

29
179
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**EL INGENIERO CIVIL EN LA
EJECUCION DE OBRAS**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
I N G E N I E R O C I V I L
P R E S E N T A

Patricio Sabido Amor

México, D. F.

1982



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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL
AFTONGA

Al Pasante señor PATRICIO SABIDO AMOR,
P r e s e n t e .

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a usted a continuación el tema que aprobado por esta Dirección propuso el Profesor Ing. Carlos Manuel Chávarri M., para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero CIVIL.

"EL INGENIERO CIVIL EN LA EJECUCION DE OBRAS"

- I. Introducción.
- II. Función de la empresa constructora.
- III. Perfil del superintendente general de construcción.
- IV. Funciones de los departamentos que administran las obras de la empresa.
- V. Relaciones humanas y técnicas de supervisión.
- VI. Comentarios finales.

Ruego a usted se sirva tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado por la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional; así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, 10. de diciembre de 1981
EL DIRECTOR

ING. JAVIER JIMENEZ ESPRIU

JJE/OLH/ser

CAPITULO I. -

INTRODUCCION

Actualmente nuestro país como toda nación en desarrollo, tiene necesidades que debe solucionar para continuar su desarrollo económico. Estas necesidades son básicamente CULTURALES, ALIMENTICIAS, HABITACIONALES, SANITARIAS, MEDIOS DE COMUNICACION, DEPORTIVAS, RECREATIVAS.

En la solución de estas necesidades la INGENIERIA CIVIL desempeña un papel sumamente importante que permite realizar todas las obras necesarias para el apoyo de las diversas actividades de la nación; estas obras deberán ejecutarse al menor costo y tiempo posibles.

Para lograr los fines anteriores se requiere aplicar o crear técnicas y métodos tanto de diseño como de ejecución de las obras. Estas técnicas y métodos se desarrollan dentro del campo de la INGENIERIA CIVIL valiéndose de técnicos que desarrollan diversas actividades como son: planeación de obras, diseño de proyectos y ejecución de proyectos. En este último grupo se encuentran los constructores.

Un constructor es la persona física o moral que asume la responsabilidad por la calidad y manejo de los materia

les, así como de la correcta ejecución de los trabajos, coordinándolos de la forma adecuada y siguiendo los lineamientos -- que señala el proyecto, se responsabiliza también por la terminación de la obra en el tiempo y costo especificado.

En virtud de lo anteriormente expuesto se ha creado la necesidad de formar y constituir empresas de "INGENIERIA CIVIL" que se dediquen a la ejecución de obras de su especialidad.

A continuación en el desarrollo de este estudio contemplaré la forma en que deben organizarse estas empresas, --- que en la práctica, se identifican como EMPRESAS CONSTRUCTO---RAS; así como cuál y porqué debe ser la participación integral del INGENIERO CIVIL, tanto en los niveles de dirección como en los de operación de dichas empresas.

C A P I T U L O 11 . -

FUNCION DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA

Es una organización que fundamentalmente posee capacidad administrativa para desarrollar y controlar la realización de obras; capacidad técnica para aplicar procesos y procedimientos de construcción y capital o crédito para financiar sus operaciones.

Las actividades de administración resultan ser en esencia las mismas e independientes de los tipos de obra que realizan las empresas. El personal técnico así como las tecnologías y procedimientos pueden ser adquiridos o adaptados, dentro de ciertos límites, para un caso determinado. El capital o el crédito son recursos que desempeñan el mismo papel motor, cualquiera que sea el trabajo de construcción de que se trate.

Resulta de lo anterior que las empresas constructoras tiene relativa facilidad para adaptarse, con pocos cambios a muy diversas clases o tipos de actividad constructora y pueden aplicar sus capacidades con razonable flexibilidad, según las condiciones de la demanda.

El concepto de empresa de construcción implica, ante todo, un grupo humano que se conjunta, que organiza y combina sus esfuerzos, generalmente iniciándose con obras accesibles a sus capacidades preliminares; desarrollando estas a medida que la demanda justifica ampliar el esfuerzo, adquirir compromisos financieros, proveerse de equipo, de herramientas, de elementos técnicos y administrativos que, alrededor de un núcleo original, van constituyendo una organización en crecimiento y desarrollo.

La empresa constructora, así como ninguna otra empresa, no se improvisa. No basta hacerse, en un momento dado, de los elementos necesarios para realizar determinada tarea constructora, por sencilla que ésta parezca. Tampoco basta contar con los elementos aislados de una organización de índole tan compleja y de una tecnología forzosamente avanzada, como son las que se requieren para llevar a cabo las grandes obras de construcción.

Para lograr en forma satisfactoria y económica la construcción de una carretera, de un complejo habitacional o de una planta industrial es indispensable el sentido de equipo, la solidez financiera, la confianza del proveedor, la personalidad que es propia de la empresa y que a menudo sólo llega después de haber hecho frente con éxito a situaciones verdaderamente difíciles.

Sin embargo, la madurez de la empresa constructo-
ra, cuando se alcanza, no es garantía de supervivencia en sí.
Tan vulnerable es una empresa crecida y firme, como una que
se inicia, ante causas como la fluctuación de costos de mate-
ria prima, de salarios; ante demoras prolongadas en la recupe-
ración de las inversiones, u otros inconvenientes que dan al
traste con toda previsión, y que pueden causar el colapso eco-
nómico de una empresa constructora.

Así solucionando riesgos y complejidades que le --
son inherentes, se ha desarrollado en nuestro país una indus-
tria de la construcción de la cual podemos sentirnos legítima-
mente orgullosos. Se ha dicho en muchas oportunidades que la
nuestra es una industria netamente mexicana; se han dado tam-
bién los datos estadísticos que revelan la importancia de ---
ella, y se sabe que es la industria que por sí sola, emplea el
mayor número de trabajadores y representa la fuerza mas con-
sistente de la economía del país.

Son nuestras empresas las que han llevado a cabo -
obras de todas magnitudes. Planeadas, diseñadas, ejecutadas
y dirigidas por una dependencia, o empresa privada o por va---
rias de ellas en forma coordinada, han sido hechas por cons-
tructores organizados, constituidos en empresas y únicos capa-
ces de hacer frente a complejidades y dificultades de la índo-
le que presenta este tipo de realizaciones.

1.1 Los Elementos de la Empresa Constructora.

Las empresas constructoras, al igual que toda empresa dedicada a la acción productiva, reúnen tres elementos fundamentales que deben concurrir en el logro de sus objetivos, que consisten en producir y sobrevivir.

Estos elementos son:

Capital, Recursos Humanos y Clientes.

Capital . - o sea el dinero necesario para efectuar su proceso productivo y conversión en bienes de capital, como son la maquinaria, equipo de oficina, transporte, instrumentos de ingeniería, etcétera.

La retribución al elemento capital lo constituyen las utilidades de la empresa constructora y los dividendos a los inversionistas o accionistas, quienes requieren un máximo de los mismos, razón por la cual están interesados en su óptima efectividad de operación.

Recursos Humanos . - Los elementos humanos, directivos, técnicos y profesionistas en una empresa son de primordial importancia ya que sin su concurso el elemento capital no serviría de nada. Los seres humanos que colaboran en la -

empresa constructora son el elemento fundamental que da razón de ser a ésta. Su creatividad, su dedicación, esfuerzo y productividad hacen realidad la conversión de los servicios y obras de la empresa en ingresos efectivos.

La retribución al elemento humano se traduce en sueldos, salarios, bonificaciones y diversas prestaciones.

Clientes. - A los consumidores de los bienes y servicios que produce la empresa constructora son a quienes se debe la existencia de ésta y cuya relación depende del cumplimiento fundamental de la empresa. Los clientes o consumidores de los bienes y servicios de la empresa reclaman de ésta bajo precios y máxima calidad lo que necesariamente crea presiones sobre los costos de producción y los ingresos por precios de venta.

Cada uno de los elementos que integran una empresa constructora requiere para sí la máxima parte económica, creándose conflictos entre los mismos, lo que hace necesario la aparición del cuerpo administrativo que coordina los intereses de cada elemento de manera que se obtengan las condiciones indispensables para operar adecuadamente.

1.2 Funciones Internas de la Empresa Constructora.

Una empresa constructora agrupa un conjunto de actividades que pueden ser realizadas por una o varias personas, dependiendo de la magnitud de la empresa; estas actividades o funciones internas se perciben fácilmente, en una empresa constructora estas funciones se tienen que definir paso a paso.

En un medio social cualquiera existen necesidades potenciales como vivienda, caminos, obras hidráulicas que no han sido satisfechas. Un grupo de INGENIEROS CIVILES perciben esas necesidades y deciden satisfacerlas. Este grupo escoge al que ascenderá en la DIRECCION de la futura empresa constructora. Inmediatamente, analiza como satisfacer esas necesidades, determinando que tipo de obra civil y arquitectónica se requiere; determinando, desde luego, el diseño y el proceso de construcción adecuados para la comunidad. Una vez estudiado lo anterior, se conocen cuáles serán las necesidades financieras, por lo que los integrantes de este grupo se constituyen verdaderamente en accionistas de la empresa constructora, debiéndose preocupar por investigar cuáles son las fuentes y los mejores medios para obtener el financiamiento adecuado que será aportado por ellos mismos o solicitado a terceros.

