



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CONTADURIA  
Y ADMINISTRACION

## GENERALIDADES CON RESPECTO A LA ELABORACION DE ESTIMACIONES PARA LA COBRANZA DE OBRA EJECUTADA EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE TUNELES

SEMINARIO DE INVESTIGACION  
ADMINISTRATIVA  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN ADMINISTRACION  
PRESENTA  
PEDRO VALDEMAR BONIFACIO MESTIZA

DIRECTOR DEL SEMINARIO: LIC. FRANCISCO JAVIER  
LARIS CASILLAS



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.

GENERALIDADES CON RESPECTO A LA ELABORACION DE ESTIMACIONES PARA  
LA COBRANZA DE OBRA EJECUTADA EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE TUNE-  
LES.

I N D I C E

PAG.

INTRODUCCION

CAPITULO PRIMERO

GENERALIDADES DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS.

1.1	Objetivo de las empresas constructoras	1
1.2	Elementos de las empresas constructoras y su clasificación	3
1.3	Funciones internas de las empresas constructoras	6
1.4	Conceptos fundamentales de Administración.	13
1.5	El proceso Administrativo.	14

CAPITULO SEGUNDO

CONCEPTOS BASICOS PREVIOS AL ANALISIS DEPARTAMENTAL.

2.1	Concursos	18
2.2	Contratación de obras.	22
	a).- Contratos por precios unitarios	23
	b).- Contratos a precio alzado	23
	c).- Sistema de contratación de trabajos por Administración	25

	PAG.
2.3 Bases y lineamientos generales para la elaboración de precios unitarios	27
a).- Generalidades	27
b).- Cargos que integran un precio unitario	28

### CAPITULO TERCERO

#### PLANEACION DE LA INVESTIGACION EN EL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES Y CONTROL DE AVANCES DE OBRA EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE TUNELES.

3.1 Objetivo principal	34
3.2 Objetivos secundarios	34
3.3 Planteamiento del problema	34
3.4 Hipótesis principal	35
3.5 Hipótesis secundarias	35
3.6 Diseño de la prueba	35
a).- Investigación documental	36
b).- Investigación de campo	36
c).- Universo	37
d).- Muestra	37
e).- Cuestionario	39
f).- Tabulación	47
g).- Conclusiones de la investigación de campo	77

## CAPITULO CUARTO

PAG.

### PROPOSICION DE UN DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES Y CONTROL DE AVANCES DE OBRA EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE TUNELES.

4.1	Modelo organizacional de el departamento de estimaciones y control de avances de obra y su localización dentro de el organigrama general.	89
4.2	Objetivo general.	92
4.3	Manual operativo.	93
4.4	Descripción de funciones.	98
	a).- Anexos (formatos).	114
4.5	Ubicación de el departamento.	129
	Conclusiones finales y recomendaciones	131
	Bibliografía	133

## INTRODUCCION.

## INTRODUCCION

En nuestro país, la industria de la construcción, juega más que ningún otro giro, un papel muy importante, ya que se encuentra estrechamente ligada a los cambios económicos propiciados por el cambio de poderes sexenales, es decir, que cada nueva plantilla gubernamental dá diferentes estímulos y enfoques a su programa y éstos se reflejan directamente en la industria de la construcción.

Además, el clima político y económico influye mucho en la configuración de las tendencias de desarrollo que se observen, pues la estabilidad, seguridad y confianza, son factores importantes que impulsan a los inversionistas y empresarios a realizar obras que mantienen en operación a éste tipo de empresas, además de los contratos oficiales que pueden obtenerse.

Dadas las características de volumen y giro de la empresa, ésta se ve en la necesidad de variar sus políticas, sistemas y procedimientos administrativos, frente a los requerimientos de cada cliente.

Cada cliente solicita, para su propio control, diferentes tipos de documentos y con frecuencia distinta durante el desarrollo de los proyectos, además se manejan diferentes tipos de contratos: a precio alzado, por precios unitarios y por administración, que implican operaciones distintas en la organización. De éstos tipos de contratación, se hablará más ampliamente en capítulos posteriores.

Por lo dicho anteriormente, las empresas constructoras deben organizarse con una flexibilidad administrativa tal, que les permita mantener sus controles, registros e información necesarios y al mismo tiempo proporcionar un servicio de primera calidad.

Muchas veces, inclusive, no es posible diseñar sistemas, procedimientos y formatos generales, sino que es necesario conocer el tipo de información que necesita el cliente para adaptarse a ellos, pues es muy importante para toda empresa, ofrecer todo tipo de facilidades con el objeto de mantener un nivel de operaciones adecuado a su ritmo de crecimiento y desarrollo. En otras palabras, podríamos decir que la organización interna y muy particular de los clientes de las empresas constructoras, se reflejan directamente en las actividades administrativas y técnicas de las contratistas.

Estos comentarios que son consecuencia de la observación y la experiencia, tienen como finalidad, enmarcar la importancia de las empresas constructoras, pues si bien es cierto que éstas se ven afectadas fuertemente por todos los movimientos económicos y políticos, también es cierto que dichas empresas constructoras a su vez ocasionan fuertes movimientos económicos y sociales, es decir, la industria de la construcción, es una de las industrias que más fuentes de trabajo crea, pero que en ocasiones por falta de continuidad de proyectos anteriores, motivada por el cambio de poderes sexenales e integración de nuevas plantillas gubernamentales, las empresas suspenden sus obras ocasionando con esto un índice muy alto de desempleo.

Esta investigación, tiene como finalidad el interesar y ampliar las ideas que algunas personas, que no están relacionadas con la industria de la construcción, tengan de las funciones que ahí se realizan. Uno de los departamentos, oficinas, divisiones o como se les denomine, dependiendo de la magnitud de la empresa y que será el objeto que ocupará esta investigación, es el que se dedica a la elaboración de estimaciones y control de avance de obra. Es un departamento que según mi experiencia debe ser muy importante, pues es el

que, como antes mencioné, elabora las estimaciones y con éstas, una vez revisadas y autorizadas por el cliente o contratante, se procede al trámite de cobro de la obra realizada en un determinado período de tiempo y con un cierto volúmen.

Por tal motivo, al departamento de estimaciones, deberá de tomársele muy en cuenta, pues dependiendo de su buen funcionamiento, el cobro de la obra realizada será más óptimo, ágil y consecuentemente se reflejará en beneficios para la empresa y sus integrantes.

La industria de la construcción es muy amplia y la cámara nacional de la industria de la construcción, tiene clasificadas a las empresas constructoras según su especialidad, así tenemos, empresas constructoras que se dedican a la construcción de caminos, construcción de casas habitación, cimentaciones perforaciones, etc.. Esta investigación está enfocada a recabar información en las empresas constructoras de túneles, que en mi opinión realizan obras muy interesantes, funcionales y que por su peculiaridad, la mayoría de las veces son contrataciones públicas, es decir, tienen un objetivo de servicio y bienestar social.

El capítulo No. 1, contiene las generalidades de las empresas constructoras, es decir se definirán sus objetivos, funciones, elementos y la organización; dichas definiciones estarán apoyadas en la investigación documental realizada por el investigador.

El capítulo No. 2, contiene algunos conceptos usuales en éste giro pero que están íntimamente ligados con el departamento de estimaciones y control de obra.

El capítulo No. 3, esencialmente es la investigación de campo en la-

que el objetivo principal es conocer realmente que hace el departamento de -- estimaciones, cómo lo hace y con ésto estar en condiciones de proponer medi-- das que optimicen su funcionamiento y corrijan algunas desviaciones existen-- tes.

El capítulo No. 4, contiene la proposición de un procedimiento para la elaboración de estimaciones y control de avance de obra, que estará basado en la información recabada en la investigación de campo, en la observación y la experiencia.

Por último se describirán las conclusiones y recomendaciones finales y la bibliografía.

## CAPITULO I

### GENERALIDADES DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS.

- 1.- Objetivo de las empresas constructoras;
- 2.- Elementos de las empresas constructoras y su clasificación;
- 3.- Funciones internas de las empresas constructoras;
- 4.- Conceptos fundamentales de Administración;
- 5.- El proceso Administrativo.

## I.- GENERALIDADES DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS.

### 1.- Objetivo de las empresas constructoras.

Definir el objetivo de las empresas constructoras y en general el de toda empresa, no es tan simple como pensar en que debe de lograr un beneficio económico, es necesario pensar en que toda empresa, tiene una meta primordial que es su supervivencia y para ésto tendremos que analizar tres aspectos importantes que al conjugarse traerán como resultado el objetivo de la empresa. Dichos aspectos son los siguientes:

- Vocación de la empresa
- La necesidad que satisface, en el medio económico y social en que se encuentra
- Las posibilidades técnicas, económicas y humanas de que dispone

Después de tomar en cuenta los tres aspéctos antes mencionados y ponerlos en práctica, dará como resultado la producción de bienes y servicios - y éstos a su véz tendrán que satisfacer las necesidades propias de un mercado. Consecuentemente ésto traerá como resultado el logro de beneficios económicos.

Por otro lado, también debemos considerar otros dos aspectos:

- 1.- La vocación de los inversionistas y su finalidad. En éste caso, - la finalidad de los inversionistas sí es la de obtener utilidades justas y adecuadas, como consecuencia de las inversiones y los -- riesgos que están teniendo con ellos y las finalidades colaterales serán: La obtención de un prestigio social, la satisfacción - de una tendencia creadora, el cumplimiento de una responsabilidad social, el abrir fuentes de trabajo, etc, etc.
- 2.- Considerando a la empresa como una célula viva del organismo so--

cio - económico, ésta tendrá una función que cumplir, la de pres-  
tar un servicio que a su vez eleve la moral, la armonía del trabau  
jo de grupo y consecuentemente logre los objetivos individuales y  
colectivos, dando como resultado la satisfacción de su vocación y  
de sus planes , que se reflejarán en futuras expansiones.

Este segundo aspecto, considero que es muy importante, ya que como diu  
ce el Lic. Agustín Reyes Ponce, la empresa no puede obtener beneficios eco-  
nómicos si la producción de la empresa no está respondiendo a una necesidad-  
más o menos generalizada o social, es decir, que si ésta necesidad desapare-  
ce, la empresa pierde su razón de ser y consecuentemente tiende a desapare-  
cer.

## 2.- ELEMENTOS DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS Y SU CLASIFICACION.

Las empresas constructoras al igual que toda empresa productiva, para que funcione es necesario que cuente con algunos elementos y que dependiendo de la óptima planeación, organización; dirección y control de los mismos, coadyuvará al logro de los objetivos de las empresas. Dichos elementos principales son:

**CAPITAL.-** Es el dinero que la empresa necesita para llevar a cabo su proceso productivo y además para abastecerse de los bienes de capital, como son: la maquinaria y equipo, mobiliario y equipo de oficinas, equipo de transporte, etc., necesarios para que empiece a operar.

La retribución de éste elemento, está constituida por las utilidades de la empresa constructora y los dividendos a los inversionistas ó accionistas, mismos que requerirán el máximo de dividendos por su inversión en la empresa, aunque para lograrlo, será necesario que le brinden mucha importancia a la optimización de operación.

**EMPLEADOS, TECNICOS Y PROFESIONISTAS.-** Este elemento es de vital importancia ya que sin su participación, de nada serviría el elemento anterior, capital. Este elemento, es la razón de ser de la empresa constructora y de toda empresa, pues su creatividad, dedicación, esfuerzo y productividad, hacen realidad la conversión de los servicios y obras de la empresa en ingresos efectivos.

La retribución al elemento humano, la constituyen los salarios, sueldos y diversas prestaciones.

**CLIENTES.-** Los clientes ó consumidores de los bienes y servicios que produce la empresa constructora, son aquellos a quienes deben la existencia

tencia y de cuya relación depende el cumplimiento del objetivo principal de la empresa.

Los clientes reclaman como retribución de la empresa, bajos precios, máxima calidad de los bienes y servicios que consume y esto crea efectos sobre los costos de producción y los ingresos por precios de venta de la empresa constructora.

Cada elemento de la empresa, requiere la máxima parte económica que se pueda, trayendo como consecuencia conflictos entre sí, por lo que con ánimo de que se logre un equilibrio de cada uno de ellos, se hace necesaria la aparición del cuerpo administrativo, que vendrá a coordinar los intereses de cada elemento, de manera que se obtenga y aporten lo necesario para seguir participando en la empresa, pues de su optimización depende el triunfo de dicha empresa y con esto el logro de beneficios individuales y colectivos.

La labor del administrador, llámese licenciado en administración, ingeniero, técnico en construcción. Es la de coordinar todos los elementos para que dependiendo de la óptima planeación, organización, dirección y control, la empresa pueda operar y empezar a producir bienes y servicios que como anteriormente se mencionó estarán encaminados a satisfacer necesidades sociales de un mercado.

Es por demás hacer incapié en que, si no se conjugan los elementos de la empresa, que como algunos autores les llaman elementos materiales, técnicos y humanos, no se podrán lograr los objetivos de ningún organismo social - pues es definitivo que de nada serviría que se contara con un proyecto de obra, si no se tiene maquinaria ni personal para transformarlo en algo material.

De lo anterior se deduce y se comprueba que la administración se da - en un organismo social y que si alguien realiza una actividad por sí solo -- nunca podrá ser considerado como administrador, en la medida que delegue - - cierta responsabilidad o determinadas funciones y ese alguien esté en la posición de dirigir y coordinar lo que los demás realizan se le podrá llamar - administrador.

Esto pone de manifiesto, que todas las funciones de la empresa constructora y de cualquier giro, deberán cumplirse de tal modo que logren su máxima efectividad, calidad y productividad y consecuentemente contribuyan adecuadamente al logro del objetivo institucional y personal, manteniendo además, un equilibrio.

Esto no se lograría sin la existencia de un cuerpo administrativo -- que está constituido por todos los elementos humanos que tienen mando en -- ella, de tal suerte que desde el capatáz de peones, pasando por el ingeniero encargado de una obra y hasta el director de la empresa forman parte de dicho cuerpo administrativo.

Precisamente por ésta razón es que nace la necesidad de que éste -- cuerpo administrativo domine la técnica administrativa. para lograr los resultados efectivos que la sociedad y la economía de nuestro país demanda de toda empresa productiva.

La administración, es la técnica con que cuentan los miembros del -- cuerpo administrativo de toda empresa productiva, pues es con la que logran coordinar los intereses de los inversionistas, de los empleados y trabajadores y de los clientes de la propia empresa. Por tal motivo, de la manera como administren dichos intereses, los resultados mostrarán el grado de -- efectividad en el logro del objetivo fundamental de la empresa constructora.

Como anteriormente se mencionó, el aparato administrativo, lo constituyen todos los elementos humanos que tienen mando en la empresa, donde podemos deducir que existen tres categorías;

#### FUNCION ACTIVIDAD PRODUCTIVA.

Esta función se encarga de preparar y efectuar las operaciones de - producción de manera que se logre efectividad, economía y calidad, así como que se cumpla con los plazos programados.

#### FUNCION VENTAS Y DISTRIBUCION.

Se encarga de adoptar las medidas que garanticen un flujo continuo de bienes y servicios producidos por la empresa, al mercado que satisface, de manera que proporcionen el óptimo beneficio a la empresa, como a los -- usuarios o consumidores de sus bienes o servicios producidos.

#### FUNCION CONTABILIDAD Y ESTADISTICA.

Esta función, tiene como objetivo establecer procedimientos y manter en funcionamiento una organización para la recolección tramitación e - interpretación de datos, con la finalidad de mantener informada a la empresa de todos los aspectos de sus operaciones.

#### FUNCION MEDIO AMBIENTE.

Este factor es externo a la empresa, por tal motivo no se considera como actividad o función, pero creo que es muy importante, puesto que si - consideramos a la empresa como célula económica que se desenvuelve en un - marco de referencia social, económico y político, podremos deducir que es una fuerza externa que estimula, presiona y limita el desarrollo de la empresa constructora.

Es por demás señalar, que las actividades mal desempeñadas, darán - como consecuencia, inclusive, que las colaboraciones mejor realizadas, - sean poco efectivas. Por ejemplo, de que nos serviría contar con un financiamiento adecuado, con los mejores medios de producción, si el personal - no está capacitado para desempeñar sus funciones.

Esto pone de manifiesto, que todas las funciones de la empresa constructora y de cualquier giro, deberán cumplirse de tal modo que logren su máxima efectividad, calidad y productividad y consecuentemente contribuyan adecuadamente al logro del objetivo institucional y personal, manteniendo además, un equilibrio.

Esto no se lograría sin la existencia de un cuerpo administrativo -- que está constituido por todos los elementos humanos que tienen mando en -- ella, de tal suerte que desde el capatáz de peones, pasando por el ingeniero encargado de una obra y hasta el director de la empresa forman parte de dicho cuerpo administrativo.

Precisamente por ésta razón es que nace la necesidad de que éste -- cuerpo administrativo domine la técnica administrativa. para lograr los resultados efectivos que la sociedad y la economía de nuestro país demanda de toda empresa productiva.

La administración, es la técnica con que cuentan los miembros del -- cuerpo administrativo de toda empresa productiva, pues es con la que logran coordinar los intereses de los inversionistas, de los empleados y trabajadores y de los clientes de la propia empresa. Por tal motivo, de la manera como administren dichos intereses, los resultados mostrarán el grado de -- efectividad en el logro del objetivo fundamental de la empresa constructora.

Como anteriormente se mencionó, el aparato administrativo, lo constituyen todos los elementos humanos que tienen mando en la empresa, donde podemos deducir que existen tres categorías;

### 3.- FUNCIONES INTERNAS DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS.

Como resultado de pláticas con personas directivas de empresas constructoras, lecturas de algunas memorias de obras terminadas, boletines de la camara nacional de la industria de la construcción, la observación y la experiencia en el ramo, puedo afirmar que existen nueve funciones clave que se realizan en las empresas constructoras éstas agrupan varias actividades que pueden ser realizadas por una o varias personas, dependiendo de la magnitud de la empresa.

Con la finalidad de ver objetivamente la secuencia con la que van sucediendo, se pensó en plantear a grandes rasgos la creación de una empresa constructora, en éste planteamiento, sólo haremos resaltar las funciones y posteriormente trataré de mencionar el objetivo de cada una de ellas.

En un medio social cualquiera, existen diferentes necesidades potenciales éstas pueden ser de vivienda, caminos, drenaje, agua potable. Y vamos a pensar en que éstas han sido reconocidas pero aún no satisfechas. Un ingeniero civil o grupo de ellos, perciven esa necesidad y deciden satisfacerla, en éste momento, el grupo de ingenieros decide asociarse para hacerle frente, por tal motivo escogen a uno de ellos que se convertirá en el director de la futura empresa constructora y al mismo tiempo, ya están pensando como satisfacer esa necesidad.

Primeramente, encaminan su atención a elaborar un estudio que determine que tipo de obra civil y/o de arquitectura será necesario . Es decir,--tratan de determinar el diseño, el proyecto y el proceso de construcción adecuados para esa comunidad; en otras palabras, en ésta etapa determinan que - PRODUCTOS o SERVICIOS, satisfacen las necesidades percividas.

Una vez estudiado lo anterior, deciden cuáles serán las necesidades financieras, por lo que el grupo de ingenieros accionistas de la empresa -- constructora, se preocupan por investigar cuáles son las fuentes y los mejores medios para obtener el FINANCIAMIENTO adecuado, que puede ser solicitado a terceros o aportado por ellos mismos.

Una vez que se dispone del dinero necesario, se invierte una parte - en la adquisición de terrenos, construcción, compra o en última instancia, - renta del edificio que servirá de albergue a la empresa, adquiere equipo y - maquinaria de construcción, herramientas y demás implementos de ingeniería - requeridos, es decir, invierten en todos los MEDIOS DE PRODUCCION que van - a necesitar. El resto del dinero lo conservan como capital de trabajo para - adquirir papelería, servicio de dibujo y copiado de planos, servicios téc- - nicos y en general de todo tipo de SUMINISTROS necesarios para producir, -- además tienen que considerar el pago del PERSONAL que la empresa requiere - para operar.

Una vez determinadas y cubiertas las actividades anteriores, se con- - jungan todos esos elementos en la ACTIVIDAD PRODUCTIVA que se encarga de - - aprovecharlos racionalmente, para tener los planos y servicios técnicos a un - costo adecuado, de la calidad requerida y con oportunidad.

Las obras civiles y las viviendas, deben ser entregadas a los usua- - rios de las mismas, para lo que tiene que elegirse los canales adecuados de - distribución de viviendas, organizando la acción de ventas y la forma en - que los consumidores podrán disfrutar de ellas; es decir, que la empresa -- constructora tiene que realizar todo lo que se incluya bajo el término de - VENTAS Y DISTRIBUCION; bajo éste rubro se hace la presentación de los pro-

yectos de obras a las autoridades de la comunidad para que las aprueben y -  
contraten a la empresa constructora para realizar esas obras.

En ésta etapa, la empresa constructora conforme va realizando la - -  
obra contratada se ve en la necesidad de obtener datos ESTADISTICOS Y CON-  
TABLES, con el objeto de verificar si lo realizado está de acuerdo con las  
previsiones presupuestales y así estar en condiciones de controlar el costo  
y avance de la obra autorizada por la comunidad.

Por otra parte, la empresa como célula económica se mueve dentro de-  
un marco social, político y económico de una sociedad, que genera interaccio-  
nes entre el MEDIO AMBIENTE y la empresa y viceversa. Este medio ambiente -  
genera los estímulos o restricciones que hacen que el cuerpo administrativo  
de la empresa tenga éxito o fracase en hacer que la empresa sobreviva en --  
dicha sociedad o medio ambiente.

Con ésto, considero que tenemos un panorama general de la constitu--  
ción de una empresa constructora, la forma como se va desenvolviendo y la -  
secuencia en que se van presentando las actividades o funciones que a mi -  
criterio son las más relevantes en la operación de la misma.

A continuación, especifico el objetivo de las funciones antes mencio-  
nadas.

#### FUNCION DIRECCION.

Esta se encargará de fijar a la empresa los objetivos razonables, --  
proveerla de los medios necesarios para alcanzarlos de la manera más óptima  
y basarse en la planeación estratégica para enfocar a la empresa hacia las-  
metas en las cuáles estén involucrados todos los elementos constitutivos de  
la empresa propiamente dicha.

En ésta función es donde se logra la realización efectiva de todo-  
planeado, por medio de la toma de decisiones y emisión de órdenes; siendo  
trabajo del administrador verificar que se cumplan adecuadamente .

#### FUNCION PRODUCTOS Y SERVICIOS.

Esta actividad se encarga del diseño de los bienes y servicios --  
así como de los procesos productivos que satisfagan a los usuarios o con-  
sumidores y rindan utilidades a la empresa.

#### FUNCION FINANCIAMIENTO.

Esta se encarga de proveer y administrar los recursos monetarios y  
crediticios adecuados, para lograr el óptimo desarrollo de las operacio-  
nes de la empresa.

#### FUNCION MEDIOS DE PRODUCCION.

Se encarga de dotar, responder y mantener en óptimas condiciones-  
de utilización, los edificios, maquinaria y equipo que permitan a la em-  
presa efectuar su operación productiva eficazmente.

#### FUNCION PERSONAL.

Tiene por objeto seleccionar, entrenar, capacitar y desarrollar al  
personal idóneo procurándole las condiciones adecuadas con el fin de que  
logre el óptimo desempeño de sus labores y se realice como ser humano.

#### FUNCION SUMINISTROS.

Su objetivo es el de proporcionar a la empresa todos los materia-  
les, servicios e insumos en general, con la calidad, frecuencia y precios  
más convenientes.

#### FUNCION ACTIVIDAD PRODUCTIVA.

Esta función se encarga de preparar y efectuar las operaciones de - producción de manera que se logre efectividad, economía y calidad, así como que se cumpla con los plazos programados.

#### FUNCION VENTAS Y DISTRIBUCION.

Se encarga de adoptar las medidas que garanticen un flujo continuo de bienes y servicios producidos por la empresa, al mercado que satisface, de manera que proporcionen el óptimo beneficio a la empresa, como a los -- usuarios o consumidores de sus bienes o servicios producidos.

#### FUNCION CONTABILIDAD Y ESTADISTICA.

Esta función, tiene como objetivo establecer procedimientos y mantener en funcionamiento una organización para la recolección tramitación e - interpretación de datos, con la finalidad de mantener informada a la empresa de todos los aspectos de sus operaciones.

#### FUNCION MEDIO AMBIENTE.

Este factor es externo a la empresa, por tal motivo no se considera como actividad o función, pero creo que es muy importante, puesto que si - consideramos a la empresa como célula económica que se desenvuelve en un - marco de referencia social, económico y político, podremos deducir que es - una fuerza externa que estimula, presiona y limita el desarrollo de la em - presa constructora.

Es por demás señalar, que las actividades mal desempeñadas, darán - como consecuencia, inclusive, que las colaboraciones mejor realizadas, - - sean poco efectivas. Por ejemplo, de que nos serviría contar con un finan - ciamiento adecuado, con los mejores medios de producción, si el personal - no está capacitado para desempeñar sus funciones.

