	102
5.E <u>MAQUINARIA ALQUILADA PROPIEDAD DE TERCEROS</u>	102
5.F <u>MAQUINARIA DE LA EMPRESA</u>	102
5.G <u>VARIOS</u>	103

## CAPITULO III ORGANIZACION EN OBRA

1. SUPERINTENDENCIA GENERAL	104
1.A <u>ANTECEDENTES DEL CONTRATO</u>	109

2. <u>ORGANIZACION</u>	112
2.A <u>ADMINISTRACION</u>	116
2.B <u>MAQUINARIA</u>	122
2.C <u>RESIDENCIA</u>	129
2.D <u>CONSTRUCCION</u>	132

**CAPITULO IV  
CONTROL DE OBRAS**

1. <u>SISTEMA DE INFORMACION</u>	137
1.A <u>FUNDAMENTOS</u>	137
1.B <u>ANALISIS DE REQUERIMIENTOS INFORMATIVOS</u>	141
2. <u>SISTEMA CONTABLE DE CONTROL OPERATIVO DE OBRAS</u>	144
2.A <u>OBJETIVOS GENERALES</u>	144
2.B <u>FORMAS DE CONTROL Y REGISTRO</u>	145
3. <u>CONTROL DE COSTOS DE INFORMACION</u>	167
3.A <u>OBJETIVO, METAS Y CONVENCIONES DEL SUB-SISTEMA PARA CONTABILIZAR COSTOS DE CONSTRUCCION</u>	170
3.B <u>DOCUMENTOS FUENTE</u>	176
3.C <u>CODIFICACION Y NOMENCLATURA</u>	176
3.D <u>GENESIS DE LA INFORMACION DE COSTOS</u>	179
3.E <u>ESTRUCTURA DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCION Y MECANICA DE SU CONTABILIDAD</u>	181
3.F <u>MECANICA DE LA CONTABILIDAD DE COSTOS</u>	190
3.G <u>COSTOS DE OPERACION DE MAQUINARIA</u>	194

**CAPITULO V  
MAQUINARIA Y EQUIPO**

1. <u>RECURSO ECONOMICO</u>	211
1.A <u>APLICACIONES DEL RECURSO ECONOMICO</u>	214

2. SELECCION DEL EQUIPO	220
3. ESTIMACION DE COSTOS DE MAQUINARIA	222
3.A <u>CARGOS FIJOS</u>	223
3.B <u>CARGOS POR CONSUMOS</u>	229
3.C <u>CARGOS POR OPERACION</u>	232
4. CRITERIOS SOBRE VIDAS ECONOMICAS	233
5. RENTAS DE MAQUINARIA	233
6. DISTRIBUCION DEL TIEMPO	234
7. TIPO DE TRABAJO EJECUTADO	236
8. RENDIMIENTO	238
9. DEFINICION DE TERMINOS	239

**CAPITULO VI  
OBRA EJECUTADA**

1. FINANCIAMIENTO DE LAS OBRAS	245
1.A <u>CREDITO DEL BANCO NACIONAL DE OBRAS Y           SERVICIOS PUBLICOS</u>	246
2. AVANCE DE OBRA	251
3. REE-ESTIMACIONES	255
4. ESTIMACIONES	258
5. TERMINACION DE OBRA	262
6. ACTA DE RECEPCION	263
7. RECUPERACION DE FONDO DE GABANTIA	264
8. CONTROL FINANCIERO DE OBRA	266

**CONCLUSIONES**

## INTRODUCCION

## INTRODUCCION

En la actualidad el concepto Empresa se nos manifiesta como un grupo de hombres que hacen uso de su libertad para decidir su futuro, pactan o convienen en unir sus esfuerzos, con el objeto de lograr la satisfacción de sus necesidades vitales a través del mercadeo de algún producto o servicio al que se le ha podido agregar cierto valor económico, en razón de lo cual la colectividad resuelve un problema o satisface una necesidad o un deseo.

Asociado al concepto Empresa y tan inherente a ella como el concepto de materia a energía, tenemos el concepto sistema, que se refiere a lo que es y hace la Empresa, y a las determinaciones de modos y maneras de como ser y como hacerlo.

El conjunto de sistemas que se proponen en esta tesis, surgió de la necesidad de proporcionar una idea de como es la industria de la construcción en la actualidad para poder planear su futuro desarrollo, nos proporcionó a su vez la oportunidad de hacerlo llegar a sus manos para que una vez plasmada la organización y manera de actuar de las empresas constructoras en un conjunto de sistemas, se pueda ir adaptando a las exi-



gencias del futuro, dado que una organización progresista, trata de mar  
car sus objetivos y normar los medios de alcanzarlos, mediante reglamen  
tos, códigos, instructivos, etc.

Debe indicarse que el contenido de estos sistemas no es nuevo, lo que  
puede constituir una novedad es sólo el hecho de describirlos y conjun-  
tarlos en un sólo tema de tesis, y en todo caso el haber aprovechado es  
te incidente para evitar algunas incongruencias, deficiencias e incompati-  
bilidad que se detectaron durante su redacción; hecho que se hace no-  
tar, porque aún en este estado, no se pretende que los sistemas se hayan  
perfeccionado al máximo, lo que se persigue es disponer de un patrón de  
referencia con respecto al cual se puedan registrar las modificaciones de  
ciertos aspectos que den por resultado un mejor control administrativo de  
las obras de construcción pesada.

## **CAPITULO I**

## CAPITULO I CONTRATACION

### 1. ENTORNO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

México está considerado por su situación económica, como un país en proceso de desarrollo, problemática que nos hace pensar en los innumerables aspectos que afectan esta situación, tales como la de buscar un mayor ingreso per-cápita, incrementar la educación general, mejorar la Seguridad Social, acrecentar la infraestructura, - etc., Consideramos a ésta última como base del Tema de Tesis - propuesto.

Entiendo a la infraestructura de un país como sus arterias o elementos vitales para su mejor funcionamiento podemos clasificarla de la siguiente manera :

#### DE FOMENTO AGROPECUARIO :

Irrigación

Obras de Fomento Agropecuario

**DE FOMENTO INDUSTRIAL :**

Electricidad

Petróleo y Gas

Obras de Fomento Industrial

**DE COMUNICACION Y TRANSPORTES :**

Carreteras

Ferrocarriles

Otras Comunicaciones y Transportes

**DE BIENESTAR SOCIAL :**

Habitación

Hospitales y Centros Asistenciales

Educación e Investigación

Diversas Obras Urbanas

Otras Obras de Beneficio Social

Como podemos observar, los elementos de infraestructura de un país caen dentro del campo de acción de la industria de la construcción, resultando ésta un satisfactor para las necesidades que tiene el país en su etapa económica actual.

Considerando la idea de que la creación de una infraestructura cada vez más completa ayudaría enormemente a solucionar las necesidades del país, nos avocaremos a analizar la importancia que tiene la inversión pública y la inversión privada en construcción, con relación a la inversión total en construcción y el panorama general de la misma.

La industria de la construcción está considerada por los economistas como una de las industrias más sensibles al ritmo de la inversión pública, tal situación la podemos apreciar en la Tabla N° 1 donde se observa que en 1965 la inversión pública representaba el 58%, para 1975 constituía el 64% y para 1979 significaba el 68%, en tanto que la inversión privada constituía en 1965 el 42% de la inversión total, y se estima que en 1979 será del 32%. El comportamiento de la inversión en la industria de la construcción nos indica el interés del Gobierno en impulsar el desarrollo de la infraestructura, que en consecuencia, ampliará el mercado de la construcción en cantidad y tamaño de lo que se conoce como obras civiles.

Deducimos, en base a los comentarios anteriores, que el mercado potencial de la industria de la construcción es el sector público, ya que éste efectúa las obras de interés social más grandes y repre

T A B L A N.º 1

INVERSION ESTIMADA EN LA "INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION"					
MILLONES DE PESOS					
AÑO	INVERSION PUBLICA		INVERSION PRIVADA		INVERSION TOTAL
	VALOR	% QUE REP.	VALOR	% QUE REP.	
1965	11'301	58.0	8'184	42.0	19'485
1966	12'860	57.7	9'427	42.3	22'287
1967	15'691	62.3	9'495	37.7	25'186
1968	14'872	55.0	12'168	45.0	27'040
1969	17'429	58.9	12'161	41.1	29'590
1970	18'699	60.3	12'311	39.7	31'010
1971	18'696	61.9	11'508	38.1	30'204
1972	22'413	63.1	13'107	36.9	35'520
1973	26'324	64.0	14'808	36.0	41'132
1974	27'834	63.9	15'725	36.1	43'559
1975	29'523	64.0	16'606	36.0	46'129
1976	29'098	64.3	16'155	35.7	45'253
1977	28'649	64.6	15'699	35.4	44'348
1978	33'128	66.4	16'764	33.6	49'892
1979	37'907	67.9	17'921	32.1	55'828

FUENTE :

- 1- INFORME ANUAL DEL BANCO DE MEXICO
- 2- CENTRO IMPULSOR DE LA CONSTRUCCION Y LA HABITACION, A.C.  
(CIHAC)

sentativas, que los inversionistas privados no construyen, porque no obtienen beneficios con ellas.

Aún cuando queda expuesto que el principal mercado de la industria de la construcción es el sector público, es necesario tomar en consideración el sector privado, el cual también ofrece oportunidades de desarrollo a esta industria.

El comportamiento de inversión del sector privado en construcción se ha incrementado notablemente en lo que se refiere a Obras Civiles como lo muestra la Tabla N° 1, y en la que podemos observar que en el año de 1965 presentó una inversión de 8'184 millones de pesos, en el año de 1970 tuvo una inversión de 12'311 millones de pesos, en 1975 fué de 16'606 millones de pesos y en 1979 puede estimarse una suma de 18'000 millones de pesos. Por tanto, es evidente que este sector será un mercado fiel, aunque relativamente pequeño de la industria de la construcción por su comportamiento relacionado íntimamente con el desarrollo económico de México.

Tal situación nos manifiesta un panorama de acción muy amplio para la industria de la construcción, ya que el ritmo de crecimiento, en cuanto a inversión en este renglón se refiere, es cada vez más

sólido y optimista, dado que si en la actualidad aún no se han alcanzado a cubrir nuestras necesidades reales, en un futuro cercano se tendrán que multiplicar los esfuerzos para lograr la construcción de las obras civiles requeridas.

## 2. REQUISITOS Y REGISTROS PARA EL CONSTRUCTOR EN MEXICO

En el presente inciso pretendemos exponer los requisitos de carácter legal y general para los constructores en México, así como también las inscripciones y registros diversos que deben ser satisfechos por las personas o empresas que deseen participar en concursos o firmar contratos de asignación directa o ganados en concursos.

### 2.A CONDICIONES PARA CONSTRUIR EN MEXICO

La ley de inspección y verificación de obras públicas estipula diversos requisitos especiales que deben efectuarse en algunas dependencias del Ejecutivo Federal y desde luego en la dependencia mandataria, o propietario del proyecto a construir, y que deben de ser solucionadas para poder construir en México.

A continuación indicaremos en orden secuencial estas disposiciones.



- 2.A. 1 La escritura constitutiva de cualquier sociedad debe ser otorgada ante un Notario Público.
- 2.A. 2 La escritura constitutiva debe ser inscrita en la sección de Comercio del Registro Público de la Propiedad.
- 2.A. 3 Cuando existiesen reformas y adiciones se registrarán en la Sección de Comercio del Registro Público de la Propiedad.
- 2.A. 4 Obtención de Personalidad Jurídica la cual se logra en el momento de la inscripción del acta constitutiva de la sociedad en la sección de Comercio del Registro Público de la Propiedad.
- 2.A. 5 Cumplir con los requisitos que marca la ley en las participaciones de capital e intereses extranjeros.
- 2.A. 6 Cumplir con las disposiciones que marca la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para quedar registrado como causante.

- 2.A. 7 Registrarse en la entidad federativa que corresponda, con la Tesorería de la Federación y obtener así la cédula de empadronamiento.
- 2.A. 8 En el caso de contratar con los estados de la república se debe tener el Registro del Padrón de Contratistas con el gobierno del estado correspondiente.
- 2.A. 9 Inscripción en el Instituto Mexicano del Seguro Social.
- 2.A.10 Realizar el registro en la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, que se efectúa por una vez, pero que debe revalidarse cada año.
- 2.A.11 Cumplir con el registro de la Dirección General de Estadística de la Secretaría de Programación y Presupuesto.
- 2.A.12 Registro en el Padrón de Contratistas de la Secretaría de Programación y Presupuesto, mismo que debe actualizarse cada año.

2.A.13 Registro ante las Dependencias oficiales contratantes que como en el caso anterior se puede efectuar por sólo una vez, pero mantenerse en vigor por revalidación anual.

Aparte de los registros anteriores la empresa debe realizar todas las inscripciones que sea necesario efectuar, para poder participar en concursos que correspondan a la construcción de programas especiales que realizan las dependencias del ejecutivo que llevan a cabo proyectos de obra del tipo que puede y acostumbra construir la empresa. A cada inscripción que se realiza, corresponde una invitación que hace la Dependencia contratante para que se participe en un determinado curso.

## 2.B INSCRIPCION EN EL PADRON DE CONTRATISTAS DE LA SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO

En este inciso se ácentuará la importancia que tiene la inscripción y revalidación de una empresa constructora, en el Padrón de Contratistas del Gobierno Federal, en la Secretaría de Programación y Presupuesto, para quedar registrada como contratista de obras civiles con el Gobierno Federal.

Debido a que las Dependencias Estatales y muchas de las Em  
presas Paraestatales solicitan, dentro de sus requisitos para ac  
tuar como contratista con ellos, la presentación del documen-  
to que acredita el registro del contratista en el Padrón de Con  
tratistas de la Secretaría de Programación y Presupuesto, se -  
considera este trámite el más común dentro de los trámites que  
se requieren en la construcción de obras civiles con el Go--  
bierno Federal.

Así también el documento de registro en el Padrón de Contra  
tistas de la S.P.P. siempre es solicitado en el grupo de docu-  
mentos que integran un concurso en alguna Dependencia Fede  
ral.

De las diferentes dependencias y empresas paraestatales que -  
piden una solicitud para registrarse como contratistas con ello,  
aparte de la solicitud en la S.P.P. se considera que los datos  
pedidos son generalmente los mismos, por lo que es recomenda  
ble que el interesado tenga actualizada la Curricula de la Em  
presa y de sus técnicos.

### 3. SISTEMA DE PROMOCION DE CONTRATOS DE OBRA

Una Empresa constructora emplea, diversas maneras para promover la contratación de obras que se pueden agrupar esencialmente en dos subsistemas :

PROMOCION A TRAVES DE CONCURSOS

PROMOCION A TRAVES DE RELACIONES PUBLICAS Y PERSONALES

Ambos subsistemas se relacionan ampliamente pero como se pueden considerar de vital importancia para la supervivencia de una empresa se desarrollan por separado cada uno de ellos.

El subsistema de promoción a través de concursos se formula en relación a los concursos del sector público, ya que los concursos del sector privado pueden tener una gran diversidad de matices y son muy escasos.

El subsistema de promoción a través de relaciones públicas y personales se bosquejará solamente, con carácter enunciativo y de ninguna manera limitativo, ya que este tipo de promoción no pueden encauzarse a cartabones predeterminados; es más, trata de ligar algunas actividades que ordinariamente se efectúan en forma dispersa, a

fin de que puedan proporcionar apoyo a las relaciones públicas y privadas que efectúan, aún sin proponérselo, algunos colaboradores de la empresa.

### 3.A DESCRIPCION DEL SUBSISTEMA DE PROMOCION A TRAVES DE CONCURSOS

Al recibir una invitación procede que la empresa adquiera lo que se conoce con el nombre de "Convocatoria", y cuando se disponga del ejemplar de ésta, se iniciarán el estudio y análisis del proyecto por construir, descrito en la Convocatoria.

La mecánica será en términos generales la siguiente :

La empresa procederá a estudiar los datos de la Convocatoria a fin de establecer lo siguiente :

Presupuesto a base de precios unitarios de tabulador o de mercado existentes a fin de tener orden de magnitud de las obras.

Relación de maquinaria y equipo utilizable y de la posiblemente disponible a la fecha en que se indique o suponga que se iniciará la construcción del proyecto. Asimismo, de aque

Ha factible de ser incorporada posteriormente a dicha obra.

Solicitud de cotizaciones de recursos mecánicos y de materiales especiales que se prejuzgue será necesario adquirir.

Agrupaciones de bloques de obra que pueden ser conceptuadas como características de cada proceso constructivo.

Detectar los procesos constructivos en que se subdivida la obra y las actividades simples cuyo costo se deberá pronosticar.

Cuando el concurso interesa a la Empresa, se procederá a visitar el sitio donde se realizarán los trabajos para obtener informes y normar un criterio más realista de la situación, para lo cual se elaborará un informe técnico que contengan los datos que permitan antes de efectuar la planeación necesaria, poder efectuar el análisis de los precios unitarios que se solicitan en la Convocatoria y tomar la decisión de participar o no, en el concurso que se estudia.

Los puntos de interés que convendrá observar con mayor determinimiento en la visita al sitio de las obras son los siguientes :

## INFORME DE LA VISITA A LA OBRA :

### NOMBRE

Contratantes :

Nombre del Residente :

Constancia de la visita :

Descripción breve de la obra :

1. Vegetación
2. Topografía
3. Datos Geológicos

#### 3.1 Clasificación de los materiales por excavar

De bancos de préstamo

De cortes

De préstamos laterales

Para contracunetas

Para estructuras

#### 3.2 Humedad de los materiales

De banco

De cortes

De préstamo

#### 3.3 Espesores de despalmes profun- didades de bancos



## INFORME DE LA VISITA

### 4. Clima

Temporada de lluvia

Precipitación

Temporadas medias	Anual
máximas	Lapso
mínima	Lapso

### 5. Vías de Comunicación

Caminos existentes

Accesos existentes

Caminos y accesos de construcción necesarios

### 6. Poblados Próximos

Nombre

Distancia de la obra

Número de habitantes

Teléfono SI NO

Telégrafo SI NO

Servicio energía eléctrica SI NO

Servicio agua potable SI NO

I M S S SI NO

Médicos y clínicas

Materiales de Construcción

Talleres tipo

Bancos

Salario Mínimo

Personal en la región

Tarifa de acarreo

7. Fuentes de Abastecimiento

Agua

Energía Eléctrica

Agregados para concretos

Materiales para mamposterías

Materiales diversos

8. Procedimientos de Construcción

9. Relación de Equipo

10. Localización de Instalaciones

De campamentos

De construcción

Polvorines

11. Organización Propuesta

12. Turnos de Trabajo Recomendables

13. Condiciones Contractuales

Cláusula escalatoria SI NO

Anticipos SI Importe NO

Materiales que suministra la contrata  
tante

## CONSULTAS A LA CONTRATANTE

### 14. Observaciones

Nombre

Firma

Cuando la decisión sea negativa se archivará la convocatoria y se redactará carta de excusa a la Dependencia contratante.

Cuando la decisión sea afirmativa el visitador que recabó los datos necesarios para apoyar el presupuesto que se propondrá, deberá satisfacer el requisito de la convocatoria que exige re conocimiento previo del sitio de la obra.

Igualmente, se procede a desarrollar la planeación preliminar del presupuesto y que se expone a continuación :

Con los datos indicados en la convocatoria y los recolectados durante la visita al sitio de las obras, la compañía constructora, formulará la planeación preliminar del presupuesto a pro poner en el concurso, que servirá al Departamento de Concur sos, para confirmar la decisión de participar y por tanto a se guir la formulación de la propuesta.

La planeación preliminar implica las etapas o actividades que señala la Lámina N° 1.

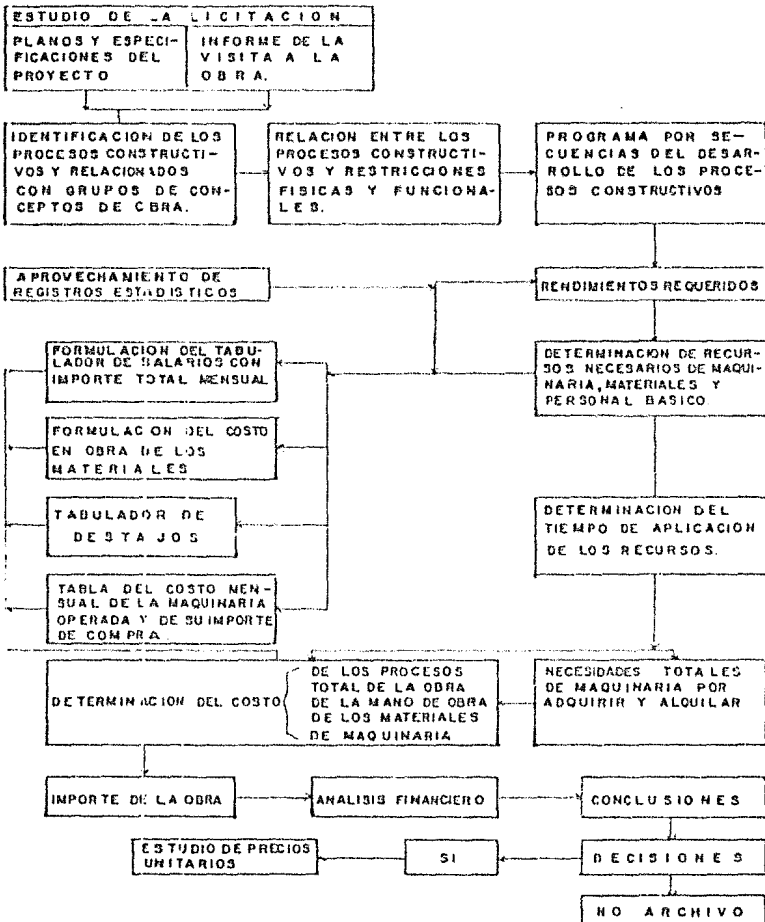
Estudio de la licitación, que comprende el análisis y comprensión del proyecto por construir a través de sus planos y especificaciones y el enmarcamiento en el tiempo y en el espacio, tratando de no desdeñar ninguna restricción o facilidad básica funcional que afecte el rendimiento de los recursos constructivos.

Identificación de los procesos constructivos que en forma natural conforman el plan de realización de la obra en función de los recursos que se aporten en forma estratégica y su relación con los conceptos de pago señalados en la convocatoria.

Relación entre los procesos constructivos y las restricciones, físicas, económicas, técnicas, sociales, y funcionales detectadas en el estudio de la licitación: v. gr. no poder iniciar ciertos trabajos por presencia próxima de lluvias, o por falta de algún recurso o por especificarlo el contrato, etc.

Formulación de un programa general de trabajo. Aplicando cualquiera de las técnicas y/o modalidades que sean familia-

PLANEACION PRELIMINAR



res al planeador, para establecer las necesidades y períodos en que debe desarrollarse cada proceso constructivo.

Relación entre las cantidades de obra por efectuar en cada proceso y la capacidad normal de producción que de acuerdo con los datos estadísticos registrados en la empresa, puede tener al grupo de recursos seleccionado, para intervenir en cada caso, a fin de determinar el número de unidades o de recursos y sus tiempos de aplicación.

Determinados los recursos a que se hace mención en el párrafo anterior, se procederá a estimar el costo que significa su actividad en la obra; por lo que debe formularse lo siguiente :

Tabulador de salarios con expresión total mensual, incluyendo percepciones normales, extras, bonificaciones y prestaciones.

Relación de costo de aprovisionamiento de materiales a la obra, maniobras de carga y descarga, y cualquier otra erogación que se origine, v. gr. seguro, mermas, embalaje, peajes e impuestos.

Listado de rentas mensuales de las máquinas, considerando en tales rentas los costos de depreciación, reserva para reparaciones, intereses de la inversión, materiales y salarios de operados y de ayudantes; dato que se deduce de los costos estadísticos registrados para obras semejantes y recientes.

Tabulador de precios unitarios con los cuales se pagarán a los destajistas o sub-contratistas, los trabajos que ejecuten ya se refieran exclusivamente a mano de obra o a combinaciones de mano de obra, materiales y maquinaria.

Posteriormente a la valorización de los recursos, que intervienen en cada proceso, incluyendo los que se agrupan bajo el rubro de indirectos de obra, se calcula el importe de la proposición de la obra y se formula un flujo de fondos, para concluir nuevamente si la decisión de participar sigue siendo positiva, en cuyo caso se pasa a la etapa de :

Formular estudios de precios unitarios por conceptos de trabajo indicados en el catálogo de la convocatoria.

Debe tenerse presente que los estudios de precios unitarios deben de tratar de ser lo más apegados a la realidad y sin pre-

tender ir configurando alguna tendencia.

En caso de que la Gerencia de la Empresa, deseara tomar al guna política especial en el caso de la obra analizada, dicha determinación se aplicaría en los conceptos que se convin iera, sin alterar la normalidad de la mayoría de ellos.

Dado que en la época actual existe gran variación en los - precios y costos de adquisición de los recursos, el sector púb lico ha señalado una fórmula para actualizar tanto los preci os propuestos en concursos como la de sus tabuladores general es, razón por la que se recomienda lo indicado en párrafos - anteriores.

Junto con la elaboración de los precios unitarios que se indique en la convocatoria, consignará en las formas correspondientes la información que solicite la Dependencia que convoca - al concurso.

Paralelamente con lo anterior se deberá obtener la garantía de la proposición.



Una vez formulados los análisis de precios unitarios, reseñada la información solicitada y obtenida la garantía de la propuesta se integrará el expediente completo, teniendo especial atención de agrupar por separado toda la documentación referente a escrituras y poder del representante de la Empresa.

Presentación de la proposición. Una vez satisfechos todos los requisitos de la convocatoria se guardarán en los sobres de acuerdo como lo indique la propia convocatoria y en caso de no especificarlo en los sobres que acostumbra utilizar la Empresa en casos normales, debidamente protegidos para garantizar su inviolabilidad hasta el momento del concurso.

El Departamento de Concursos será el responsable de entregar la proposición en el sitio, hora y fecha especificada en la convocatoria, para lo que recabará toda la información relativa a dicho acto; si se comisiona a algún funcionario de la Empresa que no labore en el Departamento de Concursos, éste le instruirá y proporcionará toda la información que posea al respecto, no desentendiéndose de su obligación de presentar esta documentación sino considerando que el funcionario designado es un comisionado del Departamento de Concursos para dicho efecto.

La persona que entregue la proposición deberá comprobar que el documento que acredite su representación por la Empresa - está incorporado en ella.

La persona que entregue la proposición recabará la información que se efectúe en el acto de apertura de sobres y la remitirá al Departamento de Concursos. Generalmente esta información se refiere a :

Monto detallado o global de las proposiciones de los demás - concursantes.

Acta del concurso y notificación o confirmación de la fecha en que se dará a conocer el fallo de selección de contratista.

La persona que presente la proposición también recogerá la documentación que se devuelva, una vez que se ha verificado durante el concurso y que normalmente consiste en la copia - de la escritura de la Empresa y el poder del representante.

En caso de que durante el acto del concurso la proposición - entregada ocupe el primer lugar o el segundo se preparará un cuadro de las posturas y en caso de que la obra no sea asig-

nada se procederá a recuperar la garantía.

En la Lámina N° 2, se describe diagramáticamente el proceso que normalmente se sigue para intervenir en un concurso de obra, a partir de que la empresa ha sido invitada a concursar, junto con otras, en la presentación de propuestas de presupuestos para efectuar determinada obra.

### 3.B DESCRIPCION DEL SUBSISTEMA DE PROMOCION A TRAVES DE RELACIONES PUBLICAS Y PERSONALES

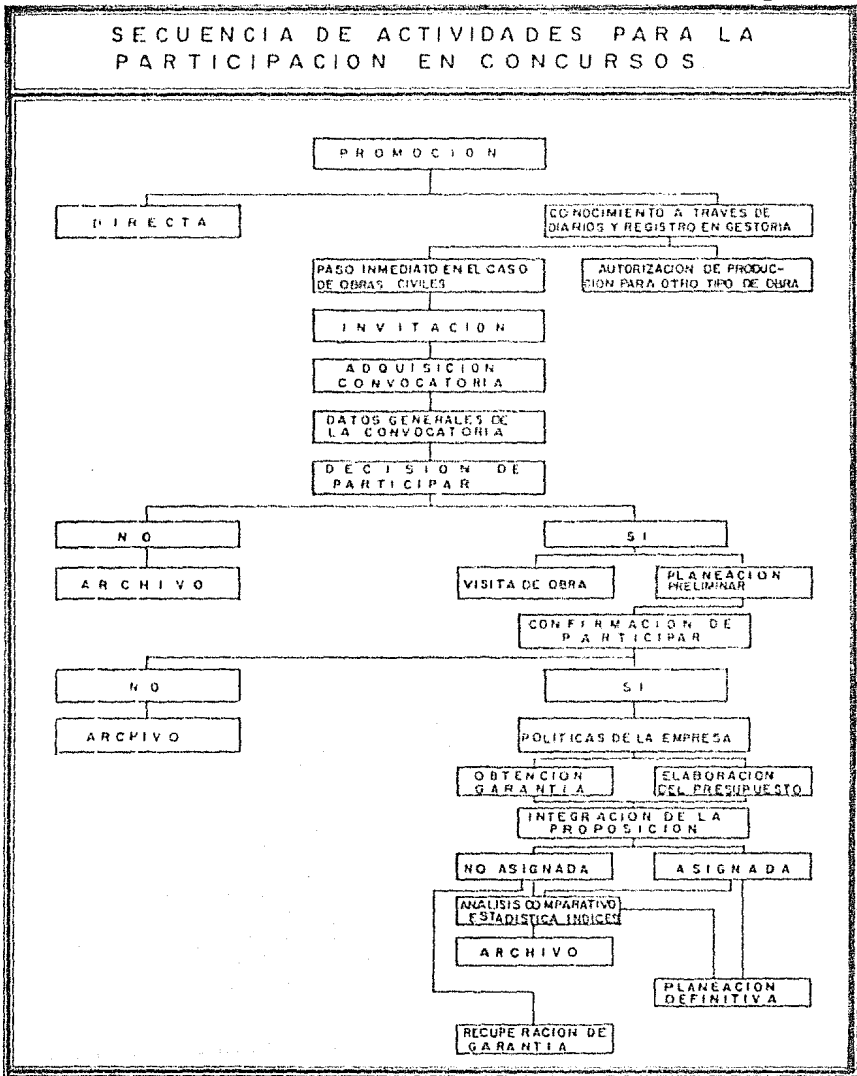
Los medios de que puede valerse un funcionario de la empresa para promover la contratación directa de obras, se enriquecerán bastante si se logra reunir y metodizar las siguientes actividades :

Difusión de tecnología que posee la Empresa a través de referencias y de artículos periodísticos técnicos.

Exposición fotográfica del desarrollo de la construcción de proyectos de relevancia ingenieril que haya hecho la Empresa.

Folleto ilustrativo de la trayectoria de la Empresa.

SECUENCIA DE ACTIVIDADES PARA LA PARTICIPACION EN CONCURSOS



Películas documentales del desarrollo de la Empresa en general y de algunas realizaciones de proyectos que se le hayan encomendado.

Manuales técnicos de aplicaciones de tecnología de construcción, de administración de información desarrollada en la Empresa.

Invitación a visitar obras que este ejecutando la Empresa, que resultan interesantes o novedosas, ya sea por su magnitud o contenido técnico.

Programas de desarrollo regional o sectorial que pudieran ser configurados por la Empresa, como parte de su aportación, a la colectividad.

A continuación se describe como se pretende que las actividades anteriores puedan aprovecharse con mayor efectividad como parte de un programa de relaciones públicas.

Conferencias de técnicos de la Empresa. Técnicos destacados de la Empresa acostumbran aceptar invitaciones para dar a conocer a través de sus pláticas o conferencias, aspectos rela--

cionadas con la construcción de obras de ingeniería, llevadas a feliz término por la Empresa y donde generalmente se resolvieron problemas de interés general para el gremio. Este tipo de contacto con organizaciones como los Colegios de Ingenieros, de Arquitectos, Cámara de la Industria de la Construcción, y congresos que acostumbran organizar, puedan capitalizarse a favor de la Empresa sin demérito para los ponentes si al ejemplar escrito y remitido a los organizadores del evento anteponen a su firma el puesto que ocupan en la Empresa. Lo mismo puede indicarse de la participación en publicaciones técnicas relacionadas con la profesión a través de artículos técnicos.

Exposiciones fotográficas. Este medio de comunicación con el exterior puede constituir un excelente canal de promoción, por lo cual vale la pena dedicarle un poco de esfuerzo de toda la Empresa, pensando en que :

El material por exponer lo constituyen en general, gráficas y fotografías que pueden seleccionarse de los que rutinariamente se obtienen en la Empresa: con el sólo esfuerzo de guardarlas y clasificarlas convenientemente y de tomar motivos adecuados en las obras que sean seleccionadas y reproducidas.

