

2ej 167

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA



PLANIFICACION DE CONCURSOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
PRESENTA
JESUS ANTONIO SURIEL GUZMAN
MEXICO, D. F. 1981



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I N D I C E

Capítulo		Pág.
I	INTRODUCCION	1
II	ASPECTOS PRINCIPALES DE LOS CONCURSOS	4
III	APLICACION DE LA TEORIA DE JUEGOS	48
IV	ORGANIZACION Y ELABORACION	61
V	PROGRAMACION DE OBRA	79
VI	CONCLUSIONES	93
	BIBLIOGRAFIA	96

PLANIFICACION DE CONCURSOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

CAPITULO I

INTRODUCCION

La adjudicación de la mayoría de las obras dentro del sector gubernamental, se lleva a cabo mediante la celebración de con cursos.

Los concursos por tanto, constituyen una actividad preponderante dentro de la industria de la construcción, ya que un -- concurso bien planificado puede tener como fruto la adjudicación de un contrato para la ejecución de una obra. (Como se verá más adelante, en algunos casos se participa en concursos estando conscientes de antemano que no tenemos un interés muy grande por el contrato).

Son muchos los elementos que intervienen durante la preparación de un concurso, entre ellos podríamos citar factores téc

nicos, administrativos, de mercado, etc.; por lo cual su elaboración da lugar a muchos análisis y consideraciones antes de llegar al resultado final, que es un costo.

Dentro de la construcción, el primer parámetro que sale a relucir es el costo, y es necesario tener en cuenta su importancia, ya que como Ingenieros debemos tratar siempre de obtener los mejores resultados al menor costo posible.

Recuerdo cuando recibía clases de Construcción en la Facultad, la insistencia de mis amestros sobre los factores: CALIDAD, COSTO, TIEMPO y SEGURIDAD en las construcciones, ya que de la combinación adecuada de ellos, depende la valuación que se nos haga como buenos, regulares o malos constructores.

En todas las organizaciones humanas, por pequeñas que sean, es necesario ante todo de un orden en las realizaciones que se han de llevar a cabo. Todos los que integran la elaboración del concurso, deberán trabajar de acuerdo con los demás, y ello implica el establecimiento de una jerarquía. En la ex

perencia que a la fecha he tenido, existe siempre un coordinador, quien es el responsable ante los directivos de la empresa de la realización del concurso, quien define con ellos o decide las políticas a seguir, mismas que transmite a sus colaboradores.

La iniciativa privada está en libertad de otorgar los contratos para la ejecución de sus obras civiles en las formas que considere convenientes y si decide hacerlo a través de concursos, no existen normas de regulación para los mismos; en cambio, el Gobierno ha elaborado normas (apoyadas en la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas), que rigen la celebración de concursos para sus obras, de las cuales la Sección 2, por ser la relativa al tema principal de esta tesis, es incluida con algunos comentarios, en el Capítulo II de este trabajo.

Los contratos para la ejecución de las grandes y medianas - obras, tanto públicas como privadas son, en más de un 80%, adjudicadas mediante concursos, ello por sí solo implica la importancia que tiene planificarlos.

CAPITULO II

ASPECTOS PRINCIPALES DE LOS CONCURSOS

En México, el Gobierno decretó en el Diario Oficial del lunes 26 de enero de 1970 las "Bases y Normas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas", las cuales según especifica el propio decreto serán aplicables a todos los proyectos y obras que realicen las Dependencias a que se refiere la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas.

Estas bases están formadas por cinco secciones, las cuales podríamos resumir de la siguiente manera:

Sección 1, establece las generalidades de normas y especificaciones, índices, definiciones de términos, criterios y disposiciones generales que las Secretarías de Estado consideren convenientes incluir.

La Sección 2, es la parte relativa a las Bases y Normas refe-

rentes a la celebración de concursos para la adjudicación de los contratos de obras públicas; por considerarlas de vital - importancia para el desarrollo de este trabajo, las transcribo íntegras para posteriormente comentarlas.

Sección 3, relativa a las bases y normas para la celebración de contratos de obras públicas, los cuales pueden referirse a la formulación de estudios y proyectos, a la construcción misma de las obras, o a la dirección técnica y supervisión de - las mismas; es imprescindible que si se participa en un concurso se lea y analice el modelo de contrato que viene anexo a la invitación y además se consulte esta sección para tener un concepto claro del contrato objeto del concurso en cuestión.

Sección 4, se refiere a los criterios y lineamientos generales que habrán de tenerse en cuenta para la integración de los precios unitarios.

Sección 5, trata de disposiciones complementarias relativas a

vigilancia y cumplimiento de las Normas y las sanciones que -
serán aplicadas en casos de delitos y faltas.

SECCION 2.

BASES Y NORMAS RELATIVAS A LA CELEBRACION DE CONCURSOS PARA -
LA ADJUDICACION DE LOS CONTRATOS DE OBRAS PUBLICAS.

1. Disposiciones Generales:

1.1. Los contratos para la ejecución de obras públicas se adjudicarán mediante concursos, los cuales se llevarán a cabo por las dependencias respectivas con sujeción a la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas, su Reglamento y las presentes Bases y Normas, en materia de sistemas, convocatorias, procedimientos, condiciones, penas convencionales, calificación de posturas y adjudicación.

1.2. Los requisitos estipulados en las presentes Bases

y Normas serán observados salvo en los casos de excepción que la Ley establece, cuyas circunstancias materias y condiciones se regulan en el capítulo - 11 de estas Bases y Normas.

- 1.3 Para que se pueda celebrar un concurso, la inversión para la obra de que se trata deberá haber sido aprobada previamente por acuerdo del C. Presidente de la República, dado por conducto de la Secretaría de la Presidencia.

- 1.4 En los concursos para la adjudicación de los contratos de obras públicas sólo participarán personas físicas o morales mexicanas, por sí o agrupaciones, inscritas en el Padrón de Contratistas que al efecto lleva la Secretaría del Patrimonio Nacional (hoy Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial) y que cumplan con los demás requisitos establecidos en la Ley de Inspección de Contratos y - Obras Públicas y en su Reglamento. Solamente en

· el caso de que existan financiamientos extranjeros, técnicas especiales de construcción u otras razones que justifiquen la presencia de concursantes - extranjeros, se aceptará la participación de éstos, los que podrán concursar sin estar inscritos previamente en el Padrón de Contratistas mencionado - con anterioridad, sin perjuicio de cumplir, antes de la firma del contrato, en su caso, con los requisitos que exigen la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas, su Reglamento y las demás - disposiciones aplicables.

1.5 Los concursos tendrán por objeto adjudicar los contratos respectivos, siempre sobre la base de precios unitarios.

1.6 Los concursos para la adjudicación de los contratos de obras públicas comprenderán:

1.6.1. Convocatoria.

- 1.6.2. Registro, estudio de la documentación y -
clasificación de interesados.
- 1.6.3. Selección de contratistas para participar
en los concursos.
- 1.6.4. Llamado a los seleccionados para partici-
par en los concursos.
- 1.6.5. Inscripción de los seleccionados y entrega
a los mismos de la documentación correspond
diente.
- 1.6.6. Presentación de posturas y aperturas de eso
bres.
- 1.6.7. Estudio de las posturas y dictámen.
- 1.6.8. Fallo.

1.6.9. Firma del contrato, en su caso.

- 1.7 En toda la documentación propia de los concursos o relacionada con ellos, deberán observarse los criterios que en materia de forma y contenido de los contratos e integración de los precios unitarios - se incluyen en estas Bases y Normas.

2. Convocatorias:

- 2.1 Las dependencias convocarán a las personas físicas o morales que tengan interés en participar en los concursos para la adjudicación de los contratos de obras públicas. La convocatoria podrá hacerse para uno o varios concursos de obras determinadas, o bien para los concursos que se celebran dentro de un periodo determinado, que no podrá exceder de un año a partir de la fecha de la última publicación de la convocatoria.

2.2 La convocatoria deberá contener cuando menos los siguientes datos:

2.2.1. Dependencia convocante.

2.2.2. Nombre y domicilio de la Dirección, Gerencia, Oficina, Comisión u Órgano a través del cual la dependencia realizará el o los concursos.

2.2.3. Características generales de los trabajos por ejecutar y su ubicación.

2.2.4. Fechas aproximadas entre las cuales estime la dependencia que se realizarán las obras.

2.2.5. Información que deberán proporcionar los interesados y requisitos que deberán satisfacer en cuanto a su personalidad jurídica, experiencia, capacidad técnica y económica

y disponibilidad de equipo.

2.2.6. Lugar y fecha límites entre las cuales podrán recabar los interesados los documentos para proporcionar la información mencionada en el punto anterior y, en su caso, el importe de los mismos.

2.2.7. Lugar y fechas límites entre las cuales los interesados deberán entregar a la dependencia los documentos a que se refiere el punto que antecede.

2.3. La convocatoria se publicará cuando menos una vez, en dos o más de los diarios de mayor circulación en el país.

3. Registro, Estudio de la Documentación y Clasificación de Interesados:

- 3.1 Los interesados en participar en los concursos presentarán los documentos para el registro, en los términos de la convocatoria y dentro del plazo fijado en la misma; este último no será menor de 10 días naturales, ni mayor de 60, contados a partir de la fecha de la última publicación de la convocatoria.
- 3.2 Las solicitudes de registro y la documentación requeridas se presentarán en las formas que, a su juicio, determine la dependencia.
- 3.3 Con base en el estudio de la documentación presentada por los interesados, la dependencia registrará y clasificará a aquellos que proceda. La clasificación de los interesados para concursar deberá basarse en los datos que se les hayan pedido, relativos a personalidad jurídica, capacidad técnica y económica y disponibilidad de equipo para cada una de las obras o especialidad de obras a que se re-

fiere la convocatoria, así como en los antecedentes de los interesados.