Esto pone de manifiesto, que todas las funciones de la empresa constructora y de cualquier giro, deberán cumplirse de tal modo que logren su máxima efectividad, calidad y productividad y consecuentemente contribuyan adecuadamente al logro del objetivo institucional y personal, manteniendo además, un equilibrio.

Esto no se lograría sin la existencia de un cuerpo administrativo -- que está constituido por todos los elementos humanos que tienen mando en -- ella, de tal suerte que desde el capatá de peones, pasando por el ingeniero encargado de una obra y hasta el director de la empresa forman parte de dicho cuerpo administrativo.

Precisamente por ésta razón es que nace la necesidad de que éste -- cuerpo administrativo domine la técnica administrativa. para lograr los resultados efectivos que la sociedad y la economía de nuestro país demanda de toda empresa productiva.

La administración, es la técnica con que cuentan los miembros del -- cuerpo administrativo de toda empresa productiva, pues es con la que logran coordinar los intereses de los inversionistas, de los empleados y trabajadores y de los clientes de la propia empresa. Por tal motivo, de la manera como administren dichos intereses, los resultados mostrarán el grado de -- efectividad en el logro del objetivo fundamental de la empresa constructora.

Como anteriormente se mencionó, el aparato administrativo, lo constituyen todos los elementos humanos que tienen mando en la empresa, donde podemos deducir que existen tres categorías:

- a) Alta Administración.- Que por lo general incluye al consejo de administración, junta directiva y al director general de la empresa constructora. Este grupo se preocupa principalmente del "que se hará" y relativamente poco por el "como hacerlo".
- b) Administración intermedia.- Generalmente está integrada por el nivel de jefaturas de departamento, que tienen bajo su dirección a otros supervisores de la empresa. Este nivel se preocupa del "cuando y como hacerlo".
- c) Administración de primera línea.- Este nivel incluye a los supervisores que tienen bajo su dirección a los trabajadores que ejecutan la obra, quedando incluidos los maestros de albañiles, jefe de sección, los ingenieros jefes de brigadas de trabajo. En éste nivel, los administradores, se preocupan por el "quién y -- como tendrá que hacerlo" y poco por el "que hacer", puesto que definitivamente la mayoría de las actividades habrán sido definidas ampliamente por niveles superiores.

Como nos podemos dar cuenta, el estudio de la administración cobra cada vez mayor importancia en la medida que la empresa crece o que el proyecto de negocio, se vuelve realidad. Y cada vez comprobamos que es necesaria la existencia de verdaderos especialistas en la materia, profesionales que dominen el campo de la administración, pues de la efectividad en la -- aplicación del PROCESO ADMINISTRATIVO, dependerá la optimización de resultados y consecuentemente el logro del objetivo de la empresa.

## 5.- EL PROCESO ADMINISTRATIVO.

Existen diferentes autores y por lo mismo cada uno tiene un criterio en cuanto al número de fases con que debe contar el proceso administrativo. Como ejemplo podemos mencionar:

El Lic. Laris Casillas, enumera cinco etapas: planeación, organización, integración, dirección y control.

El Lic. Reyes Ponce, señala seis etapas: previsión, planeación, organización, integración, dirección y control.

El Lic. Fernández Arena, señala tres etapas: planeación, implementación y control.

Así podemos concluir que todos tienen algo en común, que es la planeación y el control, sin embargo considero que el más indicado es el de cinco etapas, debido a que la organización, es muy importante para establecer la jerarquización de los niveles de autoridad y mantener una adecuada comunicación. La integración, está dirigida al elemento humano, que es básico para la existencia de un organismo social.

PLANEACION.- Es decir de antemano que hacer, como hacerlo, cuando hacerlo y quienes deben intervenir para realizarlo. Es el camino que conduce hacia donde queremos ir desde donde estamos actualmente. Por tal motivo, se sabe que básicamente, planear es escoger entre una serie de alternativas.

ORGANIZACION.- Para que un grupo de personas pueda trabajar efectivamente en la realización de ciertas metas debe existir un agrupamiento de funciones que se ejecutarán mediante la constitución de una departamentalización adecuada que defina los niveles gerárquicos en sentido horizontal y vertical. En otras palabras, para que un puesto o posición individual exista debe tener objetivos claros, una línea de autoridad y responsabilidad, un con

cepto definido de sus obligaciones y un entendimiento preciso de las relaciones que existen de una función con otra. Se ha comprobado que cuando las personas están agrupadas, se logran objetivos o metas que individualmente no podrían obtener y por otro lado, una razón por la que debe crearse una organización, es por la limitación que el administrador tiene, para supervisar efectivamente, es por eso que surge la necesidad de contar con diversos niveles de organización.

INTEGRACION.- Aún cuando las actividades de ésta función, trata de las necesidades de personal, selección y desarrollo del mismo; es importante hacer notar que la integración del personal a la empresa, se obtiene - - mediante la realización adecuada de dichas actividades administrativas, pero una vez contratado el personal, el mantenimiento de éste recurso, indispensable para la empresa, dependerá de las actividades de la función dirección. Para que ésta función sea efectiva, el administrador debe tomar en cuenta tres aspectos importantes a saber:

Motivación.- es el trabajo que realiza el administrador para inspirar, animar e impulsar al elemento humano hacia el logro de los objetivos del trabajo y de la empresa.

Comunicación.- Es el trabajo que el administrador realiza y que tendrá como finalidad crear una atmósfera de entendimiento que facilite la realización del trabajo.

Liderazgo.- Se refiere a las características y estilo propios del administrador que garanticen la obtención de resultados y logro de los objetivos del trabajo y de la empresa.

En resumen, la función dirección está enfocada al elemento humano - de las empresas, por tal motivo, de su optima realización depende la efectividad del logro de todas las ordenes emitidas y los objetivos previamente establecidos.

CONTROL.- Esta función comprende las actividades que realiza el licenciado en administración para asegurar que el trabajo, ejecutado está -- de acuerdo con lo planeado.

Esta función, deberá proporcionar una visión adecuada y en forma - periódica de la situación actual de los factores importantes que se estén- midiendo y que además debe ser con intervalos de tiempo tales que permitan tomar acciones correctivas a las desviaciones que existan.

## C A P I T U L O   I I .

### CONCEPTOS BASICOS PREVIOS AL ANALISIS DEPARTAMENTAL.

- 1.- Concursos; 2.- Contratación de obras, a).- contratos por precios unitarios, b).- Contratos a precio alzado, c).- Sistema de contratación en trabajos por administración; 3.- Bases y lineamientos generales para la elaboración de precios unitarios, a).- Generalidades b).- Cargos que integran un precio unitario.

## II.- CONCEPTOS BASICOS PREVIOS AL ANALISIS DEPARTAMENTAL.

Este capítulo tiene como finalidad el plantear de manera general, - los antecedentes o generalidades necesarios para la contratación de obras-públicas. Precisamente ésta investigación está dirigida a empresas constructoras de túneles. Este tipo de obras, en la mayoría de las veces, es - contratado por el Departamento del Distrito Federal o alguna Secretaría de Estado, por tal motivo, siempre tiene como finalidad un beneficio social.

El concepto de obra pública, nos lo da la Ley de Obras Públicas:

Artículo II.- "Todo trabajo que tenga por objeto crear, construir o modificar bienes inmuebles por su naturaleza o disposición de Ley".

Quedan comprendidos:

I.- La construcción, instalación, conservación, mantenimiento, -- reparación y demolición de los bienes a que se refiere éste - artículo, incluidos los que tienden a mejorar y utilizar los- recursos agropecuarios del país, así como los trabajos de ex- ploración, localización, perforación, extracción y aquellos - similares que tengan por objeto la explotación y desarrollo - de los recursos naturales que se encuentren en el suelo y en- el subsuelo.

II.- La construcción, instalación, conservación, mantenimiento, re- paración y demolición de los bienes inmuebles destinados a un servicio público o al uso común.

III.- Todos aquellos de naturaleza análoga.

Los bienes muebles que deban incorporarse, adherirse o destinarse a un inmueble, se sujetarán a las disposiciones de ésta ley, sin perjuicio de

que las adquisiciones de los mismos se rijan por la ley respectiva.

Así mismo la Ley de Obras Públicas establece todos los requisitos-- que las empresas constructoras deben cubrir para poder concursar y estar - en posibilidades de poder obtener contratos de obras públicas.

#### 1.- C O N C U R S O S .

Los concursos, tienen su origen con la aparición de una convocato-- ria, que como la propia Ley de Obras Públicas establece, deberán ser expedidas en el Diario Oficial y en los principales periódicos por:

- I.- Las unidades de la Presidencia de la República.
- II.- Las Secretarías de Estado y Departamentos Administrativos.
- III.- Las Procuradurías Generales de la República y de Justicia - del Distrito Federal.
- IV.- El Departamento del Distrito Federal.
- V.- Los Organismos Descentralizados
- VI.- Las empresas de participación estatal mayoritaria.
- VII.- Los Fideicomisos en los que el Fideicomitente sea el Gobierno Federal o cualesquiera de las entidades mencionadas en -- las fracciones V y VI.

Esta convocatoria a su vez nace de la necesidad de ejecutar alguna obra pública, misma que deberá estar contemplada en el programa de erogaciones autorizado por la Secretaría de Programación y Presupuesto.

La convocatoria deberá contener:

Artículo 31. (Ley de Obras Públicas):

- I.- El nombre de la dependencia o de la entidad convocante.
- II.- El lugar y descripción de la obra que se desee ejecutar.
- III.- Los requisitos que deberán cumplir los interesados.
- IV.- La fecha límite para la inscripción en el proceso de adjudicación que deberá fijarse en un plazo no menor de diez días hábiles contados a partir de la fecha de la publicación de la convocatoria.
- V.- El lugar, fecha y hora en que se celebrará el acto de la apertura de proposiciones.
- VI.- Los criterios conforme a los cuales se decidirá la adjudicación.

Quando a las empresas constructoras, les interesa la convocatoria, - acuden a la Dependencia ó Entidad a solicitar la documentación necesaria para elaborar su propuesta y poder participar en el concurso.

El concurso en sí, es la cubicación y valorización de la obra a ejecutar y deberá contener el programa para ejecución de la obra, disponibilidad de equipo, solvencia económica, catálogo de precios unitarios, utilización de mano de obra y acta de conocimiento físico de la obra. En otras palabras, el concurso es una proposición en cuanto a tiempo y costo de la ejecución de la obra convocada.

Para que el contratista esté en posibilidad de determinar la valorización, cuantificación y todo lo que se detalla en el párrafo anterior, es necesario que acuda con la Dependencia ó Entidad convocante para que obtengan el proyecto y el procedimiento constructivo.

La Ley de Obras Públicas marca que la Secretaría de Programación y - Presupuesto, elaborará un padrón de contratistas de obras públicas y que a su vez fijará los criterios y procedimientos para clasificar a las personas inscritas en él. Esta clasificación será de acuerdo a su especialidad, capa cidad técnica y económica y su ubicación en el país.

La propia Secretaría de Programación y Presupuesto, hará del conocimiento de las dependencias o entidades y del público en general el padrón - de personas registrados en él, por lo que indica que las dependencias o entidades convocantes, solo podrán contratar sus obras con personas cuyo registro en el padrón, esté vigente.

Las personas físicas y morales interesadas en inscribirse, en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, deberán hacer su solicitud por escrito, acompañada, según su naturaleza jurídica y características, de la si siguiente documentación que marca la Ley de Obras Públicas y que acontinua---ción se detalla:

- I.- Datos generales de la interesada.
- II.- La capacidad legal de la solicitante.
- III.- Experiencia y capacidad.
- IV.- Capacidad y recursos técnicos, económicos y demás que sean necesarios.
- V.- Máquinaria y equipos disponibles.
- VI.- Última declaración del Impuesto Sobre la Renta.
- VII.- Escritura constitutiva y reformas.
- VIII.- Inscripción en en Registro Federal de Causantes y en la Cámara de la Industria que les corresponda.

IX.- Cedula profesional, para el caso de prestación de servicios.

X.- Registro en el Instituto Mexicano del Seguro Social, en el Instituto del Fondo Nacional de la vivienda para los Trabajadores y en el de Estadística de la Secretaría de Programación y Presupuesto.

XI.- Los demás documentos e información que la Secretaría de Programación y Presupuesto considera pertinentes.

La misma Ley marca que toda la documentación antes descrita, se podrá verificar en cualquier tiempo, con la finalidad de corroborar la vigencia del registro. Dicha vigencia será del 1º de Julio al 30 de Junio del -- año siguiente, por lo que las personas que quieran continuar inscritos en el Padrón, revalidarán su registro solicitándolo por escrito 30 días hábiles anteriores a la fecha de vencimiento y tendran que adjuntar nuevamente la documentación inicial y cubrir los derechos que establezca el ejecutivo federal. Así mismo la Secretaría de Programación y Presupuesto, resolverá sobre la solicitud de revalidación en los siguientes 30 días hábiles contados a partir de la fecha de recepción de la solicitud de reinscripción.

## 2.- CONTRATACION DE OBRAS.

Como se mencionó anteriormente, la convocatoria indica el lugar en que se reciben las proposiciones, así como la fecha y hora del cierre de recepción de las mismas. Estas proposiciones deberán entregarse en sobre cerrado y se abrirán en junta pública por el representante de la entidad o dependencia convocante. La dependencia, en base a su presupuesto y en el análisis de las proposiciones admitidas, podrá emitir su dictamen que servirá como fundamento para el fallo.

En la junta pública, se dará el fallo mediante el cual se adjudicará el contrato de la obra a la persona que garantice satisfactoriamente el cumplimiento del contrato y la ejecución de la obra, reúna las condiciones necesarias y presente la postura mas baja.

La Ley determina que no podrá presentar proposición alguna, aquellas personas ó empresas en las que participe el funcionario que deba decidir sobre la adjudicación del contrato o alguna otra persona que le hubiera delegado la facultad, así como los contratistas que por causas imputales a -- ellos mismos se encuentren en situación de mora, respecto de la ejecución de otra u otras obras públicas que anteriormente tengan contratadas.

La contratación de la obra en sí, es la formalización del documento relativo a la adjudicación de la obra por parte de la dependencia ó entidad contratante y por la persona en quien hubiera recaído dicha adjudicación. -- Este trámite, se llevará a cabo dentro de los 20 días hábiles siguientes a la fecha de la adjudicación, haciendolo saber a la Secretaría de Programación y Presupuesto, y en su caso a la dependencia coordinadora del sector.

Los contratos de obra a que se refiere ésta Ley, se celebrarán a Pre

cio Alzado o sobre la base de Precios Unitarios y formarán parte de dicho contrato la descripción pormenorizada de la obra que se deba ejecutar, los proyectos, planos, especificaciones, programas y presupuestos correspondientes, debiéndose iniciar la obra contratada en la fecha señalada, para lo -- cual es indispensable que la Dependencia ó Entidad contratante, entregue -- oportunamente al contratista el ó los inmuebles en que deba realizarse la obra.

a).- CONTRATOS POR PRECIOS UNITARIOS.

Por precio Unitario debemos entender el importe de la remuneración -- que deberá cubrirse al contratista por unidad ó por parte de la obra realizada, conforme a las especificaciones establecidas en el contrato relativo.

La contratación por precio unitario, se refiere a que como se vaya -- avanzando en la ejecución de la obra, ésta se ira cubriendo y valorizando -- por unidad de obra terminada en cada una de las estimaciones y éstas a su -- vez, se elaborarán semanal, quincenal ó mensualmente.

b).- CONTRATOS A PRECIO ALZADO.

Este tipo de contratación tiene cierta similitud con el sistema de -- precios unitarios, pero la diferencia estriba en que en éste sistema, se cu -- bica el total de la obra, se valoriza y se cobra el total de la obra ejecutada por etapas.

Este tipo de contratación, generalmente se utiliza en obras en super -- ficie y no en las subterráneas como es el caso de los túneles, es decir que el sistema de contratación a precio alzado es aplicable en la construcción-

de casas, muros, etc., la característica es que generalmente son obras pequeñas y no muy sofisticadas.

Por ejemplo para la construcción de un túnel, primero se excava la lumbrera, que es un pozo de acceso al túnel, posteriormente se adema y se reviste definitivamente, esto es con la finalidad de evitar un deslizamiento o derrumbe, dado que generalmente son excavaciones profundas. Después se inicia la excavación del túnel, para lo que existen diversos procedimientos, pero que no se describen por que, en primera no caén dentro de mi especialidad y en segunda por que nos desviaríamos del objetivo de éste trabajo. En ésta actividad, de excavación de túnel cada estimación tendrá los siguientes conceptos:

- Excavación de túnel (Generalmente es por metro lineal aunque también se puede cobrar por metro cúbico).
- Acarreo de material producto de las excavaciones.
- Concreto lanzado para ademe de túnel.
- Acero de refuerzo para revestimiento de túnel.
- Cimbra para revestimiento definitivo.
- Concreto para revestimiento definitivo.

Estos conceptos, entre otros, pero a fin de cuentas son los mas representativos.

Como anteriormente se dijo, se irán cuantificando y cobrando conforme se vayan ejecutando, ésto al finalizar totalmente la obra, se tendrán diferencias contra lo presentado en la proposición como concursante, pero puede ser por modificaciones al proyecto ó por que aunque se tenían especifici

caciones, es hasta cierto punto, imposible de llegar a las cantidades físicamente ejecutadas.

Por otro lado en el supuesto caso de que se estuviera realizando la obra a precio alzado; previo a la elaboración de la estimación, se analiza el precio por metro lineal de túnel, que incluya todos los conceptos anteriormente descritos, utilidad, costos indirectos, etc., y se valoriza la longitud a construir, por lo que en ese momento se conoce la totalidad del importe de la obra por ejecutar, en éste caso la entidad ó dependencia contratante solo va aportando cantidades de dinero, conforme se tenga avance en la obra, finiquitando ésta, a la fecha de la terminación total y consecuentemente la firma del acta de entrega recepción de la obra.

En resumen, la grán diferencia que existe entre un sistema y otro, es que para el primero (precios unitarios), en la cobranza se puntualiza y se valoriza actividad por actividad y así sucesivamente, se irán estimando conforme se vayan ejecutando. Mientras que en el segundo (precio alzado), se conoce el importe total y se presentan cobros globales por volúmen de obra totalmente terminada.

#### c).- SISTEMA DE CONTRATACION EN TRABAJOS POR ADMINISTRACION.

Este sistema tiene dos aplicaciones; una es cuando desde un principio, por la naturaleza del servicio que se preste, sea difícil de valorizar, tal es el caso de las empresas supervisoras de obras. Existen altibajas en cuanto al volúmen de trabajo y consecuentemente en ocasiones es necesario tener mas personal que en otras, por lo que se opta por contratar en trabajos por administración. En este caso, las estimaciones serán por el número

de personas que se tengan trabajando, más un porcentaje por administración de la contratista.

La segunda aplicación es cuando se tiene contratada la obra por precios unitarios y surge la ejecución de algún trabajo, para el cual no existe un precio unitario, o bien que no estuvo contemplado en el proyecto, en éste caso se realiza elaborandose la estimación correspondiente que ampare los materiales, mano de obra y el equipo utilizados y adicionalmente, se -- aplicará un determinado porcentaje de indirectos y utilidad.

### 3.- BASES Y LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA ELABORACION DE PRECIOS UNITARIOS.

#### a).- GENERALIDADES.

Con la finalidad de tener una idea sobre la integración de los precios unitarios, a continuación se describen los lineamientos generales, aunque al igual que la contratación, se tomarán en cuenta algunos aspectos que contiene la Ley de Inspección de Contratos, la Ley de Obras Públicas y su Reglamento.

Los importes de los precios unitarios, deberán expresarse siempre en moneda nacional y las unidades de medida de los conceptos de trabajo, deberán corresponder al sistema métrico decimal.

Para precisar el significado de los términos empleados, se establecen las siguientes definiciones:

- a.1).- ESPECIFICACIONES.- Es el conjunto de disposiciones, requisitos, condiciones e instrucciones, que se establecen para la contratación y ejecución de una obra.
- a.2).- CONCEPTO DE TRABAJO O DE OBRA.- Es el Conjunto de operaciones y materiales, que de acuerdo con las especificaciones respectivas, integran cada una de las partes de una obra, ya que todas las obras se dividen convencionalmente para fines de medición y pago.
- a.3).- UNIDAD DE OBRA.- Es la unidad de medición que se señala en las especificaciones como base para cuantificar cada concepto de trabajo para fines de medición y pago.
- a.4).- CUANTIFICACION DE OBRA.- Es la cubicación de cada unidad de

obra ejecutada, con la finalidad de proceder a su estimación - correspondiente.

a.5).- CONCILIACION DE OBRA.- Es la revisión por parte del contratante ó de la empresa supervisora que le preste el servicio, de la cuantificación de obra a fin de estar de acuerdo en los volúmenes presentados y que posteriormente tendrán que ser estimados.

a.6).- ESTIMACION DE OBRA.- Es por así llamarle, la facturación de la obra cuantificada y conciliada que se le presenta al cliente - para su trámite de pago respectivo.

b).- CARGOS QUE INTEGRAN UN PRECIO UNITARIO.

El precio unitario, se integra sumando todos los cargos directos, cargos indirectos correspondientes al concepto de trabajo, el cargo por utili-dad del contratista y aquellos cargos adicionales, estipulados en el contra-to respectivo.

Los cargos directos aplicables al concepto de trabajo, son los que se derivan de las erogaciones por mano de obra, materiales, maquinaria, herra--mientas e instalaciones, efectuadas exclusivamente para realizar dicho con-cepto de trabajo. Posteriormente, profundizaré un poco más sobre cada uno de éstos conceptos.

Cargos indirectos, son los gastos generales necesarios para la ejecu--ción de la obra, no incluidos en los cargos directos de los con-ceptos de tra-bajo. En otras palabras, gastos generales, son las erogaciones que el contra-tista realiza y que son necesarios para su operación.

Cargo por utilidad, es la ganancia que debe percibir el contratista por la ejecución de conceptos de trabajo.

Con el objeto de establecer un panorama mas ó menos claro de los conceptos antes mencionados, trataré de puntualizar cada uno de ellos.

a).- CARGO DIRECTO POR MANO DE OBRA.

El cargo por éste concepto, se deriva de las erogaciones que hace el contratista por el pago de salarios al personal que interviene exclusiva y directamente en la ejecución del concepto de trabajo de que se trate, no se consideran dentro de éste cargo las percepciones del personal técnico, adminis--trativo, de control, supervisión y vigilancia, pues éstos corresponden a los cargos indirectos.

b).- CARGO DIRECTO DE MATERIALES.

Es el correspondiente a las erogaciones que hace el contratista para adquirir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución del concepto de obra, con exepción de los considerados en los cargos por maquinaria. Los materiales que se usen podrán ser permanentes y/o temporales. Los prime--ros son los que pasan a formar parte integrante de las obras, los segundos --son los que se consumen en uno o varios usos. Los materiales, además pueden -dividirse en adquiridos y producidos, según que se obtenga en el mercado ó se produzcan en la misma obra.

c).- CARGO DIRECTO POR MAQUINARIA.

Cargo unitario por maquinaria, es el que se deriva del uso correcto-

de las máquinas adecuadas y necesarias para la ejecución de los conceptos - de trabajo, conforme a lo estipulado en las especificaciones y en el contrato respectivo. Se integra con cargos fijos, de consumo y de operación, calculados por hora efectiva de trabajo y en su caso, con el cargo de transporte.

El costo directo de la hora máquina, se compone de cargos fijos y - variables, a saber:

C.1).- CARGOS FIJOS.- Son los correspondientes a depreciación, inversión, seguros, almacenaje y mantenimiento mayor y menor.

a) Cargos por depreciación.- Es el que resulta de la disminución -- del valor original de la maquinaria, como consecuencia de su uso, 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 tiem- po.

b) Cargo por inversión.- Es el cargo equivalente a los intereses -- del capital invertido en la maquinaria.

c) Cargos por seguros.- Es el necesario para cubrir los riesgos a - que está sujeta la maquinaria de construcción, durante su vida económica -- por accidentes que sufra. Este cargo existe tanto en el caso de que la ma- quinaria se asegure con una compañía de seguros, como en el caso de que la- constructora decida hacer frente con sus propios recursos, a los posibles - riesgos de dicha maquinaria.

d) Cargo por almacenaje.- Es el derivado de las erogaciones para cu

brir la guarda y vigilancia de la maquinaria durante sus períodos de inactividad, dentro de su vida económica.

e) Cargo por mantenimiento mayor o menor.- Es el originado por todas las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria en buenas condiciones, a efecto de que trabaje con óptimo rendimiento durante su vida económica.