La presentación general en papeles especialmente diseñados puede aprovecharse varias veces si se comisiona a una persona en la Empresa para que tenga especial cuidado de su montaje, su desmontaje y almacenamiento cuidadoso para utilizations posteriores.

Que se atiendan las solicitudes de cuerpos colegiados, institutos de enseñanza superior, Universidades y dependencias -- oficiales para participar en este tipo de eventos.

Folleto ilustrado de la trayectoria de la Empresa. La Empresa que va incrementado su participación en la construcción -- de las obras públicas y privadas y acrecentando su experiencia, logrando de paso, mayor capacidad de contratación y mayor capacidad tecnológica que conviene difundir en los medios financieros y de la iniciativa privada, porque de estos sectores puede provenir para la Empresa una cartera de crédito más importante y un volúmen adicional de contratos de obra.

Ante el sector público este folleto ilustrativo de la trayectoria de la Empresa se consigna de manera escueta y extractivamente narrativa en los formatos que integran las solicitudes de registro en el Padrón de Contratistas de las Dependencias del Gobierno Federal y de los Estados; por lo que lo indicado con relación al folleto ilustrativo de la capacidad constructiva de la Empresa, solamente es una extensión de lo con-  
signado en este párrafo.

Películas Documentales. Este medio de difusión de la potencialidad de la realización de la Empresa es quizás el más di-  
námico y expresivo con que se puede contar para desarrollar las relaciones públicas de la Empresa, pero al propio tiempo es el que más pronto se puede volver obsoleto, por lo cual se recomienda que la inversión que pueda hacerse en este aspecto se estudie de la mejor manera para que el mensaje que puedan llevar estos documentos no pase de moda y además de que puedan ligarse unos con otros en forma congruente y bien articulada.

Manuales técnicos de aplicaciones de tecnología de construc-  
ción, de Administración o de Información. Es posible que como fruto de la experiencia adquirida por la Empresa en la



construcción de proyectos de Ingeniería, se lleguen a desarrollar técnicas que puedan difundirse y que de ello se derive alguna conveniencia para la Empresa, y que por tal motivo este aspecto caiga en el campo de la promoción de relaciones públicas. Para aprovechar lo anterior se requiere :

Primero, registrar y sistematizar dichas técnicas, después consignarlos por escrito y aplicarlos en todos los ámbitos posibles de la Empresa para comprobar las bondades y méritos de su utilización.

Segundo, calificar la conveniencia de difundir dicha tecnología como promoción de las relaciones públicas de la Empresa.

Que los Ingenieros de Construcción de la Empresa tengan en cuenta lo anterior y cuando ocurran cualquiera de las situaciones anteriores lo comuniquen a respectivos Gerentes, quienes calificarán en cada caso el segundo aspecto.

Invitaciones a visitar obras que esté ejecutando la Empresa. Este recurso de la promoción queda a la discreción de los funcionarios que realicen la promoción y únicamente queda a cargo de los Superintendentes de Construcción, llevar el desa

rollo de sus obras con la limpieza y orden necesario para - que estén en condiciones de ser visitados en todo momento.

Programas de desarrollo regional o sectorial. La Empresa como contribución de su parte al medio social en que se desenvuelve, puede formular o configurar verdaderos programas de desarrollo regional o sectorial y darla a conocer en las ponencias que desarrollan sus técnicos y funcionarios que participan en congresos organizados por cuerpos colegiados conectados - por el gremio.

#### 4. CONTRATACION DE OBRAS

El contrato es un punto muy importante en cuanto al desarrollo de una obra civil, ya que es el documento en el cual se expresan las características de proyectos de la obra, la duración y costos de la misma y otras condiciones que la empresa constructora como contratista y la otra parte contratante aceptan para la realización de ésta.

Partiendo de la idea de que un contrato debe estar sujeto a una relación jurídica, distinguiendo si el contratante es un organismo público gubernamental o es un elemento privado, conviene analizar -

el comportamiento del contrato de una obra civil en cada caso.

#### 4.A CON EL GOBIERNO FEDERAL, EMPRESAS DESCENTRALIZADAS Y PARAESTATALES

De acuerdo con la ley de construcción los contratos de obra de las Dependencias oficiales y de las Empresas descentralizadas Paraestatales deben ser otorgados mediante la celebración del concurso relativo a la obra objeto del contrato, sin embargo la misma ley establece que por economía, urgencia y otras razones, la Secretaría de Programación y Presupuesto, está autorizada para exceptuar de concurso, las obras que las dependencias soliciten, de acuerdo con el criterio de la Dependencia y para que éstas tengan elasticidad en el manejo de sus presupuestos. Estas situaciones originan dos tipos de contratos.

CONTRATOS OTORGADOS POR CONCURSO

CONTRATOS POR ADJUDICACION DIRECTA

En uno y otro caso hay ciertos pasos de trámite que se deben seguir para poder activar el contrato cuando sea necesario.

#### 4.A.1 CONTRATOS POR CONCURSOS

Anualmente las dependencias constructoras del Ejecuti  
vo Federal publican en los principales diarios, con-  
vocatorias para que se inscriban entidades contratistas -  
que deseen ejecutar obras en el período, previo con-  
curso de sus cotizaciones o proposiciones.

Las entidades interesadas deberán registrarse, llenando  
los formatos que les son entregados para cumplir con  
este requisito.

De acuerdo con la capacidad económica, solvencia mo  
ral, etc., la dependencia elabora una selección de con-  
tratistas, para enviarles en su oportunidad invitaciones  
a participar en determinado concurso.

El contratista invitado recogerá la documentación rela-  
tiva al concurso en la dependencia, previo pago con -  
cheque certificado a nombre de la Tesorería de la Fede  
ración de la cantidad estipulada en la invitación.

El contratista deberá visitar el sitio de la obra; con--

viene que esté presente en el lugar, fecha y hora es  
tipulados en el concurso. En la residencia de la de-  
pendencia recabará carta constancia de su asistencia.

La proposición o plica se elaborará proporcionando to  
dos los datos solicitados en el pliego de requisitos, -  
así como las hojas de programa de obras y de precios  
unitarios.

Para presentar la proposición en un concurso, hay que  
anexar a la documentación solicitada, por la depen--  
dencia contratante, la garantía de la misma que pue-  
de ser :

Cheque certificado a nombre de la dependencia contra  
tante.

Certificado del Banco Nacional de Obras y Servicios  
Públicos.

Certificado de institución financiera legalmente consti  
tuída.

En el lugar, fecha y hora señalados en la convocatoria para que se efectúe el concurso, el concursante - asistirá a la apertura de proposiciones, llevando la su ya en sobre cerrado, así como, los documentos enumerados en la convocatoria y su garantía. En ese acto se leerán las proposiciones aceptadas de los concursantes y al final del mismo se les entregará, a cada uno de ellos, un recibo por la garantía otorgada, además copia del acta que se levanta con motivo de la presentación de las proposiciones, en la que se hace constar, entre otras cosas, la fecha y el lugar en que se hará la adjudicación del contrato objeto del concurso.

En la fecha y lugar indicado en el acta del concurso para dar el fallo de adjudicación, se dá a conocer a que entidad contratista se le otorga el contrato, mediante un documento conocido como acta de adjudicación. A las compañías que no correspondió la asignación del contrato, se les devuelve la garantía mediante la presentación del recibo correspondiente.

La compañía que obtiene el contrato, deberá firmarlo dentro del plazo indicado en el acta de adjudicación.

Con una copia del contrato firmado por la compañía se gestionará la fianza correspondiente, y se presentará en la dependencia contratante para ser canjeada por la garantía.

Para que resulte más objetivo este inciso agregamos - la Lámina N° 3.

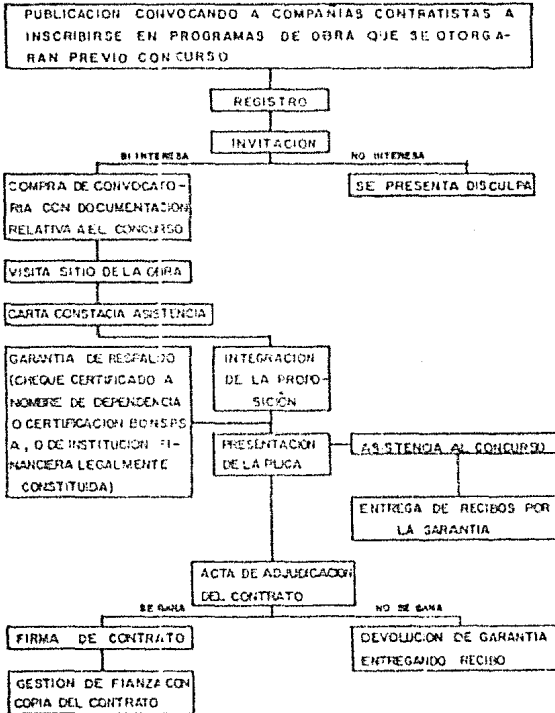
#### 4.A.2 CONTRATOS POR ADJUDICACION DIRECTA

La dependencia da a conocer al contratista su designación para la ejecución de la obra que le adjudica.

El contratista firmará el contrato adjudicado por la dependencia y otorgará una fianza por el 10% del valor de la asignación concedida.

Las dependencias elaborarán junto con el contrato el documento llamado : Oficio de designación de contratista; este oficio, reemplaza al contrato mientras éste es aprobado por las diferentes dependencias que deben hacerlo.

ACTIVIDADES PARA OBTENER CONTRATOS POR CONCURSO





#### 4.A.3 TRAMITES DE FIRMA, AUTORIZACION Y REGISTRO DE CONTRATOS

La firma y trámites de autorización y registro de contratos generalmente sigue este orden :

Firma de la persona autorizada del contratista.

Firma del Director General del área de la dependencia contratante.

Firma del titular de la dependencia contratante.

Revisión por el departamento jurídico de la dependencia contratante.

Registro del contrato en la Dirección de Control del Presupuesto o Contraloría de la dependencia contratante y remisión para :

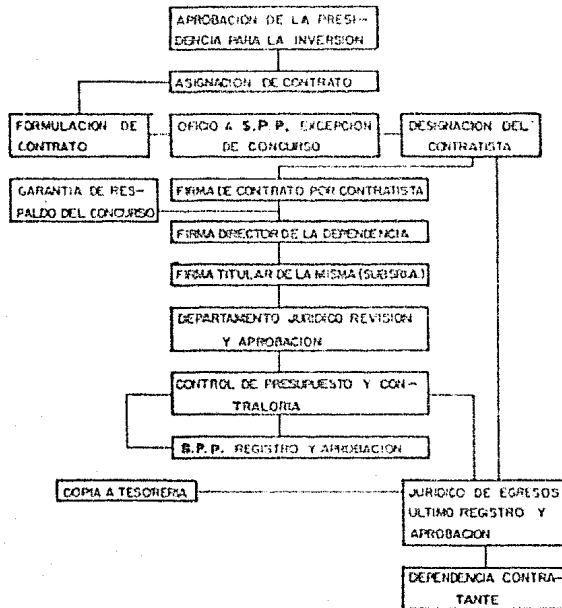
Registro y aprobación de la Secretaría de Programación y Presupuesto y devolución a :

La Dirección de Control de Presupuesto o Contraloría de la Dependencia contratante, recoge el contrato después de ser aprobado y registrado en la S.P.P. y lo envía para su aprobación al :

Departamento Jurídico de la Dirección de Egresos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, y una vez que lo aprueba turna una copia a la Tesorería de la propia S.H. y C.P., y regresa el contrato aprobado a la dependencia contratante. Para que resulte más objetivo agregamos Lámina N° 4.

Las condiciones básicas de los contratos, están reglamentadas en el Código Civil para el Distrito Federal y Territorios Federales, en lo referente a "Contratos de Obra a Precio Alzado", en el caso de contratar con Dependencias Paraestatales se agregaría la legislación que para este efecto tuviera cada estado debido a su Libertad Estatal, lo cual no implica problemas, ya que según la opinión de los profesionales en la materia, la secuencia de los códigos civiles de los estados es muy apegada al Código Civil Federal, aunque esto no quiere decir que se ignore la consulta del caso -

### TRAMITE CONTRATO DE ASIGNACION DIRECTA



concreto en el Estado de la República en que se va a realizar la obra, o sujetarse las partes al del Distrito Federal.

#### 4.B CON LA INICIATIVA PRIVADA

Con este sector a diferencia de lo que ocurre en los contratos con el Gobierno Federal, Empresas Descentralizadas Paraes tatales, algunos contratos de obra se pueden discutir libremente.

También en la Iniciativa Privada pueden existir contratos por concurso, dependiendo esto directamente de los intereses de la parte contratante.

En materia jurídica existe una figura que se llama arbitraje, que consiste en que las partes que celebran un contrato en caso de que exista discrepancia dejen la solución a un tercero, que debe ser persona conocedora de la materia. Es conveniente que en estos casos se designe en el contrato a un árbitro que puede ser un organismo oficial o particular para que opine del problema y no vaya a tribunales por la discrepancia en alguno de los preceptos del contrato.

#### 4.C TRAMITES DE CONTRATACION DE OBRAS OTORGADAS POR CONCURSO

Debido a la tendencia cada vez mayor de los contratantes de someter a concurso sus obras, este inciso se enfoca a la contratación de obras otorgadas por concurso.

En la fecha y lugar indicados en el acta del concurso, se da a conocer el fallo de adjudicación, indicando a que entidad contratista se le otorga el contrato mediante el "Acta de Adjudicación".

Con una copia del contrato firmado por la compañía se gestiona la fianza correspondiente para presentarla en la dependencia contratante y poderla canjear por la garantía.

La dependencia procederá a elaborar junto con el oficio de designación de contratista, el cual reemplaza el contrato --- mientras éste es aprobado por las diferentes dependencias que deben hacerlo.

En el oficio de designación de contratista se da a conocer a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el otorgamiento

del contrato, el número de valor del mismo, obras que se realizarán y nombre o razón social del contratista.

Para cumplir con lo enunciado, generalmente, se efectúan los siguientes trámites :

1. Firma de la persona autorizada por el contratista.
2. Firma del director general del área de la Dependencia - contratante.
3. Firma del titular de la Dependencia contratante.
4. Revisión por el Departamento Jurídico de la Dependencia contratante.
5. Registro del contrato en la Dirección de Control del Presupuesto o Contraloría de la Dependencia contratante, pasando después a la S.P.P.
6. Registro y aprobación de la Secretaría de Programación y Presupuesto, regresando nuevamente a Contraloría.

7. En la Contraloría o Dirección de Control del Presupuesto, después que ha sido registrado y aprobado por la S.P.P. se envía para aprobación al Departamento Jurídico de la Dirección de Egresos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
  
8. De la Tesorería de la S.H. y C.P. regresa al contrato - aprobado a la Dependencia contratante.

De esta forma se manifiesta las actividades de contratación - por parte del contratante.

## CAPITULO III



## CAPITULO II

### PROGRAMACION

Las fuentes de trabajo de la Empresa dependen de su capacidad de pro moción y su curriculum vitae. Las promociones pueden ser directas o a través de convocatorias que publican las dependencias de gobierno - en los diarios. Después de haber conseguido una invitación a concurso y con objeto de evitar un dispendio innecesario se hace una Planea--- ción Preliminar de la cual resulta una decisión de los ejecutivos de la Empresa si la obra conviene o no.

En caso afirmativo se da luz verde para continuar con el análisis del - concurso y si los resultados son positivos viene la adjudicación de la - obra y el contrato respectivo.

Una vez confirmada la aceptación del contrato se procederá a la elabo ración de la Planeación Definitiva de las obras como requisito indispensable y previo para la ejecución de las mismas. Esta planeación defini tiva comprende :

Planeación estratégica. Adopción de la estrategia de construcción.

Planeación táctica. Adopción de los métodos y/o procedimientos (táctica de construcción).

Dada las dificultades que constituye realizar obras en la actualidad, debido a la fuerte competencia que mantiene unos precios cada vez menos remunerativos y aún precarios, se hace patente la imperiosa necesidad de llevar a cabo las obras siguiendo ciertos planes previamente trazados que cubran el mayor número de contingencias posibles y que permitan replanear los procesos que se hayan entorpecido, por situaciones imprevistas del tipo restrictivo o constructivo, o bien desarrollarlos con mayor productividad debido a condiciones favorables no detectadas o producidas por la dirección de la obra. Por lo anterior debe ponerse especial énfasis en lo siguiente :

Planear una obra consiste en predecir como se ejecutará. Es en cierta forma un pronóstico de acción o mejor dicho de una serie bastante compleja de acciones, reacciones, transacciones y combinaciones, que a diferencia de cualquier predicción del futuro, está en nuestras manos, desde el momento mismo de la planeación, el acertar con mayor o menor aproximación. Es decir, que es preferible una planeación factible a otras más brillantes, más perfectas y aún óptimas si se diera el caso que sean impracticables. Estas planeaciones impracticables pueden atribuirse a que no puedan avenirse ciertos recursos considerados en la pla-

neación ya sea en tiempo o en espacio, o por haberles supuesto mayor rendimiento o eficacia. En otras palabras, es preferible acertar que innovar o explorar, porque en un momento dado toda la planeación se - vuelve dos cifras: cuanto se necesita en efectivo el próximo mes y - cuanto se va a producir. Esto se estima más y es preferible cuando - una planeación realista nos pueda abrir los ojos y que se recapacite antes de efectuar las obras sobre los problemas y compromisos que se tendrán en el futuro.

Las formas más simples, aunque no por ello despreciables, para hacer estimación de las condiciones futuras son :

- a) Recurrir a la intuición y/o a la experiencia.
- b) Considerar que el futuro puede ser en alguna manera una repetición del pasado.

Ambas formas son relativamente fáciles de aplicar pero carecen de criterio científico que permita determinar objetivamente la confiabilidad de las predicciones formuladas. Sin embargo, aunque toda profecía del futuro es una adivinanza por ser éste desconocido, lo esencial para la planeación de obras en una Empresa constructora, radica en el conjunto de suposiciones que se tomen en cuenta para establecer un procedimiento - sistemático que consistentemente conduzca a predicciones semejantes aun

que los pronosticadores sean diferentes, debido a que se ha empleado - una técnica científica adecuada.

## 1. PLANEACION DEFINITIVA DE LA CONSTRUCCION

La planeación definitiva de la construcción implica los siguientes pasos que deberán ser dados por Ejecución y presentados a Planeación para su revisión y control :

Análisis del Concurso.

Estudio general del contrato y en especial de la asignación presupuestal inicial y de su plazo de ejecución.

Reestudio del sitio de la obra enfocado a predecir las condiciones físicas, sociales y políticas que estarán vigentes durante el desarrollo de los trabajos, poniendo especial énfasis en las que restringen el funcionamiento y/o rendimiento de los recursos constructivos que llegarán a asignarse.

Análisis de los requerimientos del cliente.

Estudio de los elementos o recursos constructivos disponibles en la

Empresa en el momento de iniciar la construcción del nuevo proyecto y del calendario de futuras y probables disponibilidades.

Con el conocimiento de lo anterior, deberá configurarse la Estrategia de Construcción, la cual convencionalmente consiste en preconcibir la manera de poner en acción los recursos necesarios.

Para construir el proyecto en cuestión, dentro del marco de condiciones físicas, sociales y políticas del sitio y región donde se construirá el nuevo proyecto y estando concientes de que habrá infinidad de maneras de poner en acción los recursos, pero que ante la imposibilidad física, de tiempo y económica de plantearlos, estudiarlas y valorizarlas habrá que decidirse por una de ellas o un grupo reducidísimo de ellas. Previo proceso discriminatorio que permitirá adoptar una estrategia en particular, auxiliándose únicamente por la noción de la conveniencia que haya dejado experiencias anteriores y por las ventajas que puedan ofrecer tecnologías modernas aplicables al caso según el contexto cultural del planeador y todo esto canalizado dentro de ciertos cauces y normas lógicas que en general puede designarse como criterio del planeador y políticas generales de la Empresa.

Como instrumento auxiliar para la adaptación de esta estrategia de

construcción se da la siguiente metodología a título ilustrativo, no obligatorio, ya que la experiencia, intuición y criterio de los planeadores para fijar dicha estrategia y elaborar un verdadero modelo de ejecución de la construcción del nuevo proyecto, será lo que prevalezca en cada caso.

#### 1.A METODOLOGIA PARA FIJAR UNA ESTRATEGIA DE CONSTRUCCION

De acuerdo con la política de la Empresa, se determinará la organización típica que se tendrá en el proyecto por construir manifestándose para mayor claridad en un diagrama explicativo.

Identificación de los diferentes procesos constructivos que serán necesarios para construir el proyecto; conviniendo en que un proceso constructivo es todo conjunto de operaciones o actividades constructivas simples o compuestas que se ejecutan con un grupo determinado de recursos humanos y mecánicos y que nunca o casi nunca intervienen en otros trabajos o procesos, salvo el caso de emergencias, y en consecuencia será sencillo determinar su capacidad de producción o rendimiento.

Relación de los procesos que se hayan identificado con las -

restricciones físicas y funcionales que se hubiesen detectado o presumido que se presentarán durante el período de construcción, encuadrándolos en funciones de tiempo y espacio.

Definición de los sitios de iniciación de los trabajos y de los ritmos convenientes de ataque de todos y cada uno de los procesos constructivos.

Al tener identificados los procesos constructivos será posible configurar el CATALOGO DE COSTOS que regirá durante la construcción para coleccionar la información pertinente que servirá para calificar la operación económica de la ejecución comparándola con los planes propuestos. En este catálogo se relacionarán los precios unitarios correspondientes a los conceptos de trabajo u obra ejecutada que pagará el cliente con las actividades que integran los diversos procesos constructivos.

Una vez adoptada la Estrategia de Construcción se han establecido los siguientes puntos :

Los sitios donde se iniciará el ataque y por consecuencia las necesidades de instalación de campamento, oficinas, talleres, almacenes, polvorines, instalaciones de construcción y bodegas de campo.

Los ritmos o velocidades de ataque y por ende la cantidad - de recursos humanos, mecánicos y materiales como se indicará posteriormente .

Los períodos de construcción y de poca o nula actividad en el año, así como el número de turnos por día y la duración de éstos .

Los encargados o responsables de la planeación procederán a elaborar un Modelo de la Ejecución de la Obra lo más apegado a la realidad que se posible pronosticar, de acuerdo - con sus conocimientos de construcción de obras semejantes y de datos registrados correspondientes a procesos constructivos que puedan considerarse comparables. Con objeto de uniformar en lo posible estos modelos de Ejecución de Obras a con tinuación se propone el siguiente instructivo :

#### 1.B INSTRUCTIVO PARA ELABORAR MODELO DE EJECUCION DE OBRAS

Se sugiere, a continuación, una forma de programar una obra de terracerías y pavimentación, por medio de barras, en la - cual, según la organización administrativa de la Empresa, el



porcentaje de operación de la obra está definido por la relación Costo - Avance, por lo que se programa de la siguiente forma :

#### 1.B. 1 PROGRAMA DE AVANCE

Se identifican cada uno de los conceptos del proyecto y se agrupan o dividen según su naturaleza y condiciones de trabajo, como comentario se sugiere que estos conceptos estén íntimamente ligados con un catálogo de costos el cual se debe efectuar para cada obra, siendo ideal que esta misma liga existiera con los conceptos del concurso para poder unificar criterios, en cuanto al control de la obra.

Aunado a cada concepto de trabajo, se registran el tipo de unidad con que se cuantifica éste, así como su precio unitario y su importe.

De acuerdo al rendimiento mensual esperado, se distribuyen en cantidad y en importe, cada concepto con su barra correspondiente y al final se consideran los avances mensuales o sumas verticales del importe de los trabajos ejecutados en el mes, en diferentes -

conceptos (Cuadro N° 1). Cuando se juzgue conveniente como en este caso, se hará referencia de los meses en que los días efectivos de trabajo sean menos.

### 1.B. 2 RESUMEN DE EQUIPO

Es una sencilla ubicación por mes, de la maquinaria asignada a una obra, en cada concepto de trabajo y por mes, lo cual hace más fácil el cálculo del costo mensual por renta, operación y consumo de combustibles y lubricantes, así como su cargo por concepto. (Cuadro N° 2)

### 1.B. 3 PROGRAMA DE RENTAS DE EQUIPO

En este programa sólo se enuncian en cada concepto de trabajo el equipo que se le asigna y se carga la renta correspondiente.

El cargo por rentas de equipo serán según el sistema de rentas que utilice cada empresa. (Cuadro N° 3)

A partir de esta hoja las sumas verticales o mensuales nos estarán representando los parciales del costo mensual.

#### 1.B. 4 PROGRAMA DE CONSUMOS DE EQUIPO

Presentando en igual forma que el de rentas de equipo, sólo que los cargos aplicados mensualmente son por consumo de combustibles y lubricantes, ya que estamos pensando en una empresa que absorbe en sus rentas los cargos por reparación y mantenimiento. También se presentan en forma mensual para afectar el costo de la obra. (Cuadro N° 4)

#### 1.B. 5 PROGRAMA DE PERSONAL EN OPERACION DE EQUIPO

Se considera con la misma presentación que los dos programas anteriores, sólo que el cargo mensual por concepto de trabajo, está representado por el salario de los operadores y en su caso por él o los ayudantes (siempre que éstos estén trabajando en el auxilio de la operación del equipo). También este

programa genera cargos mensuales al costo de la obra. (Cuadro N° 5) Es muy importante en este programa considerar las posibles bonificaciones a los operadores, ya que generalmente presentan un importe mayor a los salarios.

#### 1.B. 6 PROGRAMA DE ACARREOS

En este programa estamos considerando un concepto - que por su importancia lo merece. En el caso concreto estamos hablando de diferentes tipos de acarreos, sólo que en el programa, consideramos el resúmen en cuanto a cantidad e importe, de construcción pesada, en obras como carreteras, aeropuertos, presas y aquellas obras que tienen grandes acarreos de materiales pétreos (para bases, sub-bases, carpetas, etc.) y grandes movimientos de tierra, este concepto equivaldría, en cuanto al peso de importancia para su control, a la obra falsa de un puente o al suministro de tuberías en un acueducto.

La distribución mensual del costo está en función de los metros cúbicos por kilómetro programados para aca

reas. (Cuadro N° 6)

#### 1.B. 7 PROGRAMA DE MATERIALES DE CAMPO

En este programa se considerarán todos los materiales que integren los conceptos de trabajo. Ahora bien, según la cantidad de los mismos y lo complejo de su manejo, podrá hacerse un programa de materiales intrínsecos y otro para materiales extrínsecos, a cada concepto de trabajo.

En nuestro caso sólo consideraremos los materiales que incluyen los trabajos correspondientes a la construcción de las carpetas para las bases de los tanques. Lógicamente con su cargo mensual al costo de la obra. (Cuadro N° 7)

#### 1.B. 8 PROGRAMA DE INDIRECTO DE OBRA

En este programa lo usual es considerar un promedio del costo mensual que representan los diferentes conceptos que integran los indirectos de obra, tales como los que se enuncian en el Cuadro N° 8 o sim--

plemente considerar su costo mensual y multiplicarlo por el número de meses que va a durar la obra,

Es conveniente que una vez que se obtenga el total de indirectos durante la obra, se relacionen contra el avance o importe de la obra para observar la representación que presente, en porcentaje, y poder considerar los indirectos, si están de acuerdo a lo cotizado en concurso.

#### 1.B.9 RESUMEN DE COSTOS

En este resumen se consideran los diferentes conceptos que afectan el costo de obra para cada concepto de trabajo, tal como se muestran en el Cuadro No 9, llegando a formar importes parciales de costo por concepto de trabajo que, relacionados con sus correspondientes importes por avance, nos produce un porcentaje de operación, el cual según la organización administrativa de la Empresa, nos representará un indicador del resultado financiero del concepto de trabajo: claro que, al dividir la suma del costo total contra el avance o importe total de la obra, obtendremos el

porcentaje de operación de la obra. Este porcentaje se enmarca para su interpretación dentro de los parámetros que, previamente, haya fijado la Empresa, en cuanto al comportamiento inversión - utilidad esperado, de acuerdo a sus políticas financieras.

#### 1.B.10 RESUMEN DE COSTO TOTAL

Considero esta forma como la más práctica en cuanto a la información global que proporciona, así como la sensibilidad que permite tener, respecto a la obra, ya que al marcar el costo, avance, porcentaje de operación, etc., y permitir a la vez, agregar un renglón más, el de remesas mensuales, nos da la oportunidad esta forma de detectar inmediatamente - las fallas que se pudieran cometer, en cuanto al cumplimiento del programa de obra. (Cuadro N°10)

En el ejemplo del programa, se habla de una obra sencilla - con pocos conceptos de trabajo y muy fáciles de resumir, pero cuando se trate de obras de volúmenes fuertes e importes muy altos, conviene ir a otro tipo de planeación, el cual - deba facilitar la construcción de la obra, estableciendo gene

ralidades tales como : Tiempos de entrega de materiales, tipos, cantidades y tiempos de empleos de los equipos, la clasificación y número de trabajadores necesarios y los períodos de tiempo durante los cuales se necesitarán; la cantidad de financiamiento necesario, si se necesita; el tiempo requerido para completar la obra, etc.

Todo lo anterior nos lleva a la idea de dividir la obra en etapas de construcción que puedan construirse independientemente o en conjunto para, posteriormente, identificar y registrar las diferentes operaciones de construcción que faciliten el planeamiento de la obra, ya que después sólo restará identificar cada uno de los conceptos de trabajo que integran cada operación para proceder a elaborar los programas de obra.





PROGRAMA DE RESUMEN DE EQUIPO

C O N C E P T O	NO. ECONOMICO	M E S E S						SEPTIEMBRE		
		ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO				
TRACCAYO 85B	TC-018		2	2	2	2	2			
TRACCAYO 85B	TC-012		2	2	2	2	2			
CONMCTADOR 810	CM-002					1	1			
VIBRO PLUS CA-25	CV-002					1	1			
TRACTOR D-8	T-029									
TRACTOR KOM D-80	T-028									
MOTOCOMPAÑADORA	MC-035									
PIM	VL-008									
CAMIONETA 3 TON (EMPHASE)	VP-058									
CAMIONETA 3 TON	VP-010									
CAMIONETA 3/4 TON	VC-084									
VW	VA-070									
VW	VA-115									

PROGRAMA DE RENTA DE EQUIPO

CONCEPTO	EQUIPO	RENTA	FIJA	M E S E S							S U M A	
				ABRIL	M A Y O	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE			
TERRACERIAS												
PRECARSA	TRACAVO 955	14		14	56	4	58					
	COMP. 815	28		27	46	57	45					
	MOTOCORFORMADORA	13		08	7	08	2					
	CA-25	10		05	21	05	27					
	T RALLUM D-80	15		07	35							
	T RCM D-80	15		37	21	07	22					
				218		163					581	
DESCARGA Y RELLENO 1 KM	TRACAVO 955	14				2	48	1	38	1	24	
	COMP. 815	28				1	15	22	28	23	28	
	MOTOCORFORMADORA	13				1	21	08	13	08	18	
	CA-25	10				1	20	05	18	05	10	
	T RCM D-80	15				1	20	25	17	05	12	
						154	93		92	72	422	
TERRAPLIEVES DE CALLES	TRACAVO 955	14		08	23	08	23					
	COMP. 815	28		03	20	03	20					
	MOTOCORFORMADORA	13		03	10	03	10					
	CA-25	10		03	10	03	10					
	TRACTOR D-8	20		03	24							
	T RCM D-80	15		05	6	05	6					
	PIPA	7		7	7	7	7	7	7	7	7	
				105		79		7		7	7	310
RELLENO DE AREAS 3 KM	TRACAVO 955	14				1	20		10		24	
	COMP. 815	28				1	35		27		22	
	MOTOCORFORMADORA	13				1	22		12		10	
	CA-25	10				1	22		12		10	
	T RCM D-80	15				1	28		18		10	
						62		62		76	260	
CARPETA ASFALTICA	MOTOCORFORMADORA	13		01	3	01	3					
	CA-25	10		01	4	01	4					
TOTAL				378		249	181	184	184	181	1887	

## PROGRAMA DE CONSUMOS

CONCEPTO	EQUIPO	CONSUMO MENSUAL	M E S E S									SUMA
			ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE				
TERRACERIAS												
DESCARRA	TRACAVO 920	5	14	4	14	4						4
	COMP 818	5	07	3	07	5						6
	MOTO	4	06	2	08	2						4
	CA-25	5	06	2	08	2						4
	TRACTOR D-8	5	07	4								4
	T.ROM D-60	5	07	2	07	2						4
				17		15						30
DESCARRA Y RELLENO 1 KM.	TRACAVO 980	8				2	6	1	5	1	3	18
	COMP 818	5				1	5	05	5	05	3	14
	MOTO	4				1	4	08	2	08	2	10
	CA-25	5				1	5	08	2	08	2	9
	T.ROM D-60	5				1	5	05	1	05	1	6
							2		11		11	24
TERRAPLENES DE CALLES	TRACAVO 925	5	08	2	08	2						4
	COMP 818	5	05	2	05	2						4
	MOTO	4	05	1	05	1						2
	CA-25	5	05	1	05	1						2
	TRACTOR D-8	5	05	1								1
	T.ROM D-60	5	05	1	05	1						2
	P.F.A	5				1						10
				11		10						21
RELLENO DE AREAS 8 KM	TRACAVO 955	5				1		1	2			4
	COMP 818	5				05		2	05	2		4
	MOTO	4				05		2	05	2		6
	CA-25	5				05		1	05	1		3
	T.ROM D-60	5				05		2	05	2		6
								10		10		20
CARPETA ASFALTICA	MOTO	4	01	1	01	1						3
	CA-25	5	01	01								
TOTAL			28		24		22		22		22	141

PROGRAMA DE PERSONAL EN OPERACION DE EQUIPO

C O N C E P T O	EQUIPO	S A L A R I O	M E S E S							S U M A
			ABNL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE		
TERRACERIAS										
PRECARSA	TRACAVO 955	7	14	14	10					38
	COMP. 810	5	07	07	4					18
	MOTO	5	05	07	3					15
	CA-25	4	04	07	3					14
	TRACTOR D-8	5	07	07	4					16
	T.ROM. D-80	5	07	07	4					16
DESCARRA Y RELLENO 15M	TRACAVO 955	7			2	14		7	7	35
	COMP. 810	5			1	5	5	5	5	21
	MOTO	5			1	5	5	5	5	21
	CA-25	4			1	4	4	4	4	17
	T.ROM. D-80	5			1	5	5	5	5	16
TERRAPLEYES DE CALLES	TRACAVO 955	7	05	05	4	35	10	10	10	67
	COMP. 810	5	05	1	05	1				12
	MOTO	5	05	1	05	1				12
	CA-25	4	05	1	05	1				12
	TRACTOR D-8	5	05	1	05	1				12
	T.ROM. D-80	5	05	1	05	1				12
	PIPA	5	1	5	5	5	5	5	5	31
RELLENO DE AREAS 8 KM.	TRACAVO 955	7		12	12	3	3	3	3	30
	COMP. 810	5				05	5	5	5	15
	MOTO	5				05	5	5	5	15
	CA-25	4				05	5	5	5	15
	T.ROM. D-80	5				05	5	5	5	15
CARPETA ASFALTICA	MOTO		01	01	1					3
	CA-25		01	01	1					3
TOTAL			45	45	55	55	55	55	55	220

CUADRO Nº 6

PROGRAMA DE ACARREOS

C O N C E P T O	VOLUMEN	IMPORTE	M E S E S								
			ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE			
TERRACERIAS											
PRECARGA	80 000 M3	344		340	204						
DESCARRA Y RELLENO 1 KM	100 000 M3	340			88	88	88	88			
TERRAPLENES DE CALLES	80 000 M3	136		88	88						
RELLENO DE AREAS 3 KM	80 000 M3	204				88	88	88	88		
TOTAL		1224		408	272	88	156	168	168		

PROGRAMA DE MATERIALES ASFALTICOS

CUADRO Nº 7

C O N C E P T O	VOLUMEN	IMPORTE	M E S E S							S U M A
			ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE		
CARPEYA ASFALTICA	8 08 ME	28		8	8				11	23
ASFALTO FIR-3	17000 LT.	20		8	4				13	20
TOTAL				8	12				24	43

CUADRO N°8

PROGRAMA DE GASTOS INDIRECTOS DE OBRA.

