



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

28
197

**PLANEACION, EJECUCION Y CONTROL DE
UN CONJUNTO DE EDIFICIOS**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A
José Radames Villalba y Solórazno



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

CAPITULO	Página
I. INTRODUCCION	1
II. DIVERSAS MODALIDADES EN LA ASIGNACION DE OBRAS	3
III. PRESENTACION DE LA PROPUESTA.	6
III.1 Pliego de Requisitos.	8
IV. CONTRATACION.....	11
IV.1 Aspectos Legales.	11
V. PLAN GENERAL DE LA OBRA	13
V.1 Planeación	13
V.2 Plan General de una Obra.	14
V.3 Plan General para la Construcción de un Edificio	16
VI. EJECUCION	33
VII. CONTROL	36
VIII. TERMINACION	39
VIII.1 Aspectos Legales.	39
VIII.2 Aspectos Técnico-Administrativos.	41
IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	43
ANEXO 1	45
ANEXO 2	49
ANEXO 3	70
ANEXO 4	74

ANEXO 5	76
ANEXO 6	78
ANEXO 7	80
ANEXO 8	87
ANEXO 9	92

C A P I T U L O I

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

En este trabajo se pretenden desarrollar las diversas fases que integran el desarrollo de una obra pública, asignada mediante concurso público a una empresa constructora.

Se supone que la empresa convocante ha suministrado al contratista el proyecto completo de la obra que se realizará, contándose además con las especificaciones generales de construcción, así como con el "pliego de requisitos del concurso" (comunmente llamado así en el proceso de licitación pública de nuestro país).

Debido a que el tema ha sido escogido en sus aspectos generales, en algunas ocasiones para desarrollarlo como tesis profesional, en este caso se ha procurado renovarlo, tanto de acuerdo a lineamientos de la Nueva Ley de Obras Públicas, promulgada el 28 de diciembre de 1983, como en el establecimiento de un plan de desarrollo de las obras, de aplicación práctica a la construc

ción de conjuntos de edificios.

Desarrollándose además el método de programación CPM para el caso de unidades habitacionales, como un instrumento para el control y la toma de decisiones en el proceso de corrección de desviaciones de la obra ejecutada, con respecto a la obra planeada.

El alcance de este trabajo es limitativo pues las recomendaciones que se plantean no son las únicas ni se pretende que sean las mejores, lo único que se desea es que sean racionales y constituyan un enfoque ingenieril y práctico al proceso de planeación, ejecución y control; que en definitiva, constituye precisamente el proceso administrativo, cuyos objetivos se asocian tanto a la satisfacción de los grupos de personas que con su esfuerzo crean obras, como a las beneficiadas por éstas, mediante el cumplimiento de las disposiciones legales que existen al respecto.

C A P I T U L O I I

DIVERSAS MODALIDADES EN LA ASIGNACION DE LAS OBRAS

1.- Mediante Convocatoria Pública.

Los contratos se podrán adjudicar a través de licitaciones públicas, mediante convocatoria pública para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobre cerrado, que será --abierto públicamente.

Es conveniente señalar que debido a que el plazo para la inscripción en el proceso de adjudicación no podrá ser menor de diez días hábiles, contados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria, el tiempo disponible para elaborar el monto de la propuesta, la elaboración de programas, planes, visitas -previas a las obras, análisis de mercado, constitución de plie-

gos de requisitos, etc., es muy corto, si no se disponen de los suficientes recursos materiales, humanos y técnicos, para llevarlos a cabo oportunamente. Aunque no se plantea llevar a cabo en ésta fase la determinación de las cantidades de obras según presupuesto, ya que éstas se encuentran determinadas previamente por la dependencia convocante, es conveniente verificarlas, en caso de que el contratista sea favorecido con el fallo del concurso.

2.- Por Adjudicación Directa.

Aunque el procedimiento de adjudicación es igual al caso anterior, es decir, por medio de junta pública, la convocatoria no se lleva a cabo como lo establece la Ley para el caso anterior; mediante su publicación en el Diario Oficial.

La elección de los contratistas participantes es a juicio de la dependencia, mediante invitación girada a los contratistas, para que éstos coticen, de acuerdo a los datos que suministran las autoridades respectivas. Este tipo de contratación está previsto y autorizado por la Ley para los casos siguientes:

- a) Cuando un contrato sólo puede celebrarse con una determinada persona, por ser el titular de la patente o de las patentes necesarias para realizar las obras.
- b) Cuando el Presidente acuerde la ejecución de obras y -

éstas sean con fines exclusivamente militares o para la Armada, siendo éstas necesarias para salvaguardar la soberanía de la Nación.

- c) Cuando sean como consecuencia de desastres nacionales.
- d) Cuando concurren circunstancias extraordinarias, --- siempre y cuando se aseguren las mejores condiciones para el Estado.

C A P I T U L O III

PRESENTACION DE LA PROPUESTA

La presentación de la propuesta que como se indicó anteriormente, está normada, en cuanto a plazo se refiere, por un pequeño lapso de tiempo a partir de la fecha de publicación de la convocatoria, representa la culminación de un trabajo integrado por las actividades siguientes:

- a) Visita al lugar en que se construirá la obra. Se revisarán las condiciones del lugar, tales como: accesos, servicios médicos, vecindades, ambiente sindical, disponibilidad de recursos materiales y humanos, energía eléctrica, localización o ubicación del manto freático, clasificación de materiales, condiciones del clima, de trabajo, etc.

- b) Investigación de Mercado. Se averiguarán los costos de los materiales, proveedores locales, disponibilidad y costo real de la mano de obra, condiciones de pago, la existencia de subcontratistas en la localidad.
- c) Análisis de Precios Unitarios. En base al estudio anterior y aún a los datos de costos de las ciudades más cercanas al lugar de ubicación de la obra, se harán estudios económicos para decidir cuáles serán los proveedores probables, para definir el presupuesto de la obra, lo cual representa que ya se definió el procedimiento constructivo, tomando en consideración además los rendimientos del lugar donde se construirá la obra.
- d) Presentación de la propuesta de acuerdo al pliego de requisitos. El pliego de requisitos constituye un documento que se deberá tomar muy en cuenta para la presentación de la propuesta, ya que el mismo contiene los requisitos, obligaciones y derechos, tanto de la compañía constructora, como de la entidad convocante del concurso, con el objeto de que la propuesta contemple todas las situaciones que se deriven de los compromisos que se esperan del contratista. La forma o guión del pliego de requisitos depende de la dependencia. Existen pliegos que son muy parcos en su contexto en tanto que otros son muy extensos, a tal grado que llegan a contener hasta Reglamentos Internos de Obra.

Se puede decir en general que tanto el pliego de requisitos, como las especificaciones y planos constructivos, serán los elementos en los que se apoyará la presentación de la propuesta, máxime que un motivo de descalificación de una empresa en un concurso, puede ser la violación de algún punto del pliego.

A continuación se presenta un modelo de pliego de requisitos de un concurso.

III.1 Pliego de Requisitos.

- 1o. Ubicación de la Obra.- Se dará a los contratistas la descripción del sitio preciso de la obra.
- 2o. Datos Generales.- Se proporcionarán al contratista - datos de carácter general, así como recomendaciones sobre la forma como se debe integrar la propuesta -- del contratista, por ejemplo en el caso de un concurso celebrado por el Fideicomiso Lázaro Cárdenas, se - hizo la siguiente recomendación: "para el cálculo de los precios unitarios de su oferta, se tomarán los - salarios que indican los tabuladores vigentes de los sindicatos de la construcción, que se encuentran en la zona".
- 3o. Alcance de los Trabajos.- Se indicarán las cantidades aproximadas de obra por ejecutar, la descripción

general de los conceptos y obra por ejecutar, indicando además el compromiso por parte de la constructora, para que su propuesta tome en cuenta la ejecución de la obra, de acuerdo con las normas, especificaciones y plazo que establezca la entidad convocante.

- 4o. Obligaciones de la Entidad Convocante.- Se indican por ejemplo los diversos sistemas de control que se llevarán en lo que respecta a avances de obra, programas, laboratorios de control de calidad, bitácoras, formas y autorización de colados, inspección y recepción de trabajos, etc.
- 5o. Obligaciones del Contratista.- (Ver Anexo No. 1). Donde se indican por medio de un ejemplo, la serie de obligaciones que se imponen a un contratista y - que en un momento dado, pueden impactar al monto de su propuesta. Así mismo en el Anexo No. 9, se presenta el diagrama de bloque, relacionado con el proceso mediante el cual se adjudica un contrato por medio de un concurso público.
- 6o. Normas del Concurso.- Aunque la normatividad de un concurso se encuentra en forma detallada en la Ley de Obras Públicas, es preciso indicar al contratista, en una forma específica todos los detalles del concurso, (Ver el Anexo No. 2), donde se indican - los datos, normas y explicaciones que es necesario indicar al contratista, para que éste pueda presentar su propuesta.

C A P I T U L O I V

C O N T R A T A C I O N

IV.1 ASPECTOS LEGALES.

Los contratos de obra a los que se refiere la Ley de Obras Públicas, se celebrarán a precio alzado o sobre la base de precios unitarios, pudiéndose incorporar en los casos anteriores, las modalidades que tiendan a garantizar al Estado, las mejores condiciones de ejecución de la obra, debiendo formar parte del contrato la descripción permenorizada de la obra que se deba -- ejecutar, así como los proyectos, planos, especificaciones, programas y presupuestos correspondientes.

Es conveniente señalar que la ejecución de la obra contratada, deberá iniciarse en la fecha señalada, y para ese efecto,

la dependencia o entidad contratante oportunamente pondrá a disposición del contratista, el o los inmuebles en que deba llevarse a cabo.

Dentro de los diez días hábiles siguientes a la fecha de iniciación de los trabajos, ya sea que éstos se realicen por contrato o administración directa, las dependencias y entidades lo comunicarán a la Secretaría y a la dependencia coordinadora del sector.

Ahora bien, las dependencias y entidades podrán, dentro del programa de inversiones aprobado, bajo su responsabilidad y por razones fundadas y explícitas, modificar los contratos de obras públicas o de servicios relacionados con las mismas, mediante convenios, siempre y cuando éstos, considerados conjunta o separadamente, no rebasen el 25% del monto o del plazo pactados en el contrato, ni impliquen variaciones sustanciales al proyecto original.

Si las modificaciones exceden el porcentaje indicado o varían sustancialmente el proyecto, se deberá celebrar por una sola vez, un convenio adicional entre las partes respectivas, siempre y cuando se cuenten con los estudios, proyectos, normas, especificaciones de construcción, presupuesto y programas de ejecución para el desarrollo del trabajo.

Por otra parte, es conveniente destacar que debido a la situación económica del país, se debe disponer de un sistema de

control que permita registrar cualquier cambio de los precios, - así como de las cantidades de obra que sufran modificación, con el objeto de aplicar inmediatamente la política de escalación de precios que sea procedente, sin descuidar las reprogramaciones - de obra, que no se debe olvidar que éstas constituyen el vehículo legal para solicitar reclamaciones en el caso de contratistas o sanciones en el caso de las dependencias gubernamentales.

C A P I T U L O V

PLAN GENERAL DE LA OBRA

V.1 PLANEACION.

En forma convencional, puede definirse la Planeación de las obras, como la etapa donde el constructor prevee lo que acontecerá en el campo.

En esta etapa se definirán los procedimientos de construcción a seguir, y los recursos con que se encontrará para realizar los trabajos y los rendimientos que de ellos se esperan.