Dentro del mantenimiento mayor, se consideran todas las erogaciones correspondientes a las reparaciones de la maquinaria en talleres especializados o por personal especializado pero que requiera retirarse de su frente de trabajo por un tiempo considerable. Estos costos también incluyen la mano de obra, refacciones y renovaciones de las partes afectadas, así como otros materiales necesarios.

Dentro del mantenimiento menor, se consideran todas las erogaciones necesarias para proporcionar a la maquinaria el mantenimiento preventivo, tales como cambios de aceite, grasa, filtros, etc., incluyendo el personal y equipo auxiliar que realiza éstas actividades de mantenimiento, los repuestos y demás materiales necesarios.

C.2).- CARGOS POR CONSUMOS.- Son los que se derivan de las erogaciones que resultan por el uso de combustibles y otras fuentes de energía, lubricantes y llantas en su caso.

a) 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 al desarrollar su trabajo.

b) Cargo por otras fuentes de energía.- Cuando se utilicen otras fuentes de energía, diferentes de los combustibles señalados en el punto anterior, la determinación del cargo por la energía que se consuma, requerirá un estudio especial en cada caso.

c) Cargo por lubricantes.- Es el derivado de las erogaciones originadas por los consumos y cambios periódicos de aceites, incluyendo las erogaciones necesarias para suministrarlos en las máquinas.

d) Cargo por llantas.- Se considerará éste cargo solo para aquella maquinaria en la cual, al calcular, su depreciación se haya deducido el valor de las llantas, del valor inicial de la misma.

C.3).- CARGO 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.

C.4).- CARGO POR TRANSPORTES.- En términos generales, el transporte de la maquinaria se considera como cargo indirecto, pero cuando sea conveniente, a juicio de la dependencia, podrá tomarse en cuenta dentro de los cargos directos o como un concepto específico de trabajo.

En resumen, el cálculo del cargo por maquinaria, es de los más complejos, por todos los conceptos que hay que calcular pero que son necesarios, debido a que en cierta forma, es de las inversiones más fuertes para las constructoras. Pero tratando de simplificar todo lo concerniente a éste cargo, podemos decir que se integra con la suma de:

Depreciación, inversión, seguros, almacenaje, mantenimiento mayor-

y menor, más los cargos por consumos de combustibles u otras fuentes de energía, lubricantes, llantas en su caso, más el cargo por operación y transporte, en su caso.

D) CARGO DIRECTO POR HERRAMIENTA.- Este cargo corresponde al consumo o desgaste de herramientas utilizadas en la ejecución de los conceptos de obra. Existen dos clasificaciones de herramienta:

Las de mano y las especializadas. En el caso de tener de las segundas, se analizarán en la misma forma que el cargo directo por maquinaria, como se describe anteriormente.

### C A P I T U L O    I I I .

#### PLANEACION DE LA INVESTIGACION EN EL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES Y CONTROL DE OBRA EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE TUNELES.

1.- Objetivo principal; 2.- Objetivos secundarios; 3.- Planteamiento del problema; 4.- Hipótesis principal; 5.- Hipótesis secundarias; 6.- Diseño de la prueba, a).- Investigación documental, b).- Investigación de campo, c).- Universo, d).- Muestra, e).- Cuestionario, f).- Tabulación, g).- Conclusiones de la investigación de campo.

### III.- PLANEACION DE LA INVESTIGACION EN EL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES Y CONTROL DE OBRA EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE TUNELES.

#### 1.- OBJETIVO PRINCIPAL.

Analizar las actividades que actualmente se están realizando en el departamento de estimaciones y control de obra de las empresas constructoras de túneles, con respecto a la elaboración, valorización y control de las estimaciones por obra ejecutada, con la finalidad de proponer medidas que optimicen su funcionamiento.

#### 2.- OBJETIVOS SECUNDARIOS.

- Conocer las funciones que realiza y que deberán realizar las empresas constructoras de túneles en su departamento de estimaciones y control de obra.
- Conocer el procedimiento que se utiliza para la elaboración y control de estimaciones de obra ejecutada.
- Encontrar elementos comunes en los procedimientos de elaboración - valorización y control de estimaciones, que a futuro, permita minimizar los procedimientos en las empresas constructoras de túneles.

#### 3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿ Las empresas constructoras de túneles, consideran que es importante la existencia de un departamento de estimaciones y control de obra dentro

de su organización y en caso afirmativo, se tiene definido el objetivo del departamento, las funciones que deba desarrollar, tienen un manual de procedimientos?.

#### 4.- HIPOTESIS PRINCIPAL.

Dependiendo del tamaño de la empresa constructora o de la obra por -- realizar, es necesario contar dentro del cuerpo administrativo con un departamento que se dedique a la elaboración, valorización y control de las estimaciones por obra ejecutada.

#### 5.- HIPOTESIS SECUNDARIAS.

- Estimar oportuna y adecuadamente la obra ejecutada para que las empresas objeto de ésta investigación tengan agilidad en su velocidad de cobro.
- Que las empresas constructoras de túneles aprovechen al máximo la información que aporte su departamento de estimaciones.
- Aportar bases para que las empresas constructoras que no cuenten -- con éste departamento, las analicen y si lo consideran conveniente lo institucionalicen.

#### 6.- DISEÑO DE LA PRUEBA.

Para la comprobación o disprobación de las hipótesis, planteadas -- en el presente estudio, se utilizaron técnicas adecuadas que permitieron ob

tener la información necesaria, confiable y actual de la problemática existente en cuanto a los sistemas y procedimientos que se vienen desempeñando - en éste ramo de la industria de la construcción.

#### A.- INVESTIGACION DOCUMENTAL.

En cuanto a la investigación documental, se consultaron libros específicos del tema, se consultaron revistas editadas por el Instituto de Capacitación a la Industria de la Construcción, memorias de algunas obras concluidas proporcionadas por el grupo ICA., la ley y el reglamento de contratación de obras públicas que permitieron captar la información documental necesaria para la realización del presente estudio.

Así mismo se acudió a la Camara Nacional de la Industria de la Construcción en la que se consultaron algunos cursos que se había impartido a las empresas dedicadas a la construcción, esta información fué de valiosa utilidad para la realización de la presente investigación.

#### B.- INVESTIGACION DE CAMPO.

En cuanto a la investigación de campo, se elaboró un cuestionario -- que facilitó captar la información necesaria para alcanzar el objetivo de la investigación, así como para probar ó disprobar las hipótesis planteadas.

Con la finalidad de obtener mayor información, se sostuvieron algunas pláticas con Ingenieros Residentes de obra y otras más con personas que tienen experiencia en el tema, llegando a la conclusión que definitivamente el departamento de estimaciones y control de obra es necesario para cualquier constructora, aunque éste, estará delimitado por la magnitud de la obra.

### C.- UNIVERSO.

Para determinar el universo, acudí a la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción en donde cuentan con un directorio que agrupa a todas las empresas constructoras de acuerdo a su especialidad dentro del ramo de la construcción, bajo éstas circunstancias se pudo comprobar que existen en la actualidad 28 empresas constructoras que se dedican a construir túneles. En el mismo directorio viene, el nombre de la empresa y la dirección en donde se localiza su oficina central ó matriz aunque en la mayoría de los casos, para efectos de la aplicación del cuestionario me enviaron a el lugar físico en donde tenían alguna obra.

### D.- MUESTRA.

Para determinar el tamaño de una muestra que fuera representativa para todo el universo, se aplicó una fórmula estadística, misma que a continuación se explica.

#### FORMULA PARA DETERMINACION DE LA MUESTRA.

$$\text{No.} = \frac{T^2 (pq)}{d^2}$$

No. = Tamaño de la muestra deseada

T = Nivel de confianza deseado

p = Porcentaje de empresas constructoras que tienen departamento de estimaciones y control de obra.

q = Porcentaje de empresas constructoras que no cuentan con departamento de estimaciones y control de obra.

d = Error permitido en la obtención de resultados.

F A C T O R.

$$N = \frac{No}{1 + \frac{No}{N}}$$

S U B S T I T U C I O N :

$$No = \frac{(1.96)^2 (0.80 \times 0.20)}{(0.10)^2}$$

$$No = \frac{3.84 (0.16)}{0.01} = \frac{0.61}{0.01}$$

$$\underline{\underline{No = 61}}$$

$$N = \frac{61}{1 + \frac{61}{28}} = \frac{61}{1 + 2.18} = \frac{61}{3.18}$$

$$\underline{\underline{N = 19.18}} \quad \text{Empresas a entrevistar}$$

Cabe hacer mención que para determinar el porcentaje de p (porcentaje de empresas que cuentan con el departamento de estimaciones y control de obra y q (porcentaje de empresas que no cuentan con el departamento de

estimaciones y control de obra), se aplicó una prueba piloto que constó de 5 cuestionarios en los cuales solamente una empresa contestó no contar con el departamento en cuestión, con ésto pude comprobar que  $p = 80\%$  y  $q = 20\%$ .

Hago la aclaración que los cuestionarios correspondientes a la prueba piloto, quedaron integrados a los 19 que corresponden al total de la muestra.

El valor de T salió de una tabla de valores que viene en la página No. 355 de el libro: Estadística para Economistas y Administradores de -- Stephen Shao.

#### E.- CUESTIONARIO.

El cuestionario fué diseñado con el propósito de alcanzar el objetivo establecido en la investigación. Comprende una serie de preguntas -- encaminadas a conocer las actividades y procedimientos actuales de las em presas constructoras de túneles en cuanto a la elaboración de estimaciones y control de obra.

A continuación se transcribe el cuestionario que se utilizó en la investigación de campo.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.  
FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION.  
SEMINARIO DE INVESTIGACION.

INVESTIGADOR:

PEDRO V. BONIFACIO MESTIZA.

DIRECTOR DE SEMINARIO:

LIC. FRANCISCO JAVIER LARIS CASILLAS.

OBJETIVO:

El presente cuestionario, está enfocado a conocer de las -  
Empresas Constructoras, como está funcionando el departamento de estimaciones, -  
con la finalidad de proponer medidas que optimicen su funcionamiento. Por lo que  
agradeceré contestar con la mayor veracidad posible a todas las interrogantes, -  
en la inteligencia de que los datos recabados, se manejaran de manera confiden-  
cial, ya que servirán para la elaboración de una tesis profesional.

Manifestando las más cumplidas gracias, por la atención --  
que se sirvan prestar.

NOMBRE DE LA EMPRESA : \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL ENTREVISTADO : \_\_\_\_\_

PUESTO : \_\_\_\_\_

1.- ¿ CUENTA USTED EN SU EMPRESA CON UN DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES ?

SI ( ) NO ( )

2.- ¿ EN SU EMPRESA CUAL ES EL MONTO APROXIMADO DE SU CAPITAL SOCIAL ?

- a).- 10 A 25 MILLONES ( )
- b).- 25 A 50 MILLONES ( )
- c).- 50 A 100 MILLONES ( )
- d).- 100 O MAS MILLONES ( )

3.- ¿ SON PRECISOS LOS OBJETIVOS DEL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES ?

SI ( ) NO ( )

4.- ¿ ESTAN DEFINIDAS LAS FUNCIONES QUE DEBAN REALIZAR LOS INTEGRANTES DEL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES ?

SI ( ) NO ( )

ESPECIFIQUE BREVEMENTE : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5.- ¿ CUENTA USTED EN SU DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES CON UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA ELABORACION Y CONTROL DE ESTIMACIONES.

SI ( ) NO ( )

6.- ¿ EN EL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES SE TIENEN PROGRAMAS DE TRABAJO ?

- a).- A LARGO PLAZO SI ( ) NO ( )
- b).- A CORTO PLAZO SI ( ) NO ( )

7.- ¿ LOS PROGRAMAS DE TRABAJO DEL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES SE CUMPLEN EN ?

- a).- 25 % ( )
- b).- 75 % ( )
- c).- 100 % ( )

8.- ¿ EN SU EMPRESA EL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES, CON QUE DEPARTAMENTOS TIENE --  
RELACION ?

PLANEACION	30 % ( )	60 % ( )	100 % ( )
PRODUCCION	30 % ( )	60 % ( )	100 % ( )
CONTRALORIA	30 % ( )	60 % ( )	100 % ( )
CONTABILIDAD	30 % ( )	60 % ( )	100 % ( )
PERSONAL	30 % ( )	60 % ( )	100 % ( )
ALMACEN	30 % ( )	60 % ( )	100 % ( )

9.- ¿ EN SU EMPRESA DE CUANTAS PERSONAS ESTA INTEGRADO SU DEPARTAMENTO DE ESTIMA--  
CIONES ?

GERENTE	a).- 1	b).- 0	c).- 0	d).- OTRO _____
JEFE DE DEPTO.	1	1	1	_____
AUXILIAR ESTIMACIONES	3	2	1	_____
CUANTIFICADORES	5	5	3	_____
CALCULISTAS	3	1	0	_____
DIBUJANTE	2	1	1	_____

10.- ¿ SE IMPARTEN CURSOS DE CAPACITACION AL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES ?

SI ( ) = 42 = NO ( ) . . . . . /



16.- ¿ EL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES, SIGUE LOS PASOS DE LAS ESTIMACIONES DESDE SU ELABORACION; CONCILIACION CON EL CLIENTE; AUTORIZACION DE LA MISMA Y HASTA SU COBRO O EL TRAMITE DE COBRANZA LO REALIZA OTRO DEPARTAMENTO ?

- a).- EL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES ( )
  - b).- OTRO DEPARTAMENTO ( ) ¿ CUAL ? \_\_\_\_\_
- 

17.- ¿ EN SU EMPRESA DE QUIEN DEPENDE DIRECTAMENTE EL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES ?

- a).- GERENTE ( )
  - b).- SUB'GTE. ( )
  - c).- RESIDENCIA DE OBRA ( )
  - d).- OTRO, ESPECIFIQUE \_\_\_\_\_
- 

18.- ¿ SE TIENE DEFINIDO UN PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE AVANCES Y ESTIMACIONES ?

- SI ( )
- NO ( )

ESPECIFIQUE: \_\_\_\_\_

---

---

19.- ¿ EL REGISTRO DE LOS ELEMENTOS DE COSTO DE LAS ESTIMACIONES LO EFECTUA USTED - POR MEDIO DE ?

- a).- COMPUTADORA ( )
- b).- EN FORMA MANUAL ( )
- c).- EN MAQUINA MECANICA ( )

20.- ¿ DE LOS INTEGRANTES DEL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES QUIEN VERIFICA EL AVANCE FISICO DE LA OBRA ?

- a).- UN AUXILIAR ( )
- b).- EL RESIDENTE DE OBRA ( )
- c).- UN CUANTIFICADOR DE OBRA ( )

21.- ¿ UNA VEZ OBTENIDOS LOS DATOS DE AVANCE REAL DE OBRA SE PROCEDE A ?

- a).- ELABORAR REPORTE GENERADOR DE OBRA ( )
- b).- SE LE ENVIAN AL JEFE DE ESTIMACIONES ( )
- c).- CONCILIARLOS CON EL CLIENTE ( )
- d).- ELABORAR ESTIMACION ( )

22.- ¿ A PARTIR DE LA INFORMACION RECABADA EN LA PREGUNTA ANTERIOR, SE ELABORA ?

- a).- REPORTE GENERADOR DE OBRA ( )
- b).- PRE-ESTIMACION ( )
- c).- ESTIMACION DEFINITIVA ( )

23.- ¿ CON EL REPORTE GENERADOR DE OBRA DEBIDAMENTE CONCILIADO, SE ELABORA ESTIMACION DEFINITIVA ?

- SI ( )
- NO ( )

24.- ¿ LA PRESENTACION DE LA ESTIMACION DEFINITIVA AL CLIENTE, PARA SU COBRO, LO HACE CON PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES ?

- SI ( )
- NO ( )

25.- ¿ A PARTIR DE LA ESTIMACION DEFINITIVA, EL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES A QUE DEPARTAMENTO TURNA LA INFORMACION ?

- a).- JEFATURA DE OBRA ( )
- b).- SUB GERENCIA ( )
- c).- CONTABILIDAD ( )

26.- ¿ DEPENDIENDO DEL TIPO DE CONTRATO LAS ESTIMACIONES LAS ELABORA USTED ?

- a).- CADA 8 DIAS ( )
- b).- CADA 15 DIAS ( )
- c).- CADA 30 DIAS ( )

27.- ¿ EN SU EMPRESA QUE TIPO DE CONTRATO TIENE ?

- a).- PRECIOS UNITARIOS ( )
- b).- PRECIO ALZADO ( )
- c).- POR ADMINISTRACION ( )

28.- ¿ EN SU EMPRESA CUENTA CON FORMATOS IMPRESOS PARA LA ELABORACION DE CUANTIFICACIONES Y ESTIMACIONES ?

SI ( ) NO ( )

29.- ¿ CUALES ERRORES SON LOS MAS DETECTADOS EN LA REVISION DE LAS ESTIMACIONES ?

	SI	NO
NUMERICOS	{ }	{ }
CUBICACION	{ }	{ }
PRESENTACION	{ }	{ }
DOCUMENTACION	{ }	{ }

OTROS: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## F.- TABULACION.

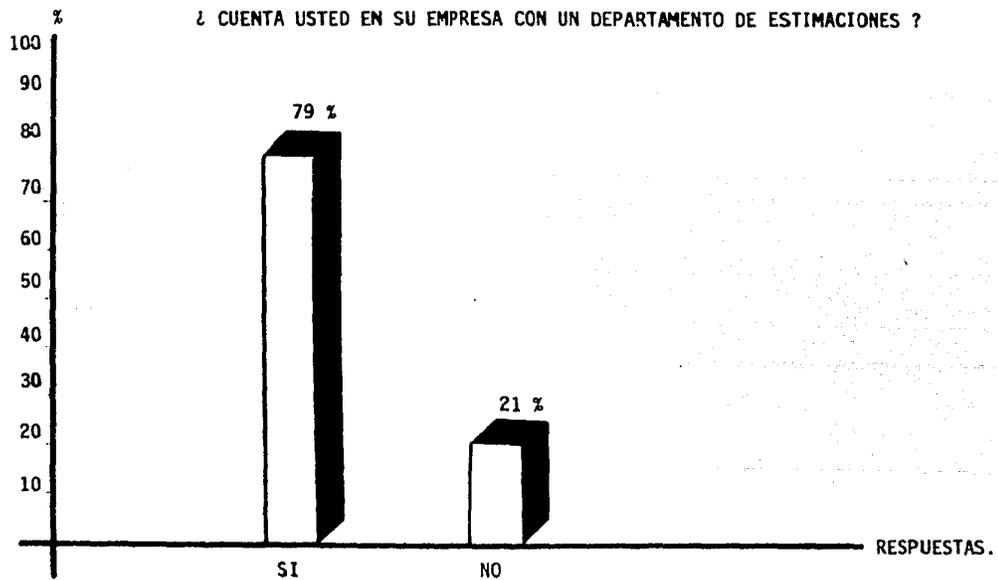
Una vez que se tuvieron contestados los 19 cuestionarios de la muestra, se procedió a elaborar una hoja de trabajo en la que se relacionaron todas las preguntas y en el sentido horizontal todas las respuestas.

Se concentraron todas las respuestas obtenidas, posteriormente se analizaron y encontré que en las preguntas que contaban con 3 o más opciones, los entrevistados contestaron 2 de ellas por lo que al sacar el porcentaje de cada grupo de respuestas se obtenía más del 100% en estos casos se aptó por anular una de ellas aleatoriamente (por medio de un volado, si caía sol se tomaba una y si caía aguilá se tomaba la otra) y con ésto estuve en condiciones de obtener el porcentaje real de respuestas para cada una de las preguntas del cuestionario.

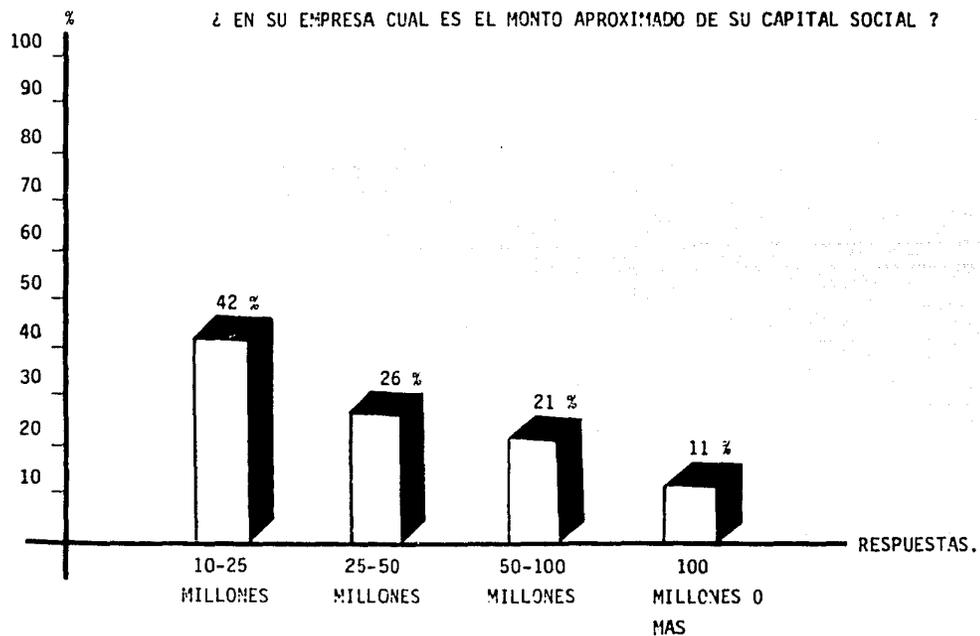
Posteriormente y con la finalidad de ver más objetivamente los resultados, se elaboró una gráfica para cada una de las preguntas, dando por terminado la tabulación de los resultados.

A continuación se transcriben todas las gráficas elaboradas que contienen la pregunta, las posibles respuestas, el número obtenido de cada una de ellas y el porcentaje que representa cada grupo de respuestas.

GRAFICA No. 1.

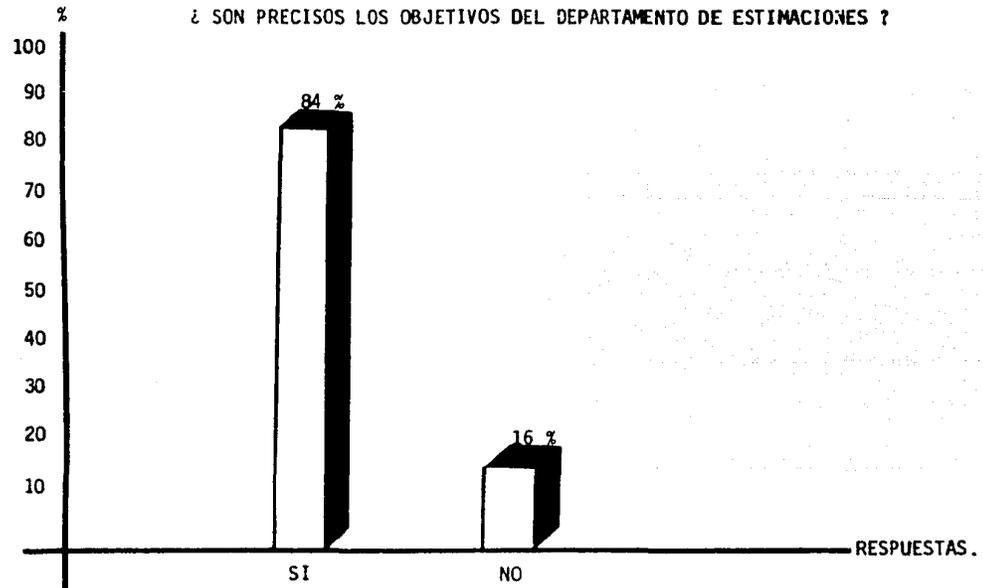


GRAFICA No. 2.



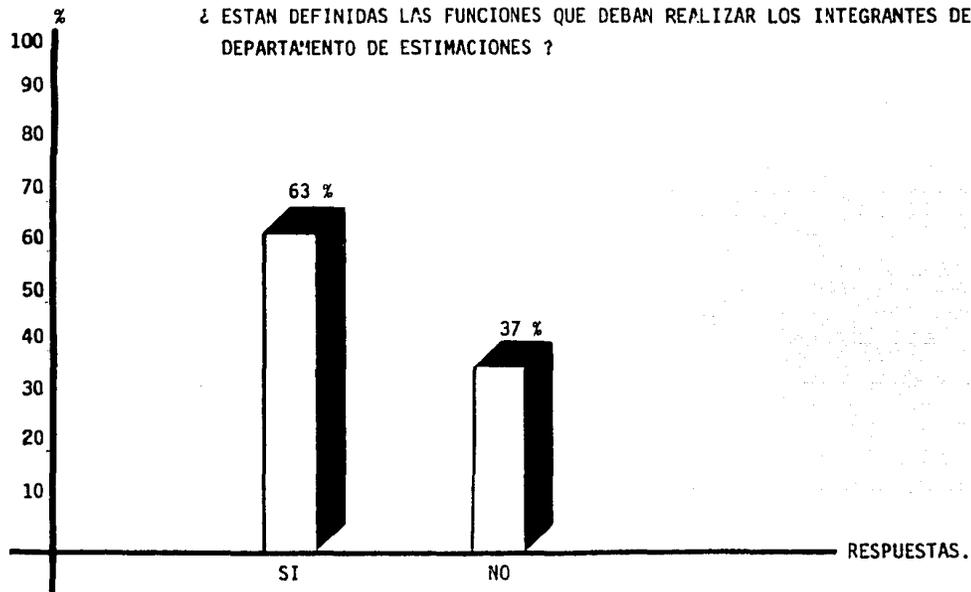
GRAFICA No. 3.