Cuando se dispone del dinero necesario, se invierte una parte en la adquisición de terrenos, construcción o compra del edificio sede de la constructora, se adquieren equipo y maquinaria de construcción herramientas y demás implementos de ingeniería; es decir, se invierte en todos los medios de producción que se van a necesitar. El resto del dinero se conserva como capital de trabajo, para adquirir papelería, equipo de dibujo, servicios técnicos y todo tipo de suministros, así como pagar a todo el personal necesario para operar la empresa constructora dentro de los objetivos marcados.

Estos elementos se conjugan en la actividad productora para lograr la calidad requerida en la debida oportunidad.

La dirección de la empresa constructora necesita los datos estadísticos y contables conforme va realizándose la obra contratada, con objeto de verificar si las realizaciones están de acuerdo con las previsiones presupuestales y con la finalidad de controlar el costo y avance de la obra autorizada por la comunidad.

a) Función Dirección

Fijar a la empresa objetivos razonables, proveerla de los medios necesarios para alcanzar estos objetivos de manera económica, y dirigirla por medio de la administración, por objetivos y resultados, hacia metas en las cuales estén

involucrados todos los elementos que constituyen la empresa.

b) Función Productos y Servicios

Diseñar los bienes y servicios y los procesos adecuados de producción, para que satisfagan a los usuarios y -- consumidores y rindan utilidades o beneficios a la empresa.

c) Función Financiamiento

Proveer y administrar los recursos monetarios y -- crediticios adecuados por su cuantía y origen, para lograr el desarrollo de las operaciones de la empresa.

d) Función Medios de Producción

Dotar, reponer y mantener en óptimas condiciones - de utilización los terrenos, edificios, maquinaria y equipo - que permitan a la empresa efectuar su operación eficazmente.

e) Función Personal

Seleccionar y desarrollar un personal idóneo y pro - curarle las condiciones adecuadas con el fin de que logre el - mejor desempeño de sus labores, y se realice armónicamente co

mo humano que es.

f) Función Suministros

Proporcionar a la empresa una corriente continua - de materiales y servicios de calidad y precios convenientes, en el tiempo y cantidades previstos.

g) Función Actividad Productora

Preparar y efectuar las operaciones de producción en forma efectiva y económica con la calidad requerida y el plazo programado.

h) Función Servicio a Clientes (ventas y distribución)

Adoptar las medidas que garanticen el flujo continuo de bienes y servicios producidos por la empresa al mercado, que satisfacen, de manera que proporcionen el óptimo beneficio tanto a la empresa como a los usuarios o consumidores - de sus bienes o servicios producidos.

i) Función Contabilidad y de Control

Establecer y tener en funcionamiento una organiza-

ción para la recolección, tramitación e interpretación de datos, con el fin de mantener informada a la empresa de todos los aspectos de sus operaciones.

En Resumen: Existen fuerzas dinámicas que estimulan, presionan y limitan el desarrollo de la empresa. Las funciones mal desempeñadas dan lugar a que, incluso, las colaboraciones más perfectas sean poco efectivas. Por ejemplo, ningún buen resultado se obtendrá aunque se cuente con un financiamiento adecuado, con medios de producción de óptima operación, si existen deficiencias en las capacidades del personal de la empresa.

Esto pone de relieve que todas las funciones de una empresa constructora deben ser cumplidas de tal modo, y en tal grado de efectividad, que contribuyan con su parte adecuada y específica a la tarea común, manteniendo además un equilibrio.

1.3 Objetivos de Toda Empresa.

El objetivo de una empresa, no es algo tan simple. Para fijarlo, hay que conocer previamente cual es su vocación, cuales son las necesidades del medio económico-social que espera satisfacer, cuáles son las posibilidades con que dicha empresa cuenta.

Cuando hablamos de objetivo en una empresa, debemos recordar que nunca será éste "Lograr Beneficios" o "Hacer Dinero". Esta premisa en sí, no es sino una consecuencia de haber logrado los verdaderos objetivos de la empresa.

Lawrence Appley, presidente de la American Management Association, nos dice:

"La empresa que en forma fría y absoluta encuentra su motivo esencial en la ganancia de dinero, con frecuencia queda anulada en el transcurso de su existencia. Le hace falta reconocer un motivo más alto, que es esencial en la vida, tanto para los individuos como para la organización. La moral, el espíritu de grupo, tanto en el esfuerzo individual, como en el colectivo, todo surge de la satisfacción de que sea suministrado un servicio genuino: un servicio que trasciende en importancia al deseo de obtener exclusivamente gratificaciones materiales.

Es más que una posibilidad - es una verdad fundamental - el que muchos individuos estén obteniendo satisfacciones en servir a los demás, a través de sus actividades en los negocios y en la industria".

El tema de administración con ser tan viejo, es extraordinariamente nuevo. No es ya la administración el simple cuidado de los bienes, ni la prestación de servicios materiales, ni la labor tediosa de un burócrata. Hoy en día la administración es el estudio de la dirección social.

Hablar de administración también implica una precisión de metas y el escoger los medios para alcanzarlas. Es pues a través de su aplicación en donde a cada momento nos vemos obligados a confrontar los aspectos técnicos con la naturaleza humana: Delegación de la Autoridad, Delimitación de Responsabilidades, Funcionalidad de los sistemas y un proceso de la toma de decisiones de acuerdo a la lógica.

En otro sentido es el entendimiento sobre la naturaleza humana en sí tal como la rebeldía frente a la facultad de mando, el ejercicio arbitrario del poder, el antagonismo... o el cabal cumplimiento de nuestras responsabilidades, comprensión recíproca del dirigente y subordinado, integración del personal para obtener un sentido auténtico de grupo, etc.

No podríamos entender la administración sin una adecuada coordinación de recursos, de estos el humano es el esencial.

Sin el hombre y lo que este lleva consigo, cual---

quier intento par lograr los propósitos de una empresa serían nulos.

El cuerpo administrativo de la empresa constructora lo constituyen TODOS los elementos humanos que tienen MANDO en ella, de tal suerte que desde el capataz de peones, pasando por el ingeniero encargado de una brigada, hasta el director general de la empresa, forman parte de su cuerpo administrativo.

Esta es la razón por la que es necesario que ese cuerpo administrativo domine la ciencia administrativa.

La definición formal y académica de administración es:

"La administración, es el conjunto sistemático de reglas para lograr, la máxima efectividad de las formas de estructurar y manejar un organismo social que busca lograr los resultados a través de la coordinación de las cosas y las personas que lo forman".

1) NIVELES JERARQUICOS DEL CUERPO ADMINISTRATIVO

Existen tres categorías:

- a) ALTA ADMINISTRACION.- Por lo general incluye el Consejo de Administración, Junta Directiva, los

principales ejecutivos y, en algunos casos, los jefes de las grandes unidades funcionales de la empresa constructora. Este grupo se preocupa principalmente en gran escala de "qué hacer" y relativamente poco de "cómo hacerlo".

b) ADMINISTRACION INTERMEDIA.- Compuesta de aquellos administradores, generalmente jefes de departamento que tienen a otros supervisores de la empresa bajo su dirección. Este nivel administrativo se preocupa tanto del "qué hacer" como del "cómo hacerlo".

c) ADMINISTRACION DE PRIMERA LINEA.- En la que se incluyen a quienes supervisan a los individuos que ejecutan las tareas requeridas para alcanzar el objetivo de la empresa constructora. Aquí se incluyen los sobrestantes, intendentes de maquinaria, los jefes de sección, los ingenieros jefes de brigadas de trabajo o de áreas específicas, etc. Generalmente los administradores de primera línea se preocupan principalmente por el "cómo hacerlo" y relativamente poco con el "qué hacer", mucho de lo cual habrá sido definido ampliamente por sus supervisores.

2) DIRECCION DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA.

La dirección de la empresa constructora debe concepctuarse como "la responsabilidad absoluta sobre la coordinación de recursos humanos y de capital para satisfacer en forma óptima al cliente, al accionista y al personal que la integra, en forma continua y perdurable".

Una empresa fundada con bases en una demanda moderada tendrá más probabilidades de continuidad que aquella que -- sin limitación alguna, inicia sus operaciones con una falta de planeación basada en un mercado seguro, en donde los paráme--tros de calidad y eficiencia no interesan momentáneamente (em--presas sexenales).

Las NECESIDADES FINANCIERAS van íntimamente ligadas a una eficiente dirección por lo que representan una función - de lo más significativa para la empresa constructora.