De lo anterior se desprende que mientras mejor sea la calidad de la planeación, menos problemas e imprevistos se tendrán en la obra y esta calidad dependerá del conocimiento del proyecto (alcance de las especificaciones, cubicaciones, etc.) y de la

información, tanto de los recursos disponibles (materiales, mano de obra y equipo) como del lugar mismo donde se realizará la construcción (servicios existentes, clima, topografía, accesos, etc.).

El resultado de lo planeado en términos de dinero, lo constituye el presupuesto; el programa también lo es, pero en términos de tiempo.

Cabe aclarar que el proceso de planeación es iterativo, ya que cuando el costo o el tiempo de realización correspondiente a una determinada planeación, no son del todo satisfactorios, será necesario replanear la obra las veces que sea necesario hasta llegar a un resultado aceptable.

Lógicamente, es imposible lograr una planeación perfecta, ya que siempre existirán contingencias imprevisibles, y por lo tanto, siempre habrá desviaciones de los planes originales.

V.2 EL PLAN GENERAL DE UNA OBRA.

Previo a la elaboración de un plan para el desarrollo de una obra, se supone que ya se llevó a cabo una etapa preliminar de planeación y que consiste en la determinación de un presupuesto de obra.

El monto del mismo constituye precisamente la propuesta, en base a la cual una dependencia ha otorgado el fallo de adju-

dicación de un contrato de obra.

Cabe destacar que tal presupuesto, constituye el resultado de un análisis pormenorizado que ha tomado en cuenta todos los factores y recursos con los que se llevará a cabo la obra. El mismo, representará el costo de un procedimiento constructivo, así como todas las consideraciones de rendimientos de mano de obra, materiales y equipo.

Ahora bien, habiéndose realizado el proceso mediante el cual se ha definido un presupuesto para obra pública, en un plazo de corto tiempo, a partir de una determinada convocatoria hasta la presentación de la propuesta, resultaría optimista pensar que todo el procedimiento mediante el cual se ha definido el presupuesto, no se haya fallado en algunas consideraciones sobre la obra, máxime si el proyecto de ésta no está plenamente resuelto en su totalidad, como sucede con frecuencia en nuestro medio.

Si le agregamos a lo mencionado anteriormente, que en algunas ocasiones, con el objeto de ganar la adjudicación de un contrato, los contratistas, en base a su experiencia y a su particular sensibilidad para apreciar determinadas características de la obra, eligen la táctica de "castigar" algunos precios para más tarde reclamar escalatorias de los mismos, nos induce a dirigir nuestra intención de planear la obra, al proceso posterior a la adjudicación del contrato de la misma, sin

aseverar que no se pueda realizar la planeación en la etapa relacionada con la presentación de la propuesta; simplemente consideramos de mayor utilidad tal enfoque, porque el mismo puede tener mayor aplicabilidad al trabajo cotidiano de un residente de obras al cual se le ha encomendado la realización y control de una -- construcción, habiéndosele proporcionada para tal efecto, el presupuesto, proyecto y especificaciones generales de construcción.

En base a lo anterior y con el fin de ser lo suficientemente objetivo, a continuación se presenta el desarrollo de un plan general para la construcción de un edificio, dando por elementos conocidos al Residente: el proyecto, especificaciones, presupuesto, tarjetas de precios unitarios y condiciones contractuales.

Dicho plan es aplicable a la construcción de un conjunto de edificios.

V.3 PLAN GENERAL PARA LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO.

V.3.1 Objetivo.

Que las variaciones del costo de la obra originalmente presupuestadas, se identifiquen inmediatamente durante el curso de la obra, para tomar las medidas necesarias que eviten una disminución de las utilidades planeadas para la empresa.

- Evaluar la experiencia constructiva que la empresa ha

adquirido.

- Que el desarrollo de la obra sea organizado y de acuerdo a un plan lógico.
- Desarrollar un procedimiento de control que permita la comparativa de lo que está sucediendo en la realidad, con lo que fué planeado, para que la gerencia cuente con un medio que le permita reaccionar ante las condiciones cambiantes.
- Que la calidad, tiempo y costo de la obra sea en mayor medida, tal como fué planeado según el monto del presupuesto.

V.3.2 Aspectos a Desarrollar.

La residencia deberá considerar entre otros el análisis, estudio o desarrollo de los siguientes aspectos:

a) Descripción de la obra.

En este rubro, el residente confirmará y ampliará las observaciones efectuadas durante la visita preliminar a la obra, para que la Gerencia conozca más a fondo la obra que se realizará y las condiciones en que se llevará a cabo.

Se mencionarán entre otros, los siguientes aspectos:

- La descripción general de los trabajos.

- Si el trabajo planeado y contratado abarca la totalidad o solamente una parte de la obra que se ejecutará en el mismo sitio.
- Cuál es la superficie cubierta.
- Deberá proporcionarse, de acuerdo con el presupuesto base del contrato, el porcentaje de obra directa y de obra por subcontratar, con el objeto de que la Gerencia designe el personal que efectúe las subcontrataciones por parte de la Constructora, procurando que la elección del personal idóneo sea efectuada de acuerdo a los procedimientos de la Administración. Además se deberá tomar en cuenta el costo -- que puede pagar la Constructora, según el Presupuesto anexo al contrato, para aquellas partidas que -- sean elegidas por el Residente, para desarrollarse por medio de subcontratos. El criterio bajo el cual se hará la elección dependerá entre otros, de los recursos existentes en el lugar donde se efectuará la obra, así como de la problemática particular de la constructora.
- Se indicará cuál es el tipo de contrato, si es por administración, precios unitarios o precio alzado, ya que dependiendo del tipo de contratación, variará la política con respecto a la obra, por ejemplo si la obra es por precios unitarios se deberán de atender al máximo los controles de ejecución de la-

obra, para cobrar de inmediato, aquellas partidas que se consideren como "extras", por no haber sido consideradas en el Presupuesto original. En -- cambio si la obra se desarrolla por administración, sabiendo que el cliente pagará tanto los materiales como la mano de obra, según se vayan incrementando, se deberá procurar acelerar el desarrollo de obra sin que éste demerite en calidad.

- Será muy útil, presentar a la Gerencia el análisis 80-20 del Presupuesto, para que la Gerencia esté en condiciones de conocer tanto las partidas más importantes en costo como en volumen. Es decir, se detectarán aquellas partidas cuyo costo represente el 80% del costo del Presupuesto, que a partir de la Ley del Pareto se ha encontrado que éstas, apenas representan un 20% del número total de partidas. Buscando analizar todas las condiciones que puedan implicar el desarrollo de aquéllas.

- Se indicará el tipo de supervisión que se espera, con el objeto de proveer el mecanismo bajo el cual se sujeten tanto el contratista como el supervisor, de modo que se eliminen al máximo las fricciones -- que pudieran aparecer. Siendo útil desarrollar instructivos sobre el uso de la bitácora, autorizaciones de colados, etc.

- Se indicará la forma de pago, periodicidad de las estimaciones, etc.

b) El Programa de la Obra.

El programa de la obra se hará en base al diagrama de secuencias lógico, por el método CPM.

Conviene aclarar que el hecho de que se elija este sistema, no implica por sí mismo, que la obra se llegue a terminar de acuerdo a la fecha programada, sino que el objeto del uso del mismo, está asociado con el beneficio que representa el tener un buen sistema de control y evaluación de los avances de obra, que podamos corregir, sino corresponde a los programados, mediante el análisis de los recursos necesarios para tal efecto. Lográndose con lo anterior, que la terminación de la obra, se aproxime a los parámetros del programa.

La elección de las duraciones de cada actividad del programa, está determinada por las cantidades de obra, los recursos disponibles y el rendimiento esperado de la mano de obra.

Con el objeto de hacer más eficiente el sistema de control, se deberá procurar no hacer demasiado extenso el listado de actividades del programa, procurando además que las actividades del programa corresponden a secuencia, como al procedimiento cons-

tructivo. Con respecto a lo anterior, se ha encontrado que en algunas ocasiones las personas que tienen conocimientos de programación, son muy teóricos, careciendo de experiencia de tipo constructivo, fallando en muchas de sus consideraciones de programa; en cambio las personas que han tenido experiencia de construcción de obras, no le prestan atención a la elaboración de programas, y menos si los programas son impuestos por terceras personas.

Tratándose de edificios es conveniente integrar un sistema de programación y control, que utilice la misma fuente de información, para la determinación de avances físicos tanto a partir de la ponderación de la obra en tiempo como en costo.

Para lograr lo anterior, es recomendable, hacer el pago de estimaciones por el método de "paquete", constituyendo éste las actividades que integran una fase de procedimiento constructivo, asociando a su vez los paquetes con las actividades del programa. De esta manera, la generación del pago de obra, se va efectuando de acuerdo a los porcentajes de avance de la misma, deducidos a través del programa de obra, y no mediante el sistema de generadores de obra para cada estimación.

La constitución de los "paquetes" se llevará a cabo de acuerdo al proceso constructivo, debiendo determinar el costo de todas las actividades de un paquete, según los precios del presupuesto anexo al contrato. El procedimiento descrito, se justifica en el caso de edificios, debido a que la determinación de cantidades de obra se puede hacer con una gran aproximación, sin embargo, cualquier desviación de la obra, en lo que respecta a las cantidades presupuestadas, se deberá registrar para el pago de estimaciones, pues en el caso de los contratos por precios unitarios se deben presentar a pago los volúmenes reales de los conceptos ejecutados. Siendo conveniente llevar un sistema de registro y autorización de las partidas, cuyo volumen sea mayor o menor al presupuestado, así como el de aquellos conceptos de obra que no fueron presupuestados y que constituyen los "extras" de la obra.

Al existir las variaciones y modalidades con respecto a las partidas originalmente presupuestadas y que sirvieron de base a la elaboración del programa de obra, lógicamente harán que éste se vuelva obsoleto, debiendo proceder a elaborar las reprogramaciones de obra que sean necesarias y que tomen en cuenta los aumentos y variaciones de obra, así como

los retrasos en que se haya incurrido, de acuerdo al programa inicial. Es necesario señalar que tratándose de obras de carácter público, el procedimiento legal usado, tanto por las autoridades como por los contratistas, para indicar retrasos con respecto a las fechas de terminación indicadas en los contratos, los constituye el registro de avances en los programas de obra debidamente autorizados, debiéndose anotar oportunamente las causas que motivaron los retrasos, con el objeto de que se puedan establecer si es que proceden las sanciones que correspondan al contratista.

Con el objeto de hacer objetivo todo lo mencionado en este inciso, en el Anexo No. 3, se presenta un ejemplo ilustrativo de la programación de un edificio de cuatro entrepisos, cuya planta es cuadrada de 14.50m. x 14.5m., la altura de entrepisos es de 2.60m. en los primeros tres entrepisos y de 3.45m. en el último entrepiso, la cimentación está resuelta por medio de zapatas corridas de concreto reforzado, con una profundidad mínima de 60cm., sobre un material de tipo II.

La estructura consiste en losas de concreto reforza

do y muros de carga de tabique rojo recocido de 7 x 14 x 28cm. de 14cm. de espesor, así como muros de block hueco cemento-arena de 12 x 20 x 40, con castillos de 15 x 15cm. y 20 x 20cm., así como castillos de concreto ahogado en los muros de block.

En el mismo ejemplo se presenta la forma como se pueden integrar algunos de los paquetes de obra, por medio de las actividades de un determinado proceso, asignando a éste el costo que procede, según el catálogo de conceptos del presupuesto.

