

ESTUDIO PRELIMINAR

sobre

APLICACION DE LAS TECNICAS DE ADMINISTRACION RACIONAL

a la

INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

Realizada por el SERVICIO DE COOPERACION TECNICA
bajo el auspicio del INSTITUTO CHILENO DEL ACERO
y de la CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION

ESTUDIO PRELIMINAR

sobre

APLICACION DE LAS TECNICAS DE ADMINISTRACION RACIONAL

a la

INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

Realizado por el SERVICIO DE COOPERACION TECNICA INDUSTRIAL
bajo el auspicio del INSTITUTO CHILENO DEL ACERO y de la
CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION.

Abril de 1960.

I. I N T R O D U C C I O N

1. A N T E C E D E N T E S
2. L A S T E C N I C A S D E A D M I N I S T R A C I O N R A C I O N A L
3. M E T O D O D E A N A L I S I S

—O—O—O—O—O—O—O—O—O—O—O—

658.4
C537
c.7

CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION

Tema II-4

RACIONALIZACION DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS.-

En el Acta Final del Ier. Congreso Interamericano de la Construcción celebrado en la ciudad de Caracas en 1958, se menciona entre los considerandos la importancia de mejorar la productividad de la industria; y entre sus resoluciones la recomendación de difundir las experiencias y estudios que fueren hechos en los países de América en lo concerniente a productividad en la construcción.- Recordando el interés despertado entre los señores congresales el estudio de estas materias, tenemos el agrado de presentar un preinforme realizado recientemente en nuestro país sobre Aplicación de las Técnicas de Administración Racional a la Industria de la Construcción.-

En nuestros países de desarrollo atrasado, la actividad constructora tropieza con todas las dificultades inherentes a su condición, como son: la falta de capital ; la inestabilidad del mercado; la escasez de mano de obra especializada.- Estos factores influyen negativamente en la actitud de los empresarios ante la posibilidad de efectuar siquiera una mínima inversión en la implantación de sistemas y métodos racionales en sus empresas.- Es muy extendido el convencimiento que sólo se necesita un

estudio de tal naturaleza cuando la actividad cuenta con un volumen de contratos ante el cual no alcanza a responder con los medios que cuenta.- Sin embargo; desde el momento que la empresa ya no depende de un solo director ejecutivo; desde que se ve precisado a delegar funciones porque las múltiples actividades que manda su empresa en crecimiento no le hacen posible desempeñar con igual eficiencia todas ellas, surge la necesidad de la aplicación de las técnicas de organización racional.-

No debiera ser materia nuestra el justificar ni demostrar las ventajas que se derivarían del esfuerzo sincero de los empresarios por racionalizar sus sistemas; solamente si analizáramos las relaciones que tiene la empresa con el capital, el personal que ocupa y la comunidad en que se desarrolla surge la necesidad de efectuar estudios acuciosos de los sistemas que emplea en ellas para conseguir el aprovechamiento máximo de los factores productivos y cumplir con la responsabilidad adquirida ante el medio social en que actúa.-

El empresario considera haber cumplido con su deber; él siempre ha intentado el aprovechamiento máximo de los factores con que cuenta, sin embargo, la experiencia demuestra que no siempre esto ha sido logrado.- Una prueba clara de ello podemos tener de la observación de las presentaciones de las empresas a propuestas por suma alzada o a precio estable; la disparidad en las propuestas demuestra la diferencia de los coeficientes de productividad entre ellas.-

Para los que dudan de la posibilidad de aplicación de las técnicas de administración racional en las industrias pequeñas, citaremos un párrafo de las conclusiones al tema III de la la. Conferencia Panamericana de Organización Científica:

"La pequeña empresa tiene en su estructura el germen de la inestabilidad, pero se reconoce que la aplicación de las técnicas de organización y administración científica es perfectamente posible para el incremento de su productividad".

Ante los hechos expuestos se justifica una acción inmediata, dinámica y conjunta, para proclamar en el medio de la construcción el lema de aumento de la productividad de nuestras empresas mediante la aplicación de las técnicas de administración racional.

La Cámara Chilena de la Construcción, en el convencimiento de que esta acción redundará en un directo provecho de las empresas afiliadas incrementando su productividad y que esto a su vez fomentará el progreso económico y social de nuestro país, en conjunto con el Instituto Chileno del Acero suscribió un convenio con el Servicio de Cooperación Técnica para el estudio de este tema del cual presentamos a la Conferencia el estudio preliminar.-

Con el fin de realizar el preinforme, se observó la organización de seis empresas constructoras de diferente capacidad afiliadas a nuestra institución, bajo los siguientes aspectos:

- 1.- Organización.-
- 2.- Planeamiento y control de Operaciones.-
- 3.- Desarrollo de operaciones en faena.-
- 4.- Administración financiera.-
- 5.- Administración del personal.-
- 6.- Sistemas de construcción.-

En resumen las recomendaciones generales que de este análisis se derivaron, son las siguientes:

1.- Organización.-

- a) Elaboración de un Manual de Organización, cualquiera que sea el tamaño de la empresa.-
- b) Creación de la función Administración de Materiales con autoridad funcional sobre Bodegas de Obras,- esto adaptado al volumen de contratos.-
- c) Planeamiento de construcción de viviendas centralizado en una sección Estudios u Oficina Técnica.-
- d) Coordinación de los trabajos relacionando al arquitecto, ingeniero calculista, subcontratistas y empresas de utilidad pública mediante un tipo especial de contrato.-

2.- Planeamiento y control de Operaciones.-

- a) Establecimiento de la unidad de mando para la conducción de la obra.-

- b) Creación de una función coordinadora de planeamiento y dirección de la obra y control de avance de ésta, que estaría a cargo de lo que podría llamarse Sección Estudios, Oficina Técnica o Sección Planeamiento y Control; esto adaptado a las necesidades de la empresa.
- c) Organización de la función de planeamiento y control de modo que los encargados de ello distribuyan su trabajo de oficina con observación en el terreno.-
- d) Mantención de gráficos de control actualizados constantemente y que éstos se efectúen principalmente sobre los factores que más pesan en el costo de construcción.
- e) Establecimiento de control estricto de las existencias en las obras; en especial tratándose de materiales que incidan mayormente en los costos.-

3.- Desarrollo de las Operaciones en Faena.-

- a) Se recomienda el planeamiento de preparación e instalación de faenas.-
- b) Incluir en el planeamiento el uso e instalación del equipo mecanizado.-
- c) Dentro del planeamiento anual de la empresa, incluir las posibilidades de adoptar nuevos equipos mecanizados. El estudio de alternativas debe considerar la posibilidad de formación de cooperativas entre empresas para la formación de un "pool" de equipo entre ellas.-

- d) Incluir dentro del planeamiento el detalle de los métodos de trabajo.-
- e) Es conveniente entrenar a los capataces en "descubrir" mejores métodos de trabajo ya que su experiencia es básica para lograrlo. Esto significa establecer un elemento de motivación y uno de coordinación para que los métodos propuestos sean transmitidos a la Sección Planeamiento lo cual permite aprovecharlos en otras obras.
- f) Desarrollar los estudios de simplificación que permitan "prefabricar" elementos de la construcción.- Esto es de mayor importancia en los casos que significa operaciones repetitivas.-

4.- Administración Financiera.-

- a) Es indispensable que las empresas constructoras creen un sistema de cuentas que establezca en forma definida la estructura de los costos.- En lo posible este sistema de cuentas debiera ser standarizado para facilitar el análisis comparativo de los costos de construcción.
- b) Implantación de sistemas de control de costos estableciéndolos en forma más acuciosa para los elementos de mayor incidencia.-
- c) El sistema contable, de control de costos y sus registros deben engranarse perfectamente con el sistema de control de materiales.-
- d) Las experiencias de costos logrados en las obras deben ser usadas para el establecimiento de standards que

permitan un sistema ágil de confección de presupuestos para la presentación a propuestas.-

- e) Capacitación del personal encargado del control de costos para lograr la eficiencia operativa.-

5.- Administración del personal.-

- a) Establecimiento de un registro del personal obrero para facilitar la adecuada selección y contratación.-
- b) Estudio de la aplicación de incentivos por aumento de productividad de los obreros.-
- c) Formulación por parte del conjunto de las empresas constructoras de planes de capacitación obrera que les permita contar, a corto plazo, con un mejoramiento de la mano de obra en los aspectos de especialización y destreza de cada oficio.-

6.- Sistemas y materiales de construcción.-

- a) Estudiar sistemas de prefabricación.-
- b) Promover el desarrollo de nuevos materiales de menor costo para reemplazar partes de estructuras no resistentes en la edificación.-
- c) Al derivar la construcción hacia sistemas de prefabricación, el uso de técnicas de estudios de movimientos y manejo y transporte de materiales adquieren mayor importancia en la reducción de costos, lo cual mueve a recomendar a las

empresas de mayor importancia a establecer en sus funciones el estudio de estas variaciones por tener gran importancia para el futuro de la empresa.-

SANTIAGO DE CHILE, Octubre de 1960.-

1. ANTECEDENTES.

Después de varias conversaciones conducidas por el Instituto del Acero y la Cámara Chilena de la Construcción, se firmó a fines del año 1959 un Acuerdo por el cual el SERVICIO DE COOPERACION TECNICA INDUSTRIAL se comprometía a realizar un Estudio Preliminar. Este Estudio estimaría la aplicabilidad de las técnicas de administración racional a las operaciones de las empresas constructoras.

Como podrá comprenderse en el desarrollo de este informe, no se pudo seguir el estricto orden y contenido del programa; sin embargo, el propósito general es el que se tuvo originalmente.

Uno de los factores que hizo dilatar el tiempo destinado a este Estudio fué la difícil consecución de entrevistas con los jefes de las empresas constructoras. No fué prácticamente posible tener más de una entrevista por semana e incluso muchas de ellas se vieron interrumpidas porque el entrevistado tenía labores ineludibles que realizar. Sin embargo, las sucesivas entrevistas y las visitas a las obras nos dieron un panorama completo de la empresa.

Queremos dejar constancia que los jefes de las empresas constructoras participantes en la muestra, así como los ejecutivos en que ellos delegaron las informaciones requeridas, fueron extraordinariamente cooperadores, comprendiendo ampliamente el objetivo de este Estudio y otorgando toda clase de informaciones consideradas aún como confidenciales.

Con el fin de retribuir la confianza depositada, el Análisis de las empresas será realizado en forma totalmente anónima, es decir, las empresas aparecerán con una clave que será sólo conocida del S.C.T.I.

Como el propósito del Estudio es obtener conclusiones generales, el procedimiento no alterará lo que se persigue.

Debemos dejar constancia en este informe de la buena voluntad y preocupación de Braden Copper Co., empresa que recibió al ingeniero redactor de este trabajo en sus instalaciones de Sewell con el fin de obtener una apreciación de las actividades del Departamento de Ingeniería Industrial en la construcción.

2. LAS TECNICAS DE ADMINISTRACION RACIONAL.

Con el fin de proporcionar a los usuarios de este Estudio una idea totalmente clara acerca del término "técnicas de Administración Racional", cuya aplicabilidad se estudia y recomienda a las empresas constructoras nos permitimos fijar algunos conceptos.

Administración Racional:

Entendemos por Administración Racional el conjunto de políticas y técnicas que una empresa aplica para obtener el máximo aprovechamiento de los factores productivos que acciona en la consecución de su objetivo. Estos factores son en lo fundamental: recursos financieros, personal, materiales, equipos. Y el objetivo es la producción de bienes o servicios de una calidad adecuada a la función del producto y a la necesidad del consumidor.

A primera vista parece obvio que la empresa, cualesquiera que sea su naturaleza, deba siempre aprovechar al máximo los factores ya mencionados. Intuitivamente los empresarios determinan y ejecutan políticas que están destinadas finalmente a producir y luego a vender con la utilidad necesaria para lograr el desarrollo de su empresa. Sin embargo, esto que parece tan simple no siempre se logra, aún cuando hacerlo esté en el ánimo del empresario. Y en el hecho, existen empresas que producen pero a elevado costo lo que las obliga a entregar el producto al usuario a un precio elevado para conseguir utilidad. Hay otras que para poder mantenerse deben sacrificar el grado de utilidad necesaria para su desarrollo. En ambos casos el costo de producción es el quid del problema. Y puede afirmarse con seguridad que dos empresas dedicadas a hacer el mismo producto usando idénticos factores nunca logran costos de producción similares. Debe pues haber en una de estas empresas, una mejor manera de aprovechar los factores productivos que en la otra, es decir existe en una de ellas una administración más racional que en la otra.

En la práctica, los factores productivos: recursos financieros, personal, materiales y equipo, van totalmente encadenados y la variación positiva o negativa de cualquiera de ellos imprime variaciones en los restantes. Es pues, en muchas situaciones, extremadamente difícil lograr un resultado óptimo en la administración de una empresa si no se opera con la debida precisión en el planeamiento de estos factores y en el control permanente de su utilización.

Con el fin de ayudar a los empresarios y ejecutivos de cualquier nivel de una empresa a aumentar su precisión en la obtención de su objetivo nacieron las llamadas "técnicas de administración racional".

Las técnicas:

Estas, en general, se centran alternativamente en:

- a. El conjunto de los factores productivos;
- b. En cada uno de ellos.

- a. Las técnicas dirigidas a todos los factores en conjunto son: el Planeamiento, la Organización, la Dirección, el Control y la Coordinación.

Planeamiento: - significa la permanente preocupación por el futuro de la empresa, la formulación de caminos a adoptar, el "pensar por adelantado" todo lo que se propone ejecutar.

El uso del planeamiento implica, desde luego, una gran probabilidad de resultados óptimos en el manejo de una empresa.

Organización: - implica el estudio de las actividades necesarias para cumplir el objetivo de la empresa, la creación de cargos para realizar estas actividades, la determinación de las relaciones que deben existir entre estos cargos, así como la calificación del grado de autoridad y responsabilidad de ellos y finalmente la designación de hombres competentes para ocupar estos cargos.

El ejercicio de la organización está dirigido especialmente a hacer que la empresa trabaje como un equipo con acciones colectivas e individuales eficientes.

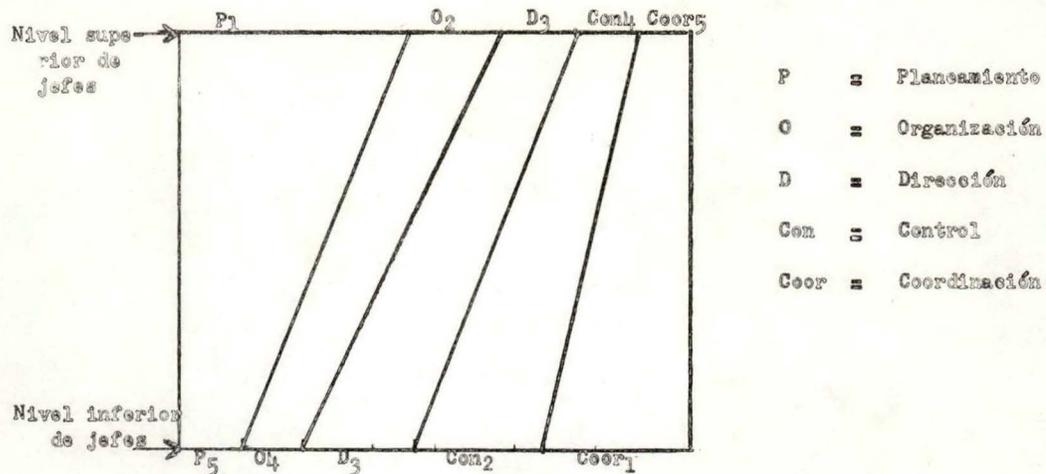
Dirección: - implica la responsabilidad de la empresa por capacitar a los hombres que trabajan en ella para cumplir con lo que sus cargos exigen, la preocupación por desarrollar a sus hombres para entregarles con el tiempo mayores responsabilidades, así como la emisión de las instrucciones necesarias para que estas personas puedan realizar y activar su trabajo.