En el ámbito de una economía mixta como la de nuestro país, la supervivencia de una empresa privada está ligada íntimamente a su productividad dada ésta en forma de utilidad monetaria dentro de parámetros aceptados. El capital de operación deberá confrontarse de manera constante con la rentabilidad de la inversión, se tiene que proponer el costo direc--to, los gastos indirectos, la utilidad, los cargos financie--

ros y fiscales y con todos estos presupuestos, obligarse a un precio de venta determinada, expresado en forma de precios unitarios dentro de un contrato global.

Con objeto de ejemplificar la importancia que tiene en la realización de una obra los conceptos expresados con anterioridad pensemos en una obra de edificación de tamaño medio: Intervienen aproximadamente 300 conceptos de obra que a su vez generan 300 precios unitarios. Por otra parte, los mencionados conceptos de obra están integrados por aproximadamente 1000 diferentes productos, algunos de ellos sujetos únicamente al valor del mercado en ese momento y en ese lugar y otros tan complejos, como la mano de obra, cuyos parámetros no dependen sólo del valor del salario en ese tiempo y en esa localidad sino de otras condiciones aleatorias, tales como clima, relaciones obrero-patronales, sistema constructivo, dificultad o facilidad de realización, seguridad o inseguridad en el proceso, sistemas de pago, etc.

Aunado a lo anterior debemos continuar presuponiendo tiempos de ejecución para obligarnos también al tiempo total del proceso productivo en cuestión (que al estar íntimamente ligado al valor de la obra, a mayor tiempo mayor costo afecta en forma medular el valor de venta). En términos generales, en empresas de producción el riesgo de costo de un nuevo producto se reduce a su averiguación experimental; a to--

das luces, para una empresa de construcción esto es imposible.

Dentro de las labores de alta dirección de una empresa se debe de contemplar un estilo administrativo orientado a la consecución de RESULTADOS, por tanto hay que determinar con anticipación:

- 1) Qué se debe hacer (después de un análisis cuidadoso de por qué se debe hacer), y que incluye el establecimiento de prioridades.
- 2) Cómo se debe hacer (las etapas del programa o plan de acción requerido para conseguir los resultados).
- 3) Cuándo se debe hacer.
- 4) Cuánto costará.
- 5) Qué constituye una ejecución satisfactoria.
- 6) Cuánto se ha avanzado o realizado.
- 7) Cuándo y como se deben de aplicar acciones correctivas para alcanzar los resultados.

De lo anterior concluimos que las etapas 1 a 4 implican una función de PLANEACION, mientras que las etapas 5 a 7 representan los resultados e implican una función de CONTROL.

3) HERRAMIENTAS PARA LA ADECUADA ADMINISTRACION DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA.

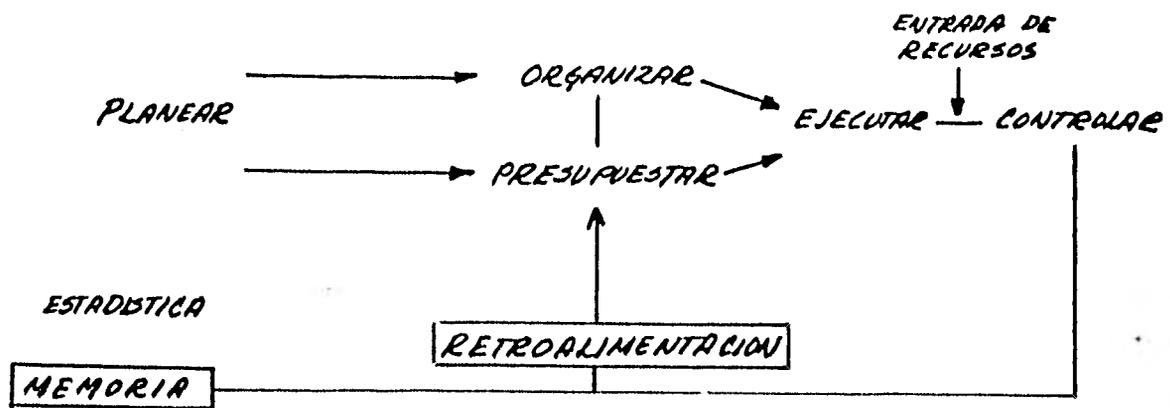
La administración de empresas busca la efectividad administrativa como una condición indispensable para que la empresa sobreviva. Sus administradores deben pensar más en resultados, que en los esfuerzos que realizan para conseguirlos.

Entonces la efectividad administrativa está en función de la CANTIDAD Y CALIDAD DE RESULTADOS que obtiene la empresa, y no precisamente en los insumos para obtenerlos.

La razón de centrarse en los resultados es que --- ellos precisamente son los que importan para lograr el objetivo fundamental de sobrevivir.

Para lograr una eficiencia efectiva en la construcción hay que aplicar las funciones fundamentales de la administración las cuales están expresadas en el círculo:

PLANEAR — ORGANIZAR — DIRIGIR — CONTROLAR — INTERPRETAR
CORREGIR — PLANEAR NUEVAMENTE



SE ENTIENDE POR PRECIOSOS: (Dinero, mano de obra, equipo, maquinaria, materiales que se transforman en obra ejecutada)

Existen debilidades inherentes al tratar de llevar a cabo las funciones fundamentales anteriores, que son:

- 1)- Planeación incompleta.- Que conduce a frecuentes y costosas modificaciones durante el desarrollo de la obra.
- 2)- La planeación se lleva a cabo en dos bloques diferentes, en el de planeación y en el de ejecución, prácticamente sin comunicación.
- 3)- Independencia absoluta entre el programa y el presupuesto de la obra.
- 4)- Falta de dispositivos que permitan comparar los resultados alcanzados con los planeados (en tiempo y en dinero) así como de dispositivos que permitan la obtención de rendimientos de materiales y sobre todo de mano de obra para su aplicación en futuros proyectos.
- 5)- La organización no queda definida claramente como una etapa anterior sino que tiende a TRASLAPARSE con la ejecución afectando los abastecimientos de

materiales, el programa de actividades, el mismo presupuesto de costo y debe haberse ordenado cualquier intento de control.

- 6)- Los presupuestos, principalmente de tiempos y de costo, no se obtienen como resultado de una planeación completa y una organización ya definida, generalmente provienen de fuentes diferentes y en manera alguna tienen la íntima liga que, debieran tener.

Todos estos puntos afectan profundamente la ejecución de la obra, lo que apenas se percibe debido a que, por otra parte, los dispositivos de control y retroalimentación son escasos y dispersos o definitivamente no existen.

PLANEACION: Planear es decir de antemano qué hacer, como hacerlo, cuándo hacerlo y quienes deben de intervenir para realizarlo. Es el camino que conduce hacia donde queremos ir desde donde estamos actualmente. Por tanto, planear es fundamentalmente escoger entre una serie de alternativas y solamente surgen problemas de planeación cuando se descubren caminos alternativos de acción.

El INGENIERO CIVIL finca mucha de su efectividad -

en su habilidad para planear.

La efectividad de sus planes se mide por el monto de su contribución al logro de los objetivos, la magnitud de los insumos para obtenerlos y el tiempo requerido.

Por otra parte, lo incierto del futuro y el cambio continuo que sufre una empresa constructora hacen de la planeación una necesidad vital para su supervivencia.

El proceso de planeación se inicia con un diagnóstico real de las oportunidades que se le presentan a la empresa; el INGENIERO CIVIL administrador debe tener capacidad de verlas con claridad y de reconocer la realidad de la empresa para aprovechar aquellas oportunidades. De esta toma de conciencia depende la efectividad de la planeación.

Al planear habrá que tomar muy en cuenta la previsión. La primera observación consiste entonces, que la calidad de la planeación está en cierta medida ligada a la calidad de las previsiones que se efectúan.

La previsión puede definirse como una anticipación de eventos futuros, con un grado de probabilidad de lo más elevado posible sobre el curso que tendrán tales eventos y cual será el efecto que podrán tener sobre la empresa.

Es el viejo y clásico dilema de la predicción: a largo plazo, la predicción puede ser más exacta y tiene más probabilidades de que así ocurra. Sin embargo, la predicción a corto plazo tiene una exactitud mayor que la planeación a largo plazo, cuya amplitud es estimada con muchas probabilidades de que no ocurra tal predicción. Sin embargo, la planeación sucesiva a corto plazo nos permitirá hacer las prospectivas suficientemente aceptables para permitirnos hacer predicciones justificadas a largo plazo.

Mientras más efectiva sea nuestra predicción, menor será nuestro trabajo para resolver contingencias de lo inesperado, una vez que nos comprometemos en un esfuerzo específico de trabajo.

Los propósitos de la previsión son tres:

- Orientar el proceso de planeación.
- Proporcionar un marco de referencia de la acción.
- Proporcionar un marco de referencia del control.

Algunos factores que un Ingeniero Civil Administrador debe predecir son los siguientes:

- 1) Nuevo Equipo.
- 2) Vida útil de las máquinas.