En el ejemplo se muestra la correspondencia de las actividades del programa, con los paquetes respectivos.

La integración de paquetes acelerará el proceso de estimación y lo hará congruente con el reporte de avance que se reporte, dado el caso, y en forma conciliada por los supervisores y residentes de obra.

La duración total del programa deducido por el método CPM, deberá corresponder con la comprometida, según las cláusulas contractuales. Aunque queda fuera del alcance de este trabajo, la utilización del método CPM, se emplea en el ejemplo mencionado, construyéndose la Red de secuencia lógica usando la notación de nodos.

c) Presupuesto.

El Residente analizará el presupuesto y por medio del análisis 80-20, determinará los datos más sobresalientes del mismo.

Es conveniente que desde un principio se analicen además las posibles divergencias de la obra contratada y la realidad.

Es conveniente que durante la realización de la obra, no se pierda el control del presupuesto, con el objeto de que en la fase del finiquito de la obra, el mismo se integre por ejemplo, en base a una suma de gastos como la que se plantea a continuación.

FINIQUITO = PRESUPUESTO + ADITIVAS - DEDUCTIVAS + EXTRAS.

d) Organización.

Se plantearán los organismos correspondientes, siendo conveniente preparar un anexo que indique la forma como se plantea la organización de la obra, atendiendo entre otros a los siguientes aspectos:

- 1.- Cómo se integrará el personal de la Compañía que se encargue directamente de la ejecución de la obra, número y cantidad de: superintendentes, residentes y sus áreas, topógrafos, auxiliares, tramitadores, cuadrillas de obreros para trabajos específicos, etc.

- 2.- Integración del personal administrativo: contadores, auxiliares de contabilidad, bodegueros, choferes, jefes de compras, etc.
- 3.- En sus líneas muy generales, o a obra que piensa atacarse en forma directa, en forma de destajo y subcontratos.
- 4.- Los grupos de subcontratistas y destajistas en detalle que deben realizar la mano de obra necesaria, quien los supervisará y dirigirá internamente y -- quien se responsabilizará de la forma y contratación de los mismos, según las políticas en vigor.
- 5.- Tomando en cuenta la política de centralización de compras, si es que así se establece, indicar que materiales serán adquiridos en la obra y por quién y que materiales se adquirirán por el responsable de las compras de la oficina central.

e) Maquinaria y Equipo.

En base al programa de obra, así como en el presupuesto y precios unitarios, el residente preparará un cuadro que muestre la maquinaria y equipo que se requerirá en la obra, de acuerdo al procedimiento constructivo implícito en la propuesta.

El cuadro contendrá los siguientes rubros:

- 1.- Cantidad de equipo individual.
- 2.- La descripción del equipo y sus capacidades.
- 3.- Fecha en que se requiere en la obra en condiciones de obra.
- 4.- Período en días calendario en que se ocupará el equipo.
- 5.- Indicar si el equipo es rentado o propio.
- 6.- En caso de adquisiciones indicar el valor de la inversión.

Será muy conveniente indicar al final del cuadro el total considerado en el presupuesto y precios unitarios, por razón del equipo enlistado, para estar en condiciones de controlar las consideraciones planteadas según el presupuesto, y poder determinar cualquier factor que afecte las mismas, y que pudiese repercutir negativamente en los compromisos contractuales. (Ver Anexo No. 4).

f) Precios de Materiales y Entregas.

El residente, ya una vez en disposición de iniciar la obra, deberá cuantificar o revisar las cantidades de obra, según el enlistado del presupuesto y basándose en el proyecto y especificaciones, que le hayan sido entregadas para el inicio de los trabajos.

Así mismo cuantificará todos los materiales que se usarán en la obra, basándose en las consideraciones de los Precios Unitarios y en las cantidades del presupuesto. Será conveniente además, preparar un programa de suministros, en el que se indiquen las cantidades de materiales, sus precios de adquisición y la fecha en que se les requiera en la obra, así como el responsable del abastecimiento de cada uno de ellos.

El programa de suministros deberá ser congruente con el programa de obra, ya que se obtendrá a partir de éste. Lo anterior constituirá la base para que la Gerencia administrativa, verifique a través de contralores, las desviaciones tanto en cantidad, como en precio de adquisición del plan original constituido precisamente por el presupuesto, con respecto a las condiciones reales de compra de los materiales, debiendo comunicar el resultado de sus análisis, a la Gerencia Constructiva, para que ésta tome las medidas conducentes. (Ver Anexo No. 5).

g) Precios de Mano de Obra y Requerimientos.

Se deberá preparar una lista de los precios tope de destajo para cada uno de los conceptos que se planee ejecutar en esta forma o de los precios por concepto de mano de obra, considerados en el presupuesto y que se planeen atacar directamente.

Además en una o varias gráficas, según lo amerite la obra, se indicará la cantidad de gente requerida semanalmente, para la ejecución de la obra directa, sea a través del destajo o por administración y por categorías de personal, por ejemplo: albañiles, carpinteros, fierros, peones, etc. (Ver Anexo No. 6).

h) Subcontratos.

Se enumerarán los subcontratos que se tienen planeados, indicándose cuál será el alcance de los mismos y que tipo de sub-contratistas debe contratarse, tamaño de la compañía, calidad de los productos terminados, capacidad financiera, etc., en qué fecha debe iniciar sus trabajos y para que fecha debe tenerse firmado el contrato respectivo, qué duración debe tener, qué condiciones especiales de sub-contratación se sugieren, por ejemplo: si se le proporcionarán materiales, cuáles serán las cláusulas de multa, el monto de la garantía de las fianzas, la retención del fondo de garantía, etc.

Evidentemente en cuanto más importantes sean los subcontratos, mayor será la importancia con la cual deba atenderse este aspecto. La subcontratación dependerá a su vez de lo que estipulen los contratos de Obras Públicas, al respecto.

i) Procedimientos Constructivos.

Sin lugar a dudas, éste es el aspecto más importante, - desde el punto de vista técnico-profesional, para quien planea una obra.

Se supone que tanto la experiencia anterior del residente, como su capacidad innovadora y su aportación a las utilidades de la compañía, deben reflejarse en este anexo. Presupone que se imagina la forma en que va a desarrollarse la obra y expresa cuáles son los aspectos críticos en cuanto a tiempo, costo, reducciones de costo, etc. La descripción debe ser breve, evitando detalles inútiles y debe abarcar aspectos como los siguientes:

- 1.- Areas en que se ha pensado dividir la obra para su ataque.
- 2.- Encargados de las diferentes áreas.
- 3.- Secuencias de las principales operaciones.
- 4.- Forma en que se cumplirán las especificaciones.
- 5.- Uso del equipo que se planee.

j) Programa de Reducción de Costo.

Se deberá estimular la iniciativa y la imaginación de - todos los técnicos que participen en el proceso de producción, creando una mecánica tal que se registren todos aquellos procedimientos nuevos que sean planteados para

abatir costos directamente de la obra, tomando como base los costos de los análisis de precios unitarios aprobados.

Para tal registro, se puede elaborar un cuadro que consigne los siguientes datos:

- 1.- Descripción y responsable del proyecto de reducción de costo.
- 2.- Resultados que se planean.
- 3.- Costo del proyecto: inversión o gasto.
- 4.- Costo considerado en el presupuesto.
- 5.- Economía planteada.

k) Puntos Clave.

Es necesario revisar en conjunto todo lo anterior, y que de hecho constituye el plan a realizar. Sin embargo, -- existen ciertos aspectos que son claves para que las utilidades que se planean lograr, sean una realidad y no -- una utopía y el plan tenga éxito. Conviene pues que esos aspectos claves se señalen.

Por ejemplo, si los márgenes son muy estrechos, el programa de reducción de costos es clave sin lugar a dudas. Si la obra requiere una gran fuerza de personal, su contratación oportuna y adecuada puede ser clave. Si los -- subcontratos son un porcentaje muy alto, su contratación y

control se hacen claves. Si se requiere mucha maquinaria, su llegada oportuna y buen funcionamiento son claves.

Puede señalarse, sin mucho lugar a equivocación y de acuerdo a la experiencia, los puntos clave a los que debe dársele la mayor atención y que garanticen el éxito del plan o su fracaso en caso contrario.

CAPITULO VI

E J E C U C I O N

La ejecución de las obras deberá realizarse tomando como base el Plan General de la Obra, procurando que la ejecución sea en todo momento tal, como lo marca el proyecto y las especificaciones, debiéndose analizar continuamente aquellas condiciones de la obra ejecutada y que por error de la planeación no hayan sido consideradas en el Presupuesto, impactando negativamente el desarrollo de la obra, cuando el cliente se niega a autorizar determinados gastos que a su juicio, debieron estar considerados en la propuesta del contratista.

Un aspecto que a menudo escapa tanto al contratista, como al cliente, lo constituye el control de calidad de la ejecución de la obra, sobre todo en el caso de obras pequeñas, pues al omitir-

se este renglón del Pliego de Requisitos, el contratista no lo integra en su propuesta, procediendo el cliente en algunas ocasiones, a utilizar los servicios de otras compañías especialistas en estos trabajos.

Ya durante el desarrollo de la obra, se deberán disponer lineamientos concisos de carácter técnico, para que el Residente tome las medidas necesarias, si los resultados de laboratorio -- muestran resultados inferiores a aquellos indicados por las especificaciones.

El Residente deberá atender los resultados de laboratorio -- que se vayan presentando, verificando que en los reportes aparezcan claramente y correctamente el sitio preciso de donde se tomó la muestra, así como el resultado del ensaye.

Es usual que los resultados de laboratorio no indiquen con precisión el sitio de donde se obtuvo la muestra, debido a que el laboratorista o muestreador no se le facilitó una referencia de -- algún eje o elemento identificable en el proyecto, provocándose -- así una supuesta localización ambigua o falsa del sitio donde se obtuvo la muestra.

Para tal efecto es necesario supervisar el trabajo de extracción, identificación y localización de las muestras, pues sucede por ejemplo, que identificadas varias muestras de concreto con re -- sultados inferiores a los especificados, a la hora de verificar -- por medio de la extracción de corazones, los resultados anteriores, se llegan a obtener resultados completamente diferentes, in-

dependientemente del proceso de endurecimiento del concreto con la edad. Sobre lo mencionado anteriormente, en el Anexo 7, se presenta una recomendación técnica para definir un criterio de penalización de elementos de concreto, cuyos resultados de laboratorio fueron inferiores a aquellos indicados por el proyecto.

Pasando a otro aspecto, ya durante el desarrollo de la obra, el Residente tiene que atender múltiples aspectos de la obra, y entre éstos, se encuentran la elaboración tanto de destajos, como de estimaciones de obra. En este caso, deberá estudiarse un mecanismo, que le asegure la coincidencia en cantidad de la obra destajada y estimada.

Es recomendable, que en base a las cuantificaciones generales de la obra que el Residente elaboró antes del inicio de la obra, se vayan generando en base a porcentajes de avance, tanto los generadores de destajo, como los de estimación.

En caso de que para el pago de estimaciones se haya optado por el sistema de "paquetes", será conveniente que también a los destajistas se les arme tal sistema.

CAPITULO VII

C O N T R O L

Aunque existen varias acepciones del término control, se entenderá en adelante como el detectar las desviaciones entre lo -- que se pensaba que iba a suceder y lo que realmente sucede en la obra.

Tradicionalmente existen tres tipos de control: control de - calidad, control de costo y control de avance; aunque en realidad existen otros controles como el financiero, el de personal, etc.

Habrá tantos controles como comparaciones se hagan.