Control: - comprende la medición del desempeño real de la empresa y de sus hombres con respecto a lo que se planeó; la determinación de la cuantía y el por qué de las diferencias producidas con el fin de tomar oportunamente las medidas de corrección necesarias.

El control debe ir indisolublemente unido al planeamiento para que uno y otro tengan sentido.

Coordinación: - significa la permanente preocupación y las medidas necesarias para que las personas en la empresa trabajen armoniosamente, así como el permanente esfuerzo por conseguir que cada individuo trabaje para conseguir el objetivo de la empresa en conjunto.

Las técnicas anteriores comprenden en su ejecución técnicas menores que se detallarán a continuación y su aplicación es de diferente grado según se trate de los jefes superiores de una empresa o de los jefes de más bajo nivel. El siguiente gráfico da una idea acerca de esto.



Los subíndices 1, 2, 3, 4, 5, indican la importancia con que en ambos niveles se ejecutan estas técnicas.

- b. Las técnicas comprendidas en las anteriores son las siguientes, agrupadas por factor productivo:

Recursos financieros:- Planeamiento y control financiero, Control de costos, Control de inventarios, Contabilidad General.

Hombres:- Administración de personal (Selección y Contratación, Fijación de salarios e incentivos, Evaluación de cargos, Seguridad), Medición del trabajo (Estudios de Tiempo, Muestreo del Trabajo), Métodos de Trabajo (Análisis de Operaciones, Estudio de Movimientos, Estudio de Fatiga, etc.).

Materiales:- Administración de Materiales (Adquisición, Control de Materiales y Bodegas, Movimiento de los materiales, Aprovechamiento de los materiales, Fijación de lotes económicos de compra, Puntos de ordenamiento, Stocks máximo, mínimo, Stocks de seguridad).

Equipos:- Selección de equipo, Uso y Aprovechamiento del equipo, Mantenimiento del equipo.

Existen además otras técnicas que es difícil asignarlas a uno de los factores productivos en particular como: Planeamiento y Control de la Producción, Distribución de Faenas y Equipo, Control de Calidad del trabajo y del material, que engloban la interacción de hombres, materiales y equipos.

Puede decirse que las técnicas nombradas equivalen a actividades que se realizan en una u otra forma en una empresa; sin embargo, el criterio organizado de llevarlas a cabo es el que les imprime el carácter de técnicas.

Se ha tenido buen cuidado, al realizar este Estudio, de mantener las debidas diferencias fundamentales entre la industria manufacturera y la industria de la construcción. De ahí que la aplicación de las técnicas nombradas tenga en algunos casos, en la industria de la construcción, un carácter explorativo. Podríamos sí afirmar que las técnicas que se refieren al conjunto de factores: Planeamiento, Organización, Dirección, Control y Coordinación son enteramente aplicables en la construcción y según hemos podido comprobar se encuentran desarrolladas en diferente grado en las empresas que participaron en la encuesta.

En cuanto a las técnicas menores se puede afirmar que:

La aplicación de algunas de ellas no depende de cada empresa en particular. Por ejemplo, la fijación de salarios es propia de la industria de la construcción en general, igualmente la evaluación de cargos y, asimismo la medición del trabajo para empresas que empleen idénticos sistemas de construcción o aún realicen trabajos idénticos.

O sea, para la aplicación de las técnicas nombradas se requiere previamente una política general de parte del conjunto de las empresas constructoras.

Estimamos, sí, en general que las técnicas de administración racional puedan ser aplicadas con gran beneficio a las empresas constructoras y su importancia será creciente a medida que evolucionen los sistemas de construcción, lo que ya se está manifestando. En todo caso, el mayor interés con que estas técnicas se apliquen dependerá del grado de urgencia que los empresarios tengan en reducir sus costos de operación.

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

3. METODO DE ANALISIS.

La única manera de efectuar un análisis de una industria es tomar una muestra representativa de empresas que la componen. Es lo que se hizo en el caso de la industria de la construcción. Sin embargo, debemos reconocer que la muestra es más bien representativa de "empresas constructoras desarrolladas" que de "personas que forman empresas para construir."

Fué siempre mucho más fácil poder entrevistarse y visitar obras del primer tipo, pues el factor delegación de funciones era posible; en el segundo tipo de empresas no había otra persona con quien entrevistarse sino con el propio contratista y éste, prácticamente, no disponía de tiempo.

Sin embargo, tenemos perfectamente claro que muchas de las técnicas tanto mayores como menores, tienen diferente cuantía y calidad de aplicación, según el tamaño de la empresa. Y la otra característica es que la evolución de los sistemas de construcción es más posible en las empresas del primer tipo con lo cual -según afirmamos en páginas anteriores- también será más útil a éstas la aplicación de las técnicas de administración racional.

Seis empresas constructoras constituyeron la muestra de este Estudio, las que enumeramos en el siguiente cuadro con sus características principales.

Empresa	Valor Total de trabajos realizados en 1959 en E°	N° de Obreros mantenido promedio en 1959	N° de Empleados	N° de Ingenieros y Técnicos
A	2.800.000	950	70	22
B	2.330.000	750	53	16
C	11.000.000	2.500	122	32
D	2.500.000	1.200		
E	4.890.000	1.800	161	27
F	500.000	200	12	6

El método seguido consistió en la realización de una o varias entrevistas con los jefes de la empresa y en la visita a una o varias obras de la empresa.

1. La entrevista comprendió los siguientes puntos de investigación:

- a. Datos financieros
- b. Organización
- c. Sistema de construcción
- d. Planeamiento y control de obras
- e. Forma de llevar costos
- f. Administración de personal

2. La visita a obras se enfocó sobre:

- a. Sistema de construcción
- b. Movimiento de materiales
- c. Métodos de trabajo
- d. Controles en obras

Algunas de las empresas de la muestra llegaron a confiar standards de trabajo, otras datos de costo, otras no proporcionaron ningún tipo de dato porque no estaban seguros de su valor.

El análisis que emprenderemos en páginas siguientes fué ordenado en la siguiente forma:

1. Organización
2. Planeamiento y Control de las Operaciones
3. Desarrollo de operaciones en faena
4. Administración financiera
5. Administración de personal
6. Sistemas de construcción

No se pretende describir in extenso cada uno de los puntos anteriores sino más bien, subrayar aquello que tenga relación con la aplicación de alguna técnica de racionalización.

Creemos, además, que el carácter de Estudio Preliminar que este trabajo ha tenido puede significar superficialidad en el tratamiento de algunos problemas.

Estamos seguros sí, de haber tratado los puntos principales. Los mayores detalles y acciones concretas deberán ser tratados en un futuro estudio en que se mezcle el análisis con la demostración.

II. ANALISIS DE UNA MUESTRA DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS.

1. ORGANIZACION.
2. PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LAS OPERACIONES.
3. DESARROLLO DE OPERACIONES EN FAENA.
4. ADMINISTRACION FINANCIERA.
5. ADMINISTRACION DE PERSONAL
6. SISTEMAS Y MATERIALES DE CONSTRUCCION



1. ORGANIZACION.

Las empresas constructoras de la muestra tienen a lo menos dos objetivos:

- a. Construcción de obras civiles: pavimentos, obras sanitarias, captación de aguas, etc.
- b. Construcción de edificios y viviendas.

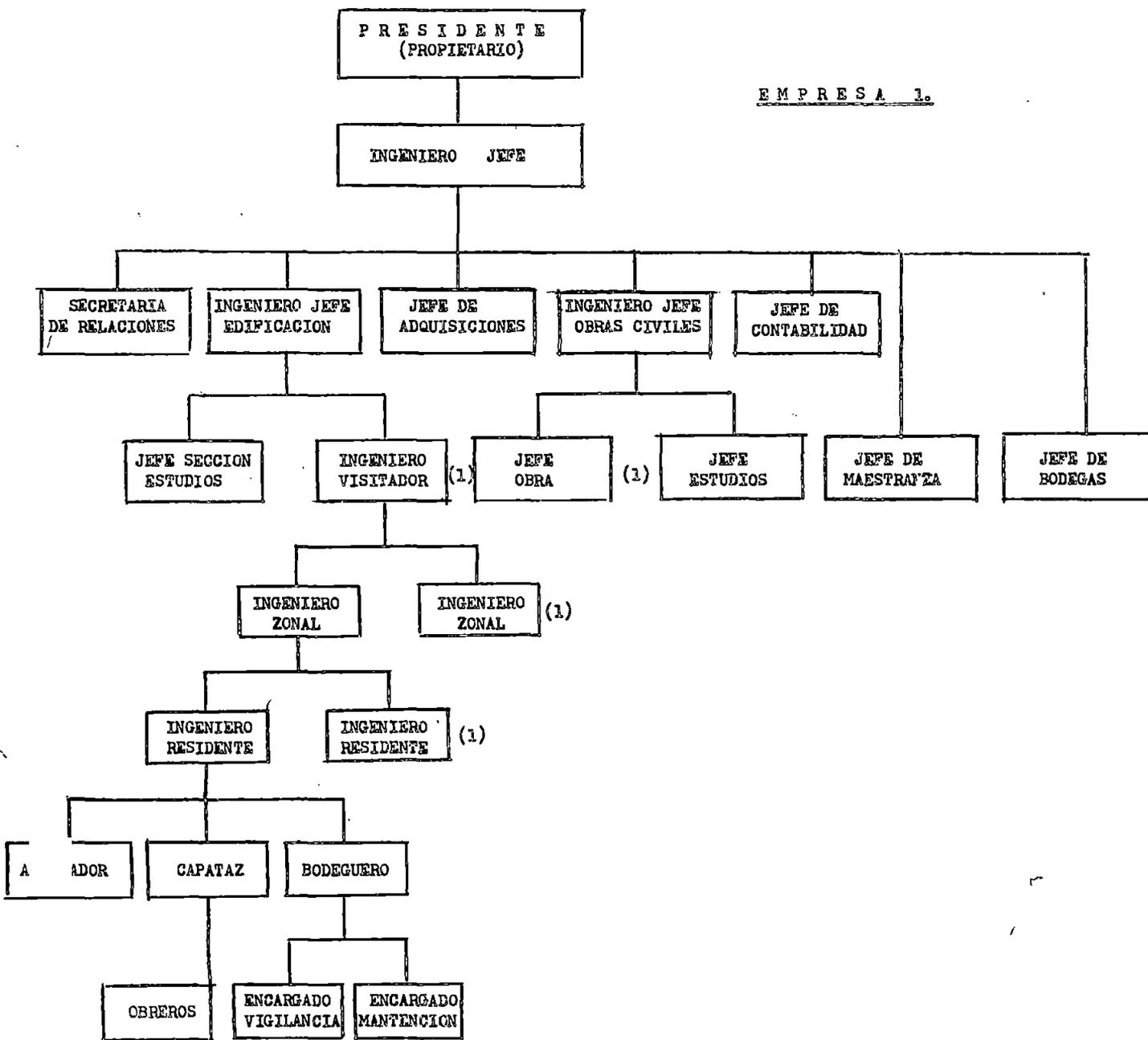
Para los efectos de aprovechar los beneficios de las leyes en vigor, este último tipo de construcción se divide en edificios y viviendas que no caen bajo los términos de económicas y viviendas económicas. Para tales efectos, aún cuando aprovechen el mismo personal general, el sistema de contabilidad se lleva separado.

Solamente una de las empresas de la muestra dispone de sus propios proyectos de arquitectura.

Este Estudio sólo analizará las empresas en cuanto a su objetivo de construcción de viviendas.

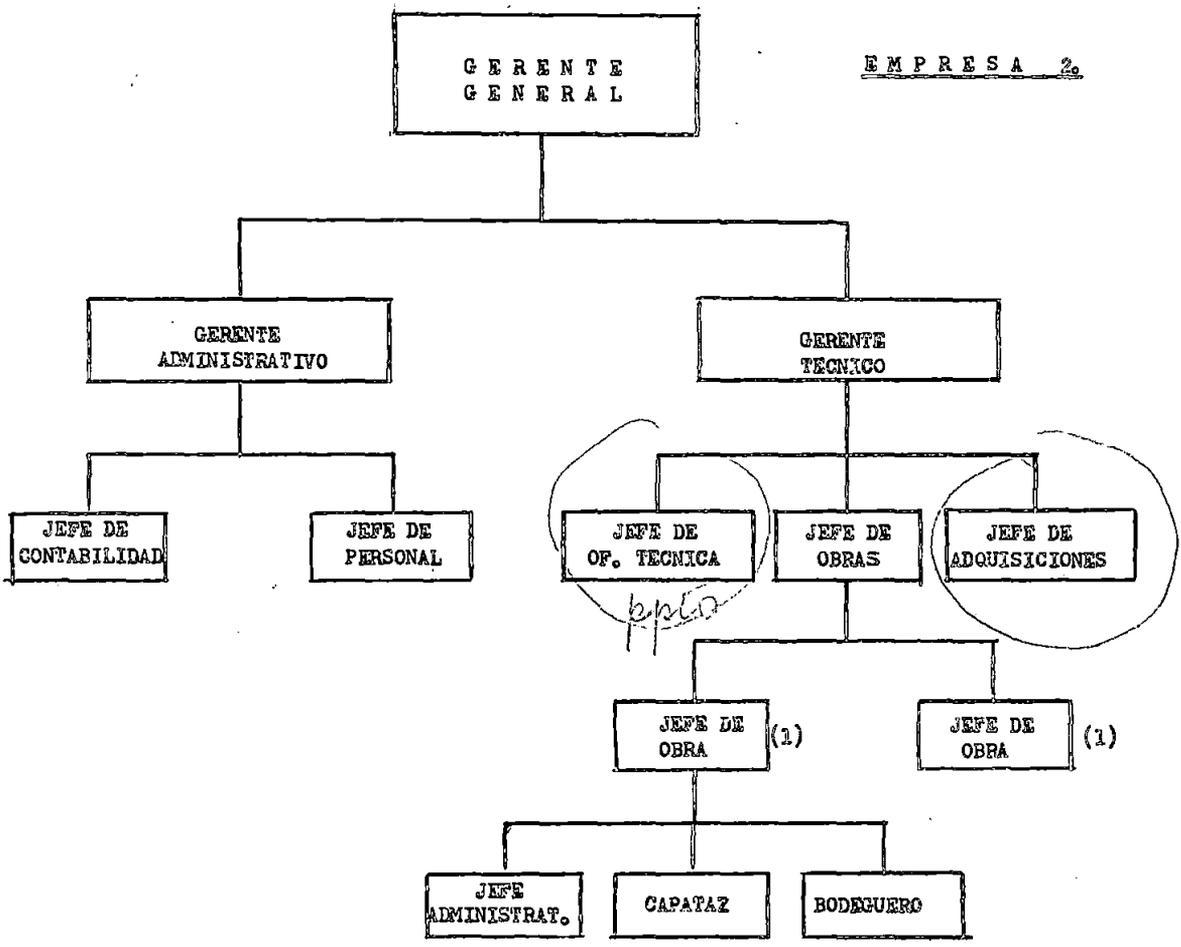
Los organigramas correspondientes a las empresas encuestadas son los siguientes:

950 Ybaros X 1950



(1) Cargos que disminuyen o aumentan según el número de obras.

