

**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION
MODULO V: SUPERVISION DE OBRAS
DEL 23 DE SEPTIEMBRE AL 4 DE OCTUBRE DE 1996
DIRECTORIO DE PROFESORES

ING. ARTURO FLORES ALDAPE
DIRECTOR GENERAL
CONSULTORIA SUPERV.Y CONTROL, SA DE CV
AMORES No 1224-402
DEL VALLE
03100 BENITO JUAREZ, MEXICO D.F.
559 86 36

ING. RAUL IBARRA RUIZ
PROFESOR DE MEDIO TIEMPO
INSTITUTO TECNOLOGICO DE LA CONSTRUCCION
ROMULO O'FARRIL No 480
OLIVAR DE LOS PADRES
01780 ALVARO OBREGON, MEXICO D.F.
668 07 48

M. EN I. ALVARO JORGE ORTIZ FERNANDEZ
GERENTE GENERAL
LABORATORIO DE CONTROL, S.A. DE C.V.
ISABEL LA CATOLICA No 504
ALGARIN
06880 CUAUHEMOC, MEXICO D.F.
530 70 68 530 73 48 519 25 76

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
DEPARTAMENTO DE CURSOS ABIERTOS**

**CURSO: DIPLOMADO EN CALIDAD DE LA CONSTRUCCION
MODULO V
SUPERVISION DE OBRAS
23 DE SEPTIEMBRE AL 4 DE OCTUBRE DE 1996**

PROGRAMA DEL CURSO

LUNES 23 DE SEPTIEMBRE

16:00 A 21:00

INTRODUCCION A LA SUPERVISION DE OBRAS

ING. ARTURO FLORES ALDAPE

MARTES 24 DE SEPTIEMBRE

16:00 A 21:00

PERFIL, CUALIDADES Y ACTITUDES DEL SUPERVISOR

ING. ARTURO FLORES ALDAPE

MIERCOLES 25 DE SEPTIEMBRE

16:00 A 21:00

LA LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS

ING. RAUL IBARRA RUIZ

JUEVES 26 DE SEPTIEMBRE

16:00 A 21:00

ELABORACION Y DICTAMEN DE CONCURSOS DE OBRA

ING. RAUL IBARRA RUIZ

VIERNES 27 DE SEPTIEMBRE

16:00 A 21:00

SUPERVISION Y ADMINISTRACION DEL CONTROL DE CALIDAD

ING. ALVARO ORTIZ FERNANDEZ

SABADO 28 DE SEPTIEMBRE

9:00 A 14:00

TALLER DE APLICACIONES DE COMPUTACION

ING. JULIO VARGAS RODRIGUEZ

~~LUNES 30 DE SEPTIEMBRE~~

~~16:00 A 21:00~~

~~SUPERVISION Y ADMINISTRACION DEL CONTROL DE CALIDAD~~

~~ING. ALVARO ORTIZ FERNANDEZ~~

MARTES 1° DE OCTUBRE

16:00 A 21:00

EL CONTROL DE LAS OBRAS DESDE LA SUPERVISION

ING. VICTOR MANUEL MARTINEZ HERNANDEZ

MIERCOLES 2 DE OCTUBRE

16:00 A 21:00

EL CONTROL DE LAS OBRAS DESDE LA SUPERVISION

ING. VICTOR MANUEL MARTINEZ HERNANDEZ

JUEVES 3 DE OCTUBRE

16:00 A 21:00

TOPICOS ESPECIALES DE SUPERVISION DE OBRAS

ING. ARTURO FLORES ALDAPE

VIERNES 4 DE OCTUBRE

16:00 A 21:00

LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA DEL SUPERVISOR

ING. ARTURO FLORES ALDAPE



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO V: SUPERVISION DE OBRAS

TEMA 1: INTRODUCCION

EXPOSITOR: ING. ARTURO FLORES ALDAPE

1).GENERALIDADES

Es incuestionable que toda la obra emprendida por el hombre debe producir beneficios, éstos son irrenunciables, independientemente de su condición de inmediatos, mediatos, tangibles o intangibles.

La Supervisión de Obras será por tanto la medida del control de egresos definidos en la etapa de planeación, que garantice el beneficio esperado.

2). ELEMENTOS DE LA SUPERVISION EN GENERAL

Toda idea llevada a cabo es una empresa y como tal, intervendran en forma genérica, cliente, recurso de capital y recurso humano, teniendo como objetivos satisfacer las demandas de cada uno de sus componentes, tales como:

CLIENTE.- El cual demandará de la empresa, un producto en el menor costo posible, con la mayor calidad posible y el menor tiempo posible.