Para que un control se califique como "bueno", deberá ser completo, veraz y oportuno. Con estas tres cualidades del control, - será posible tener una visión realista de las cosas, y se facilitará tomar acciones correctivas apropiadas.

El tipo de control que sea útil llevar a cabo, dependerá de la forma como se participe en la obra, ya sea como contratista, supervisor o cliente. A una dependencia gubernamental, le interesará que la calidad, tiempo y costo de la obra ejecutada correspondan a los que fueron planeados y autorizados en sus programas de inversión, y por tanto los controles que más interesan son sobre estos aspectos. En cambio a una empresa constructora, independientemente de los anteriores, le interesarán por ejemplo los siguientes:

- 1.- Avance de obra, según programa contra avance conforme a las cantidades pagadas a destajistas y subcontratistas.
- 2.- Personal, según plan contra personal y pagos de lista de raya.
- 3.- Variaciones en cantidades de obra y precios unitarios de destajo, según plan contra las efectivamente pagadas, por medio de los destajos semanales.
- 4.- Entrega de materiales y precios de adquisición, según plan y real.
- 5.- Firma de contratos de sub-contratistas, avance de su obra y precios según Plan contra realidad.

Desde cualquier enfoque de la obra, tanto los controles de avance físico como los de avance financiero, definidos éstos a través del monto erogado con cargo a la obra, en relación al monto autorizado según presupuesto, son los más usuales. Los controles de calidad se basan en la comparativa de la obra realizada, con respecto a la obra tal como se debería de hacer, con apego a las especificaciones generales de construcción.

Como el alcance de este trabajo, consiste en mencionar lo más usual, en el Anexo No. 9, se presentan controles de avance físico, en base al programa resuelto por el método CPM, tratado en el Anexo No. 3.

En el Anexo No. 9, se presentan dos alternativas para definir el avance de una obra, ponderando en un caso cada una de las actividades de ésta, por medio de unidades de tiempo en un caso, y en el otro por medio de unidades de costo, constituyendo este último enfoque, la base para definir el flujo de caja según programa, que también se presenta en el Anexo. No. 8.

CAPITULO VIII

TERMINACION

VIII.1 ASPECTOS LEGALES.

El contratista comunicará a la dependencia o entidad, la terminación de los trabajos que le fueron encomendados y éstas verificarán que los trabajos estén debidamente concluidos dentro de los 30 días hábiles siguientes, salvo que se pacte expresamente otro plazo.

La recepción de los trabajos se hará dentro de los 30 días siguientes a la fecha en que se haya constatado la terminación de los trabajos en los términos del párrafo anterior.

La dependencia o entidad comunicará a la Contraloría y, en su caso, a la dependencia coordinador de sector, la terminación

de los trabajos, y con anticipación no menor de diez días hábiles, informará la fecha señalada para su recepción, a fin de que, si lo estiman conveniente, nombren representantes que asistan al acto.

En la fecha señalada la dependencia o entidad bajo su responsabilidad recibirá los trabajos y levantará el acta correspondiente, con o sin la comparecencia de los representantes a que se refiere el párrafo anterior.

El Acta de recepción deberá contener:

- 1.- Nombre de los asistentes y el carácter con el que intervengan en el acto.
- 2.- Nombre del técnico responsable por parte de las dependencias o entidad y en su caso el del contratista.
- 3.- Breve descripción de las obras o servicios que se reciben.
- 4.- Fecha real de terminación de los trabajos.
- 5.- Relación de las estimaciones o de gastos aprobados, monto ejercido, créditos a favor o en contra y saldos.
- 6.- En caso de trabajos por contratos, las garantías, que continuarán vigentes y la fecha de cancelación.

VIII.2 ASPECTOS TECNICO-ADMINISTRATIVOS.

La integración del expediente que contiene los documentos -- del finiquito de la obra, serán un reflejo de la organización, orden y responsabilidad de la empresa que haya efectuado la obra.

Deberá contener entre otros, los siguientes documentos:

- 1.- Contratos, Presupuestos, Programas.
- 2.- Aviso de inicio de obra.
- 3.- Notas de Bitácora.
- 4.- Resúmenes de estimaciones, estimaciones y números generadores.
- 5.- Controles de estimaciones, donde se indique por concepto, el volumen estimado acumulado.
- 6.- Los diversos controles que se llevaron.
- 7.- Los reportes fotográficos del procedimiento constructivo.
- 8.- Los planos de la obra, debidamente actualizados.
- 9.- Los avisos de terminación, actas de recepción.
- 10.- Informes sobre la evaluación final de la obra.
- 11.- Informes sobre los rendimientos observados, en las condiciones de ejecución de la obra, y su comparativa con los rendimientos utilizados según plan original.
- 12.- Los oficios que haya generado la obra, por parte de la empresa y la dependencia.

Con la integración del expediente anterior, la empresa constructora afirmará la experiencia que le haya aportado la obra, - retroalimentando las consideraciones que en un futuro, utilice - en la obra nueva que vaya a realizar.

CAPITULO IX

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La propuesta con la cual se adjudica por parte de una dependencia el fallo de un concurso, representa una planeación preliminar en términos de costo, por tal motivo la misma deberá ser una consecuencia del análisis de todos los factores que puedan afectar el costo de la obra, debiéndose dirigir la atención con detenimiento al Pliego de Requisitos, pues en éste pueden estar algunas consideraciones que puedan impactar el monto de la propuesta.

Un buen control de obra, repercutirá tanto en la puesta inmediata de las políticas de escalación de precios procedentes, como en el derecho por parte del contratista para incrementar el monto del contrato por medio de un convenio, en cuanto al monto del contrato se haya rebasado en un 25% (situación que se alcanzará ine-

vitablemente dado los índices de inflación existentes del orden del 80%), según los términos de la Ley de Obras Públicas.

Basados en los beneficios de un buen plan y control, en este trabajo se hicieron algunas recomendaciones para llevar a cabo la planeación en términos de tiempo (programación), usando para este efecto el método C.P.M., destacando la conveniencia de hacer uso del mismo para lograrla comparación sistemática del plan contra la realidad, tanto en el aspecto materiales y equipo como en lo que se refiere a mano de obra; que es en definitiva lo que constituye el proceso de control, el que a su vez, nos permitirá tomar las medidas correctivas necesarias para el cumplimiento de los objetivos preliminares.

Por último, basándose en que el resultado de una buena planeación y ejecución de una obra a partir del control adecuado redundará en una mejor utilización de los recursos existentes, incrementándose la economía en la realización de la obra, es recomendable que los proyectos y especificaciones generales de construcción estén completos, ya que éstos constituyen el punto de partida de la Planeación en general.

ANEXO No. 1

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

- a) Construcción, mantenimiento y retiro de todas las instalaciones provisionales, en el área que para ello le destine la empresa para sus oficinas, almacenes, talleres, comedores, etc.
- b) Suministrar los equipos, herramientas, materiales permanentes de consumo, etc., y todo lo necesario para ejecutar los trabajos descritos en el Pliego de Requisitos, excepto los indicados como suministro de la empresa, debiendo ser adecuados, de buena calidad y mantenerlos en óptimas condiciones de utilización durante todo el tiempo que dure la obra.
- c) Proporcionar por su cuenta todos los gastos de traslado, operación y mantenimiento de los equipos de construcción hasta el sitio de la obra.
- d) Proporcionar los vehículos y medios de transporte de todo el personal, cualquiera que sea su categoría y función, de acuerdo a las condiciones que les impongan sus relaciones laborales.
- e) Proporcionar todo el personal técnico, administrativo y obrero para una eficaz administración, supervisión

y ejecución de los trabajos contratados.

- f) Informar semanalmente por escrito, a la Residencia de Obra, el avance y cuantificación de los trabajos ejecutados.
- g) La empresa o a quien esta designe, las facultades necesarias para practicar inspecciones, auditorías o intervenciones en las obras.
- h) Hacer registros de campo de las modificaciones o cambios del proyecto que se hicieran durante la ejecución de las obras, recabando la firma del Residente de Construcción de la empresa.
- i) Principiar, continuar y termina las obras ajustándose estrictamente a las especificaciones, plazos y programa de Construcción de la empresa.
- j) Firmar diariamente la bitácora de campo, donde quedarán asentados: cambios, modificaciones, instrucciones específicas del Residente de Construcción, motivos de retraso en el programa y en general todo lo que pueda ser motivo de alguna responsabilidad para el Contratista o la empresa.

- k) Contratar por su cuenta, previa elaboración del Contrato Colectivo y Tabulador de Sueldos y Salarios, al personal obrero necesario para la ejecución de la obra, - queda entendido que el Contratista será en todo caso - el responsable de la calidad de la construcción, por - lo que cualquier error que llegare a ejecutar este personal será imputable al Contratista.
- l) Contar con el personal necesario para elaborar los números generadores y estimaciones que serán presentadas pa-
ra aprobación de la Residencia de Construcción, con una
periodicidad que no excederá de 15 días calendario pos-
teriores a la ejecución de los trabajos.
- m) El Contratista queda enterado que debe observar estrictamente el Reglamento Interno.

A N E X O No. 2

NORMAS DEL CONCURSO

1) Datos del Concurso:

- a) Nombre de la Obra.
- b) Convocatoria.
- c) Fecha, hora y sitio del concurso.
- d) Garantía de seriedad de la proposición.
- e) Fecha, hora y lugar de partida al sitio de la obra.
- f) Oficina que proporcionará informes respecto a este concurso.

2) Antecedentes, objeto de estas especificaciones y Definición de Términos.

- a) Antecedentes y objeto de este pliego.

Habiendo convocado la empresa a los contratistas - que se interesarán en concursar la ejecución por - contrato de los trabajos citados en las referen--- cias, para que proporcionarán los datos relativos a sus antecedentes, experiencia, equipo disponible y capacidad económica y que en su oportunidad fueron registrados e invitados a inscribirse en los - concursos. Como resultado del estudio de dichos da - tos y con apego a las bases de la misma convocato-

ria, se hace entrega del pliego de Concurso, con los anexos y expedificaciones que en conjunto contiene las estipulaciones que regirán a la celebración y dictámen del concurso.

b) Definición de Términos.

En estas especificaciones y sus anexos se entenderán por:

Empresa:

Contratistas: Indistintamente, las personas físicas o morales capacitadas para contratar la construcción de obras, sea ya que estas últimas estén constituidas en cualquier forma de Sociedad Mercantil, de acuerdo con las Leyes de México.

3.- Bases del Concurso.

a) Obras motivo del concurso.

Las obras que serán motivo del concurso se señalan en:

- b) La empresa entregará el catálogo de conceptos con las cantidades aproximadas de obra y el concursante aplicará en cada concepto el precio unitario - que originó su análisis, en estos precios unitarios irán incluidos todos los materiales, mano de obra, prestaciones, herramientas y equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo pegado a planos y especificaciones e indirectos y utilidad.
- c) No se podrán variar cantidades de obra, ni aumentar ni disminuir conceptos. En caso de que algún concursante observara la necesidad de aumentar o disminuir cantidades o conceptos, lo podrán hacer como anexo pero no se podrá valorizar ni en más ni en menos, de acuerdo a los datos proporcionados por la empresa.
- d) Para las instalaciones hidráulica, sanitaria, eléctrica, gas y sistema pararrayos se calculará el material de acuerdo al catálogo de conceptos con su desperdicio, la mano de obra se manejará por salida e incluirá: prestaciones, materiales de aporte y de consumo, equipos y herramienta.

- e) La entrega de los documentos, planos, especificaciones y datos básicos del concurso serán entregados en las Oficinas de la empresa.