- 3.4 La dependencia podrá verificar los datos proporcionados por los interesados. La falta de veracidad de dichos datos facultará a la dependencia para negar el registro correspondiente, de lo cual se dará aviso a la Secretaría del Patrimonio Nacional (hoy Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial).
- 3.5 La dependencia notificará por escrito a los interesados el haber sido o no registrados: esta notificación deberá hacerse dentro de un plazo no mayor de sesenta días naturales contados a partir del último señalado en la convocatoria para recibir la documentación.

4. Selección de Contratistas para Participar en los Concursos.

- 4.1 Entre los interesados que hayn quedado registrados como resultado de una convocatoria, la dependencia seleccionará, tomando en cuenta lo señalado en la norma siguiente, a aquellos que serán invitados pa ra participar en el o en los concursos a que se re fiere dicha convocatoria.
- 4.2 La dependencia hará la selección a que se refiere la norma anterior, atendiendo a las características necesarias para garantizar la ejecución satisfacto ria de las obras y el cumplimiento del contrato, de acuerdo con el análisis de los factores siguientes relativos a los interesados que hayan quedado registr ados y clasificados.
- 4.2.1. Capacidad técnica y económica en relación con los trabajos de que se trate.
- 4.2.2. Experiencia del personal con que cuenten pa ra la realización de los trabajos para eje cutar.

- 4.2.3. Equipo de que puedan disponer para la ejecución de las obras de que se trate.
- 4.2.4. Número de contratos y volúmen de las obras que están realizando o que se hayan comprometido a realizar en el mismo período en que se ejecutarán los trabajos de que se trate.
- 4.2.5. Antecedentes respecto al cumplimiento de - obligaciones que hubieren contraído en otros contratos de obras públicas.

La Secretaría del Patrimonio Nacional, a su solicitud de la dependencia, proporcionará - oportunamente los datos que tenga disponibles en relación con los factores citados en esta norma.

- 4.3 El número de seleccionados para cada concurso, en - los términos de la norma anterior, será determinado por la dependencia, procurando que sean no menos de

cinco los que presentan propuestas. Para este efecto tomarán en cuenta la experiencia de que se disponga en cuanto a las proporciones entre el número de invitados y el de postores.

- 4.4 Sin perjuicio de cumplir con las disposiciones de las normas anteriores, las dependencias procurarán dar oportunidad a todos los contratistas que se encuentran registrados, para que participen en los concursos.
- 4.5 Si después de publicada la convocatoria no se registran suficientes interesados ante la dependencia convocante para los efectos de la norma 4.3, o la capacidad o la experiencia de los registrados no fuera satisfactoria, a juicio de la misma, para garantizar el cumplimiento del contrato, la dependencia seleccionará a los concurrenates acudiendo al Padrón de Contratistas que lleva la Secretaría del Patrimonio Nacional. El mismo procedimiento se seguirá en los casos en que la dependencia hubiere -

sido exceptuada de efectuar la convocatoria.

5. Llamado a los Seleccionados y su inscripción para Participar en los Concursos.

5.1 La dependencia invitará, por medio de comunicación escrita, a los interesados que haya seleccionado - para participar en el concurso de que se trate.

5.2 La invitación que se haga a los seleccionados deberá indicar, por lo menos, lo siguiente:

5.2.1. Nombre de la dependencia convocante.

5.2.2. Nombre y domicilio de la Dirección, Gerencia, Comisión u órgano a través del cual - la dependencia realizará el concurso.

5.2.3. Lugar, fecha y hora en que se llevará a cabo el acto de presentación y apertura de - las proposiciones.

5.3 Al recabar los invitados la documentación del concurso de que se trata quedarán inscritos para el mismo.

5.4 La documentación que se proporciona a los invitados al inscribirse deberá incluir, por lo menos, lo siguiente:

5.4.1. Pliego en el que se señalarán:

- a). Obra u obras motivo del concurso y ub
cación de las mismas.
- b). Fechas límites de iniciación y termina
ción de los trabajos.
- c). Lugar, fecha y hora en que se celebra-
rá el acto de recepción de las proposi
ciones.

- d). Tipo, importe y condiciones de las garantías que habrán de otorgarse para responder del acontecimiento de la proposición.

- e). Fecha o fechas en que, con asistencia del personal autorizado por la dependencia, se mostrará a los invitados el sitio en que se llevarán a cabo los -- trabajos.

- f). Nombre y domicilio de la oficina ante la cual se podrán solicitar, por escrito, aclaraciones en relación con la documentación del concurso.

- g). Conceptos de trabajo para los cuales - se deberán presentar análisis de precios unitarios.

- 5.4.2. Planos del proyecto de la obra o, en su caso, relación de los mismos y lugar donde - pueden consultarse.
- 5.4.3. Especificaciones generales y particulares relativas a los trabajos.
- 5.4.4. Forma que deberá utilizar el postor para presentar su proposición.
- 5.4.5. Formas en las que se consignan los conceptos y cantidades de trabajo, para que los interesados presenten su proposición de - precios unitarios y el importe total de la misma.
- 5.4.6. Instrucciones para la presentación de análisis de precios unitarios de aquellos conceptos que señale la dependencia en el - pliego respectivo.

5.4.7. Formas para que el postor presente sus programas de trabajos y de utilización de equipo.

5.4.8. Modelo del contrato que se utilizará.

5.5 Al determinar la dependencia la fecha en que se celebrará el acto de recepción de las proposiciones, tomará en cuenta que debe de existir un lapso de quince días, cuando menos, entre esa fecha y la del último día fijado para la inscripción, con objeto de que los interesados puedan preparar debidamente sus proposiciones.

5.6 Los contratistas inscritos en un concurso podrán pedir por escrito a la dependencia convocante las aclaraciones que consideren necesarias, referentes a la documentación del concurso. Las solicitudes de aclaración deberán entregarse en el lugar que al efecto haya señalado la dependencia en la docu-

mentación proporcionada a los interesados, en los términos del punto 5.4.1. f) debiendo hacerse la entrega a más tardar ocho días antes de la fecha señalada para que se lleve a cabo el acto de presentación y apertura de las proposiciones.

La dependencia contestará por escrito las solicitudes, procurando hacer llegar las contestaciones a más tardar cinco días antes de la fecha señalada para que se lleve a cabo el acto de recepción y apertura de las proposiciones. De la contestación se entregará copia a los demás contratistas inscritos dentro del mismo plazo.

6. Requisitos Previos y Presentación de Proposiciones:

- 6.1 Dentro del plazo señalado para la entrega de la documentación a los invitados, se remitirá un tanto de éste a la Secretaría del Patrimonio Nacional, - con excepción de las especificaciones y de los pla

nos del proyecto que sólo se remitirán cuando los solicite dicha dependencia. También se enviará la lista de los contratistas que la propia dependencia convocante haya seleccionado, y en el documento de remisión se hará referencia al acuerdo de aprobación de la inversión para la obra dictado por el C. Presidente de la República por conducto de la Secretaría de la Presidencia.

- 6.2 La dependencia invitará a la Cámara de la Industria que corresponda, así como a otros organismos o personas que considere conveniente, para que cada uno nombre representante que asista al acta de presentación de proposiciones. Dicha invitación se hará con diez días de anticipación, cuando menos.
- 6.3 Los concursantes deberán entregar sus proposiciones precisamente en lugar, día y hora señalados en la invitación respectiva. Toda esta documentación

deberá estar debidamente firmada.

6.4 El acto de presentación de proposiciones en los concursantes será presidido por el funcionario que designe la dependencia convocante y se desarrollará en la siguiente forma:

6.4.1. Se iniciará precisamente a la hora señalada y sólo se permitirá la participación de los postores que se encuentran presentes en esa hora; acto continuo se procederá a pasar lista de asistencia.

6.4.2. A continuación los postores, personalmente o por medio de sus representantes debidamente acreditados, presentarán su proposición y demás documentación requerida en sobre cerrado en forma inviolable.

6.4.3. Recibidos todos los sobres, se abrirá cada

uno de ellos y se verificará, de inmediato que hayan sido entregados todos los documentos solicitados y que éstos satisfagan los requisitos establecidos para el concurso de que se trata.

Aquellas proposiciones que no contengan todos los documentos, o que hayan omitido algún requisito, serán rechazadas sin que se les dé lectura.

A continuación se leerán en voz alta las posturas admitidas.

6.4.4. Leídas las proposiciones, los participantes en el acto rubricarán todos los documentos en que se consignan los precios unitarios y el importe total de cada postura.

6.4.5. Se entregará a los postores un recibo por

la garantía que hayan otorgado para responder del cumplimiento de su proposición, y se les devolverán aquellos documentos que, a juicio de la dependencia, no fuera necesario retener.

6.4.6. Se levantará el acta correspondiente en la que se harán constar las proposiciones recibidas y su importe, así como las que fueron rechazadas, asentando en este caso las causas que lo motivaron. El acta será firmada por todos los participantes e invitados al acto en los términos de la norma - 6.2, y se entregará a cada uno de ellos un tanto de la misma.

6.4.7. Finalmente, se informará a los concursantes acerca del lugar, fecha y hora en que se dará a conocer el fallo, la fecha deberá quedar comprendida dentro de un plazo -

que no excederá de treinta días contados a partir de la de este acto, salvo los casos en que, por causas ajenas a la dependencia se requerirá un plazo mayor.

7. Garantías de las Proposiciones.

- 7.1 Los concursantes deberán constituir y exhibir las garantías, en la forma y tiempo estipulados en la norma 5.4.1. d), para responder del sostenimiento de sus proposiciones.
- 7.2 El monto de la garantía será fijado por la dependencia atendiendo a la naturaleza de la obra, y no excederá del 5 por ciento del valor aproximado de éste, salvo aquellos casos en que la dependencia - estime necesario fijar una garantía mayor, de lo cual dará aviso a la Secretaría del Patrimonio Nacional. El tipo de garantía podrá ser cualquiera de los siguientes:

- 7.2.1. Certificado de depósito en efectivo, constituido ante institución nacional de crédito debidamente autorizada, en el que se hará constar el objeto del mismo.
 - 7.2.2. Cheque certificado expedido a nombre de la dependencia.
 - 7.2.3. Cheque de caja expedido a nombre de la dependencia.
 - 7.2.4. Certificado de depósito de valores de renta fija, emitido por institución nacional de crédito debidamente autorizada, en el que se hará constar el objeto del mismo.
- 7.3 Todos los documentos relativos a las garantías - otorgadas por los postores serán conservados por la dependencia hasta el acto del fallo. Su devolución se hará conforme a lo dispuesto en los inci-

sos 7.4, 9.6 y 10.2 de estas Bases y Normas.