- 3) Reparación y mantenimiento.
- 4) Materiales y suministros.
- 5) Nuevos productos.
- 6) Necesidad de inventarios.
- 7) Vacaciones y fiestas.
- 8) Contratación y retiro de personal.
- 9) Promociones y rotación.
- 10) Capacitación y desarrollo.
- 11) Influencia de los ciclos económicos.
- 12) Clima.
- 13) Servicios de construcción.
- 14) Acuerdos laborales.
- 15) Horas extras.
- 16) Imagen del producto o servicio.
- 17) Trabajo cíclico.
- 18) Fechas de entrega.
- 19) Costo de la vida.
- 20) Elevación de costos.
- 21) Tiempo en viajes.
- 22) Nuevos procedimientos.

De la planeación emanan:

- Análisis de proyectos y planos.
- Especificaciones de materiales.
- Plan de ataque de la obra.

- Relaciones de las actividades con el plan y su ejecución.
- Investigación de los problemas del proyecto (fase exploratoria).

Ahora bien de acuerdo con las funciones fundamentales de la administración operará a continuación su funcionamiento operativo:

Al utilizar los datos provenientes de la estadística nos encontramos que los datos de rendimiento en cuanto a mano de obra y a equipos resultan ser incompletos, erráticos y en su mayoría inexistentes.

Como ellos influyen en los resultados de la PLANEACION y son definitivos en los PRESUPUESTOS y PROGRAMAS, se pone de manifiesto la imperiosa necesidad que existe de crear dispositivos de control y búsqueda de los rendimientos con un enlace retroalimentador hacia las diferentes funciones fundamentales, para aplicar, cuando sea posible, medidas correctivas o saber positivamente cuánto valen y en donde se ubican las diferencias con los presupuestos elaborados de antemano.

En todos los casos los resultados pasarán a la estadística para que sirvan como datos básicos, más precisos en futuros proyectos.

Para la ejecución de las actividades previstas, de hecho debe utilizarse el personal que se requiere por dos personas responsables que se nombrarán de acuerdo con la ASIGNACION DE RECURSOS en el programa de obra y con conocimiento para la formulación del presupuesto de obra.

La administración de obra debe valorarse tomando como base el tiempo de duración de la obra de acuerdo con el programa, los salarios reales asignados y las bonificaciones que se establezcan, también deben valorarse las instalaciones provisionales y su operación durante el mismo tiempo.

El PROGRAMA DE OBRA es de primordial importancia, para realizarlo es necesario aplicar las técnicas de la programación dinámica elaborando los diagramas de flechas y determinando la secuencia de las actividades críticas.

Si se valúan los recursos asignados a todas las actividades tanto de mano de obra, como de materiales y equipos y se aumenta lo que cueste el RECURSO TIEMPO, aplicado para generar los intereses debidos a las diferencias de los programas de cobros y erogaciones, se tendrá la parte más importante del presupuesto de costo de la obra, ya que la cantidad resultante aumentada con las determinadas para la administra---

controlar las actividades de los trabajadores, a través de una estructura debidamente jerarquizada y con un sistema adecuado de incentivos.

No hay que olvidar que la buena o la mala administración del sobrestante o maestro, su organización y en general todas sus deficiencias las pagan el constructor y/o los trabajadores.

El personal del cuerpo técnico y administrativo de la obra debe tener reuniones periódicas para estudiar planos, programas, avances, registros de control y principalmente -- mantenerse informados de diversos aspectos de la ejecución y comparar resultados. Las reuniones deben aprovecharse para orientar a cada uno hacia el objetivo que le corresponda de acuerdo con su ubicación en la organización, haciéndole que se compenetre de todos los detalles de su área de trabajo y conozca a fondo las de los demás.

CONTROL.- Es la fase del proceso administrativo del que se vale una empresa para dirigir todas sus operaciones a través de la comparación sistemática del conjunto de previsiones establecidas.

Para nuestro caso sugiero como definición: "Control es el establecimiento de sistemas que permitan detectar

errores, causas y soluciones".

Al aplicar la administración observamos que la planeación y el control siendo principio y final del proceso administrativo, no pueden observarse de manera aislada. Es decir la PLANEACION no tiene razón de ser sin la función de CONTROL.

En la empresa el control responderá a dos exigencias fundamentales: la primera consiste en asegurar el conocimiento acerca de los resultados que la empresa obtiene en relación a los objetivos fijados.

Si entre los resultados y los objetivos existen desviaciones o desajustes, será necesario conocerlos en tiempo para proponer acciones correctivas. De ahí que la evaluación deberá ser periódica de lo realizado contra lo esperado. Cabe recordar que los desajustes más importantes a tener bajo control son evidentemente los negativos, aquí me refiero a la diferencia entre lo previsto y lo real obtenido.

La segunda necesidad por la cual se establece un sistema de control es justamente la de contar con acciones correctivas.

En conclusión el control consiste en la realización

de un instrumento de análisis de los resultados y en la predeterminación de acciones correctivas en el caso que los resultados sean inferiores a los planes prefijados.

Dentro de las diferentes corrientes de Administración existe una que a mi juicio es la más práctica y la que conduce a mejores resultados dentro de la función Control. - Esta se denomina CONTROL POR OBJETIVOS Y RESULTADOS.

UN OBJETIVO.- Es una descripción de los resultados que deben ser alcanzados. Es el resultado proyectado y aceptado de una actividad.

Los objetivos de una empresa constituyen una filosofía del saber claramente a donde ir y lo que realmente se desea. Esto se logra a través de la fijación y revisión de objetivos los cuales deberán ser:

- a) Específicos.
- b) Alcanzables.
- c) Medibles.
- d) Diseñados de común acuerdo.

El administrar por objetivos y resultados establece: "Es un proceso por medio del cual el ejecutivo y el empleado dentro de una organización identifican sus metas comunes, - definen cual es el área más importante de responsabilidad y como un solo hombre, obtienen resultados".

La administración moderna en general no es otra cosa que el continuo mejoramiento del personal de la empresa y - el CONTROL es a su vez la cuantificación de ese mejoramiento.

El control por objetivos y resultados es un instrumento que será tan eficiente como lo sea la persona que lo implante, por lo tanto no podemos esperar milagros a través de - la aplicación de éste CONTROL, pero si estamos seguros, que - debidamente implantado proporcionará magníficos resultados a - la empresa que lo adopte.

En principio y para su aplicación tenemos que con siderar:

- a) Qué hará el subordinado.
- b) Para que período de tiempo.
- c) Cómo se valorará el desempeño.

CARACTERISTICAS DE LOS OBJETIVOS

Objetivos Específicos.- Al tratar de fijar objetivos específicos, debemos de ver al personal desde un punto de vista positivo. De esta manera encontraremos sus características más fuertes y donde realmente pueda ser más eficiente - y al tratarlo en forma congruente mejorará notablemente, nuestra comunicación y ellos a su vez responderán con una mejor comprensión de nuestras metas.

Objetivos Alcanzables.- Los objetivos deben ser alcanzables si de antemano sabemos que el encargo es imposible, sólo provocaremos una frustración en el empleado, el cual se podrá formar un falso juicio de su eficiencia.

Objetivos Medibles.- Al fijar objetivos que sean medibles no se debe ordenar o proponer que sean mejores, más eficientes, con menos desperdicios, con mayor productividad, etc. Sino que se deben buscar parámetros medibles, debemos decir claramente; reducir el desperdicio del 10% al 8%, disminuir el ausentismo del 3% al 2%, reducir el tiempo de hechura de cheques de 6 a 4 horas por semana, etc. etc.

Objetivos de Común Acuerdo.- Es importantísimo que la persona que recibe el encargo esté plenamente convencido - de ello, que no tenga ninguna reticencia al respecto, que pue-

da respondernos de los compromisos contraídos, que esté consciente que la meta es específica, que es alcanzable, que va a ser evaluada con posterioridad y que él está convencido de las mejoras que se obtendrán a través de la misma, después de esto y transcurrido un tiempo razonable estaremos en posición de revisar objetivos.

ORGANIGRAMA DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA

La representación gráfica de la delegación de funciones y comunicaciones formales respectivas, se denomina comúnmente "organigrama", hago notar que los organigramas son simples armazones gráficos.

Para la industria de la construcción encontramos diferentes tipos de organigramas pero en todos distinguimos las áreas básicas de producción, control y ventas o producción futura, por tanto plantearé el siguiente organigrama del tipo piramidal según las etapas indicadas anteriormente.

Hay que considerar que los nombres indicados en los puestos pueden tener dos o más acepciones y que cada organización definirá las áreas de mando por sus funciones específicas.

El Tamaño de la empresa ya sea pequeña o grande --

definirá el número de personas que desempeñen una o varias actividades a la vez, o si para cada una de ellas es necesario la conjunción de un grupo de personas, etc.