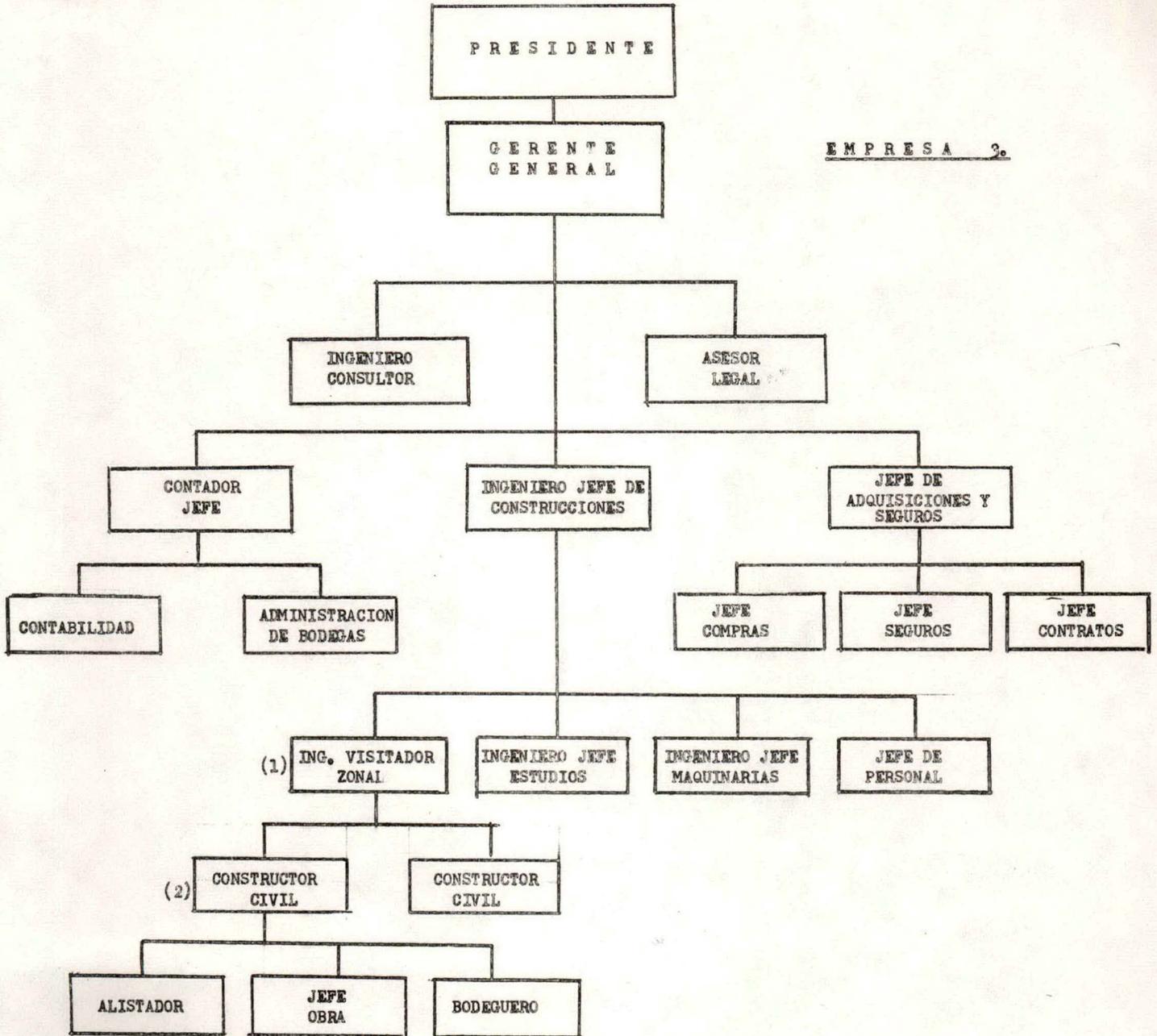
750 p.p. (w)
7 1959



(1) Cargos que disminuyen o aumentan según el número de obras.

250 Obras
5 1959

EMPRESA 3.

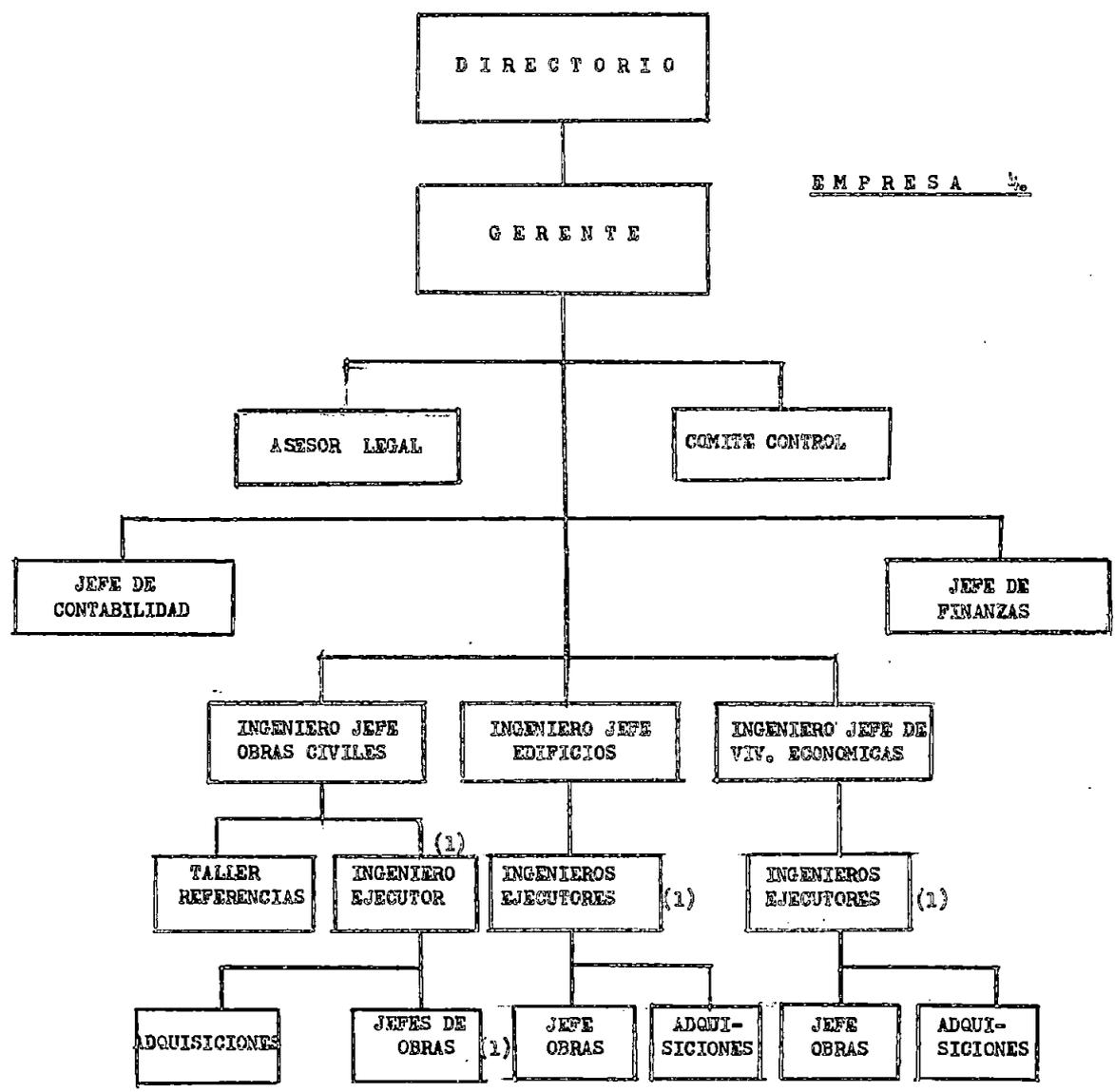


(1) Cargos que disminuyen o aumentan según el número de obras.

(2) Pueden tener hasta 2 obras a cargo.

organigrama orientado a la parte técnica

1200 febrero
8 1959.

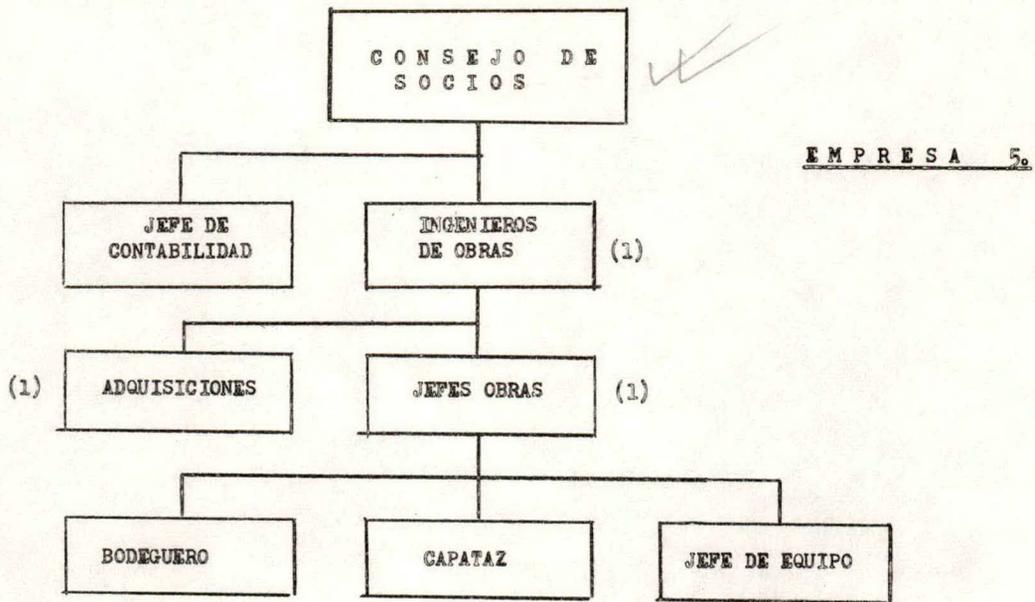


(1) Cargos que disminuyen o aumentan según el número de obras.

Esta empresa planea colocar en la organización, en un futuro próximo ingenieros visitadores entre el nivel del Ingeniero Jefe y el del Ingeniero Ejecutor.

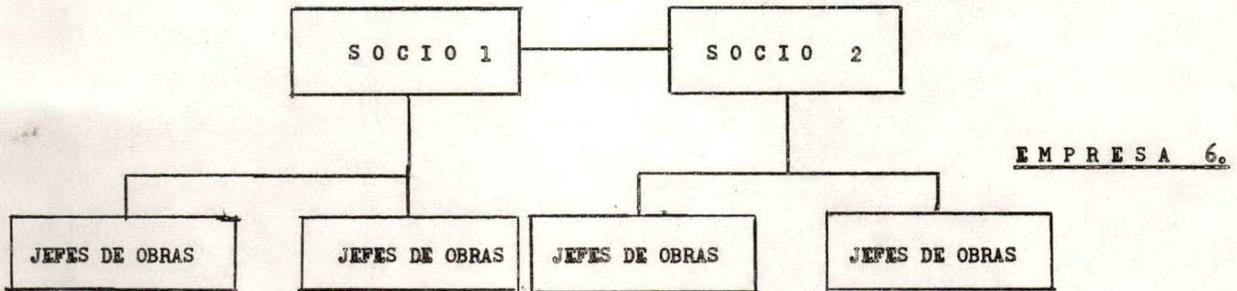
las adquisiciones se hacen por favor !!
no están centralizadas → error ya
que disminuye el poder de compra

1800 Obieros
X 1958



(1) Cargos que disminuyen o aumentan según el número de obras.

200 Obieros
X 1958



El Socio 1 además tiene a su cargo los asuntos financieros y el Socio 2 la conducción administrativa (Contabilidad, pagos).

Sólo una de las empresas encuestadas mantiene un organigrama de sus cargos, en todos los demás casos el organigrama salió de las entrevistas. Aún cuando los jefes encuestados tienen una idea clara acerca de la organización, sólo en dos de las empresas pudimos obtener la descripción completa de las funciones de cada cargo ya que tenían una especie de manual de organización.

Realizando una comparación entre los organigramas anteriores pueden apreciarse los siguientes hechos más salientes:

- a. Cinco de las seis empresas encuestadas tienen personal especial para la función Contabilidad, lo que es natural por el volumen de sus operaciones. En la restante uno de los socios supervisa la acción de un contador que tiene jornada parcial.
- b. Sólo en una de las empresas, Contabilidad tiene la autoridad funcional (1) sobre Bodegas en obra.
- c. Cuatro de las empresas encuestadas centralizan la función Adquisiciones. Otras dos la realizan descentralizadamente a través de la autoridad y responsabilidad de los Ingenieros a cargo de obras; pero en dos de ellas no podrían tener un departamento de adquisiciones por su tamaño.
- d. En ninguna de las empresas de la muestra aparece muy claramente diseñada la función "Administración de Materiales". En una empresa existe una Jefatura de Bodegas que tiene autoridad funcional sobre las Bodegas de las obras. En otras empresas, existiendo la función Adquisiciones se prefiere que las normas de Bodega provengan o de Contabilidad o del Jefe Directo de la Obra.
- e. Sólo en tres de las empresas encuestadas existe lo que se llama la Sección Estudios u Oficina Técnica y cuya función es, en la práctica, la de planeamiento y control de la construcción 1/. En las restantes empresas esta función se halla centralizada en Ingenieros de Obra, es decir, cada ingeniero planea su obra. Una de las empresas declaró haber descentralizado esta función pues: "no funcionaba porque los Ingenieros de Estudio empezaban a perder sentido de la realidad".
- f. Sólo en dos de las empresas la función Personal tiene cierto desarrollo y en una de ellas está subordinada al Jefe de Construcción.
- g. Sólo una de las empresas dió a conocer el nivel en que actúan los subcontratistas y qué cargo los coordina. En las demás empresas parecen intervenir varios cargos en su coordinación.

(1) Autoridad funcional es aquella que se ejerce sobre normas y procedimientos dejando la autoridad ejecutiva correspondiente en manos del jefe directo.