- 7.4 Si transcurrido el plazo señalado para dar a conocer el fallo, en los términos del punto 6.4.7, la dependencia no lo emitiera, ésta comunicará tal circunstancia a los postores fijando nueva fecha y hora en la que dará a conocer su fallo definitivo dentro de los sesenta días siguientes a la comunicación, en cuyo caso los interesados podrán optar entre mantener su proposición y dejar la garantía en poder de la dependencia o retirar su proposición y recoger su garantía, perdiendo en esta último caso el derecho a seguir siendo considerados como concursantes.

8. Estudio de las Proposiciones y Dictámen.

- 8.1 La dependencia, con sujeción a lo dispuesto en el artículo 16 de la Ley de Inspección del Contrato y Obras Públicas, analizará las proposiciones recibi

das y producirá un dictámen, en el cual especificará, a su juicio:

- 8.1.1. Si subsisten la capacidad técnica y económica y la disponibilidad de equipo de los concursantes, que sirvieron de base para la selección de los mismos en el concurso de que se trate.
- 8.1.2. Si son factibles y satisfactorios los programas de obra y de utilización de equipo y los procedimientos de construcción propuestos.
- 8.1.3. Si los análisis de precios unitarios de los conceptos de trabajo fundamentales resultan satisfactorios y son congruentes con los programas de obra y de utilización de equipo, y con los procedimientos de construcción que se pondrán en práctica.

8.1.4. Si son aceptables los costos indirectos -
considerados.

8.2 Como resultado del análisis anterior, se hará con
ta en el dictámen el nombre de la empresa que, -
reuniendo las condiciones necesarias que garanti-
cen el cumplimiento del contrato y la ejecución -
satisfactoria de la obra, haya presentado la postu-
ra más baja, o bien, se asentará si el concurso de
be declararse desierto porque ninguna de las propo-
siciones recibidas cumple con las condiciones ante-
riores. En cualquiera de los casos citados, se ex-
presarán las razones o fundamentos del dictámen.

8.3. Cuando en un concurso se presentan menos de tres -
postores, o al ser revisadas las proposiciones en
el acto de su apertura, o bien, posteriormente, du-
rante el estudio de las mismas, sean aceptadas o -
resulten satisfactorias menos de tres, la dependen-
cia podrá declarar desierto el concurso.

9. Fallo.

- 9.1 En un acto público al que serán invitados todos - los que hayan participado en el acto de presentación y apertura de proposiciones, la dependencia, con base en el dictámen producido, dará a conocer su fallo, declarando cuál concursante fue seleccionado para ejecutar la obra objeto del concurso, y le adjudicará el contrato correspondiente.
- 9.2 Cuando en los términos del propio dictámen ninguna proposición fuere aceptable, la dependencia de clarará desierto el concurso.
- 9.3 Para constancia se levantará acta, misma que firmarán los participantes, a quienes se entregará copia.
- 9.4 El fallo de la dependencia será inapelable y se dará a conocer en la fecha señalada, estén o no -

presentes los que asistieron al acto de presentación y apertura de proposiciones.

- 9.5 En el acto en que se dé a conocer el fallo, se señalará el término dentro del cual se deberá firmar el contrato, término que no excederá de veinte - días naturales contados a partir de la fecha de la adjudicación.
- 9.6 Los documentos relativos a las garantías presentadas por los postores serán devueltos por la dependencia en el acto en que se dé a conocer el fallo, excepto aquellos que corresponden a la proposición del postor a quien se haya adjudicado el contrato, los que retendrá la dependencia hasta el momento - en que dicho postor firme el contrato respectivo y constituya la garantía correspondiente al mismo.
- 9.7 En todos los casos, dentro de los quince días siguientes a la fecha señalada para dar a conocer el

fallo, la dependencia enviará a la Secretaría del Patrimonio Nacional una copia del dictámen en que conste el análisis que haya hecho de las proposiciones presentadas y la justificación de la adjudicación, o en su caso, las razones para haber declarado desierto el concurso, y pondrá a disposición de la propia Secretaría las proposiciones originales y los estudios realizados.

10. Firma de Contrato.

- 10.1 La adjudicación obliga a la dependencia a encomendar la obra al contratista respectivo, y a ambos a firmar el contrato correspondiente.

- 10.2 Si el adjudicatario no firmare el contrato dentro del término de veinte días naturales a que se refiere el punto 9.5 de estas Bases y Normas, se hará efectiva la garantía que hubiere otorgado para participar en el concurso. En este caso la depen-

dencia podrá, sin necesidad de convocar a nuevo concurso, adjudicar el contrato al participante siguiente, en los términos de las presentes Bases y Normas y de su proposición. De negarse este concursante a firmar el contrato, se podrá adjudicar a los subsecuentes, en el orden respectivo.

11. Excepciones.

- 11.1 En los casos en que el interés público lo exija, - las dependencias podrán proponer ante la Secretaría del Patrimonio Nacional las causas de excepción para la aplicación de las presentes Bases y Normas, de conformidad con las materias, circunstancias y condiciones que se consignan en este capítulo.

- 11.2 Podrán ser materia de excepción la totalidad de - las presentes Bases y Normas, o bien, alguna o algunas de ellas.

11.3 Las circunstancias o razones de conveniencia que -
determinarán los casos de excepción a estas Bases
y Normas serán las siguientes:

11.3.1. Urgencia. Existirá cuando la obra deba -
iniciarse de inmediato y terminarse en un
plazo perentorio y no se disponga del tiem
po necesario para cumplir con todos los re
quisitos establecidos.

11.3.2. Oportunidad. Existirá cuando, mediante el
aprovechamiento de elementos con que even-
tualmente se cuente en un lugar y tiempo -
determinados, se obtengan mayor ventajas -
que las que resultarían si se cumplieran -
todos los requisitos establecidos.

11.3.3. Economía. Existirá cuando, atendiendo el
importe total de la obra, no se justifique
efectuar los gastos que tanto el sector pú

blico como el privado tendrían que erogar si se cumplieran todos los requisitos establecidos.

11.3.4. Eficiencia. Se entenderá que se presentan razones de eficiencia cuando, atendiendo a las características particulares de la obra, se advierta que ésta requiere para su realización, de experiencia, materiales equipos o técnicas especiales y que el número de empresas que dispongan de ellos sea reducido que no se justifique el cumplimiento de todos los requisitos establecidos.

11.3.5. Modalidad de la inversión. Existirá cuando las circunstancias que hagan posible utilizar una fuente de financiamiento para la ejecución de una obra, sujetan su aprovechamiento a condiciones que sean incom-

partibles con alguno de los requisitos establecidos.

11.4 Para que procedan las excepciones señaladas en la Norma anterior, la dependencia deberá gestionar y obtener de la Secretaría del Patrimonio Nacional - la declaración a que se refiere el artículo 23 del Reglamento de la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas, cumpliendo los siguientes requisitos:

11.4.1. Especificar la materia de excepción ante - la Secretaría del Patrimonio Nacional.

11.4.2. Hacer del conocimiento de la Secretaría - del Patrimonio Nacional las circunstancias o razones de conveniencia que motivan la excepción.

11.4.3. Dar preferencia, en su caso, a las empre-

sas constructoras nacionales.

11.4.4. Satisfacer los demás requisitos que establecen la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas, su Reglamento y las presentes Bases y Normas.

11.4.5. Para los efectos del artículo 32 de la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas y, en particular, para exceptuar de estas Bases y Normas las obras a que se refiere la fracción III del citado precepto, se entenderán como casos de emergencia - aquellos en que peligran el orden, la economía, los servicios públicos en general, la salubridad, o la seguridad, ya sean locales, regionales o nacionales.

Toda la Sección anterior y en sí las Bases y Normas generales para la contratación y ejecución de las obras públicas, -

como su nombre lo indica solo son aplicables a las obras gubernamentales, lo cual constituye, sin lugar a dudas, una forma lo más equitativa posible para el otorgamiento de contratos a los constructores, pero también el gobierno se beneficia porque al tener un sistema competitivo, obtiene mejores proposiciones económicas y es un hecho que casi invariablemente el concurso lo gana quien presenta la cotización más baja; pero en algunos casos cuando la cotización resulta disparada en comparación con las demás, se le adjudica a la mejor postura de estas últimas.

Se comprende que la idea de esta Sección 2, es la de otorgar iguales posibilidades a todos los participantes, ya que de antemano se sabe que la compañía que no cumpla con todos los requisitos queda descalificado. Pero a pesar de ellos, podríamos señalar que en los casos de clasificación y selección, se depende de las personas encargadas para tales efectos y es un hecho que muchas empresas tienen que esforzarse para ser invitadas e concursar.

A veces también existe muy corto tiempo para evaluar las proposiciones y emitir dictámenes, lo que ocasiona problemas a los participantes que fueron meticulosos en la preparación de su trabajo, ya que se carecerá del tiempo necesario para evaluarlo cuidadosamente.

Las normas especifican que los concursos serán siempre sobre la base de precios unitarios, pero sería conveniente que las dependencias gubernamentales estudiaran otros tipos de contratos que se manejan en la Industria de la Construcción, para ver la posibilidad de incluirlos, como por ejemplo:

PRECIO ALZADO

Las especificaciones se encuentran definidas entre un 90% al 100%, la relación de conceptos, cuantificaciones, análisis de costos, integración del precio de venta y determinaciones del tiempo de construcción serán realizados por la empresa constructora, la cual propondrá un costo de la obra.