La visita al sitio de la obra será el día: ___ a -- las: ___ horas, en las oficinas de la empresa y el concursante recabará por parte de la empresa la -- constancia de la visita a la obra, misma que presentará como documento, en el acto del concurso.

La apertura de sobres y entrega de documentos será en las Oficinas de la empresa: _____ el día: _____ a las: _____ horas.

4. Forma en que deberá presentarse la proposición.

Los contratistas que deseen concursar deberán presentar su proposición en sobre cerrado, para facilitar la revisión de cada uno de los documentos que integran la proposición se recomienda llevar índice que adelante se detalla en una carpeta debidamente integrada. Todos estos documentos serán colocados dentro del sobre que se menciona.

5.- Documentos que integran la proposición.

Para que una proposición sea tomada en cuenta en el -- concurso, deberá contener todos los documentos que se indican adelante y cada uno de ellos deberá satisfacer los requisitos que aquí mismo se estipular en la inteligencia de que la empresa descalificará cualquier proposición que no cumpla con estos requisitos.

Todos estos documentos se entregarán por duplicado.

DOCUMENTO 1.

Personalidad del representante que asista al Concurso: en caso de que el Postor sea persona física y solamente asista al concurso su representante o bien cuando el asistente al mismo por su parte de una Sociedad no esté facultado para representarla de acuerdo con su escritura constitutiva, deberá entregar poder notarial del Postor para acreditar a su representante.

DOCUMENTO 2.

Este deberá consistir en el testimonio o los testimonios del Acta Constitutiva de la Empresa y en su caso, de -- las modificaciones deberán ser notariales o bien copia legible (inclusive fotostáticas).

DOCUMENTO 3.

Escrito Proposición: deberá ser formulado con máquina de escribir o a mano con tinta, con letra y números legibles, será firmado por el representante legal del contratista de acuerdo con las Escrituras Constitutivas del mismo. La proposición será a costo directo y a precio de venta.

DOCUMENTO 4.

Garantía de la Seriedad de la Proposición. Esta deberá consistir en un cheque a favor de la empresa, por la cantidad en moneda nacional que se expresa en el inciso correspondiente.

DOCUMENTO 5.

Constancia del registro vigente en la Secretaría de Programación y Presupuesto.

Esta deberá ser copia fotostática legible del registro incluye todas las hojas, actualizado a 1983 en el Padrón de Contratistas del Gobierno Federal que lleva la Secretaría de Programación y Presupuesto, sin requerir su certificación.

DOCUMENTO 6.

Constancia de la visita al sitio de la obra.

Será expedida por el Departamento de Construcción, que

la empresa tiene establecido en el lugar mencionado, en el inciso correspondiente. Los contratistas participantes en el concurso, en su visita al lugar de la obra deberán presentar a los funcionarios de la empresa el recibo de pago del pliego de concurso correspondiente; para que en relación al mismo les expidan la constancia de visita al sitio de la obra.

DOCUMENTO 7.

Relación de conceptos y cantidades de obra para expresión de precios unitarios.

La relación de conceptos y cantidades de obra para expresión de precios unitarios y monto total de la proposición deberá ser presentada precisamente en las formas que para dicho objeto proporciona la empresa incluyendo un resultado al final de ellas.

En dichas formas el postor deberá expresar con número y en moneda nacional los precios unitarios de cada uno de los conceptos de trabajo, determinando los importes, -- multiplicando los precios unitarios propuestos por las cantidades de trabajo impresas en la relación.

Todas las anotaciones serán hechas con máquina de escribir o con tinta y mano, con números claros, fácilmente legibles y no deberá contener correcciones, alteraciones o enmendaduras.

No será admitida la relación de conceptos y cantidades de obra para expresión y precios unitarios y monto total de la proposición, sí fue omitida la cotización de algún concepto de trabajo o de alguna alternativa prevista, salvo el caso de que en la misma relación o en especificaciones particulares del inciso: ____, la empresa, haya indicado algo en contrario a ésta estipulación. Para que sea válida esta relación, deberá estar firmada en su hoja final y rubricada en cada una de las hojas restantes por el representante legal del contratista de acuerdo con las Escrituras Constitutivas de la misma. El importe de la proposición será a costo directo y precio de venta, indicándose claramente la diferencia de ambos.

DOCUMENTO 8.

Programa de Trabajo.

Deberá ser formulado utilizando el sistema de barras - y/o ruta crítica, el tiempo de este será propuesto por el concursante y será punto de evaluación los tiempos óptimos en el programa.

El programa deberá ser firmado por el Representante legal del Contratista de acuerdo con las Escrituras Constitutivas por su representante debidamente autorizado.

DOCUMENTO 9.

Programa de utilización de equipo.

Este será formulado de modo congruente con el programa de trabajo correspondiente al documento 8, firmado por el representante legal del Contratista de acuerdo con las Escrituras Constitutivas o por su Representante debidamente autorizado.

DOCUMENTO 10.

Resumen del equipo básico para el cumplimiento del Programa.

El resumen deberá ser firmado por el representante legal de la empresa de acuerdo con las escrituras constitutivas o por su representante, debidamente autorizado.

DOCUMENTO 11.

Datos del equipo básico.

Para cada una de las unidades del equipo básico o principal, el Postor deberá indicar: modelo, marca, número de serie, edad, lugar en que se encuentra si es o no es de su propiedad y, en este último caso, como dispondrá de él. Este documento deberá ser firmado por el representante legal del contratista de acuerdo con las Escrituras Constitutivas o por su representante autorizado.

La empresa se reserva el derecho de comprobar los datos presentados por el Postor y para dicho efecto, éste último se obliga a proporcionar la información adicional

que se le solicite.

DOCUMENTO 12.

Análisis de cargos y precios unitarios.

El Postor o contratista deberá presentar sus análisis de precios unitarios y matrices de éstos conforme lo establecen las Bases y Normas de la Secretaría de Programación y Presupuesto, tomando en cuenta las especificaciones e información básica proporcionado por la empresa.

El contratista deberá presentar como datos básicos para la integración de precios unitarios:

- 1.- Lista de categorías y salarios base del personal que intervenga en la integración del cargo por obra de mano, los que deberán ser congruentes con los establecidos por el Contrato Colectivo y que efectivamente se paguen en la zona de trabajo, considerando que es necesario contratar con el Sindicato.

DOCUMENTO 13.

Para que la oferta sea considerada, el Postor deberá presentar en sobre cerrado por separado copia fotostática de todos los documentos.

DOCUMENTO 14.

Presentación del curriculum de la Empresa.

DOCUMENTO 15.

Organigrama de la Empresa y de la obra por adjudicar, -
indicando nombres, puestos y anexando copia de la cédula profesional de los mismos.

DOCUMENTO 16.

La concursante presentará una fórmula escalatoria para precios unitarios y su obtención.

DOCUMENTO 17.

La concursante propondrá la forma de pago, así como la periodicidad de las estimaciones.

7.- Forma en que se Verificará el concurso.

El acto será presidido por funcionarios de la empresa, y se efectuará con la intervención del representante de la Secretaría de Programación y Presupuesto, de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción y con la asistencia de los contratistas invitados o de sus representantes debidamente autorizados.

El concurso se desarrollará siguiendo la secuela siguiente:

- a) Se hará la declaración oficial de la apertura del concurso.
- b) Se efectuará la presentación de los representantes de las dependencias, organismos o instituciones -- que asistan al acto.
- c) Se pasará lista de los contratistas invitados a -- concursar, simultáneamente se recibirán los sobres cerrados que contengan sus proposiciones.
- d) Terminada de pasar la lista, recibidos los sobres entregados y antes de que se inicie la lectura de cualquier proposición se declarará cerrado el Concurso, por lo que a partir de ese momento no se - recibirán más proposiciones.
- e) Serán abiertos sucesivamente los sobres recibidos procediendo a verificar que las proposiciones contengan todos los documentos señalados, y que cada uno de ellos satisfagan los requisitos para ser - Postor o de que su proposición no satisfaga lo es tipulado en este Pliego a juicio de la empresa no será tomado en cuenta en el concurso, por lo tanto, después de haber hecho saber a los asistentes la irregularidad, será devuelta la proposición.
- f) A medida que vaya siendo abiertos los sobres, se dará lectura en voz alta al importe total de cada una de las proposiciones recibidas que satisfagan los requisitos de este pliego de concurso, así co-

mo de las alternativas en caso de existir.

- g) Para constancia de todos y cada uno de los presentes, rubricarán las hojas de la relación de conceptos y cantidades de obra, para expresión de precios unitarios que hayan presentado los Postores, los que juntos con los demás documentos recibidos quedarán en poder de la empresa para su estudio y dictamén.
- h) Se levantará el acta correspondiente, en la que se harán constar las proposiciones recibidas con sus importes correspondientes y si es el caso, las que fueron rechazadas por no satisfacer los requisitos estipulados en el Pliego de Concurso. Terminada la lectura de dicha acta, será firmada por cada uno de los asistentes.
- i) Se entregará a cada uno de los asistentes copia firmada del acta.
- Al representante de la Secretaría de Programación y Presupuesto, comisionado expresamente para el acto, se entregarán dos copias del acta.
- j) La evaluación se hará de acuerdo al Artículo 36 de la Ley de Obras Públicas en vigor.
- k) Prohibición del Retiro de la Proposición. Una vez presentada la proposición no podrá ser retirada por ningún motivo.

1) Revisión de la Propuesta.

La empresa comprobará que el postor ha cumplido con todos los requisitos establecidos en las especificaciones del Concurso. Los precios unitarios anotados por el Postor en la relación para expresión de precios unitarios se considerarán siempre en moneda nacional y serán revisados por la empresa en la forma siguiente:

En caso de encontrar errores en las operaciones aritméticas, se reconocerá como correcto, el producto de la cantidad de trabajo impresa en la relación por precios unitarios correspondiente asentado. Respecto al importe total de la proposición se tomarán en cuenta las correcciones que de acuerdo con lo anterior, deban hacerse a los importes parciales así como a la suma de ellos.

8.- Derechos que se Reserva la Empresa.

La empresa se reserva los derechos siguientes:

- a) De dispensar defectos de las proposiciones cuya importancia en sí sea secundaria y siempre que por su naturaleza se demuestre que el postor no obró tendenciosamente o de mala fé.

- b) De rechazar las proposiciones cuando presenten - omisiones, errores de interpretación u otros, o cuando por otras circunstancias, a su juicio no satisfagan los requisitos de la presente Convocatoria.
- c) De rechazar las proposiciones cuyo importe total sea en tal forma bajo que la empresa considere - que el Postor no podrá ejecutar la obra sin pérdidas que se traduzcan en falta de cumplimiento al contrato, o si contienen precios evidentemente desproporcionados o si discrepan de una manera in conveniente de los estudiados por la empresa.
- d) De declarar desierto el concurso de acuerdo al nú mero de proposiciones recibidas.

9.- Descalificación de Postores.

Se considerará como causa suficiente para descalificar a un Postor que, como resultado de la revisión a que se refiere el inciso: __, la empresa encuentre que el postor ha omitido la presentación de algún dato o documento so licitado en este Pliego, o que los documentos presentados no satisfacen las estipulaciones correspondientes;

que el Postor presente varias proposiciones bajo el mismo o diferentes nombres, ya sea por sí mismo o formando parte de cualquier firma, compañía o asociación que forme parte de una colusión o que se ponga de acuerdo con otros Postores para hacer subir los precios propuestos para el concurso.