1/ Una de las empresas que tiene esta Sección definió así sus funciones: "Efectuar los estudios que conducen a la realización de una obra. Estos estudios pueden llegar, incluso, al estudio de las condiciones del terreno, su urbanización y el cálculo estimativo de la renta que las casas o edificios allí construídos podrían dar a los propietarios. Es función específica de esta sección la elaboración de presupuestos de cualquier trabajo de construcción u obras civiles. Asimismo, el llevar controles de costo, de consumos, de viviendas y de mano de obra".

Crítica y Recomendaciones:

De los hechos mencionados sobre Organización de las empresas constructoras, los siguientes nos parecen dignos de críticas bajo el punto de vista de la administración racional:

1. La función Administración de Materiales no está bien diseñada, pues no parece ser comprendida en toda su extensión. El hecho de que el precio de los materiales sea elevado, de que su gasto de compra también y de que por último el costo total de los materiales pese tanto en el Costo de Construcción debiera empujar a mejorar ostensiblemente el manejo de esta función.

Agrupando en ella todas las acciones que tengan relación con Compra y Control de los Materiales, descentralizando cuando sea necesario (caso de provincia) y centralizando cuando de ello se puede sacar provecho en precio, tiempo de entrega y calidad. La importancia de las normas de compra como de las de control se advierte en que varias empresas declaran "no recibir la calidad de materiales que especificaron" y "consideran casi natural que nunca calce un saldo de Bodega con el inventario" 1/.

2. El planeamiento y control descentralizado tiene el defecto fundamental de no permitir a la empresa obtener beneficios de los problemas comunes a varias obras, salvo que haya una estrecha coordinación, lo cual no parece ser fácil en una empresa constructora. De ahí que no creamos en el beneficio de la flexibilidad con que cada ingeniero planea su obra y seamos partidarios de una Sección Estudios u Oficina Técnica en una empresa constructora de cierto tamaño. El argumento de que los ingenieros de estas secciones "pierden contacto con la realidad de la obra" no significa otra cosa que una deficiente organización de la función.

Una de las empresas encuestadas declaró que gracias a su sistema central de planeamiento en la Sección Estudios y al período que se dedicó a planear una obra antes de empezarla, se lograron economías considerables.

3. Notamos la necesidad de incluir en el organigrama de las empresas constructoras de cierto tamaño, tal vez dentro de la Sección Estudios u Oficina Técnica, uno o varios ingenieros -según sea el caso- destinados únicamente a: estudiar nuevos métodos de trabajos, a seleccionar científicamente el equipo, a modificar los sistemas administrativos, a estudiar sis

1/ La sección Adquisiciones de una de las empresas encuestadas tiene la siguiente función: "Contratar y adquirir todos los materiales necesarios en las obras; realizar los contratos de especialidad: estucos, instalaciones sanitarias, pinturas, etc... Pedir propuestas y realizar los estudios de comparación de propuestas, pidiendo las garantías que corresponde al mismo tiempo preocuparse de que estén debidamente aseguradas las diversas partidas de una obra. Estos datos los obtiene de la Sección Estudios la cual le indica los plazos".

temas de movimiento de materiales, etc. lo que representa, en cierto modo, la función del ingeniero industrial en la empresa manufacturera. Es cierto que estas actividades son realizadas esporádicamente por diversos miembros de la organización; pero si ellas no se llevan a cabo en forma sistemática no se obtiene provecho. La utilidad de este tipo de ingeniero se mide por los efectos económicos obtenidos en plazos relativamente cortos.

4. La función administración de personal no está debidamente desarrollada en las empresas constructoras. La selección y contratación del personal obrero es realizada descentralizadamente por los jefes a cargo de obras. Pero aún cuando el problema de lograr mayor calidad en la selección y contratación se halla indisolublemente unido a la escasa preparación técnica del obrero, mucho puede hacer un sistema de selección y contratación operado por una función Personal centralizada en el grado que sea posible.

La existencia de una función Personal permitiría por ejemplo realizar estudios de salarios, evaluaciones de cargos que debidamente coordinados con los de otras empresas ayudarían mucho a elaborar una política general, al respecto, para las empresas constructoras.

5. Uno de los problemas más importantes en las empresas constructoras es la débil coordinación del planeamiento de la obra con los agentes que no pertenecen a la empresa: arquitectos, calculistas, subcontratistas de terminaciones e instalaciones, empresas de utilidad pública. 1/

1/ Uno de los encuestados dijo lo siguiente: "En Chile como sistema general se usa que las oficinas de arquitectos proyecten y hagan las especificaciones técnicas de una obra sin mayor coordinación con las oficinas de ingenieros calculistas, la empresa constructora y los proyectistas de instalaciones. Es corriente que el proyecto de instalaciones sea ordenado posteriormente por la empresa constructora que va a ejecutar el trabajo y, en general, se producen divergencias, que en algunos casos pueden ser importantes, entre los planos de cálculo y los de arquitectura. Creemos, por experiencias tenidas, que cuando el trabajo se ha desarrollado en equipo entre el arquitecto proyectista, la empresa constructora, el ingeniero calculista y los proyectistas de instalaciones, se ha logrado un abaratamiento de los costos."

Otro encuestado dijo: "Es costumbre en nuestro país que se inicie una construcción teniendo solamente los planos generales de arquitectura y parte de los planos estructurales, lo que trae como consecuencia hacer numerosas modificaciones en las estructuras ya ejecutadas para poderlas adaptar a las instalaciones y a los detalles de arquitectura. Como es obvio, esto trae, aparte del encarecimiento propio de la modificación, una desincronización de la faena lo que hace muy difícil cumplir con el programa de avance".

Otro encuestado dijo: "Hay que hacer notar que al proyectarse una construcción, por lo general no se logran tener datos fidedignos de las empresas de utilidad pública sobre la posibilidad de dar servicio y el precio de él; estos datos se obtienen cuando las obras están muy avanzadas y finalmente suelen significar un recargo de consideración en el valor total de la construcción".

Es cierto que a veces la naturaleza del contrato dificulta o facilita la coordinación. El contrato por suma alzada implica un arquitecto asesor del cliente; en cambio en el contrato por administración la empresa puede utilizar un arquitecto propio o contratar uno. Sin embargo parece ser que los contratos por administración no son abundantes de manera que es preciso idear un mecanismo de acuerdo que en cualquier caso permita a un solo ejecutivo de la empresa coordinar a todos los agentes nombrados.

Síntesis de recomendaciones sobre Organización:

1. Las empresas constructoras deben elaborar un Manual de Organización. Esta recomendación es independiente del tamaño de la empresa. En este Manual se debe describir la estructura (organigrama) y las funciones destinadas a cada cargo. 1/

Aparte de significar un plan de acción, el elaborar el Manual ayuda a descubrir errores en la designación de funciones así como en la autoridad y responsabilidad de cada cargo.

2. A medida que la empresa constructora crece en tamaño y en posibilidad de conseguir más contratos es más indispensable la creación de la función Administración de Materiales, la que debe incluir la función Adquisiciones y tener autoridad funcional sobre las Bodegas de Obras. La función Adquisiciones puede descentralizarse parcialmente (caso de obras en provincia) pero siempre debe existir en la empresa una política general que gobierne todo lo que se refiere a materiales.
3. Es importante desarrollar el planeamiento centralizado en lo que se refiere a construcción de viviendas. La Sección Estudios u Oficina Técnica deberá planearse de tal manera que permita a sus ingenieros estar permanentemente al corriente de los problemas habidos en la obra. La divulgación de la solución de estos problemas sólo es efectiva si se hace a través de una Sección como la nombrada a todos los Jefes de Obras.
4. Deberá idearse un tipo de contrato que permita a la empresa constructora la coordinación total del trabajo en cada obra respecto del arquitecto, ingeniero calculista, subcontratistas y empresas de utilidad pública.

-
- 1/ Las descripciones de las funciones básicas y de servicio de una empresa constructora así como las funciones específicas podrían ser las siguientes:

(1) A. FUNCIONES BASICAS

Función Directiva General: Dirección general de las actividades de la empresa lo que implica el planeamiento a largo plazo y la formulación de las políticas básicas de la empresa. La realiza el Directorio o el Consejo de Socios.

Función Ejecutiva General: Administración y Coordinación General de todas las actividades de la empresa. Formula políticas generales así como realiza planeamiento

a largo y corto plazo y dispone de medios de control para ejercer la administración. Está a cargo del Gerente General.

Función de conseguir trabajos: Planificar, promover y controlar la política de la empresa en relación con la consecución de trabajos, llamando la atención de la dirección de la empresa a las oportunidades de desarrollo que se presenten. Puede residir en el Gerente General.

Función Financiera: Planear y administrar un programa que satisfaga las necesidades financieras de la empresa y controlar los métodos de contabilidad; establecer las relaciones con las fuentes de financiamiento. Puede residir en el Gerente General o en un Gerente de Finanzas.

Función Constructora: Planeamiento, realización y control de las actividades específicas de construcción así como de las funciones de servicio. Reside en un Gerente Técnico o en un Ingeniero Jefe.

B. FUNCIONES DE SERVICIO

- a. Función relacionadora con los contratantes: Comprende la oficialización del contrato, la presentación de los estados de pago, el control sobre los términos del contrato; en el caso de propuestas por administración, la resolución de propuestas, p.ej.: compras de fierro.
- b. Función personal: Mantener una política respecto de los procedimientos de personal. Comprende el empleo, la administración de sueldos y salarios, bienestar, seguridad, entrenamiento, archivos, evaluación de tareas, evaluación por mérito.
- c. Función de administrar materiales: Planear y ejecutar el abastecimiento de materiales de la empresa de acuerdo a su programa de construcciones, en el momento y lugar que se necesiten, logrando que ello se haga con la menor inversión posible sin detrimento de la calidad requerida.
- d. Función relacionadora con organismos de administración y servicio público:
Relaciones con Municipalidades, Compañías de servicio público: permisos instalaciones, inspecciones durante la faena, recepciones.
- e. Función relacionadora con sub-contratistas: Llamar a propuesta a los sub-contratistas. Controlar el desarrollo del sub-contrato y su recepción.
- f. Función de mantención de equipo: Mantención e instalación de los equipos en las diversas

faenas. Los estudios de adquisición de equipos también pueden corresponder a esta función.

- g. Función planificadora y de control: Realizar los estudios que conducen a la realización de una obra. Pueden incluir: Estudio de condiciones del terreno, urbanización. Y efectuar el control necesario de que lo planeado se esté ejecutando.
- h., i. Las funciones: diseñadora de nuevos sistemas de construcción y encargada de estudiar el mejor uso de la mano de obra, del equipo y de los materiales:

Estas funciones no existen actualmente en forma específica en ninguna empresa constructora y residen en forma ocasional desde un nivel general hasta el detalle, en la Gerencia General, Ingeniero Jefe y Constructor a cargo de la obra.

Consistirían en:

- a) Permanente estudio de las posibilidades de nuevas formas de construir. (P.ej.: pre-fabricación)
- b) Permanente estudio del mejoramiento de los métodos de trabajo y su standarización correspondiente para usarlos en faenas similares.
- c) Estudio del mejoramiento de los sistemas de transporte y movimiento de materiales dentro de la obra.
- d) Estudio de elección de equipo.
- e) Disposición de faenas y de equipo.
- f) Estudios de sistemas de incentivos, etc.

(2) FUNCION DEL GERENTE

Autoridad y responsabilidad generales.

El Gerente es el ejecutivo máximo de la empresa. Es elegido por el Consejo de Socios. Es responsable ante él por la conducción de las operaciones de la empresa.

Deberes específicos.

1. Desarrollo de la organización: Desarrollará y dirigirá la organización estableciendo los deberes, autoridad y responsabilidad de los diferentes cargos de la empresa. Seleccionará los principales jefes de la empresa (salvo que ellos sean también socios). Guiará de que los diferentes puestos sean la expresión de los objetivos y políticas de la empresa.
2. Controles: Establecerá medios efectivos de control que permitan la adecuada delegación de autoridad y responsabilidad a los jefes de diferentes niveles.
3. Política: Será responsable de la formulación y administración de las políticas de la empresa (en materia, por ej. de promoción de trabajos, personal, finanzas, etc.)

-
4. Planeamiento: Instituirá planes de corto y largo alcance para el desarrollo de los negocios de la empresa, basándose en una continua evaluación de los objetivos establecidos y de los resultados obtenidos.
 5. Coordinación: Coordinará las actividades de toda la empresa, actuando como principal fuente de autoridad en materia de decisiones.
 6. Responsabilidad por resultados: Será responsable por todos los resultados de las actividades de la empresa en términos de:
 - a. Un conveniente retorno del capital invertido.
 - b. Una amplia aceptación por los proponentes de trabajos de la calidad y cumplimiento de los trabajos realizados por la empresa.
 - c. Relaciones con el personal, los clientes y público en general.
 - d. El logro de un conveniente capital de giro.
 - e. La conservación, mantención o mejoramiento del activo de la empresa.
 - f. Un adecuado programa de financiamiento.
 7. Coordinación de la actividad de la empresa con las condiciones de negocios existentes:

Se mantendrá plenamente informado de la operación de la empresa respecto de los factores externos que gobiernan la conducta de los negocios de construcción con el fin de mantener a la empresa en armonía con las condiciones exteriores.
 8. Informes a los Socios: Mantendrá a los socios completamente informados acerca del progreso de todas las fases de la actividad de la empresa.

FUNCION DEL INGENIERO JEFE

Autoridad y Responsabilidad Generales.

El Ingeniero Jefe es el ejecutivo máximo en todo lo que se refiere a administración de la construcción en todas las obras que la empresa está realizando y es el responsable de las actividades directamente conectadas con ellas: planeamiento, adquisiciones, mantención, coordinación con arquitectos, calculistas y subcontratistas.

Es responsable ante el Gerente.

Deberes específicos.

1. Establecer y administrar un sistema general de Planeamiento y Control aplicable a cada obra que la empresa contrate.
2. Realizar una supervisión general o directa, según el caso, sobre las obras a cargo de Ingenieros o Constructores.
3. Seleccionar asesorado por el Jefe de Adquisiciones las propuestas de materiales y obras.

-
4. Establecer y controlar un programa de mantención de equipo.
 5. Investigar el desarrollo de nuevos sistemas de construcción, de acuerdo con las condiciones del mercado (Gerente-Jefe de Promoción).
 6. Establecer la política de selección y contratación de personal.
 7. Supervisar el estudio de mejoras de métodos de trabajo, de selección de equipo.
 8. Estudiar y fijar las remuneraciones básicas del personal obrero de acuerdo con el Gerente y con la asesoría de los Jefes Zonales y de Planeamiento.
- etc. etc.....