CONSEJO DE ADMINISTRACION

ASESORIAS LEGALES Y CONTABLES

PRESIDENTE

VICE PRESIDENTE DE FINANZAS

GERENTE GENERAL

DEPARTAMENTO TECNICO

COMPARS

ALMACEN GENERAL

GERENTE ADMINISTRATIVO

SUPER INTENDENTE DE CONSTRUCCION

CONTABILIDAD

SERVICIOS GENERALES

PERSONAL

CAJA

SPT DE CAMPO

RESIDENTE

CUBICADORES

CHECADORES

DEPARTAMENTO DE COSTOS

técnicamente

SUBCONTRATISTAS

pagos

TECNICO

LABORATORIOS

MAQUINARIA

SPTS AUXILIARES

SEGURIDAD

ADMINISTRATIVO

TOPOGRAFIA

MECANICOS

AYUDANTES

SOLDADORES

SOBRESTANTES

ELECTRICOS

CABOS

ALMACEN

INTENDENCIA DE OFICINAS Y CAMPAMENTOS

PERSONAL

PAGADORES

CONTABILIDAD

DESPACHADORES

GLOSADORES

EVOLUCIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN EMPRESARIAL EN LA REPÚBLICA Y
ESTRUCTURA DE LA EMPRESA EMPRESARIAL.

Las empresas están en constante crecimiento acelerado; complejándose su organización de igual manera. Muchas de nueva creación ya desde su inicio presentan complejidad interna. Esto quiere decir que las necesidades de técnicos y especialistas son cada día mayores. Desde otro punto de vista; se están integrando los grupos que asumen la responsabilidad de la administración, puesto que es un hecho absolutamente innegable que la función administrativa, por regla general a dejado de ser exclusiva de los propietarios, para convertirse en una función colectiva. La administración de tipo personal ha cambiado por una administración de equipo. Estos equipos o cuerpos administrativos están encabezados de hecho por los propietarios, de lo cual nace una heterogeneidad especial, toda vez que mientras estos se inclinan frecuentemente hacia intereses particulares como inversionistas que son, los ejecutivos considerando que normalmente tienen una formación académica en sus distintas especialidades; poseen una tendencia técnico-administrativa mucho más amplia y equilibrada.

Los ejecutivos tienen la responsabilidad de capacitarse cada día más y se preocupan por la máxima eficiencia y óptimos resultados en el ejercicio de sus puestos, principalmen

te en las funciones de planes y control, coordinando las actividades con las del grupo de especialistas.

Y estos grupos así constituidos son la simiente de la nueva clase directiva.

Por las razones antes expuestas, tenemos que el INGENIERO CIVIL es la persona más adecuada para ocupar estos puestos a nivel de dirección y coordinación de operación, debido a que por regla general en su persona se conjugan los conocimientos técnicos y administrativos necesarios para obtener los mejores resultados posibles.

A continuación se describen brevemente los conocimientos que debe poseer o adquirir un técnico-constructor, así como las funciones que debe desarrollar dentro del campo que nos ocupa:

- Su preparación académica debe complementarse con su experiencia en construcción y debe permitirle resolver cualquier problema técnico que se le presente.
- Su entrenamiento en el negocio de la construcción lo debe capacitar para leer, interpretar y elaborar planos, así como proponer estudios sobre pre-

deberá conocer los fundamentos de la ingeniería y de la arquitectura suficientes para coordinar y controlar inteligentemente a su personal subordinado y así obtener buenos resultados en la construcción que tome bajo su responsabilidad.

- Deberá conocer ampliamente y manejar los diversos tipos de operaciones bancarias y financieras, tales como: créditos, descuentos, fideicomisos, financiamientos, fianzas, seguros, etc. Con objeto de saber aplicarlos correctamente a los costos de construcción de todos y cada uno de los conceptos que contiene un precio unitario.

- Debe tener conocimientos bastos en cuanto a maquinaria así como de la calidad y aplicación de los innumerables materiales usados en la construcción moderna, y estar compenetrado en problemas de tipo laboral (mano de obra e ingeniería de seguridad).

- Debe tener capacidad y conocimientos necesarios para el manejo y transporte de materiales y equipos desde lugares aún remotos, procurando transportarlos en el menor tiempo posible y con la mayor seguridad.

- Debe tener capacidad y conocimientos necesarios para el manejo y transporte de materiales y equipos desde lugares aún remotos, procurando transportarlos en el menor tiempo posible y con la mayor seguridad.

Bela, así como la habilidad para tratar con todo tipo de personal y personalidad tales como diseñadores, técnicos, sub-contratistas, proveedores, personal, clientes, ejecutivos, banqueros y accionistas y demostrar su capacidad en la coordinación de estos grupos, al obtener entre ellos armonía y por lo tanto resultados positivos.

CAPITULO III

PERFIL DEL SUPERINTENDENTE GENERAL DE CONSTRUCCION

3.1) Sus Funciones.

Dirige y asume responsabilidades de todas las funciones de construcción en los proyectos que la compañía tiene bajo contrato, juntando y coordinando el trabajo de ingenieros, sobrestantes, administrativos y sub-contratistas. Revisa, inspecciona, evalúa y reporta la calidad y el avance de la obra y ajusta el programa si es necesario.

Dentro de las actividades específicas que tiene que desempeñar se encuentran las siguientes:

- 1) Dirige todas las funciones de proyectos pequeños, medianos y a largo plazo, estableciendo y desarrollando especificaciones, métodos, procedimientos, programas y reglas de trabajo.
- 2) Organiza las respectivas unidades para la realización del o los proyectos.
- 3) Periódica y sistemáticamente revisa el avance de obra, costo, programa y otros datos de construcción.

- 4) Conduce personalmente al personal de la construcción y supervisa los trabajos propios.
- 5) Da a sus superiores un reporte de avance y eficacia del trabajo desarrollado y la lista de cambios en la obra.
- 6) Coordina el trabajo de todas las unidades y divisiones para la ejecución del proyecto.
- 7) Elige y supervisa al comité de seguridad.
- 8) Mantiene un archivo de contratos laborales y representa al constructor en disputas jurídicas.
- 9) Determina y recomienda cambios en métodos, programas y procedimientos de construcciones.
- 10) Coopera en el departamento de relaciones humanas o con el jefe de éste en solucionar conflictos.
- 11) Recibe y analiza los reportes de avance, de costos, de programas y otros reportes de los superintendentes de campo y procura chequear físicamente en la obra.
- 12) Da la decisión final a todos los métodos, procedimientos y programas usados en el proyecto.
- 13) Mantiene el contacto con los clientes, de la deci-

ción de los trabajos, de los materiales y de los procedimientos y de las necesidades y de convertir los cambios que se verifican a los diferentes encargados de obra.

- 14) Asume la responsabilidad por la buena calidad y ejecución del proyecto finalizado.
- 15) Convertir las requisiciones en pedidos siempre y cuando se ajusten a ciertos límites previamente establecidos con la gerencia general.
- 16) Se pone de acuerdo con la parte administrativa de la empresa con la finalidad de que los administrativos de obra se coordinen con la gerencia administrativa en las labores netamente administrativas.

3.2) Su Campo de Acción Según el Tamaño de la Empresa.

El campo de acción de un superintendente general de construcción se comprenderá y se conocerá mejor mediante el análisis de el organigrama de una compañía constructora. (Ver Página 36).

3.3) Preparación Fundamental.

- 1) Conocimiento de métodos y procedimientos de construcción, materiales, maquinaria, equipos y costos.

- 2) Teoría y práctica.
- 3) Regulaciones de seguridad.
- 4) Cultura general.
- 5) Principios y fundamentos legales.
- 6) Interpretación de planos y especificaciones.
- 7) Dominio del manejo de computadoras y programación.
- 8) Ley General del Trabajo y Ley General del Seguro Social e Infonavit.
- 9) Ingeniería de Seguridad.
- 10) Relaciones laborales (con el personal y con sindicatos).
- 11) Relaciones humanas.
- 12) Técnicas de compras.
- 13) Administración de empresas.
- 14) Ingeniería de costos.
- 15) Diseño de formas de control y reportes.
- 16) Elaboración de programas de obra y presupuestarios (financieros).
- 17) En el sitio de la obra:
 - a) Familiarizarse con los sindicatos de la región, las oficinas de gobierno tanto federal como local. Así como la disposición de materiales de

construcción en la zona.

- b) Encontrarse en disponibilidad de transportar y embarcar todo lo relacionado con la obra (equipos, personal, materiales, etc.).
- c) Conocer el clima, condiciones del terreno y topografía del mismo.

CAPITULO IV

FUNCIONES DE LOS DEPARTAMENTOS QUE ADMINISTRAN LAS OBRAS DE LA EMPRESA.