¿ SON PRECISOS LOS OBJETIVOS DEL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES ?

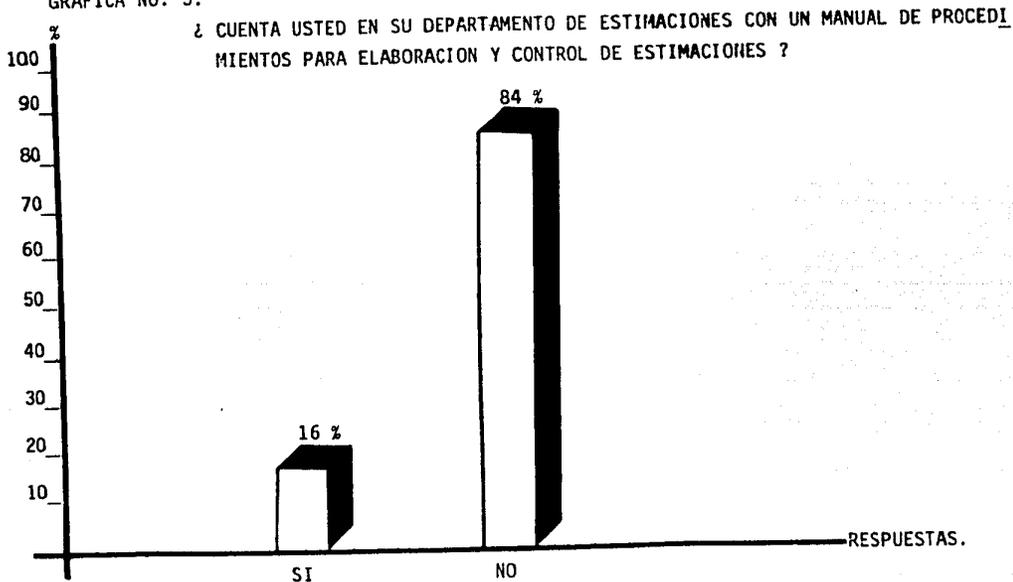


GRAFICA No. 4.

¿ ESTAN DEFINIDAS LAS FUNCIONES QUE DEBAN REALIZAR LOS INTEGRANTES DEL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES ?

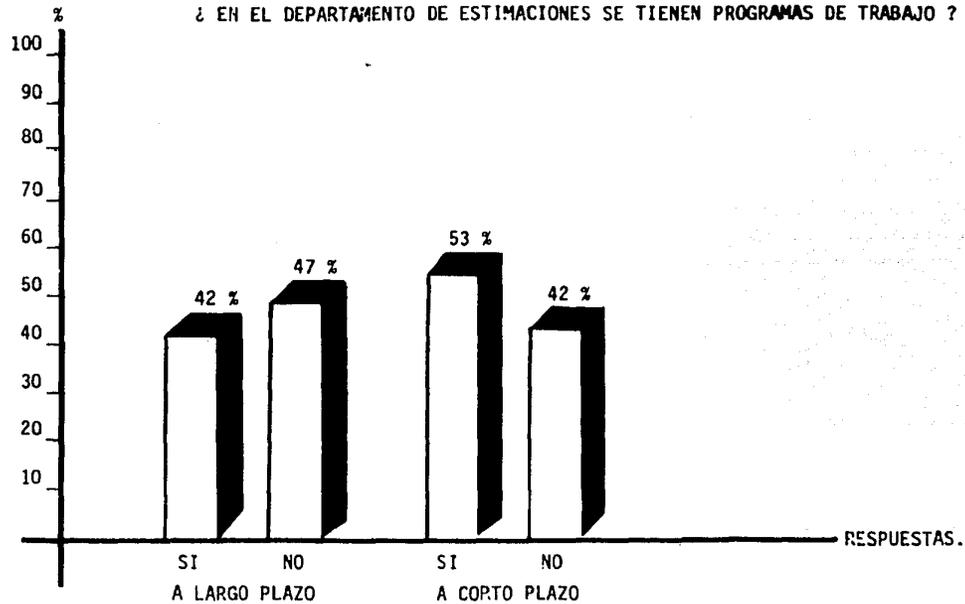


GRAFICA No. 5.



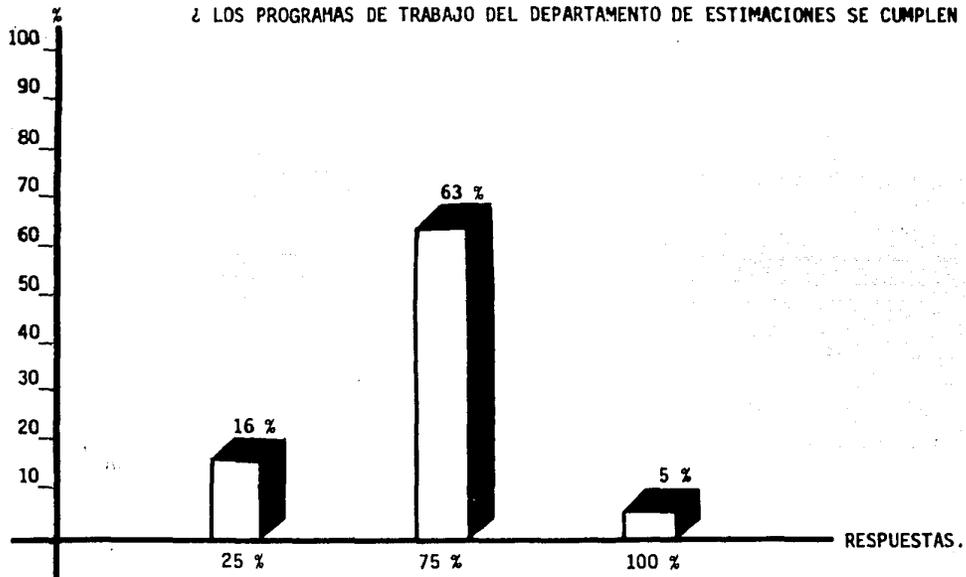
GRAFICA No. 6.

¿ EN EL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES SE TIENEN PROGRAMAS DE TRABAJO ?



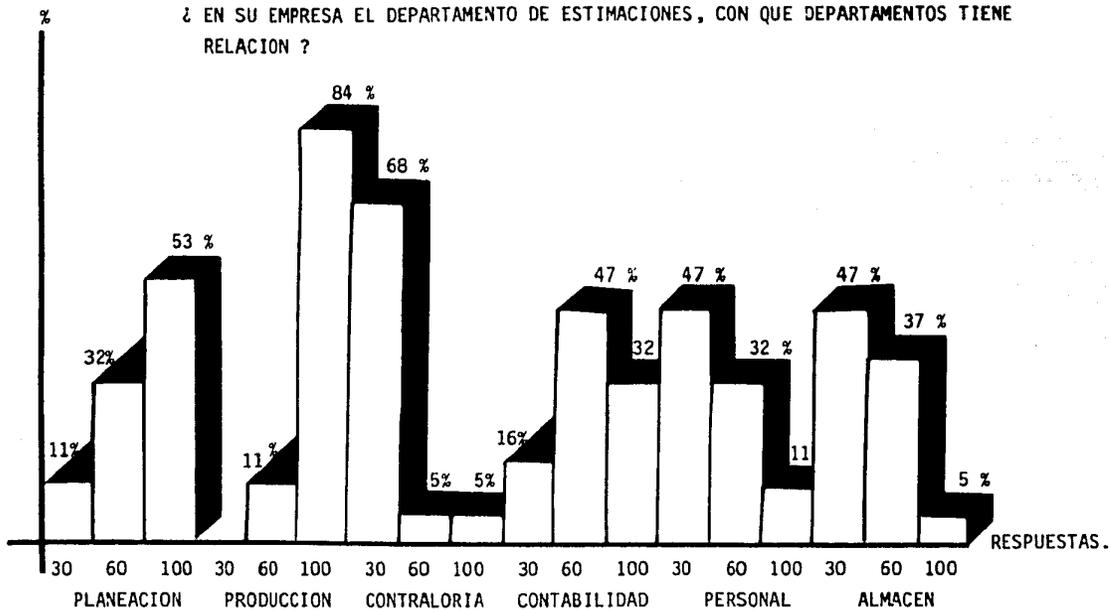
GRAFICA No. 7.

¿ LOS PROGRAMAS DE TRABAJO DEL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES SE CUMPLEN EN ?

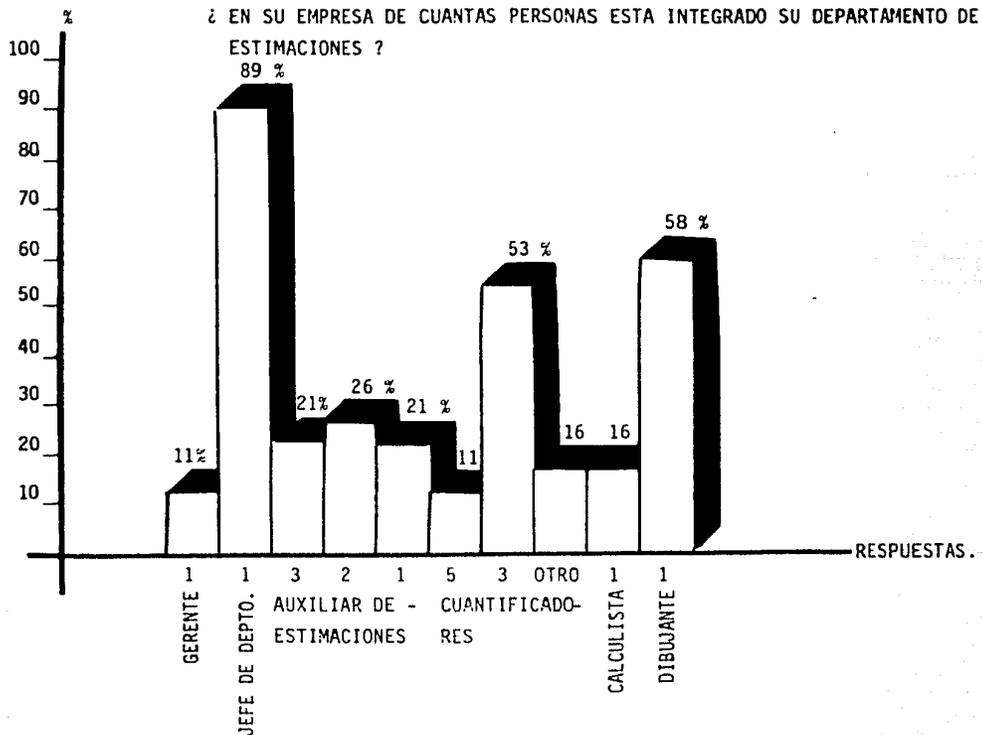


GRAFICA No. 8.

¿ EN SU EMPRESA EL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES, CON QUE DEPARTAMENTOS TIENE RELACION ?

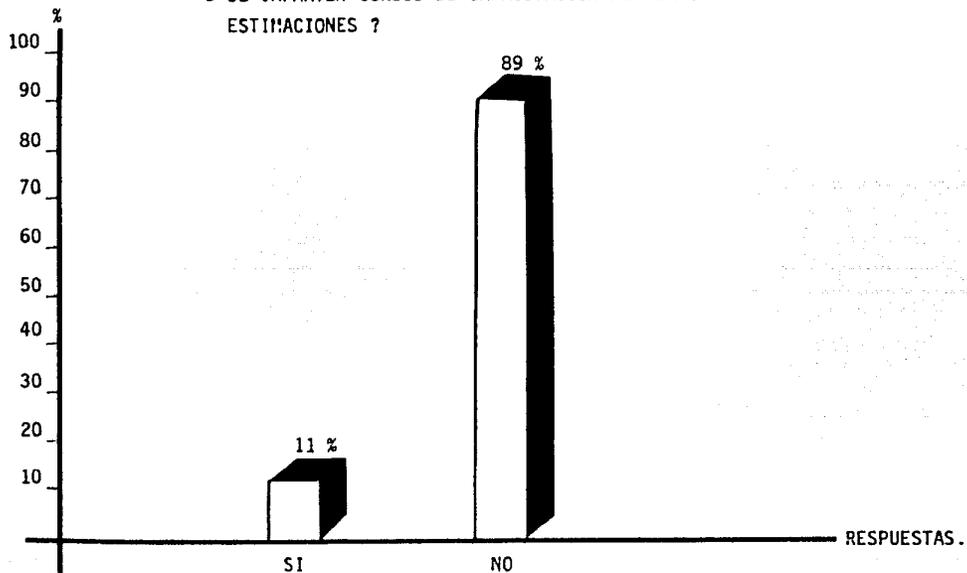


GRAFICA No. 9.



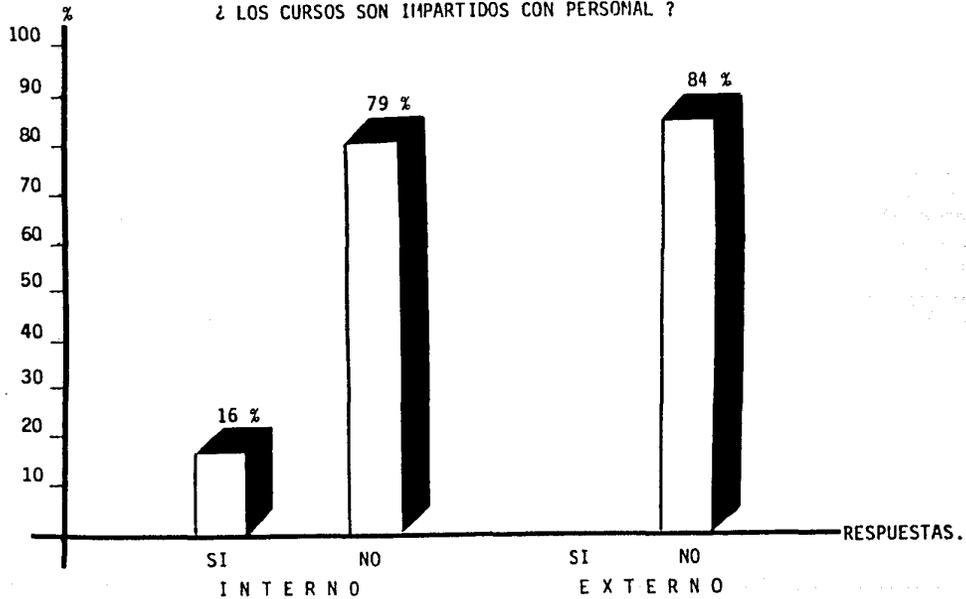
GRAFICA No. 10.

¿ SE IMPARTEN CURSOS DE CAPACITACION AL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES ?

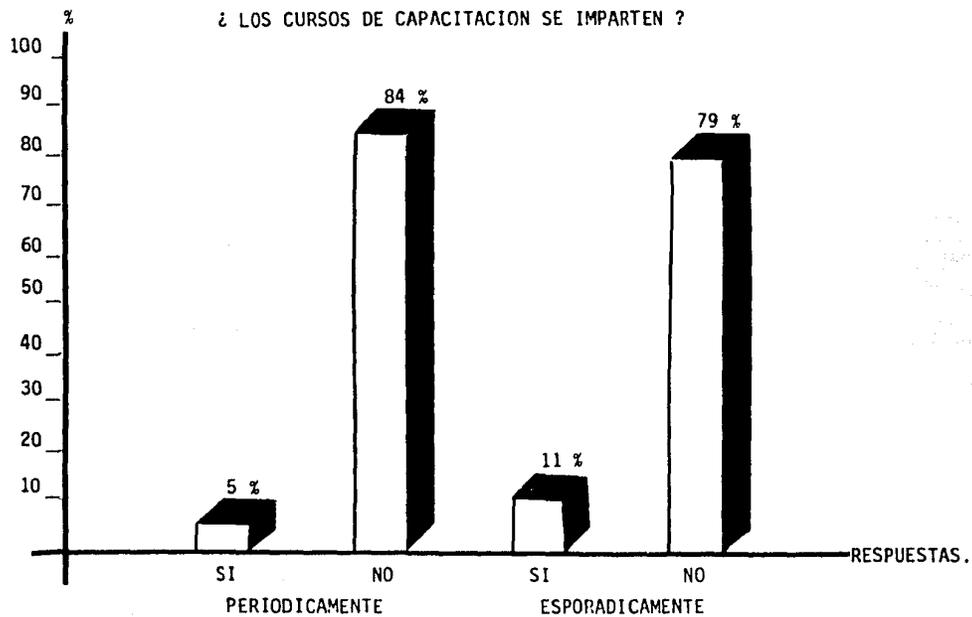


GRAFICA No. 11.

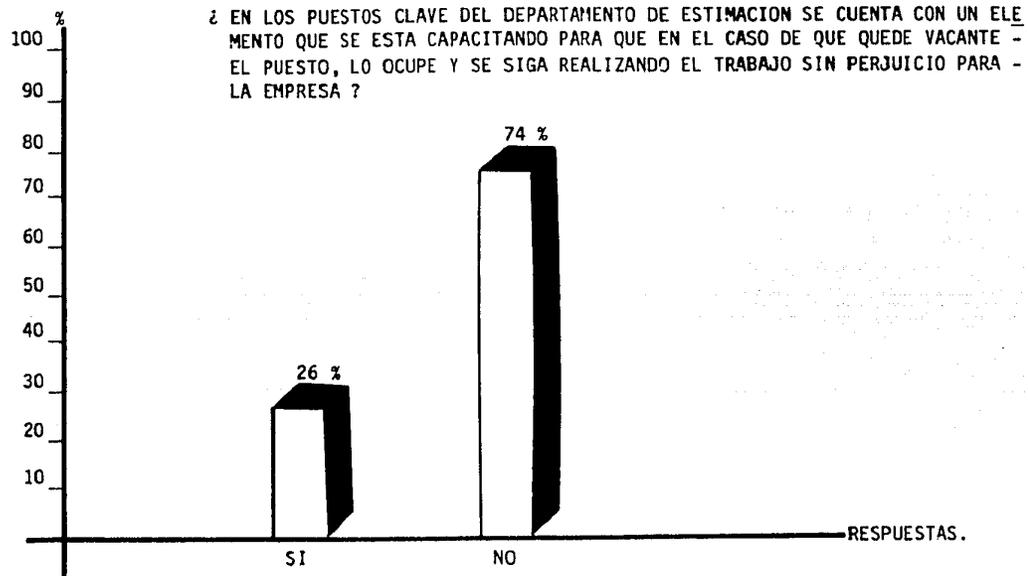
¿ LOS CURSOS SON IMPARTIDOS CON PERSONAL ?



GRAFICA No. 12.

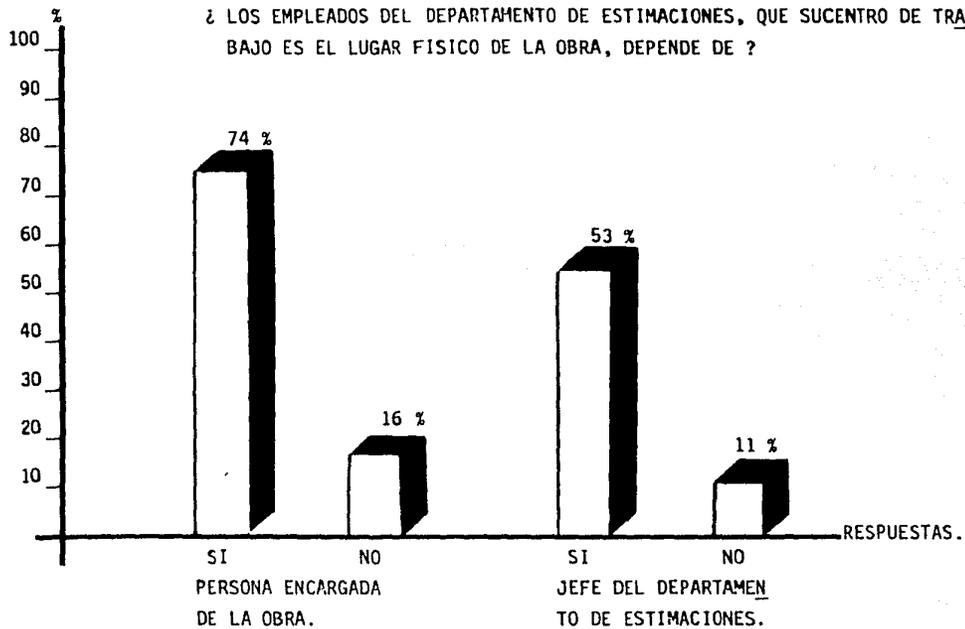


GRAFICA No. 13.



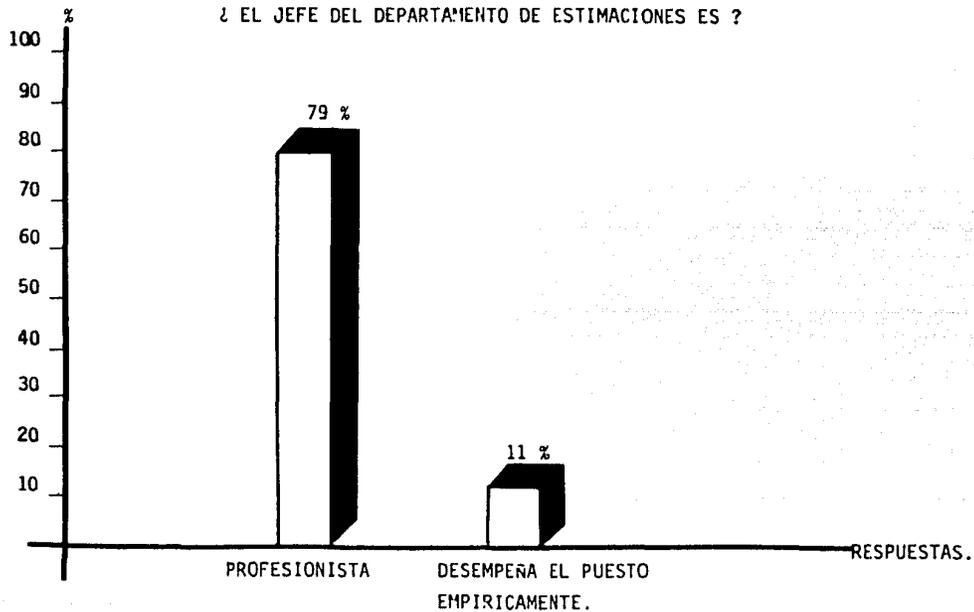
GRAFICA No. 14.

¿ LOS EMPLEADOS DEL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES, QUE SUCENTRO DE TRABAJO ES EL LUGAR FISICO DE LA OBRA, DEPENDE DE ?



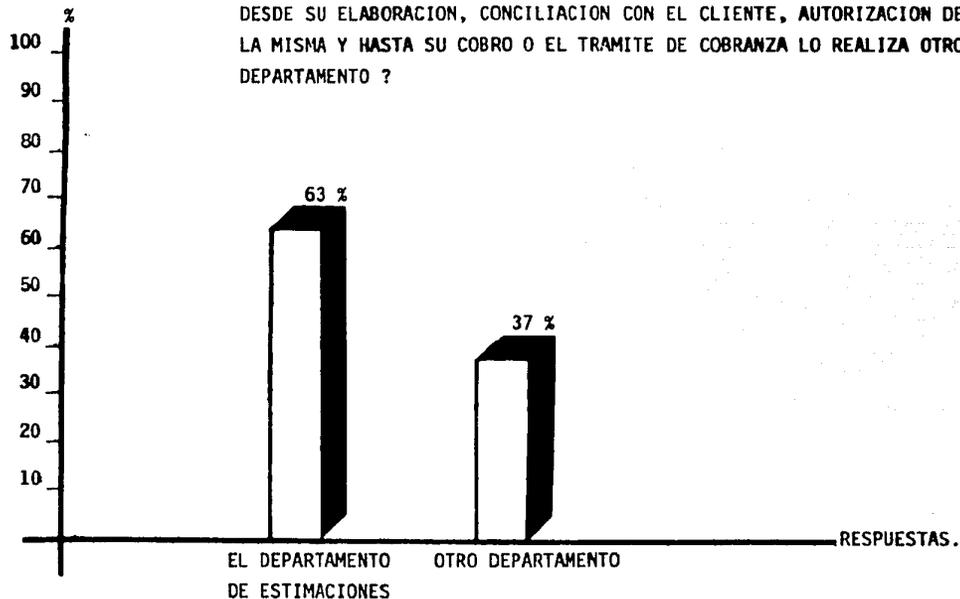
GRAFICA No. 15.