10.- Decisión de la Empresa relativo al Concurso.

La decisión de la empresa para adjudicar, como resultado del concurso, el contrato correspondiente será inapelable, la empresa adjudicará el contrato al Postor que reuniendo las condiciones necesarias que garanticen el cumplimiento del mismo y la ejecución satisfactoria de la obra, presente la proposición idónea; para esto la empresa tomará en cuenta el equipo que propone utilizar el Postor, la congruencia y factibilidad del programa que proponga, así como su capacidad económica, técnica y administrativa para ejecutar el trabajo y de acuerdo con las especificaciones y dentro del plazo estipulado.

En vista de que la elección de los contratistas considerados aptos para concursar fue basada solamente en la información original y de carácter general que proporcionaron al registrarse, y de que los datos que los Pos-

tores entregan en el concurso son ya concretos y mejor fundados, queda claramente estipulado que el hecho de haber sido invitado cualquier contratista a participar en el concurso no significa que se considere ya definitivamente aceptada su capacidad real y efectiva para ejecutar la obra.

11.- Comunicación de la Decisión de la Empresa y Adjudicación del Contrato.

La decisión de la empresa relativa a la adjudicación -- del concurso se dará a conocer a los postores en el acto que se efectuará a la brevedad posible, en la fecha que oportunamente se les comunicara.

En el mismo acto será adjudicado el contrato al postor seleccionado, y salvo el caso de que se indique lo contrario, dicha adjudicación se considerará también como la orden para iniciar los trabajos de acuerdo con la -- cláusula correspondiente.

12.- Devolución de las Garantías de Seriedad de las Proposiciones.

En el acto a que se refiere el inciso anterior serán devueltas las garantías de seriedad de las proposiciones

recibidas en el Concurso a los Postores que no resultaron favorecidos con la decisión del mismo, y al postor que se le adjudique el Contrato le será devuelto dicho documento tan pronto como lo haya firmado y presentado la fianza estipulado en el mismo.

13.- Firma del Contrato.

El Postor al que le sea adjudicado el Contrato deberá firmarlo dentro de los quince días siguientes a la fecha de dicha adjudicación, y así mismo deberá presentar la fianza que se estipula en el mismo, dentro de un plazo de quince días calendario.

14.- No Formalización del Contrato.

En caso de que el Postor al que se le adjudique el -- Contrato no lo firme o no presente la fianza estipulada dentro de los plazos señalados en el inciso anterior, este se considerará como nulo y el documento -- que entregó en el concurso como garantía de seriedad de su proposición se hará efectivo y se aplicará en -- beneficio de la empresa no en calidad de pena, sino -- como indemnización por los perjuicios ocasionados.

15.- Modelo del Contrato.

El contrato que celebra la empresa con el postor al que éste le haya sido adjudicado, esta redactado conforme al "modelo de contrato", que aparece en las Bases y Normas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas de la Secretaría de Programación y Presupuesto, publicadas en el Diario Oficial, con las adiciones y -- cambios derivados de su aplicación por la empresa.

16.- Condiciones Particulares del Concurso.

Los plazos para la iniciación y terminación son los siguientes, todos ellos contados a partir de la fecha en que sea adjudicado el concurso.

Plazo para iniciar los trabajos 10 días calendario con carta compromiso que otorgará el contratista.

Queda el Contratista en libertad de proponer el tiempo de ejecución que considere adecuado y será base de evaluación los tiempos óptimos en el programa.

17.- Asistencia al Concurso de Otros Organismos.

Además de las personas citadas en el inciso correspondiente, asistirán al concurso además del Representante de la Secretaría de Programación y Presupuesto, del representante de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, del representante de la Gerencia donde se genera el Concurso, el representante de la Unidad Técnica.

18.- Forma de Presentación de la Oferta.

La proposición deberá presentarse en el orden y formatos que se anexen.

19.- Otros.

A N E X O No. 3

PRESUPUESTO

Trabajos Preliminares .	7, 236.25
Cimentación	899, 630.61
Estructura	2' 171, 121.44
Albañilería	2' 261, 191.23
Acabados	538, 150.68
Cancelería y vidriería	1' 105, 449.76
Carpintería	274, 630.00
Cerrajería	87, 530.00
Muebles sanitarios y accesorios	417, 027.44
Instalación Hidráulica	843, 626.38
Instalación Sanitaria	363, 667.95
Instalación Eléctrica	816, 303.30
Instalación de Gas	377, 321.82
Sistema Pararrayos	57, 720.04
Limpieza Final	10, 223.53
	<hr/>
	\$ 10' 230, 830.43

CONSTITUCION DE PAQUETESPaquete

1.- Obras preliminares	\$	7, 236.25
2.- Cimentación	\$	899, 630.61
3.- Muros 0-1	\$	565, 297.81
4.- Muros 1-2	\$	565, 297.81
5.- Muros 3-4	\$	565, 297.81
6.- Muros 3-4	\$	565, 297.81
7.- Losa 1	\$	542, 780.36
8.- Losa 2	\$	542, 780.36
9.- Losa 3	\$	542, 780.36
10.- Losa 4	\$	542, 780.36
11.- Instalaciones 0-1	\$	505, 899.41
12.- Instalaciones 1-2	\$	505, 899.41
13.- Instalaciones 2-3	\$	505, 899.41
14.- Instalaciones 3-4	\$	505, 899.41
15.- Acabados ext.	\$	9, 000.00
16.- Detalles exteriores	\$	9, 000.00
17.- Herrería exterior	\$	1' 105, 449.76
18.- Limpieza	\$	10, 223.53
19.- Acabados interiores	\$	60, 018.84
20.- Acabados interiores	\$	60, 018.84
21.- Acabados interiores	\$	60, 018.84
22.- Acabados interiores	\$	60, 018.84
23.- Ptas. 0-1	\$	90, 540.00
24.- Ptas. 1-2	\$	90, 540.00
25.- Ptas. 2-3	\$	90, 540.00
26.- Ptas. 3-4	\$	90, 540.00
27.- Muebles 0-1	\$	104, 256.86
28.- Muebles 1-2	\$	104, 256.86
29.- Muebles 2-3	\$	104, 256.86
30.- Muebles 3-4	\$	104, 256.86

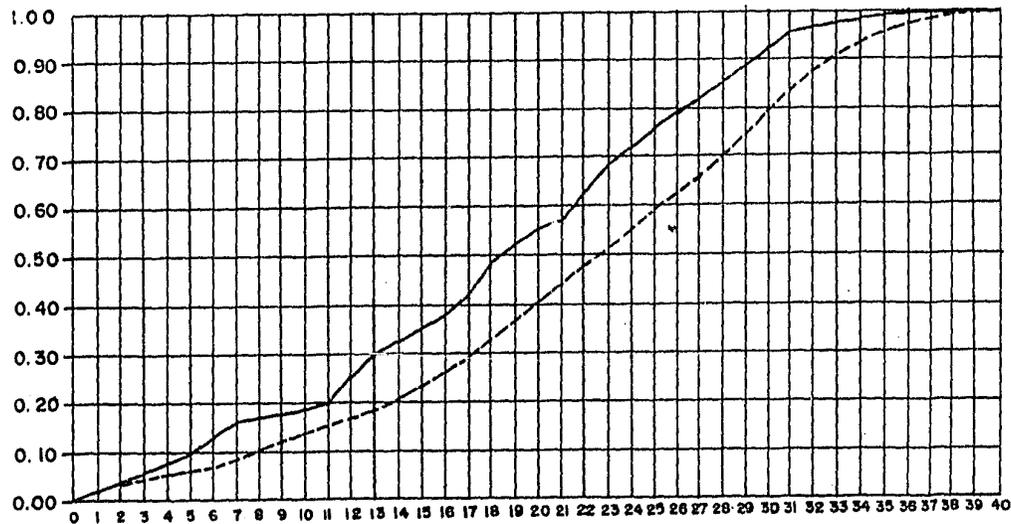
CONSTITUCION DE PAQUETESPaquetes

31.- Pintura 0-1	\$	65, 018.84
32.- Pintura 1-2	\$	65, 018.84
33.- Pintura 2-3	\$	65, 018.84
34.- Pintura 3-4	\$	65, 018.84
35.- Inst. Fin. 0-1	\$	94, 330.46
36.- Inst. Fin. 1-2	\$	94, 330.46
37.- Inst. Fin. 2-3	\$	94, 330.46
38.- Inst. Fin. 3-4	\$	152, 050.50
39.- Detalles interiores	\$	20, 000.00
40.- Recepción		sin costo

\$ 10' 230, 830.51

NOTA: La constitución de los paquetes se hace de acuerdo al proceso constructivo, distribuyendo los costos entre los cuatro niveles del edificio (Ver descripción del mismo en Capítulo V).

**AVANCE GLOBAL
PROGRAMADO PONDERADO
EN PESOS**



**AVANCE GLOBAL
PROGRAMADO PONDERADO
EN TIEMPO**

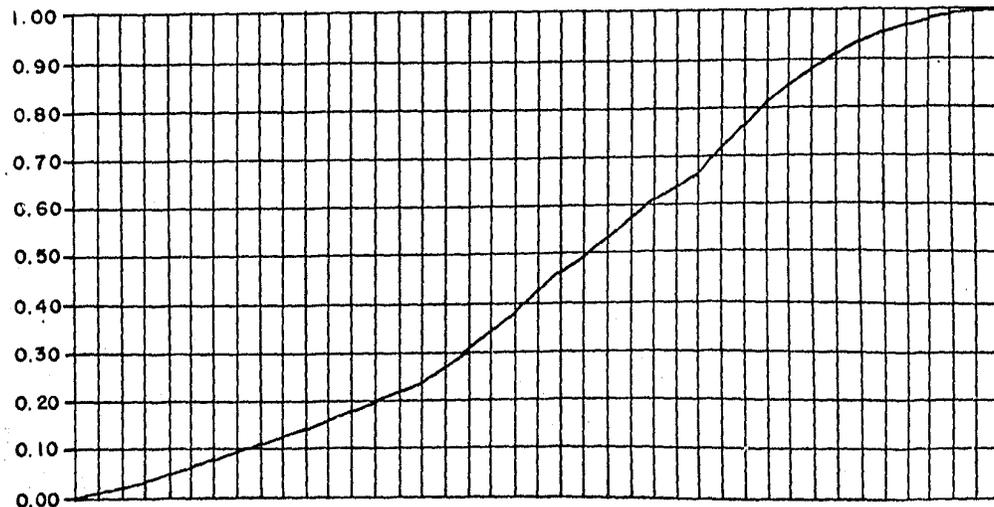
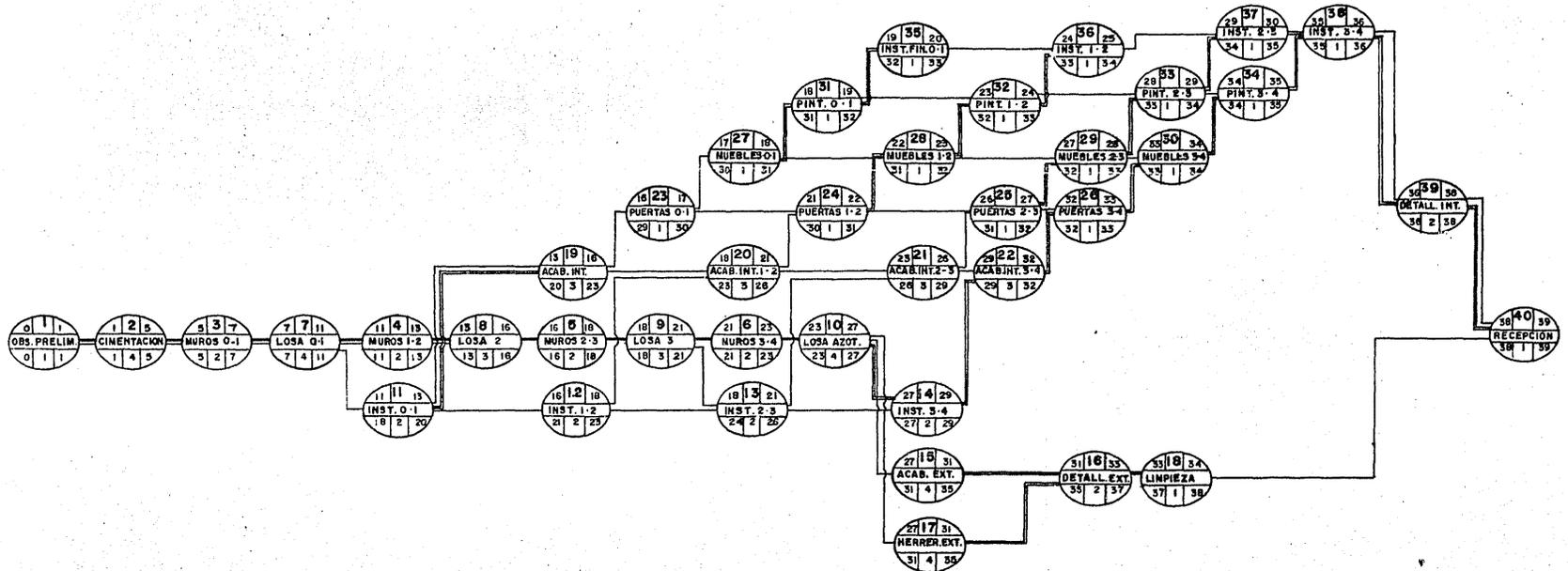