Cual es la función de un superintendente de campo

- Un superintendente de campo podrá tener diferentes categorías y funciones según la magnitud de la obra en que participe.
- Un superintendente de campo.- Dirige y es la cabeza de todas las actividades a desarrollar en la ejecución de un proyecto determinado o en ocasiones estará encargado de alguna área específica o especialidad en obras grandes (por ejemplo en una presa -- terracerías, túneles, concretos --).

Funciones Específicas.-

- a) Ejecuta todo lo relacionado con métodos y procedimientos de construcción en un proyecto específico para lo cual requiere conocer: Técnicas y procedimientos de diseño estructural, mecánica de suelos, características de los materiales de construcción, laboratorio de materiales, operación y mantenimiento de maquinaria --

y equipo, costos (análisis de precios unitarios), técnicas de control y supervisión, procedimientos de topografía, ingeniería de seguridad, relaciones humanas.

- b) Ordena y guía a los auxiliares de superintendente y sobrestantes en problemas difíciles o no muy comunes y dicta el procedimiento y la técnica a utilizar.
- c) En coordinación con el superintendente general establece cambios y mejoras al diseño y procedimientos del proyecto que se está desarrollando.

En términos generales un superintendente de campo realiza funciones semejantes a las del superintendente general pero solamente (desde el punto de vista de producción) en el área de producción.

- Cual es la función de un residente.
- Otras denominaciones más usuales. Ingeniero de Producción, Jefe de Planeación, Asistente del Jefe del Proyecto, Asistente del Superintendente de Construcción, Auxiliar Técnico.
- Las funciones específicas que desarrolla un resi-

Junto son especialmente delicadas y fundamentales en el desarrollo de una obra ya que se refieren a funciones de control en todos los aspectos COSTOS, (control de costos, que se apeguen a lo programado) PROGRAMA DE PRODUCCION, SUMINISTRO DE MATERIALES, ESTIMACIONES DE OBRA.

- 1) Prepara un programa preliminar en el cual aparecen los eventos y la secuencia en que deben ser llevados consultando para esto al superintendente general.
- 2) Consulta con el superintendente de campo los métodos que va a utilizar para cada evento de la actividad a desarrollarse.
- 3) Prepara tal simplificación de trabajo y diagramas de procesos que predeterminan los mejores y más económicos métodos a utilizarse en cada actividad de la obra.
- 4) Consulta con el superintendente general y con él o los dueños o encargados de la obra, para asegurarse que los métodos programas y presupuestos elegidos han sido aceptados.
- 5) Supervisa que el material y equipo programados arribe a tiempo a cada frente de la obra.

- 6) Checa con el superintendente de campo que el tiempo programado se cumpla en cada punto de trabajo.
- 7) Checa con el departamento técnico que los trabajos de dibujo y especificaciones sean entregados a tiempo.
- 8) Controla y coordina a los subcontratistas en cuanto al elemento tiempo y costo en los trabajos de subcontrato; coordinándose con el superintendente de campo para la elaboración y pago de los trabajos bajo sub-contrato.
- 9) Tiene bajo su mando una sección encargada del control para determinar que la entrega de materiales y equipo indispensables sean entregados a tiempo.
- 10) Checa que los programas de mano de obra avancen correctamente.
- 11) En cuanto a la ejecución de la obra avanza, reduce o modifica el programa de barras.
- 12) Coordina todas las actividades programadas y cuando es necesario propone una modificación al superintendente de campo.
- 13) Prepara (elabora) todos los sub-programas (sub-fases) y pone las nuevas fases en el programa general.
- 14) Periódicamente elabora y distribuye los reportes -

de avance en relación al programa general.

- 15) Revisa todas las órdenes de compra y chequea las fechas de entrega contra lo programado.
- 16) Recibe y chequea las facturas de materiales y requisiciones, lleva un control de la existencia de almacén y en su caso solicita su reabastecimiento.
- 17) Proporciona a los proveedores dibujos e información suplementaria cuando ésta es requerida.
- 18) Elabora estudios y sistemas para archivo histórico de costos y reportes de avances, plantéa una distribución de actividades con el fin de balancear el costo (gasto en efectivo por semana): de mano de obra, uso de equipo de transporte y maquinaria, distribución y uso de materiales, etc.
- 19) Es su responsabilidad preparar reportes diarios de avance, del costo de mano de obra semanal y reportes de costo total.
- 20) Es responsable del análisis de costos del proyecto incluyendo reportes especiales, sumario de costos y reportes de costos finales.
- 21) Elabora en base a los reportes los generadores de las estimaciones mensuales de avance de obra.

11.

Cuál es la función de un auxiliar de superintendente.

Hace trabajo de ingeniería en una área específica o proyecto que requiera conocimientos y fundamentos de ingeniería civil.

Ejecuta trabajos de rutina o está encargado de una unidad específica o alguna especialidad en obras grandes. --
Ejecuta trabajos tales como: Tomar medidas, cálculo y cubi-
cación de planos, requisiciones de necesidades de materiales,
quipo y herramienta, reportes de avance, supervisión directa
de subcontratistas y de maquinaria dentro de su área especí-
fica.

- Supervisa el avance de la obra.
- Elabora reportes al superintendente de campo.
- Dentro de su área dispone de herramienta, equipo y maquinaria de construcción, equipo topográfico.
- Proporciona ayuda y guía a los jefes de tramo y sobrestantes.
- Supervisa directamente y coordina los trabajos topográficos necesarios dentro de su área.
- Evalúa el avance de obra y recomienda alternativas para obtener mejores resultados. Tiene bajo su mando a sobrestantes, jefes de tramo, cabos, opera----

Órgano de supervisión, control, asistencia y planes.

- Departamento Técnico.

- Se encarga de elaborar todos los planes que contengan modificaciones al proyecto, planos o croquis de construcción los cuales deben contener lo siguiente: dibujo al detalle, especificaciones, y cantidades de obra.

- Tiene a su cargo todo lo relacionado con la topografía: estudios preliminares, trazo y nivelación, control de avance de obra en cuanto a líneas de proyecto y niveles, elaboración en su caso de planos topográficos (perfiles y secciones) con datos de construcción, cálculo de los mismos y elaboración y envío de reportes que contengan los generadores para elaborar las estimaciones correspondientes en la oficina del residente.

- El ingeniero encargado del departamento técnico tiene a su mando: dibujantes, cubicadores, calculistas, topógrafos, brigadas de topografía, choferes, equipo de topografía y equipo de transporte.

- Jefe del Laboratorio de Campo.

Según sea el tipo de la obra tendrá bajo sus órde

nes ligadas que consisten en el control de la calidad, ejecución pruebas de campo y de laboratorio (PROCTOR Y FINLE), tienen control de proporcionamientos y agregados en la elaboración de concretos hidráulicos o asfálticos, supervisa que el cemento sea almacenado en la forma adecuada para su conservación así como, que los agregados sean de buena calidad y no estén contaminados, que se utilicen los aditivos especificados o necesarios según se requieran por el tipo de proyecto o el clima. En el caso de los fluidos para la elaboración de concretos asfálticos que éstos sean proporcionados y elaborados en la calidad y proporción que se requieran.

En su caso ya sea en su laboratorio propio o en uno cercano, llevará a cabo las pruebas necesarias de cilindros de concreto, pruebas periódicas de varilla, pruebas de proporcionamientos de los agregados que se vayan utilizando según los bancos que se estén atacando.

- Intendencia de Maquinaria.

Tiene a su cargo la reparación y conservación de la maquinaria, equipo menor y equipo de transporte que interviene en la ejecución de la obra. Para

El taller móvil debe ser capaz de realizar trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo en vehículos terrestres, aéreos y acuáticos, tales como y cuando requiera: auxiliares de algunos talleres interiores para trabajos tales como: rectificaciones, torques, y soldadura de talleres para juntas o piezas que requieran aceros especiales etc., pero en general deberá contar con: una rampa para servicio y reparación de vehículos, un diferencial montado sobre tripie o marco rígido con ruedas, un lote completo de herramientas de todo tipo, una máquina de soldar de cuando menos 250 amperes, un equipo completo de soldadura autógena y una pequeña instalación para reparación de cualquier sistema eléctrico automotriz o de maquinaria pesada. También deberá contar con una compresora para lavado y engrasado.

La labor más importante que debe desempeñar es la de mantenimiento preventivo por lo que deberá contar en primer lugar con uno o varios vehículos equipados con tanques para combustible, lubricantes, aceites con sus respectivos sistemas de suministro directo a la maquinaria; que se dediquen a recorrer diariamente todos los equipos en operación de tal suerte que les proporcionen combustible, lubricantes y en su caso cada 100 horas o el

Tiempo que usual se requiere, cambio de aceites y filtros debiendo llevar un registro de los tiempos y tipos de servicios que se requieren y se van ejecutando; en su caso los servicios se ampliarán en tiempo y lugar según el estado y número de horas que lleve trabajando la maquinaria, algunas veces requerirán de mantenimiento y reparación en el campo y otras deberán ser trasladado al taller de la obra.