¿ EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES ES ?

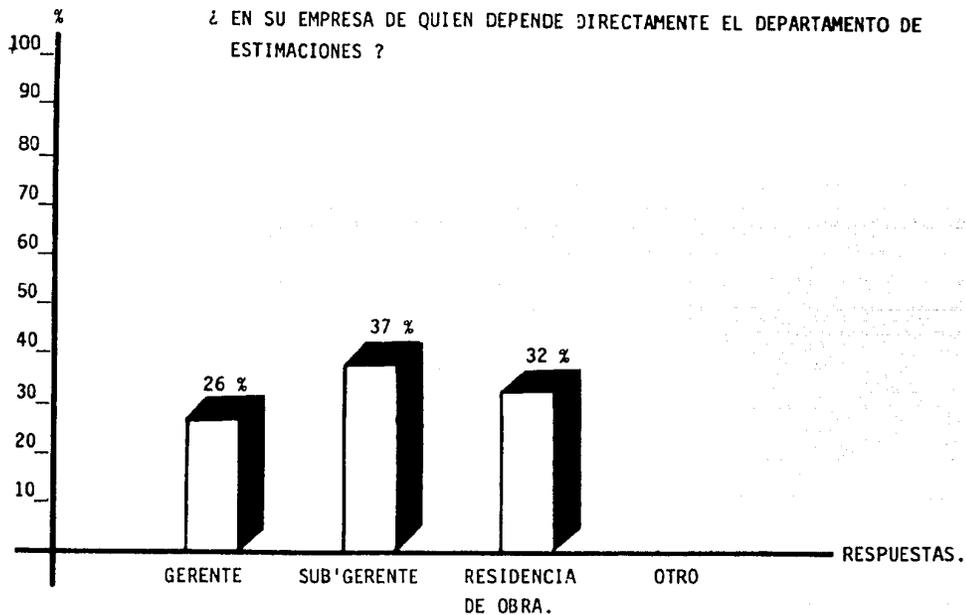


GRAFICA No. 16.

¿ EL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES, SIGUE LOS PASOS DE LAS ESTIMACIONES DESDE SU ELABORACION, CONCILIACION CON EL CLIENTE, AUTORIZACION DE LA MISMA Y HASTA SU COBRO O EL TRAMITE DE COBRANZA LO REALIZA OTRO DEPARTAMENTO ?

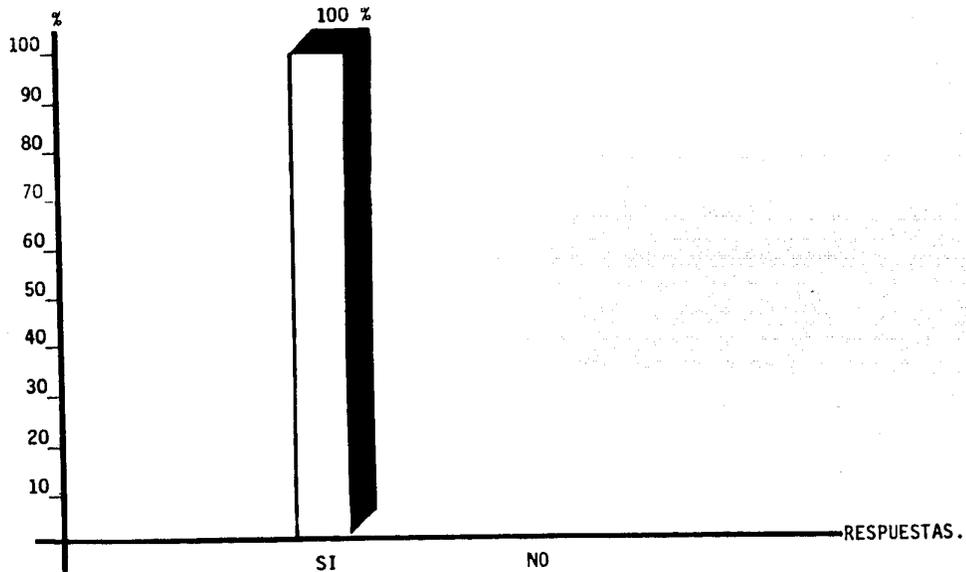


GRAFICA No. 17.



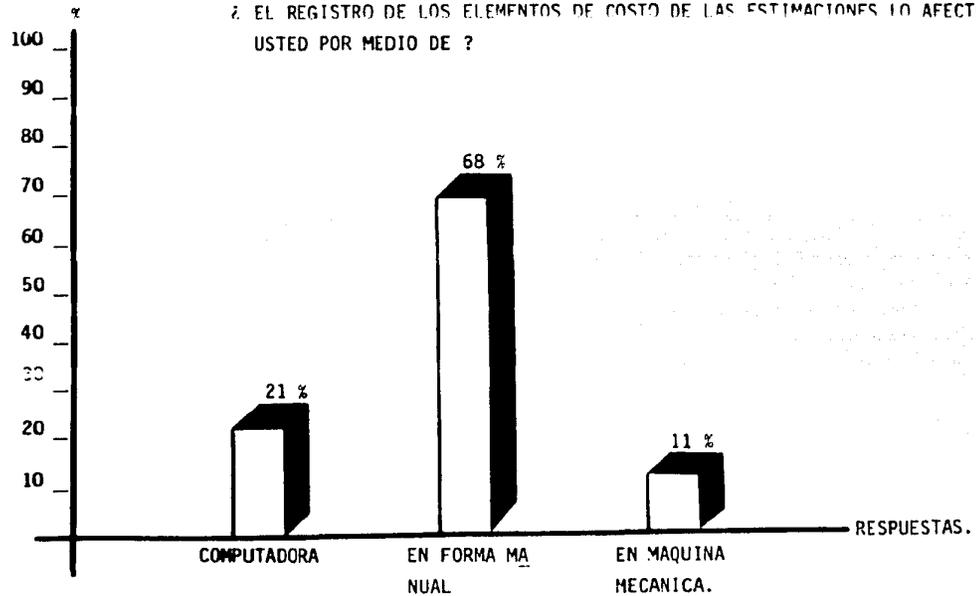
GRAFICA NO. 18.

¿ SE TIENE DEFINIDO UN PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE AVANCES Y ESTIMACIONES ?



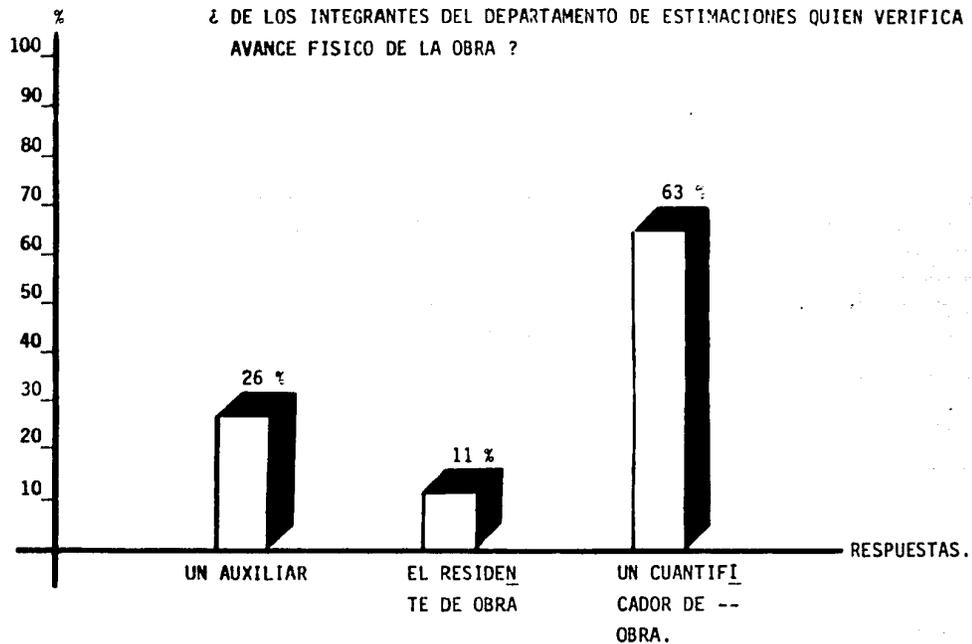
GRAFICA No. 19.

¿ EL REGISTRO DE LOS ELEMENTOS DE COSTO DE LAS ESTIMACIONES LO AFECTUA  
USTED POR MEDIO DE ?



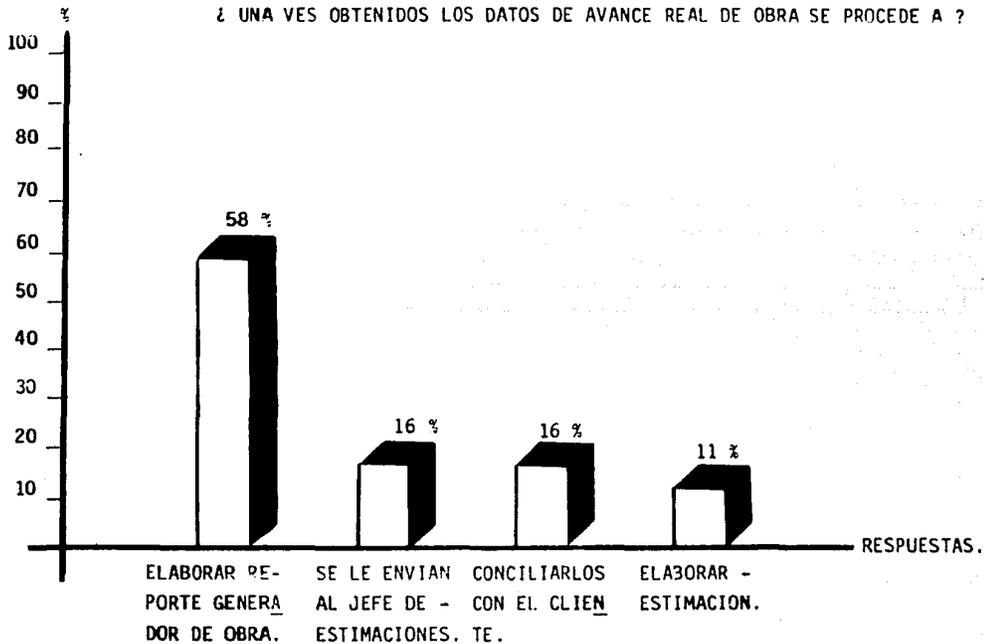
GRAFICA No. 20.

¿ DE LOS INTEGRANTES DEL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES QUIEN VERIFICA EL AVANCE FISICO DE LA OBRA ?



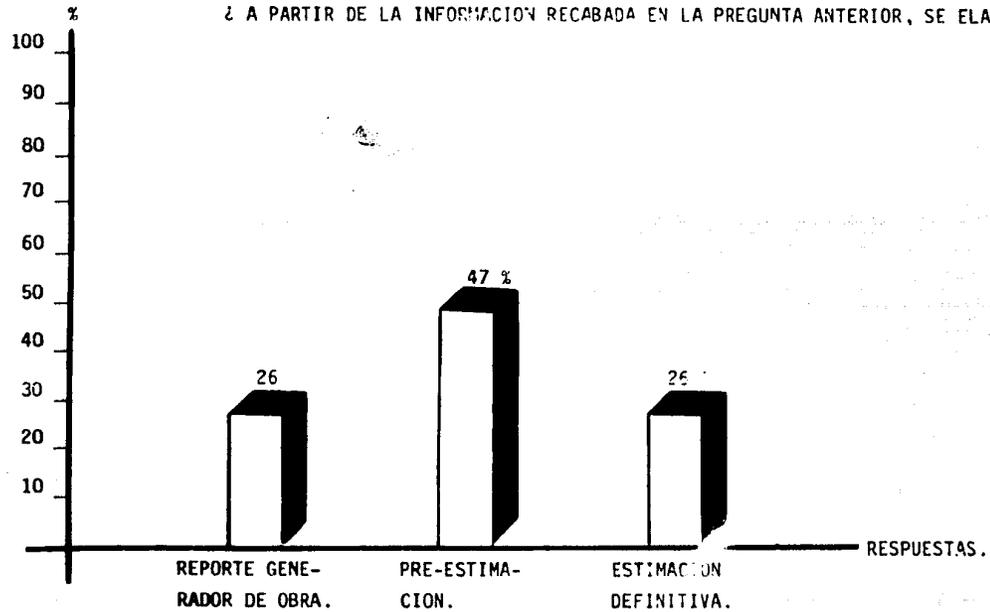
GRAFICA No. 21.

¿ UNA VES OBTENIDOS LOS DATOS DE AVANCE REAL DE OBRA SE PROCEDE A ?

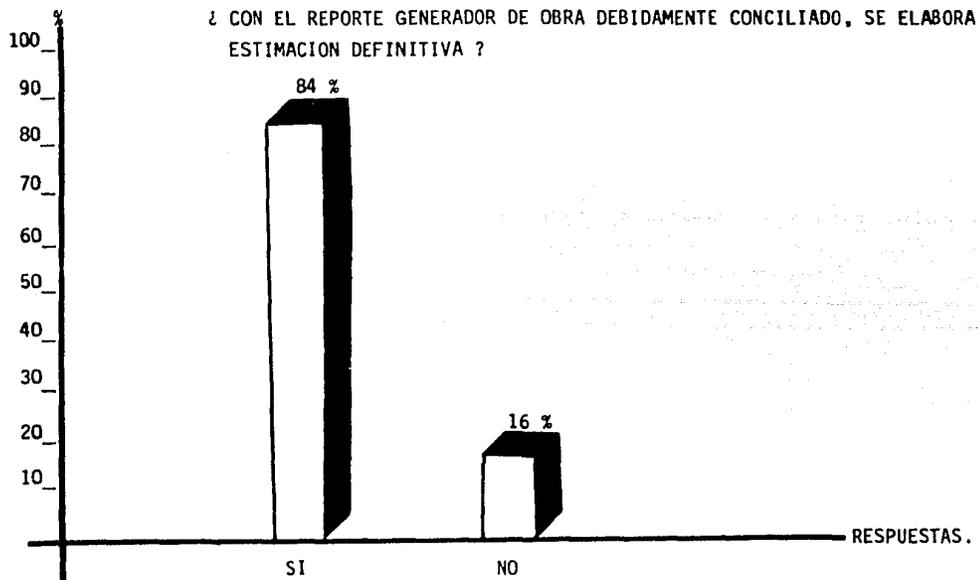


GRAFICA No. 22.

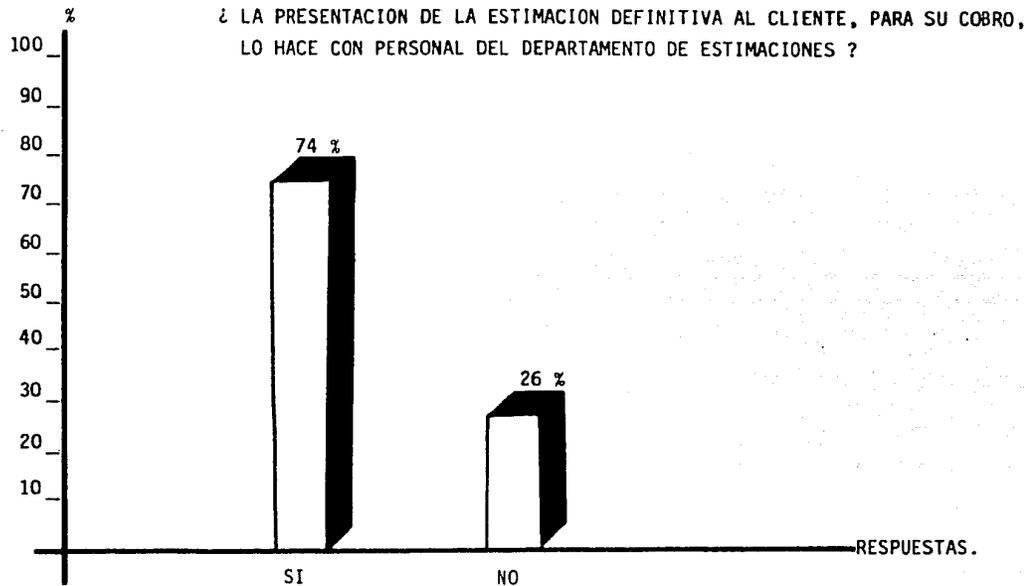
¿ A PARTIR DE LA INFORMACION RECABADA EN LA PREGUNTA ANTERIOR, SE ELABORA ?



GRAFICA No. 23.

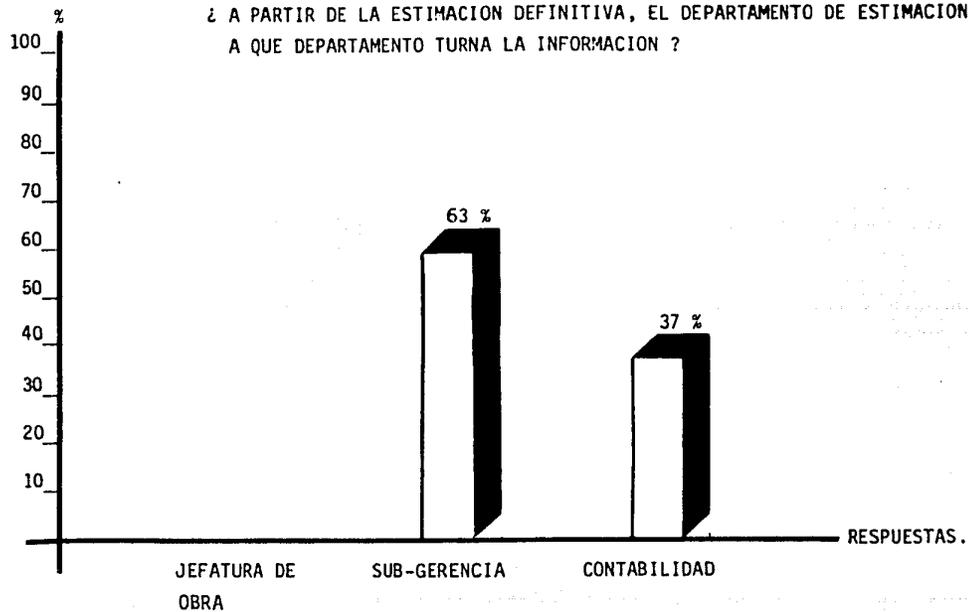


GRAFICA No. 24.



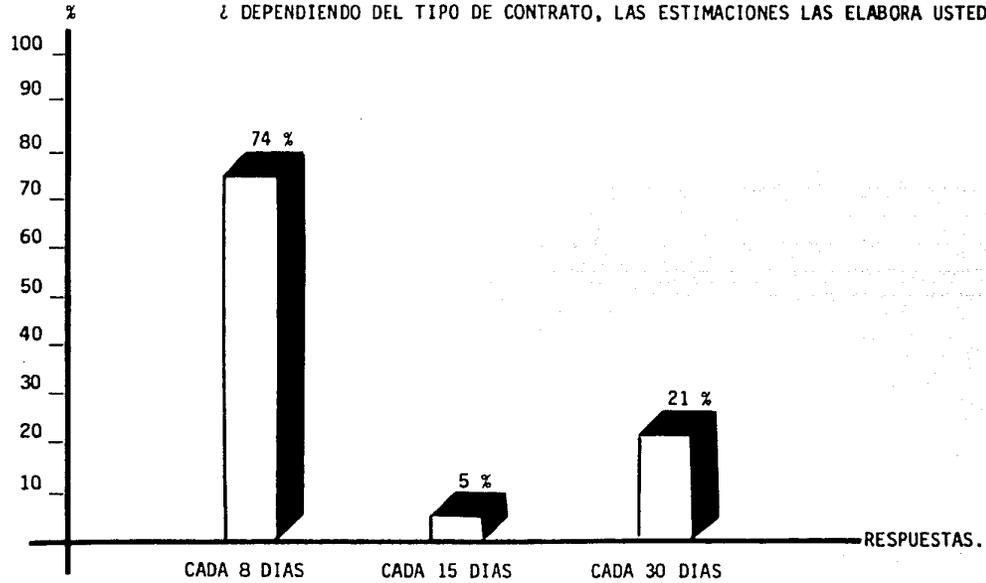
GRAFICA No. 25.

¿ A PARTIR DE LA ESTIMACION DEFINITIVA, EL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES,  
A QUE DEPARTAMENTO TURNA LA INFORMACION ?



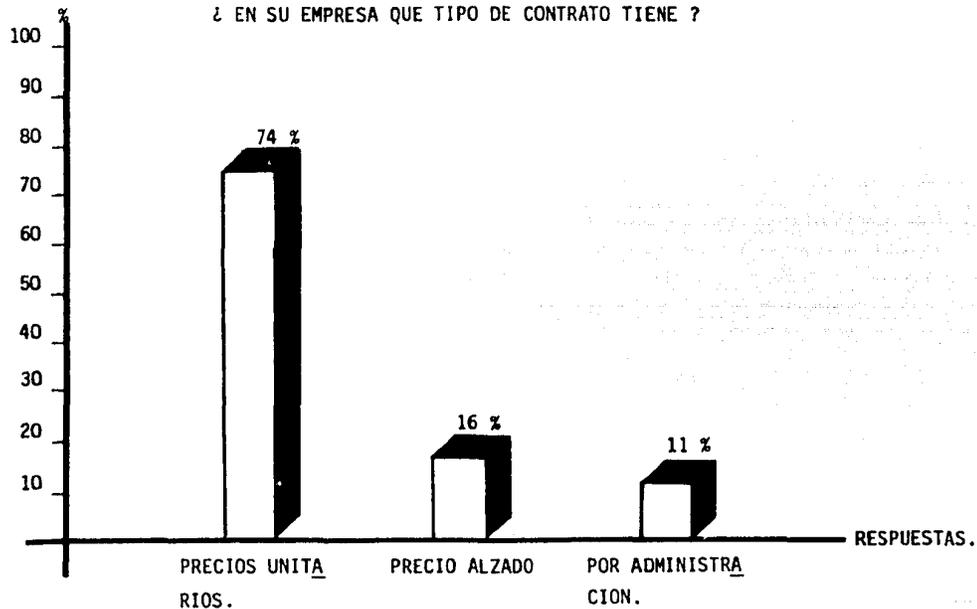
GRAFICA No. 26.

¿ DEPENDIENDO DEL TIPO DE CONTRATO, LAS ESTIMACIONES LAS ELABORA USTED ?



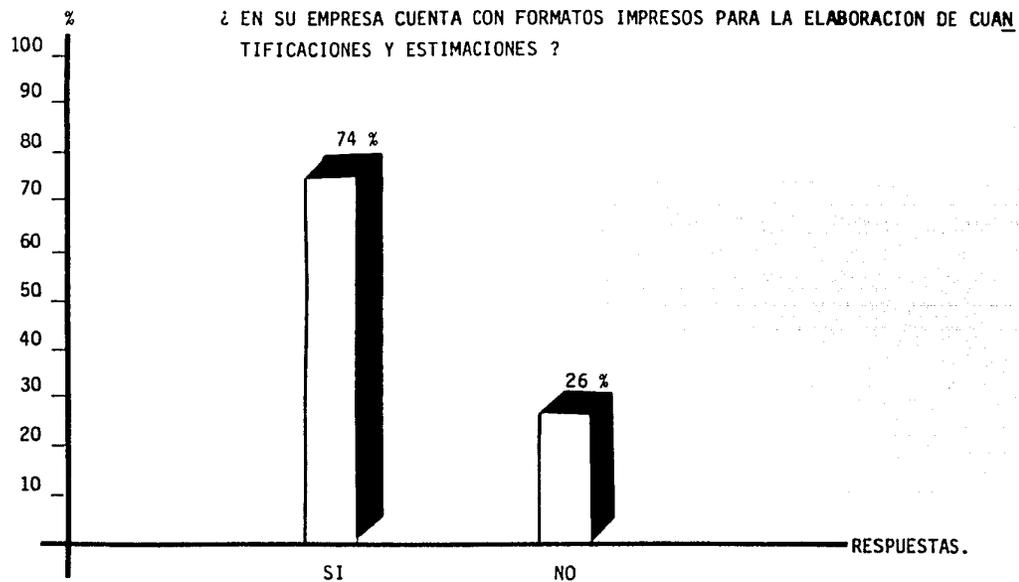
GRAFICA No. 27.

¿ EN SU EMPRESA QUE TIPO DE CONTRATO TIENE ?