Nº	PERSONAL	PERCEPCION MENSUAL	IMPORTE MENSUAL	GASTOS GENERALES	INSTALACIONES
1	SUPERINTENDENTE	10,000	10,000	a) RENTA	a) OFICINA
1	RESIDENTE	4,000	4,000	b) LUZ, AGUA	b) CAMBAMIENTO
1	ADMINISTRADOR	4,500	4,500	TEL. CORREO, PAPEL	c) TALLERES
1	TOPOGRAFO	3,000	3,000		d) BOMBAS
2	OFICINA	2,000	5,400	e) FLETES	e) CAMBIOS
1	MAZO	3,000	3,000	f) GORROS	f) OTROS
4	VELADOR	2,000	8,400		
6	CHECADOR	2,000	18,200		
1	SOBRESTANTE	4,000	4,000		
3	ENGRASADOR	2,400	7,200		
	SUMA		66,800		

CUADRO N°8A

PROGRAMA DE GASTOS INDIRECTOS DE OBRA

Nº	PERSONAL	PERCEPCION MENSUAL	IMPORTE MENSUAL	GASTOS GENERALES	INSTALACIONES	IMPORTE MENSUAL
1	CABO	2,000	2,000	a) RENTA	a) OFICINA	
2	CHOFERES	2,000	5,400	b) LUZ, AGUA	b) CAMBAMIENTO	
1	LONCHERO	2,000	2,000	TELEFONO CORREO PAPELERIA	c) TALLERES	
4	PEONES	2,300	10,000	d) FLETES	d) BOMBAS	
3	COMEDOR	2,700	8,100	e) GORROS	f) OTROS	
	SUMA TOTAL		29,800			2,000
	IMPORTE MENSUAL TOTAL		102,400			
	IMPORTE TOTAL	102 x (Nº DE MESES) x 1.012	+ 13% SAVANCE			





## PROGRAMA DE RESUMEN DE COSTO TOTAL

C O N C E P T O	M E S E S						S U M A
	ABRIL	M A Y O	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
RENTA DE EQUIPO	328	249	161	184	194	161	1267
PERSONAL OPERACION DE EQUIPO	42	42	34	36	38	36	228
CONSUMO DE EQUIPO	29	24	22	22	22	22	141
MATERIALES ASFALTICOS	9	12				24	45
ACARREOS	408	272	88	155	153	155	1224
PERSONAL DE CAMPO							
VARIOS							
INDIRECTOS	102	102	102	102	102	102	612
COSTO TOTAL	818	701	406	507	507	490	2927
AVANCE	1883	951	402	692	691	870	4697
% DE OPERACION	79	74	101	88	86	87	76
REMBESA	518	434	277	295	295	350	2124

## 2. CONTROL DEL PROGRAMA EN EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Durante el desarrollo de una obra es importante conocer su comportamiento, de acuerdo a lo planeado, para lo cual se aplican diferentes métodos de control, que nos permitan, mediante una información adecuada, tomar decisiones en forma oportuna y atinada.

Si comentamos que al programar una obra civil, se pueden seleccionar los métodos que más se adaptan a las condiciones de la obra.

Es conveniente que al método o los métodos de control que se utilicen, mantengan una relación práctica y lógica con el sistema administrativo de la Empresa y con los sistemas de planeación. Ya que a última instancia, controlar nos debe significar "asegurar el progreso hacia los objetivos que se han fijado, según el plan establecido".

En forma general es necesario contar con herramientas que auxilian nuestro trabajo de control, tales como :

### EL ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS DE INFORMACION

Esto es, precisar que datos críticos se requieren, cuando y como, -

así como la definición clara y precisa del flujo de la información.

#### DESARROLLAR ESTANDARES DE ACTUACION

Que se puede lograr fijando las situaciones que existirán una vez cumplidas las obligaciones.

#### MEDIR RESULTADOS

Para lo cual es necesario fijar el grado de desviación de las metas y de las normas apuntadas.

#### TOMAR MEDIDAS CORRECTIVAS

Reajustando planes o asesorando para alcanzar metas, o en su caso, replanificar y repetir el ciclo.

#### PREMIAR

Que puede llevarnos a felicitar, remunerar o disciplinar al elemento humano.

Ahora si hablamos de un control (de resultados contra programa de

obra) que lógicamente caerá dentro de los parámetros establecidos en la planeación de la misma, surge la idea de los elementos más importantes a controlar, que para el caso de una obra civil, se consideran :

COSTO DE OBRA

AVANCE DE OBRA

ESTIMACIONES

### 3. CONTROL DE LA ASIGNACION

A la cantidad de dinero que asigne el contratante para una obra - en un período de tiempo, en el medio de la construcción se le conoce como "asignación". No representa ésta el importe total de la obra necesariamente, sobre todo en obras de grandes inversiones, ya que está sujeta a las posibilidades del contratante.

La asignación nos debe representar un parámetro muy importante para el control de una obra civil. Así como el avance nos refleja la cantidad de trabajo que vamos ejecutando y lo que vamos a cobrar, en las estimaciones, encontramos lo que hemos cobrado y, lógicamente, en el costo de obra se reflejan nuestras erogaciones; en el conjunto de ellos se reflejan comportamientos financieros de la

obra, entre otras cosas nos deben decir la rentabilidad de ésta.

Ahora bien, teóricamente cuando se agote una asignación, (suponiendo que no sea la última del contrato ni la única) es común - que el contratista siga ejecutando la obra financiándola el mismo, situación que es común, debido a lo inoperante y poco rentable - que significa disminuir el ritmo de trabajo que puede llevar al despido de trabajadores y paro de equipo que, (lógicamente, habrá - que recontratar o volver a llevar al sitio de obra (cuando se trate de equipo).

También es inoperante bajar el ritmo de trabajo en muchas ocasiones, porque los indirectos calculados para la obra (para una relación Costo - Avance) nos encarecen ésta, cuando se mantienen los mismos indirectos y nuestro avance es menor que el esperado.

Es una medida atinada que el contratista financie la obra, cuando se trate de períodos cortos de espera para la siguiente asignación. Pero es muy importante que considere la rentabilidad que representa esta inversión, sobre todo atendiendo al acuerdo que llegue con el contratante, en lo referente a la forma en que recuperará su inversión, el interés que le pagará ese movimiento financiero o aún el período de pagos de las estimaciones, cuando se alargue mucho

y el contratista siga financiando la obra, puede repercutir en una inversión poco rentable o en su caso representar pérdidas para la empresa, por la acumulación de intereses.

En algunas ocasiones el sistema de financiar obras que no representen utilidad para la empresa o éstas sean muy bajas, obedece a políticas de promoción o prestigio de las empresas.

En sí, las asignaciones deben ser previstas desde el concurso de la obra civil, en cuanto a tiempo y cantidad otorgadas, para poder establecer flujos de fondos que nos permitan visualizar el comportamiento financiero de nuestra obra, claro que también tendremos otras herramientas para analizar la situación financiera de una obra, pero creo que atendiendo al comportamiento de la asignación y los tres elementos de control mencionados en el inciso anterior, puede ser más fácil y accesible lograrlo, debido a que son conceptos comunes y familiares para la gente que trabaja en el medio.

#### 4. CATALOGO DE COSTOS

Catálogo de Costos es el instrumento o primer paso para configurar la política de recolección de datos e informaciones necesarias para contabilizar los costos de construcción y estadísticos de una divi--

sión. En él se vierten las conciliaciones o ecuacionan los conceptos del Catálogo de Precios Unitarios y los recursos constructivos - que los realicen. Este instrumento es el primer producto de la planeación definitiva de una obra (Cuadro N° 11).

La elaboración de este Catálogo de Costos debe ser previa al inicio de la obra y utilizarse desde el primer momento el mismo código, para la identificación de los conceptos de trabajo en los programas de obra. Situación que unifica criterios y permite establecer puentes de comunicación muy claros en la relación de Costo - Avance, así como la identificación de parámetros y la corrección - de desviaciones.

Para facilitar el manejo del Catálogo de Costos es conveniente que a este se le asignen claves de codificación que permita hacer más dinámico el manejo de las actividades y procesos constructivos reflejados en el catálogo, la asignación de claves de codificación debe perseguir los siguientes propósitos y objetivos :

#### 4.A PROPOSITOS

Establecer una identificación fácil y sencilla para todos los - órganos y áreas administrativas de la Empresa.





Lograr que esta codificación permita identificar la procedencia destino de la información de actividades.

Que la codificación que se proponga abarque las codificaciones ya en uso; adaptando una u otras a fin de que puedan coexistir congruentemente.

Convenir en ciertos términos o conceptos gramaticales para tener una semántica general en el ámbito de la empresa que coadyuve eliminar malas interpretaciones y confusiones.

Disponer los sistemas de funcionamiento, información y control para su incorporación al procesamiento electrónico.

#### 4.B OBJETIVOS IMPUESTOS A ESTE SISTEMA

Que la codificación que se proponga tenga el más amplio panorama de aplicación en lo futuro.

Que puede ser implantada en la empresa con rapidez y simplicidad por medio de un instructivo.

Que defina con precisión la fuente de información y los dife

rentes procesos a que se somete, así como el destino final.

La salud de una Empresa Constructora la obliga a tener presente, en toda su estructura, la importancia de prever o formular planes de acción futuros de sus actividades, poder establecer formas de control que le indiquen su comportamiento con respecto a los planes trazados, medir desviaciones con respecto a los mismos y poder tomar acciones correctivas; todo esto con sistemas dinámicos y oportunos.

La ejecución de una obra no puede estar desligada de lo anterior y por ello se establecen las áreas de Planeación, Costos y Control, de tal manera que :

Planeación indique la forma de actuar.

Costos indique lo que está sucediendo y

Control observe desviaciones y sugiera medidas correctivas.

Es indispensable que las informaciones de Costos estén expresadas en la misma forma en que están elaborados los planes a fin de que se hable siempre en el mismo lenguaje y se permi-

ta la labor efectiva de control.

Queda entendido que la PLANEACION DEFINITIVA es la ba  
se del futuro desarrollo de la obra ya que define la organizaci  
ción de la obra e identifica los procesos constructivos.

Con estos elementos se debe formular el Catálogo de Costos  
que es el idioma en que deben expresarse los informes.

A continuación se señalan las actividades de la Planeación -  
Definitiva para obtener :

LA ORGANIZACION DE LA OBRA

EL CATALOGO DE COSTOS

LOS PROGRAMAS DE CONSTRUCCION

LOS PRESUPUESTOS DE COSTOS MENSUALES Y GLOBALES

#### 4.C LA ORGANIZACION DE LA OBRA

Al elaborar los planes de ejecución de la obra, se señala que  
organización es la más eficiente. Puede ser una organización  
sencilla o compleja dependiendo de lo sencilla o compleja que  
sea la obra. Pero el establecimiento de esta organización de

berá ser susceptible siempre de ser comparada entre el plan y lo que sucede por ello es conveniente dividir la obra en dos tipos de organización, la que Administra y Dirige y la que propiamente ejecuta el trabajo llamándose los cargos al costo que cada uno produce como Indirectos y Directos.

El Catálogo de Costos deberá establecerse distinguiendo estos dos grupos perfectamente bien para obtener la información requerida.

Cuando la captación de información es para efectuarse a través de un proceso manual, la codificación de costos puede establecerse en forma más o menos simple identificando cada actividad que debe ser comparada.

Cuando la Empresa tiene establecido el procesamiento por computadora, proponemos la utilización de la siguiente codificación que toma en cuenta todo lo expuesto anteriormente.

#### 4.D DEFINICIONES Y POSICIONES EN LA CODIFICACION

XXXX	Cuenta según Contabilidad
XXXX	Obra
XX	Frente
XXXXX	Actividad
XX	Concepto

4.D.1 CUENTA según contabilidad, para definir todos los cargos correspondientes a cada una de las obras.

4.D.2 OBRA suponemos que tres posiciones serán suficientes para distinguir hasta 999 obras, y sugerimos aumentar la cuarta posición a fin de señalar con una literal - la dependencia con la cual se contrata pudiendo usar 24 letras,

A	S.S.A.
B	C. SAHAGUN
C	DINA NACIONAL
D	C.F.E.
E	D.D.F.
F.	S.A.R.H.
G.	S.C.T.
H	IMSS
I	ISSSTE
J	INFONAVIT
K	
L	
M	
Ñ	
P	

R

S

T

U

V

W

X

Y

Z PARTICULARES

4.D.3 FRENTE corresponde a una zona determinada de la obra que se encomienda a un Superintendente de construcción y que sirve para la identificación de los diferentes procesos constructivos que serán necesarios para construir un proyecto.

Como se ha explicado antes, es indispensable distinguir, como primer paso en el proceso de costos, los cargos DIRECTOS y los INDIRECTOS. Es conveniente utilizar estas Dos posiciones para este fin. Se propone que los costos Directos estén agrupados con el dígito 1 en la primera posición y que la segunda posición indique las divisiones que se marquen en la

planeación utilizando el 0 como suma.

Ejemplificando :

10 Frente Costo Directo

1A Frente A

1B Frente B

1C Frente C

---- Etcétera

Cada frente debe estar perfectamente identificado y puede utilizarse cuando un camino se construya atacando por diversos frentes; cuando tenga varios ramales, o cuando se construya una presa con varios frentes, etc. No es posible imaginarse ni dejarse escrito cuantos frentes pueden establecerse en una construcción.

Para los Indirectos de campo es conveniente utilizar el dígito 2 en la primera posición y la segunda posición indique las divisiones que se marquen en la planeación, utilizando el 0 como suma.

Es factible que una obra tenga una oficina central,

y varias oficinas de campo en este caso se utilizarán literales.

4.D.4 ACTIVIDAD conjunto de Operaciones o Tareas constructivas simples o compuestas o se ejecutan con un grupo determinado de recursos humanos y mecánicos.

Con objeto de profundizar en cada frente establecido el trabajo que realiza, se utilizan las 5 posiciones de la actividad, de acuerdo con la siguiente explicación.

#### 4.D.4.1 Costo Directo

A fin de contar con una codificación que permita una utilización apropiada de la computadora se propone la siguiente aplicación de las 5 posiciones de la actividad.

#### POSICION

- I Indicará el tipo de obra por ejecutar.
- II Indicará la división clara en la obra.



III Indicará cada uno de los procesos -  
constructivos definidos en Planeación  
que generalmente requieren recursos ba  
lanceados para su ejecución.

IV y V Indicarán las actividades simples de ca  
da proceso constructivo cuando sean fac  
tibles, necesarias y convenientes de dis  
tinguir.

#### 4.D.4.1.1 Primera Posición

- A Aeropuertos
- B Puentes y Pasos a desnivel
- C Caminos
- D Obras Agrícolas y Agrope-  
cuarías
- E Edificios
- F Ferrocarriles
- G Gasoductos y Oleoductos
- H Hidroeléctricas
- I Plantas Industriales
- J Acueductos
- K Líneas de Transmisión

- L Obras Marítimas
- M Obras Petroquímica
- N Presa
- P Perforaciones de Pozos
- R Instalaciones Especiales
- S Termoeléctricas
- T Fraccionamientos y Urbanizaciones
- U Obras por Administración
- V-Y
- Z Obras Diversas

De cada una de estas obras puede elaborarse un catálogo amplio y adecuado. Como es prácticamente imposible establecerlo de antemano, se analizará la codificación de las obras más usuales.

#### 4.D.4.1.2 Segunda Posición

Para que resulte objetivo el detalle de la actividad ejemplifi-

caremos un Camino de Terrace  
rías :

- C0000 CAMINOS
- C1 Terracerías
- C2 Pavimentación
- C3 Obras de Drenaje y Es-  
tructuras
- C4 Puentes
- C5 Túneles
- C6 Señalamiento
- C7 Obras de ornato
- C8 Obras diversas
- C9 Trabajos por Administra-  
ción

#### 4.D.4.1.3 Tercera Posición

La tercera posición indicará los procesos constructivos que pueden ser simples o combinados, dependiendo de la forma en que se construya.

Es muy importante que se establezca la liga que existe entre la codificación que se dé al proceso constructivo, y los conceptos de pago del contrato efectuado con el contratante.

Esta liga es indispensable a fin de poder comparar los recursos aplicados y sus costos con la producción efectuada en término del contrato o sea el avance obtenido. Esta fase es una de las varias etapas de control y análisis tan importante para la empresa, tanto para corregir los procesos constructivos aumentando eficiencia como para obtener costos estadísticos.

La observación mensual del comportamiento de la obra da la pauta para corregir las eficien-

cias y el acumulado permite obtener costos estadísticos así como rendimientos medios de las máquinas y revisar si el comportamiento corresponde o no a lo planeado. Teniendo en cuenta lo anterior se puede codificar la III posición de la siguiente forma:

#### C1000 CAMINO DE TERRACERIAS

- A Desmonte
- B Despalmes
- C Desmontes y Despalmes
- D Cortes a Desperdicio
- E Cortes Compensados
- F Cortes a Desperdicio y Compensados para formación de Terraplén
- G Formación de Terraplenes con Cortes
- H Formación de Terraplenes con Préstamos Lateral
- I Formación de Terraplenes con Cortes y Préstamos
- J Terraplenes Reconstrucción y Recompactación

K	Revestimiento
L	Subrasante
M	Abatimiento de Taludes
N	Afine de Taludes
P	Compactaciones y Recompactaciones
R	Contracunetas
S	Extracción de derrumbes
T	Trabajos por Administración
U-Y	
Z	Trabajos Varios

#### 4.D.4.1.4 Cuarta y Quinta Posición

Utilización de la IV y V posición . Si dentro del proceso constructivo es posible, necesario y conveniente distinguir actividades simples se utilizarán estas dos posiciones.

#### C1100 FORMACION DE TERRAPLENES CON CORTES Y PRESTAMOS

10 Extracción

20	Carga
30	Acarreo
40	Tendido y Compactación
50	Agua
60	Afine
70	Instalaciones Especiales para obtener materiales para subrasante
80	
90	

#### 4.D.4.2 Indirecto de Campo

En forma similar y sin perder de vista todo lo dicho y explicado anteriormente respecto a la relación entre Planeación, Información, Costos - Catálogo de P.U. puede establecerse las codificaciones necesarias para el Frente 20 Costo Indirecto.

- 20 Frente Costo Indirecto de Campo. Se explicó de acuerdo con la planeación de la obra puede establecerse en el Costo Indirecto divisiones de una obra, para lo cual se utilizarán las literales.

- 2A Oficina Central
- 2B Oficina B
- 2C Oficina C
- -----
- 2L Laboratorio de Control de Calidad

También en el Costo Indirecto son aplicables las Actividades de acuerdo con la siguiente codificación.

#### 4.D.4.2.1 Primera Posición

- S Superintendencia
- R Residencia
- A Administración
- L Servicio de Lubricantes y engrase
- E Estudios y Proyectos
- C Campamentos Construcción
- G Gastos Generales para - Operación de Obra (mov. de equipo)
- I Instalaciones generales de construcción



- B Asesorías Externas
- D Control y Costos

#### 4.D.4.2.2 Segunda Posición

- S0 SUPERINTENDENCIA
  - 1 Superintendencia General
  - 2 Superintendencia de Campo
  
- R0 RESIDENCIA
  - 1 Residencia General
  - 2 Topografía
  - 3 Proyectos y Dibujos
  - -----
  
- A0 ADMINISTRACION
  - 1 Administración General
  - 2 Caja y Pagaduría
  - 3 Vigilancia y Checadería
  - 4 Almacén
  - 5 Campamento (Mantenimiento y Servicio)
  - 6 Comedor

7 Clínica y Seguro Social

8 Servicios Generales

De esta forma se puede establecer la codificación general de los Indirectos de Campo. Como estos pueden ser invariables es posible dejarlos establecidos en definitivo con excepción hecha de la literal del Frente 20 que depende de la planeación de la obra.

La tercera, cuarta, quinta, posición quedan vacantes en nuestra proposición, pero podrán ser utilizadas para agregar mayor detalles de control en lo que se refiere al Indirecto de Campo, y que cubran las necesidades que las Empresas Constructoras puedan tener a este respecto.

#### 4.D.4.3 Indirecto de Obra

Los costos de los Frentes de Directo de la obra y el Indirecto de Campo, indican el comportamiento de ésta en la zona donde se está ejecutando. A la suma de estos dos rubros se le conoce como Costo de Campo.

Existen otras actividades que deberán aplicarse a los resultados de la obra y que son generadas en las oficinas centrales de la Empresa, por esa razón, se distinguen del Costo de Campo de la obra para en el momento de analizar el comportamiento de ésta, no se vea afectada por la participación de otras áreas de la Empresa, a estas partidas las conocemos como "Indirectos de Obra".

La suma del Costo de Campo y el Indirecto de Obra determinan lo que se conoce como Costo Total de Obra.

A continuación detallamos las actividades o partidas que deberán contemplarse en términos generales en el Catálogo de Costos y a su vez proponemos la codificación del Indirecto de Obra.

De igual forma en que lo hemos manejado en frentes anteriores proponemos el dígito 3 para el manejo de los Indirectos de Obra utilizando el cero como la suma de ellos.

#### 4.D.4.3.1 Primera Posición

### POSICION A C T I V I D A D

I II III IV V

A					Subgerencia
B					Asesorías de Oficina Central
C					Seguros y Fianzas
D					Gastos de Gestoría y Cobranza
E					Bonificaciones al personal técnico y administrativo
F					Supervisión de Oficina Central

- -----  
X           Aplicaciones por Con-  
              tabilidad a Gastos Ge-  
              nerales

#### 4.D.4.3.2 Segunda Posición

- D0    GASTOS DE GESTORIA Y  
       COBRANZAS
- D1    Inspección de Obras
- 2    Obra Material de Beneficio  
       Social
- 3    Aportaciones para Campos  
       Deportivos Ejidales
- 4    Honorarios de Cobranza
- 5    Honorarios de Mandato

De igual manera que el Indirecto de Campo quedan vacantes las últimas tres posiciones de la actividad, para ser utilizadas por la Empresa cuando requiere de mayor detalle en el control de los Indirectos de Obra, como pudiera suceder cuando se deseara conocer por ejempl

plo, las aportaciones a los campos deportivos y ejidales de cada una de las asignaciones que puede tener un contrato.

## 5. ELEMENTOS DEL COSTO

Los Elementos del Costo son los ingredientes que se requieren para poder ejecutar una actividad, es decir, son los CONCEPTOS de - cargo.

En los Costos de la Obra, y los más comunes dentro de las obras - de la construcción pesada son los siguientes :

MANO DE OBRA

MATERIALES

DESTAJOS

ACARREOS

ALQUILERES DE MAQUINAS DE TERCEROS

MAQUINARIA PROPIEDAD DE LA EMPRESA

VARIOS

De la misma manera que en el inciso anterior referente al Catálogo

de Costos proponemos el manejo de estos conceptos, mencionando el detalle con el que podrán ser controlados y así como también proponemos la codificación de éstos.

A fin de lograr un aprovechamiento mejor de la computadora se pueden utilizar dos posiciones para identificar el concepto.

- 10 Mano de obra
- 20 Materiales de construcción pesada
- 30 Materiales de construcción para edificación y urbanización
- 40 Materiales varios construcción
- 50 Destajos
- 60 Acarreos
- 70 Alquileres de maquinaria de terceros
- 80 Maquinaria de la Empresa
- 90 Varios

5.A 10 MANO DE OBRA

- A Operación de Maquinaria
- B De Campo
- C De Dirección y Administración
- -----

5.B 20 MATERIALES DE CONSTRUCCION PESADA

A	Diesel
B	Gasolina
C	Lubricantes
D	Grasas
E	Llantas y Cámaras
F	Cemento
G	Madera
H	Acero de refuerzo
I	Acero estructural
J	Explosivos y Artificios
K	Acero de barrenación
L	Asfaltos y Aditivos
M	Tubería de concreto para alcantarillas y drenes
N	Tubería de lámina para alcantarillas y drenes
P	Tubería para aire y agua
R	Materiales para estructuras
S	Materiales eléctricos
T	Materiales para señalamiento
U	Materiales para pavimentación
V	Materiales de ornato
W	Materiales para puentes
X	Materiales varios para terracerías



Y        Materiales varios

Z

Además se pueden utilizar los números 30 y 40 y la segunda posición puede también utilizarse un dígito, para ampliar la gama de materiales por codificar.

5.C 50 DESTAJOS

5.D 60 ACARREOS

5.E 70 MAQUINARIA ALQUILADA PROPIEDAD DE TERCEROS

A        Alquiler

B        Materiales para equipo alquilado

5.F 80 MAQUINARIA DE LA EMPRESA

A        Salarios de Taller

B        Materiales varios

C        Refacciones

D        Gastos diversos

E        Renta Fija

F        Renta Horaria

5.G 90 VARIOS

A	Movimiento de Maquinaria
B	Renta de Locales
C	Gastos de Oficina
D	Gastos Diversos
E	Gastos de Viaje
F	Gastos de Representación
G	Previsión Social
H	Donativos
I	Gastos Deportivos
J	Seguro Social
K	Asesorías Externas
-	-----

## CAPITULO III

## CAPITULO III

### ORGANIZACION EN OBRA

Planear, programar, ejecutar y controlar una obra son las actividades - constantes en la Industria de la Construcción y pueden condensarse en una sola actividad : Administrar la Obra.

Los que militan en ese sector económico y que se dedican a construir son en realidad administradores, aún y cuando en la práctica se les de nomina Superintendentes.

#### 1. SUPERINTENDENCIA GENERAL

El término "Intendente" se aplica al que vigila alguna cosa. "Su perintendente" es aquél que tiene a su cargo la dirección superior, lo cual indica que en el orden jerárquico tiene toda la responsabi lidad del éxito o del fracaso (éste debe descartarse por principio) de los objetivos que se han fijado.

En los actuales sistemas administrativos no existe el individualismo, todo se realiza en equipo, agrupando el esfuerzo que cada quien a

su nivel debe ofrecer. Es indudable que un ejecutivo es eficiente en función de la participación de sus colaboradores y viceversa, el personal de una empresa tiene éxito cuando existe una buena organización y efectiva dirección. Hoy más que nunca podemos asegurar que "todo se realiza entre todos" o aquel lema de "juntos lo hacemos mejor."

Para reforzar lo anterior se puede señalar que cada vez se tiende a utilizar menos los sistemas administrativos tradicionales de organigrama piramidal, sustituyéndolos por sistemas biológicos o vivientes en donde destaca más la responsabilidad de cada colaborador sin necesidad de la vigilancia del inmediato superior. Este tipo de organización viviente se asemeja al cuerpo humano, en donde los distintos sistemas formados por órganos y éstos a su vez por tejidos y células, realizan su función en forma independiente, sólo siguiendo la política que marca el cerebro. En los sistemas vivientes, desde su aparición en la tierra, hace millones de años, la organización nunca obedeció a los reglamentos clásicos instituidos por el hombre y su éxito es palpable; claro está que a nivel de Empresa es imposible lograrlo, pero cada vez más existe la tendencia hacia el humanismo dentro de la administración.

Al nivel de la Superintendencia debe planearse, programarse, eje-

cutar y controlar la obra. Conviene establecer que existen fronteras que limitan las actividades anteriores, pero siempre se puede establecer que el orden enunciado es la secuencia en que se desarrollan, sin que esto signifique orden de importancia, sino como en el teatro, sólo orden de aparición.

Planear una obra es prever el aprovechamiento de los recursos disponibles. Programar es la actividad en la cual se asignan los recursos. Posteriormente pasamos al manejo o aplicación de los recursos para ejecutar la obra que es la etapa de construcción y como consecuencia brota la necesidad de vigilar o controlar los recursos. Dentro de todo este sistema siempre deberá aparecer, como resultado del control, la retroalimentación para corregir los errores que se detecten.

En realidad el constructor utiliza los recursos, mano de obra, materiales, maquinaria, los reúne con un dosificación adecuada para obtener un producto final, todo esto a través de un proceso constructivo que es el servicio que ofrece la Industria de la Construcción, que para ello requiere la participación muy importante del Superintendente.

Dentro del tema "ejecución de la obra", que está estrechamente ligado con la programación y el control, se debe contar imprescind

blemente con un proyecto completo y un financiamiento; condiciones que no siempre se cumplen en forma rigurosa, pero dentro de ese escenario la función de construir puede iniciarse.

Antes de iniciar las actividades es conveniente conocer, lo mejor posible, el sitio de la obra con todas sus características y peculiaridades propias, para que junto con el estudio del proyecto, especificaciones y contrato podamos tener la sintomatología del problema y fijar objetivos.

Posiblemente uno de los problemas más serios que encontramos durante la construcción es el suministro oportuno de los recursos, a veces fallan los materiales como cemento, explosivos, en otras ocasiones no se tiene la maquinaria o se encuentra en reparación. Co rresponde al Superintendente y ésta es una de sus principales funcio nes vigilar que todos los recursos lleguen en forma oportuna a la obra, de modo que las fechas de iniciación de los distintos concep tos de trabajo, señaladas en el programa no sufran retraso.

Si se logra que todos los ingredientes para el proceso constructivo estén en las fechas previstas, se debe tener la habilidad de aplicar los correctamente tendiendo hacia una optimización en el uso de los recursos. Esto se logra cumpliendo con la producción programa

da o superándola, tratando siempre de establecer un nuevo record al estilo de una competencia deportiva.

Una buena organización indudablemente es muy saludable y su magnitud es proporcional al monto de las inversiones. Aunque esto no es una regla estricta se puede opinar que el porcentaje de los llamados costos indirectos de campo se conserva, en términos generales, para las diferentes obras. Lo correcto es calcularlo en cada caso atendiendo a la modalidad del trabajo.