PRECIO ALZADO A PARTIR DE PRESUPUESTO BASE:

El cliente encarga a una empresa la elaboración de cuantificaciones, relación de conceptos, análisis de costos, programación de obra e integración del presupuesto base, generalmente las especificaciones quedan definidas de un 90 al 100%; las cuantificaciones, análisis de costos e integración del precio de venta serán revisados por la empresa constructora, además de revisar y corregir en su caso la relación de conceptos y tratar de optimizar el tiempo de construcción.

FACTOR DE SOBRECOSTO:

Unicamente se evalúan los cargos indirectos y la utilidad; -- es el resultado del ausentismo a concursos, por los efectos que sobre los presupuestos presentaba la inflación, sus principales características son que las especificaciones se encuentran definidas en menos de un 60% y las cuantificaciones, relación de conceptos, análisis de costos, integración del precio de venta y determinación del tiempo de construcción son

integrados posteriormente al concurso por el contratista.

ADMINISTRACION

Las especificaciones están definidas en menos de un 60%, las cuantificaciones, análisis de costos, determinación del tiempo de construcción e integración del precio de venta son recomendables que sean hechos por el contratista al igual que la relación de conceptos, la cual puede hacerse con posterioridad al contrato.

Las Bases y Normas sirven también, hasta cierto punto, como guía a la industria privada para definir criterios, pero debe tenerse en cuenta que no existen las mismas exigencias.

El hecho de que sean Normas las hace interesantes y significativas, en la industria de la construcción.

Por otro lado podemos mencionar que la iniciativa privada en algunas casas otorga los contratos para la ejecución de sus -

obras mediante concursos, los cuales carecen de reglamentación, en los que solo interviene el criterio, honorabilidad e integridad de las personas encargadas de otorgar el contrato, y en estos casos, como menciona el Ingeniero Suárez Salazar - (COSTO Y TIEMPO DE EDIFICACION, Pág. 370), constituye el concurso "un recurso de la parte contratante para encontrar en igualdad de condiciones una proposición conveniente a sus intereses".

En general este sistema para el otorgamiento de contratos representa grandes ventajas para el cliente, sea iniciativa privada o gobierno, pero para las empresas constructoras participantes puede resultar ventajoso en la medida que las siguientes premisas se logran:

1. La convocatoria y los documentos de evaluación sean claros y precisos. Porque si no ocurre así, se podrían llegar a cotizaciones erráticas.
2. Las empresas invitadas sean muy semejantes en:

- a). Calidad técnica.
- b). Calidad administrativa.
- c). Especialidad constructiva.
- d). Capacidad financiera.
- e). Volúmen de obras anuales.

Estas semejanzas son generalmente tomadas en cuenta por los organizadores porque podría traerle problemas al otorgar una obra demasiado grande para un contratista pequeño que no la podrá realizar en forma satisfactoria, o una obra demasiado chica para un contratista grande que probablemente la realizaría en forma ineficiente.

3. El tiempo para presentar la proposición sea razonable. En caso de no serlo, las cotizaciones contendrían omisiones y/o errores que podrían ocasionar conflictos futuros.

4. El tiempo sugerido para la construcción sea razonable o lo más real posible de acuerdo a análisis hechos por el cliente, ya que de no ser así el concursante tendría que ajustarse el tiempo de construcción solicitado no llegando a un programa de obra real, lo que invariablemente ocasionaría prórrogas posteriores.

5. Sea adicionada alguna cláusula de reajuste para preveer cambios significativos en los incrementos de precios de materiales y mano de obra; porque es un hecho que los costos en la industria de la construcción están variando casi constantemente hacia el alza y podríamos asegurar que, nunca a la baja, lo que hace que de no adicionarse la cláusula de reajuste, algunos concursantes pesimistas llegarían a cotizaciones muy elevadas o disparadas en el momento del análisis y los optimistas correrían riesgos de pérdidas económicas o de conflictos con los clientes.

CAPITULO III

APLICACION DE LA TEORIA DE JUEGOS

En los distintos niveles de mando de una empresa constructora diariamente se toman decisiones, en la actualidad existe una rama de las matemáticas y de la investigación de operaciones denominada Teoría de Juegos que para tal efecto y en muchos casos, constituye una herramienta auxiliar muy importante, ya que en esencia la teoría de juegos consiste en buscar y conocer estrategias que maximicen o minimicen una función objetivo dada. Se ha visto la posibilidad de la aplicación de tal teoría en la elaboración de concursos, pues ellos en sí, con algunas variantes y excepciones, constituyen un conjunto de operaciones integrantes de un sistema, el cual es factible de análisis y en muchos casos de optimización.

Antes de entrar en la aplicación práctica, de esta teoría a los concursos, es conveniente conocer sus hipótesis principales, las cuales podemos resumir como una situación en la que

dos o mas personas tienen que tomar una decisión adoptando pa
ra ello línea de acción, viéndose el resultado final afectado
por la combinación de las acciones o selecciones tomadas co-
lectivamente.

Siendo mas específicos y empleando los términos que dieron --
origen a la antes mencionada teoría, podríamos decir que es -
un juego competitivo donde se presentan las siguientes cuatro
propiedades:

1. Existen dos o más jugadores.
2. Se especifican un conjunto de reglas las cuales son conoci
das por los jugadores.
3. Los resultados finales del evento son claros como por ejem
plo: ganar, empatar*, perder, retirarse.
4. Los premios establecidos con anterioridad para el final de
la competencia son conocidos por los jugadores.

*En el caso de los concursos, está practicamente fuera del
resultado final esta posibilidad.

Los concursos dentro de la industria de la construcción son - medios de tipo competitivo para obtener contratos a través de ellos; existen del tipo abierto en que existiendo una oferta para la ejecución de una obra a determinado precio, cualquier concursante puede mejorarla. Los concursos del tipo cerrado presentan como principal característica y la cual da origen a su nombre, el hecho que son presentados en sobre cerrado y - las empresas constructoras participantes conocen todas las de más cotizaciones en el momento de la entrega de las proposiciones, no existiendo la posibilidad de modificar sus cotizaciones y estableciéndose como dictámen por parte de la dependencia contratante la adjudicación del contrato a la empresa que presentó la cotización más baja, salvo que ésta sea excesivamente disparada en comparación con las demás, a criterio de la persona encargada de emitir el fallo. Este será el tipo de concurso al cual nos vamos a avocar y emplear la teoría de juegos para sistematizarlo o elaborar un modelo. Los modelos son representaciones de la realidad y si fueran tan difíciles y complejos de controlar como la realidad, no tendría - caso alguno utilizarlos, por ello se tratará de construir mo-

delos los cuales siendo mas sencillos que la realidad, nos - sean útiles para predecir o explicar fenómenos reales con la mayor confiabilidad posible.

Los modelos se pueden clasificar de la siguiente manera:

1. MODELOS ICONICOS

En los que las propiedades características del fenómeno - real, son representadas físicamente a escala (mayor o menor).

2. MODELOS ANALOGOS

Se utiliza un conjunto de propiedades de un sistema dado - para representar otro distinto.

3. MODELOS SIMBOLICOS

Mediante letras, números y algunos otros tipos de símbolos

se representan variables que afectan un fenómeno y las relaciones entre ellos.

También se pueden dividir los modelos en:

1. EXPLICATIVOS

Conocidas también como descriptivos y representan el modelo de tal manera que se entiende fácilmente su funcionamiento.

2. PREDICTIVOS

Los cuales presentan variables que pueden ser controladas en la búsqueda de un resultado, mismo que trataremos siempre sea el óptimo.

Como se mencionó en el capítulo I de este trabajo, son muchos los factores que intervienen en la elaboración de un concurso, entre ellos podemos distinguir los conocidos como estrategias

e intereses de la empresa, los cuales son muy necesarios conocer y definir para el análisis de la toma de decisiones.

A continuación describiremos algunas de las estrategias que pueden ser consideradas como variables para el análisis del fenómeno concurso.

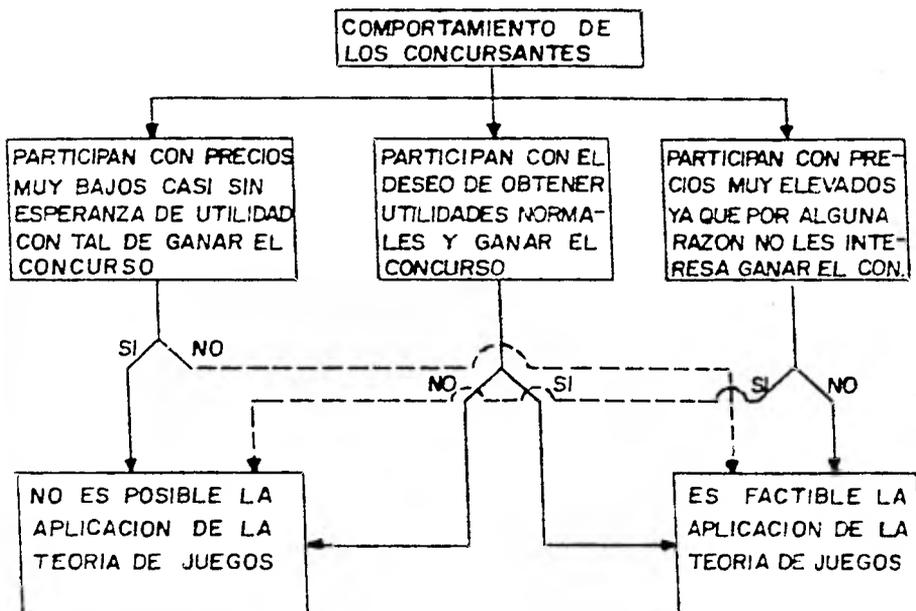
1. Si hay escasez de concursos, los precios pueden disminuir entre los concursantes para ganarlo.
2. Si la constructora posee equipo ocioso que pudiera ser utilizado en la ejecución de una obra concursada, la empresa tratará de ganarlo.
3. Si la empresa carece o tiene poca obra, con el objeto de no perder dinero, reduciría sus utilidades con la idea de ganarlo.
4. Si la constructora está realizando o ha realizado trabajos en la zona, lo que hace un mejor conocimiento de la misma,

podrá concursar con precios más bajos.