- Tiene bajo su mando Mecánicos, Soldadores, ---
Eléctricos automotrices, Engrasadores y Choferes.

- Elabora requisiciones de refacciones y material para llevar a cabo su trabajo.

- La elaboración de reportes que contengan consumos y fechas de ejecución de reparaciones y servicios al equipo en general es de vital importancia para la obra, ya que basado en ello se tiene una visión exacta de el estado de operación de los equipos así como del costo por tenencia o uso de los mismos durante el tiempo que permanecen en la obra y del costo por reparaciones mayores que se vayan ejecutando con cargo al costo de propiedad o de operación en el caso de maquinaria o equipo rentado.

Departamento de seguridad.

- Tiene a su cargo dirige y supervisa todos los implementos y sistemas para que exista la máxima seguridad en el trabajo.
- Enseña a los supervisores y trabajadores prácticas de seguridad.
- Obtiene y distribuye cartelones de seguridad.
- Obtiene y distribuye instructivos y folletos de seguridad al personal de la obra.
- Encabeza el comité de seguridad compuesto por los jefes y algún personal clave.
- Con el comité de seguridad ejecuta cuando menos una inspección a la semana y reporta lo que está mal y lo corrige.
- Crea y mantiene estaciones de primeros auxilios.
- Provee ambulancias médicas y servicios de hospitales.
- Investiga la causa de todos los accidentes y toma las debidas precauciones para evitarlos en lo futuro.

- Leved de en car, a fin de proteger a los trabajadores.

- Checa que el equipo y maquinaria no tenga defectos y pueda ser operado con seguridad.

- Tiene a su cargo el almacén donde se encuentran los polvorines.

- Jefe Administrativo

Este puesto no es ocupado por un ingeniero ya que requiere de conocimientos básicos de contabilidad, almacenes, manejo de personal, también está en contacto directo con la gerencia administrativa de la empresa por lo que no es recomendable destinar a un ingeniero para desempeñar estas labores. Generalmente este puesto es ocupado por personas que llevan varios años ejecutando labores semejantes y ya se han entrenado y adquirido la experiencia dentro de la organización de la empresa.

A continuación expondré brevemente las funciones que tiene bajo su cargo.

Conjuntamente con el superintendente deberá manejar en una cuenta de cheques mancomunada todo el

Miembro del personal de la obra.

Recibe toda la información referente a los requisitos de facturas, notas, comprobantes, listas de raya, remisiones, requisiciones, pedidos, etc. con objeto de mandar a oficinas contratadas la cantidad más desglosada posible.

- Es el encargado del manejo de personal, elabora contratos con el sindicato, convenios con el Seguro Social, hace declaraciones y pagos mensuales -- por concepto de impuestos varios con cargo a los trabajadores y la empresa en el sitio de la obra.

- Administra desde el punto de vista de conservación, mantenimiento y suministro a todas las instalaciones de oficinas campamentos y almacenes de la obra.

- Tiene a su cargo el almacén en cuanto a suministro manejo y almacenaje a las diferentes áreas o frentes de trabajo; en coordinación con el superintendente de campo y primordialmente con el residente elabora requisiciones para compra y suministro de materiales, refacciones, herramienta, etc.

- Mantiene cuentas de inventario y el mínimo alma

C A P I T U L O V

RELACIONES HUMANAS Y TECNICAS DE SUPERVISION

Dentro de la organización de una empresa existen diversos puestos que marcan los diferentes niveles jerárquicos, los grados de autoridad que les corresponden y el conjunto de requisitos, atribuciones y responsabilidades que les pertenecen.

Ahora debemos considerar que los puestos están ocupados por determinadas personas, las cuáles deben ponerse en contacto para coordinar sus actividades en su calidad de jefes, directores, supervisores, técnicos, empleados, obreros, etc.

Por otra parte, también es cierto que estas personas se relaciona entre si no exclusivamente desde el punto de vista de las funciones o actividades que oficialmente desempeñan por la índole de su trabajo, sino también en una forma extra oficial y, puede decirse, por motivos más concretamente humanos, creándose entre ellos diversos vínculos, tales como la amistad, enemistad, simpatía, compañerismo, etc., etc.

De lo anterior podemos deducir lo siguiente:

- 1.- El conjunto de las relaciones teóricas y abstractas que existen entre los puesto, constituyen lo que se conoce con el nombre de organización formal de la empresa;
- 2.- El conjunto de las relaciones que existe entre las personas que ocupan tales puestos se conoce con el nombre de organización social de la empresa;
- 3.- El conjunto de las relaciones humanas que se establecen entre las personas por motivos diferentes de las actividades oficiales que se ejecutan, se conoce con el nombre de organización informal de la empresa.

Ahora bien, este relacionamiento, este contacto necesario, imprescindible, que tienen entre sí las personas - que prestan sus servicios en una compañía es lo que se entiende por comunicación, o relaciones humanas.

Claramente se deduce que existen dos formas distintas de comunicación en el seno de una empresa:

La comunicación que puede llamarse oficial y

La comunicación extraoficial o informal

Ambas se encuentran unidas y constituyen la verdadera estructura humana o social de la empresa.

Sin dificultad puede advertirse que para la vida - de toda empresa, para su desarrollo, para su progreso, para la realización de los objetivos que persigue, la comunicación entre las múltiples personas que la integran es algo de fundamental importancia.

La Comunicación Oficial

Las relaciones que existen entre los individuos por razón de los puestos que ocupan deben ajustarse a las reglas que se derivan directamente de la organización formal de la empresa, y, en consecuencia, pueden distinguirse los tipos-siguientes:

a) Comunicación vertical descendente.

Es ésta, como su propio nombre lo indica, la comunicación por la que los jefes se ponen en contacto -- con sus subordinados, según los diferentes niveles jerárquicos y grados de autoridad que les son propios. (Ordenes, instrucciones, información, juntas; asambleas).

b) Comunicación vertical ascendente.

Como la anterior, esta comunicación se entiende sin

dificultad alguna. Es aquélla por la cual los subordinados entran en contacto con sus superiores. (Reportes, consultas, sugerencias, quejas).

c) Comunicación Lateral

Esta se refiere a los contactos que guardan entre sí los individuos que pertenecen al mismo nivel jerárquico, como directores, jefes departamentales, supervisores, empleados, etc. (Comités, asesorías, análisis comparativos).

Es evidente que estos tres tipos principales de comunicación oficial se complementan recíprocamente y, en conjunto, constituyen el aspecto dinámico por excelencia de la vida de una empresa.

La Comunicación Informal

El conjunto de las relaciones antes especificadas y por virtud de las cuales los individuos entran en contacto por razón de sus puestos y consiguientemente de sus actividades dentro de la empresa, se mezclan con aquellas otras que, como se dijo anteriormente surgen por motivos particulares,

tales como la edad, sexo, el grado de educación, la clase social, y otras circunstancias especiales.

Es un hecho corriente que el personal de las empresas se subdivide en múltiples grupos fácilmente identificables, como ejemplo, los grupos femeninos, los de los empleados de oficina, los obreros de la obra, los técnicos, los jefes de superior categoría, etc. etc.

También es cierto que en cada uno de estos grupos se establecen costumbres y múltiples relaciones que muchas veces tienen tanta o más importancia que los vínculos puramente formales derivados directamente del trabajo.

Ahora bien, para la vida de una empresa es muy importante conocer este conjunto de relaciones que se conocen con el nombre de organización informal, ya que unas veces pueden favorecer enormemente el relacionamiento oficial, y otras, por lo contrario, obstaculizan, entorpecen y hasta llegan a constituir barrera infranqueables para el funcionamiento normal de la misma empresa.

Labor de gran trascendencia para los jefes es la de estudiar y comprender tales vínculos de la organización informal, a fin de alentar y proteger los que coincidan con las relaciones oficiales e impedir los que tengan una ten-

dencia contraria.

En la actualidad, la administración moderna se --- preocupa no solamente de promover todo aquello que se refiera al éxito directamente económico de los negocios a que una empresa esta dedicada, sino también a sanear, fortalecer y encauzar las múltiples relaciones humanas entre los miembros del personal.

El campo inmenso y extraordinariamente complejo de los contactos y comunicaciones entre individuos y grupos es sumamente fecundo para sacar de él múltiples recursos favorables para la mejor realización de los fines que las empresas persiguen.

Ahora bien; sin desconocer la necesidad y la importancia de todos los elementos materiales en el funcionamiento de cualquier empresa, no existe punto de comparación en lo que respecta a los elementos humanos. La importancia de éstos es incuestionable. Son los hombres los que dan vida a la organización y de ellos depende el éxito o fracaso de cada empresa en particular. Son los hombres los que hacen la economía de un país, y son ellos, por lo tanto, los verdaderos factores del progreso.

Por otra parte, en cada empresa es el conjunto de -

ejecutivos el que desempeña las actividades de mayor trascendencia y el que tiene las más grandes responsabilidades.