DIAGRAMA DE SECUENCIA LOGICO



ANEXO No. 4

MAQUINARIA Y EQUIPO

OBRA _____

Preparó _____

Fecha _____

CANTIDAD	DESCRIPCION	FECHA EN QUE SE REQUIERE	DIAS CALENDARIO EN LA OBRA	RENTA	ORIGEN	INVERSION
			S U M A		Cantid. Tot.en Presup. S. P.U.	

A N E X O No . 5

REQUERIMIENTOS DE MATERIALES

Obra _____

Preparó _____ Fecha _____

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	FECHA EN LA QUE SE REQUIERE	RESPONSABLE

A N E X O No. 6

PRECIOS MANO DE OBRA

Obra _____

Preparó _____ Fecha _____

CLAVE	DESCRIPCION	U	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE

A N E X O No. 7

- 1.- Se determina el promedio de las resistencias obtenidas (m) de acuerdo con la siguiente expresión:

$$m = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

En donde:

X_1, X_2, \dots, X_n = Resistencias individuales de los especímenes.

n = Número de pruebas de resistencia.

- 2.- Se calcula la desviación estándar (s) misma que es igual a la raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de las desviaciones de las resistencias individuales respecto a la resistencia promedio o sea:

$$s = \sqrt{\frac{(X_1 - m)^2 + (X_2 - m)^2 + (X_3 - m)^2 + \dots + (X_n - m)^2}{n}}$$

- 3.- Se determina el coeficiente de variación (C_v) el cual resulta de dividir la desviación estandar (s) entre el promedio de las resistencias obtenidas (m), o sea:

$$C_v = \frac{s}{m}$$

- 4.- Se determina la resistencia relativa obtenida (RRO), la cual resulta de dividir el promedio de las resistencias obtenidas (m) entre la resistencia de proyecto (f'_c) o sea:

$$RRO = \frac{m}{f'_c}$$

- 5.- Se calcula una resistencia relativa equivalente a la observada, pero para un coeficiente de variación de 0.20 (X^*) de acuerdo con la siguiente expresión:

$$X^* = \frac{(RRO - 0.8) \times 0.2}{C_v} + 0.8$$

- 6.- Para fines de penalización se fija cual de las tres severidades siguientes establece el proyecto y/o la Secre

taría, (dependiendo de la importancia del elemento estructural a que esté destinado el concreto bajo análisis).

- Severidad máxima
- Severidad media
- Severidad mínima

7.- Se determina el valor final de penalización entrando a la gráfica que se anexa, para ello se localiza el valor de X^* en la escala horizontal correspondiente a la severidad de que se trate; a continuación se lleva una vertical que se extiende hasta intersectar con la curva que corresponda al número de pruebas de resistencia realizadas (n). El punto de intersección localizado se refiere horizontalmente al eje vertical (de las ordenadas) - leyendose en el mismo el porcentaje de penalización buscado.

NOTA: Los cálculos a los que se refieren los incisos 1, 2 y 3 son los mismos que se consignan en el inciso 22-04.5 de las especificaciones generales de construcción, en su párrafo C.

Con el fin de hacer objetivo el procedimiento descrito, se presenta un ejemplo, el cual será desarrollado apegándose a los incisos establecidos:

Se tienen las resistencias de 5 especímenes de bachadas del concreto utilizado en la construcción de una trabe ($f'_{c_1} = 252$, $f'_{c_2} = 228$, $f'_{c_3} = 246$, $f'_{c_4} = 274$, $f'_{c_5} = 270$); la resistencia de proyecto $f'_c = 300$ kg./cm² y el criterio de penalización es de severidad "máxima".

1.- Cálculo del promedio de las resistencias (\bar{m})

$$m = \frac{252 + 228 + 246 + 274 + 270}{5} = 254$$

2.- Cálculo de la desviación estándar

$$s = \sqrt{\frac{(252 - 254)^2 + (228 - 254)^2 + (246 - 254)^2 + \dots}{5 - 1}}$$

$$\frac{(274 - 254)^2 + (270 - 254)^2}{5 - 1} = 18.71$$

3.- Cálculo del coeficiente de variación (C_v)

$$C_v = \frac{18.71}{254} = 0.0737$$

4.- Cálculo de la resistencia relativa observada (RRO)

$$RRO = \frac{254}{300} = 0.847$$

5.- Cálculo de la resistencia relativa equivalente (X^*)

$$X^* = \frac{(0.847 - 0.8) \times 0.2}{0.0737} + 0.8 = 0.9267$$

6.- Determinación de la severidad.

Máxima.

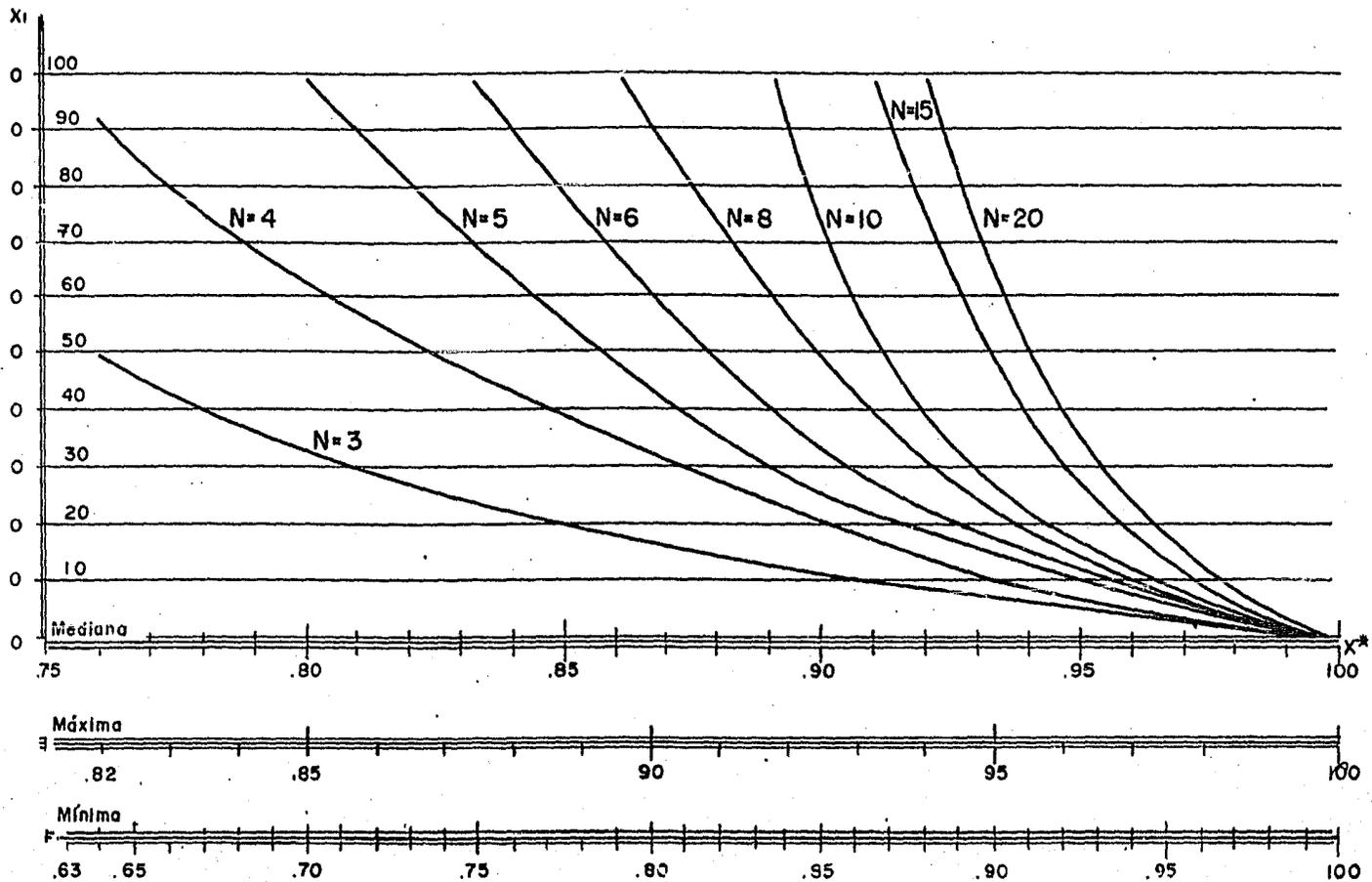
7.- Determinación del % de Penalización (P)

Entrando en la escala horizontal Severidad Máxima y con

$n = 5$, se tiene: (Ver gráfica)

(P) = 26%.

PENALIZACION DE CONCRETOS



A N E X O No. 8

EJEMPLO ILUSTRATIVO

Determinación de los avances físicos globales reales y programados del programa planteado en el Anexo No. 3.

Se supone que por medio de una revisión física de la obra, fueron determinados los siguientes avances:

Concepto Paquete Avance Monto del Paquete

O.Prelim. 1 100% \$ 7, 236.00 x 1.00 = \$ 7,236.00

Cimentac. 2 25% \$899, 630.00 x 0.25 = \$224,907.00
~~\$232,143.90~~

Avance físico global real ponderado en pesos: \$ $\frac{132,143.90}{10,230,830.43} = .027$

Avance físico global real ponderado en tiempo: $\frac{2}{77} = 0.260$

Avances programados:

De las gráficas obtenidas con anterioridad,

Avance programado físico ponderado en pesos: = .0667

Avance programado físico ponderado en tiempo: = .0519

RESULTADO: De acuerdo a los avances observados la obra presenta -- retrasos.