5. Si el concursante ya tiene saturado su programa de obra podría entrar con precios más altos sin importarle perder el contrato.
6. En caso de que una empresa necesite adquirir equipo para una obra objeto de un concurso, invariablemente sus precios serán mayores.
7. Si la constructora no tiene experiencia en el tipo de obra los análisis de precios unitarios generalmente serán conservadores incrementando la cotización final en comparación con quienes sí tengan experiencia.

Lo que se trata al aplicar la teoría de juegos a la elaboración de concursos es de teniendo antecedentes de otros concursos y haciendo suposiciones tales como: (1. El concurso se -- comporta de acuerdo a una distribución normal, o sea que el -- comportamiento de los competidores no cambia a corto plazo.

2. Que no se presenten concursantes con precios bajísimos sin esperanzas de utilidad, sólo con el deseo de ganar el concurso): seleccionar una oferta en la que maximicemos la mínima utilidad esperada. Para ello habremos de considerar un modelo teórico, el cual nos permitirá establecer si estamos en condiciones o no de aplicar la teoría de juegos a determinado concurso, veamos:



Lo anterior ha sido comentado porque si la teoría de juegos - es una herramienta útil y de ayuda para ganar un concurso, -- también es cierto que no constituye en modo alguno una fórmula mágica que siempre nos llevará a resultados positivos. Para ilustrar de manera real la aplicación de la misma, presentamos a continuación la forma práctica de aplicarla y el resultado, en este caso positivo, que nos hubiera llevado.

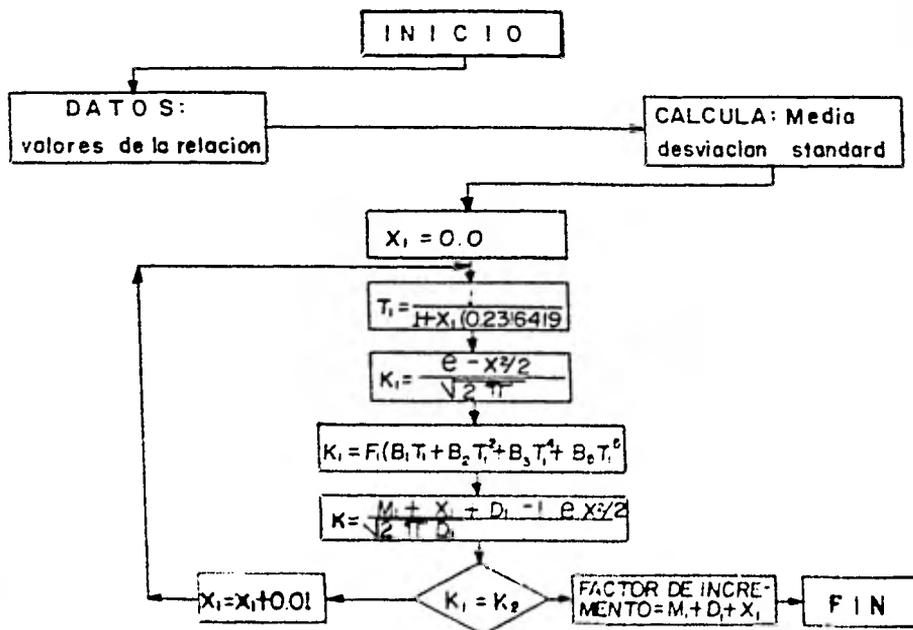
Los datos descritos a continuación fueron facilitados por una empresa constructora, de la cual omito el nombre por ser datos confidenciales:

COSTO DE LA OBRA	PROPOSICION GANADORA	R E L A C I O N
9 527	9 193	0.965
8 432	9 502	1.127
4 459	5 148	1.152
7 829	8 588	1.097
9 343	8 679	0.929
6 345	7 125	1.123
8 412	9 724	1.156
<u>12 327</u>	<u>13 917</u>	1.129
5 252	<u>*6 987*</u>	

*Dato a verificar mediante el empleo del modelo.

Para ejemplificar la utilización del modelo, escogimos un con curso aleatoriamente de los datos que nos fueron facilitados y el monto de la proposición ganadora lo encerramos en un rec tángulo como si lo desconociéramos.

El problema puede ser resuelto en forma manual con ayuda de - tablas, pero por facilidad se elaboró un diagrama de flujo pa ra calculadora de bolsillo programable:



Con este diagrama de flujo se hizo un programa para calculadora Hewlett Packard 41CV (ver programa anexo), y para el costo de obra de 5'252,000 nos resultó que deberíamos incrementarlo en 33%, lo que nos daría una proposición como empresa de - - 6'985,000 muy aproximado a la proposición ganadora, de donde podemos deducir que de haberse utilizado este método, en ese caso hubiéramos salido favorecidos; insisto en señalar que este modelo elaborado con la ayuda de la teoría de juegos no pretende esperar éxito en el 100% de los casos donde sea utilizado, pero sí es una herramienta de ayuda para los analistas de costos y directivos de una empresa, en la obtención de los montos que deben considerar en concursos de obras.

Paso

1 LBL CONC
 2 LBL A
 3 FIX 0
 4 CF 29
 5 CL Σ
 6 CLST
 7 LBL 01
 8 1
 9 +
 10 TX
 11 ARCL X
 12 T_F ?
 13 PROMPT
 14 Σ -
 15 GTO 01
 16 LBL 8
 17 SF 29
 18 FIX 2
 19 MEAN
 20 STO 05
 21 SDEV
 22 STO 06
 23 0
 24 STO 01
 25 XEQ 09
 26 STO 03

Paso

27 1
 28 LBL 02
 29 STO 02
 30 XEQ 09
 31 STO 04
 32 SIGN
 33 RCL 03
 34 SIGN
 35 X = Y ?
 36 GTO 03
 37 GTO 04
 38 LBL 03
 39 RCL 04
 40 STO 03
 41 RCL 02
 42 2
 43 X
 44 GTO 02
 45 LBL 04
 46 RCL 01
 47 RCL 02
 48 +
 49 2
 50 +
 51 STO 00
 52 XEQ 09

Paso

53 STO 10
 54 ABS
 55 EEX CHS 8
 56 X > Y ?
 57 GTO 05
 58 RCL 10
 59 SIGN
 60 RCL 03
 61 SIGN
 62 X \neq Y ?
 63 GTO 06
 64 RCL 00
 65 STO 01
 66 GTO 04
 67 LBL 06
 68 RCL 00
 69 STO 02
 70 GTO 04
 71 LBL 05
 72 RCL 00
 73 RCL 06
 74 X
 75 RCL 05
 76 +
 77 FACTOR INCREM
 78 ENTD =

Paso

79 ARCL X
 80 BEEP
 81 PROMPT
 82 LBL 09
 83 VIEW X
 84 STO 7
 85 .2316
 86 X
 87 1
 88 +
 89 1/X
 90 STO 08
 91 .313
 92 X
 93 RCL 08
 94 x^2
 95 .357
 96 X
 97 +
 98 RCL 08
 99 3
 100 4^x
 101 1.781
 102 X
 103 +

Paso

104 RCL 08
 105 4
 106 y^x
 107 1.821
 108 X
 109 +
 110 RCL 08
 111 5
 112 y^x
 113 1.33
 114 X
 115 +
 116 PCL 07
 117 x^2
 118 2
 119 +
 120 CHS
 121 e^x
 122 2
 123 \overline{II}
 124 X
 125 \sqrt{x}
 126 +
 127 X
 128 STO 09

Paso

129 RCL 07
 130 RCL 06
 131 X
 132 1
 133 -
 134 RCL 05
 135 +
 136 2
 137 \overline{II}
 138 X
 139 RCL 06
 140 X
 141 \sqrt{x}
 142 +
 143 RCL 07
 144 x^2
 145 2
 146 +
 147 CHS
 148 e^x
 149 X
 150 -
 151 -
 152 CLD
 153 END

CAPITULO IV

ORGANIZACION Y ELABORACION

Podemos ser capaces de hacer muchas cosas pero si las organizamos y planificamos seremos indudablemente capaces de hacer muchas más.

La planeación o planificación es el análisis sistemático, -- cuantitativo cuando sea posible de una situación o proyecto y consiste en la ordenación en el espacio y el tiempo de los -- eventos y actividades que se deben realizar.

En el caso de los concursos es conveniente planificarlos para obtener buenos resultados, mejor aprovechamiento del personal que se dispone para realizarlos y evitar en lo posible las -- prisas y urgencias de última hora, ya características en la -- elaboración de concursos.