Durante la ejecución del proyecto el Superintendente deberá conocer y atender lo siguiente :

- Antecedentes de construcción sea un concurso o adjudicación dita.
- El contrato, proyecto, planes, especificaciones y precios unitarios.
- El sitio de la obra y sus características generales. Bancos de Materiales.
- Organización de la división :
  - a) Instalaciones.
  - b) Suministro oportuno y aplicación de recursos.
  - c) Aspectos administrativos.
  - d) La maquinaria y su operación.
  - e) Asuntos técnico-económico del contrato.



f) La construcción y sus frentes de trabajo.

- Relaciones con terceros.

No se mencionan los aspectos de planeación, programación y control que corresponden a otros temas, pero que desde luego también son responsabilidad del Superintendente.

### 1.A ANTECEDENTES DEL CONTRATO

Al iniciar la construcción de una obra y suponiendo que exista la programación general de la misma, se deben conocer - las circunstancias en que se contrató. Al tratarse de un concurso en el cual existe documentación que sirvió de base pa-  
ra establecer los precios unitarios, el Superintendente requie-  
re analizar la forma en que se integraron y las consideracio-  
nes que se hicieron de tal modo que si existen discrepancias  
con la realidad se detecten de antemano, como podría ser el  
caso de algún concepto de trabajo al cual se le aplicó un -  
precio unitario inferior al precio analizado, suponiendo que -  
se presentara alguna modificación o anulación de dicho con-  
cepto. Esto puede considerarse un riesgo, pero si existe inte-  
rés en ganar un concurso caen dentro de los riesgos calcula-  
dos y no tendrá carácter de sorpresa, que siempre debe tratar -  
de evitarse.

Los procedimientos de construcción supuestos, las especificaciones complementarias, los plazos previstos, las asignaciones programadas, todos estos antecedentes se requieren para ejecutar un proyecto dentro de las condiciones contractuales y si llegaran a introducirse modificaciones solicitar las compensaciones correspondientes.

En este sentido el Superintendente se transforma en un abogado defensor de los intereses de la Empresa pues casi siempre las compensaciones o bonificaciones estarán apoyadas en una base jurídica que es el contrato y sus anexos, instrumento que rige las obligaciones de las partes.

Tenemos el caso de los contratos con la S.C.T., en donde los trabajos extraordinarios se pagan mediante nuevos precios unitarios cuyo análisis se integra con datos estipulados en el concurso. Desde luego se considera que el Superintendente tiene conocimiento de como armar un precio unitario, tomando en cuenta los distintos cargos de mano de obra, materiales, maquinaria, indirectos y utilidad.

Si se tratara de establecer prioridades entre las distintas funciones que realiza un Superintendente, se puede señalar como

una de las más importantes de la administrador de fondos, tanto lo que se erogan como los que se cobran para ejecutar la obra, sobre todo estos últimos que en forma de estimaciones son las auténticas facturas por los servicios que ofrecen las compañías constructoras. Para esto el Superintendente de construcción además de ser técnico debe ser administrador. Quizá requiere tener una dosis más fuerte de esto último para desarrollar su trabajo que es definitivamente una labor gerencial, pues los aspectos técnicos en muchas ocasiones se pueden suplir contratando personal especializado.

Entre los anexos de un contrato están los planos y sus especificaciones, generales o complementarias, que deben revisarse con todo cuidado para transformar los dibujos a la realidad dentro de la calidad estipulada y el plazo señalado, que es precisamente el proceso constructivo que, al conjugar todos los insumos nos permite cobrar el servicio según los precios autorizados.

Así por ejemplo para construir un terraplén de ciertas dimensiones y con una compactación determinada, existen las especificaciones correspondientes que deben respetarse y que en caso contrario origina la repetición del trabajo, que al pagar

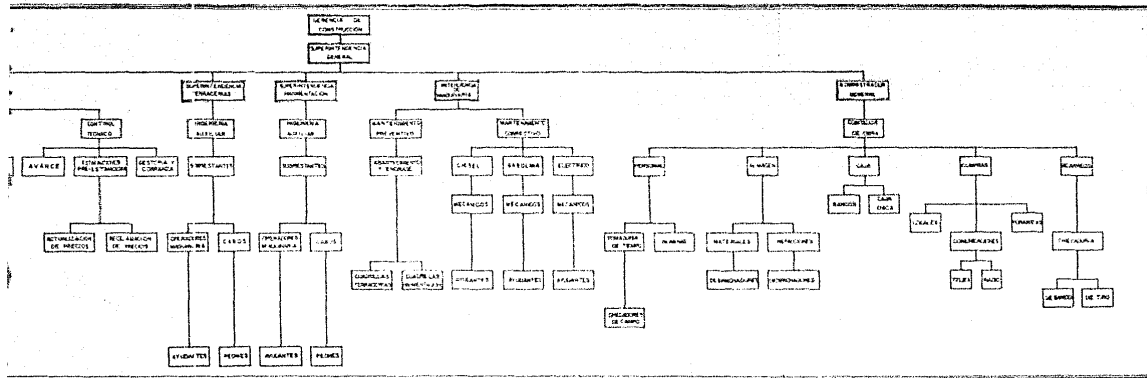
se sola una vez, repercute en los costos. En caso de que se modifiquen las especificaciones lo que procede es modificar el precio. Todo este proceso refleja continuas negociaciones con el personal que representa al dueño de la obra y para que tengan éxito se necesita además el conocimiento preciso del contrato, buenas relaciones públicas.

En las oficinas de campo debe haber copia del contrato con todos sus anexos, planos especificaciones, programas, análisis de precios unitarios, catálogos de conceptos de trabajo y precios unitarios, cantidades de obra y cualquier otra información pertinente que se requiera para ejecutar la obra.

## 2. ORGANIZACION

Para mover el conjunto de elementos que intervienen durante el desarrollo de la obra, se necesita una organización, que básicamente consiste en la oficina administrativa, la de maquinaria, la de ingeniería o residencia y finalmente la de construcción que será tan amplia como lo requiera el proyecto. Todas las entidades anteriores son importantes dentro de la ejecución de la obra y se debe procurar que estén manejados por personal adiestrado, que a veces es difícil de contratar, pero debe buscarse o prepararse. (Ver organigrama anexo)





La organización de la Superintendencia dependerá del programa de trabajo, así por ejemplo en el caso de una presa, la oficina de construcción tendrá diversos frentes, como son obra de desvío, vertedor, cortina, diques, obra de toma, caminos y requerirá uno o varios Superintendentes de frente.

Pero no basta la organización para iniciar el trabajo, se necesita previamente establecer una serie de servicios para atender la producción. Es el caso de todas las instalaciones como son, caminos de acceso y de construcción, campamentos, oficinas, almacenes, bodegas, montaje de plantas de asfalto, agregados, concreto o cualquier otra índole, instalaciones sanitarias, eléctricas, comunicación, cuya magnitud estará en función del tipo de obra.

La construcción de un paso a desnivel en la Ciudad de México no representa inversiones cuantiosas en instalaciones, pues con una oficina y bodega de campo es suficiente ya que se cuenta con todos los servicios en la propia ciudad. En cambio la construcción del vertedor de una presa, necesita de la mayor parte de los servicios enunciados anteriormente, pues está ubicada lejos de centros urbanos. Esto por supuesto obliga a un incremento de los costos indirectos de campo.

Las instalaciones diseñadas convenientemente serán una garantía para la optimización en el uso de los recursos, especialmente cuando influyen en la producción de un conjunto de máquinas, como sería una planta de agregados para concreto o simplemente un tanque de almacenamiento de combustibles diseñados con la capacidad adecuada para evitar fallas en el suministro. Se podría calificar a las instalaciones como la infraestructura del trabajo.

Cuando en alguna obra los acarros son un concepto muy significativo, los caminos de acceso o construcción deben construirse y conservarse en condiciones óptimas, para aumentar la eficiencia de los vehículos de transporte. Toda la organización de la Superintendencia en último análisis es un servicio, pues se ha mencionado que la Industria de la Construcción vende servicios, en este caso son las instalaciones generales que requieren una atención personal del Superintendente.

Por otra parte no se puede dudar que en nuestro país cada vez con mayor desarrollo, se cuenta con numerosos servicios locales que facilitan el desarrollo del trabajo y se debe aprovechar este aspecto. La época de construir campamentos para todo el personal es casi histórica de las anteriores generaciones de ingenieros, ahora se alquilan casas en la población más cercana.



## 2.A ADMINISTRACION

Otro servicio básico es el administrativo que debe contar con oficinas para tomaduría de tiempo, caja, almacén, checaduría de materiales, compras locales, de modo que al mover el primer metro cúbico se pueda contratar personal, manejar el suministro de materiales y refacciones y controlar el dinero.

Por lo que se refiere a los almacenes, materiales, refacciones, herramientas, muebles y equipo de oficina deben tener un valor mínimo. Se puede reglamentar que aquellos elementos llamados de consumo, precisamente deben consumirse y no pedirlos para guardarlos en almacén. Todos los materiales y refacciones que se tienen en almacén, además de vigilar su uso cuidadoso, significan valores ociosos que merman la liquidez de la Empresa; es como tener fondos inactivos en el Banco.

En este aspecto la enorme red de comunicaciones y transportes actual, así como el comercio local, nos permite evitar valores inflados en los almacenes, que además tienen el peligro de llegar al término de la obra con una serie de refacciones que no se consumieron y que se venden en valores in-

feriores a su costo original. Es correcto ser previsor, pero también debemos prever de no serlo demasiado, es como exagerar un factor de seguridad o utilizar más varilla de refuerzo que la diseñada en una estructura de concreto. El programa de suministro de materiales, derivados del trabajo debe revisarse y actualizarse. El material que se guarde en almacén será el que se consuma en un período similar al que requiere para surtirse.

Por lo que se refiere a las refacciones para reparaciones de maquinaria en principio no deben existir almacenadas. Cada vez que se destape una máquina se pedirán las que se necesitan, utilizando los medios de comunicación más expeditos, el radio o teléfono para formular la requisición y el transporte aéreo, en caso necesario, para su envío. En ocasiones hasta un mensajero es conveniente cuando se tiene urgencia de algo especial.

Se acabaron los grandes almacenes de otras épocas, ahora el almacén lo tiene el proveedor, que además está cobrando este servicio, por lo que conviene aprovecharlo.

Dentro de las obligaciones del Jefe de Oficina o Administrado

dor está el manejo de fondos para pagar en la obra. Es conveniente que el Superintendente conozca todo el mecanismo que se esconde detrás de cada peso que llega a la División, que él tranquilamente al firmar un cheque se evita la molestia del acoso de los acreedores o del personal que espera su raya. Los trámites para conseguir dinero ante la banca y establecer líneas de crédito requieren garantías colaterales, fianzas y adicionalmente la confianza que significa una Empresa seria y establecida, pero tiene un límite dentro de este tipo de operaciones y el circulante debe regresar para seguir su curso revolvente.

Como el cobro de las estimaciones es una historia dramática, lo mejor es administrar los fondos cuidadosamente de modo que se traten como un material de consumo, no tener reservas en el banco y diferir hasta donde sea posible los pagos a proveedores locales a base de documentos. En palabras llanas, comprar a crédito.

No debe olvidarse que el dinero cuesta y resulta que siempre cuesta más de lo que se cree, pues además de intereses están aperturas de crédito, fianzas, manejo de fondos y una serie de gastos que encarecen el efectivo.

El Superintendente debe intervenir en forma más directa en el manejo de fondos y envío de remesas a la División, conjuntamente con el Jefe de Oficina, para estar conciente del dinero que circula por la obra. Se pueden establecer índices de remesas en relación al avance valorizado y es deseable que este dato no exceda de un 0.4

Se requiere tener sensibilidad en el uso del dinero para que realmente se administre y no solamente se gaste. Un cuadro de flujo de fondos que se están manejando orienta para visualizar las necesidades en efectivo, aunque no es estrictamente indispensable.

Muy ligado a las remesas y manejo de fondos están las compras que se hacen localmente, pues a todos estos proveedores habrá que pagarles casi siempre en la División y se reflejan en los informes del pasivo. El criterio que se debe seguir para las compras locales será adquirirlas donde resulte más económico en valor y en condiciones de pago.

En ocasiones los trabajos se realizan cerca de poblaciones que tienen bastante comercio como Guadalajara, Monterrey, algunas ciudades fronterizas, y otros más en cuyo caso, es conve

niente, que las compras sean locales cuando los precios son competitivos, pero no debe olvidarse que las compañías contratistas tienen en sus oficinas un departamento de compras - que resuelve el problema del suministro de materiales y refacciones.

Dentro de los materiales de uso frecuente se presentan los explosivos, que atendiendo a las disposiciones, se necesita permiso de la Secretaría de la Defensa Nacional. Cuando se presente este caso de inmediato se procederá a tramitar el permiso para solicitar los explosivos y evitar incumplimiento en los programas. Los Superintendentes deben conocer estos trámites con objeto de intervenir en lo posible en su rápida solución.

Abundante todavía en las funciones netamente administrativas, están aquellas que tienen relación con aspectos laborales, fiscales y legales. Se pueden presentar demandas de trabajo o accidentes que, de no estar con la documentación en orden, además del costo representan un trastorno por la pérdida de tiempo para atender estos asuntos.

Todo el personal que ingrese deberá tener un contrato de trabajo individual no obstante que exista un contrato colectivo

establecido por el Sindicato. Al dejar de prestar servicios cualquier trabajador, es necesario formular su renuncia y finiquito. Esto aunque parezca un papeleo adicional, resulta - muy oportuno en el caso de tener demandas laborales que frecuentemente se presentan en el municipio o el estado donde se ejecuta la obra.

En algunos casos será necesario comparecer ante los tribunales locales pero lo conveniente es asesorarse en la mayoría de las veces al declararse incompetentes las juntas locales, estos asuntos se tramitan ante las juntas federales y esto permite la intervención de los asesores jurídicos de la empresa, - que son especialistas en la materia. Lo importante en el campo es tener toda la documentación en forma ordenada para darle a cada caso la solución justa que corresponda.

Al dar de alta al trabajador simultáneamente habrá que registrarlo en el Seguro Social para que goce de las prestaciones de este servicio. En caso de no estar dentro del régimen del Seguro Social es necesario dar atención médica, medicinas para accidentes o enfermedades profesionales.

Tratándose de la Industria de la Construcción existen trabaja

dores eventuales que facilita el trámite ante el Seguro Social pues basta la lista de raya o nómina para las altas y las bajas.

Problemas de orden legal se pueden presentar al ocurrir algún accidente en la obra. Desde este punto de vista conviene de inmediato levantar un acta con la intervención del ministerio público para que posteriormente se cumplan los ordenamientos legales. Dar aviso al Seguro Social si existe en la zona, para atención médica o indemnizaciones.

## 2.B MAQUINARIA

Las máquinas que se usen en las obras dependerán del plazo estipulado en el contrato y del método de construcción. Las máquinas realizan las siguientes actividades genéricas :

Excavación, Acarreo, Colocación.

Existen equipos que pueden realizar las tres actividades; como tractor y la motoescrpa. La excavación la puede efectuar un cargador frontal y en ocasiones acarrea. Las máquinas clásicas para acarrear son los camiones y para colocar so

lamente las motoconformadoras. También estarían dentro de este caso los equipos de compactación.

Hay equipos que sólo realizan parcialmente algunas de esas actividades genéricas, como el desgarrador o las perforadoras que aflojan el material para excavación, las pipas que incorporan agua para la colocación.

Cuando se necesita procesar materiales, se cuenta con plantas para ese objeto de agregado, concreto, etc. Hay una diversidad de equipos para numerosas actividades dentro de la construcción además de marcas y capacidades por lo que es difícil conocer todas, pero cuando menos, el Superintendente debe tener relación con los equipos que empleará en la obra para obtener de ellos la máxima producción posible al mínimo costo.

Normalmente en una obra se pueden trabajar uno o dos turnos, lo cual representa al mes, entre 150 y 250 Hrs efectivas considerando una eficiencia del 70%.

Lo probable es que a través de período largo de tiempo, considerando tiempos en reparación, ocio, lluvia, etc., se logre



200 Hrs efectivas al mes por máquina en promedio. Esto de  
penderá también de las condiciones del equipo. Cuando es-  
tán nuevos podrán rendir mayor número de horas, por mes, pe  
ro a medida que se deprecia dará menos rendimiento.

El tipo de trabajo también influye mucho en las horas que rin  
da una máquina por ejemplo el equipo de barrenación de un tu  
nel sólo trabajará durante la etapa de perforación y el resto  
del ciclo estará ocioso.

El Superintendente tendrá que revisar la programación inicial  
para ajustarla a la realidad y procurar que el equipo este ba-  
lanceado para disminuir horas ociosas que cuestan dinero. El  
equipo inactivo por causas injustificadas es definitivamente -  
inaceptable pues repercute en los costos de operación.

En la mayoría de las obras el recurso maquinaria es la mayor  
inversión y representa los bienes de producción de la Empresa,  
por lo que debe programarse mediante un cuidadoso análisis pa  
ra obtener la producción y costo previsto, además no hay que  
olvidar que los fletes de ida y vuelta, y maniobras en ocasio  
nes son muy caros.

La producción de una máquina se representa por :

$$\text{Producción M3/Hora} = \frac{\text{Capacidad M3} \times E}{\text{Ciclo en minutos.}}$$

Donde E = Eficiencia en minutos/hora

La expresión anterior nos indica que es necesario disminuir el tiempo del ciclo de las máquinas para aumentar la producción. Esto se logra evitando tiempos perdidos y demoras mejorando los caminos de construcción, balanceando el equipo, etc., pero sobre todo dándole mucha atención a las máquinas principales de las cuales depende muchas obras.

La selección del equipo en ocasiones no depende del Superintendente, pues la planeación y programación iniciales pudieran ser definidos los equipos y los métodos de construcción y estarán reflejados en los precios unitarios. Para esto conviene revisar los análisis en donde se reflejan las máquinas que se usan para los distintos conceptos de trabajo. De cualquier manera, se requiere una revisión para confirmar que la planeación inicial es la adecuada o en su caso corregirla.

Al seleccionar los equipos conviene estudiar la curva masa - perfiles y secciones para determinar especialmente distancias

de acarreo que influyen en la decisión ya que el orden de acarreo cortos a distancias mayores se usarán respectivamente tractores, motoescrepas y cargadores frontales y camiones.

En el caso de las compactaciones, la variedad de equipos y suelos origina diversos criterios en la selección, pero en términos generales los equipos modernos han resuelto el problema como el vibrador liso autopropulsado modelo CA-25 y el pata de cabra autopropulsado con hoja topadora modelo 815 que se utilizan para compactar suelos granulares y finos respectivamente.

Lo evidente es que la mayor capacidad o modelos nuevos de máquina introducen otros conceptos de rendimiento pero lo que más se ha modificado en materia de bienes de producción es el precio. Un tractor modelo D-8 según los últimos informes representa 20 veces el costo de un vehículo compacto y en ocasiones el Superintendente cuida personalmente su carro y deja el tractor en manos del personal menos preparado y que no tiene idea del precio ni la responsabilidad o el correcto uso de los recursos.

Esto nos lleva de inmediato a la necesidad de vigilar el man

tenimiento adecuado de las máquinas. Lo primero que se ocurre es contar con un buen jefe de maquinaria en el campo en el cual podamos delegar ésta muy importante función y durante la construcción llevar un registro sencillo para garantizar cambios oportunos de lubricantes, filtros, revisiones periódicas.

La limpieza de las máquinas diario de ser posible, el engrase y llenado de combustibles al término de cada turno, son funciones de los encargados de la maquinaria pero de la responsabilidad del Superintendente todo se resuelve organizando al personal desde un principio.

No siempre es posible contratar a los operadores ideales, pero debe buscarse personal adiestrado o preparado. A veces es conveniente tener postureros. Con un buen operador tendremos una garantía en el cuidado de la máquina y seguramente aumentará la producción. En esta forma además, pueden evitarse vicios de operación que perjudican a las máquinas, como desgarrar con una velocidad de marcha del tractor mayor de 1.5 km/h. (primera velocidad) excavar cuesta arriba cuando quizá puede lograrse con pendiente favorable, etc.

A los buenos operadores además de su salarios se les debe otorgar una bonificación en función del rendimiento de las máquinas esto aparte de un incentivo para el personal favorece a la producción.

Los servicios de maquinaria en el campo deberán estar respaldados por un taller cuya categoría será según las demandas requeridas, así muchas máquinas necesitaran más respaldo, pocas máquinas quizá ni siquiera ameriten un taller y menos si la obra se encuentra en centro urbano.

Cuando se necesite equipo en la obra, primero debe solicitarse a la compañía que en caso de no tenerlo, enviará maquinaria alquilada o autorizará que se rente localmente. Si la Empresa cuenta con equipo disponible y en buenas condiciones, debe utilizarse, caso contrario se recurrirá a la compra o renta según convenga.

En las oficinas de campo debe existir copia de las rentas fijas y horaria aceptadas por la Empresa para que el Superintendente pueda determinar sus costos y tener además una base comparativa para los alquileres de equipo. En las rentas de maquinaria se incluye los cargos por depreciación, reparacio-

nes, intereses, seguros y almacenaje. Los cargos por mantenimiento menor, consumos y operación no están incluidos ni se considera adicionalmente.

En todas las divisiones las oficinas de maquinaria deberán tener los catálogos de equipo y manuales de operación pues las requisiciones de refacciones necesitan la identificación correcta, manuales y folletos ayudan para el mantenimiento y para la correcta operación.

Las características generales de una máquina las debe de conocer el Superintendente como son marca, modelo, número económico asignado por la compañía, peso, potencia, capacidad, velocidad de marcha, tipo de llantas, presión de inflado, lubricantes y su frecuencia de cambio, relación entre fuerza tractiva y velocidad, peso sobre ejes propulsores, etc. Todo esto se puede leer en los manuales.

## 2.C RESIDENCIA

Es la oficina que lleva los aspectos técnicos-económicos del proyecto y casi todos se refieren a control por lo que sólo enunciamos las actividades principales que se controlan :

- Proyecto, especificaciones, precio
- Líneas y niveles
- Calidad
- Cantidad de obra
- Avance, producción, rendimiento
- Gráficas
- Costos
- Horas efectivas, reparación y ocio de maquinaria
- Destajos y acarreo
- Pre-estimaciones y estimaciones
- Programa y actualización
- Ingeniería de proyecto, diseños

Esta oficina conocida como Residencia quizá por la similitud de actividades con la Residencia del contratante tiene la obligación de coordinar el trabajo con los representantes del dueño de la obra, con el objeto de atender todas las obligaciones derivadas del contrato.

El Ing. Residente de construcción es un auxiliar técnico del Superintendente y en algunas ocasiones ocupa su lugar durante sus ausencias.

La Residencia es el termómetro de la construcción viene siendo como una señal de alarma cuando algo está mal y un calmante cuando se conoce que todo marcha bien, mediante un sistema fluido de información y comunicación.

La ejecución y el control son actividades no simultáneas, aunque es deseable que la brecha entre estos eventos fuera la mínima posible.

Al fabricar y colocar el concreto en una estructura, tendremos la resistencia real del concreto después de las primeras pruebas del laboratorio en la formación de un terraplén compactado, el muestreo posterior a su construcción define su calidad, etc. El Superintendente debe exigir resultados de control a la mayor brevedad, para corregir las desviaciones antes de que se agudicen, pero también atendiendo a su experiencia debe procurar aplicar su sensibilidad que le permitirá descubrir defectos antes que el laboratorio lo confirme; dos aspectos muy importantes de la oficina de Residencia son Costos y Estimaciones. Si todos los días el Superintendente tuviera en su escritorio los resultados del día anterior cuando menos de las actividades más significativas tendría un indicador de la marcha de su división, sería como leer el diario matu-



tino que reúne las principales noticias del día de ayer.

La estimación mensual de trabajos es la facturación de nuestras ventas, se debe presentar a revisión oportunamente, para que el trámite de cobro inicie su largo camino. En este sentido la experiencia del Superintendente y el Residente deben conjugarse para evitar omisiones en la valorización de obra ejecutada, especialmente en lo que se refiere a trabajos extraordinarios, que en muchas ocasiones da lugar a las llamadas reclamaciones y nuevos precios unitarios.

## 2.D CONSTRUCCION

Parece que al final hemos llegado a lo que aparentemente es la verdadera ejecución de la obra, pues hasta el momento se han mencionado antecedentes y organización, pero como ya se indicó, para mover un metro cúbico de tierra, colocar concreto en una forma de madera, impregnar la base de un camino, cualquier concepto de trabajo que se realiza necesita una serie de servicios de infraestructura.

Esto implica que la oficina de construcción de una Superintendencia es la ejecutora de las actividades y que está en con--

tacto directo con los recursos, como por ejemplo el operador de una planta estabilizadora que mezcla material para una base, el oficial albañil que trabaja en las pilas de mampostería de un puente, etc., pero todo ello apoyado en la organización de la división y también en toda la empresa.

El tipo de obra, características, plazo, magnitud, determinan la manera en que debe integrarse la construcción. Los catálogos de cuentas para efectos de costos son un reflejo de los frentes de trabajo que se atienden. Es un camino, terracerías, pavimentación, obras de drenaje; en un oleoducto derecho de vía, zanja, tendido de tubería, soldadura, recubrimientos, bajado de la tubería, relleno de zanja, pruebas, etc.

Al establecer la organización se determinarán los frentes de trabajo y el personal necesario. La oficina de construcción es fundamentalmente de producción y el objetivo es obtener el máximo provecho de los recursos sin descuidar costos calidad y mantenimiento de equipo, pero estos aspectos lo vigila otro personal de la división.

Los Superintendentes de campo Jefes de frente, o Sobrestantes, deben estar muy convencidos de la necesidad de cumplir

metas previstas y superar la producción. Es función de esta área vigilar que los procedimientos de construcción sean los adecuados y el equipo que se utilice sea el que conviene, así por ejemplo en el revestimiento de concreto de un canal, en ocasiones será más ventajoso hacerlo a mano que utilizar máquinas colocadoras de concreto y puede suceder lo contrario en las perforaciones de túneles utilizar equipo de llanta o de vía.

Se podrían citar muchos ejemplos y es posible que cada uno de los que han trabajado en construcción ofrecería información muy amplia de como resolvieron determinado problema - pero lo interesante es que sea económico, favorezca al proyecto y no lesione los intereses de la Empresa pues métodos de construcción puede haber varios pero debe seleccionarse la alternativa más conveniente.

En casos trascendentes la responsabilidad no es sólo del Superintendente, se debe recurrir a personas con más experiencia o consultar con las oficinas centrales.

Cada vez más los adelantos de la técnica provocan especialización en todos los campos de la industria de la construcción

y es imposible saberlo todo esto es justificado: Lo imperdonable es no solicitar consejo cuando se necesita.

El Superintendente de una división debe recorrer el campo to dos los días observar el funcionamiento de los frentes de traba jo estar en contacto directo hasta donde sea posible, con to do su personal. Las instrucciones deben ser claras, de modo que su precisión ejecutiva se cumpla y se respete, órdenes du dosas o incompletas dan lugar a equivocaciones.

La comunicación interna es un aspecto referente para la bue na marcha del trabajo. En el campo las reuniones diarias pa ra fijar el programa del día siguiente y resolver los problemas que se hayan presentado.

Con las oficinas centrales debe tenerse una buena instalación de radio, teléfono, correos y telégrafos, para que el contac to sea lo más rápido posible. Hay algunas obras alejadas don de el radio es imprescindible, pero en caso de una falla en - la comunicación y si se trata de un asunto urgente se manda un mensajero.

No debe descuidar el Superintendente la comunicación perso-

nal con terceros. Esto incluye a funcionarios y empleados - del contratante, autoridades locales, proveedores, es un aspecto de relaciones públicas, que a veces necesita atención especial, como en el caso de obras cercanas o dentro de una población. Durante la construcción, la obra significa molestias para el público, pero si se conocen los beneficios futuros, habrá menos quejas y menos trastornos.

La labor de un Superintendente es fundamentalmente dinámica como lo es la construcción, es una actividad interesante, pues reúne una serie de facetas que hacen del Superintendente un personaje muy versátil, pero no debe olvidar que forma parte de un conjunto que lo respalda para garantizar el éxito.

## CAPITULO IV

## CAPITULO IV

### CONTROL DE OBRAS

#### 1. SISTEMA DE INFORMACION

El éxito de un Sistema de Información, depende en gran parte de la habilidad de analistas y usuarios en determinar las necesidades de información y diseñar un Sistema único que las satisfaga. Desafortunadamente, en muchos casos : El Sistema de Información ha fallado debido a un diseño inadecuado en todas sus fases y a la falta de dirección por parte de la Empresa los analistas de Sistemas de Información han fallado al no determinar las necesidades de información y usos, prever la necesaria flexibilidad y no diferenciar las suposiciones de los hechos.

La Empresa ha fallado por no interesarse en los esfuerzos de diseño, no usando el Sistema y por no endosarlo, apoyarlo o evaluarlo.

#### 1.A FUNDAMENTOS

La administración gerencial es un proceso de toma de decisio

nes dinámico en el cual la información es combinada con experiencia, juicio e intuición, para controlar acumulaciones informativas (Fuerza de trabajo, Inventarios, etc.) y con ello alcanzar los objetivos deseados. Los gerentes usan esta información para tomar decisiones, integrar actividades hacia ob-jetivos y determinar políticas de flujo de control para las di-ferentes acumulaciones informativas en el sistema; Por lo tan-to los flujos informativos son necesarios para el diseño y contról del sistema; de esta forma se asegura que los requeri-mientos de Información Gerencial sean cumplidos.

Para determinar con seguridad que información es necesaria -  
un análisis del proceso de decisión es requerido. Uno puede  
especificar que información es requerida para la toma de de-  
cisiones, hasta que un modelo explicativo del proceso de de-  
cisión y del Sistema involucrado ha sido construido, éstos ade  
más no pueden ser adecuadamente diseñados sin tomar el con-  
tról de ellos en cuenta.

La toma de decisiones es un proceso de retroalimentación. -  
Las decisiones son resueltas en información de actividades, -  
acerca de las cuales se retroalimenta información a la geren-  
cia para control. Los gerentes controlan las acumulaciones -



fluctuantes tales como : Inventarios, Fuerza de trabajo, Saldo en efectivo o Equipo de Producción, manipulando directa o indirectamente ya sea el flujo dentro o el flujo de la acumulación. El proceso de información reúne información de la acumulación del sistema real y la hace disponible para - controlar los flujos.

El sistema de información trata con los detalles de como la información debe ser adquirida, archivada, transferida y enviada; sin embargo antes de diseñar y/o modificar los flujos de información, es esencial determinar que información debe de estar disponible en un punto de decisión y las consecuencias o deficiencias en la información. Estas deficiencias - (parcialidad, oportunidad y distorsiones) aunadas a el ensimismamiento psicológico de los gerentes en resolver problemas a corto plazo, en vez de su intento objetivo de lograr soluciones a largo plazo, a menudo hace que la estabilización del sistema sea difícil.

Por lo tanto: Hasta que el propósito del Sistema de información haya sido definido y las más importantes decisiones gerenciales requeridas por la organización en estudio hayan sido identificadas, no existe una base para deducir que debe -

ser incluido en el sistema de información.

Este papel presenta procedimientos para desarrollar un método práctico para encontrar y recabar los requerimientos informativos. Específicamente: El objetivo de este procedimiento es el de proporcionar mejores medios de comunicación y coordinación que conduzcan a una aplicación más sistemática de manejar datos contables e información. La aplicación descrita aquí ayuda a determinar la información relevante y los elementos de datos para una base de datos, descubrir las relaciones e interacciones entre ellos, reconocer ambigüedades, eliminar elementos innecesarios y finalmente especificar la base de datos y determinar los requerimientos del sistema informativo.

El procedimiento de análisis que se diseñó para llevar a cabo esta tarea. Debe consistir en tres fases: La primera fase busca, analiza y clasifica toda la información y los elementos de datos que corrientemente fluyen dentro de la organización. La segunda fase define los procesos de toma de decisiones más importantes y la información en la cual se basan estas decisiones. La tercera y fase final de análisis, alinea el sistema de uso corriente de información determina los requerimientos total

les de información para la organización. También especifica las fuentes de información, incluyendo cualquier sistema nuevo que se requiera.

## 1.B ANALISIS DE REQUERIMIENTOS INFORMATIVOS

La complejidad y magnitud de la mayor parte de los proyectos del sistema de información (S.I.), requiere que sean llevados al cabo en dos partes :

Identificar las necesidades de información en los niveles altos para la toma de decisiones y después en una fase posterior, - desarrollar esta información para todos los programas y actividades.

### 1.B.1 PERFIL DE LOS REPORTES

El procedimiento para lograr esta fase de análisis tiene los siguientes pasos :

- a) Preparar una lista de todos los reportes que corrientemente están en uso, esta lista incluye los códigos, títulos, usuario y periodicidad de los reportes.