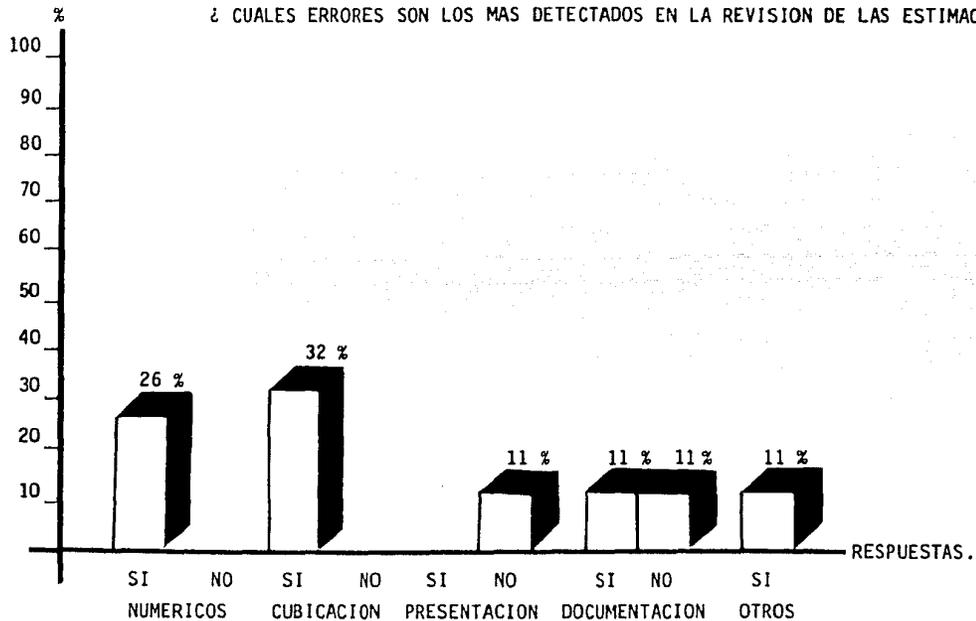
= 74 =

GRAFICA No. 28.



GRAFICA No. 29.

¿ CUALES ERRORES SON LOS MAS DETECTADOS EN LA REVISION DE LAS ESTIMACIONES ?



#### G.- CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACION DE CAMPO.

En la aplicación de los cuestionarios me pude dar cuenta que las empresas constructoras de túneles, son empresas grandes, que la mayoría de los -- contratos se realizan con dependencias del estado y consecuentemente las obras son para beneficio social.

Difinitivamente, yo considero que dichas constructoras tienen una organización establecida pero que sin embargo sí se encontraron casos en las que existen duplicidad de mando, las vías de comunicación no son adecuadas y en ocasiones que las funciones que se realizan no están perfectamente definidas.

Una vez que se concluyó la tabulación de la información consideré necesario hacer ciertos comentarios a los resultados obtenidos, con la finalidad - de ampliar la información que las gráficas por sí solas pudieran aportar.

Pregunta No. 1. El 79% de las empresas constructoras de túneles cuenta con un departamento de estimaciones y el 21 % no lo tiene (Gráfica No. 1) - ésto trae como consecuencia que existan deficiencias en la estimación del volumen de obra ejecutada y consecuentemente en la cobranza de la misma. Por tal motivo considero que con la finalidad de que la estimación de la obra se optimice, deberá implementarse en la totalidad de las empresas con el personal idóneo y en la medida de las necesidades de cada empresa obteniendo mejores resultados, tanto para la empresa como para los trabajadores.

Lo anterior, no quiere decir que ese 21% de empresas constructoras, - no cobre su obra ejecutada, difinitivamente se realiza ésta función, pero a costo de duplicarla con alguna otra ocasionando que la elaboración de estimaciones y cobranzas de las mismas no se realice en el tiempo óptimo.

Pregunta No. 2. Con respecto a su capital social, podemos comprobar -- que la mayoría de las empresas constructoras de túneles, está de los 25 millones de pesos en adelante, puesto que el 42% tiene una cantidad inferior. Este dato se presenta dudoso, pues por la observación en el momento de la entrevista pude comprobar que en muchos casos, los cuestionarios fueron contestados por -- Ingenieros encargados de obras, que en ocasiones demostraron tener desconoci- - miento del dato (gráfica No. 2).

Pregunta No. 3. Con respecto a los objetivos del departamento de estimaciones, el 84% de las empresas constructoras de túneles, si los tienen definidos y el 16% no, de esto, opino que si se entiende el objetivo de las estimaciones que es el medio para cobrar la obra ejecutada, pero creo que no es todo, - - pues por experiencias vividas, el departamento de estimaciones no tiene como única función el estimar la obra ejecutada sino que tiene una serie de actividades afines que son las que considero que no están definidas, pues en la práctica he visto que los ejecutivos, piden trabajos que por poca relación que tengan con el departamento de estimaciones se tienen que realizar y esto trae como consecuencia que en el supuesto caso de que se tenga un programa establecido de trabajo, - se vea interrumpido y por lo tanto, este departamento de estimaciones funja como comodín o como en alguna ocasión un Ingeniero le nombrara departamento de todología. (gráfica No. 3)

Pregunta No. 4. Al preguntar si las funciones del departamento de estimaciones estaban definidas el 63% de las empresas constructoras de túneles contestaron que sí, mientras que el 37% contestaron que no, según se puede apreciar en la gráfica No. 4. Esto quiere decir que el porcentaje de empresas que no tiene definidas las funciones para el departamento en cuestión, son las que aparten-

de elaborar las estimaciones tienen otras múltiples actividades y me dá la impresión que son los departamentos a los que se les solicitan datos, informes, etc., que no están definidos sino que en el momento que se necesitan se les solicita y se tiene que realizar. Por otro lado yo considero que sí se puede hacer siempre y cuando se cuente con un programa de trabajo y una organización tal que permita el desempeño de dichos trabajos eventuales que se presentan, de lo contrario iría un detrimento de la eficiencia del departamento. -- Claro está que para ésto pues es necesario considerar la magnitud de la empresa, la frecuencia de las eventualidades que se presenten y ante todo analizar si los integrantes de el departamento están funcionando ó no, pues se puede dar el caso de que por consecuencia de una mala selección en la contratación, que la persona no sea la idónea al puesto ó por que no exista una adecuada -- distribución de carga de trabajo, las personas no desarroyen sus labores con el máximo de su capacidad, ocasionando retrasos, e improductividad en la información y consecuente problemas, tanto para el departamento como a la propia empresa.

Pregunta No. 5. En la gráfica No. 5 se puede apreciar que el 84% de -- las empresas constructoras de túneles no cuentan con un manual de procedimientos para la elaboración y control de estimaciones y que solo el 16% de ellas sí lo tiene. De ésto podemos concluir que los procedimientos se elaboran ó se establecen de acuerdo con la práctica de la empresa y de condiciones circunstanciales que se presentan. Yo considero que sí debería de existir, tomando -- como base que el objetivo medular de el departamento de estimaciones es el de cubicar la obra para proceder a su cobro, pues de alguna manera esto es común para todas las constructoras y consecuentemente se pueden establecer, procedi

mientos afines y solo tendrían que adecuarse a los volúmenes de obra que se -- ejecutan.

Pregunta No. 6. En la gráfica No. 6, podemos apreciar que las empresas constructoras de túneles en su departamento de estimaciones, el 42% tiene programas de trabajo a largo plazo y el 47% no tiene la diferencia al 100% es de 11% que no contestaron y esto quiere decir o que lo ignoran ó que no tienen.

En el caso de que si tienen programas de trabajo a corto plazo el 53% contestó que sí y el 42% que no, la diferencia al 100% es de un 5% que al -- igual que la opción anterior, se presume que no lo saben ó que no los tienen.

En éste aspecto considero que debe existir un programa a corto plazo, puesto que el máximo de tiempo, según la investigación realizada, las estimaciones se elaboran cada 30 días, así estaría en condiciones de calificar si las estimaciones se realizan a tiempo, si la presentación al cliente se hace oportunamente y lo más importante conocer si la obra se cobra oportunamente ó se tienen algunos rezagos que sea necesario prestarles mayor atención.

Pregunta No. 7. La gráfica No. 7, refleja que solo el 84% de las empresas pudo confirmar el porcentaje con que se logran los programas y el 16% ó -- no tienen ó no le han prestado atención. Por otro lado se puede ver que el -- 63% los tiene y los cumple en un 75% de eficiencia lo que nos orilla a pensar que es necesario revisar las fechas establecidas para el corte entre una estimación y otra, y con que periodicidad se le presentan al cliente pues si se están retrasando, el pago de las mismas también se verá entretenido y el costo para la constructora se verá afectado por tener que estar financiando la obra por mayor tiempo ó en el mejor de los casos las estimaciones tendrán menor velocidad de cobro.

Pregunta No. 8. Como se puede apreciar en la gráfica No. 8 el departamento de estimaciones de las empresas que participan en la muestra, con los departamentos que mayor relación funcional tienen es con planeación, en el -- que el 53% de la muestra, tienen un 100% de la relación funcional. Con producción en el que el 84% de la muestra tienen el 100% de relación y contabilidad en el que el 47% de la muestra tienen un 60% de relación funcional.

Con los demás departamentos como son contraloría, personal y almacén, la relación es mínima. Considero que el departamento de estimaciones deberfa tener más relación con contraloría, pues se realizan funciones que por experiencia, creó que sería necesario que contraloría estuviera informado y además sepervisando el funcionamiento de el departamento de estimaciones.

Pregunta No. 9. En la gráfica No. 9, se dá uno cuenta que cada empresa tiene diferentes puestos y dependiendo de la magnitud de la empresa, el volúmen de obra y las actividades que se realizan es el número de personas que lo integran; aquí solo quisiera recomendar que las selección sea más rigurosa y que los puestos sean ocupados por personas idóneas a cada uno de ellos.

Pregunta No. 10. En la gráfica No. 10, podemos apreciar que el 89% de las empresas no imparten cursos de capacitación al personal del departamento de estimaciones y considero que ésto sí es una desviación que afecta a la eficiencia y óptimo desempeño de las funciones. En la medida que se tenga una -- unificación de criterios, se den a conocer las políticas de la empresa, del departamento y se den a conocer los lineamientos generales a seguir en cuanto al procedimiento que se tenga establecido, los auxiliares, cuantificadores y demás elementos, comprenderan su objetivo y estarán en condiciones de desempe

ñar sus funciones adecuadamente y en tiempos óptimos y ésto redundará en la optimización del lógro de los objetivos particulares y generales.

Las preguntas 11 y 12, presentan porcentajes altos de negatividad por consecuencia de no contar con la impartición de cursos de capacitación.

Pregunta No. 13. En éste caso, la mayoría de las empresas, no cuentan con algún candidato a determinados puestos que en el momento que por alguna circunstancia queden vacantes, puedan ser ocupados inmediatamente y la falta de esta previsión en muchos casos trae como consecuencia retraso en la elaboración de las estimaciones y ésto afecta a la empresa. puesto que las estimaciones, en la mayoría de los casos es la facturación ó el medio para que puedan cobrar el trabajo que se está ejecutando. (gráfica No. 13).

Pregunta No. 14. Según se puede apreciar en la gráfica No. 14, para el personal de el departamento de estimaciones que ejecuta sus labores, en la obra llámense cuantificadores ó auxiliares, tienen un problema que es la duplicidad de mando, puesto que tanto dependen del responsable directo de la obra como el jefe de estimaciones, esto trae como consecuencia, confusión en el desempeño de las funciones e indefinición de las mismas pues en un momento dado para elaborar su reporte diario y conciliarlo con el cliente va a tener 2 criterios ó simplemente, ésta persona no sabe de quien recibe órdenes y consecuencia a quién debe reportar.

Pregunta No. 15. La gráfica No. 15, solo nos muestra que definitivamente, las empresas tratan de que el puesto de jefatura en el departamento de estimaciones sea ocupado por un profesionalista, lo que me hace pensar que debe--

rán conocer mejor los sistemas y procedimientos que existan y estar en posibilidades de mejorarlos ó simplificarlos con la finalidad de que la información sea sencilla y oportuna.

Pregunta No. 16. La gráfica No. 16, nos indica que en la mayoría de -- las constructoras de túneles, es el departamento de estimaciones el que está- enterado si las estimaciones, aparte de verificar si se elaboraron, se conciliaron y se autorizaron, si son pagadas por el cliente o nó y con eso estar - en condiciones de emitir acciones correctivas en el caso que sea necesario.

Pregunta No. 17. La gráfica No. 17, nos indica que existe un equili- - brio en el nivel gerárquico del departamento de estimaciones, sin embargo, en el 37% de las mismas depende de la Sub'Gerencia lo que comprueba que el depar tamento es importante y pienso que se debe conceder la importancia que por -- las actividades que desarrolla, debe tener.

Pregunta No. 18. La gráfica No. 18, nos marca que el 100% de la mues-- tra tiene un procedimiento establecido para control de avances y estimaciones, sin que con esto nos defina si es adecuado ó nó, por la experiencia que téngo en ésta área pienso que existen algunas fallas, por tal motivo en el capítulo siguiente hago una proposición con la idea de mejorarlos, sin llegar a pensar que ésto sea la solución óptima, pues ésta propocición tendrá que adecuarse a las necesidades de cada empresa.

Pregunta No. 19. El 68% de la muestra contestaron que los registros se llevan manualmente y solo el 21% utiliza computadora. Considero que dado que- en las empresas objeto de la presente investigación tienen obras grandes y en

consecuencia su carga de trabajo es muy elevada, debería implementarse el control por computadora, trayendo como resultado mayor velocidad en la información y optimización de la misma y por otro lado reducción de costo en mano de obra. (gráfica No. 19).

Pregunta No. 20. En cuanto a conocer quién es la persona indicada para verificar el avance diario de la obra, el 63% de la muestra contestó, que es un cuantificador de obra; el 26% contestó que es el auxiliar de el responsable de la obra y el 11% contestó que es el propio responsable de obra el que verifica el avance diario.

Considero que es adecuado el que sea un cuantificador de obra, pues en la practica he visto que es un Ingeniero ó pasante de la misma profesión que sin menospreciar las carreras afines, he comprobado que serían las personas - idóneas. (gráfica No. 20).

Pregunta No. 21. En éste caso, el 58% de las empresas de la muestra, - coinciden en que después de obtener información física de la obra ejecutada, - se proceda a la elaboración de un reporte generador de obra, considero que es adecuado pues es la base para la elaboración de la pre-estimación y que mejor que desde aquí se vayan conciliando los volúmenes con el cliente ó con la empresa supervisora que el propio cliente designe. Por tal motivo considero que se debería unificar el criterio. (gráfica No. 21).

Pregunta No. 22. En ésta pregunta, el 47% de la muestra coincidió en - que después de tener el reporte generador, ya sea diario, semanal, quincenal - ó mensual, se elabora la pre-estimación misma que será sometida a una segunda

conciliación con el cliente, con la finalidad de que la estimación definitiva tenga el mínimo de problemas posibles que pueden ser sanciones de obra por estar fuera de especificaciones, falta de autorizaciones solicitadas en la ejecución de cada actividad, que se esté de común acuerdo en la ubicación de cada elemento, etc., y con esto consecuentemente el trámite de cobro se hace -- mas ágil. (gráfica No. 22).

Pregunta No. 23. Una vez que se tiene debidamente conciliados los volúmenes, conceptos, respaldos, autorizaciones, etc., se procede a la elaboración de la estimación definitiva para ser presentada a su cobro correspondiente, en esto estuvieron de acuerdo el 84% de la muestra como se puede apreciar en la gráfica No. 23.

Pregunta No. 24. En cuanto a que si la presentación de la estimación definitiva se hace con personal del departamento de estimaciones o no, el 74% de la muestra contestó afirmativamente. Considero que es correcto, pues así, este departamento podrá llevar un registro muy acertado de la obra que puede considerarse como cobrada; mientras que el 26% si lleva dicho registro podría proporcionar información hasta cierto punto falsa, dado que se da el caso de que ya está formulada la estimación y el cliente la detiene por algún dato que para él tenga duda.

Por tal motivo mi recomendación sería que ésta presentación la hiciera el departamento en cuestión.

Pregunta No. 25. En cuanto a la pregunta de que a qué departamento se le da información de la estimación definitiva en cuanto a los volúmenes y su respectivo importe, el 63% afirmó enviar dicha información a la Sub'Gerencia-

y el 37% afirmo enviárselo a contabilidad. Yo considero que en éste caso se le debe enviar a los 2 departamentos, a la sub'Gerencia por que es el nivel gerárquico inmediato superior, por lo menos en la mayoría de la muestra y a contabilidad por que la estimación es la contrapartida del costo generado. (gráfica-No. 25).

Pregunta No. 26. En cuanto a la periodicidad para elaboración de estimaciones nos podemos dar cuenta que el 74% de la muestra las elabora cada 8 días, considero que es adecuado puesto que este tipo de empresas, sus costos son muy altos y al estimar con esta frecuencia su obra ejecutada, el costo por financiamiento se reduce considerablemente.

Mi sugerencia sería que el 26% restante de la muestra tuviera el mismo criterio en la medida de sus posibilidades. (gráfica No. 26).

Pregunta No. 27. En cuanto al tipo de contrato que tienen las empresas constructoras de túneles, podemos afirmar que predomina el de precios unitarios pues las respuestas por éste tipo de contrato fueron del 74% por administración del 11% y a precio alzado 16%, sin embargo, ésto no quiere decir que no ocupen los 2 últimos tipos de contratos mencionados; lo que sucede es que el contrato de la obra, es por precios unitarios y ya en la ejecución de la obra se encuentran con actividades que no tienen precios unitarios o trabajos especiales fuera del proyecto que tienen que estimarse por administración. - - (gráfica No. 27).

Pregunta No. 28. En lo que se refiere a la existencia de formatos impresos para la elaboración y control de estimaciones, el 74% de las respuestas de la muestra fueron afirmativas y el 26% negativas, considero que es conveniente

su existencia pues ésto ayuda a que se unifiquen los criterios en cuanto a -- los procedimientos establecidos, pues en la práctica yo he visto que en una - misma obra que cuenta con varios frentes de trabajo, los criterios establecidos son diferentes y ésto al momento de consolidar la información, traé ciertas incongruencias. (gráfica No. 28).

Pregunta No. 29. Se refiere al tipo de errores más frecuentes y podemos apreciar en la gráfica No. 29, que el 32% de la muestra, afirma que el ma yor número de errores se presenta en la cubicación de la obra y el 26% afirma que son errores númericos. Considero que definitivamente al trabajar con núme ros se presta a que existan errores, motivo por el que se deben de revisar -- desde el momento de elaborar el reporte generador y aunado a ésto vendría la recomendación de que el personal dedicado a éstas actividades sean gentes cuyas especialidades estén ligadas con éste tipo de funciones.

Como podemos deducir, la labor del administrador en ésta área de las - empresas constructoras, es muy amplia, pues existe mucha información de impor tancia y de trascendencia para éste tipo de empresas, consecuentemente es necesario contar con una cierta experiencia para poder diseñar sistemas y proce dimientos sencillos y adecuados para, que tanto la información que se recaba - de la obra para ser procesada y transformada en ingresos para la empresa vía estimaciones de obra ejecutada, como la que se emite a los niveles superiores, sea precisa, consisa y oportuna.

En lo particular he vivido la experiencia de tener a mi cargo una jefa tura de estimaciones y hay personas que me han llegado a hacer el comentario de que yo no deberfa estar en ésta área, puesto que deberfa ser cubierta por un Ingeniero, pero sin embargo, considero que mi labor ha sido la coordina- -

ción de las actividades que se realizan y desempeñar las funciones de el departamento de estimaciones a través de personas tales como Ingenieros, Arquitectos, etc., de los que definitivamente he aprendido mucho.

#### C A P I T U L O I V

#### PROPOSICION DE UN DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES Y CONTROL DE OBRA EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE TUNELES.

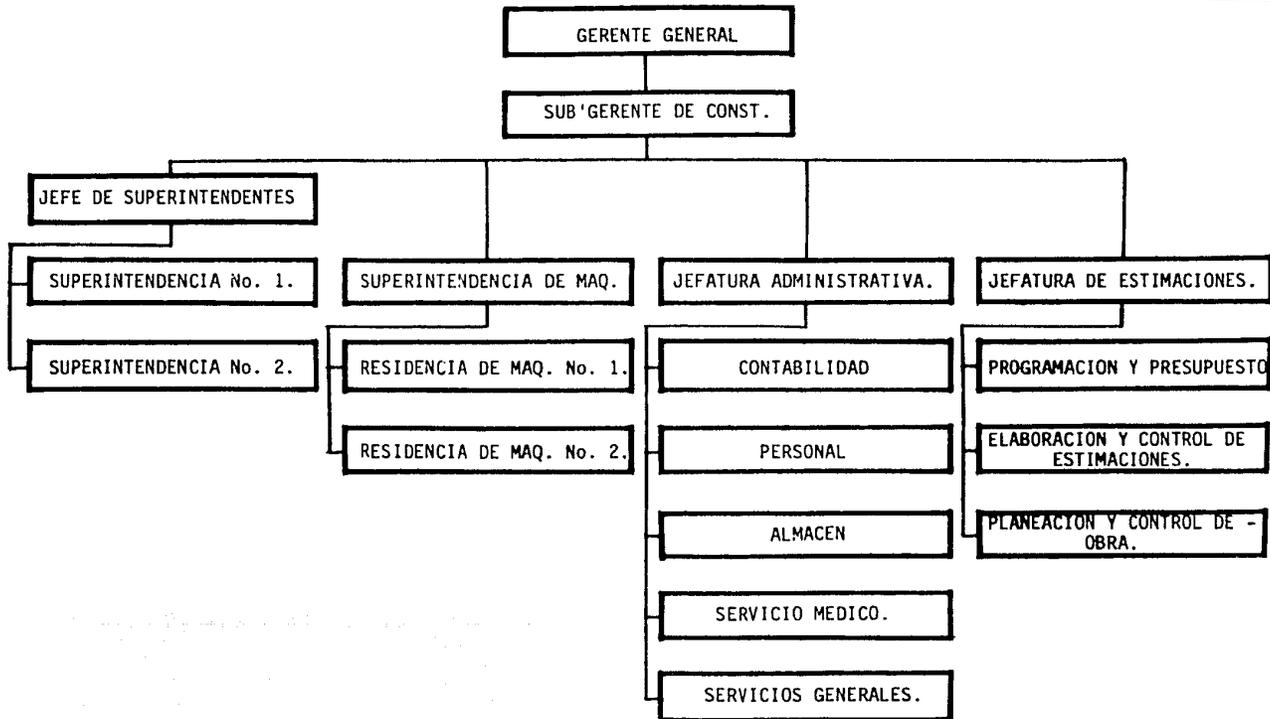
- 1.- Modelo organizacional de el departamento de estimaciones y control de obra y su localización dentro del organigrama general; 2.- Objetivo general; 3.- Manual operativo; 4.- Descripción de funciones; 5.- Ubicación del departamento de estimaciones y control de obra en las empresas constructoras de túneles.

## I.- MODELO ORGANIZACIONAL DE EL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES Y CONTROL DE OBRA Y SU LOCALIZACION DENTRO DEL ORGANIGRAMA GENERAL.

Actualmente el organigrama general incluye un departamento de estimaciones y éste depende directamente de el Sub'gerente de construcción; considero que ésto es correcto, pues ocupa un lugar importante, el problema -- existe, de acuerdo a la investigación realizada, en la organización del propio departamento de estimaciones, pues existen una serie de funciones a desarrollar y nó se tiene perfectamente delimitado quién debe ejecutarlas físicamente. Es decir, considero que lo que hace falta es reubicar las funciones del área, ya que al no existir una estructura bién definida, se propi-- cia una indefinición de objetivos y políticas y consecuentemente las funciones se realizan parcialmente.

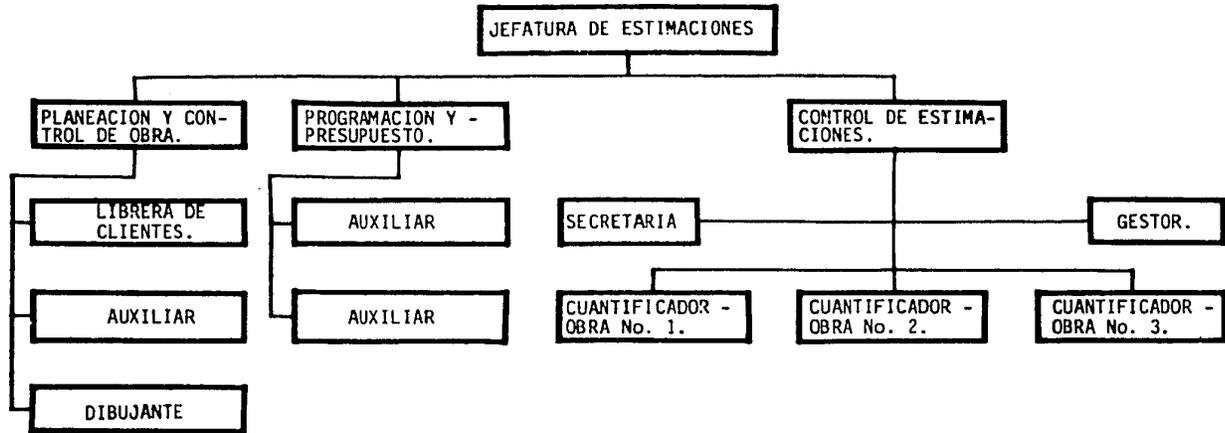
Con base en lo anterior y dada la importancia que presenta el departamento de estimaciones y control de obra, se propone un organigrama, mismo que en un momento dado, podrá ser disminuído ó aumentado dependiendo de las necesidades de cada empresa.