Es lógico suponer que el personal con que se cuenta, el tiem-

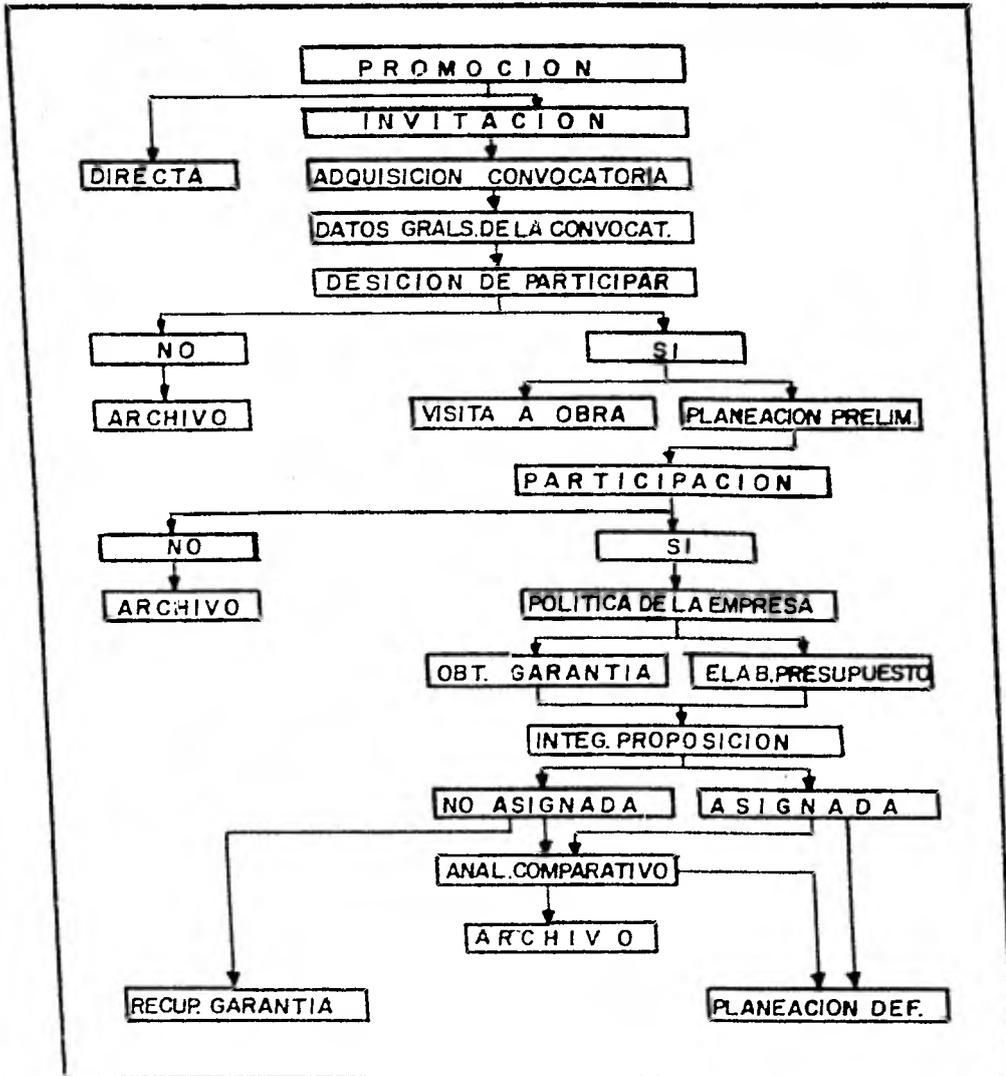
po disponible para la entrega del concurso y la cantidad de - análisis de costos que deban realizarse son factores muy importantes en la planificación de los concursos.

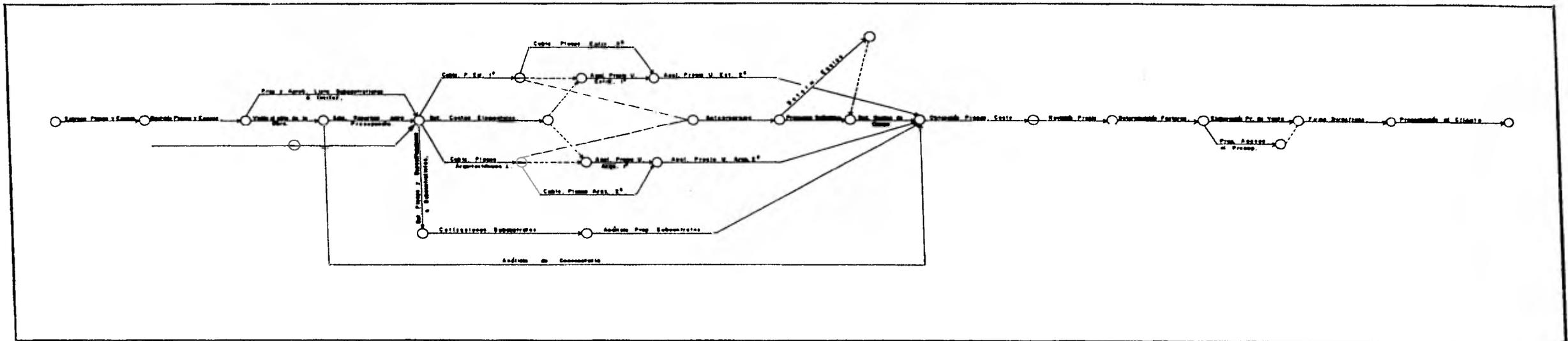
En cada caso particular esos tres factores deberán ser analizados para llegar a establecer la planificación adecuada y -- conveniente.

Después de realizar una investigación en distintas compañías constructoras, sobre la forma de organizar sus concursos, pre sento un programa de secuencia de actividades y un diagrama - de ruta crítica los cuales adecuados a condiciones particulares pueden ser de utilidad. (Ver diagramas).

En el análisis de la convocatoria se han de considerar la ela boración de documentos como son carta del representante, fot copia de la escritura constitutiva, carta proposición, certificado de garantía y fotocopias de registros; estas actividades se pueden realizar en fracciones del día, pero es conveniente les sea asignado días completos para evitar con ello -

SECUENCIA DE ACTIVIDADES PARA LA PARTICIPACION EN CONCURSO





hacer fracciones muy pequeñas, las cuales no son benéficas y harían tedioso y sin idea la realización de la ruta crítica del concurso.

Para la visita al sitio de la obra, siempre es especificado por la dependencia convocante un día determinado con el propósito que esté su representante para hacer aclaraciones, por lo cual es una actividad variable en el tiempo y lógicamente en la colocación en nuestro diagrama.

Los costos de los materiales están relacionados en cierta forma con la cercanía o no del proveedor al lugar de la obra, - pues en el precio debe ir incluido el flete; la compra de mayor o menor cantidad es importante en la variación del precio, ésto puede obedecer a políticas determinadas y considerar para nuestros análisis y lista de precios de materiales, precios más bajos, precios promedios o precios más altos.

La mano de obra representa dentro del costo final un alto porcentaje y su análisis de costo debe ser cuidadoso y racional.

En la industria de la construcción generalmente se trabaja - con la clasificación del personal en peones, ayudantes, oficiales (albañilería-fierro-carpintería-pintura-herrería-electricidad-plomería), cabo y maestro de obra.

En los análisis de precios unitarios consideramos el salario real del trabajador, obtenido de la forma siguiente:

SALARIO BASE

Fijado por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos para los distintos tipos de trabajadores y de acuerdo a la zona económica.

REMUNERACION ANUAL

Cantidad que percibe el trabajador en un año y se obtiene multiplicando el salario base por el número de días del año. Al tomar que cada cuatro años hay año bisiesto, nos queda la remuneración anual = salario base x 365.25.

PRIMA VACACIONAL

El Artículo 80 de la Ley Federal del Trabajo establece una -- prima no menos del veinticinco por ciento de los salarios que le correspondan durante el período de vacaciones, las cuales deben ser como mínimo de seis días, de donde resulta que la - prima vacacional es igual al salario base $\times 6 \times 0.25$.

GRATIFICACION ANUAL

La Ley Federal del Trabajo en el Artículo 87, estipula el derecho de los trabajadores a un aguinaldo anual pagadero antes del veinte de diciembre y el cual no debe ser menor de quince días de salario, lo que nos lleva a considerar la gratificación anual igual al salario base $\times 15$.

TOTAL DEVENGADO ANUAL

Es la suma de la remuneración anual más la prima vacacional, más la gratificación anual.

CUOTA IMSS

En particular para la industria de la construcción y para facilitar su determinación y pago, se definieron porcentajes sobre el total devengado.

Para el peón (salario mínimo) es igual al 19.6875%.

Para salarios superiores al mínimo es igual al 15.9375%.

EDUCACION

El 1% del total devengado.

GUARDERIA

El 1% sobre la remuneración anual; no es aplicable sobre la prima vacacional ni la gratificación anual.

INFONAVIT

No es aplicable a las obras de gobierno.

5% de la remuneración anual, no gravable sobre la prima vacacional, ni la gratificación anual.

SALARIO REAL

Como se mencionó anteriormente es el que tomaremos en cuenta en los análisis de precios unitarios y lo obtenemos dividiendo la suma anual por concepto de salarios, impuestos y prestaciones entre los días efectivos que se trabajan durante el -- año. Los días efectivos de acuerdo a la Ley Federal del Trabajo se determinan de la siguiente forma:

DIAS NO LABORABLES

Domingos 52

1º de enero 1

5 de febrero 1

21 de marzo 1

10 de mayo 1

16 de septiembre 1

20 de noviembre 1

10 de diciembre cada seis años 0.17

25 de diciembre 1

Vacaciones mínimas 6

Días pagados 365.25

Días efectivos $365.25 - 65.25 = 300.08$

Para la maquinaria es recomendable hacer un análisis de costo horario para su inclusión en el presupuesto. La herramienta menor se acostumbra a incluir como un porcentaje de la mano de obra.

Los costos indirectos son la suma de los gastos técnicos y administrativos necesarios para la ejecución de una obra.

Se dividen en gastos por administración central y gastos por administración de obra, estos últimos son reflejables en un 100% dentro del costo final, mientras que el porcentaje por administración central variará de acuerdo a las obras que está ejecutando la compañía y será proporcional al monto de las distintas obras.

Muchas dependencias ya tienen estimado el máximo porcentaje de indirectos que aceptan se les aplique en los presupuestos de sus obras, por lo cual el analista de costos aparte de llegar a determinar sus indirectos reales deberá conocer el máximo autorizable para el concurso que está realizando y en el caso de ser su porcentaje de indirectos mayor, proponer a los directivos las medidas a seguir.

Para la determinación de los gastos de campo mencionaremos -- aquí los más importantes, pero debe tenerse en cuenta que el

análisis para cada obra en particular será el que determine y refleje la totalidad de los mismos.

GASTOS DE CAMPO

HONORARIOS Y SUELDOS

--Personal técnico.

--Personal administrativo.

--Consultores y Asesores.

-- Estudio e investigaciones.