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

2. PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LAS OPERACIONES.

Definiremos como Planeamiento de las operaciones todo el proceso de realizar el proyecto de la construcción, que se inicia con el proyecto de arquitectura, hasta el momento de iniciar la faena correspondiente. Este proceso comprende:

- a. Estudio del presupuesto.
- b. Estudio de la disposición de instalaciones en el terreno.
- c. Estudio de la preparación del terreno.
- d. Determinación de la cantidad de materiales a utilizar y de la época en que se utilizarán.
- e. Determinación de la cantidad de mano de obra a utilizar en las diferentes etapas del trabajo.
- f. Determinación del equipo, utilería y herramental necesario.
- g. Determinación de los subcontratos a realizar así como del período en que deben iniciarse y terminar.
- h. Redacción de un plan general de la faena a emprender con indicación del período en que debe iniciarse y terminar, así como de los períodos de duración de cada fase parcial de las faenas.
- i. Selección de los ejecutivos para la obra, así como del personal subalterno.
- j. Preparación de gráficos de planeamiento general y parcial.
- k. Preparación de formularios y gráficos de control para uso en las faenas.

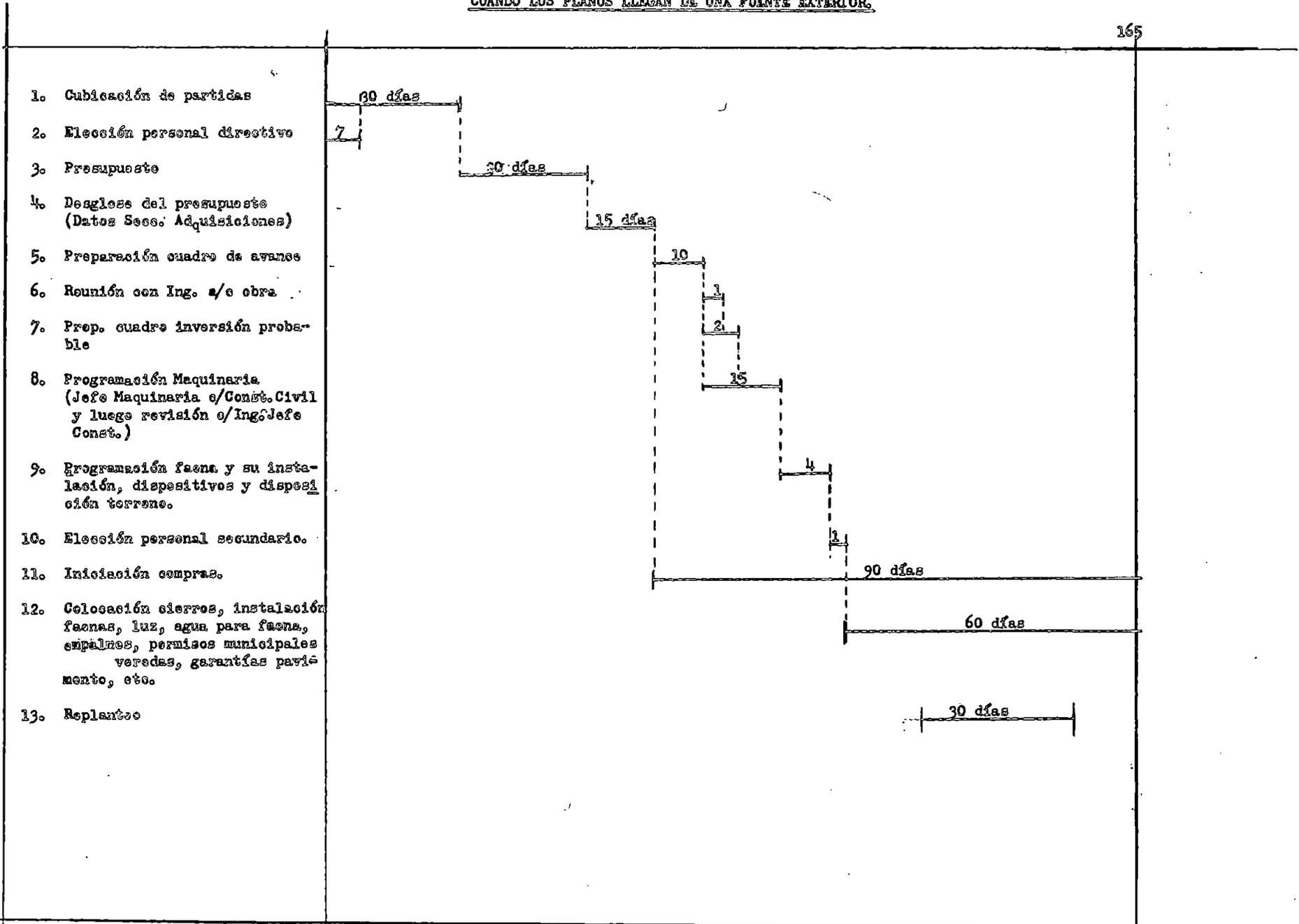
Llamaremos Control de las operaciones el proceso de registrar el avance de la faena mediante informes o gráficos, con el fin de tomar medidas correctivas si el programa no se cumple de acuerdo al planeamiento. Los medios de control, para uso de los jefes de faenas o jefes de la empresa, comprenden:

- a. Informes de avances.
- b. Gráficos de control.
- c. Informes y gráficos de utilización de mano de obra.
- d. Informes y gráficos de utilización de equipo.
- e. Control de costos.

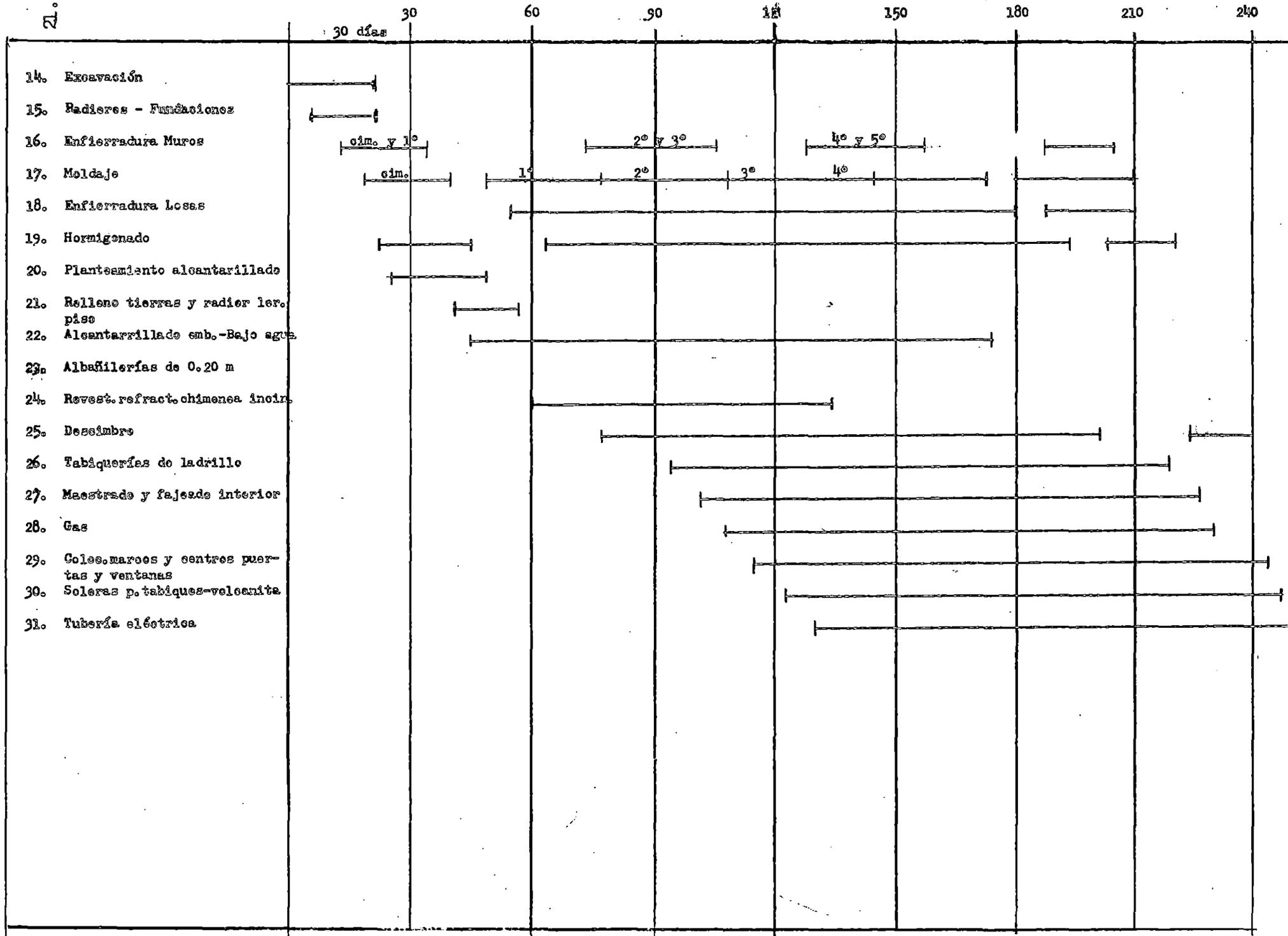
Realicen o nó el planeamiento en forma centralizada, las empresas constructoras encuestadas efectúan aproximadamente el mismo procedimiento gráfico que adquiere la siguiente forma:

DESARROLLO DE UN PLAN DE CONSTRUCCION DE EDIFICIOS

CUANDO LOS PLANOS LLEGAN DE UNA FUENTE EXTERIOR.



21.



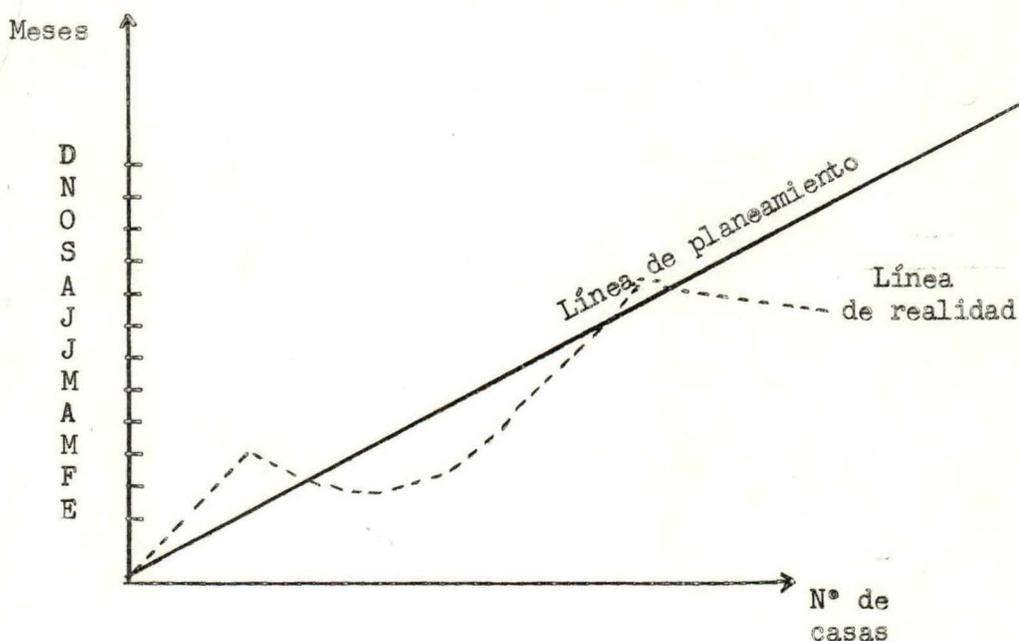
Una de las empresas encuestadas lleva también un Cuadro de Inversiones Probables que adquiere la siguiente forma:

P L A Z O A:	C U A D R O D E I N V E R S I O N E S P R O B A B L E S																
	I N V E R S I O N T O T A L		C E M E N T O				R I P I O				A R E N A				Jornal Concreto	Jornal Enfierrado	Jornal Carpintería
	Presupues.	Real	Presupuesto		Real		Presupues.		Real		Presupues.		Real		E°	E°	E°
			Sacos	E°	Sacos	E°	M ³	E°									

Esta empresa no lleva el control del fierro en este cuadro, pues lo controla en forma indirecta a través de los alcances del tratero. Tampoco ponen en este cuadro las partidas que tienen contrato.

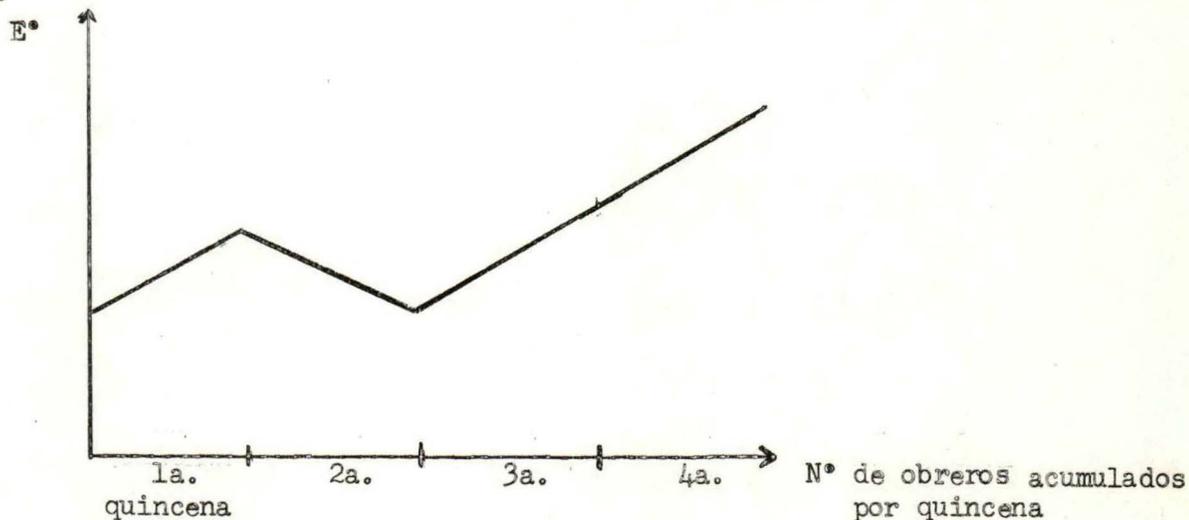
En su parte inferior colocan los rendimientos medios por cada tarea.

Otro tipo de gráfico de planeamiento llevado por otra empresa es el que se muestra a continuación:



Cualquiera de estas líneas puede representar cualquier partida, p. ejemplo: cimientos, tabiquerías de ladrillo, pintura, estuco, etc.

Esta empresa lleva un gráfico de mano de obra realmente ocupada en términos de pago



Sin embargo no llevan un gráfico de planeamiento de mano de obra para compararlo con el real lo que sería muy útil.

Cualquiera de los gráficos que usan las empresas constructoras para su planeamiento son desde luego, teóricos ya que según afirmaciones de todos los encuestados, en la mayor parte de los casos o no se cumplen los plazos destinados a cada partida de la obra o bien "hay mucho trabajo" para poder llevar los gráficos al día. En el primer caso, los plazos no se cumplen especialmente por falta de coordinación con el arquitecto, los subcontratistas o las empresas de utilidad pública. En el segundo caso se advierte desconfianza por la utilidad de llevar gráficos.