- b) Preparar una descripción narrativa, (perfil del reporte) para todos los reportes que son generados y usados regularmente en la organización.
- c) Usando la información proporcionada en el perfil de los reportes, preparar un glosario de términos - gerenciales clave. El objetivo de este glosario es el de establecer uniformidad en la definición de términos entre los usuarios de estos reportes.
- d) Utilizando la lista de reportes y el perfil de estos reportes, hacer un análisis detallado y clasificación de todos los reportes y encontrar todas las relaciones entre ellos. Cuando sea completada esta tarea, proveerá un entendimiento básico del sistema de información presente, las características de los - datos que ahora se recopilan, el tipo de reporte y la ayuda de planeación corrientemente en uso y finalmente un diagrama de flujos de información e - interacciones entre los diferentes grupos.

Después de completarse esta fase de análisis proporcionará suficiente información para recomendar algunos -

cambios básicos para alinear el sistema de información de uso corriente.

## 1.B.2 PERFIL DE LA TOMA DE DECISIONES

La identificación de los requerimientos de información esta construida alrededor de una lista de decisiones gerenciales clave, estas decisiones son hechas en la Empresa en una base recurrente. Se presume que la mayor parte de la información que necesitan los gerentes es aquella que también se necesita para hacer esas decisiones.

Una lista de decisiones será preparada con la ayuda de la alta gerencia.

La asignación de sistemas de información requiere de la identificación de la información que se necesita para hacer cada una de las más significativas de esas decisiones. La información necesaria para estas decisiones será determinada entrevistando a los gerentes apropiados.

## 2. SISTEMA CONTABLE DE CONTROL OPERATIVO DE OBRAS

En el curso del presente capítulo, se pretende dotar a las obras de una herramienta de trabajo que adecuadamente utilizada, proporcionará una mayor fluidez, claridad y veracidad en la información que se genera durante la realización de los trabajos.

Esta información, facilita definitivamente lograr los objetivos fundamentales que se persiguen, y por consecuencia, alcanzar las metas de la Empresa que en su interpretación esencial se resumen en un aprovechamiento óptimo de los recursos con el mínimo de inversión y al costo más bajo posible.

Lo anterior, y por medio de su aplicación sistemática, redundará - en un mayor beneficio al término de los trabajos y consecuentemente, en un mejoramiento económico para cada uno de los que, como piezas fundamentales de ese engranaje, hacen posible el funcionamiento de la Empresa.

### 2.A OBJETIVOS GENERALES

Controlar todas las operaciones derivadas de los trabajos en la obra, con el fin de contar en un momento dado, con los

elementos de juicio necesarios, a través de cada uno de los instrumentos de control que integran el sistema, para que a nivel Superintendencia se normen criterios y se tomen decisiones en cuanto se refiere a los resultados que se están obteniendo, tomando en consideración que se pueden determinar todas aquellas situaciones que están redundando positiva o negativamente en los mencionados resultados.

Proporcionar a la gerencia de administración y gerencia general, elementos de juicio palpables y lo más apegada a la realidad, de lo que ha sucedido en cada división durante cierto lapso y el panorama general de la misma desde su inicio, lo que será de gran valor para efecto de la toma de decisiones relacionadas con la planeación original de los trabajos a ejecutar.

## 2.B FORMAS DE CONTROL Y REGISTRO

Para lograr el control operativo en las obras, se establecen algunos elementos integrados por libros y formatos cuyos objetivos específicos y funcionamiento se explican en el curso del presente tema.

Mediante la utilización adecuada de estos elementos de control, se podrá llegar o cumplir con los objetivos generales enunciados, siempre y cuando se respeten las pautas y normas que se indican como esenciales en cada uno de ellos, para lograr obtener la información veraz que de ellos debe emanar.

Estos elementos de control son los siguientes :

- I Libro de Caja y Bancos
- II Libro de Operaciones Diversas
- III Reporte de Flujo Mensual de Fondos
- IV Reporte Mensual de Compromisos
- V Reporte Decenal de Adeudos
- VI Balanza de Comprobación

## 2.B.1 LIBRO DE CAJA Y BANCOS

### A) OBJETIVOS

1. Control total del movimiento de fondos durante la operación normal de la obra en determinado período, lo cual facilitará, a la Superintendencia, y Administración, establecer en el mo



mento deseado cual ha sido la utilización que se ha dado a los fondos obtenidos por diferentes conceptos.

2. Control para verificación de que los auxiliares analíticos de cada cuenta (proveedores, cuentas por pagar, salarios devengados por pagar, etc.) hayan sido afectados en su totalidad al cierre de cada período, ya que el saldo que se obtenga en el libro en la columna correspondiente a cada cuenta, complementado con el saldo de la misma cuenta, que se obtenga en el libro de operaciones diversas, deberá ser igual a la suma de los saldos de cada una de las subcuentas que integran los auxiliares analíticos.
  
3. Control para verificar que sea correcto el saldo que se obtenga en el libro en la columna correspondiente a la cuenta de Caja, ya que éste deberá ser exactamente igual al saldo que aparezca en la carátula de la última reposición de Caja en el período de que se trate.

4. Auxiliar para elaborar la conciliación entre el (los) estado(s) de cuenta del (de los) Banco(s) y el libro de la obra, mediante la cual se podrán determinar y corregir dentro del mismo período, cualquier anomalía que se presente (cargos que no procedan, depósitos y cheques no operados - oportunamente por el banco y errores por omisiones o cancelaciones en el propio libro de la obra), teniendo presente que el saldo integrado en el (los) estado(s) de cuenta del (de los) Bancos deberá ser igual al saldo determinado en el libro de la obra, en la columna de bancos, sumados y deducidas las partidas que deberán quedar en conciliación, según se determine.
  
5. Auxiliar para la elaboración del flujo mensual de fondos, mediante el cual, se obtendrán datos estadísticos como : Importe de remesas recibidas, importe de nóminas pagadas, importe pagado a proveedores, destajistas, acarreos, etc.
  
6. Integración de un "Informe de Resultados en libros de obra", mediante la suma periódica, se

gún necesidades de información en la obra, de cada columna con los movimientos de las cuentas respectivas, cuyos totales se complementarán con lo que se obtenga del libro de operaciones diversas.

## B) FUNCIONAMIENTO

1. Se utiliza un libro tabulador de 24 columnas con sus conceptos, unificándose el criterio de las primeras 12 del lado izquierdo, corresponden al registro de cargos, y las siguientes, para el registro de abonos.
2. En este libro se asentarán todas las operacio--nes contables que emanen de las pólizas che--que, reposiciones de caja y pólizas de ingre--sos.
3. Antes de registrar en el libro, deberá verificarse que los documentos fuente mencionados, hayan sido revisados y sancionados, para efecto--de evitar al máximo, errores en la codifica---

ción de las diferentes cuentas, así como cercio  
rarse de que hayan sido registrados los movimient  
tos en los auxiliares analíticos correspondientes  
a cada una de las cuentas (proveedores, cuent  
tas por pagar, funcionarios y empleados, etc.)

4. Para efectos del registro en este libro y teniend  
do presente la premisa de que deberá hacerse -  
diariamente, se proyectará de antemano un "Cat  
álogo de Identificación", de los diferentes cono  
ceptos por los cuales la obra tiene ingresos o  
efectúa pagos, de acuerdo con sus operaciones  
normales. Las claves de identificación se pod  
rán establecer en principio, a criterio, con la  
salvedad de que deberán ser consistentes en el  
uso de ellas, ya que de otra manera, la inform  
ación que se pretende obtener con éstas, relao  
cionada con el flujo mensual de fondos, quedar  
rá desvirtuada.

5. Utilizando el "Catálogo" mencionado, asentará  
en el libro los importes correspondientes a cad  
da operación, identificándolos inmediatamente

con las claves respectivas.

6. Antes de cortar los registros mediante sumas al cierre de cada período, se deberá (n) elaborar la(s) conciliación(es) bancaria(s) y un arqueo de caja, con el fin de que cualquier corrección por errores u omisiones, se pueda registrar dentro del mismo período.
7. Esporádicamente se registrarán cargos al costo de obras y costo de reparación de maquinaria, derivados exclusivamente de pagos efectuados por reposición de caja, de los que por considerarse gastos menores, no se registra el pasivo correspondiente.

## 2.B.2 LIBRO DE OPERACIONES DIVERSAS

### A) OBJETIVOS

1. Registrar y controlar todas las operaciones que se realicen en la obra, en donde no interviene el efectivo sino movimiento en especie, ta

les como entradas y salidas de almacén (refacciones, materiales o asfaltos) y registros de pasivos como destajos, acarreos, reparación de talleres ajenos, renta de campamentos y oficinas, honorarios médicos, nóminas, seguro social y en general cualquier otra obligación que contraiga la obra.

2. Control para verificación de que los auxiliares analíticos de cada cuenta (proveedores, cuentas por pagar, salarios devengados por pagar, etc.), hayan sido afectados en su totalidad al cierre de cada período, ya que el saldo que se obtenga en el libro en la columna correspondiente a cada cuenta, complementado con el saldo de la misma cuenta que se obtenga en el libro de caja y bancos, deberá ser igual a la suma de los saldos de cada una de las subcuentas que integran los auxiliares analíticos.
3. Control y determinación del costo a nivel, obra puesto que en este libro se registrarán, como se indica en el inciso 1., la totalidad

de las obligaciones a cargo de la obra, de lo cual necesariamente se derivan los cargos a los costos. El dato que se obtenga en este libro en la columna costo de obras, tendrá que complementarse con el saldo de la misma cuenta que se obtenga en el libro de caja y bancos, por motivo de cargos originados por pagos menores dentro de las reposiciones de caja.

4. Auxiliar para la elaboración del reporte mensual de compromisos, mediante el cual, se obtendrá el total de las obligaciones a cargo de la obra, así como el saldo al cierre del período que corresponda, una vez incluidos los pagos parciales efectuados en el lapso de que se trate.

## B) FUNCIONAMIENTO

1. Se utilizará un libro tabulador de 24 columnas con sus conceptos, unificándose el criterio de que las primeras 12 del lado izquierdo, corresponderán al registro de cargos y las 12 siguientes

tes, para el registro de abonos.

2. En este libro se asentarán todas las operaciones contables que emanen de las pólizas de adeudo y pólizas de diario económicas.
3. Los movimientos que normalmente deberán registrar en pólizas de adeudo, serán los siguientes, relacionados con la creación de pasivos :
  - a) Alquiler o arrendamiento de maquinaria a terceros.
  - b) Reparaciones en talleres ajenos.
  - c) Destajos.
  - d) Honorarios médicos y de Hospitales.
  - e) Arrendamiento de Oficinas y Campamentos.
  - f) Fletes de maquinaria y equipo.
  - g) Papelería y artículos de oficina.
  - h) Medicinas, etc.
5. Antes de registrar en el libro, deberá verificarse que los documentos fuente mencionados, hayan sido revisados y sancionados, para efectos



de evitar al máximo errores en la codificación de las diferentes cuentas, así como cerciorarse de que hayan sido registrados los movimientos en los auxiliares analíticos correspondientes a cada una de las cuentas (proveedores, cuentas por pagar, funcionarios y empleados, etc.)

6. Para efectos del registro en este libro y teniendo presente la premisa de que deberá hacerse diariamente, se proyectará de antemano un "Catálogo de Identificación" de los diferentes conceptos por los cuales la obra adquiere obligaciones, de acuerdo con sus operaciones normales.

Las claves de identificación se podrán establecer en principio, a criterio, con la salvedad de que deberán ser consistentes en el uso de ellas, ya que de otra manera, la información que se pretenda obtener con estas, relacionada con el informe mensual de compromisos, quedará desvirtuada.

7. Utilizando el "Catálogo" mencionado, asentará en el libro los importes correspondientes a cada operación, identificándolos inmediatamente con las claves respectivas.

### 2.B.3 REPORTE DE FLUJO MENSUAL DE FONDOS

#### A) OBJETIVOS

1. Proporcionar a la Superintendencia, datos concisos a través de un documento, apoyado en los registros del libro de caja y bancos, del importe y la fuente de los ingresos obtenidos en la obra durante un cierto período y a la vez, el monto y los fines a que fueron destinados.

#### B) FUNCIONAMIENTO

1. Este reporte se elaborará mensualmente con base en los datos obtenidos en el período, del libro de caja y bancos.
2. Al cierre de cada lapso, para efecto de la in

tegración de este reporte, solamente se tendrán que agrupar los diferentes conceptos ya identificados y registrados en el libro de caja y bancos, sumarlos y desglosarlos.

3. Los datos correspondientes a los saldos en bancos y caja al cierre del mes anterior, se tomarán del propio libro de caja y bancos o bien, de la(s) conciliación(es) bancaria(s) y última reposición de caja del período anterior, respectivamente, ya que deben ser los mismos.
4. Los datos correspondientes a "Ingresos en el período", y "Pagos efectuados en el período", se tomarán del libro de caja y bancos ya que al registrar los movimientos debieron identificarse como ya se explicó.
5. Para fines de este reporte, el monto correspondiente a proveedores se presentará global y en cambio, los conceptos que integran el rubro de cuentas por pagar, se presentarán desglosados ; el dato correspondiente a nóminas pagadas, -

también se presentará global.

#### 2.B.4 REPORTE MENSUAL DE COMPROMISOS

##### A) OBJETIVOS

1. Proporcionar a la Superintendencia, Subgerencia y Gerencia, datos concisos a través de un documento apoyado en los registros del libro de operaciones diversas, referente a las obligaciones contraídas por la obra, monto del pago parcial o total de algunas de ellas, y el total de obligaciones a cubrir en la obra al cierre del período de que se trate.

##### B) FUNCIONAMIENTO

1. Este reporte, se elabora mensualmente y se presentará como complemento del reporte decenal de adeudos.
2. Para verificar los datos que integran este reporte habrá necesidad de sumar lo de los tres

reportes decenales de adeudos, tomando en con  
sideración que dicho reporte tendrá que modifi  
carse en su presentación.

3. Los datos de la columna "Saldo al mes inmedia  
to anterior", se tomarán del último reporte de  
adeudos al cierre del período anterior.
4. Los datos de la columna "Compromisos contra  
idos en el período", se tomarán del libro de -  
operaciones diversas, tomando en cuenta que el  
registro en el mencionado libro, se llevó a ca  
bo identificando los movimientos como ya se ex  
plicó.
5. Los datos de la columna "Pagos efectuados en  
el período", se tomarán del libro de caja y -  
bancos y deben ser los mismos que aparezcan  
en el reporte de flujo mensual de fondos.
6. Para efectos de este reporte, el rubro de pro-  
veedores se presentará global y en cambio los  
conceptos que integran el rubro de Cuentas por

pagar, se presentarán desglosados; el dato correspondiente a nóminas pagadas, también se - presentará global.

#### 2.B.5 REPORTE DE ADEUDOS

1. Para efectos de que la información que se obtenga de este formato ya establecido y en funciones, sea más clara y completa aprovechando lo analítico de los datos que de este reporte emanan, se propone la modificación en su presentación.
2. Con esta variación se facilita y complementa la - elaboración del reporte mensual de compromisos.
3. Los cambios en la presentación de los datos, se integran básicamente de la incorporación de rubros y conceptos, según se menciona a continuación :
  - a) Se incluye el rubro correspondiente a Nóminas.
  - b) Se abrirá un rubro de Proveedores, después del cual se integrará la relación con el nombre de

cada uno de ellos.

- c) Se excluye el rubro de Cuentas por pagar, que se presentaba como subtítulo general y en cambio se utilizarán como subtítulos los diferentes conceptos que integran este rubro (Destajos, -Acarreos, Fletes, etc.), seguidos de sus relaciones correspondientes.

## 2.B.6 BALANZA DE COMPROBACION

### A) OBJETIVOS

1. Proporcionar en un sólo documento, un panorama más o menos completo de lo que sucedió en la división durante su operación en un cierto período, constituyendo un elemento básico para el logro de nuestros objetivos, ya que a través de el y complementado con su información adicional, la Superintendencia, podrá normar sus criterios y planificar cada vez mejor sus operaciones normales para el siguiente período.

Cabe hacer la aclaración de que en el inciso anterior se habla de " ... Un panorama más o menos completo ... ", en virtud de que la división no debe olvidar que los resultados que posteriormente emanen de este documento, van a carecer de la información necesaria sobre operaciones que van a incrementar sus costos y por consecuencia a gravar sus resultados, como el caso específico de las rentas de maquinaria propiedad de la empresa y utilizada en la división y pagos que se hacen en oficinas centrales con cargo a las divisiones, así como los Costos Indirectos por administración y financiamiento de oficinas centrales.

El motivo por el cual se controlan estas operaciones en las oficinas centrales, es que implicaria el mover otro tipo de cuentas (como el caso de las reservas en las rentas de maquinaria), y los registros correspondientes darían como consecuencia más trabajo para las divisiones y por lo tanto, la información normal se proporcionaría con más retraso.



## B) FUNCIONAMIENTO

1. Deberá integrarse con la totalidad de las cuentas que fueron afectadas durante el lapso de - que se trate, indicando el monto acumulado al cierre del período inmediato anterior, los movimientos en el período que se está cerrando y por consecuencia, el monto acumulado al finalizar el mismo.
2. Los saldos al cierre del mes inmediato anterior, deberán tomarse de los listados oficiales, lo cual implicará que ya se hayan revisado y conciliado control los registros de obra.
3. La fuente de los datos que se están presentando en este documento, serán los libros de caja y - bancos y operaciones diversas, donde ya fueron registrados todos los movimientos y obtenidas las sumas correspondientes a cada cuenta por el pe- ríodo que se esté cerrando.
4. Este documento deberá presentarse con cierta in

formación adicional, integrada por análisis, con lo cual se van a apoyar los saldos actuales que se están determinando.

5. La información adicional deberá ser la que se indica a continuación en cada una de las cu  
en  
tas :

a) Caja : Arqueo a la fecha de corte, donde el importe determinado deberá ser el mismo que aparezca en la carátula de la última - reposición y en el libro de caja y bancos.

b) Bancos : Conciliación(es) del saldo entre el estado de cuenta del banco y el libro de la obra.

c) Remesas de fondos en tránsito :

d) Cuentas por cobrar : Análisis de la integración del saldo, indicando los nombres o ra  
z  
ones sociales de quienes tengan obligaciones contraídas con la división.

- e) Funcionarios y empleados : Análisis del saldo, indicado los nombres de quienes tienen adeudos pendientes (en el caso del personal a quien se le lleva cuenta por separado), - cuyos importes deben ser los mismos que ten gan los auxiliares que se les lleva internamente en la obra : En cuanto a los adeudos del personal eventual, se incluirán dentro - del análisis, en la cuenta. Anticipos al per sonal, anexando una copia del último informe de préstamos a trabajadores eventuales.
- f) Anticipos a proveedores : No se incluye anexo.
- g) Obras en proceso : Cuadro desglosado por frentes, del avance obtenido en el lapso de de que se trate.
- h) Almacén, útiles y herramientas, muebles y enseres : Última carátula de entradas y salidas de almacén, cuyos saldos serán los mismos que se hayan obtenido en el libro de - operaciones diversas.

- i) Materiales y refacciones en tránsito : No se incluye anexo.
  
- j) Documentos por pagar : Sólo se incluyen la relación analizada por instituciones o razones sociales, en los casos en que la obra - tenga la obligación de cubrir esos adeudos: En los casos normales en los que oficinas - centrales sea quien tenga la obligación, no se presentará anexo.
  
- k) Impuestos por pagar : Sólo se incluirá la relación analizada de acuerdo a los diferentes tipos de impuestos, en los casos extraordinarios en que la división tenga la obligación de cubrirlos . En los casos normales en los que oficinas centrales sea de quien tenga directamente la obligación, no se presentará anexo.
  
- l) Proveedores : Ultimo reporte decenal de adeudos, eliminando los adeudos que se vayan a cubrir en oficinas centrales.

- m) Cuentas por pagar : Ultimo reporte decenal de adeudos eliminando las cuentas que se vayan a cubrir en oficinas centrales.
- n) Salarios devengados por pagar : Análisis del saldo a la fecha de corte , cuyo importe deberá estar integrado por el monto del pasivo correspondiente a la última decena del mes y la acumulación de salarios devengados no cobrados oportunamente.
- o) Costos de obras : Cuadro desglosado por Frentes, de acuerdo con el tipo de obra.
- p) Ingresos por obras : No se incluye anexo.

### 3. CONTROL DE COSTOS DE INFORMACION

Antes de iniciar el tema, queremos dejar en claro que son cosas diferentes los conceptos de "Costos", "Control de Costos" y "Reportes de Costos".

Los Costos son valores reales, determinados, llamados directos e in

directos, de conceptos ejecutados en el proyecto. El Control de Costos, es la monetización de los costos de un proyecto, la estadística de los mismos y las recomendaciones en medidas correctivas. Los Reportes de Costos, son medios de información para conocer y analizar los Costos y ejercer el Control. Hacer reportes de Costos no significa tener buenos Costos.

Debemos aclarar que las formas de reportes que se presentan son de un sistema particular que se pueden manejar a través de la computadora. Podemos llamar sistema a todo el conjunto de operaciones que relacionan las funciones de los diversos departamentos, puestos de obra y proyectos.

Aclarando lo anterior, el sistema está pensado para que trabaje en forma de ciclo, es decir, con información de entrada, con datos de salida y con retroalimentación de información; de este modo, el sistema es aplicable a cualquier tipo de proyecto y puede ampliarse, ajustarse o perfeccionarse.

La filosofía en todo el trabajo que vamos a exponer ha sido la de buscar simplicidad para el trabajo manual que se desarrolla en el campo, así como efectividad. Queremos exponer un sistema accesible a todos, fácil de comprobarse y que arroje información clara,

concisa y oportuna. El sistema va ligado a varias causas para producir efectos razonables. Una de ellas es la utilización de un catálogo de cuentas única para costos y contabilidad. Otra, es el uso de la computadora para la realización de operaciones mecanizando el sistema, el trabajo de campo o de proyecto se reducirá considerablemente. Recordemos que la computadora es un magnífico auxiliar sabiéndola usar convenientemente; en ningún momento se pensará que la computadora va a resolver los problemas de los reportes o de control de costos, o a corregir errores, lo que dará sencillamente ayuda rápida en la generación de informes conforme a las instrucciones programadas y a la información presentada periódicamente; el Control de Costos es problema del personal. Por otro lado, el sistema se puede llevar manualmente, en caso de que no haya posibilidad de centralizar la información al Departamento de Procesamiento de Datos.

- a) El término "Control de Costos" en sentido general significa mantener dentro de los límites previstos todos aquellos conceptos y costos que forman parte del Estimado de un Proyecto.
  
- b) Para establecer que un proyecto está dentro de los costos previstos, es necesario durante su desarrollo, el mantener una información correspondiente al volumen y costos y su correlación con -

operaciones específicas de proyecto y la determinación del avance físico de cada una de las operaciones o conceptos.

Toda la información que se ha mencionado, será concentrada y presentada en todos y cada uno de los Reportes de Costos.

- c) El Control de Costos sirve también como una herramienta para los encargados de la supervisión y dirección de un proyecto, para la evaluación del desarrollo del trabajo, así como también fuentes de información, de la cual se puede obtener estadísticas para ser usadas en la planeación y estimación de futuros trabajos.

### 3.A OBJETIVOS, METAS Y CONVENCIONES DEL SUBSISTEMA PARA CONTABILIZAR COSTOS DE CONSTRUCCION

Los principales objetivos de las informaciones de costos de construcción son :

Servir de instrumento para medir la productividad de los recursos aportados a una división de construcción.

Construir un elemento indispensable para hacer las comparaciones con los planes trazados y localizar las desviaciones.



Establecer el monto de las utilidades o de las pérdidas habidas en el período analizado.

Proporcionar elementos de juicio al Superintendente de la obra, para que tome las resoluciones que convengan.

Las metas principales de las informaciones de costos de construcción son :

Ser oportunas para poder ejercer control correctivo de las desviaciones injustificables.

Ser confiables para soportar en ellas el peso de las decisiones correctivas.

Ser comprobables para confirmar las situaciones que por cualquier circunstancia ofrezcan duda o incertidumbre.

Ser veraces para que reflejen la realidad de los hechos.

Poder graficar los costos para que muestren sus tendencias y poder pronosticar futuros resultados.

Convenciones. Como punto de partida de este subsistema haremos los siguientes convenciones.

Catálogo de Costos es el instrumento o primer paso para configurar la política de recolección de datos e informaciones necesarias para contabilizar los costos de construcción y estadís-  
ticos de una división. En él se vierten las conciliaciones o  
ecuaciones los conceptos del catálogo de precios unitarios y -  
los recursos constructivos que los realicen.

Este instrumento es el primer producto de la planeación defini  
tiva de una obra.

Se denominarán informaciones de costos, a los documentos en  
que se registren los resultados económicos por la ejecución de  
los diversos procesos constructivos en la obra, expresados por  
asientos contables correspondientes a los importes de los recuru  
sos usados y/o consumidos en los procesos de obra ejecutada.

Contabilidad de costos es el proceso administrativo a que se  
somete la información de costos, desde su recolección hasta  
su comunicación. Como en este proceso participan todas las  
áreas de la Empresa, es menester la máxima coordinación pa

ra lograr puntualidad en la comunicación de los mismos.

Recurso constructivo es todo elemento o factor de la producción capaz de efectuar operaciones constructivas o actividades de apoyo que interviene en algún proceso y que como consecuencia de ello deja una carga económica.

Proceso constructivo es la realización de una serie de operaciones constructivas y actividades complementarias de apoyo que sistemáticamente se repiten durante un período relativamente largo y que normalmente son realizados con los mismos recursos; también se puede definir como la reunión de varios conceptos del catálogo de precios unitarios de la obra que se agrupan para estimar a nivel de importe global, los trabajos que efectúa normalmente un recurso constructivo o un grupo de ellos.

Los procesos constructivos, tal como se han definido, pueden corresponder a los conceptos establecidos en el sistema de costos vigente Frente, Campo o Actividad, con la única diferencia formal que el agrupamiento de operaciones constructivas - obedece a la idea de que no haya necesidad de repartir las rentas y demás cargos al costo, en un primer análisis, entre-

los varios conceptos de catálogo que integran el proceso constructivo; para que, en las obras que no tuvieron posibilidad de procesar electrónicamente sus datos, lo hicieran manualmente con oportunidad.

Frente corresponde a una zona determinada de la obra que se encomienda a un Superintendente de construcción, que se quiere diferenciar de otra asignada a otro Superintendente de construcción, se trate de estructuras iguales o diferentes, o bien de dos zonas correspondientes a diferente jurisdicción geográfica o de diversa región salarial.

Como corresponde a un proceso constructivo que consta de más de un concepto de catálogo y es efectuado normalmente por los mismos recursos y mismo tipo o clase de recursos materiales.

Actividad corresponde a un proceso constructivo simple que consta de un sólo concepto de catálogo y en general es ejecutado por los mismos recursos, o mismo tipo o clase de recursos materiales. Definida así la actividad debe aceptarse que varias actividades constituyen un Campo. El costo de la actividad como parte de un campo será posible obtenerla des--

pués de un segundo o tercer análisis de la información de -  
costos.

En rigor la actividad, en el sentido más elemental, es una -  
simple acción; sin embargo también podemos aceptar que dos o  
más actividades simples formen una más compleja y varias de  
estas últimas, todavía otra más complicada, y así sucesiva--  
mente, hasta donde quisiéramos llegar. Con base en ello es  
aceptable que una o varias actividades integren en procesos y  
que estos a su vez sean tan sencillos o complejos como pue--  
da imaginarse. Por ello debe hacerse la convención espe--  
cial en el caso en que un proceso: Es una actividad. Esta  
coyuntura se aprovecha precisamente para codificar como pro--  
ceso constructiva a la operación de maquinaria, con la única  
diferencia que se aprovecha como número de código, el nú--  
mero económico de la máquina. Esto es particularmente im--  
portante para poder analizar los costos detallados de los pro--  
cesos a nivel de actividades. Se hace notar que al introdu--  
cir esta codificación habrá una codificación cruzada; es decir  
en una dirección según los procesos y en otra de acuerdo a -  
las máquinas.

### 3.B DOCUMENTOS FUENTE

Son las primeras informaciones generadoras de costos y se citan a continuación :

Nóminas

Lista de Raya

Listado de Rentas de Maquinaria

Salidas de Almacén

Pólizas de Adeudo

Pólizas de Acarreos

Reposición de Caja

### 3.C CODIFICACION Y NOMENCLATURA

Codificación es la asignación de códigos o números clave a los procesos constructivos, que servirán para identificar, en los documentos fuente, las partes que de su importe total correspondan a cada frente, campo o actividad.

La codificación general de costos se consigna por separado. Pero la particular de cada obra o división de costos aparecerá en cada catálogo.

En general la Codificación es el primer paso que debe darse para lograr una información veraz y oportuna de costos y constituye el mayor obstáculo a vencer; por lo que se recomienda capacitar en cada obra a una persona como codificadora de datos o como revisora de informaciones ya codificadas. Personalmente el Superintendente General auxiliado por sus auxiliares inmediatos, deberá iniciar la codificación de los documentos en donde se origina la información y vigilar que esta se aplique correctamente. Cuando considere que sus subordinados están plenamente capacitados deberá delegarles esta responsabilidad.

La codificación de los documentos fuentes, no se inicia en ellos, sino en los que los originan, como se explica a continuación.

Nóminas. Como en ellas sólo figuran los Jefes de la obra, se condificarán con la clave que corresponda al proceso de indirectos de obra.

Lista de Raya. De acuerdo con los reportes de operación de maquinaria y con las distribuciones de personal que hagan los Superintendentes a Frentes, Campos o Actividades y que se -

consignarán en las prelistas de raya. Cuando un trabajador pase de un Frente, Campo o Actividad a otra, se hará constar de acuerdo con alguna convención especial, en la prelista de raya.

Listado de Rentas de Maquinaria. De acuerdo con los reportes de operación de maquinaria, a través del cuadro de distribución de horas-máquinas, que es una concentración de dichos reportes de operación.

Vales de almacén de acuerdo con las requisiciones de campo o con relaciones de salida, que deberán formular los abastecedores de combustibles o los encargados del servicio de engrase y lubricación.

Pólizas de adeudos. De acuerdo con los catálogos de costos y los reportes de operación de maquinaria, excepto las del IMSS patronal, que tendrán las mismas codificaciones que las listas de raya, y excepto las de proveedores cuyos productos ingresen al Almacén, porque la codificación se hará según los vales de salida.

Pólizas de Acarreos. De acuerdo con las liquidaciones que



se hagan a los destajistas, que deberán contener la clave del proceso a que corresponda.

Reposiciones de Caja Chica.

### 3.D GENESIS DE LA INFORMACION DE COSTOS

Génesis de la información de costos. La información para contabilizar los costos, en general, se concibe en los altos niveles de mando que hay en la obra, que por su capacidad y punto de vista les será fácil, dirigir la codificación que debe aplicarse a los documentos originales. Sin embargo, por el exceso de trabajo que desarrollan, delegan esta actividad en personal cuyo nivel de actuación es poco estable, condición que no favorece la obtención de información confiable y oportuna. Para subsanar en parte esta deficiencia. Y desde la planeación de la obra se dispone que haya total concordancia entre los análisis de precios unitarios del catálogo y los recursos necesarios para ejecutarlos a través de los procesos constructivos que se detecten misma concordancia que existe con el catálogo de costos.

Igualmente, desde la planeación de la obra se favorece la -

estabilidad de recursos en cada proceso. Así en caso de variación temporal o definitiva por emergencia o urgencia, el propio Superintendente puede ordenar, conjuntamente con el cambio de recursos de un proceso a otro, la variación en la codificación que indicará a la sección de costos de esta alteración en la asignación de recursos.

También se procura desde la planeación de la obra, tener el menor número de procesos, aunque por otra parte se configurará un catálogo general de actividades simples, que permitirán en todos los casos tener costos detallados en análisis posteriores.

Se dispone la codificación con la amplitud necesaria para obtener el costo de cualquier proceso constructivo por sencillo o complejo que sea.

Los lineamientos anteriores propician los siguientes resultados :

Aprovechar el adiestramiento que pudiera haber logrado el personal encargado de emitir, coleccionar y revisar información codificada en una obra ya concluída en otra por iniciar.

Ganar en rapidez para contabilizar informaciones de costos y oportunidad para ejercer control correctivo, lo que se pierde en detalle de los mismos.

Dejar para un segundo análisis los costos de operación de maquinaria.

Obtener costos de actividades simples en un tercer análisis de la información.

Conciliación y diferencia entre los conceptos y estructuras de los costos directos e indirectos tal como se consideran en el sistema que se está describiendo y proponiendo:

### 3.E ESTRUCTURA DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCION Y MECANICA DE SU CONTABILIDAD

La estructura de los costos de construcción tal como se ha perfilado en esta tesis.

Costo de construcción igual a costo directo más costo indirecto.

La distinción entre costo directo y costo indirecto en general

sigue los lineamientos de la ley de Obras Públicas, atendiendo a que los clientes, pertenece al sector público. El costo indirecto queda definido en el Catálogo de Costos de cada obra; conteniendo los elementos de costos señalados en el capítulo correspondiente excepto los que se refieren a instalaciones de construcción que pertenecen al costo directo y excepto los denominados Estudios y Proyectos que pueden ser indistintamente costos directos o indirectos, según haya sido ordenados.