FLETES Y TRANSPORTES

--De campamentos.

--De equipo de construcción.

--De mobiliario.

--Depreciación de vehículos.

--Pasaje de personal técnico (obra foránea).

--Comunicación (giros, correos, etc. en obra foránea).

GASTOS DE OFICINA

--Papelería y útiles de escritorio.

--Copias fotostáticas.

--Material para limpieza.

--Depreciación de mobiliario.

--Luz.

--Otros.

OBRAS PROVISIONALES

--Oficinas.

--Sodegas.

--Cercas perimetrales.

--Sanitarios.

--Caminos de acceso.

--Otros.

FIANZAS

--De anticipo.

--De cumplimiento.

--Otros.

FINANCIAMIENTO

IMPUESTOS

IMPREVISTOS

Notará el lector que la consideración exacta de muchos conceptos de los gastos de campo para un concurso es imposible, por lo cual se trabaja para la determinación de los montos de -- esos conceptos con porcentajes, los cuales varían con el tipo de obra a realizarse y en muchos casos con la ubicación de la misma, y en el caso de que se gane la misma, se deben realizar comparaciones periódicas de los gastos de campo programados contra los gastos de campo reales.

La suma de los costos directos e indirectos, más la utilidad

nos da el precio de venta y todo ello deberá revisarse antes de pasar a firma de los directivos y la presentación al -- cliente.

El monto de los incrementos en los costos de la construcción es difícil predecirse con exactitud, por lo cual y como una - protección para el contratista se manejan en la actualidad co mo parte de los contratos, cláusulas de ajuste, las cuales - sirven para actualizar o como su nombre lo indica, ajustar - los costos en el tiempo.

El siguiente es un modelo de fórmula de ajuste, haciendo la - observación que existen otros y que los distintos tipos de -- fórmulas de ajuste utilizadas dependen del período estimado - de duración de la obra por ejecutar.

FORMULA DE AJUSTE

Fórmula de ajuste que se aplicará a contratos a precio alzado o precios unitarios, en casos que se modifique el costo unitario total en \pm un 5% cuando menos, por cambios en los precios base de los insumos.

Fórmula de ajuste

$$FA = FCD \left(PM \frac{CMA}{CMC} + PMO \frac{CMOA}{CMOAC} \right) + FI \times 6 + IVA$$

Donde:

FA = Factor de ajuste.

FCD = Peso de costo directo.

PM = Peso de materiales.

CMA = Costo de materiales actualizados.

CMC = Costo de materiales a la fecha de la contratación.

PMO = Peso de mano de obra.

CMOA = Costo de mano de obra actualizado.

CMOC = Costo de mano de obra a la fecha de la contratación.

FI = Peso de indirectos.

IVA = Impuesto al Valor Agregado x 6 + según el caso.

Para determinar el peso de costo directo y de indirectos, tenemos:

$$FI = \frac{IND}{C.V.}, \quad FCD = \frac{CD}{CV}$$

Donde:

FI = Factor de indirectos (peso)

IND = Indirectos en %.

CV = Costo de venta.

FCD = Factor de costo directo (peso)

CD = Costo directo.

CAPITULO V

PROGRAMACION DE OBRA

Programar en la construcción de obras, es definir y establecer la secuencia cronológica que debe seguir las actividades de un proyecto.

La programación de obra tiene como principal característica la de permitir planear, coordinar y controlar la utilización de los recursos y la representación en forma esquemática de los planes.

Para programar una obra es necesario conocer el proyecto, analizar los procedimientos constructivos que pueden utilizarse y los recursos disponibles para la construcción.

Uno de los aspectos técnicos que debe cubrirse por parte del concursante es la presentación de un programa de ejecución de obra. En la mayoría de los casos la dependencia convocante -

especifica el tiempo de duración de la obra y pide como requisito un programa de obra que se ajuste al mismo, para ello se puede proceder con un diagrama de barras o con el método de la Ruta Crítica, por eso he querido incluir en esta tesis los fundamentos de ambos métodos.

RUTA CRITICA

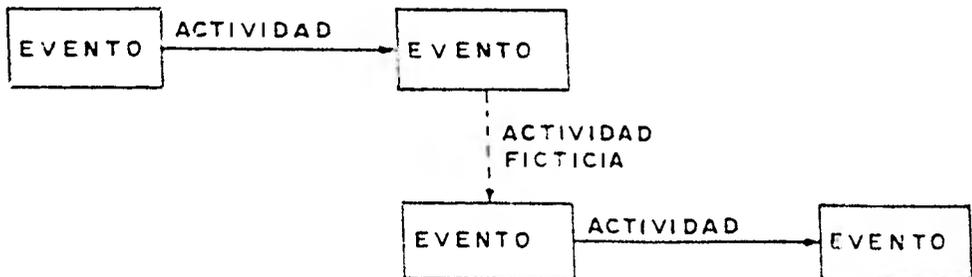
El método de la ruta crítica es un procedimiento administrativo de planeación, programación, ejecución y control de todas las actividades de un proyecto que debe realizarse dentro de un tiempo crítico. Está compuesto fundamentalmente por un diagrama y una ruta crítica.

El diagrama también se conoce con el nombre de red y está compuesto por una serie de actividades relacionadas entre sí, las cuales representan el procedimiento constructivo a seguir. Estas actividades se representan por una flecha continua cuando se les determina un tiempo de duración y cuando su tiempo de duración es igual a cero, se le denomina Actividad

Ficticia, representándose con una flecha discontinua.

Las flechas continuas o discontinuas que sirven para representar una actividad no se dibujan a escala ni representan un vector, la cola representa el inicio de una actividad y la punta representa la terminación.

Las actividades se encuentran situadas entre los eventos los cuales son simbolizados mediante círculos o rectángulos en los que se anotará su nombre o descripción, un número y un tiempo de duración.

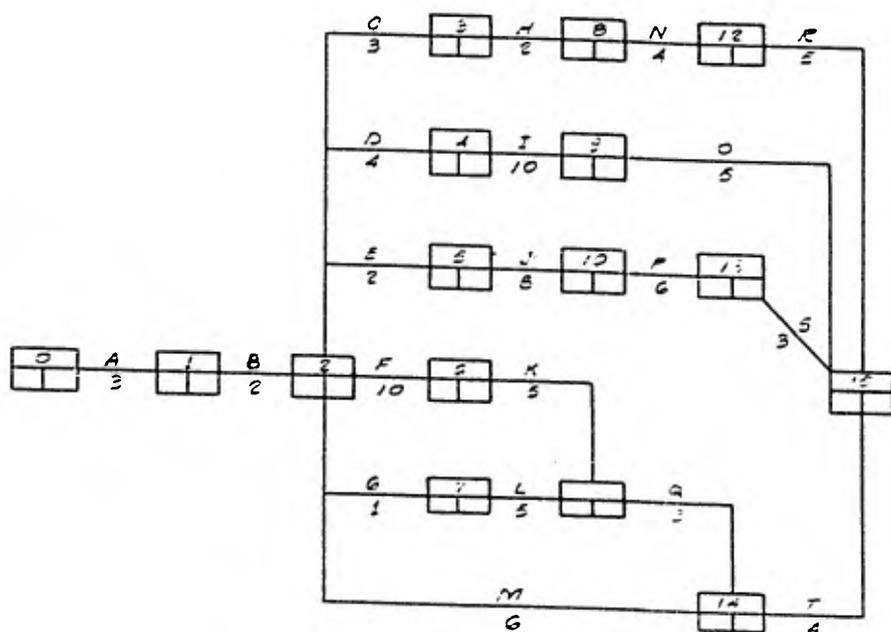


Para elaborar una red en el método de la Ruta Crítica, la obra que se va a ejecutar debe ser subdividida en actividades las cuales deben ser organizadas, pero para poder hacerlo es necesario dar respuesta a tres preguntas fundamentales para cada actividad que se vaya a analizar:

1. ¿Qué actividades deben preceder a esta actividad?
2. ¿Qué actividades pueden hacerse al mismo tiempo que esta actividad?
3. ¿Qué actividades deben ejecutarse después de esta actividad?

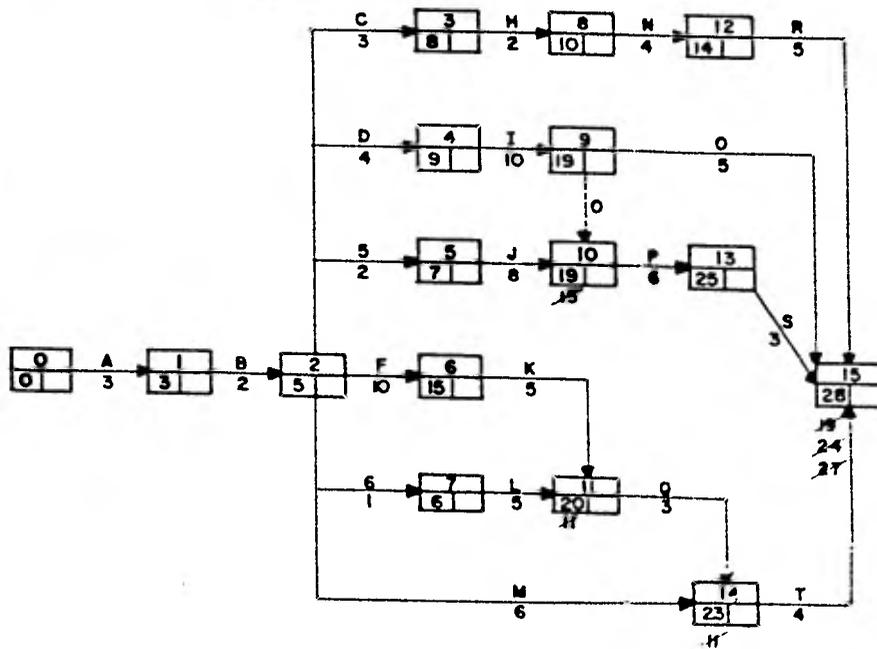
Con el objeto de que sea visualizado el cálculo de una red -- presento a continuación un ejemplo en el cual se ilustran los pasos necesarios. Primero se identifican, como se señaló anteriormente, las actividades y las relaciones entre ellas; luego se calcula el tiempo de duración de las distintas actividades dividiendo el volumen a realizar entre el rendimiento

de la o las cuadrillas que van a utilizarse, este tiempo de duración se coloca en la parte inferior de la flecha (ver figura).