Demás está decir que el mejor tipo de gráfico de planeamiento pierde su utilidad si no se toman oportunamente las medidas que repararán las faltas de cumplimiento de los plazos. Naturalmente que si el origen de esta falla es ajeno al control de la empresa como en el caso de alguna acción no planeada provocada por el arquitecto, por atraso de los subcontratistas o de las faenas de algún servicio público, el problema ya no es de planeamiento sino de organización general.

De la encuesta hecha a cinco empresas pudo comprobarse que sólo tres de ellas llevan gráficos de planeamiento y control, las otras dos efectúan la función pero en forma defectuosa.

En las empresas en cuya organización se incluye una Sección Estudios u Oficina Técnica, que son dos de las cinco, pudo tenerse una mejor apreciación de cómo se cumplieron los tiempos planeados en diferentes obras, cuáles fueron las dificultades, y cómo se fueron solucionando. En las otras tres empresas los datos, por falta de centralización, fueron imposibles de lograr. Además, puede agregarse que una de estas empresas al emprender una obra compuesta de más de 1.000 casas tamaño Ley Pereira ocupó un 20% del tiempo total destinado a la obra en el planeamiento hasta de los últimos detalles. Esto, según declaraciones de los empresarios, significó un ahorro considerable en comparación con la forma tradicional de emprender una obra, improvisando en el terreno.

Pudo comprobarse en dos de las empresas visitadas, que trabajaban una u otra forma de prefabricación, que lo planeado se ajustaba casi estrictamente con el trabajo real.

No todas las empresas constructoras aplican estrictamente el criterio de llevar las faenas en forma escalonada de manera de buscar el mejor aprovechamiento del personal. De otra manera en los "peaks" de faena es necesario contratar más personal del originalmente previsto o bien es necesario alargar el plazo de terminación. Esto constituye un grave error de planeamiento.

Fuimos testigos en algunas de las obras visitadas que al jefe de la obra se le solicitaba el pedido de algunos materiales una vez alcanzado su agotamiento. Esta fase de la función administración de materiales debe estar perfectamente sincronizada con el plan de avance de las faenas. Aún cuando no sea posible establecer stocks mínimos fijos para toda la duración de la obra, sería absolutamente necesario que quien tenga la responsabilidad de la obra fijara cuotas de stock, por ejemplo, para tres períodos: iniciación, "peak" y terminación. Esto se refiere, naturalmente, a aquellos materiales que conviene adquirirlos a medida que la obra avanza.

Es interesante destacar que casi todas las empresas constructoras coinciden, salvo ligeras variaciones, en la estimación del rendimiento de mano de obra para realizar faenas similares, en condiciones semejantes. Sin embargo los plazos para efectuar un conjunto de faenas difieren a veces considerablemente de una empresa a otra. Por ejemplo, en dos grupos de poblaciones de edificios colectivos realizados por dos empresas, la diferencia de tiempo ocupado en un mismo volumen de avance alcanza a un 30%. Este porcentaje se debió según pudo comprobarse a diferencias en el planeamiento.

A propósito de rendimientos de mano de obra, hemos llegado a la conclusión de que no vale la pena aplicar técnicas de estudio de tiempo en las diversas faenas de construcción para determinar standards, pues los factores de variación de plazos son mucho más significativos que el incumplimiento individual o de equipo por parte de los obreros. Y ellos se deben a: errores de planeamiento, falta de coordinación, mal uso o inexistencia de equipo de transporte, escasez de materiales, etc. Sin embargo, la fijación de standards a través del estudio de tiempo adquiere importancia cuando la construcción se convierte en armado (prefabricación, o construcción de unidades semejantes en gran cantidad).

RECOMENDACIONES.

1. Las empresas debieran emplear más tiempo en planeamiento aún cuando ello se traduzca en tiempo sustraído a faenas. Los atrasos en faena son mayores que el tiempo necesario para planear bien. Para que este planeamiento tenga un sentido racional deberán tomarse todas las medidas necesarias para que los factores de atraso estén bajo el control de la empresa. Esto implica:
 - a. Necesidad de conducir la obra bajo unidad de mando.
 - b. Neutralización de los cambios que suelen hacerse cuando ya las obras han sido planeadas y aún ya realizadas.
 - c. Coordinación estrecha con los servicios de utilidad pública para asegurarse el plazo en que pueden dar servicio. No debe utilizarse personal de la obra para tramitar las operaciones a realizar por servicios públicos cuando ello signifique desatención de la función principal.
 - d. Creación de una función -adecuada al tamaño de la empresa- encargada de efectuar el planeamiento de la obra en coordinación con quien va a dirigirla, así como de controlar el progreso del avance. Estimamos que la inversión en una Sección Estudios, Oficina Técnica o Sección Planeamiento y Control es altamente remunerativa por las eliminaciones de atrasos que su acción producirá. Otra ventaja que esta función tiene es que puede centralizar la experiencia de las diferentes obras con amplio beneficio para operaciones futuras.
 - dl. Las siguientes podrían ser las funciones de una Sección Planeamiento y Control Centralizada en una empresa constructora:

Funciones inmediatas en relación a su proyecto determinado.

1. Estudiar las especificaciones del proyecto proveniente de los planos de arquitectura, de cálculo y de instalaciones.
2. Estudiar las condiciones físicas del proyecto en relación con su localización:
 - a. Topografía del sitio del proyecto.
 - b. Geología del sitio del proyecto.
 - c. Clima de la región del proyecto.
 - d. Materiales de agregado que puedan lograrse en o cerca del sitio, así como todos los materiales que pudieran adquirirse en la región.
 - e. Mercado de mano de obra en la región del proyecto.
 - f. Facilidades habitacionales, alimenticias y sanitarias en la región del proyecto.
 - g. Facilidades de transporte para la mano de obra y los materiales necesarios.
 - h. Abastecimiento de agua y energía.
 - i. Facilidades de comunicaciones (Correo, telégrafo, radio, etc.).

3. Elegir los métodos apropiados para la realización del proyecto. Ello incluye los equipos, dispositivos y herramental.
4. Estudiar la disposición de las diferentes áreas de trabajo, almacenamiento y accesos en el sitio del proyecto.
5. Determinar las partes del proyecto que se subcontratarán.
6. Determinar las diferentes operaciones de preparación del terreno.
7. Determinar la cantidad total de los diversos materiales que se necesitarán.
8. Determinar la mano de obra que se utilizará por cuenta de la empresa.
9. Programar las distintas etapas del proyecto en cuanto a operaciones, mano de obra y materiales, basándose en rendimientos del equipo y de la mano de obra.
10. Preparar gráficos y formularios de avance general y parcial.
11. Preparar gráficos y formularios de control.
12. Controlar el avance de las faenas mediante la supervisión de los gráficos o formularios de control.
13. Recomendar medidas correctivas al Ingeniero Jefe para reparar los desfases entre lo planeado y lo controlado.
14. Controlar el costo de la obra en la divisiones que sean necesarias.

Funciones generales y permanentes.

1. Estudiar en forma permanente los rendimientos de equipo y mano de obra con el fin de obtener tablas de standards.
2. Estudiar problemas en relación con la posible standardización de la disposición de áreas de trabajo y bodegaje en las faenas.
3. Estudiar permanentemente los métodos de trabajo en las faenas con el fin de simplificarlos.
4. Estudiar los problemas en relación con el uso de equipo. Esto incluye selección de equipo.
5. Estudiar incentivos en conexión con los salarios base obreros para aumentar la productividad.

6. Estudiar todos los problemas relacionados con nuevos sistemas de construcción.
2. El o los encargados de la función planeamiento y control deberían alternar su trabajo de oficina con observación en el terreno. Debe evitarse que la función planeamiento sea meramente teórica y de oficina pues de ello, precisamente, se origina la desconfianza de la gente de terreno por los datos preestimados.
3. Es absolutamente necesario que las empresas lleven gráficos de control al día. No es tan importante el tipo de gráfico como los factores que a través de él se controlan. El criterio básico es controlar al máximo aquellos factores que más pesan en el costo de construcción y en menor grado los restantes.

Sería muy importante, eso sí, que las empresas constructoras standardizaran aquellos gráficos de obras semejantes con el fin de que se puedan establecer comparaciones.

4. Las existencias de los materiales que más inciden en el costo de construcción deben controlarse lo más exactamente posible. Deberían establecerse cifras de puntos de pedido para tres fases de la obra: iniciación, "peak" y terminación. Este control debe estar en la obra para efectuar decisiones rápidas.

3. DESARROLLO DE LAS OPERACIONES EN FAENA.

A. Disposición de Faenas.

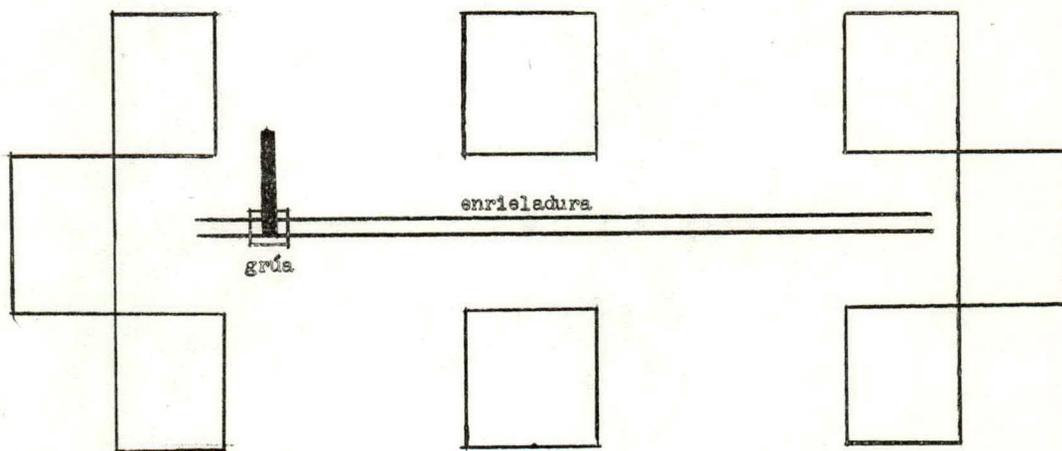
Se pudo advertir en las obras visitadas -con una sola excepción- que la preparación del terreno si bien se establece teóricamente en la fase de planeamiento, no se efectúa previamente a la partida de la obra, con lo cual se dificulta el uso de equipos mecanizados, alargándose el plazo. Esto se puede extender a la disposición de las distintas áreas de trabajo: espacios de construcción, bodegas, canchas de preparación de fierro, oficinas, etc. que corresponden a la fase de planeamiento y que de no ser perfectamente estudiada significan alargamientos de las distancias de transporte con empleo exagerado de mano de obra y equipo.

También pueden afirmarse análogos conceptos en lo que respecta a la disposición de equipos semi-móviles (grúas). Vimos una obra vecina a una de las obras visitadas en que debió desarmarse una grúa ya instalada, por no haberse dispuesto en el mejor sitio al comenzar la faena.

La disposición de faenas se ve bastante dificultada en algunos casos por el atraso en la urbanización, la que debería efectuarse previamente.

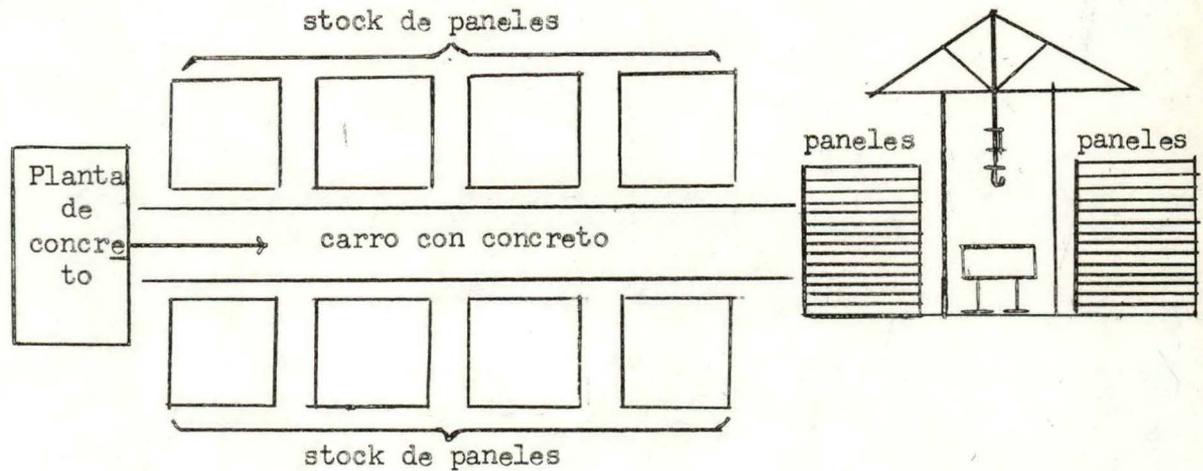
Se muestra a continuación dos disposiciones de faenas bien desarrolladas una para grúa móvil sobre rieles con pluma giratoria y la otra para prefabricación de paneles de concreto.

a.



Grupo de edificios de 4 pisos cuya disposición se hizo así para utilizar al máximo una grúa móvil.

b.

Vista en plantaVista en corte transversal

Preparación de paneles de concreto prefabricados que son llevados por grúa oruga a las faenas de armado.

B. Uso de equipos y dispositivos.

La mayor parte de las empresas visitadas utilizan en mayor o menor grado equipo mecanizado; pero no aplican el mismo criterio para situaciones similares. Por ejemplo, algunas prefieren usar varias betoneras distribuidas en las diversas áreas de trabajo con distribución a base de colosos, torre giratoria o torre estática; otras, una sola planta de concreto que distribuye a todas las faenas con colosos o torre giratoria; una empresa, para una población de un piso usa camiones betoneras que se abastecen en una planta de áridos.

Muchos de los elementos nombrados se usan en faenas similares; pero nos queda la impresión de que en cada caso no se hizo un estudio muy detallado de la economía que representa cada variación de sistema.

La mayor parte de las empresas usa andamiaje y moldaje de madera. El número de usos que el moldaje de madera tiene fluctúa entre 6 usos para algunas empresas y hasta 15 para otras. Ello depende, tanto de las características del edificio, como de la calidad de la madera y especialmente de la destreza de los obreros en el descimbrado. Para volúmenes y características iguales de construcción hay otras empresas que usan andamiaje de tubo de acero o barras con chavetas, así como moldaje metálico. Siendo más elevada la inversión en estos dispositivos metálicos que en los de madera, se comprende que la empresa que use los primeros deba tratar de tenerlos todo el tiempo ocupados para lograr su amortización en un plazo apropiado.

Sin embargo, convendría analizar más profundamente, las alternativas correspondientes:

a. Madera:

Andamiaje:- Demoras en su armado, pérdida de un uso a otro, falta de seguridad para el personal, etc.

Moldaje:- Demoras, descimbrado, pérdidas de un uso a otro.