Este organigrama tiene por objeto mostrar como pudieran quedar clasificadas las actividades que se desarrollan indicandose los niveles de autoridad y las vías de comunicación. (organigrama No. 1 y No. 2).



ORGANIGRAMA GENERAL PROPUESTO.

ORGANIGRAMA No. 1.



ORGANIGRAMA PARA EL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES Y CONTROL DE OBRA, PROPUESTO.

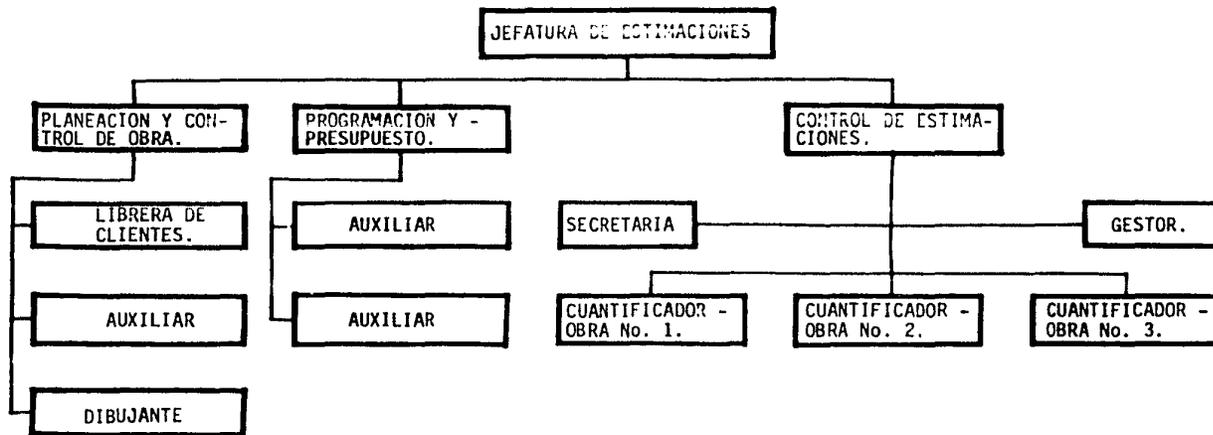
ORGANIGRAMA No. 2.

## 2.- OBJETIVO GENERAL.

El objetivo del departamento de estimaciones en las empresas constructoras, es contribuir al logro del objetivo de las empresas, mediante la administración eficaz de los recursos humanos que lo integran, motivándolos, comunicándoles y capacitándolos, con la finalidad de lograr optimizar la ejecución de las estimaciones que permitan cobrar adecuada y justamente los volúmenes de obra que se hayan realizado, en la medida en que ésto se logre, la empresa podrá lograr ciertos beneficios económicos que redundarán en beneficios para los empleados y trabajadores, para los inversionistas y en la parte que le corresponda, para el país en general.

Yo considero que el departamento de estimaciones, es un departamento de apoyo muy importante para cualquier empresa constructora, se encarga de estar viendo que se hace para inmediatamente proceder a estimarlo, claro está que la velocidad de la estimación, estará supeditada a que los trabajos estén debidamente ejecutados, de acuerdo con el proyecto y las especificaciones de construcción ó en última instancia autorizados por escrito, por el cliente.

Por otro lado, yo considero, que en última instancia, el residente de la obra que es el encargado de construir, proveer materiales, verificar que se tenga la herramienta y equipos necesarios, capacitar a sus supervisores, verificar que esté cumpliendo con el proyecto, con un programa de trabajo, con un programa de erogaciones, que la operación del equipo sea adecuada, que los suministros sean oportunos y de la calidad requerida, que el pago de su personal sea adecuado y oportuno, que sus instalaciones tengan óptimo funcionamiento, etc., entre muchas otras actividades, la elaboración de estima-



ORGANIGRAMA PARA EL DEPARTAMENTO DE ESTIMACIONES Y CONTROL DE OBRA, PROPUESTO.

ORGANIGRAMA No. 2.

## 2.- OBJETIVO GENERAL.

El objetivo del departamento de estimaciones en las empresas constructoras, es contribuir al logro del objetivo de las empresas, mediante la administración eficaz de los recursos humanos que lo integran, motivándolos, comunicándoles y capacitándolos, con la finalidad de lograr optimizar la ejecución de las estimaciones que permitan cobrar adecuada y justamente los volúmenes de obra que se hayan realizado, en la medida en que ésto se logre, la empresa podrá lograr ciertos beneficios económicos que redundarán en beneficios para los empleados y trabajadores, para los inversionistas y en la parte que le corresponda, para el país en general.

Yo considero que el departamento de estimaciones, es un departamento de apoyo muy importante para cualquier empresa constructora, se encarga de estar viendo que se hace para inmediatamente proceder a estimarlo, claro está que la velocidad de la estimación, estará supeditada a que los trabajos estén debidamente ejecutados, de acuerdo con el proyecto y las especificaciones de construcción ó en última instancia autorizados por escrito, por el cliente.

Por otro lado, yo considero, que en última instancia, el residente de la obra que es el encargado de construir, proveer materiales, verificar que se tenga la herramienta y equipos necesarios, capacitar a sus supervisores, verificar que esté cumpliendo con el proyecto, con un programa de trabajo, con un programa de erogaciones, que la operación del equipo sea adecuada, -- que los suministros sean oportunos y de la calidad requerida, que el pago de su personal sea adecuado y oportuno, que sus instalaciones tengan óptimo funcionamiento, etc., entre muchas otras actividades, la elaboración de estima-

ciones lo distraerían de la obra e interferirían en las labores propias de la realización de la obra y volveríamos a caer en la afirmación de que un solo individuo está incapacitado para realizar todas las actividades por sí solo y que es necesario que delegue ciertas funciones y responsabilidades con la finalidad de obtener efectividad en el logro de los objetivos institucionales, individuales y colectivos creando una atmósfera de armonía en su planeación, organización, integración, dirección y control.

### 3.- MANUAL OPERATIVO.

Otra de las deficiencias que encontré en la investigación realizada, fué que casi ninguna empresa tiene un manual operativo, ésto trae como consecuencia que no esté establecido un procedimiento para la elaboración y control de las estimaciones, sino que los problemas que se presentan se solucionan, pero en la mayoría de los casos, se les aplica distinto criterio. Esto definitivamente en la práctica, ya es una rutina y por consecuencia se generalizan los acuerdos, pero la situación es que no es el canal adecuado y se presentan más problemas cuando llega a existir algún movimiento de personal dentro del mismo departamento.

Por tal motivo lo ideal es que se tenga marcada la secuencia con la que se realizan las funciones y que todos los integrantes, sin descuidar las que les fueron encomendadas, conozcan todo el movimiento y tengan una rápida adaptación en cuanto surja alguna eventualidad.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, se proponen los siguientes -- diagramas de flujo que nos permiten ver objetivamente la secuencia que deben

seguir las actividades de elaboración y control de estimaciones. (Diagrama - No. 1 y No. 2).

Al igual que mencioné en el caso del organigrama, éste flujo de actividades deberá ajustarse a las necesidades de las empresas y al tipo de obra de que se trate, la idea es dejar un precedente para que en un momento dados los interesados en el tema, lo tomen de base y se le hagan las correcciones que juzguen pertinentes.

El diagrama No. 1, nos muestra paso a paso la secuencia de actividades que se realizan para la elaboración de el reporte generador de obra, el acumulado semanal y hasta la obtención de la pre-estimación, considero y la práctica me ha enseñado, que para el cuantificador de obra hasta aquí terminan sus funciones y vuelven a repetir el ciclo.

Por otro lado, el trabajo terminado de el cuantificador de obra es - el insumo para que la jefatura de el departamento de estimaciones atravéz de otros elementos continúe con el proceso de la estimación de obra ejecutada - hasta lograr el ingreso económico para el empresa y cumplir con la información que los directivos de la misma requieran.

El diagrama No. 2, nos muestra los pasos que se siguen para llegar - a conocer el importe de las mismas, con el fin de conocer, semana a semana o mes a mes, según sea el caso el importe de la obra estimada y estar en condi ciones de proporcionar datos al departamento de contabilidad.

En la práctica me he dado cuenta que generalmente, a contabilidad se le proporcionan datos al cierre de cada mes, mientras que generalmente las - estimaciones, cuando son semanales, son de lunes a sábado. Por tal motivo el importe de obra ejecutada, que se le proporciona a contabilidad no siempre es

ta de acuerdo con el importe de las estimaciones; ésto en el supuesto caso de que se proporcione el dato al cierre riguroso de cada respectivo período. Esto quiere decir que en ocasiones va a existir una diferencia a la que se le conoce como obra ejecutada no estimada. Es conveniente llevar buen control de ésta columna, pues suele suceder que un importe que se haya reportado a contabilidad, sea estimado hasta el siguiente mes y si ésto no se tiene detectado al siguiente dato que se proporcione a contabilidad, se duplica, ocasionando problemas y falicidad en la información.

Para evitar éste problema, es necesario llevar un registro de los importes por obra ejecutada que se le proporcionan a contabilidad, así como de los importes de la obra estimada que se tengan; a éste registro en el ámbito de la construcción se le conoce como cuenta de clientes, de la cuál hablaré cuando explique cada una de las funciones.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA ELABORACION DE ESTIMACIONES.

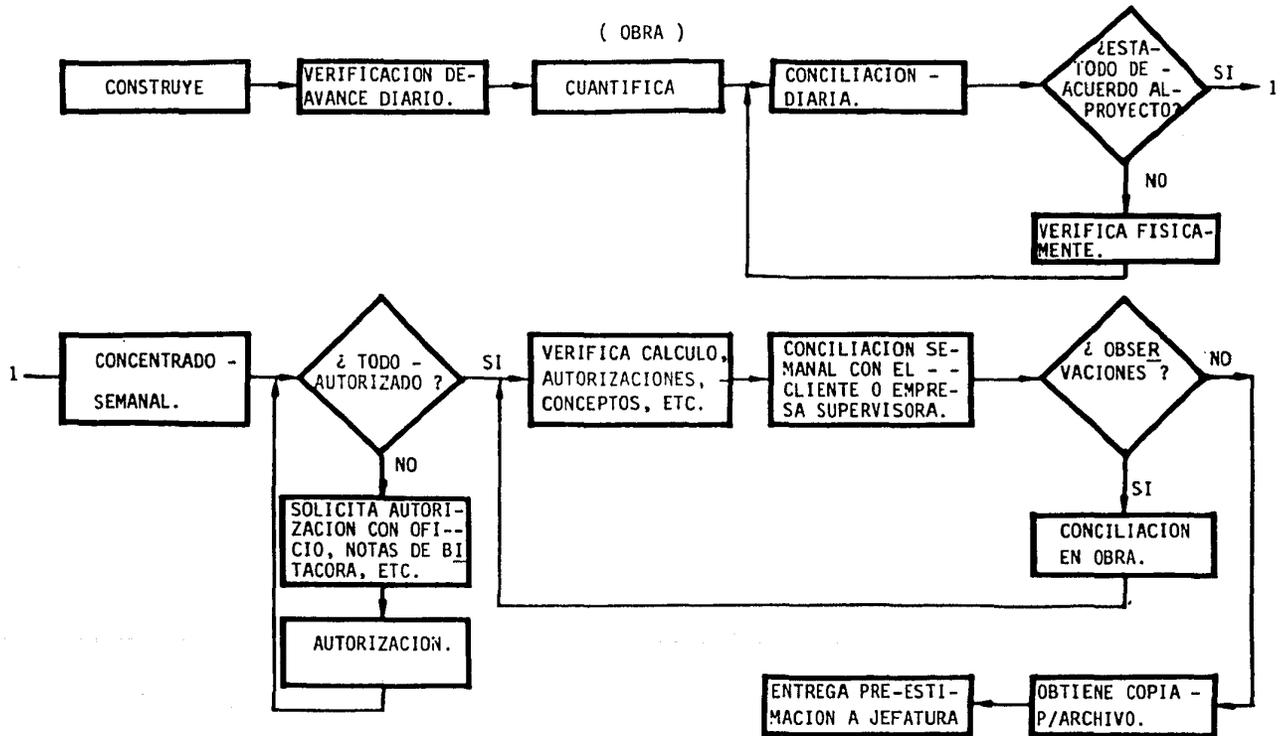


DIAGRAMA No. 1.

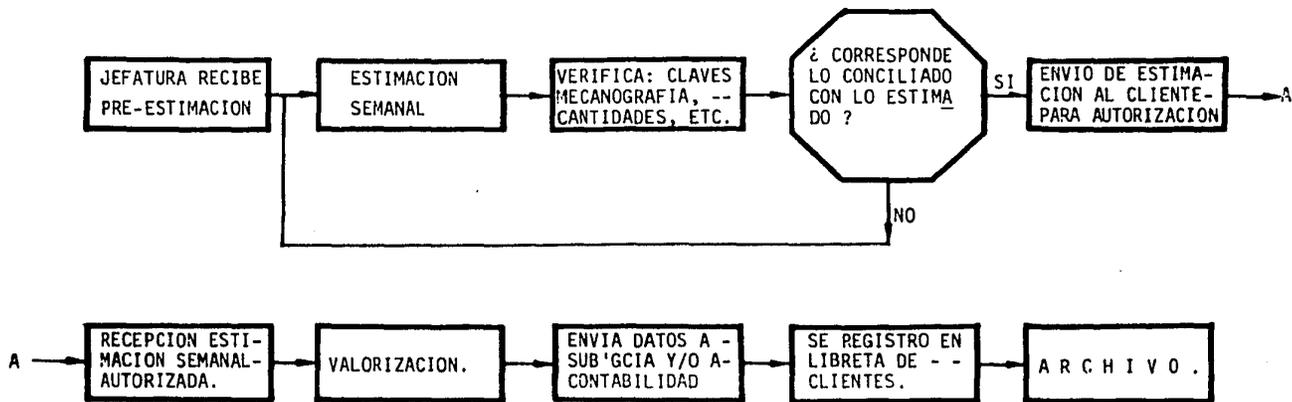


DIAGRAMA DE FLUJO PARA CONTROL DE ESTIMACIONES.  
( JEFATURA )

DIAGRAMA No. 2.

#### 4.- DESCRIPCION DE FUNCIONES.

Las funciones que debe realizar un departamento de estimaciones y -- control de obra, según la investigación desarrollada y la experiencia son:

- Entender el objetivo de la empresa y del departamento.
- Conocer el proyecto y las especificaciones de construcción.
- Conocer el tipo de contrato que tiene la empresa.
- Conocer y contar con un catálogo de precios unitarios.
- Saber si el catálogo de precios unitarios es el adecuado, en cuanto a que si es el vigente al momento de su utilización o no.
- Conocer de quién depende directamente, para saber a quién tiene -- que informar.
- Conocer las necesidades de información y con que periodicidad.
- Conocer las funciones específicas que debe realizar el departamen-- to, para cumplir con la información que se requiera.
- Definir las actividades que deba realizar cada uno de los supervi-- sores y empleados.
- Mantener constantemente informados a los supervisores de los cam-- bios que existan en el proyecto, especificaciones, escalación de - precios, cambio de catálogo de precios unitarios.
- Contar con un programa de trabajo y verificar que se cumpla.
- Impartir ó promover la impartición de cursos de capacitación y ac-- tualización a su personal.
- Redactar un manual de procedimientos para elaboración y control de obra estimada.
- Verificar que las estimaciones correspondan a la obra ejecutada --

- realmente y que se hayan elaborado de manera justa y adecuada.
- Verificar que los integrantes del departamento cumplan con sus -- funciones de acuerdo con el programa y el instructivo.
  - Verificar que el reclutamiento; selección y contratación de personal sean óptimos.
  - Verificar que se tengan todas las plazas cubiertas para evitar retrasos en el trabajo que se realice.
  - Elaborar presupuesto detallado; programa de avance de obra y gráficas para el avance de obra, de las actividades a desarrollar.
  - Verificar que el presupuesto, programas y gráficas se actualicen constantemente o en los intervalos de tiempo previamente establecidos, de común acuerdo cliente y constructora.
  - Verificar que las estimaciones sean presentadas a conciliación, - revisión y autorización, oportunamente.
  - Verificar si las estimaciones fueron pagadas ó nó, ó en última -- instancia, en qué porcentaje.
  - Investigar los volúmenes que estén pendientes de estimarse y conocer la causa para buscarles solución.
  - Presentar cobros extraordinarios por situaciones ajenas a la ejecución de la obra. Estos cobros se refieren a los costos que la - constructora tenga, sin que haya producción y que consecuentemente no pueda estimar por la vía normal, sino que tenga que recu---rrir a lo que en el ámbito de las constructoras se conoce como reclamaciones, pues son situaciones que se realizan por orden del - cliente. Más adelante se explicará más ampliamente este concepto- de las reclamaciones.

- Recepción de planos y especificaciones correspondientes al proyecto y verificar que seán turnados a la obra o frente de trabajo de que se traten.
- Verificar que se lleve un registro de volúmenes de obra estimada y obra realmente ejecutada.
- Reportar al departamento de contabilidad el importe de la obra ejecutada en el lapso de tiempo previamente establecido. Este importe de obra ejecutada, en óptimas condiciones debe de ser el importe de las estimaciones, formuladas, revisadas y debidamente autorizadas.
- Instituir y contar con un archivo de planos y especificaciones debidamente controlados.
- Visitar la obra, periódicamente.

Todas estas funciones; se determinan tomando en cuenta la información recabada mediante la investigación de campo, pues se pudo comprobar que, efectivamente, el departamento de estimaciones es un departamento de apoyo - muy útil para las empresas constructoras, pues por medio de la observación, la experiencia y pláticas con ingenieros encargados de obras de construcción, para ellos es mucha carga de trabajo y mucha responsabilidad la de que, además de buscar solución a todos los problemas que se les presentan en la obra propiamente dicha, ténган que darse tiempo para elaborar el reporte de avance de obra, conciliarlo con el cliente, presentar sus estimaciones, etc., es decir cumplir con todos los requisitos, les resta demasiado tiempo; es por eso que en la mayoría de los casos coincidieron en que es muy útil el depar-

tamento objeto de la presente investigación.

Por tal motivo, considero que el departamento de estimaciones y control de obra, debería subdividirse en 3 oficinas ó sub'departamentos que a mi criterio y de acuerdo con el organigrama propuestos podrían ser:

**OFICINA DE PLANEACION Y CONTROL DE OBRA.- Se encargará de:**

- Elaborar archivo de planos.
- Elaborar índice de planos.
- Elaborar gráficas de avance diario de obra.
- Recepción y archivo de planos y especificaciones de construcción.
- Registro de obra ejecutada (importe del avance total) y obra estimada (importe de las estimaciones).
- Actualizar gráficas de avance diario.

**OFICINA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO.- Se encargará de:**

- Elaborar programa detallado de obra (programa general)
- Elaborar sub'programas (programa mensual de avance diario).
- Elaborar presupuesto general de obra.
- Actualización de programas; sub'programas y presupuesto.
- Elaborar programa de erogaciones.
- Elaborar reporte comparativo de erogación presupuestada contra erogación real.
- Justificar las diferencias de el reporte comparativo.
- Elaborar reporte de atrasos ó adelantos en los programas.

## OFICINA DE CONTROL DE ESTIMACIONES

Considero que ésta oficina, es la parte medular de el departamento de estimaciones y control de avances de obra, es la que genera toda la información en cuanto a la obra estimada, obra ejecutada y la diferencia de éstos -- dos conceptos que es la obra ejecutada no estimada (cuenta de clientes). Por tal motivo se le debe prestar mucho más atención, por eso decidí que en éste caso, aparte de sugerir las funciones que según mi criterio, se deben realizar, las explico y presento algunos formatos que considero, que de alguna - - forma ayudarán a controlar el trabajo, para proporcionar información completa en el momento que se le requiera y lo más importante, que sea confiable, sobre los conceptos que al principio de éste párrafo se mencionaron.

Es conveniente aclarar que las funciones que aquí se proponen, son producto de la investigación de campo, la observación y la experiencia, por lo - que deberán ser analizadas y adaptadas a las necesidades y políticas de cada empresa.

A continuación se describen el flujo y las funciones de una oficina - de control de estimaciones.

### FLUJO DE EL SISTEMA

El jefe de frente (cuantificador), cubica la obra que se haya ejecutado, elaborando un reporte generador, que puede ser semanal o mensual, según - la política establecida; lo concilia con la gente de supervisión de campo, -- para que ésta de fé de que efectivamente la obra que se está cubicando, se --

ejecutó y haga las anotaciones referentes a que si dicha obra tiene algún -- problema de sanción o no; se firma por ambas partes y se le presenta al jefe de obra para enterarlo de lo que se está presentando a cobro y de las anotaciones que hubiera hecho supervisión. Si está de acuerdo, firma y el siguiente paso, es una segunda conciliación de el generador con supervisión en gabinete, para corroborar que:

- a) Que el proyecto que se está utilizando sea el correcto.
- b) que las operaciones (memoria de cálculo) sean correctas.
- c) Que las claves y conceptos sean los adecuados a los conceptos que real y físicamente se estén realizando.
- d) Que los conceptos presentados a cobro no estén duplicados o contenidos en algún otro concepto.

Si la supervisión de gabinete está de acuerdo, firma y procede a elaborar la boleta de la estimación correspondiente.

Por otro lado, cuando el cuantificador tiene el generador totalmente conciliado y firmado, lo valoriza y lo entrega en el departamento de estimaciones, éste último, a su vez revisa y acumula la información, elabora reporte de avance semanal o mensual, según sea el caso, le informa al jefe de superintendentes o subgerente y lo envía al departamento técnico de oficina -- matriz o central.

El departamento de estimaciones, está al pendiente de las boletas de estimaciones, que elabora supervisión, para firmarlas y recibir la copia al carbón que le corresponde, Una vez que la tiene en su poder:

- a) Saca copia fotostática y la envía a el departamento de control de -- estimaciones en su oficina central.
- b) Revisa que se hayan estimado los volúmenes con las claves y concep--

tos que se conciliaron.

- c) Valora estimaciones para conocer el monto y compararlo con el monto de el avance que se presentó (importe de los generadores).
- d) Se elabora reporte de obra ejecutada no estimada, éste reporte es -- producto de las diferencias que pudieran haber existido entre generadores conciliados y estimaciones elaboradas.
- e) Este reporte se comenta con los superintendentes para recabar información y conocer el motivo de la diferencia.
- f) Conociendo los motivos de la obra ejecutada no estimada, se presen--tan como pendientes en la junta de estimaciones para tratar de dar--les alguna solución.
- g) Se elabora acumulado de volúmenes estimados para conciliarse mes a --mes con oficina matriz.

## F U N C I O N E S

Las funciones que normalmente se realizan en un departamento de estimaciones ó como al principio mencioné, oficina de estimaciones son:

- 1.- Recepción y revisión de generadores semanales (avance semanal)
- 2.- Valorización de avance semanal por frentes.
- 3.- Revisión de avance semanal con estimación semanal (claves, conceptos y volúmenes.
- 4.- Valorización de estimación semanal.
- 5.- Clasificación de estimación semanal por frente, por tramo y por elemento
- 6.- Tabla de informe semanal de estimación, normales (del período de que se-

trate) y complementarias (de períodos anteriores).

- 7.- Reporte de avance y estimación semanal para la gerencia.
- 8.- Comparativo de obra avanzada con obra estimada para conocer la cuenta de clientes.
- 9.- Registro de estimación semanal en libreta de clientes clasificada por -- frente y por elemento.
- 10.- Registro de avance mensual en libreta de clientes por frente y por elemento.
- 11.- Concentrado de avance de obra semanal para reportar el avance mensual.
- 12.- Control de conceptos sin clave.
- 13.- Cobro de trabajos por administración.
- 14.- Elaboración y control de reclamaciones.
- 15.- Concentrado de obra estimada por frente y por concepto para conciliarse con oficina central u oficina matriz en su caso.

A continuación se explican cada una de las funciones antes mencionadas.

1.- RECEPCION Y REVISION DE GENERADORES SEMANALES (AVANCE SEMANAL).-

Esta actividad se refiere a que una vez que el cuantificador de obra tiene su generador semanal debidamente conciliado y firmado por supervisión, lo entrega al departamento de estimaciones para informar el avance físico que se tuvo en un determinado período, a éste generador se le revisa que las claves de los conceptos sean correctas de acuerdo al catálogo de precios unitarios, que los conceptos sean correctos, que tengan el frente y el elemento -- que se esté cubicando y que estén debidamente firmados (Ver forma F-1 y F-2).