Los costos directos son aquellos que pueden reconocerse y aplicarse de inmediato en un proceso constructivo y los indirectos corresponden a recursos que se emplean o sirven para manejar todos o casi todos los demás recursos y por lo tanto son aplicables a todos los procesos constructivos debiendo -prorratar su importe entre el de los costos directos.

Existen algunos elementos de los costos directos que corresponden a recursos que por su forma de aplicarse, usarse o consumirse, deben prorratearse entre todos los demás procesos constructivos, por lo que a veces se incorporan dentro de los costos de los procesos indirectos; caso típico, el personal, vehículos y herramientas que efectúan el reparto de combustibles

y el servicio de lubricación y engrase y otros que junto con los ya indicados se pueden agrupar bajo el rubro de servicios generales y considerarse como un proceso independiente.

Hay algunos costos tanto de procesos directos como de indirectos, que dada su importancia, conviene amortizar a lo largo del plazo de construcción de la obra, en cuyos casos procede independizar esos procesos y tratarlos por separado; los casos típicos son las instalaciones de construcción, la producción de agregados, la producción de material para sub-base, base y carpeta (directos) y la construcción de campamentos (indirecto).

Hay erogaciones que constituyen elementos de costos que no se efectúan ni registran en la obra, sino en las oficinas centrales, que comúnmente se acostumbra llamarles cargos al costo, porque basta su aviso de la oficina matriz para que se haga el asiento correspondiente; es decir no existe comprobante, basta una póliza de diario. Por otra parte estos cargos pueden ser de índole diversa y por lo tanto corresponde a las clasificaciones de costos directos o indirectos; además jerarquizarse de tal manera, que la contabilidad de ellos refleje niveles de responsabilidad; de esta forma se aprovecha la me

cánica de funcionamiento general de la Empresa para determi  
nar la mecánica para calcular los costos de construcción de  
acuerdo a los niveles de autoridad o actuación.

En la Lámina N° 1 se indica de una manera gráfica esta je-  
rarquización de los costos y en los puntos siguientes se esta-  
blecen las convenciones que corresponden a cada nivel así -  
como las características que debe tener la información, de -  
acuerdo con la función de control que se ejerza.

Información de costos a nivel de Superintendente General, el  
Superintendente General es la persona que requiere informa-  
ciones con mayor detalle y oportunidad pues le corresponde -  
corregir las tendencias y desviaciones inconvenientes que se  
detecten durante la ejecución de los trabajos; la mejor herra  
mienta para mostrar esas tendencias y desviaciones es la con  
tabilidad de los costos de construcción obtenida a nivel de -  
obra y que se ha convenido en designar como costo total en  
obra y está representada por la suma de los costos de todos  
los procesos de construcción tanto directos como indirectos. -  
Adelante se indica como se puede deducir información que pro  
porcione fundamentos para ejercer control correctivo.

La observación cuidadosa del Cuadro N° 1 analítica de los - costos por procesos, se puede reflejar si los recursos construc- tivos están balanceados en todos y cada uno de los procesos - (yase trate de frentes campos o actividades) y en caso de que ésto no suceda el Superintendente puede adoptar las medidas pertinentes, ya sea aumentando o disminuyendo recursos, que lógicamente aumentarán la producción o disminuirán costos; - que equivale a propiciar la productividad.

En el Cuadro N° 2 analítica de costos por maquinaria se pue- de analizar si las horas efectivas logradas son las que razona- blemente pueden obtenerse o en caso negativo, dictar las re- soluciones que conduzcan a ello.

Considerando las informaciones de los Cuadros N° 2 y N° 1 ya indicados se puede deducir las posibilidades de mejorar el aprovechamiento de los recursos aportados a la obra.

También se puede detectar, el Cuadro N° 2 si las condicio- nes mecánicas de las máquinas son desfavorables y exigir o proveer mayor atención del personal responsable del manteni- miento y reparación de los recursos mecánicos y aún solicitar la sustitución de las unidades en malas condiciones, amparan

do su solicitud en los datos registrados.

Se puede comprobar si el desarrollo de cada proceso se ajusta a lo planeado y/o programado.

Se puede calificar la operación de la maquinaria al comparar la producción planeada con la obtenida, y relacionándola con el trabajo del personal de operación de maquinaria, determinar sus bonificaciones.

También se puede relacionar gráficamente los programas de avance y de costos, con los resultados obtenidos para cada uno de los procesos en particular y para la suma de todos ellos en general; de esta manera se pueden detectar oportuna y fácilmente las desviaciones y tendencias inconvenientes, y se proporciona valiosa ayuda para la toma de decisiones correctivas.

Información de costos a nivel de Subgerente de Construcción. Como responsables directos de un conjunto de obras, los Subgerentes necesitan disponer de informaciones generales de sus obras, pero no tan detalladas como las requieren los Superintendentes Generales, pero complementadas con los cargos a



costos originados en las oficinas centrales de la Empresa se -  
considera que los resultados contenidos en las carátulas del Cuadro  
Nº 1, adicionados de los costos antes dichos y que constituyen  
los costos a Nivel de División, bastan a los Subgerentes  
para intervenir en caso de que sea necesario tomar decisiones  
de mayor nivel de autoridad.

Con los resultados por procesos que indica el Cuadro Nº 1 se  
tiene un panorama general de la obra, ya que aparecen los resultados  
en el mes y acumulado de todos los procesos constructivos  
y de apoyo (indirectos), las instalaciones, la operación  
y el taller mecánico.

Información de costos a nivel de Gerente de Ejecución. Sien  
do las Gerencias de Ejecución los órganos de la Empresa directamente  
responsables de la construcción de las obras y habiendo  
delegado parte de sus funciones y responsabilidades, -  
en los Subgerentes y Superintendentes de Construcción, la información  
que debe llegar a este nivel deberá ser una concentración  
de los resultados de avance, % de cumplimiento  
de programa, % de operación y costo de todas las obras bajo  
su jurisdicción ya sea agrupadas por divisiones en el caso  
de existir Subgerencias de Construcción o directamente con-

signados por obras sino existe Subgerencias.

El costo a este nivel, para cada obra será la suma del costo total de obra complementado con la parte que por prorrates le corresponda a cada una de las obras, por concepto de costos indirectos en oficina central, que comprenden todos los costos correspondientes a las gerencias, departamentos y servicios conexos de la Empresa, más los cargos derivados del exceso en costos de reparación de maquinaria, con respecto a la reserva incluída en las rentas de los recursos mecánicos y más los cargos de depreciación de la maquinaria ociosa asignada a obras.

La expresión gráfica de los costos por obras parcial y concentrada por Gerencia de Ejecución, también será considerada como información rutinaria.

Las concentraciones de resultados por Gerencias de Ejecución será efectuada por la sección de costos, dependiente de la Gerencia de Planeación y Control; tanto en el aspecto analítico como en el gráfico.

Información de costos a nivel de Gerente General y Director

General. Siendo el Director General el órgano representativo del Consejo de Administración de la Empresa y el Gerente General el responsable del funcionamiento de la misma, - la información que llegue a su nivel en lo referente a costos de construcción será la misma y consistirá en la concentra-- ción total de resultados de avance, % de cumplimiento de - programa, % de operación y costo de todas las obras.

El costo que recae sobre cada obra a este nivel, será la su- ma del costo total para obra, complementado con la parte correspondiente de reparto de utilidades que corresponde a los trabajadores, más la parte correspondiente por concepto de - bonificaciones por resultados de obras es decir, se trata de - expresar que la diferencia entre este costo para cada obra y el ingreso correspondiente, sería la utilidad a repartir entre los accionistas de la Empresa.

La expresión gráfica de estos costos para cada una de las - obras y la concentración de todas ellas, será considerada como información rutinaria.

La concentración de resultados será efectuada por la sección de costos dependiente de la Gerencia de Planeación y Con-

trol, tanto el aspecto gráfico como en el analítico.

### 3.F MECANICA DE LA CONTABILIDAD DE COSTOS

La contabilización de los costos se tiene prevista en cuatro etapas:

- 1a. Etapa de Costos Preliminares.
- 2a. Etapa de Costos en Procesos Constructivos.
- 3a. Etapa de Costos de Operación de Recursos Mecánicos.
- 4a. Etapa de Costos Detallados por Actividades.

Esta mecánica tiene por objeto obtener información del comportamiento económico de las obras a medida que se va emitiendo información.

Costo Preliminar de Obra. Este costo con todo rigor, es el costo total en obra, solamente que es susceptible de irse complementando con los costos y cargos al costo efectuados en otros centros de costos como pueden ser las oficinas centrales u otras obras de la Empresa; este costo preliminar en parte de un conjunto de informaciones que son enviadas a las Gerencias de Ejecución y que comprende : Avance, % de cumplimiento

de programa, costo y porcentaje de operación programada y lograda, tanto con expresión mensual como acumulada en el año, el período a que se refiere la última estimación enviada por la obra a oficina central de la Empresa, el pendiente de estimar a la fecha, del costo preliminar calculado, los saldos en : Almacén, Caja, Bancos, importe de los pasivos a la fecha de obtención del costo preliminar. Estas informaciones se desprenden de la contabilidad de costos y de la contabilidad operativa; por lo que aquí sólo se hará referencia a la de costos.

El costo preliminar se obtendrá sumando los importes totales de los documentos fuente, correspondiente al período analizado. Este costo podrá ser comprobado y por lo tanto deducido por medio de los asientos de la contabilidad operativa, a partir de los saldos del período anterior, adicionados los movimientos del período analizado y deducido de los saldos actuales.

El costo preliminar puede ser obtenido indistintamente por el encargado de costos que hay en cada obra o por el Departamento de Costos de la Empresa.

Costos preliminares en proceso constructivo. A continuación del costo preliminar en obra se pueden obtener los costos que correspondan a todos y cada uno de los procesos constructivos señalados en el Catálogo de Costos, y constituyen la parte básica de la información que se rinde a las Subgerencias de Construcción, mismos que se complementan con los cargos a costos que se originan por erogaciones efectuadas en la oficina central de la Empresa por cuenta de las obras.

Se procederá a la determinación de los costos habidos en los procesos constructivos, aprovechando la codificación que se haya indicado en los documentos fuente, correspondiente a procesos a detalle de campos considerados en el Catálogo de Costos, para lo cual bastará la sumarización de los elementos del costo que tengan la misma codificación.

De esta manera se obtendrán, en primera instancia, los costos de los procesos directos, de instalaciones amortizables, de servicios generales y de indirectos.

Para obtener los costos totales en proceso constructivo se deben distribuir los costos de los procesos indirectos originados en la obra a los de instalaciones y gastos amortizables y los

de servicios generales de abastecimiento de combustibles, lubricación y engrase.

Para disponer de una expresión más completa de los costos in curridos en los procesos constructivos, se tendrá que tener en cuenta los elementos de cargo a los costos, motivados por erogaciones efectuadas en la Oficina Central de la Empresa, y después de codificarlos, distribuirlos y agregarlos a los proce sos que corresponda, teniendo presente que si estas erogaciones corresponden a indirectos (caso más común) bastará obtener el factor de distribución e incrementar proporcionalmente a sus importes a los procesos constructivos y si corresponden a procesos constructivos directos (casos excepcionales), inc re men tar a los que corresponda.

La suma de los costos en los procesos constructivos, nos dará el Costo Total de Obra.

Se preve que habrá de requerirse una expresión aún más com ple ta de los costos para procesos constructivos, y para ello ha br á que distribuir los costos indirectos de oficinas centrales de la Empresa.

La suma de los costos para todos los procesos constructivos anteriores, nos daría el Costo Total para Obra.

Los costos en los procesos constructivos pueden ser obtenidos indistintamente en las obras, por el encargado de costos o en el Departamento de Costos de la Empresa, pero solamente este estará en oportunidad de complementar los cargos que se producen en la oficina central, pues aunque estos pueden comunicarse a las obras el medio más rápido de comunicación es el propio cálculo de costos añadido de sus complementos.

### 3.G COSTOS DE OPERACION DE MAQUINARIA

Costos de operación de maquinaria. Al igual que los costos en los procesos constructivos se procederá su determinación aprovechando la codificación que se ha consignado en los documentos fuente, para todos aquellos elementos de los costos que tienen ingerencia con la maquinaria, ya sea por conceptos de rentas, operación o reparación, sin embargo, con el objeto de disponer de un registro completo del comportamiento de las maquinarias y los equipos, los costos de maquinaria se han dividido en dos grupos: El primero de ellos que absorbe todos los cargos que aceptarán las obras; o sean:



Rentas de maquinaria, salarios y bonificaciones de operadores y salarios de ayudantes de operadores de maquinaria, vales de almacén de materiales de operación (o sean combustibles, lubricantes, grasas, solicitados por el Servicio General de Lubricación y Engrase) y el segundo que involucra todos los elementos que recaen sobre el mantenimiento y reparaciones de la maquinaria y que absorberá la propia maquinaria, o sean salarios de mecánicos, soldadores, electricistas, etc., y sus ayudantes auxiliares, igualmente materiales y refacciones que surta el almacén, también rentas de maquinarias, vehículos y herramientas que se utilicen en las tareas de mantenimiento y reparaciones, así como erogaciones que cubran a terceros, servicios y honorarios por concepto de reparaciones y atenciones a las maquinarias. Respecto de los costos de maquinaria sugerimos se establezca una política general de la empresa que fije una renta que incluye: La depreciación de la maquinaria y una reserva para reparaciones y mantenimiento de la misma; y razón por la que se necesita contabilizar los costos que realmente se tienen en las reparaciones y mantenimiento de las maquinarias para calcular las diferencias y periódicamente ajustar las dichas reservas para reparación y mantenimiento de máquinas.

De acuerdo con todo lo indicado se tendrá que el costo total de maquinaria es igual al :

Costo de reparaciones y de mantenimiento de maquinaria.

Los costos de maquinaria tanto de operación como de reparación se obtienen en forma semejante, a los de los procesos, ya que en ambos puede haber elementos de costos directos e indirectos que provienen de los documentos fuente y que se consideran como procesos simples.

Como los costos de operación de maquinaria se incorporan a los de los procesos constructivos (rara veces a detalle de Campo y generalmente a detalle de actividad), no debe pensarse en incrementarlos por las erogaciones efectuadas en la oficina central de la Empresa, por cuenta y cargo de la obra y - mucho menos por los costos indirectos habidos en la propia oficina central.

En virtud de lo anteriormente dicho los costos de reparación en obras siempre se obtendrán a ese nivel, puesto que los - cargos a costos procedentes de erogaciones efectuadas en las oficinas centrales de la Empresa por cuenta de las obras, y

los indirectos de las propias oficinas, siempre se derraman di  
rectamente en los procesos constructivos.

En la Lámina N° 2 se ilustra gráficamente la canalización de la información indispensable para la contabilización de los - costos de operación de maquinaria.

En la Lámina N° 3 indico diagramáticamente la canalización de la información indispensable para la contabilización de los costos de reparación de maquinaria.

En la Lámina N° 4 se consigna diagramáticamente el proceso a que se ve sometida la información para obtener los costos de operación y de reparación de maquinaria.

En el Cuadro N° 2 se registrarán todos los elementos del cos  
to (como asientos contables en efectivo) de maquinaria. Esta forma esta dividida en dos partes, una de ellas para consig--  
nar los datos correspondientes a la operación de maquinaria.

El instructivo para llenar esta forma se da a continuación.

<u>Columna</u>	<u>Datos por consignarse</u>	<u>De donde proviene el dato</u>
1	Número económico	Placa identificación (A)
2	Descripción o nombre	Del conocimiento común
3	Capacidad	Catálogo máquina o medición <u>directo</u>
4	Horas efectivas	Del reporte diario de operación de maquinaria (B)
5	Horas en reparación	Del reporte de maquinaria (B)
6	Horas ociosas	Del reporte de maquinaria (B)
7	Salarios de operación	Lista de raya y reporte diario
8	Importe combustibles	Vales de almacén ya codificados
9	y Lubricantes	según reporte de operación de - maquinaria
10	Rentas por hora efectiva	Tabulador de rentas
11	Renta por mes fija	Tabulador de rentas
12	Costo de renta al mes	Tabulador de rentas y reporte de operación de maquinaria
13	Costo por hora efectiva	Columna 10 entre columna 4

NOTAS : (A) Pintada en cada máquina de acuerdo una codificación especial.

(B) Suma de los registros en el período analizado.

Hasta aquí todo lo concerniente a la operación de la maquinaria la siguiente parte o sea donde se consigna lo que se refiere al costo de las

reparaciones y del mantenimiento de la maquinaria se indica a continuación :

14	Salarios del personal de mecánicos involucrados en la reparación	Lista de raya del taller mecánico y orden de trabajo
15	Materiales y refacciones usadas	Vales de almacén
16	Llantas	Vales de almacén
17	Destajos (Reparaciones en taller ajeno)	Póliza adeudo o reposición de caja chica, cheque póliza
18	Varios (otros gastos directos)	Póliza Adeudo o reposición de caja chica, cheque póliza
19	Indirectos	Costo de taller mecánico y de sus servicios e instalaciones
20	Producción de la maquinaria	Avance de obra formulada por la Residencia

En el Cuadro N° 1 deberán registrarse los costos en que se hubiese incurrido en cada una de los procesos constructivos, especificados en el Catálogo de Costos, en el lapso de tiempo considerado. Esta forma se diseña y sirve para ordenar los elementos de costo en forma semejante a la usada para presuponerlos durante la planeación definitiva de la obra y cuando los procesos han podido independizarse unos de otros en lo que a recursos constructivos de aplicación directo se refiere, se puede aprovechar para obtener los costos (preliminares) por procesos, aún antes de haber obtenido los de operación de maquinaria, a continuación

se indican estas dos maneras de formulación.

Primera manera o preliminar de obtención de costos en procesos constructivos utilizando el Cuadro N° 1.

<u>Columna</u>	<u>Datos por consignarse</u>	<u>De donde proviene el dato</u>
01	Número del código del Proceso	Catálogo de costos
02	Nombre del proceso y abajo los recursos utilizados	Catálogo de costos
03	Horas efectivas	Reporte diario de operación de maquinaria
05	Material de construcción y operación de maquinaria	Vales de almacén (2)
06	Importe de destajos	Pólizas de adeudos
07	Importe de acarreo	Pólizas de acarreo
08	Alquiler de maquinaria proveniente de terceros	Contratos de arrendamiento y reportes diarios de operación de maquinaria
09	Renta de maquinaria propiedad de la empresa	Tabulador de rentas y reporte diario de operación de maquinaria
10	Gastos varios	Documentos fuente
11	Suma de costos directos	Columna 4 a 10
12	Amortización de instalaciones de construcción (5)	De acuerdo a lo establecido en la planeación de la obra

13	Gastos por amortizar (5)	De acuerdo a la proposición del Superintendente (4)
14	Prorrateo de costos indirectos	Del proceso de indirectos
15	Suma Total	De columnas 11 a 14

- NOTAS:
1. Todos los salarios excepto los de reparación y mantenimiento de maquinaria.
  2. Reportes de los encargados de abastecimiento de combustibles y del servicio de lubricantes y engrase.
  3. Pólizas de adeudo, reposición de caja y cheques pólizas.
  4. El Superintendente de la obra propondrá al Departamento de Costos de manera clara y precisa como pretende hacer la amortización del gasto o grupo de gastos considerados. El Departamento de Costos aprobará la proposición, si la encuentra correcta y/o sugerirá alguna enmienda más fácil de operar.
  5. En los últimos dos meses de la obra, debe amortizarse cualquier saldo existente en estos procesos.

Una vez consignados todos los elementos de los Costos, se suman todos los renglones de cada proceso incluso los de amortización de instalaciones y/o de gastos por amortizar, así como de Indirectos. A continuación se distribuye según corresponda los procesos de amortización de instalaciones, los de gastos por amortizar, una vez hecho esto se prorratea el importe de los Costos Indirectos en los importes de los Costos directos de los procesos directos.

La parte final de este Cuadro N° 1 se destina para consignar los datos e informes recolectados por la Residencia, de la obra, según lo siguiente.

<u>Columna</u>	<u>Datos por consignarse</u>	<u>De donde proviene el dato</u>
16	Los conceptos del catálogo que involucra cada proceso	Tabulador de precios unitarios y Catálogo de Costos
17	Precios unitarios de pago	Tabulador de precios unitarios
18	Volúmen o cantidad de trabajo logrado en cada concepto del catálogo	Determinación directa de la Residencia o de levantamientos topográficos
19	Importe del avance en cada concepto	Columna 16 por columna 17'
20	Relación del importe del costo directo para cada proceso, al de avance y para la suma de ellos	Columna 11 entre columna 18, - en cada proceso y en la suma de todos los directos
21	Relación del importe del costo total (directo más indirectos) para cada proceso al del avance y para la suma de todos ellos	Columna 15 entre columna 18, en cada proceso y en la suma de todos los directos

Segunda manera o definitiva de obtención de Costos en procesos constructivos utilizando el Cuadro N° 1.



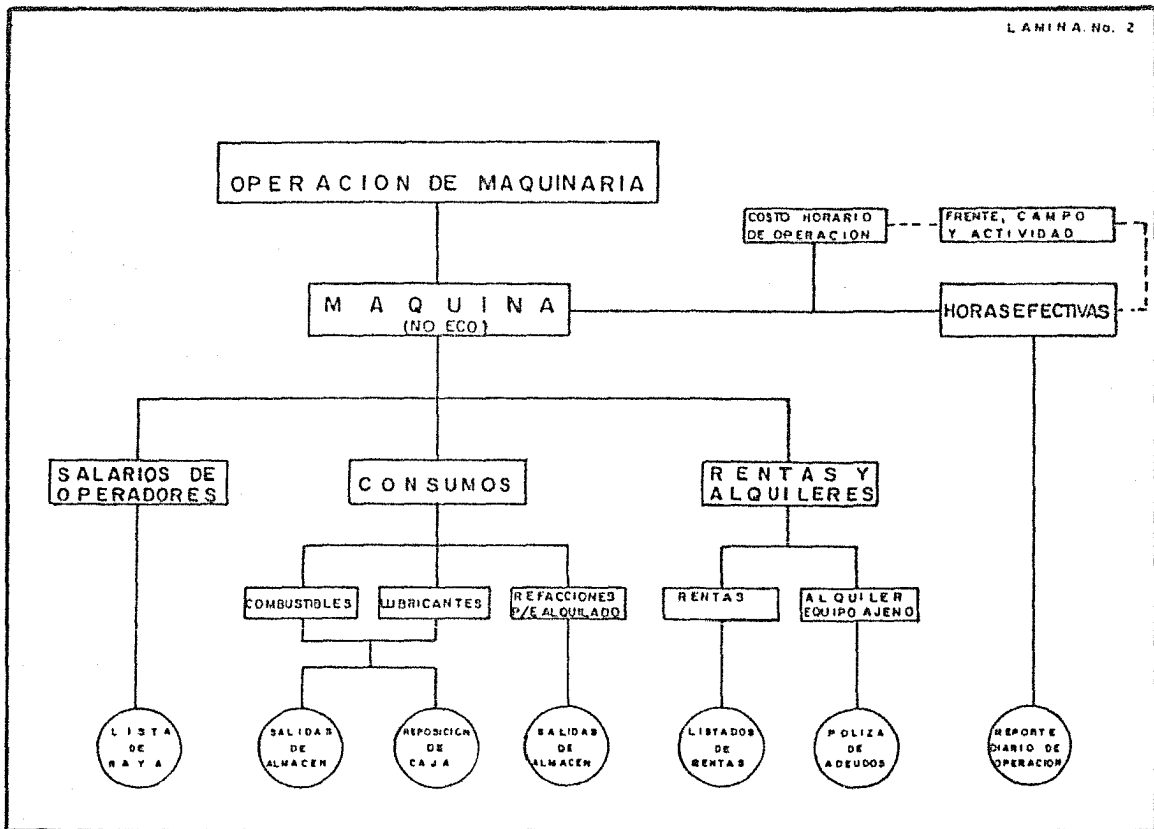
<u>Columna</u>	<u>Datos por consignarse</u>	<u>De donde proviene el dato</u>
01	Código del proceso	Catálogo de Costos
02	Nombre del proceso y en renglones interiores recursos	Catálogo de Costos
03	Horas efectivas de los recursos empleados	Columna 3 del Cuadro N° 2
04	Salarios únicamente los que no tienen ingerencia con maquinaria	Catálogo de Costos y lista de raya
05	Materiales de construcción no utilizadas por máquinas	Vales de almacén y (2)
06	Importe de estimaciones a destajistas	Estimaciones de residencia y pólizas de adeudo
07	Importe de acarreo de materiales dentro de la obra	Listado electrónico de acarreo y pólizas de acarreo
08	Alquiler de maquinaria - proveniente de terceros	Catálogo de Costos, reporte diario de operación de maquinaria y contratos de arrendamiento de máquinas
09	Maquinaria propiedad de la empresa	Columna 3 de esta forma por columna 13 Cuadro N° 2
10	Gastos varios	Documentos fuente (1)
11	Suma Costos Directos	Columna 4 a columna 10
12	Amortización de instalaciones de construcción (3)	Planeación de la obra.

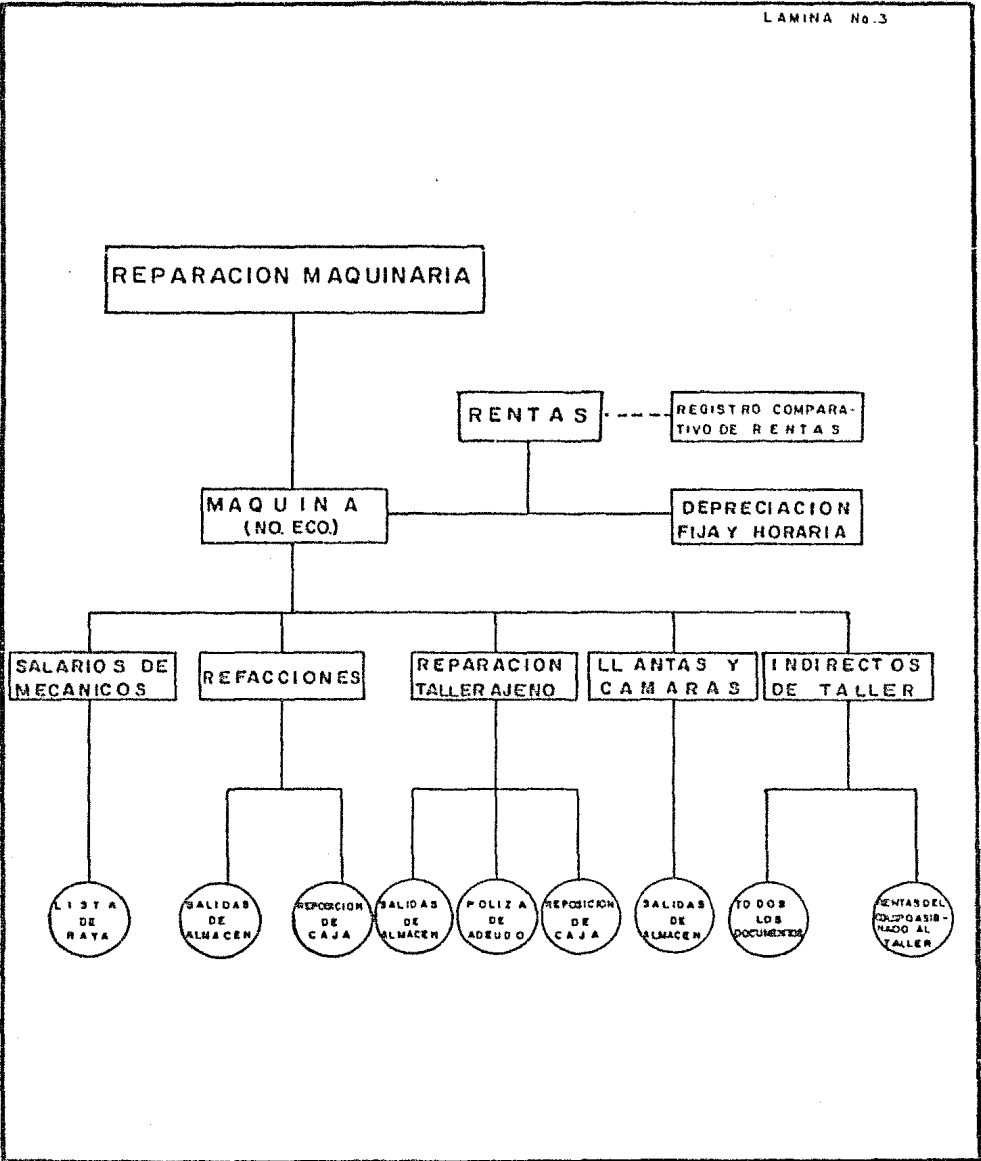
13	Gastos por amortizar	Proposición Superintendente (4)
14	Prorrateo de Costos Indirectos	Del importe del proceso de <u>indirectos</u>
15	Suma Total	De columna 11 a 14

NOTAS : 1. Póliza de adeudos, reposición de caja, cheque póliza.

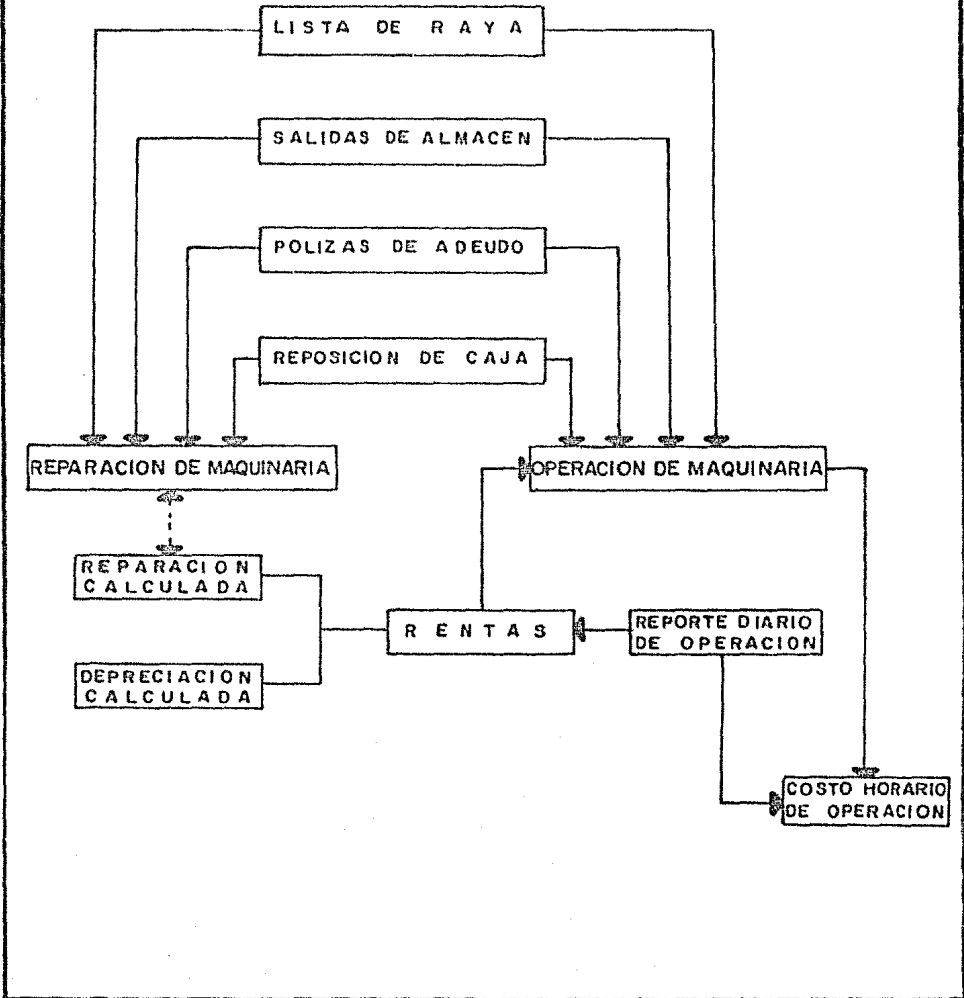
2. Reportes de los encargados de abastecimiento de combustibles y del servicio de lubricación y engrase.
3. En los últimos dos meses del plazo de terminación de una obra debe quedar amortizado cualquier saldo existente en estos procesos.
4. El Superintendente de la obra propondrá al Departamento de Costos, de manera clara y precisa como pretende amortizar el costo o grupo de costos amortizables considerados. El Departamento de Costos aprobará la proposición, si la encuentra correcta y/o sugerirá alguna enmienda más fácil a operar.

- 902 -





FLUJO EN LA OBTENCION DE OPERACION Y REPARACION DE MAQUINARIA.







**CAPITULO V**



## CAPITULO V MAQUINARIA Y EQUIPO

### 1. RECURSO ECONOMICO

Es el dinero efectivo que el empresario o sus representantes utilizan en todo el proceso funcional de la Empresa y de las obras.