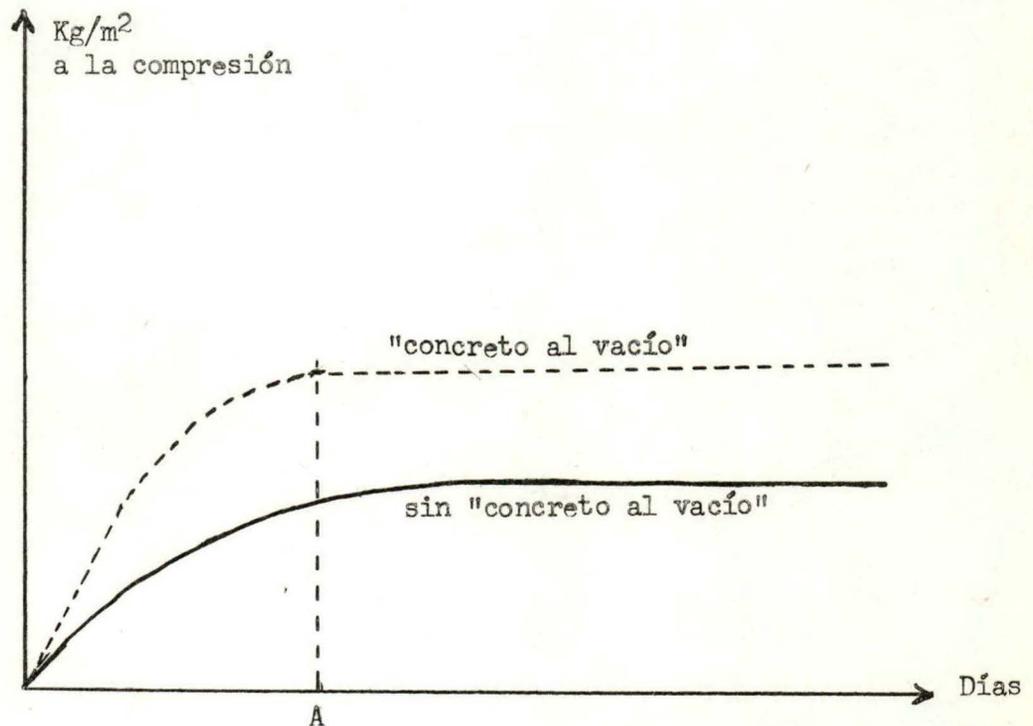
b. Metálicas:

Andamiaje:- Rapidez de armado y desarmado, larga duración, gran flexibilidad.

Moldaje:- Rapidez de descimbrado, larga duración, grado de terminación del muro, que puede hacer innecesario el estuco, etc.

Hay algunas empresas que usan el "concreto al vacío" como sistema-dispositivo para acelerar el tiempo de fraguado. Esto se logra con una bomba de succión instalada junto a la faena, la que mediante chorizos se comunica con las placas que se aplican al concreto.

La importancia del "concreto al vacío" se puede advertir en el siguiente gráfico:



Puede apreciarse en el punto A del gráfico que con el procedimiento de "concreto al vacío", en mucho menor tiempo que con el procedimiento tradicional, se crea una mayor resistencia a la compresión y la base de esto es la razón agua/cemento. Por ejemplo

$$\eta_1 = \frac{a}{c} = 0.64 \text{ de una resistencia de } 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\eta_2 = \frac{a}{c} = 0.50 \text{ de una resistencia de } 315 \text{ Kg/cm}^2$$

Esto hace ver también que si un edificio no necesita la mayor resistencia que el "concreto al vacío" proporciona al concreto, el ahorro en tiempo de fraguado puede que no sea suficiente razón para usar el procedimiento.

C. Métodos de Trabajo - Simplificación.

Los métodos de trabajo que simplifican la tarea y permitan ahorrar tiempo son desarrollados en cierta medida en el terreno mismo, sin planeamiento previo.

Se ha considerado en las funciones de planeamiento descritas anteriormente en este Estudio que los métodos de trabajo deben ser estudiados previamente a la realización del proyecto con lo cual se economizarían los efectos de la improvisación. Los métodos de trabajo que conviene mejorar se hallan en relación directa con las diferentes operaciones realizadas por la mano de obra así como con el uso del equipo, dispositivos y herramienta. Ejemplo de métodos que simplifican el trabajo son el uso de paredes sanitarias prearmadas, serchas prearmadas, la colocación de ventanas y puertas para luego atracar la albañilería con el fin de ahorrar operaciones de ajuste, etc. Los métodos nombrados sólo se aplican por determinadas empresas constructoras y sus experiencias no llegan a ser conocidas por el resto.

Al observar la actuación general de la mano de obra en las diferentes faenas visitadas se pudo comprobar que dos factores principales impiden un rendimiento normal:

- a. Falta de planeamiento previo que hace que los obreros pierdan su tiempo consultando demasiado a los capataces y estos al jefe de obra o bien pierdan su tiempo esperando materiales.
- b. Falta de esfuerzo de trabajo por parte de la fuerza obrera, lo que mas profundamente analizado pudiera deberse a: indisciplina colectiva, condiciones de salud, falta de interés en el trabajo, etc.

Sin duda que algunas empresas constructoras visitadas sacan mejor partido que otras a la adecuada repartición del trabajo y al normal abastecimiento de materiales a las faenas y de esto obtienen una mejor productividad.

RECOMENDACIONES.

1. Deberían las empresas constructoras planear al máximo la preparación de las faenas así como su instalación. Esto correspondería al departamento dentro de la empresa que tendría a su cargo la función de planeamiento.
2. El planeamiento debe incluir el uso e instalación del equipo mecanizado.
3. Se necesita que frente a las obras que la empresa espera ejecutar en el año se adopte un criterio de interés respecto de equipo mecanizado. El estudio de alternativas debería considerarse tomando en cuenta la posibilidad de actuar en forma cooperativa entre empresas. Tal vez la formación de un "pool" de equipo entre ciertas empresas pudiera favorecer las inversiones necesarias.
4. Es necesario incluir en el planeamiento de la obra el detalle de los métodos de trabajo y no dejar este rubro a la improvisación una vez comenzada la obra.
5. Es conveniente entrenar a los capataces en "descubrir" mejores métodos de trabajo ya que su experiencia es básica para lograrlo. Esto significa que debe haber un elemento de motivación que haga que estos supervisores cooperen a los mejores métodos y que éstos, una vez conocidos sean transmitidos a la sección planeamiento para ser aprovechados en otras obras.
6. Es conveniente desarrollar al máximo estudios sobre simplificación que permitan "prefabricar" ciertos elementos de la construcción que faciliten las operaciones "armando" en vez de desarrollar la operación entera dentro del edificio o casa.

Estos estudios de simplificación deben ser realizados en el futuro por un ingeniero o técnico destacado especialmente para tal efecto por la empresa. El costo de este ingeniero se paga a corto plazo.

Los estudios de simplificación son de enorme importancia cuando la empresa constructora logra contratos por poblaciones que significan centenares de operaciones repetitivas.

4. ADMINISTRACION FINANCIERA.

En esta sección del Estudio no se cubrirá el aspecto capitalización de la empresa sino apenas el aspecto administrativo-financiero. Se pudo apreciar que las empresas constructoras enfocan su acción financiera de acuerdo al tipo de contrato a través del cual realizan sus trabajos.

Cuando la empresa trabaja para el fisco lo general es que la acción se realice a través de un contrato por suma alzada: se reciben los planos del cliente y la empresa estima el valor y plazo del trabajo. Al estipular la forma de pago se especifican también los reajustes, y los premios al adelantarse al plazo fijado así como las multas al producirse atraso. Pueden o no entregarse materiales por parte del contratante así como pueden o no fijarse precios para los materiales.

Lo general es que al tomar trabajos de un cliente particular éste sea por administración en que se cobran los gastos reales efectuados en la obra y sobre ellos se recargan los gastos de honorario que pueden ser libres sin tope, con tope o fijos. Al trabajar sobre esta base de contratos la empresa constructora prácticamente traza su política financiera, la que en un caso es determinada por un valor fijo sobre el cual debe hacer el presupuesto y que en el otro caso son valores resultantes que en la práctica también pueden conocerse aproximadamente de antemano.

El problema entonces reside en que la empresa lleve un adecuado sistema de contabilidad y de control de costos que permita cumplir con el presupuesto y que sirva para medir la eficiencia de las operaciones. En esta materia el control de los costos prácticamente se confunde con el control del avance traducido a valores monetarios.

El punto más importante de la operación contable de la empresa constructora es el plan de cuentas. Un ejemplo de un plan de cuentas para cierto tipo de edificación es el siguiente:

I. Gastos Generales:

I.a. Herramientas y maquinarias

1. Adquisición, amortización y devolución.
2. Reparaciones

I.b. Combustibles, lubricantes, agua, electricidad

I.c. Utiles de escritorio, telégrafo, teléfono, copias de planos, letreros, movilización y fletes varios

I.d. Intereses, descuentos, boletas de garantía

I.e. Gastos por cuenta directa del propietario

I.f. Sueldos y jornales de administración

1. Jefe de obra y ayudantes
2. Alistadores y bodegueros

3. Cuidadores, porteros, llaveros, ascensoristas
4. Trazados y nivelaciones
5. Gratificación por tijerales
..... etc.

II. Obra Gruesa

II.a. Movimiento de tierra

1. Obra de mano
2. Extracción de tierra
3. Materiales para entibaciones y gestamientos
.....
11. Contrato con.....
12. Contrato con.....

II.b. Rellenos de pisos y aislaciones térmicas

1. Obra de mano
2. Materiales
3. Contrato con....

II.c. Cielos, vigas y pilares falsos

1. Obra de mano
2. Materiales
3. Contrato con....
..... etc.

III. Terminaciones

III.a. Entablado de pisos, cielos y tabiques

1. Obra de mano
2. Madera
3. Otros materiales

III.b. Puertas, ventanas, persianas, cajones para persianas y postigos

1. Obra de mano
2. Materiales
3. Contrato con....

III.c. Cerrajería para puertas y ventas

III.d. Pisos y pastelones de concreto

1. Obra de mano
2. Materiales
..... etc.

IV. InstalacionesIV.a. Artefactos sanitariosIV.b. Instalaciones eléctricas

1. Obra de mano
2. Materiales
3. Medidores, empalmes y matrices
.....
11. Contrato con.....
..... etc.

V. Cargos a Bodega

- V.a. Cemento
- V.b. Clavos
- V.c. Arena

VI. Abonos a Bodega

- VI.a. Cemento
- VI.b. Clavos
- VI.c. Arena

Al examinar los planes de cuentas de varias empresas constructoras se llega a la conclusión de que para obras semejantes no existe standardización en la división de las partidas. Esto tiene importancia para los efectos de un análisis general de los costos de construcción en el país; pero si aún este hecho no fuere considerado importante se advierte que la división de las cuentas no es la más apropiada para establecer las responsabilidades ya que el principio básico de un sistema contable es poder hacer responsable de los gastos a los diferentes cargos de la organización.

Es lógico suponer que muy pocas son las empresas que pueden sobrevivir sin un conocimiento de sus costos así como sin un inteligente control de los costos. Un contratista puede ser un excelente constructor, pero al menos que conozca sus costos no podrá enfrentar la vigorosa competencia en el ramo. Si un fabricante encuentra que ha perdido dinero en ciertos ítems, puede subir los precios para asegurarse una utilidad. Sin embargo un constructor que descubre, después que ha terminado la obra, que ha perdido dinero puede no tener nunca más la oportunidad de recuperarse.

La pérdida de dinero puede deberse a:

- a. Presentarse "muy bajo" a la propuesta.
- b. Insuficiente conocimiento de las condiciones de trabajo.
- c. Aumentos en los costos de materiales y mano de obra.
- d. Condiciones meteorológicas adversas.
- e. Selección inadecuada del equipo.
- f. Deficiente administración y supervisión.

Aún cuando no es posible corregir los primeros cuatro factores cuando la obra ya está en desarrollo, hay oportunidades para mejorar los ítems e. y f.

El control de costos ayuda a corregir las pérdidas que resultan de la administración y supervisión deficientes.

La diferencia entre la contabilidad general y el control de costos se halla en que la primera determina si se ha logrado o no utilidad después que la obra ha sido completada, en tanto que el control de costos, durante el período de la construcción de la obra capacita al contratista para analizar el desempeño tanto de la mano de obra como del equipo.

Al examinar una repartición de costos como la que se muestra a continuación, correspondiente a una población de casas de albañilería, puede apreciarse que debería ejercerse un control más ajustado en algunos rubros que en otros.

Incidencia en el costo total

1. Cemento	3.3%	17. Contrato pinturas	4.9%
2. Ripio y arena	2.8%	18. Contrato pavim.flexit	3.5%
3. Madera para moldaje	0.6%	19. Contrato muebles closet	1.4%
4. Madera para techumbre	4.7%	y cocina	
5. Madera para terminación	2.9%	20. Vidrios	0.8%
6. Clavos y alambre	0.8%	21. Instalaciones sanitarias	5.5%
7. Fierro redondo	1.4%	22. Contrato inst.eléctricas	1.7%
8. Tejas	2.4%	23. Contrato inst.gas licuado	0.5%
9. Material de hojalatería	0.2%	24. Contrato califones y gas	0.5%
10. Volcanita	2.5%	licuado	
11. Azulejos	0.5%	25. Cierros concreto	2.4%
12. Lana de vidrio	0.6%	26. Instalación faenas	1.1%
13. Puertas y ventanas	7.0%	27. Permisos municipales	1.7%
14. Cerrajería	0.8%	28. Jornales Obra gruesa	8.1%
15. Artefactos sanitarios	6.9%	29. Jornales terminación	1.7%
16. Contrato estucos	13.7%	30. Materiales varios	0.4%
		31. Empalmes y medidores	3.1%
		32. Gastos Generales de	7.9%
			100.0%

Correspondería en una obra como la mencionada, ejercer un control más estricto en aquellos elementos del costo que, incidieran preponderantemente.

Desde luego se puede apreciar que 11 partidas compuestas por: cemento, ripio y arena, madera, tejas, volcanita, puertas y ventanas, artefactos sanitarios, jornales obra gruesa y gastos generales, representan el 50% del costo total y que por otra parte los subcontratos representan el 33% del costo.

Si bien es cierto que el control de costos tiene efecto directo en los gastos realizados por operaciones ejecutadas por la empresa, como serían las 11 partidas enumeradas, también es cierto que aún cuando el subcontrato mantenga inalterable su precio, una demora en su cumplimiento puede alterar otros costos de operaciones de la empresa. Por ello, el control sobre subcontratos si bien no es un control de costos tiene efectos análogos.

Las diferentes empresas que son parte de este estudio mantienen como es lógico, su sistema de contabilidad general, pero sólo algunas ejercen algún tipo de control de costo y no siempre con un criterio selectivo sobre los mayores incidentes del costo.