Determinación de la estimación correspondiente: \$ 232, 143.90
Deberá incrementarse el monto anterior si se han ejecutado partidas, que no se hayan considerado en el Presupuesto original

En base a los resultados obtenidos, con respecto al estado de avance de la obra, la intervención del ingeniero corresponderá al análisis de la situación por la cual la obra presenta retrasos, con el objeto de tomar las medidas adecuadas, para que la obra se desarrolle de acuerdo al plan original.

Para tal efecto, es necesario señalar que en base a los precios unitarios y al presupuesto original, previamente a la ejecución de la obra se puede disponer tanto de la totalidad de recursos humanos y materiales con los que se atacará la obra, los cuales se repartirán en el tiempo, precisamente de acuerdo a los programas que se hayan planteado. Al comparar la situación anterior con la que se va registrando en la realidad, se tendrán las bases para analizar cual es la situación que está causando el retraso de la obra.

Por ejemplo, en el problema anterior, se aprecia que el re-

traso se está presentando en la construcción de la cimentación, - la cual, según el programa de obra se planteó que sellevará a cabo en un lapso de 4 semanas. Lógicamente para poder terminar en ese plazo, se debe plantear un subprograma que involucre las partidas particulares de esa etapa.

Suponiendo que tal subprograma está definido como se presenta a continuación:

Volumen	Concepto	Semanas	1	2	3	4
96.8m ³	Excavaciones	2	XXXX			
40.0m ³	Concreto zap.	1		X		
65.0m ³	Rellenos	0.5		XX		
182.0m ³	Losa de piso	1.5		XXXXXX		

El Ingeniero, analizará cada concepto de trabajo, tomando como base los rendimientos marcados en los precios unitarios, es decir, - para ejemplificar lo anterior si observamos el precio unitario correspondiente a la excavación, encontramos que en el renglón correspondiente a mano de obra, se consideró que el rendimiento para el tipo de terreno donde se ejecutará la obra es de 2.5 metros cúbicos por jornal de peón, si tomamos en cuenta que el volumen según presupuesto para el concepto excavación es de 96.8 metros cúbicos, tendríamos que requerimos:

$$\frac{96.8 \text{ m}^3}{2.5 \text{ m}^3} = 17 \frac{\text{peones}}{\text{semana}}$$

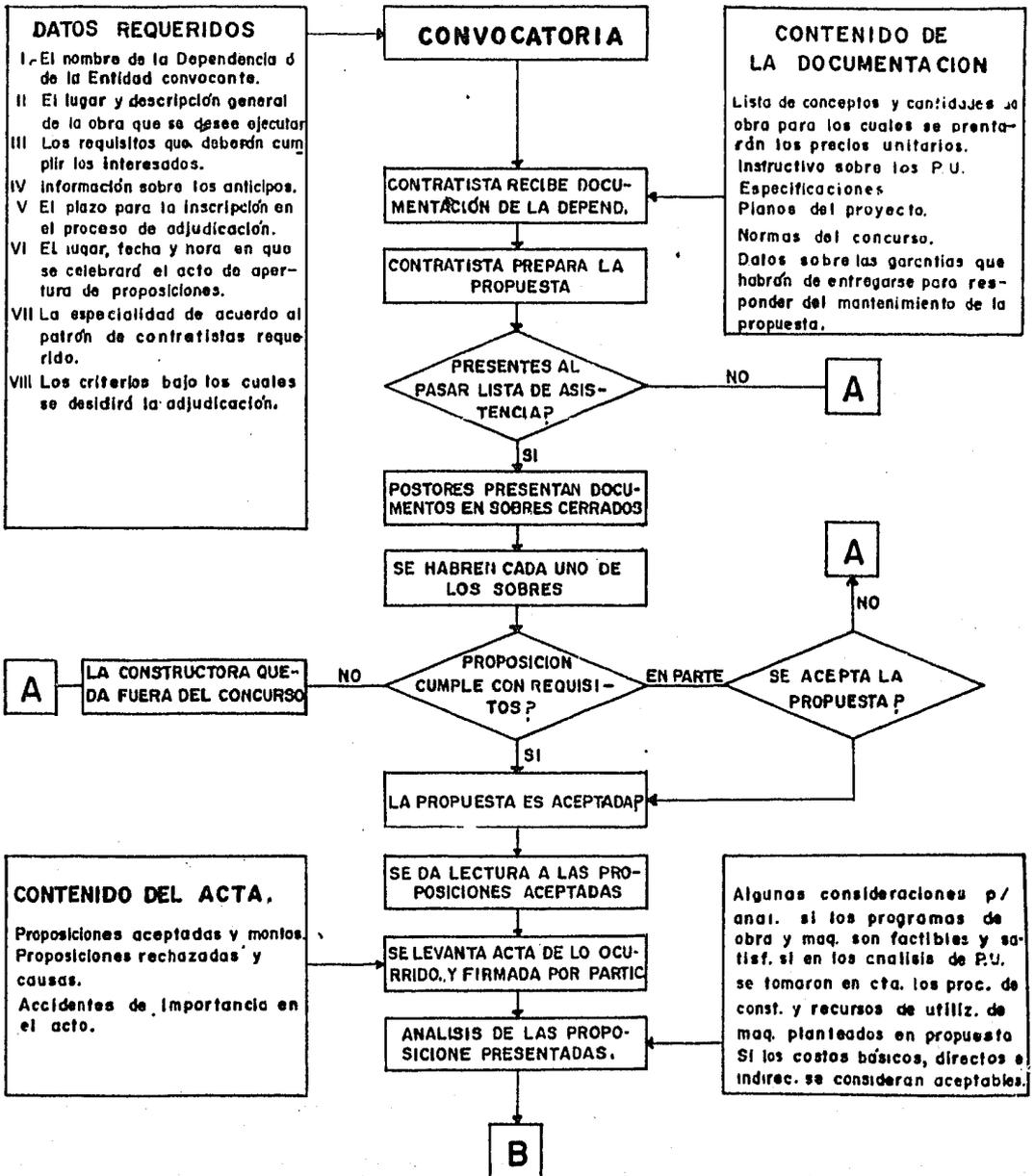
Al analizar las condiciones en las cuales se empezó a atacar la obra, en la realidad, se encontró que el número de personas fué menor, a las 17 personas indicadas según plan, y por lo tanto se encontró uno de los motivos por los cuales la obra se retrasó, desviándose de los parámetros programados.

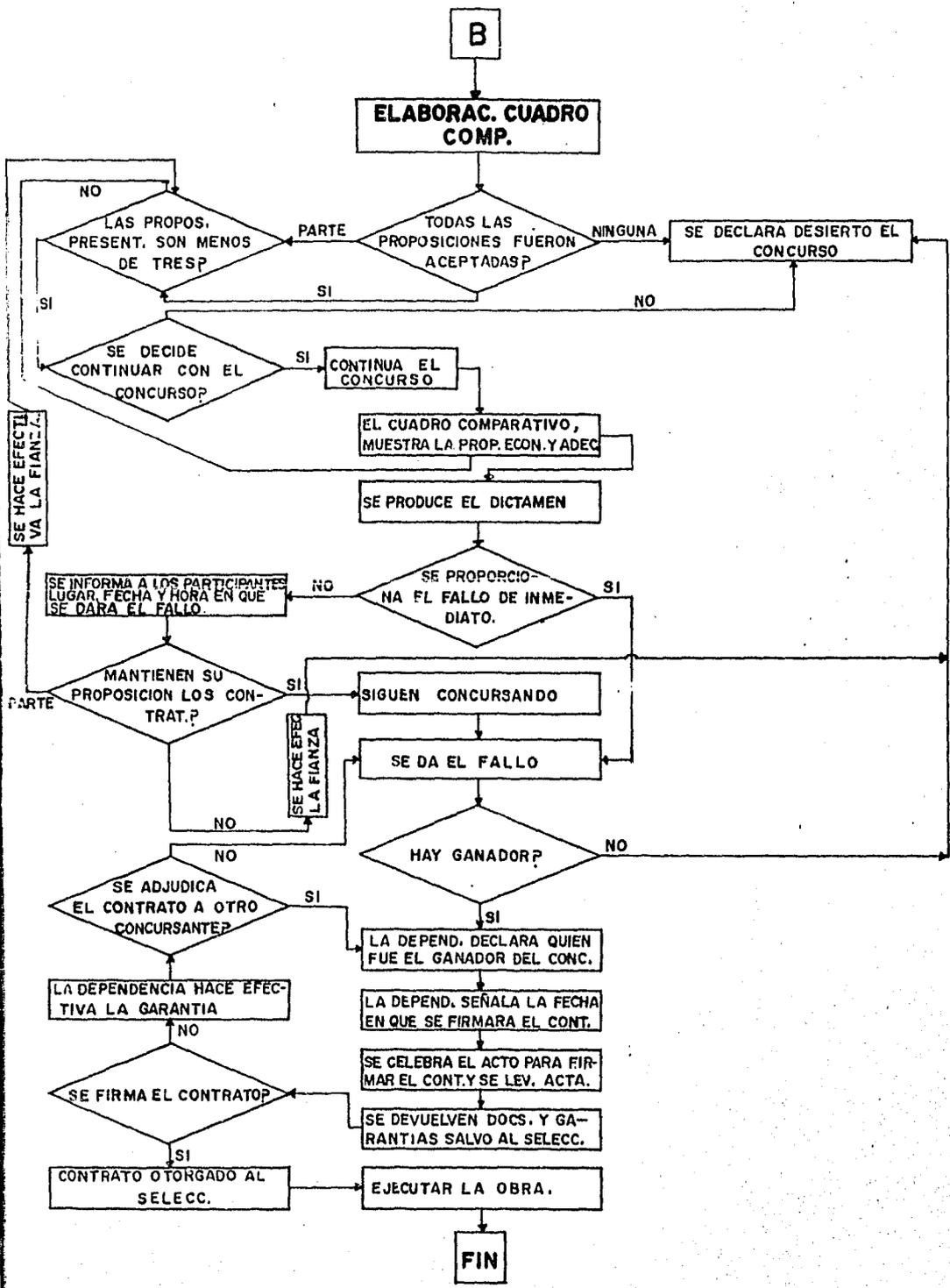
El procedimiento descrito se deberá llevar a cabo para cada partida, siendo extensivo a las consideraciones de los materiales de herramienta y equipo.

En síntesis, el Ingeniero deberá analizar continuamente las consideraciones de rendimiento tanto de plan como de la realidad.

A N E X O No. 9

LICITACION Y CONTRATACION DE OBRAS





FIN

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

- 1.- Ley de Obras Públicas.
- 2.- Reglamento de la Ley de Obras Públicas.
- 3.- Ruta Crítica.
Ing. Eduardo Castro Orvañanos.
- 4.- Administración de Recursos Humanos.
Hérrnandez Galicia.
- 5.- Especificaciones Generales de Construcción.
S.A.H.O.P.

F E D E R R A T A S

PAGINA	PARRAFO	D I C E	DEBE DECIR
Portada		Solórazno	Solórzano
Presentación		idem	idem
1	3	tésis	tesis
13	2	esperán	esperan
20	2	sino corresponde	si no corresponde
24	1	asignándo	asignando
26	2	oa obra	la obra
28	1	dssviaciones	desviaciones
38	2	Anexo No. 9	Anexo No. 8
38	3	Enel Anexo No. 9	En el Anexo No. 3
93	Datos re- queridos	VIII Los crite- rios bajo los - cuales se decidi- rá ...	VIII Los crite- rios bajo los - cuales se decidi- rá ...
93	Gráfica	se habren cada - uno ...	se abren cada - uno ...