Establecido lo anterior, veamos cuales pueden ser las más frecuentes fuentes generadoras de Recursos Económicos.

Cualquiera de nosotros, cuenta permanentemente con dos recursos que podríamos llamar primarios y que podemos clasificar como innatos, es decir que los traemos desde siempre. Estos dos recursos son nuestras facultades personales y el tiempo.

Administrando adecuadamente estos dos recursos, podemos afirmar - que puede ser posible, adquirir todos los demás recursos necesarios para cualquier actividad, en la medida del valor que tengan cada uno de los primarios. Se puede tener muchas facultades pero contar con poco tiempo, y por muy buena administración que se haga

de ambos, los nuevos recursos que se adquieran, serán pobres.

El valor de los recursos que se adquieran estará en función del valor de los recursos aportados y de la administración o uso que se haga de ellos.

Esta es una ley que estaremos viendo repetirse a cada momento en el transcurso de todas nuestras actividades y naturalmente en la construcción.

Conforme a lo anterior, podemos considerar que una fuente generadora de recursos económicos, puede ser una adecuada administración de algunas de las facultades individuales, como son, el prestigio, las relaciones, la astucia, la inteligencia, etc., y del recurso tiempo, por ejemplo, cuando se trata de un préstamo, cuya única garantía es el prestigio o la firma del interesado, sin que tenga que aportar otra garantía prendaria.

¿Qué es lo que ha sucedido?

Que esta persona ha administrado (ha hecho uso) de sus recursos o facultades personales de relaciones y prestigio, en el recurso tiempo, para adquirir el recurso económico.

Otra fuente, la más común por cierto, son las instituciones financieras nacionales y/o extranjeras que proporcionan este recurso mediante el uso de los recursos de crédito, de relaciones, de bienes de capital, garantías, etc., del empresario, comprometiéndolos en alguna forma con dicha institución.

También son fuentes de recurso económico, los documentos comprobatorios de obra ejecutada, siempre que las condiciones contratadas así lo especifiquen, y que dichos documentos reúnan los requisitos exigidos. En este caso están las pre-estimaciones y estimaciones.

Otra forma de generar los recursos económicos, es la reinversión de utilidades que hacen algunas empresas, y que incluso suelen invitar a sus trabajadores a participar en la aportación del recurso económicos, en sus beneficios futuros.

Finalmente, puede interpretarse como aportación de recursos económicos el uso que el empresario hace del crédito que le conceden los proveedores y destajistas, en la adquisición de los materiales y en la ejecución de trabajos respectivamente.

## 1.A APLICACIONES DEL RECURSO ECONOMICO

Una vez constituida la Empresa con sus recursos económicos aportados ya sea por los mismos socios o por financieras, o por ambas partes, se inicia la etapa de la administración o uso de este recurso en base a los planes y fines de la misma, y así, una parte de este recurso económico mixto (propio y ajeno) será aplicado a la adquisición de bienes permanentes para uso específico de los fines de la Empresa, como terrenos, instalaciones, maquinaria, equipo, etc., dando nacimientos a lo que se conoce contablemente como "Activo Fijo", y otra parte a la adquisición de todos los demás recursos necesarios que tendrán aplicación directa en la ejecución de la obra, como los recursos humanos (salarios), recursos tecnológicos, recursos materiales y recursos ajenos (destajos).

De lo anterior se deduce que al hablar de la administración de los recursos económicos, se esta hablando en realidad de la administración de toda la Empresa, ya que todos los recursos que se emplean se derivan del uso o administración del recurso económico, en función de los dos recursos primarios (individuales y tiempo).

Veamos ahora cual es la forma operativa de la administración de los recursos económicos aplicados a la adquisición de los demás recursos.

La recuperación del capital invertido en activos fijos, se realiza por medio de las cuotas de "Depreciación" que la propia Empresa, se fije de acuerdo con su política financiera, a manera de que, a la vuelta de cierto tiempo, haya recuperado no sólo el valor de la inversión inicial, sino también los intereses de la misma, la pérdida del poder adquisitivo, y la compensación correspondiente a los riesgos de su inversión.

En las compañías constructoras, en que una buena parte de sus recursos lo integran el activo fijo de equipo, es sumamente importante que no se pierda de vista la concepción de la maquinaria como un recurso económico cuya administración a través de las depreciaciones, y de la conservación y mantenimiento de la misma, es factor determinante en los resultados.

Una empresa que no administra bien sus valores en equipo, va necesariamente a la ruina, por causa de una positiva y - real pérdida de una parte de sus recursos económicos.

Naturalmente que los sistemas y tarifas de depreciación que la Empresa implante para su equipo, deberá estar en concordancia, en primer lugar, con las condiciones reales del uso que se proponga hacer de cada máquina o de cada grupo de máquinas, y en segundo en su programa de política financiera - en relación con los plazos de recuperación que le convengan, en base a la vida útil que considere a las máquinas. Esta serie de decisiones es lo que representaría la administración de los recursos económicos aplicados al equipo, a nivel empresarial.

Cuando la empresa pone en manos del superintendente jefe de obra un conjunto de máquinas, no hace otra cosa que entregarle confiadamente una parte de sus recursos económicos, y por lo tanto, el superintendente está obligado a velar porque dichos recursos funcionen dentro de las normas o programas de inversión y recuperación dictados por la Empresa, vigilando la conservación y mantenimiento del equipo a su cargo, al mismo tiempo que su eficiencia y productividad. Este procedimiento es lo que representa la administración de los recursos económicos aplicados al equipo, a nivel obra. Si el superintendente de obra sabe trabajar y mantener las máquinas y equipo que la Empresa puso a su disposición, llevando un real y verdadero -

control de sus costos y rendimientos, al terminar su obra, regresará a la Empresa un conjunto en bitácora, que la propia Empresa podrá utilizar para tomar atinadas decisiones respecto al uso futuro que debe hacer de este recurso.

Así, una buena administración del recurso económico aplicado al equipo, en la obra, se compagina y complementa con una buena administración del mismo recurso a nivel de Empre  
sa.

La administración del dinero que se destina a la adquisición de materiales y refacciones, debe enfocarse de manera muy es  
pecial a las tres etapas principales del proceso :

- A. Requisición, compra y transporte.
- B. Almacenaje y control de existencia.
- C. Aplicación en la obra.

Para la adquisición masiva de materiales, tales como combusti  
bles, lubricantes, explosivos, cementos, asfaltos, emulsiones, tubería de acero, etc., debe comenzarse por tener un progra  
ma de necesidades, para un plazo que variará en función del tiempo que el proveedor tarde en surtirlo. Una atinada previ

sión de necesidades evitará tanto compras de emergencia, como existencias muertas sin movimiento.

La elaboración cuidadosa y limpia de las requisiciones o pedidos, evitará compra de materiales o refacciones inapropiadas, que finalmente terminan en desperdicios o sobrantes de almacén, con la consiguiente pérdida de dinero.

Una selección hábil de proveedores que concedan buena calidad, a precios bajos y facilidades de pago, todo esto dentro de lo posible, constituye una buena administración del presupuesto.

El manejo adecuado de los artículos, el orden y la limpieza de nuestros almacenes, las medidas de protección y seguridad contra robo e incendio, las posibilidades y conveniencias de seguros, y sobre todo, el control de los movimientos, existencias y aplicaciones de los artículos, en especie y en valores, son todos ellos factores de una buena administración del recurso económico que se invirtió.

Finalmente, del uso que el superintendente o el jefe de campo haga de los materiales, dependerá el grado de aprovechamiento.



miento que se logre del dinero invertido, por ejemplo: un mal proporcionamiento de concreto, producirá desperdicios de cemento; un mal cálculo de una tronada producirá consumos excesivos; una mala operación de un equipo en mal estado, ocasionarán desperdicios de combustibles y lubricantes, y así podríamos poner innumerables ejemplos más, en los cuales no se estaría haciendo buen uso del recurso económico aplicado a los materiales.

El problema más grave de todas las constructoras se presenta en la administración del dinero invertido en refacciones por la complejidad de los factores que intervienen en su aplicación.

El diagnóstico profundo de la lesión de una máquina, la calidad de mano de obra mecánica, el cumplimiento positivo del mantenimiento preventivo, la calidad de la operación de la máquina, etc., afectan en forma determinante los resultados de la inversión en las reparaciones.

El superintendente de obra, en estrecha armonía con el superintendente o intendente de maquinaria son los indicados para administrar bien los recursos económicos empleados en refacciones.

Tan perjudicial resulta un parche mal pegado para ahorrarse - el gasto de una refacción genuina, como la sustitución anárquica de piezas nuevas, sin profundizar en la causa original de la lesión de la máquina.

Ambos casos es tirar el dinero. Jamás se recuperará su inversión y mucho menos beneficio alguno.

## 2. SELECCIÓN DEL EQUIPO

La maquinaria de construcción, con relación a una obra determinada, constituye la planta o sistema procesador, de la misma manera que una planta industrial constituye el procesador de los productos que salen de ella. Una planta industrial se planea cuidadosamente, tanto desde el punto de vista técnico como desde el punto de vista económico, para asegurar la rentabilidad de la inversión. De la misma manera, la empresa constructora debe planear la adquisición de su equipo de construcción en función del tipo de obras en las que desea competir, tanto desde el punto de vista técnico como desde el punto de vista económico, para asegurar la rentabilidad de la inversión en dicho equipo.

Por consiguiente, la buena administración del equipo de construc-

ción debe empezar por una cuidadosa selección del mismo; esta selección constituye una de las decisiones estratégicas más importantes de la Empresa. Igualmente, puede decirse que la selección de maquinaria para una obra en particular, determina en gran parte los costos de construcción de la obra.

Debe seleccionarse el equipo de máquinas que redunde en el mínimo costo total de construcción, teniendo en cuenta los volúmenes de obra, los tiempos y espacios disponibles, las características del terreno, la disponibilidad y costo de la mano de obra y otros factores semejantes.

Una de las decisiones más importantes de la gerencia de una empresa se refiere a la forma de adquirir la maquinaria: compra con capital de la Empresa, compra con capital prestado, compra a plazos, renta o renta con opción en compra. El criterio de decisión es netamente económico y financiero.

Desde el punto de vista de una dependencia pública contratante, el objetivo debe ser obtener los costos mínimos de obra y aprovechar al máximo la maquinaria disponible en el país. Es un buen criterio, en general, seleccionar para el concurso de una obra a contratistas que dispongan del equipo básico necesario para ejecu-

tarla. De otra manera no se aprovecha la capacidad de las empresas y se provocan conflictos cuando el ganador del concurso, que carece del equipo necesario, recurre a alguno de los perdedores para alquilarle su equipo. Por supuesto que es raro que una Empresa tenga absolutamente todo el equipo necesario para una obra y por lo tanto, en la mayoría de los casos las Empresas constructoras rentan una parte del equipo que necesitan para una obra específica.

Debe estudiarse también la conveniencia de adquirir equipo usado. Este puede resultar más económico que el rentado, sobretodo tratándose de trabajos auxiliares o secundarios, o de trabajos que requieren equipos especializados de "un sólo uso", o bien cuando se trata de equipo de relevo. En estos casos es necesaria una revisión minuciosa del equipo usado para asegurarse de que puede prestar el servicio requerido en forma adecuada.

### 3. ESTIMACION DE LOS COSTOS DE MAQUINARIA

Los costos de la maquinaria de construcción suelen expresarse en función del tiempo de operación. La base de medición más usada es la "hora máquina" de la misma manera, que para estimar el costo de la mano de obra la base de medición más común es la hora-hombre. En consecuencia es necesario analizar los elementos que

integran el costo de la hora-máquina.

Los factores que afectan el costo horario son : El valor de adquisición, las condiciones del trabajo, el número de horas que se utiliza por año, el número de años de uso, el cuidado de mantenimiento y reparación, y la demanda de equipo usado que exista cuando se venda, puesto que ésta afectará el valor de rescate.

El costo directo de la hora-máquina, se compone de cargos fijos, cargos por consumos, cargos por operación y, en su caso, cargos por transporte.

### 3.A CARGOS FIJOS

Los cargos fijos son los correspondientes a depreciación, inversión, seguros, almacenaje y mantenimiento mayor y menor.

#### 3.A.1 CARGOS POR DEPRECIACION

Es el que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria, como consecuencia de su uso, o de los adelantos tecnológicos, durante el tiempo de su vida económica.

Se considerará una depreciación lineal, es decir, que la maquinaria se deprecia una misma cantidad por unidad de tiempo.

Este cargo está dado por : 
$$D = \frac{V_a - V_r}{V_e}$$

En esta ecuación : D Representa el cargo horario por depreciación.

V<sub>a</sub> Representa el valor inicial de la máquina, considerándose como tal el precio comercial de adquisición de la máquina nueva en el mercado nacional, descontando el valor de las llantas, en su caso.

V<sub>r</sub> Representa el valor de rescate de la máquina, es decir, el valor comercial que tiene la misma al final de su vida económica.

V<sub>e</sub> Representa la vida económica de la máquina, expresada en horas de trabajo, o sea el tiempo que puede mantenerse en condiciones de operar y producir trabajo en forma económica, siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.

### 3.A.2 CARGOS POR INVERSION

Es el cargo equivalente a los intereses del capital invertido en maquinaria.

Este cargo está dado por :  $I = \frac{(Va + Vr) \cdot i}{2 \cdot Ho}$

En esta ecuación : I Es el cargo horario por inversión.

Va Representan los mismos valores enu-  
y res enunciados en el punto anterior.  
Vr

Ho Representa el número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año.

i Representa la tasa de interés anual aplicable, expresada como fracción decimal.

### 3.A.3 CARGOS POR SEGUROS

Es el necesario para cubrir los riesgos a que está su-  
jeta la maquinaria de construcción durante su vida económica, por accidentes que puede sufrir. Este -

cargo existe tanto en el caso de que la maquinaria se asegure en una compañía de seguros, como en el caso de que la Empresa constructora decida hacer frente, con sus propios recursos, a los posibles riesgos de la maquinaria (auto aseguramiento).

$$\text{Este cargo está dado por : } S = \frac{(Va + Vr) s}{2 Ha.}$$

En esta ecuación : S Es el cargo horario por seguros.

Va,  
Vr  
y  
Ha, Representan los mismos valores enunciados en el concepto anterior.

s Representa la prima anual - promedio, valuada como porcentaje del valor de la máquina y expresada como fracción decimal.

#### 3.A.4 CARGO POR ALMACENAJE

Es el derivado de las erogaciones necesarias para la guarda y la vigilancia de la maquinaria durante sus períodos de inactividad, dentro de su vida económica.



ca. Incluye todos los gastos que se realizan por este motivo como son : La renta o amortización y mantenimiento de las bodegas o patios de guarda y la vigilancia necesaria para la maquinaria.

Este cargo está dado por :  $A = K_a \times D$

En esta ecuación : A Cargo horario por almacenaje.

$K_a$  Coeficiente que será función de los costos de los locales necesarios para guardar la maquinaria, de los salarios del personal de vigilancia y del tiempo de guarda considerado.

D Cargo horario por depreciación de la máquina, calculado de acuerdo con lo expuesto en el primer concepto.

### 3.A.5 CARGO POR MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR

Es el originado por todas las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria en buenas condiciones, a efecto de que trabaje con rendimiento normal durante su vida económica.

Dentro del mantenimiento mayor se consideran todas las erogaciones correspondientes a las reparaciones de la maquinaria en talleres especializados, o aquellos que puedan realizarse en el campo, empleando personal especialista y que requieren retirar la maquinaria de los frentes de trabajo por un tiempo considerable. Incluye la mano de obra y renovaciones de partes de la maquinaria así como otros materiales necesarios.

Dentro del mantenimiento menor se consideran todas las erogaciones necesarias para efectuar los ajustes rutinarios, reparaciones y cambios de repuestos, en los propios lugares de las obras; así como los cambios de líquido hidráulico, aceite de transmisión y filtros, y los consumos de grasas y estopa. Incluye el personal y equipo auxiliar que realiza estas operaciones de mantenimiento, los repuestos y otros materiales que sean necesarios.

Este cargo está dado por :  $T = QD$

En esta ecuación :  $Q$  Es un coeficiente que inclu

ye tanto el mantenimiento mayor como el menor. Se calculará con base en experiencia estadística que varía según el tipo de máquina y las características del trabajo.

- D Representa el cargo horario por depreciación de la máquina.

### 3.B CARGOS POR CONSUMOS

Son los que se derivan de las erogaciones que resultan por el uso de combustibles u otras fuentes de energía, lubricantes y llantas, en su caso.

#### 3.B.1 CARGO POR COMBUSTIBLE

Es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina o diesel para que los motores produzcan la energía que utilizan el desarrollo del trabajo.

Este cargo está dado por :  $E = c P_c$

En esta ecuación :  $c$  Representa la cantidad de combustible necesaria, por horas efectivas de trabajo, para eliminar; los motores de las máquinas, a fin de que desarrollen su trabajo dentro de las condiciones medias de operación de las mismas. Se determina en función de la potencia del motor, del factor de operación de la máquina y de un coeficiente determinado por la experiencia, que variará de acuerdo con el combustible que se utilice.

$P_c$  Representa el precio del combustible puesto en la máquina.

### 3.B.2 CARGO POR FUENTES DE ENERGIA

Cuando se utilicen otras fuentes de energía diferente de los combustibles señalados en el punto anterior, la determinación del cargo por la energía que se consume requerirá un estudio especial en cada caso.

### 3.B.3 CARGO POR LUBRICANTES

Es el derivado de las erogaciones originadas por los consumos y cambios periódicos de aceites; incluye

las erogaciones necesarias para suministrarlas, puestos en la máquina.

Este cargo está dado por :  $L = a PI$

En esta ecuación :  $a$  Representa la cantidad de aceites necesaria por hora efectiva de trabajo de acuerdo con las condiciones medias de operación. Esta determinada por la capacidad de los recipientes, los tiempos entre cambios sucesivos de aceites, la potencia del motor, el factor de la operación de la máquina y un coeficiente determinado por la experiencia.

$PI$  Representa el precio de los aceites puesto en las máquinas.

#### 3.8.4 CARGO POR LLANTAS

Se considerará este cargo sólo para aquella maquinaria en la cual, al calcular su depreciación, se haya deducido el valor de las llantas del valor inicial de la misma.

Este cargo está dado por :  $LI = \frac{VII}{Hv}$

En esta ecuación : VII Representa el valor de adquisición de llantas, considerando, el precio promedio en el mercado nacional de llantas nuevas de las características indicadas por el fabricante de la máquina.

Hv Representa las horas de vida económica de las llantas, tomando en cuentas las condiciones de trabajo impuestas a las mismas. Se determinará de acuerdo con la experiencia, considerando los factores siguientes; velocidades máximas de trabajo condiciones relativas al camino en que transiten, tales como pendientes, curvaturas, superficies de rodamiento, posición en la máquina; cargas que soporten y climas en que se operen.

### 3.C CARGOS POR OPERACION

Es el que se deriva de las erogaciones que hace el contratista por concepto del pago de los salarios del personal encargado de la operación de la máquina, por hora efectiva de la misma.

#### 4. CRITERIOS SOBRE VIDAS ECONOMICAS

Para integrar los precios unitarios de obra se presenta la necesidad de calcular los costos horarios de la maquinaria de construcción, lo que a su vez requiere determinar la vida económica de la misma. La vida económica de una máquina se define como el tiempo que está puede mantenerse en condiciones de operar y producir trabajo en forma económica, siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.

En general, las dependencias gubernamentales cuenta con criterios para fijar estas cifras, producto de su propia experiencia, en las obras del tipo especial que están a su cargo, por lo tanto, sólamente cuando se carezca de información propia se podrá recurrir a esta Guía que contiene datos aproximados sobre las vidas económicas de las máquinas.

#### 5. RENTAS DE MAQUINARIA

En la práctica, y tomando en consideración la experiencia de empresas constructoras que cuentan con gran cantidad de maquinaria, se ha visto conveniente establecer cuotas o rentas por la utilización de la misma que sustituyen a los cargos por depreciación co-

múnmente utilizados. Estas rentas representan la recuperación de las inversiones efectuadas por la adquisición de la máquina, y las erogaciones efectuadas para su conservación en condiciones de operación. Por lo tanto las rentas de la maquinaria deben ser el resultado de un estudio concienzudo en donde se consideren todos los elementos inherentes al costo de la inversión, tales como : Los intereses del capital invertido, la depreciación natural y de trabajo, la disminución del poder adquisitivo de la moneda, el costo de reparaciones (salarios de mecánicos, refacciones y materiales), y los factores de obsolescencia y riesgos por pérdida o destrucción; así como los plazos de vida de la máquina que la empresa considere conveniente, ya sea en tiempo calendario en horas efectivas.

## 6. DISTRIBUCION DEL TIEMPO

Para establecer un buen control en lo referente a la distribución del tiempo en una máquina, se requiere la observación física de la misma que permita determinar los tiempos efectivos o inactivos de ésta a través de un reporte de diario.

En muchas ocasiones se ve la necesidad de utilizar, un aditamento mecánico (Horómetro u Horógrafo) que permite obtener con mayor precisión los tiempos referidos. Sin embargo; no bastará conocer -



únicamente el tiempo que trabaja la máquina y el tiempo que está inactiva, sino además se tendrá que señalar las causas que originan dicha inactividad, pudiendo ser estas por descomposturas mecánicas, por agentes climatológicos, por circunstancias imputables a una planeación inadecuada de los trabajos por ejecutar (falta de tramo, falta de operador) o por tiempo utilizados para mantenimiento.

Por lo que respecta al tiempo efectivo, cabe señalar que en este reporte deberá indicarse que trabajos realiza la máquina para estar en condiciones de afectar correctamente en los costos de la obra los cargos que por conceptos de la operación deban ser aplicados. Es obvio suponer que esta información procede del reporte diario al que nos referimos al principio.

Una vez obtenida esta información estamos capacitados, para juzgar el comportamiento de Operación de la Máquina y medir resultados con los índices de actuación planeados. Estos resultados podrán ser analizados en los períodos que la Empresa juzgue conveniente, pudiendo ser, decenales, quincenales o mensuales y con ello asegurar el proceso hacia los objetivos fijados, según el plan.

## 7. TIPO DE TRABAJO EJECUTADO

Partiremos de la base que todos los trabajos que se ejecutan en una obra, corresponden a una concepción racional previamente programada en donde se combinan la fuerza humana y la operación del equipo.

Esto es con el fin de obtener el rendimiento máximo posible y una economía en los costos obtenidos. Sin embargo; en la práctica, no siempre se puede cumplir con éxito estos objetivos al realizar los trabajos, debido a que en cada tipo de obra se presentan circunstancias inherentes a la misma que influyen considerablemente en la ejecución de los trabajos previamente planeados, pero; a pesar de ello, se puede acercar al objetivo si se cuenta con los controles - adecuados que permitan registrar el comportamiento de las máquinas, cuando se ven afectadas por condiciones difíciles de determinar en la planeación de una obra.

Una de las condiciones que habrá que tomar muy en cuenta para estos fines son las climatológicas; ya que constituyen un factor de consideración en los rendimientos y en los costos unitarios que se obtienen. Así por ejemplo, cuando se trabaja en regiones en donde la altura con respecto al nivel del mar es muy alta y las variaciones

de temperatura muy frecuentes, estas condiciones ejercen influencias adversas sobre el consumo de combustibles de las máquinas, y este aspecto que en ocasiones es de consideración puede pasar inadvertido para un superintendente que tenga como único objeto conservar la fuente de producción, propiciando con ello un renglón de desviación comparado con los consumos programados.

Tal vez el aspecto más común de condición climatológica sea provocado por las lluvias, que ocasiona cuando se descuida la repetición de trabajos ya terminados llevando consigo el costo adicional originado por esta falta de apreciación, otro aspecto de mucha consideración ocasionado por lluvia es el paro casi total del equipo - que representa para la operación total de la empresa, una inversión improductiva en la cual los cargos fijos por este concepto van a influir notablemente en los resultados.

Otro aspecto importante que se debe tomar en cuenta, es la aplicación correcta de las actividades efectuadas por las máquinas en la obtención de resultados de costos. Ya que muchas veces por falta de un control adecuado, se hacen aplicaciones indebidas de las actividades reales ejecutadas por las máquinas, que provocan cargos en otros renglones distintos al que se está trabajando. Por ejemplo : Si tenemos máquina trabajando en un corte para la construc-

ción de un camino, deberá señalarse que tipo de corte efectúa la má  
quina, ya sea compensado o desperdiciado, y con base en esta ob-  
servación, se tendrá que reportar la actividad real, evitando con -  
ello que se pudieran hacer cargos por operación de maquinaria, a ac-  
tividades que no fueran las señaladas.

## 8. ~~RENDIMIENTO~~

Gracias al constante progreso tecnológico, año con año salen del  
mercado de la construcción nuevas y mejores máquinas en las que  
esta incorporada la experiencia práctica obtenida de sus modelos an  
teriores. Y aún cuando éstos nuevos modelos son cada vez más ca  
ros, resultan a su vez que cada uno de éstos tiene mayor potencia  
y eficiencia, por lo que sus rendimientos son superiores, y al final  
de cuentas permiten ejecutar trabajos mucho más económicos y en -  
condiciones también más adversas.

Como sabemos muy bien los rendimientos de la maquinaria depen--  
den fundamentalmente del tipo de trabajo y en forma especial del  
tiempo empleado; así como también de las clases de material, la to  
pografía del terreno, la precipitación pluvial, la temperatura, y al  
gunos otros factores como son las técnicas usadas en la ejecución -  
de los trabajos y las características de las máquinas como señalamos al  
principio.

También dentro de este renglón de rendimientos se desprende que solamente a través del control y de la información podemos llegar a conocer el buen aprovechamiento de las máquinas en lo que concierne a la producción y a su eficiencia pues para ello como lo hemos comentado, se requiere de la información fiel y veraz de todos los que intervienen en este proceso, es decir; nos referimos a operadores, checadores, Ingenieros, Topógrafos y todo el personal que directa o indirectamente contribuye en la obtención de estos datos.

Como medida de información anexamos un cuadro relativo a rendimientos que pudiera servir de ejemplo para los fines comentados.

## 9. DEFINICION DE TERMINOS

Consideramos interesante agregar algunas definiciones de términos generalmente aceptados, que permitirán ilustrar de una manera más objetiva, el tema de las eficiencias de maquinaria.

### HORAS DISPONIBLES (H. D.)

Tiempo en el que el propietario de la máquina (la Empresa) pone a disposición del usuario (la obra) la máquina, conforme los programas de trabajo formulado.



Para que los que intervienen en el control de equipo partan del mismo dato, será necesario establecer, para cada obra, en forma precisa, las unidades que le han sido asignadas y el tiempo "base" (un turno/día o 2 turnos/día) que fué considerada en los programas.

Por ejemplo: Supóngase que en una obra, división se tiene a la vista un movimiento de tierras de 300,000 m<sup>3</sup>, para ejecutarlos en 3 meses, y dicho movimiento se programa hacerlo con tractores, con rendimiento de 500 m<sup>3</sup> X turno de 10 horas.

El cálculo del número de unidades necesarias será el siguiente :

Volumen por mover	300,000 m <sup>3</sup>
Rendimiento por turno/tractor	500 m <sup>3</sup>
Número de turnos/tractor necesario	
	$\frac{300,000}{500}$
	600 turno
Tiempo de ejecución	3 meses
Turno por mes :	
A) Si se programa trabajar un turno/día	25 turnos
B) Si se programa trabajar 2 turnos/día	50 turnos

En el caso "A" se tendrán 75 turnos en los 3 meses, y por lo tanto, se necesitarán :  $\frac{600}{75} = 8$  máquinas que se pondrán a disposición de la división para trabajarlas: 25 X 10 horas por día = 250 horas disponibles cada máquina.

En el caso "E" se tendrán : 25 días/mes X 2 turnos/día X 3 meses  
= 150 turnos, y por lo tanto, se necesitarán 600 = 4 máquinas que  
se pondrán a disposición de la división para trabajarla: 25 días X  
10 horas/turno X turno = 500 horas disponibles cada máquina

Este dato base de tiempo disponible debe ser variable en tanto que  
no se modifiquen los programas.

### HORAS EFECTIVAS

Con este término se indica el tiempo en que la máquina esta desa  
rollando cualquier trabajo efectivo independientemente de que sea  
cobrable y siempre que el motor este en marcha, ya sea dentro o  
fuera del tiempo disponible programado.

### HORAS OCIOSAS

Con este término se indica el tiempo en que la máquina estando en  
condiciones mecánicas de trabajo, permanece sin actividad por cu  
quier causa (falta de tramo, lluvia, comidas, falta de operador, de  
combustible, etc.) Dentro del tiempo disponible programado.



## HORAS MUERTAS

Con este término se indica el tiempo en que la máquina está inac  
tiva exclusivamente por causa de no estar en condiciones mecáni-  
cas de trabajo independientemente de que el servicio mecánico la  
este interviniendo o no.

## EFICIENCIA DE TRABAJO

Con este término se indica, en %, la relación que resulta entre el  
tiempo efectivo y el tiempo disponible y se representa con la siguient  
te ecuación :  $ET = \frac{HE}{HD}$

Normalmente el índice de eficiencia resultará inferior a 100% pero  
en el caso de que habiéndose programado tiempo disponible 250 so-  
bre mes, la obra trabaje tiempos extraordinarios puede resultar aún  
superior al 100%.

## EFICIENCIA MECANICA

Es la relación que resulta entre el tiempo en que la máquina estu-  
vo en condiciones mecánicas de trabajo y el tiempo disponible pro-  
gramado, y se representa con la siguiente ecuación :

$$E.M. = \frac{H.D. - H.M.}{H.D.} \quad \text{o bien} \quad \frac{H.E. + H.O.}{H.D.}$$

Este índice tiene un máximo de 100% en el caso de que la máquina permanezca durante todo el mes sin la menor descompostura ni intervención mecánica dentro del tiempo disponible; por lo general siempre será inferior al 100%.

### APROVECHAMIENTO

Es la relación que resulta entre el tiempo efectivo de trabajo y el tiempo que la máquina estuvo en condiciones mecánicas de trabajo y se representa con la siguiente ecuación :

$$A = \frac{H.E.}{H.D. - H.M.} = \frac{E.T.}{EM}$$

## CAPITULO VI

## CAPITULO VI

### CONTROL DE LA OBRA EJECUTADA

#### 1. FINANCIAMIENTO DE LAS OBRAS

Una compañía puede detectar la necesidad de financiar alguna obra de la información que le reporten conceptos, tales como :

El presupuesto general, y el programa mensual de avance.

El presupuesto general, y el programa mensual de costos.

La velocidad de pago detectada para la entidad contratante, tomando en consideración que las estimaciones provenientes de los trabajos efectuados se cobran en un plazo no menor de 90 días promedio, después de recibidas para su revisión en la dependencia a la cual se le están efectuando los trabajos.

El sistema de financiamiento fijado por el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos.

El sistema adoptado por las fuentes financieras del sector privado .

Cuando se ha tomado la decisión de financiar una obra, la Empresa puede recurrir, generalmente, a tres situaciones.

Cubrir el financiamiento, mediante su capital de trabajo.

Obtenerlo a través del Banco de Obras y Servicios Públicos.

O en su defecto recurrir a un financiamiento de alguna financiera privada.

Como generalmente las Empresas Constructoras que contratan obras con el sector público, realizan sus financiamientos a través del B.N.O.S.P., atenderemos a los créditos o financiamientos que pueden obtenerse en esta institución, ya que, las otras dos fuentes de financiamiento, están sujetas a una serie de restricciones, según el caso, o sea de la obra que se trate o de su situación económica en el momento, que llevan a estudios y soluciones más específicas.

#### 1.A CREDITOS DEL BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS

Esta institución puede conceder a los Contratistas los siguientes créditos :

Anticipo del 15% ó 25% para iniciación de la obra. Para obtener el 15% de anticipo para iniciación de obra, el contratista deberá solicitar al Banco de Obras y Servicios Públicos, mediante carta dirigida a la gerencia de Fideicomiso de esa institución, un crédito equivalente al 15% de la asignación del contrato, haciendo constar en esta solicitud el destino que dará el crédito solicitado.

Esta solicitud deberá ser acompañada de la copia del contrato firmado por la compañía.

Las solicitudes se presentarán al Banco el día viernes de cualquier semana, máximo a las 13 horas, para que puedan ser presentadas al comité de préstamos que tiene verificación los martes de cada semana. (Ver Lámina N° 1)

En el caso que la compañía pretenda un crédito equivalente al 25% de la asignación, deberá anexar a su solicitud y contrato presentado, carta anuencia de la dependencia para que se conceda el crédito solicitado.

CONTRATO DE FIDEICOMISO

COPIA DEL CONTRATO DE O-  
BRA CON FIRMA DEL CONTRA  
TISTA

ELABORACION DEL FIDEICO-  
MISO B.N.O.S.P.

FIRMA DEL CONTRATO DE FI  
DEICOMISO

El martes siguiente a la presentación de la solicitud de crédito, el banco dá su aprobación al mismo, y a partir de esa fecha, el contratista gestionará en su compañía afianzadora, la fianza de crédito por el valor total del préstamo solicitado.