Se acompañan a continuación algunos formularios que permitirían controlar costos de mano de obra y materiales en empresas constructoras:

COSTO DE MANO DE OBRA

Item: Moldaje	Presupuestado		Costo Unit. por m ² E° 8.-		Costo Total Presupuestado E° 5.040.-						
	630 m ²		E° 8.-		E° 5.040.-						
Observaciones	Semana que termina el	(1) Hombres-Horas		(2) Costo M. Obra		(3) Cantidad		(4) Costo Unit.	(5) Cantidad	(6) Resultado	
		de la semana	hasta la fecha	de la semana	hasta la fecha	de la semana	hasta la fecha	hasta la fecha	pres.x costo hasta la fecha	ahorro	pérdida
	8/4	242	242	363	363	35m ²	35	10.37	6.533		1.493
	15/4	286	528	429	792	111	146	5.42	3.415	1.625	
	22/4	274	802	412	1.204	69	215	5.60	3.528	1.512	

NOTA:

- La Columna (1) es el registro de los hombres-horas usados en moldaje
- La Columna (2) es el valor pagado por estos hombres-horas
- La Columna (3) es el registro de los m² realizados
- La Columna (4) es el resultado de dividir la Columna (2) por la Columna (3)
- La Columna (5) es el producto del presupuesto en m² (los 630 m²) por el costo real de la semana
- La Columna (6) es la diferencia hasta el momento con el costo total presupuestado, como si a la fecha el trabajo se hubiera terminado.

HOJA DEL ALISTADOR											
							Fecha		5/3/53		
(1)	(2)						(3)	(4)	(5)		(1)
N° del Obrero	MLF	MLI	MLD	M2F	M2I	M2D	Tarifa horaria	Cantidad ganada	H o r a s		N° del Obrero
									Normales	Sobre tiempo	
1			4		4		1.50	12.00	8		1
2				8			1.50	12.00	8		2
3				8			1.50	12.00	8		3
4		8					1.50	12.00	8		4
5	8						1.50	12.00	8		5
48		8					1.50	12.00	8		48
49	8						1.50	12.00	8		49
50			4		2	2	1.00	8.00	8		50
Total Hombres/H	56	72	32	160	64	16		584.00	400		
Cantidad Pagada	80	108	36	240	96	24			400		

En este registro la columna (1) se coloca el N° del obrero, la hoja mostrada sirve hasta para 50 obreros. La columna (2) representa diversas faenas de moldaje. Así, por ejemplo, MLF es fabricación de moldaje para cimientos, MLI significa instalación de este mismo moldaje, MLD, significa descimbrado del moldaje. M2F, significa, fabricación de moldaje para losas, etc... Cada obrero obrero tiene horas dedicadas a cada una de estas faenas, así como hay un total de horas-hombres en cada faena.

ESTADO DE LOS MATERIALES

Descripción	Unidad de medida	Estimación			Real hasta la fecha			Resultado		
		Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Probable Costo Final	Ahorro	Pérdida
Acero estructural	Ton.	27	110	2.970	26	100	2.612	2.700	270	
Concreto y albañilería	m ³	449	12.70	5.700	275	12.10	3.332	5.433	267	

Este estado de materiales puede ser preparado semanal o mensualmente. Ayuda al contratista a determinar los costos de materiales a cualquiera fecha deseada.

No es la intención de este Estudio presentar un manual de formularios que ayuden a facilitar el cálculo de costo sino mostrar algunas posibilidades al respecto.

RECOMENDACIONES.

Es importante considerar que las empresas constructoras tienen un principal problema de finanzas proveniente de la falta de continuidad en los trabajos correspondientes a propuestas. Sin embargo, dejando la solución de ese problema a los organismos competentes, no es posible dejar de considerar las siguientes recomendaciones en el área del control financiero.

1. Es indispensable que las empresas constructoras creen una estructura de cuentas a través de la cual se pueda establecer responsabilidad clara sobre los diferentes cargos de la empresa. En lo posible esta estructura de cuentas debería standardizarse para facilitar a organismos como la Cámara de la Construcción, el análisis comparativo de los costos de construcción.
2. Las empresas constructoras deberían crear un sistema de control de costos tanto más cuidadoso sobre aquellos elementos de mayor incidencia en el costo.
3. Tanto el sistema contable como el sistema de control de costos y sus correspondientes registros deben estar perfectamente engranados con el sistema de control de materiales.
4. Las experiencias de costos logradas en los trabajos deben ser aprovechadas para establecer un registro de standards que permitan estimaciones rápidas para presentarse a propuestas. Los standards deben indicar el método correspondiente que se usó.
5. Las empresas deben lograr una conveniente capacitación del personal que llevará el control de costos (planeamiento) para lograr eficiencia operativa.

5. ADMINISTRACION DE PERSONAL.

Uno de los aspectos más complejos en las empresas constructoras es la administración de personal. Tratándose del nivel obrero, el problema esencial radica en la subida rotación del personal de este rubro lo que impide a estas empresas asegurarse la destreza de la mano de obra lograda con varios años de continuidad en la empresa. En el hecho, cuando las empresas constructoras aumentan su carga de trabajo inician la contratación de los obreros a los cuales despiden cuando las faenas empiezan a terminarse. Así, pues, una empresa que mantiene una media de 1.000 obreros durante el año puede llegar en cierta ocasión a tener 400 y en otra 1.600. Lo que puede advertirse, es que aquellas empresas de formación más sólida con una gran regularidad de volumen de trabajo, mantienen los extremos de ocupación de mano de obra relativamente cerca de la media.

En cuanto a administración de personal, se trate o nó de mantener regularidad en la ocupación, se advierten serios defectos en la selección y contratación de los obreros de la construcción. Prácticamente se usa la fórmula de contratar a los que se presentan en el portón de la faena y luego durante los primeros días de trabajo se despide a los que no sirven. Quien tiene la principal responsabilidad en la contratación es el Jefe de obra quien, tradicionalmente, tiene "buen ojo" para seleccionar a la gente que trabajará, la que se presenta al trabajo sólo con su libreta de Seguro Social como único antecedente. También opera lo que se llama una "lista negra" en la que el Jefe de obra anota a aquellos que "no conviene" contratar.

Ninguna de las empresas constructoras del Estudio mantiene el más simple registro sobre el personal obrero que contrata. Los ejecutivos de estas empresas advierten, eso sí, que sería de gran utilidad mantener un Kardex con datos esenciales del obrero. Es conveniente que este Kardex pueda ser administrado por aquel ejecutivo que tenga la función personal en sus manos y una vez producida la necesidad de contratación puede operar este Kardex como herramienta básica del Jefe de obra.

La política de racionalizar la selección y contratación del personal obrero influiría notablemente en el deseo de mejorar su eficiencia por parte del obrero. Naturalmente que el mero uso de un registro no solucionará los innumerables problemas en conexión con el mejoramiento de la mano de obra en la construcción. Es indispensable que las empresas constructoras, a través de la Cámara de la Construcción, formulen un programa de capacitación de mano de obra que será, a mediano plazo, una solución de muchos de los actuales problemas que se enfrentan en esta materia.

En general no se advirtió en el curso de este Estudio que los obreros ganasen estímulos por mayor productividad (incentivos), los cuales en casos de contratos que especifiquen premios por adelanto en la terminación de obras podrían jugar importante papel.

En materia de personal de ingenieros, técnicos y personal administrativo, tampoco tienen las empresas constructoras un sistema de selección y contratación. Ello es natural en empresas pequeñas en que gran parte del per-

sonal técnico se ha asociado para formar la empresa; pero en empresas de tamaño mediano y grande aparece conveniente establecer normas de selección y contratación.

Frente al problema de mantener al personal técnico en la empresa (empresas grandes y medianas) es interesante considerar los beneficios de una estructura racional de sueldos que establezca diferencias justas entre los diversos grados de ingenieros, técnicos y personal puramente administrativo.

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

RECOMENDACIONES.

1. Es conveniente que las empresas constructoras controlen el personal obrero, utilizando registros que permitan seleccionar y contratar adecuadamente.
2. Estudiar la aplicación de incentivos por aumento de productividad entre los obreros.
3. Es indispensable que las empresas constructoras formulen en conjunto, planes de capacitación obrera que les permitan en un futuro cercano contar con un mejoramiento de la mano de obra en términos de especialización y destreza en cada oficio.

—○—

6. SISTEMAS Y MATERIALES DE CONSTRUCCION.

Sólo dos de las empresas de la muestra estudiada están llevando a cabo sistemas de construcción -en algunas obras- diferentes de las tradicionales. Una de ellas está construyendo una población de 240 casas de 1 piso con paneles de concreto tratado al vacío, fabricados en la misma área de la construcción. El uso de los paneles cambia en alto grado el concepto básico de la construcción transformándole en un proceso de "armado". Esta empresa ha planeado sus trabajos de manera de completar 58 paneles diarios con 8 combinaciones, con el trabajo de 17 obreros, para un equivalente de 2 casas. Mantienen un stock permanente de 1/3 del consumo de paneles. Estiman una economía del 17% sobre el sistema tradicional de construcción lo que aumentaría en el caso de aumentar el número de casas en una misma obra.

Otra de las empresas terminaba de construir, en forma experimental, un grupo de catorce casas de 130 m² cada una con estructura de acero, en planchas cortadas, dobladas y perforadas para pilares y serchas y muros interiores y exteriores de "paneles-sandwich" de pizarreño con lana de vidrio en el interior. Llevaban un ritmo de construcción de 8 casas en 2 meses con 20 hombres en el "peack" de la faena.

En cuanto a nuevos materiales, varias de las empresas del estudio ya están usando profusamente muros interiores de "paneles-sandwich" de pizarreño o volcanita, así como cielos del mismo material. También puede agregarse a lo anterior el creciente reemplazo de pisos de madera corriente o parquet por baldosines de material plástico.

--O-O-O-O-O-O-O-O-O-O-O-O-O-O--

RECOMENDACIONES.

El existir una necesidad fundamental, de orden nacional, de obtener menores costos en la construcción y de contar para el futuro con un programa creciente de edificación, las empresas deberían estudiar variaciones sobre el sistema tradicional. La prefabricación en cualquier grado y tipo puede ser una solución. Paralelamente a lo anterior es necesario el desarrollo de nuevos materiales de menor costo para reemplazar partes de estructuras no resistentes en la edificación. El desarrollo de nuevos materiales -aún cuando no es función directa de las empresas constructoras- puede ser acelerado por ellas.

Puede estimarse que de derivar la construcción hacia sistemas de prefabricación y armado será necesario planear las faenas en forma muy similar a las fábricas con lo cual el uso de técnicas de estudio de movimientos así como de manejo y transporte de materiales tendrán un papel preponderante en la reducción de costos.

Las empresas constructoras de cierto tamaño deberían entregar a uno de sus ingenieros el estudio de las variaciones antedichas pues es esta una función como la de desarrollo de nuevos productos en la cual se asienta en alto grado el futuro de una empresa.

--O--O--O--O--O--O--O--O--O--O--O--O--O--O--

PROPOSICION PARA EL ESTUDIO DEFINITIVO Y
APLICACION DE ADMINISTRACION RACIONAL EN
LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS

El Estudio Preliminar detallado en páginas anteriores es sólo una investigación dentro de la administración y operación de las empresas constructoras. Especifica críticas e indica caminos a seguir; pero dado su objetivo y el tiempo con que se contó para su realización no indica el detalle de los cambios que se proponen ni el de las técnicas que se enuncian.

Basándonos en la experiencia que en este tipo de trabajos hemos tenido 1/, creemos que el siguiente paso que la industria de la construcción debería dar en pro del mejoramiento de su administración y operación es la realización de un Estudio Definitivo, cuyas características generales serían las siguientes:

1. Se elegiría una muestra de 4 empresas constructoras:
 - 2 grandes (obras por valor de más de E° 4.000.000 anuales)
 - 1 mediana (obras de un valor entre E° 1.000.000 y E° 4.000.000 al año)
 - 1 pequeña (obras de un valor menor de E° 1.000.000 al año)
2. En estas 4 empresas se estudiarían y aplicarían las técnicas de administración racional indicadas en el Estudio Preliminar y cuyo detalle se enuncia más adelante y en especial aquellas destinadas a solucionar los problemas particulares de estas 4 empresas.
3. Se entregaría a estas 4 empresas los informes sobre los sistemas aplicados.
4. Se entregaría al Instituto Chileno del Acero y Cámara de la Construcción un Manual de Administración de Empresas Constructoras para su distribución a todas las empresas constructoras afiliadas a la Cámara. Este Manual sería el producto de los estudios y aplicación de las técnicas de administración racional en las 4 empresas de la muestra.
5. El financiamiento de este Estudio sería realizado por el Instituto Chileno del Acero y por los empresarios constructores beneficiados, otorgándose una cuota de mayor participación en el financiamiento a los 4 empresarios de la muestra los que contarían con el estudio y solución de sus problemas particulares.

1/ EL SERVICIO DE COOPERACION TECNICA realizó anteriormente estudios preliminares y luego definitivos para la Asociación de Industriales del Calzado y en conjunto con ICHA para la Asociación de Fabricantes de Conservas. Ambos estudios definitivos dieron origen a aplicación en las fábricas de la muestra de técnicas de administración racional y a la publicación de manuales de administración que fueron entregados a todos los industriales del ramo. En la realización de ambos trabajos participó el autor de este Estudio.

PROGRAMA Y DURACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO.

A. Estudio de la Organización.

1. Estudio de las descripciones de cargos de todos los puestos de las empresas de la muestra.
2. Creación del organigrama correspondiente a cada una de las 4 empresas, con un completo detalle de todas las funciones básicas.
3. Redacción de un Manual de Organización para los diferentes cargos de las empresas de la muestra.
4. Organigrama y Manual de Organización para el Manual de todas las empresas constructoras.

B. Sistemas.

1. Redacción e instalación de los siguientes manuales de sistemas con sus correspondientes formularios y gráficos:
 - a. Planeamiento y Control de las Operaciones correspondientes a las obras.
 - b. Administración de Materiales.
 - c. Contabilidad General.
 - d. Control de Costos.
 - e. Selección y contratación de personal.

Estos sistemas se redactarán e instalarán opcionalmente para las empresas de la muestra que tengan problemas en relación con cada materia; pero su redacción será total para los efectos del Manual de Administración de Empresas Constructoras.

C. Operaciones en el terreno.

Este capítulo se realizaría en conexión directa con las obras que cada empresa esté realizando.

1. Análisis de aquellas operaciones que incidan en forma preponderante en el costo, para aplicarles mejoramiento de métodos (simplificación).
2. Análisis de las instalaciones de faenas y aplicación de los principios de distribución de espacios.
3. Análisis de la necesidad de equipo y utilería frente al problema de un conjunto de obras. Aplicación a casos particulares presentados por las empresas de la muestra.
4. Los problemas que sobre estas materias tengan las empresas de la muestra darán lugar a aplicaciones en sus operaciones. Para el resto de las empresas, la experiencia será vertida en el Manual de Administración.

D. Mano de Obra.

1. Elaboración de standards de tiempo para aquellas operaciones que sean semejantes en obras de diversas características.
2. Estudio de tarifas de pago de las faenas más importantes con aplicación de incentivos por aumento de la productividad.

Se estima que el trabajo de estudio, aplicación y redacción de los informes particulares para cada empresa de la muestra así como la redacción del Manual de Administración de Empresas Constructoras equivale a un tiempo total de 140 días-ingeniero, con un valor de E° 7.000.- que ICHA y los empresarios constructores, a través de la Cámara, aportarían al SERVICIO DE COOPERACION TECNICA.

--O-O-O-O-O-O-O-O-O-O-O-O--



0005791