Después de haber definido las actividades y las relaciones entre ellas y calculado los tiempos de duración de las mismas, se calculan los tiempos primeros de inicio (ver figura), sumando el tiempo primero de inicio del evento que le antecede mas la duración de la actividad; siempre se deben calcular comenzando desde el evento inicial progresivamente hasta llegar al evento final. El único problema que presenta el cálculo de los tiempos primeros de inicio es cuando convergen a un -- mismo evento dos o mas actividades (ver eventos 10, 11 y 14), pero se soluciona escogiendo como tiempo primero de inicio la suma de días mayor. En la figura se observan que han sido tachadas las sumas menores pero esto solo se hace con el propó--sito que se comprenda mejor al ejemplo, ya que al estar elabo--rando una red, estas sumas menores no se indican y solo se coloca el tiempo primero de inicio correspondiente, el cual -- siempre se coloca en la parte inferior izquierdo del rectángu--lo o círculo.

TIEMPO PRIMERO DE INICIO

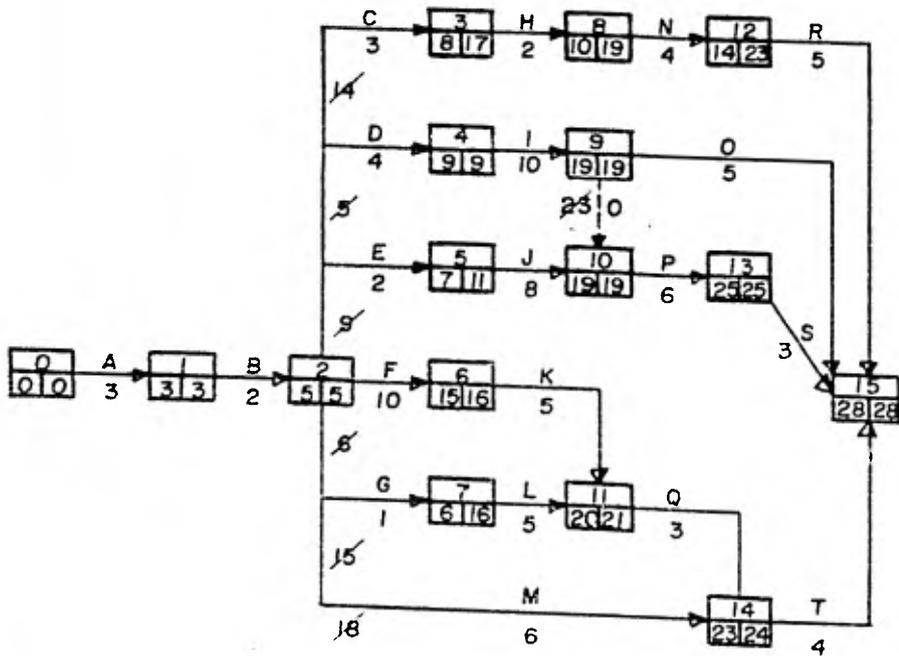


Ya calculados los tiempos primeros de inicio se procede a calcular los tiempos últimos de terminación, los cuales se colocan en la parte inferior derecha. Para determinarlos se parte desde el evento final en el cual el tiempo primero de inicio es igual al tiempo último de terminación y se van calculando los demás tiempos últimos de terminación en forma progresiva hasta llegar al evento inicial, los cuales se obtienen restando la duración mayor del evento terminal menos la duración de la actividad del evento que se está calculando, - (ver figura).

El tiempo último de terminación se define como el tiempo más tardío que puede iniciarse una actividad sin afectar la duración total.

Al igual que en el cálculo de los tiempos primeros de inicio en el cálculo de los tiempos últimos de terminación, se presentan problemas cuando a un evento convergen varias actividades, (ver evento 9 y 2 de la figura), lo que se resuelve escogiendo el tiempo menor de las restas que se hagan en el evento.

TIEMPOS ULTIMOS DE TERMINACION



Al concluir la elaboración de la red podremos calcular las --
holguras de las actividades, que son las flexibilidades que -
se tienen en las mismas, salvo en el caso de las actividades
críticas en las cuales la holgura es igual a cero.

Holgura libre

Es el tiempo que una actividad puede ser retrasada o desplaza
da sin afectar la o las actividades subsecuentes.

$$HL = T_p - I_p - d$$

Holgura total

Es el tiempo que una actividad puede ser retrasada sin afec-
tar o modificar la duración total del proyecto.

$$HT = T_r - T_p = I_r - I_p$$

Las reglas de la criticalidad en el método de la ruta crí-

00.

tica son las siguientes:

- a. Los tiempos primeros de inicio y último de terminación en el evento inicial de una actividad deben ser iguales.
- b. Los tiempos primeros de inicio y último de terminación en el evento final deben ser iguales.
- c. El tiempo último de terminación del evento final de la actividad, menos el tiempo primero de inicio del evento inicial de la actividad deberá ser igual a la duración de la actividad.
- d. Las actividades críticas no tienen holguras.

Estas reglas nos sirven para determinar la ruta crítica, la -
cual nos indica la longitud del proyecto, siendo éste el cami-
no mas largo entre los eventos inicial y final. En cualquier
red debe existir por lo menos una ruta crítica.

DIAGRAMA DE BARRAS

El diagrama de barras es conocido como diagrama de Gantt, -- quien fue su creador, es una representación gráfica (barras) sobre un calendario del tiempo de duración de las actividades.

La forma para elaborar el diagrama de barras es la siguiente:

- a. Se colocan las actividades en la forma lógica de ejecución y con la escala que se escoja se representa mediante barras el tiempo de duración de las mismas.
- b. La escala de tiempos que se determinó en el inicio anterior, se convierte a tiempos efectivos y se pasan a días - calendario haciendo coincidir el origen de la escala con - el día calendario correspondiente a la fecha de iniciación de la actividad; teniendo en cuenta la supresión de los -- días no laborables.
- c. Las holguras de las actividades que la tengan deben quedar

incluidas en su magnitud en la barra correspondiente.

El diagrama de barras es más fácil de hacer que una ruta crítica y su representación ayuda a visualizar mejor por su forma esquemática un proyecto.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los registros estadísticos de los concursos en que se participa y la mayor cantidad de datos posible sobre con quienes hemos competido, serán una ayuda para concursos posteriores.

La planificación de la utilización de los materiales en obra respecto al tiempo, nos permite evaluar la posibilidad de la compra anticipada, para preveer alzas o carestías que pueden ser perjudiciales.

Esta evaluación debe tomar en cuenta los gastos de almacenaje y financiamiento para determinar el tiempo óptimo de adquisición.

Un análisis de mercado de la zona donde vaya a estar ubicada la obra, es un trabajo previo a la elaboración de precios unitarios que debe hacerse sin excepción.

Los costos indirectos difíciles de valuar en algunos conceptos con precisión, son de gran importancia para el resultado final del costo y ser cuidadoso en sus análisis es de suma importancia, por ejemplo, si tuviésemos un error en la consideración del precio de algún material, éste se reflejaría solo en unas cuantas partidas. Pero si tenemos un error en la elaboración del costo de indirectos, éste se reflejaría en todo el presupuesto.

La omisión de un precio unitario en los concursos de obras gubernamentales es motivo de descalificación, por lo cual antes de la entrega, una revisión minuciosa es imprescindible; sin embargo en la iniciativa privada esta omisión generalmente se acostumbra a corregir, tomando como dato en la partida faltante el precio unitario más alto de los que hayan sido presentados para el concurso en estudio.

Una comunicación continua entre los residentes y superintendentes de construcción con los analistas de precios unitarios para comparar lo real con lo presupuestado es necesaria,

para detectar desviaciones y/o corregir procesos constructivos, así como para tenerlo en cuenta en la preparación de futuros presupuestos.

Las obras que tengan un monto económico elevado hacen necesario y justifican la presencia de un residente de costos en obra.

Para finalizar, deseo señalar que un sistema de control de costos establecerá a la larga la diferencia entre la técnica y la improvisación, lo que se verá reflejado en la economía.

BIBLIOGRAFIA

APUNTES DE RUTA CRITICA
Sección de Construcción
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional Autónoma de México

BASES Y NORMAS GENERALES PARA LA CONTRATACION
Y EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS
Secretaría del Patrimonio Nacional, 1970.

COSTO Y TIEMPO EN EDIFICACION
Ing. Carlos Suárez Salazar
Editorial LIMUSA, México, D.F.
2a. Edición, 1974.

COSTOS Y MATERIALES
Ing. Raúl González Melendez
México, D.F. Edif. Junio 1980

ESTRATEGIA PARA ELABORAR CONCURSOS EN OBRAS,
POR MEDIO DE UN MODELO DE TEORIA DE JUEGOS
Carlos Jorge Guillermo Ruiz González
Tesis, Universidad Iberoamericana
México, D. F., 1978.

ESTADISTICAS

Murray R. Spiegel
Mc Graw Hill, 1981.

GESTION DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS

Cámara Nacional de la Industria
de la Construcción
México, D. F., 1967.

LA OBRA PUBLICA EN MEXICO.

PROCEDIMIENTOS Y ANALISIS DE LA CONTRATACION
Editorial Grupo Expansión, 1978.

LEY DE INSPECCION DE CONTRATOS Y

OBRAS PUBLICAS
Diario Oficial, 1970.

NORMAS DEL INFONAVIT PARA PROGRAMACION DE OBRAS
INFONAVIT.

PROBABILIDAD

Seymour Lipschutz
Mc Graw Hill, 1971