Estas fianzas son entregadas a los contratistas, de 8 a 12 días después de solicitadas, pues en su reafianzamiento deben participar otras afianzadoras.

Una vez obtenida la fianza de crédito, el contratista deberá llevarlo al banco obteniendo la autorización de la misma.

Ya autorizada, se presenta al Departamento Jurídico de Fideicomiso, para que se elabore el contrato de crédito y el contrato de Fideicomiso. (Ver Lámina N° 2)

Estos contratos serán firmados por el representante autorizado del contratista, el que también firmará un pagaré correspondiente al crédito.

El banco entregará al contratista un oficio para la dirección de egresos, comunicando el crédito concedido y una vez que ésta lo autorice, el contratista regresará el oficio al banco,



CARTA MANDATO PARA FI-  
NANCIERAS POR SEGUNDO FI  
DEICOMISO

SOLICITUD AL B.N.O.S.P.  
PARA LA APROBACION DEL  
MANDATO

ELABORACION DE LA APRO-  
BACION DEL MANDATO POR  
B.N.O.S.P.

ENTREGA DE CARTA-MANDA  
TO A LA FINANCIERA

el cual le abonará en cuenta al importe del anticipo, 24 horas después de recibir la anuencia de egresos, para que resulten más objetivos los trámites, para la obtención de anticipos, anexamos la Lámina N° 3.

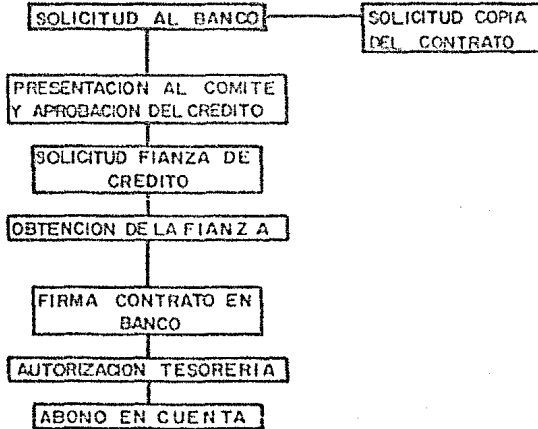
## 2. AVANCE DE OBRA

El avance de obra consiste en registrar los trabajos ejecutados en un determinado período de tiempo, generalmente, un mes teniendo su origen estos reportes en la información obtenida en el campo, a través de la medición directa de la cantidad de trabajo realizados.

Al registrar el avance se elabora un informe que indica los volúmenes de los conceptos constructivos ejecutados y de proyecto, así como su precio unitario y consecuentemente el importe de éstos. A continuación proponemos una forma que permite manejar el avance de la obra con todas las posibles variaciones que esta puede tener al estarse ejecutando, así como también lo que se ha estimado para efectos de pago. (Ver Cuadro N° 1).

Es conveniente que los conceptos constructivos que se manejan en la forma propuesta y que denominamos Reporte de Trabajo Ejecutado, se agrupen de acuerdo en lo establecido en el Catálogo de Costos, si-

ANTICIPOS DEL 15% O 25% PARA  
INICIACION O CONTINUACION DE OBRA.





tuación que permitirá comparar los costos obtenidos, contra los volúmenes e importes de los conceptos ejecutados y por ende costos unitarios. Otro de los beneficios que se obtienen de la agrupación de conceptos en el Reporte de Trabajo Ejecutado es la de compararlos con el avance de programa.

Pero, el propósito fundamental de la elaboración de este reporte, es la cuantificación de los volúmenes e importe del trabajo realizado, para con esa base, se pueda formular con la residencia de la dependencia contratante, la estimación, que es el documento oficial que se elabora para efectos de COBRO.

Cuando se produce un avance de obra, automáticamente, se debe generar el cobro del mismo, el cual se efectúa a través de la estimación, la cual se mencionará más adelante en el inciso 4 de este capítulo.

La estimación es un elemento de control muy útil, que puede indicarnos la relación de lo que hemos realizado en la obra y lo que hemos cobrado, situación que nos permite aplicar nuestros criterios en cuanto al comportamiento financiero de la obra, así también la estimación es un buen indicador que manifiesta las situaciones anormales que pueden ser de sobre-avance, alguna omisión, etc.

Es conveniente llevar un control muy estricto de las estimaciones, ya que en ellas podemos detectar cuanto hemos dejado de cobrar en relación al trabajo que hemos ejecutado.

### 3. FIDE-ESTIMACIONES

El Banco Nacional de Obras concede a los contratistas créditos por los trabajos efectuados mensualmente, a estos créditos se les llama pre-estimaciones. Para obtener el crédito derivado de las pre-estimaciones es necesario fideicomisar en el Banco el contrato de obra.

Si el contratista obtuvo anticipo para iniciación de obra, automáticamente quedó Fideicomisado su contrato, en el caso contrario se llevará al departamento Jurídico de Fideicomiso la copia del contrato firmado por el contratista para que se elabore y firme el contrato de Fideicomiso.

Los últimos días de cada mes los residentes de la obra harán una valuación aproximada del trabajo efectuado en el mes, de acuerdo con el Superintendente del contratista.

Se formulará un radiograma o telegrama que será enviado a la dependencia correspondiente, el Superintendente del contratista solicitará

una copia del radiograma o telegrama con firma autógrafa del Resi-  
dente, enviándola por el conducto adecuado a sus oficinas en Mé-  
xico. (Ver Lámina N° 4)

El contratista llevará esta copia a la dependencia correspondiente solicitando se formule la carta Pre-estimación. Al mismo tiempo ha-  
rá la solicitud al Departamento de Crédito del Banco a más tardar a las 13 hrs. del viernes de la semana en que se recibe el radiogra-  
ma. Esta solicitud deberá formularse por triplicado haciéndose cons-  
tar en ella todos los datos que en la forma que proporciona el ban-  
co se solicitan.

La dependencia formula la carta Pre-estimación la cual es entrega-  
da al contratista que a su vez la lleva al Banco en el cual le en-  
tregan un oficio dirigido a la Dirección de Egresos de la Secretaría  
de Hacienda y Crédito Público, con la carta Pre-estimación y el -  
oficio del Banco, el contratista se presentará en la Tesorería para  
que esta dependencia certifique al banco de obra la reservación que  
hace a favor de éste por la cantidad que importa la Pre-estimación.

El contratista llevará la carta Pre-estimación con la reservación de  
Hacienda al Banco de Obras y firmará un pagaré por el crédito que  
se otorga, cantidad que le será abonada por el banco en la cuenta

PRE-ESTIMACIONES

SOLICITUD DE LA PRE-ESTIMACION AL RESIDENTE

ELABORACION DEL TELEGRAMA O RADIOGRAMA PARA LA DEPENDENCIA

ENVIO DE DOCUMENTO A DEPENDENCIA Y CONTRATISTA

RECIBO DEL DOCUMENTO EN OFICINAS DEL CONTRATISTA



del contratista. (Ver Lámina N° 5).

El préstamo que concede el banco sobre la Pre-estimación es el 70% del valor de la misma cobrando al banco el 1% por apertura de crédito.

En el caso que haya anticipo, el banco descontará del 70% de la Pre-estimación el 15% ó 25% correspondiente, cobrando además los intereses del anticipo.

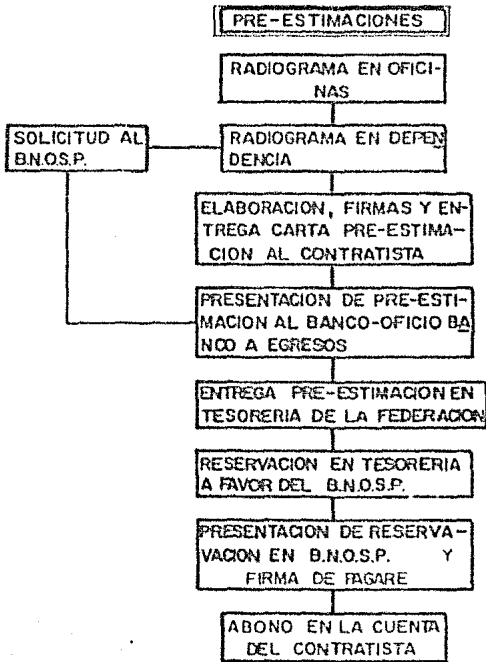
#### 4. **ESTIMACIONES**

La dependencia formulará al contratista estimaciones mensuales que corresponden a los trabajos ejecutados cada mes.

Las estimaciones por regla general coinciden con el valor de la Pre-estimación, pudiendo ser valores inferiores o superiores.

Las estimaciones formuladas por el residente de la obra y el Superintendente de la compañía son enviadas a México a la dependencia correspondiente para su revisión.

El Superintendente del contratista debe procurar que el original y co



pias de las estimaciones le sean entregadas, para que él personalmente las envíe a la compañía por el mejor conducto, ya que por experiencia, las estimaciones llegan a su destino más oportunamente cuando se tramita su envío por el contratista, que es el interesado en el cobro. El departamento de obras de la dependencia, revisa la estimación y una vez con el valor aprobado y firmada de acuerdo con el contratista, es enviada al Departamento Administrativo de la dependencia para su registro y formulación de la cuenta por liquidar. El departamento administrativo envía la estimación con la cuenta por liquidar a la dirección del presupuesto o contraloría en su caso para su registro y envío a la Secretaría de Programación y Presupuesto, en donde es revisada y aprobada la estimación, regresándola a la dirección del presupuesto que a su vez la envía a la dirección de egresos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, una vez revisada y aprobada la estimación por esta dependencia, se envía a la Tesorería de la Federación para su pago.

La Tesorería de la Federación formula el cheque para el pago de la estimación anexando los recibos correspondientes a :

5% de Retención de Garantía de cumplimiento del contrato.

1% de obras de material y beneficio social.

0.5% por inspección de obras S.P.P.

0.2% aportación para campos deportivos ejidales, si existe Fideicomiso con el Banco de Obras, el gestor de esa institución recogerá los cheques y recibos en la Tesorería para que se formule la liquidación en el banco.

En la liquidación el banco descontará al valor de la estimación, el crédito concedido en la Pre-estimación, los intereses devengados por este crédito, de la fecha del abono en cuenta a la fecha del cobro de la estimación. Descontará también los honorarios de cobranzas, abonando al contratista los remanentes que resulten después de esos descuentos entregando al contratista los recibos del 5% de retención y los impuestos citados.

En el caso que el contrato no este Fideicomisado en el Banco de Obras el contratista cobrará directamente sus estimaciones en la Tesorería de la Federación, para lo cual debe formular un recibo por el valor total de la estimación haciendo mención, en el mismo contrato de obra, período de la estimación, valor de la misma y orden de pago "B" del contrato.

Estos recibos deberán hacerse en papel membretado del contratista, en original y 5 copias y deberán llevar el Registro Federal de Causantes, S.P.P. y Camará Nacional de la Construcción.

## 5. TERMINACION DE OBRA

Lo usual para considerar que ha terminado una obra civil, es cuando se formula la última estimación, situación que teóricamente indica que se ha terminado todos los trabajos correspondientes a la obra en cuestión y lógicamente se considera que se agotó la asignación total del contrato. Es entonces cuando el contratista debe solicitar al residente de la parte contratante que se dé aviso a la dependencia de la terminación de la obra, para efectuar los trámites correspondientes a la obtención del acta de recepción de la obra.

Es muy común que aunque se haya terminado la asignación de un contrato, se continúen algunos trabajos extras en la obra, que pueden llevar a ampliaciones del contrato original, situación que se define a criterio del contratante, quien dará una nueva asignación.

También puede suceder que a pesar de haberse agotado la asignación total de la obra no se hayan terminado todos los trabajos que se habían proyectado para ésta, situación que puede ser originada por varios motivos, tales como modificaciones al proyecto por parte del contratante, alza de precios de mano de obra, materiales y equipo que amerite un aumento en los precios unitarios del contra-

to, etc. y todas aquellas situaciones que puedan, de alguna forma, afectar el costo original considerado.

Es conveniente considerar que cada vez que se haya agotado la asignación de un contrato se obtenga el acta de recepción de la obra, o sea, para cada asignación obtener su correspondiente acta de recepción de obra.

#### 6. ACTA DE RECEPCIÓN

Una vez que se solicitó al representante del contratante (residente) que diese aviso de la terminación de la obra, a la dependencia corespondiente, lo cual debe hacerse a más tardar diez días después de su término, para que la dependencia contratante pida la inter-intervención de la Secretaría de Programación y Presupuesto, para que se efectúe la recepción de la obra.

Una vez que se tenga el aviso en la dependencia de la inter-intervención o no intervención de la Secretaría de Programación y Presupuesto, que avisará esto en un lapso aproximado de veinte días, en la fecha fijada por la dependencia contratante y con la enuncia de - S.P.P., se elaborará el acta de recepción que deberá ser firmada por el residente del contratante, el representante de la S.P.P. (en

caso de que esta Secretaría intervenga) y el representante del contratista. Una vez revisada y aprobada el acta de recepción, la firmará el jefe del departamento de obras de la dependencia contratante. Posteriormente el contratista debe enviarla, si es el caso, a la ciudad de México para que se pueda hacer las gestiones necesarias para la obtención de la devolución del 5% de fondo de garantía. De acuerdo con la ley, la recepción de una obra debe ser en un máximo de noventa días después del aviso de terminación de obra.

#### 7. RECUPERACION DE FONDO DE GARANTIA

Las retenciones del fondo de garantía (5%) por el cumplimiento del contrato, que efectúan las diversas dependencias, se pueden cobrar al transcurrir un año, en virtud de que dicha retención pase a formar parte del fondo de para préstamos a contratistas, devengando un interés de 7% anual pagadero a un año, obteniendo alguna ganancia, o se puede vender a alguna financiera obteniendo un monto de capital similar al retenido, lo que representa una pérdida mínima.

En otra forma se puede recuperar el 5% cuando se ha terminado una obra, para lo cual el contratista debe tener: todas las estimaciones de la obra aprobadas, el acta de recepción de obra aprobada, y ha

berse cumplido con el pago correspondiente a O.M.B.R. (Obras Materiales de Beneficio Regional) especificada en el contrato.

Cuando el contratista reunió las condiciones anteriores, el departamento de control de presupuesto o contralorías de la Secretaría contratante redactan un oficio dirigido a la S.P.P. en donde autoriza la devolución del 5% retenido.

Para obtener la devolución del 5%, el contratista deberá presentar a la Tesorería de la Federación los siguientes documentos :

- a) Copia del acta de recepción aprobada.
- b) Copia del oficio formulado por la Dirección de Control de Presupuesto o Contraloría, autorizando la devolución.
- c) Recibos del 5% retenido, en todas y cada una de las estimaciones de la asignación, en original y copia.
- d) Recibo del contratista en papel membretado, en original y cuatro copias, por el importe total de la devolución. En el recibo deben estar manifestados los números de registro del contratista.



Cuando se ha cumplido con lo anterior y la Tesorería recibió los documentos, entonces ésta expide un cheque por el valor de retención de garantía, el cual es entregado al B.N.O.S.P., el cual expide a favor del contratista un certificado por el valor de la devolución. Estos certificados tienen vencimiento al año de su expedición y devengan un 7% de interés anual, los certificados pueden ser negociables en las financieras y bancos del país.

#### 8. CONTROL FINANCIERO DE OBRA

Resumiendo la diversidad de actividades que hemos tratado en los incisos anteriores de este capítulo, creemos indispensable, que en la organización de la Empresa se debe establecer un área, destinada a llevar a cabo las funciones de gerencia en las dependencias contratantes, así como también el control de los ingresos derivados de esa función.

A continuación proponemos la manera en que puede llevarse a cabo la función de control de estos ingresos, para tal efecto anexamos el Cuadro N° 2 que permite a los funcionarios de la Empresa visualizar la situación financiera de las obras con que cuenta el contratista y en resumen los de la misma Empresa.



Es evidente que para poder elaborar el Cuadro N° 2 que denomina mos análisis financiera de obras, deberá contarse con una serie de controles adicionales que le den mayor claridad a esta información para tal efecto a continuación mencionamos algunos de ellos.

Control global y mensual y acumulado del avance de cada una de las obras.

Número período y valor de cada una de las estimaciones de las obras, así como también el acumulado estimado.

Control de las Pre-estimaciones cobradas y en trámite por cada una de las obras.

Control de los anticipos y deducciones que se hacen de estos en las Pre-estimaciones y estimaciones en cada una de las obras.

El control de la recuperación del fondo de garantía.

Control de los descuentos por concepto de aportación a campos deportivos, obras materiales por beneficio social, inspección y verificación de obras e impuestos.

El informe del análisis financiero de obras, es un resumen de todos los controles que hemos mencionado anteriormente y a su vez proporciona datos que deducimos de las informaciones anteriores, que indican la situación financiera de cada una de las obras y como ya dijimos en general de la Empresa. Tal es el caso de lo que esta financiando la Empresa partiendo de la base del avance o en su defecto de la estimación.

## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

Al inicio del presente trabajo, la situación que presentaba México en cuanto a su demanda de Obras Civiles era bastante alta y ahora en la conclusión del mismo, la época actual no sólo confirma la necesidad de incrementar nuestra infraestructura, sino que lo exige. Así también para lograr satisfacer esas demandas, por la magnitud y grado de dificultad de las Obras Civiles que solucionarían el problema, las empresas constructoras que podrían evocarse a resolverlo.

Este tipo de empresas, sobre todo las del sector moderno, son empresas que cuentan con una gran cantidad de recursos (financieros, humanos, técnicos, etc.) para trabajar, las cuales implican el manejo cada vez más complicado de datos. Esta situación nos lleva a pensar en la exigencia de sistemas administrativos más complejos que deben hacer pensar a los empresarios actuales que es la realidad la que exige la búsqueda de soluciones administrativas en las técnicas modernas, mediante la adecuación e implementación de la administración científica, la administración de recursos humanos, la informática, etc.

La esencia, en cuanto a su integración legal como empresa, así como los requisitos para sus relaciones comerciales con el sector público

co, es la misma, y la lógica nos lleva a pensar en que pueden representar una constante, en cuanto a la información que se maneja para los trámites de registros y contratación con el gobierno federal, pudiendo cambiar la forma de presentación de los datos, debido a algún cambio administrativo por parte del gobierno federal (situación comentada en el desarrollo del tema de tesis) ya que los datos a que me refiero son aquellos que hablan de la situación y condiciones que se encuentran las empresas, en cuanto a su capacidad para construir Obras Civiles.

Ahora, en lo referente a la mecánica para concursar, contratar y financiar Obras Civiles, quizá la metodología de nuestra época llegue a modificarse en un futuro, pero la realidad la representa la necesidad de una constante actualización en el comportamiento de estos conceptos, lo cual estará auxiliado si conocemos y dominamos las herramientas de trabajo actuales, representando esto un soporte firme para futuras adecuaciones.

En cuanto a los métodos de planeación y control, la industria de la construcción debe entender que ya no estamos en la época de "Conseguir contratos" y "Empujar obra". Ahora debemos conocer más a fondo nuestros recursos, su representación particular en nuestra empresa y tratar de encontrar el método más adecuado para administrar

los. No debe ser un problema indescribible el manejo de datos por su cantidad o por lo complejo que estos sean, debemos utilizar otra mentalidad más dinámica y futurista, entendiendo que contamos con herramientas que nos pueden auxiliar al desarrollo de una administración científica de las empresas.

En la actualidad la informática tiene un grado de desarrollo más que aceptable.

Las computadoras no sólo han logrado una comercialización tal que permita un acceso bastante económico para su utilización en nuestros sistemas administrativos, sino que se han desarrollado programas específicos para la administración de recursos que cada vez son más prácticos, útiles y económicos. El problema no estriba en la aplicación de estas herramientas, sino en el elemento humano, en cuanto a la selección de sistemas, su mentalidad para el manejo de datos, el personal que prácticamente los maneja y también la ignorancia en cuanto a estas herramientas, aún el recelo de los dirigentes para aceptarlos.

Un punto muy importante en nuestra actualidad es la consideración de una planeación específica, en cada empresa, para el "desarrollo de los recursos humanos" ya que comúnmente es descuidada la planea--



ción del potencial humano, la cual al estudiarla debe de buscarse de tal manera que se integre el elemento humano al medio laboral.

Estos métodos pueden estar reforzados con una auditoría de recursos humanos que no sólo nos permitirá identificar a nuestro personal sino que proporcionaría datos que auxiliarían al empresario a mejorar la ubicación de su personal; permitiendo elementos de juicio que eviten el error de destacar simplemente al elemento humano sino que pueda evaluar y proyectar. Pudiendo en una auditoría de recursos humanos tratar puntos tales como : Análisis de puestos, sistemas de retribución, proceso de selección y colocación, relaciones con el personal y el sindicato, entrenamiento y capacitación, mediciones y de desempeño, calificación de méritos, servicios y prestaciones, índices de rotación, comunicaciones, etc.

Todas estas actividades y métodos nos pueden llevar no sólo a conservar mejor, sino a mejorar nuestros sistemas de trabajo dentro de una actualización más apegada a nuestra realidad.

En el desarrollo del tema de tesis se aprecia en si un comportamiento "invariable" en lo que pudiesen considerarse como, actividades que caen dentro de la planeación operacional de una empresa constructora y también se aprecian situaciones que hablan del continuo

cambio que presenta el entorno socio-económico de una empresa, constructora; estas dos condiciones son el punto que nos lleva a pensar en la necesidad de considerar la potencialización del elemento humano para poder presentar las respuestas correctas al cambio continuo que presenta nuestra época.

No cabe duda, administrar una Obra resulta complejo; es crear un ente para cubrir una necesidad existente; en poner en juego un mecanismo que desde el punto de vista económico, pretende lograr el máximo de utilidades.

Esto implica la producción de uno o varios bienes o servicios, de disponer de los medios adecuados para realizar las ventas de lo que produce; de contar el financiamiento necesario para que no se detenga el flujo normal de operaciones, de tener personal adecuado en cuanto a capacidad y cantidad; de llevar registro de todo cuanto sucede en la Empresa y de proporcionar la información de esos acontecimientos.

Todas estas situaciones se analizarán siguiendo un planteamiento lógico, por medio del "proceso administrativo" que es la administración en marcha y se debe considerar como la conjugación de disciplinas, técnicas y ciencias para lograr un objetivo común.

La organización de una empresa constructora depende principalmente del tipo de obras que ejecute y éstos pueden ser :

- |          |   |
|----------|---|
| Públicas | Las que se ejecutan para el gobierno.   |
| Privadas | Las que se ejecutan para los particulares.  |
| Foróneas | Las que se construyen a más de 100 kms del lugar en que se tenga establecida la administración principal de la empresa. |
| Urbanas  | Las que se ejecutan en la misma ciudad en donde se lleve la administración principal de la empresa.                     |

Con base en lo anterior se distingue fácilmente, que no puede tener las mismas necesidades una empresa que se dedica exclusivamente a construir casas habitación para su venta directa a los consumidores que otra cuyas obras son ejecutadas para el gobierno.

Sin embargo cualquiera que sea el tipo de que se trate, deberán tener objetivos claramente definidos y difundidos en todos los niveles de operación, para que todos los esfuerzos se canalicen siempre hacia un fin común.

Debemos insistir en que las políticas fijadas en cada empresa darán como resultado concepciones más o menos amplias, obras, jerarquías, designaciones de puestos diferentes, etc. pero queremos dejar perfec

tamente definido el que siempre deberá existir, a nuestro juicio, cualquiera que sea la concepción orgánica de la empresa, un cuerpo administrativo perfectamente estructurado establecidas las bases de funcionamiento, asignadas las responsabilidades e integrados los elementos humanos y materiales.

Antes de emprender cualquier acción tendiente a lograr el contrato de obra, los niveles jerárquicos más altos de la organización, deben decidir si se trata de un proyecto económicamente realizable.

Es decir, debe estudiar el tipo de obra, el alcance de los trabajos, su localización, las especificaciones, el plazo de ejecutar la obra, etc., de tal manera que con el conocimiento de los recursos técnicos, humanos y financieros de la empresa, pueden optar por desistir de participar en un concurso o de seguir adelante.

En esta situación se debe considerar la posibilidad de formar un consorcio con el que se podrán atacar proyectos de mayor envergadura.

Conjugando el primer análisis hecho por los directivos de la empresa y el antepresupuesto éstos pueden tener un menor grado de dificultad para decidir y autorizar el costo del presupuesto.

La responsabilidad del área de planeación es muy grande, pues del resultado de su trabajo pueden suceder varias situaciones :

- Que la empresa obtenga el contrato, pero pierda dinero al  ejecu  
tar la obra.
- Que la empresa siempre quede fuera de los concursos, por los  pre  
cios excesivamente altos.
- Que la empresa obtenga los concursos y una utilidad razonable  
que le permita considerarse como una empresa exitosa.

Para obtener un margen razonable de seguridad es necesario reali-  
zar una investigación profunda en la zona en que se ejecutará la  
obra y de la dedicación, experiencia y profesionalismo del personal  
del Departamento de Planeación.

Una vez terminada la investigación el paso siguiente será formar la  
propuesta al cliente.

Para lo anterior, se tomará en cuenta el modelo de ejecución ele-  
gido, el resultado de la investigación, los volúmenes de obra a  eje  
cutar, las especificaciones, etc ., procediendo a determinar el -

"Costo Directo" de cada unidad de obra.

Es necesario aclarar que para la obtención del costo directo es importante tener en cuenta la programación de la obra, pues el plazo de ejecución es factor determinante. La programación se hará por cualquiera de los métodos, ruta crítica, etc.

También es importante analizar los conceptos de obra que presenta la Secretaría que convoca a concurso, puede darse el caso de que tengan errores, en ese caso ver como afecta la propuesta.

Como se puede observar la diferencia entre el presupuesto al costo y el presupuesto a precio de venta radica en que en este último, cada precio unitario, tienen incluida la parte proporcional de gastos de administración de obra, gastos generales de oficina matriz y de utilidad.

Control Presupuestal - Planeación Financiera (Programa de ingresos y Programa de egresos). Programa de compras - Programa de maquinaria - Programa de personal - Formulación de contratos, etc.

Efectuados estos trabajos sólo restará entregar completa la documentación solicitada y esperar el resultado del concurso.

Volviendo al administrativo podemos indicar que hemos abarcado la parte de planeación, necesario no solamente para la industria de la construcción sino para cualquier otro tipo de industria y aún más para el desarrollo de nuestra vida en todos los órdenes.

Por todo lo antes expuesto, al inicio de una obra debe derramarse la información contenida en el contrato, la planeación fijada para el desarrollo de la obra, el programa de montos mensuales y el desarrollo de la ruta crítica.

De lo anterior derivará la "Administración por áreas de responsabilidad" es decir :

**Compras**                      Obtendrá los artículos necesarios cuidando precios, calidad y programa de entregas.

**Finanzas**                      Formulará un programa semanal de ingresos y egresos, buscando la mejor utilización del financiamiento.

Para la formulación de éste se tomará en cuenta :

Rayas  
Pagos a proveedores  
Rentas de equipo.

Sub-contratistas.  
Impuestos.  
etc.

**Maquinaria** Estudiará la localización del equipo de la empresa, su utilización actual y programas a futuro.

También conocerá las carencias de equipo para estudiar la conveniencia de comprar, rentar o rentar con opción a compra.

**Almacén** Conocerá las necesidades de la obra y en su caso, programará las remesas de los artículos que puede surtir.

**Personal** Localizará el personal idóneo, en ocasiones de acuerdo a la importancia de la obra, podrá establecer oficinas de reclutamiento y selección, en las ciudades más cercanas a la obra.

**Superintendencia de Obra** Organizará la obra por frentes de trabajo, -



por conceptos de obra, o la forma más conveniente para delegar en sus ingenieros ayudantes la autoridad y responsabilidad proporcional.

Establecerá los medios de supervisión para verificar que la obra se desarrolla de acuerdo con las especificaciones entregadas por el cliente.

#### Contabilidad

Establecerá el sistema de información que deberá ser a bajo costo de operación, veraz, oportuno e ilustrativo.

Como lo anterior quedará establecido como se va a hacer, o sea la organización, que debe incluir organigramas, diagramas de flujo, asignación de funciones y obligaciones.

El siguiente paso será que cada departamento o persona dentro de la organización, de acuerdo a los programas, provea a la obra de los elementos que estén bajo su área de responsabilidad.

Es decir que los recursos humanos, financieros y materiales de la empresa, estén con oportunidad en la obra.

Una situación muy importante que se debe destacar será el del personal, dado que cualquier sistema por mejor que sea, estará operado por gentes que si no son motivadas a su satisfacción no lo desarrollarán con eficiencia.

Basta recordar que uno de los objetivos de la administración científica del personal es que cada uno sepa que cada labor cumplida merece una remuneración adecuada.

También debe haber otro tipo de estímulos que no son de carácter financiero: Normas que establecen los ascensos, la confianza mutua entre empresa y personal, eliminación de temores, libertad de expresión.

Otros incentivos son : Sistemas de sugerencias, publicaciones para los empleados, programas de diversión en grupo.

La organización de los medios materiales suponen desarrollar estas :

- F A S E S :**
- A) Localización de la obra.
  - B) Servicios diversos.
  - C) Construcciones provisionales.
  - D) Selección del equipo.

Para la localización de la obra se requiere lo siguiente : Fuentes de aprovisionamiento de materias primas, transportes, mano de obra especializada, condiciones de salubridad adecuadas, condiciones climatológicas, proximidad al mercado, servicios públicos y privados.

Para la adquisición de equipo debe tenerse en cuenta lo siguiente :

1. Ahorro de tiempo y personal, el que permite desarrollar varias funciones simultáneamente.
2. Gastos de inversión y financiamiento.
3. Gastos de conservación, y servicios y refacciones.
4. Costo de uso, vida probable y valor de desecho.  
Capacidad mínima de producción.
5. Adaptabilidad para el uso que se destina, capacidad del personal para manejarlos y posibilidad de entrenamiento.

Esta etapa se define en el proceso administrativo como integración.

La cuarta etapa del proceso administrativo es la dirección.

Esta etapa es llamada también "Ejecución ordenadora de instrucciones", es la puesta en marcha de lo anterior.

Supone obtener los objetivos precisados en la planeación, dentro de la estructura determinada en la organización y con los elementos obtenidos al integrar.

Para algunos autores debe llamarse "Coordinación", entendiéndose esto como el proceso de sincronizar ordenadamente los esfuerzos y los elementos para obtener como resultado los objetivos fundamentales.

Para otros; la dirección es la actividad de mando, entendida como guía de hombres que da lugar primero, a un flujo de comunicaciones que deben ser claras y precisas.

El mejor control de una acertada dirección lo proporciona la auditoría administrativa, la cual revisará todas las funciones de la empresa, para medir su eficiencia en cuanto a lograr los objetivos fundamentales con los medios aportados proporcionamiento de rendimientos satisfactorios a los accionistas y dejando en la empresa condiciones de continuidad y permanencia.

Recordemos que la dirección es un trabajo más cerebral que físico,

que lleva a cabo el ejecutivo más capaz, más responsable y más costoso y que es el centro de atención de los obreros, los accionistas y los extraños relacionados al objeto de la empresa.

Su actuación requiere la aplicación de altos principios éticos.

## BIBLIOGRAFIA

Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.  
"Memoria, 9º Congreso Mexicano de la Industria de la Construcción"  
México, 1973.

Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.  
"Análisis de Costos"  
México, 1979.

Catalitic Construction Company.  
"Método del Camino Crítico"  
México, Diana, 1975.

Centro de Educación Continua.  
"Planeación y Organización de Empresas Constructoras"  
México, UNAM, 1976.

Centro de Educación Continua.  
"Ingeniería de Costos de Construcción"  
México, UNAM, 1976.

Consultores en Costos de Construcción Información e Investigación, S.A.  
"Manual de Costos de Construcción"  
México, 1971.

Fernández Arena José Antonio.  
"La Auditoría Administrativa"  
México, Diana, 1976.

García Ruíz Gonzalo  
"Organización de Obras"  
España, CEAC, 1970.

Guerra Reyes Mario Oscar.  
"Tesis Profesional, Reemplazo de Maquinaria de Construcción"  
México, UNAM, 1977.

Koontz y O'Donnell.  
"Curso de Administración Moderna"  
EUA; MacGraw - Hill, 1968 (tercera edición).

Plazola Cisneros Alfredo, Ing. Arq.  
"Normas y Costos de Construcción"  
México, LM.

Reyes Ponce Agustín.  
"Administración Por Objetivos"  
México, LIMUSA, 1979.

Rosas Robles Ma. Teresa.  
"Tesis Profesional, Organización Administrativa y Contable de una Empresa  
Constructora"  
México, UNAM, 1969.

Sociedad Mexicana de Ingeniería de Costos.  
"II Congreso Nacional de Ingeniería de Costos"  
México, 1972.

Z. Brink Victor.  
"Las Computadoras y la Administración"  
México, DIANA, 1973.