Importante es, por lo tanto crear técnicas que conduzcan al máximo desarrollo de las facultades de este grupo de personas.

Tres aspectos principales deben tomarse en consideración:

- a) Desde luego, los conocimientos especializados o técnicos que se requieren en la actividad concreta que el ejecutivo realiza. Es decir, conocimientos técnicos en producción, en ventas, en finanzas, en contabilidad, etc., según sea el puesto que se desempeñe.
- b) En segundo lugar, los conocimientos más amplios posibles de Administración General. Esto es, saber planear, organizar, integrar, dirigir y controlar.
- c) Por último, los conocimientos de la administración de la empresa en particular. En otros términos, conocer los objetivos y las políticas del negocio de que se trata: saber las características de su

organización; conocer los sistemas de ejecución y los métodos de control que son propios de la misma compañía. Estos conocimientos deben comprender a la empresa entera y especialmente el departamento, la sección y el puesto específico en el que el eecutivo se encuentra.

El desarrollo de ejecutivos toma en cuenta no sólo el aspecto intelectual; pretende abarcar la personalidad íntegra del jefe, en la cual por lo tanto, la Administra---ción no es para tal efecto sólo un conjunto de ideas, sino también una serie de hábitos por virtud de los cuales los conocimientos se convierten en una conducta práctica que refleja las habilidades del ejecutivo.

Debemos buscar una serie de hábitos en virtud de los cuales, los conocimientos se conviertan en una realización positiva.

Algunos de estos hábitos serían:

a) LA PREVISION . - El ejecutivo necesita anticiparse a los acontecimientos. Sobre todo si ocupa un alto puesto en la organización. Acertar en la elección de las -

metas es una de sus principales responsabilidades.

Recuérdese que la doctrina administrativa habla de la planeación y dice que consiste en precisar objetivos, en elaborar políticas, en estructurar programas.

b).- EL ORDEN . - El ejecutivo necesita del orden en su propio trabajo, y lo exige en las actividades de sus subordinados.

Sabe que esto es condición básica de la eficiencia.

c).- LA COMPRESION HUMANA. - Esta es una de las cualidades más difíciles de adquirir y uno de los hábitos -- más fáciles de perder. Comprender a los hombres como semejantes; pero comprenderlos al mismo tiempo en lo que son diferentes: por sus características individuales y por la posición que ocupan dentro de la empresa.

d).- EL SENTIDO CRITICO . - 'Es éste un hábito peculiar e indispensable en la vida del hombre de empresa. - Es la habilidad para detectar lo que no ocurre de acuerdo - con las previsiones tomadas. Es el hábito de confrontar -- los hechos reales presentes con los planes que se habían --

trazado de antemano.

La doctrina administrativa aclara que tal confrontación es el cimiento de las técnicas de control, y supervisión por virtud de las cuales se conocen las desviaciones - que han sufrido los programas o los obstáculos que están impidiendo su realización.

En resumen: la previsión, el orden, la comprensión humana y el sentido crítico son formas vivas que demuestran cómo la administración se incorpora a la personalidad de un jefe y modela su carácter en paralelo con las ideas que empíricamente unas veces y técnica y sistemáticamente en otras, han integrado su formación intelectual.

C A P I T U L O VI

COMENTARIOS FINALES

El negocio de la industria de la construcción, difícil, inestable, fuertemente competido, constituye un estímulo para los INGENIEROS CIVILES que no aceptan tareas fáciles.

Las condiciones de complejidad en esta rama deben promover empresas cada día más eficientes técnicamente, más modernas en sus sistemas, más creativas, y sobre todo más humanas.

La organización de las empresas constructoras, muchas veces desvinculada de la realidad, de esa realidad expresada en múltiples factores (algunos de ellos determinantes) que originan la inestabilidad, debe ser sustituida por otra en la que el análisis y la valoración de la información sean la base de la toma de decisiones. Es imprescindible estar dotados de una administración moderna, en la que no tenga sitio la improvisación.

En la industria de la construcción mexicana no es frecuente que inversionistas desvinculados profesionalmente de la ingeniería constituyan empresas constructoras. Un al-

to porcentaje de las compañías en esta rama se han creado e incrementado por INGENIEROS CIVILES que aplican así su ingenio a la dirección de negocios, pero es necesario establecer la autocrítica para plantar firmemente el sostén que garantice el desarrollo complementando la formación técnica profesional con la administración.

Los hombres en cuya responsabilidad recae la dirección de las empresas deben saber percibir que el trabajo en equipo da la única posibilidad de éxito, que es preciso valorar las funciones, jerarquizar los asuntos y delegar en el hombre adecuado el trabajo adecuado; que no hay tantos colaboradores deficientes, como a veces se piensa, que en muchos casos se trata de una persona mal asignada en tareas que no van de acuerdo con su formación profesional y humana.

El INGENIERO CIVIL que dirige una empresa no tiene que ser un experto en todo, pero debe contar con los especialistas en cada área de la empresa; no tiene que decidir todos los asuntos, pero debe saber reservarse para sí las medidas realmente fundamentales; no tiene que ocuparse de asuntos que por sus características puedan ser atendidos por otras áreas y en otros niveles, pero no debe hacer a un lado el enfrentamiento de los más trascendentes. Las empresas no son, aunque generalmente así se les presente, estructuras --

económicas de producción. Los recursos financieros, el equipo y todo el capital de las empresas, no son mas que herramientas con las cuales quienes constituyen la verdadera esencia de toda empresa: los hombres, transforman la realidad en beneficio propio. Luego, no hay empresas buenas o malas, ineficientes y exitosas, porque esos términos solamente disfrazan una realidad de seres humanos que determinan, con sus ideas y sus actos, el destino de ese medio que se llama empresa.

La inestabilidad y la interdependencia de esta rama industrial deben constituir desafíos para hacer más completa la organización. Los problemas, lejos de significar desaliento, incentivan la perspicacia para resolverlos.

Es preciso establecer las reservas financieras para las épocas difíciles; evitar la falta de liquidez y el contar en los períodos de disminución de la demanda con altos activos fijos en maquinaria, estudiar la conveniencia de adquirir todo el equipo que una obra requiere, y preveer si se empleará en muy corto tiempo; y valorar la posibilidad que el arrendamiento ofrece, pues muchas veces es preferible sacrificar porcentajes de utilidad por la conveniencia de contar con mayor liquidez, en el caso de aquellas empresas de escaso capital. Para las empresas que ya cuentan con el equipo, el arrendamiento les permite obtener un ingreso adi-

cional en el tiempo en que desciende el ritmo de obra.

El empresario de la construcción debe evitar su -- participación en obras en las que la incertidumbre y poca -- cuantía de la utilidad comprometen sus resultados, y por --- otra parte, mejorar su posición en el mercado, cuidando tam-- bién aspectos no por intangibles menos importantes, como son la atención a los clientes a través de la asesoría, la veracidad en la información y la formalidad para cumplir con las condiciones acordadas para la obra.

Para quienes apenas se inician en la empresa constructora, hay que recordar que el éxito, para serlo, debe -- ser consistente y sostenido, y nunca el resultado sorpresivo y afortunado de un momento; hay que ganarlo con empeño, con desvelo y empezando desde niveles modestos. No todo el mercado de la construcción requiere, para ser cubierto, de em-- presas altamente especializadas; son innumerables las posibilidades de empezar a irse forjando para más ambiciosas tareas.

El mercado de la construcción será más grande cada día. El desarrollo económico que ha sostenido el país permite afirmarlo así. En su penetración tendrá mucha influencia el saber "captar el primer indicio de una gran tendencia, en un mercado sometido a cambios rápidos, y así tener tiempo

para prepararse a aprovecharla" (1). Para justificar su --- prestigio, esta industria debe acudir con talento a nuevos mercados - nacionales o internacionales -, evitando su de-- dependencia fundamental a pocos clientes y consolidando su ca-- pacidad técnica en las áreas que cubra; para ello no hay - una fórmula válida: Cada empresa debe justificar su exis-- tencia, afrontando con afán, con imaginación y esfuerzo, -- los riesgos de una industria en los que cada proyecto es un reto. El éxito debe ser la recompensa a las cualidades de - un empresario, nombre que, después de todo, no significa -- otra cosa que emprendedor.

Pocas actividades pueden dar las satisfacciones - que la construcción ofrece, de contribuir a erigir un mundo en el que la educación, la salud, el esparcimiento, la comu-- nicación y las manifestaciones más trascendentes de la vida tengan el marco que el constructor realiza. Hay que conti-- nuar edificando y construyendo, porque el adelanto de los - pueblos, su cultura y bienestar, su actitud frente a la vi-- da, su historia y su presencia, tienen en el concreto y en - la arena, en la estructura metálica y el vidrio, en la made-- ra y el acero, que se funden en una obra, su mejor testimo-- nio y ése es el más valioso estímulo.

1: Kolter, Philip et al. "Estudio de Mercadotecnia" P. 129.