2.- VALORIZACION DEL AVANCE SEMANAL POR FRENTES.- Cuando los generadores a que hace referencia el punto No. 1, han sido minuciosamente revisados, se procede a valorizar los conceptos para conocer el avance de obra en dinero y no solamente en volumen (Ver forma F-2).

3.- REVISION DE AVANCE SEMANAL CON ESTIMACION SEMANAL.- Cuando supervisión ya elaboró la boleta de estimación y ya proporcionó una copia al carbón para la contratista, ésta procede a verificar que los volúmenes que se hayan conciliado en obra sean los mismos que se estén estimando o en caso contrario investigar con supervisión la causa de las diferencias, así mismo deberán con tener las mismas claves con los mismos conceptos (Ver forma F-3).

4.- VALORIZACION DE ESTIMACION SEMANAL.- Después de haber comparado la estimación con el avance, se procede a la valorización de cada uno de los conceptos que se hayan estimado, de acuerdo al catálogo de precios unitarios vigente a la fecha de ejecución de la obra, es decir pueden estar estimando vo-

lúmenes de conceptos o actividades que se realizaron en períodos anteriores al que se está estimando actualmente (Ver forma.F-3).

5.- CLASIFICACION DE ESTIMACIONES POR FRENTE, POR TRAMO Y POR ELEMENTO.- Es muy importante que las estimaciones de cada semana, se clasifiquen - por frente, por tramo y por elemento, aunque supuestamente, éstos datos deben venir anotados, hay ocasiones en que se omiten o se cambian parcialmente distorcionando el registro en la libreta de clientes. Por ejemplo:

Existe un túnel que comunica a la lumbrera (pozo de acceso de superficie a piso de túnel) con el túnel de trazo o túnel principal, que se le denomina túnel de conexión, con ésta denominación, se abren las tarjetas de cuenta de clientes y en ocasiones en la estimación se le anota túnel de acceso; en esencia es lo mismo, el problema se presenta cuando la persona que lleva libreta de clientes, busca ese frente, no lo encuentra y abre otras tarjetas, originando que algunas de ellas téngan registrado avance y no estimación y viceversa, algunas téngan estimación y no avance.

En otras ocasiones, por ejemplo, debe ser lado oriente y/o lado poniente y al no anotárseles, créa confusiones y pérdidas de tiempo y más aún cuando la persona que lleva la famosa libreta de clientes no conoce el proyecto, por no ser de su especialidad.

Consecuentemente, considero que es un punto muy importante ya que si desde un principio no se lleva riguroso control, pasado algún tiempo es muy difícil esclarecer si alguno (s) de los volúmenes estimados se dieron de avance o no o bien si algunos de los volúmenes que se dieron de avance nosotros los estimaron o nó.

Esta clasificación la deberá hacer la persona que realiza el comparativo de el generador, con la estimación semanal correspondiente, para que los - dos documentos contengan la misma información y localización, que se empieza a revisar desde que el cuantificador entrega el generador a el departamento - de estimaciones que es exáctamente lo que se expone en la función No. 1.

Dentro de ésta misma función, algo que también es de mucha relevancia, es que además de la congruencia que debe existir entre generador y estimación semanales, el avance de obra, ya sea semanal o mensual, deberá aplicarse exáctamente al mismo frente, tramo y elemento, en que se esté aplicando la estimación, ya que existen túneles que se atacan por los dos extremos, en consecuencia cada frente tendrá cuentas de costo diferentes y el costo se compara con el avance de obra para conocer el resultado, lógicamente si por error el avance de obra se le aplica a otro frente que no sea al que nos estamos refiriendo, el resultado será negativo:

AVANCE DE OBRA (OBRA EJECUTADA) MENOS COSTO = RESULTADO

Lo mismo sería para el frente y tramo al que realmente nos estemos refiriendo.

Estas son las funciones que considero se deben hacer en ésta oficina, - pues aunque aparentemente caiga en redundancia, la experiencia me ha enseñado que es uno de los puntos a los que se les debe prestar mucha atención, debido a que la información que se genera está basada tanto en la estimación sema--nal como en el avance semanal o mensual y tiene mucha trascendencia, es por - así decirlo, el producto terminado de un departamento de estimaciones y que--dependiendo de la exáctitud y veracidad con que se lleven éstos controles, --

las decisiones que se tomen a otros niveles, serán mucho más idóneas.

6.- TABLA DE IMPORTE SEMANAL DE ESTIMACION, NORMALES (de el período de que se trate) Y COMPLEMENTARIAS (de períodos anteriores).- En base a la valoración realizada en la función No. 5, se elabora una hoja de control de importes semanal de la obra estimada, en la que deberán separarse los importes por obra ejecutada en la semana que esté transcurriendo y el importe de la obra ejecutada en semanas anteriores, pero que por algún motivo hasta éste período se esté estimando (Ver formas F-4 y F-5).

7.- REPORTE DE AVANCE Y ESTIMACION SEMANAL PARA LA GERENCIA.- Esta función, es como su descripción nos lo indica, la información que se le manda a la gerencia para enterarle de los importes de la obra que se tiene ejecutada, los importes de la obra que se nos ha estimado y las diferencias que es nuestra cuenta de clientes, ésta última, no es otra cosa más que ciertos volúmenes que no nos han estimado, por diferentes razones que pueden ser, sanciones, actividad inconclusa, falta de autorización, en fin existen muchos motivos, - lo importante es tener buen control de ésta obra ejecutada no estimada, para no dejarla rezagada, por el contrario tratar de darle la solución que se requiera y en el menor tiempo posible, para que de la misma manera se nos elabore la estimación correspondiente (Ver forma F-6).

8.- COMPARATIVO DE OBRA AVANZADA CON OBRA ESTIMADA PARA CONOCER LA CUENTA DE CLIENTES.- Esta función básicamente está enfocada a la realización de un listado de todos aquellos conceptos de obra que aunque ya se -

realizaron, están pendientes de estimarse por alguna circunstancia y que en el medio de la construcción, se le conoce como obra ejecutada no estimada o - cuenta de clientes. Este reporte deberá hacerse semanalmente, separándose al- igual que los generadores y las estimaciones semanales, por frente, por ele- mento y por tramo, con la finalidad de tener perfectamente detectado que, - cuanto y donde nos deben. A éste reporte se le dá origen cuando se realiza el comparativo de estimación contra avance semanales (Ver forma F-7).

9.- REGISTRO DE ESTIMACION SEMANAL EN LIBRETA DE CLIENTES CLASIFICADA- POR FRETE Y POR ELEMENTO.- La libreta de clientes, físicamente es un conjun- to de tarjetas, en la que cada una de ellas contiene:

- Clave de el concepto (según catálogo de precios unitarios)
- Descripción del concepto.
- Precio unitario.
- Unidad.
- Frente.
- Elemento.
- Período.
- Descripción del movimiento.
- Avance de obra ( volúmen e importe, parcial y acumulado)
- Estimación (volúmen e importe, parcial y acumulado)
- Saldo (volúmen e importe, parcial y acumulado)

Por tal motivo se tendrán tantas tarjetas como conceptos, frentes y ele- mentos se estén manejando. En éste formato, se van registrando semana con sema- na cada uno de los volúmenes estimados de cada uno de los diferentes conceptos

se valorizan y se registra en parcial y acumulado, en volúmen e importe (Ver forma F-8, sección A).

10.- REGISTRO DE EL AVANCE MENSUAL POR FRENTE Y POR ELEMENTO.- En ésta función, se hace exáctamente el mismo procedimiento que con la estimación semanal, que se describe en la función No. 9. Es anotar el volúmen de cada uno de los conceptos en la tarjeta correspondiente, se valoriza y se registra en volúmen e importe, parcial y acumulado.

Las funciones 9 y 10, se trabajan en el mismo formato, solo que generalmente existe diferencia en cuanto a la periodicidad con que se registran, ya que en éste caso específico, las estimaciones se registran semanalmente y el avance de obra mensualmente; aunque no existe ningún inconveniente, en que éstos registros, en los dos casos se hagan semanalmente, dependiendo de la política establecida. La diferencia de la función No. 9 menos la función No. 10, nos dá un saldo, que también se valoriza, y nos proporciona el volúmen y el importe, parcial y acumulado de cada uno de los conceptos. Este saldo nos refleja que existe un volúmen que se estimó y que no se ha dado de avance, -- que es un volúmen que se dió de avance y que no nos ha sido estimado o bién-- que los volúmenes estimados han sido avanzados; en éste último caso, el saldo acumulado, tanto en volúmen como en importe deberán ser cero (Ver forma F-8 - sección B y C).

11.- CONCENTRADO DE AVANCE DE OBRA SEMANAL PARA REPORTAR AVANCE MENSUAL.- Es un acumulado que se lleva por concepto, por frente y por elemento - que al finalizar cada uno de los meses se sumariza, se valoriza con el precio

unitario actualizado que le corresponda, se clasifica contablemente de acuerdo con las cuentas y subcuentas de costo y se le presenta al jefe de superintendentes o subgerente, para que lo revise y si está de acuerdo lo autorice, para posteriormente turnárselo a el departamento de contabilidad (Ver forma F-9 y F-10).

12.- CONTROL DE CONCEPTOS SIN CLAVE.- Es una relación que se irá actualizando semana con semana con los conceptos que se ejecutan pero que no existen en catálogo de precios unitarios y que en el intervalo de tiempo en que se elabora el precio unitario que le corresponda, o bien se mantiene en esta relación o en su defecto y si el cliente lo autoriza, se busca algún concepto que sea similar, con la finalidad de que nos lo estimen por medio de una equivalencia, debiéndose hacer la aclaración si el pago será provisional o definitivo (Ver forma F-10 A)

13.- COBRO DE TRABAJOS POR ADMINISTRACION.- Como se explicó en los primeros capítulos, los trabajos por administración pueden ser: compras de contado que realiza la constructora por cuenta y orden del cliente, trabajos fuera de proyecto que se realizarán en una sola ocasión o bien que por ser tan pequeños no ameritan el analizar un precio unitario, por tal motivo, se toma la decisión de cobrar los recursos: mano de obra, materiales y equipo, más un porcentaje por la administración. (Ver forma F-10 B y F-10 C).

14.- ELABORACION Y CONTROL DE RECLAMACIONES.- Las reclamaciones, son cobros extraordinarios que hacen las constructoras por diferentes circunstan-

cias no consideradas en los precios unitarios por ser algo imprevisto, por -- ejemplo:

Es muy común, que cuando se elabore un precio unitario, al precio unitario de los materiales, se les considere un cierto porcentaje por posibles-- incrementos de un período a otro, el problema es que en muchos de los casos, - el incremento ha sido muy superior a lo previsto, consecuentemente la cons- - tructora se verá afectada, por lo que será necesario solicitarle al cliente-- una revisión de precios o bién presentar una reclamación por los sobrecostos- que se hayan tenido.

Otro ejemplo sería que, todos los precios unitarios, consideran un - - cierto porcentaje por bajos rendimientos en temporadas de lluvia, pero si en un momento dado, se puede demostrar que en ese año llovió más que en otros, - por medio de estadísticas y que la precipitación rebasó el porcentaje conside- rado, la constructora podrá presentar la reclamación correspondiente, perfec- tamente respaldada, comprobada con supervisión.

15.- CONCENTRADO DE OBRA ESTIMADA POR FRENTE Y POR CONCEPTO PARA CONCILARSE CON OFICINA MATRIZ.- Es un acumulado de la obra estimada que se realiza por concepto y por frente, los volúmenes deberán registrarse en la fecha de - su ejecución para así mismo aplicarles el precio unitario vigente en la fecha de su ejecución, al término de cada uno de los meses se sumariza y se concilian con oficina matriz (Ver forma F-11 y F-12).



**CONSTRUCTORA, "X" S.A DE C.V.  
 CARATULA PARA GENERADOR SEMANAL**

OBRA: \_\_\_\_\_ TRAMO \_\_\_\_\_ FRETE \_\_\_\_\_ ELEMENTO: \_\_\_\_\_

PERIODO DE CONCILIACION \_\_\_\_\_ PERIODO DE EJECUCION \_\_\_\_\_

CLAVE	DESCRIPCION.	UNID.	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE	OBSERVACIONES.

**F O R M U L O**

**VO. BO.**

**CONCILIO**

CUANTIFICADOR DE CONSTRUCTORA

JEFE DE OBRA DE CONSTRUCTORA

SUPERVISION GABINETE

**CLIENTE "2"**  
**ESTIMACION SEMANAL POR OBRA EJECUTADA**

PERIODO \_\_\_\_\_ FRENTE: \_\_\_\_\_ ELEMENTO \_\_\_\_\_  
 TIPO DE OBRA \_\_\_\_\_ TRAMO \_\_\_\_\_ CENTRO DE COSTO \_\_\_\_\_ \*\*

CLAVE	DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE	OBSERVACIONES .
						** SE DEBERA ANOTAR LA CUENTA DEL FRENTE DONDE SE HAYA DADO O SE DEBERA DAR -- EL AVANCE.

**FORMULO**  
..  
**SUPERVISION GABINETE**

**CONFORME.**  
**CONSTRUCTORA.**

**AUTORIZA.**  
**CLIENTE**

# CONSTRUCTORA " X " S.A. DE C.V.

## TABLA PARA IMPORTES DE ESTIMACION SEMANAL POR FRENTE

OBRA: \_\_\_\_\_ TRAMO: \_\_\_\_\_ FRENTE: \_\_\_\_\_

PERIODO DE ESTIMACION	IMPORTE NORMAL	IMPORTE ESTIMACIONES COMPLEMENTARIAS .								TOTAL DEL PERIODO .

**CONSTRUCTORA "X" S.A. DE C.V.**  
**TABLA PARA IMPORTES DE ESTIMACION SEMANAL POR OBRA**

PERIODO DE ESTIMACION	IMPORTE NORMAL	IMPORTE ESTIMACIONES COMPLEMENTARIAS								TOTAL DEL PERIODO.

**CONSTRUCTORA "X" S.A. DE C.V.**  
**REPORTE DE AVANCE DE OBRA Y ESTIMACION .**

SEMANA DEL \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_ AL \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_ DE 1985.

FRENTE .	POR LA SEMANA .			POR EL MES			ACUM. DESDE:		
	AVANCE TOTAL	ESTIMADO TOTAL	O. E. N. E.	AVANCE TOTAL	ESTIMADO TOTAL	O. E. N. E.	AVANCE TOTAL	ESTIMADO TOTAL	O. E. N. E.

# CONSTRUCTORA " X " S.A. DE C.V.

## REPORTE COMPARATIVO DE OBRA AVANZADA CON OBRA ESTIMADA

PERIODO DE EJECION \_\_\_\_\_ PERIODO ESTIMACION \_\_\_\_\_

CLAVE	CONCEPTO	UNID.	AVANCE				CTA.	ESTIMADO		O. E. N. E.	
			CANTIDAD	P. U.	IMPORTE.	ELEMENTO		VOLUMEN	IMPORTE	VOLUMEN	IMPORTE
RESUMEN:			SANCIONADO, _____ ↓ EN CONCILIACION _____ ↓ FALTA DE AUTORIZACION _____ ↓ OTROS . _____ ↓ O.E.N.E. TOTAL _____ ↓								





# CONSTRUCTORA "X" S.A. DE C.V.

## REPORTE DE AVANCE DE OBRA PARA CONTABILIDAD.

OBRA: \_\_\_\_\_ TRAMO \_\_\_\_\_ FRETE \_\_\_\_\_

AVANCE DE OBRA CORRESPONDIENTE AL MES DE \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

CUENTA No.	SUB CUENTA No.	ACTIVIDAD.	IMPORTE PARCIAL.	IMPORTE TOTAL.		
FORMULO.			VO. BO.		AUTORIZO.	
_____ JEFE DEPTO. ESTIMACIONES			_____ SUPERINTENDENTE.		_____ SUB - GERENTE.	

**CONSTRUCTORA " X " S.A DE C.V.  
CONTROL DE CONCEPTOS SIN CLAVE.**

**OBRA \_\_\_\_\_ FRENTE \_\_\_\_\_ ELEMENTO \_\_\_\_\_**

<b>CONCEPTO :</b>	<b>UNID.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>SE COBRO POR EQUIVALENCIA.</b>	<b>SE HACE PRECIO UNIT.</b>	<b>FECHA DE ESTIMACION.</b>

# CONSTRUCTORA "X" S.A. DE C.V.

## TRABAJOS POR ADMINISTRACION

ACTIVIDAD. \_\_\_\_\_

FECHA. \_\_\_\_\_ FRETE. \_\_\_\_\_ TURNO. \_\_\_\_\_

**MANO DE OBRA.**  
CATEGORIAS.

CATEGORIAS.	Nº DE TRABAJADORES	TOTAL DE TURNOS.	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

SUMA.

**EQUIPO.**

MAQUINA.	Nº DE MAQUINAS	HRS. POR TURNO.	TOTAL DE HRS.	PRECIO UNITARIO	IMPORTE.
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____

SUMA.

**MATERIALES.**  
CONCEPTO

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

SUMA.

FORMULO.

VO. BO.

CONCILIO.

\_\_\_\_\_  
JEFE DE FTE. CONSTRUCTORA

\_\_\_\_\_  
JEFE DE OBRA CONSTRUCTORA

\_\_\_\_\_  
SUPERVISION

**CONSTRUCTORA "X" S.A DE C.V.**  
**RESUMEN DE TRABAJOS POR ADMINISTRACION**

**ACTIVIDADES** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**PERIODO DE EJECUCION:** \_\_\_\_\_  
**FRENTE** \_\_\_\_\_ **AUTORIZADO Y/O SOLICITADO POR:**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**RESUMEN:**

<b>MANO DE OBRA</b>	_____
<b>EQUIPO .</b>	_____
<b>MATERIALES</b>	_____
<b>IMPORTE TOTAL</b>	=====

<b>FORMULO</b>	<b>VO. BO.</b>	<b>CONCILIO</b>	<b>AUTORIZA</b>
<b>JEFE DE PTE.CONST.</b>	<b>JEFE DE OBRA CONST.</b>	<b>SUPERVISION</b>	<b>CLIENTE</b>

**CONSTRUCTORA " X " S.A. DE C.V.**

**CONCENTRADO DE ESTIMACIONES PARA CONCILIARSE CON OFICINA MATRIZ.**

OBRA \_\_\_\_\_ TRAMO \_\_\_\_\_ FRENTE \_\_\_\_\_

CLAVE	CONCEPTO	EST. DEL	ESTIMACIONES COMPLEMENTARIAS										VOLUMEN TOTAL		
		MES.													

# CONSTRUCTORA " X " S.A. DE C.V.

CONCENTRADO DE IMPORTE DE ESTIMACIONES CONCILIADO CON OFICINA MATRIZ.

OBRA. \_\_\_\_\_ TRAMO. \_\_\_\_\_ FRENTE. \_\_\_\_\_

MES DE EJEC.	ENERO	FEB.	MZO.	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOBT.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	IMPORTE TOTAL
MES DE ESTIMAC.													
PARCIAL													
AGUM.													
ENE.													
FEB.													
MZO.													
ABR.													
MAY.													
JUN.													
JUL.													
AGO.													
SEP.													
OCT.													
NOV.													
DIC.													

#### 4.5.- UBICACION DE EL DEPARTAMENTO.

Cada empresa constructora cuenta con un departamento de estimaciones y control de avances de obra o en su defecto una persona que se encarga de éstas funciones y consiguientemente, cada empresa ubica a su departamento -- de acuerdo al grado de importancia que para esa empresa representa. Por tal motivo se realizó una encuesta en 19 empresas constructoras de túneles y se obtuvo el siguiente resultado:

Empresas que cuentan con departamento de estimaciones y control de avances de obra	79 %
Empresas que no cuentan con departamento de estimaciones y control de avances de obra	<u>21 %</u>
	100 %

¿De quién depende directamente el departamento de estimaciones y control de avances de obra?

Gerente	26 %
Sub'gerente	37 %
Residente de obra	32 %
Otro	<u>0 %</u>
	95 %

De lo anterior podemos concluir que la mayoría de las empresas cuentan con departamento de estimaciones y control de obra y depende de el sub'gerente de construcción, por tal motivo creemos que todas las empresas cons-

tractoras de túneles le dan importancia a éste departamento, aunque en ocasiones solamente una sola persona sea la responsable, lo que sucede es que no están perfectamente definidas las funciones que debe ejecutar.

Es por eso, que para que el departamento funcione y sea eficiente, el primer paso, es establecer el objetivo, el segundo será definir las funciones y el tercero será el definir los puestos necesarios para ejecutar las labores y cumplir con el objetivo. En la medida que el departamento esté perfectamente constituido, ayudara a que los ejecutivos de la empresa, tomen decisiones apropiadas que se reflejarán en beneficios para todos.

## CONCLUSIONES FINALES Y RECOMENDACIONES

- 1.- Definitivamente, la investigación de campo comprobó que el departamento de estimaciones y control de avances de obra en las empresas constructoras, existe en la mayoría de ellas y en las que no existe, es necesario crearlo, pues se ha demostrado que es muy importante, dado que la información que emite, refleja la situación de la cobranza del trabajo - realizado por la empresa.
- 2.- Es necesario que se realice un análisis de las actividades que se tengan que desarrollar en cada una de las empresas para proceder a integrar el departamento de manera que se obtengan óptimos resultados y cumpla con los objetivos de la empresa.
- 3.- Considero necesaria la existencia de un perfil de puesto para cada uno de los existentes en el departamento de estimaciones, éste contendrá los requerimientos y requisitos mínimos que deberá cubrir cada uno de -- los aspirantes.
- 4.- Cuando el departamento esté totalmente integrado, deberá promoverse la impartición de cursos de capacitación, con el fin de unificar y -- actualizar los criterios establecidos para el desarrollo de las actividades de el departamento en cuestión.
- 5.- Es importante la elaboración de un manual de procedimientos para -- la elaboración, manejo y control de las estimaciones, mismo que deberá -

contener como se hacen las estimaciones, cuál es su objetivo y la secuencia de las actividades a las que se les dá origen con la generación de - dichas estimaciones.

6.- Definitivamente es necesario que sea una persona la responsable de que las estimaciones se elaboren oportunamente y en forma adecuada. En la investigación realizada se comprobó que en la actualidad, en las empresas constructoras de túneles, existe duplicidad de funciones e indefinición de las mismas y ésto trae como consecuencia que se desarrollen -- parcialmente o se ejecuten a destiempo e ineficientemente.

El proyecto o proposición de departamento de estimaciones y control de avances de obra, que se plantéa en el cuarto capítulo, no es la solución para las empresas constructoras, la finalidad es dejar el precedente -- para que a otras personas interesadas en el tema, les sirva de base y puedan mejorar la inquietud que tuve y así sucesivamente se siga mejorando hasta - lograr establecer un procedimiento, sencillo pero eficaz que permita a las - empresas objeto de ésta investigación, obtener los mejores resultados en el desarrollo de sus actividades.

## B I B L I O G R A F I A .

Agustín Reyes Ponce  
Administración de Empresas teoría y práctica 1ª parte  
Editorial Limusa 1969.

Adalberto Ríos Szalay  
Andrés Paniagua Aduna  
Orígenes y perspectivas de la Administración México --  
1975.

Carlos Suárez Salazar Ing.  
Costo y tiempo de edificación  
Editorial Limusa 1977.

Cámara Nacional de la Industria de la Construcción --  
los costos en la industria de la construcción  
Editorial Cámara Nacional de la Industria de la Cons--  
trucción 1971.

Cámara Nacional de la Industria de la Construcción Im--  
portancia socioeconómica actual y futura de la Indus--  
tria de la Construcción  
Editorial CNIC 1977.

Cámara Nacional de la Industria de la Construcción Fun  
damentos de Administración para las empresas Construc--  
toras  
Seminario de la CNIC 1979.

Comisión de Vialidad y Transporte Urbano  
Apuntes sobre control de estimaciones.

Cristobal del Rfo González  
Técnica presupuestal  
Editorial ECASA 1980.

Francisco J. Laris Casillas  
Administración Integral  
Editorial Oasis 1973.

Grupo I.C.A. (Ingenieros Civiles Asociados)  
Apuntes sobre planeación y control de obra.

José Antonio Fernández Arena  
La Auditoría Administrativa  
Editorial Diana 1978.

Koontz y O'Donnell  
Curso de Administración Moderna  
Editorial Mc Graw-Hill 1977.

Robert L. Peurfoy  
Estimación de los costos de Construcción  
Editorial Diana 1977.

Stepan Shao  
Estadística para economistas y Administradores  
Editorial Herrero Hnos. 1973.

Túnel, S.A. de C.V.  
Memoria Técnica de las obras del drenaje profundo del -  
Distrito Federal.

**William P. Leonard**  
**Auditoría Administrativa**  
**Editorial Diana 1979.**