RECURSO DE CAPITAL.- El cual demandará de la Supervisión, la más alta rentabilidad y la mayor seguridad de su inversión.

RECURSO HUMANO.- Este demandará de la supervisión, la satisfacción de necesidades primarias, de necesidad del medio ambiente y de necesidades superiores.

3). EL RECURSO HUMANO EN EL DESARROLLO DE UN PROYECTO.

El equipo multidisciplinario que desarrolla un proyecto, tiene diferentes formas de integración. Una de las formas más comunes es a través de los equipos, cliente, financiero, proyectista, consultor de costos y programación, consultor legal y contable, supervisor y contratistas, donde el.

CLIENTE.- Se encarga de concebir el satisfactor de una necesidad y comunicarlo al financiero y proyectista.

FINANCIERO.- Se encarga de asesorar al cliente sobre la rentabilidad y la seguridad del proyecto que cubrirá las necesidades que ha detectado el cliente.

PROYECTISTA.- Se encarga de interpretar los deseos del cliente, tamizarlos a través de técnicas establecidas y limitaciones del reglamentos y normatividad, para conceptuar un proyecto factible de construir desde el punto de vista económico, modificándolo en su caso hasta qarantizar el objetivo.

En segunda instancia y después de la intervención de los especialistas de proyecto, detectará y corregirá las incongruencias que afecten su planteamiento arquitectónico original.

CONSULTOR DE COSTOS Y PROGRAMACION.- El consultor en costos y programación, asesorará al proyectista para integrar en forma conjunta, el costo esperado del proyecto y su tiempo de ejecución

CONSULTOR LEGAL Y CONTABLE.- Una vez definido el proyecto y aprobado por los elementos anteriores, el asesor legal se encargará de analizar e implementar el vehículo legal idóneo para la ejecución de la obra, así como también definir los sistemas contables que permitan el cumplimiento de las obligaciones impositivas y la información necesaria para la evaluación del mismo.

SUPERVISOR.- El Supervisor representa los ojos técnicos del cliente, cuya misión básica será finalizar el proyecto en los parámetros definidos: costo tiempo y calidad.

CONTRATISTA.- El ejecutor material del proyecto, tendrá como misión realizar el proyecto, cumpliendo ineludiblemente sus compromisos con terceros, con su personal y con sus accionistas en los términos de costo, calidad y tiempo pactados.

4). LA SUPERVISION EN EL DESARROLO DE UN PROYECTO

La Supervisión debiera iniciarse desde la planeación de un proyecto y su integración, a través de la primera evaluación económica del anteproyecto, para con ello definir los puntos de control más importantes.

No obstante la importantísima función de la supervisión, en ocasiones ha derivado en tipos no deseables y que conviene mencionar, para fincar las bases de una buena supervisión.

SUPERVISION JUSTIFICATIVA.- Este tipo de supervisión pretende únicamente la recopilación de argumentos (de preferencia escritos) que permita justificarse ante el cliente sin importar la obra.

SUPERVISION POLICIAL.- Este tipo de supervisión, menos deseable aún que la anterior, considera que su misión es detectar fallas de todas las partes y aplicar sanciones, bajo esta idea, los enemigos se enfrentan siempre en perjuicio de la obra.

En base a los defectos anteriores, creemos estar en la posibilidad de definir el concepto real de la supervisión como:

SUPERVISION INTEGRADA.- En este tipo de supervisión el proyectista, el supervisor y la asesoría en conjunto, buscan la conclusión de la obra en los términos definidos en la planeación.

5).- LOS OBJETIVOS DE UN PROYECTO.-

El óptimo aprovechamiento de todos los recursos de las partes involucradas, permitirá sin duda obtener los objetivos del proyecto.

La obra ideal será por tanto aquella que logre balancear en forma adecuada los objetivos de costo, calidad y tiempo.

Cuando alguno de los objetivos antes mencionado se incrementa o decrementa en forma sustancial, los restantes se verán afectados en igual o mayor medida.

No obstante lo anterior, pese al desbalance provocado, toda obra tiene una prioridad determinante, ésta puede ser:

TIEMPO.- En proyectos donde es imperioso no detener la producción y en beneficio del elemento tiempo, se tendrá que incrementar el costo y en ocasiones reducir la calidad, siendo recomendable hacerlo en una medida prevista de antemano.

CALIDAD.- En todo proyecto, la calidad nunca podrá ser menor a los estándares determinados en las especificaciones oficiales, empero en ocasiones, se hace necesario el incremento en las normas de calidad, donde el costo y el tiempo de construcción se verán incrementados, siendo también recomendable hacerlo sobre parámetros definidos de antemano.

COSTO.- El costo adquiere su máxima prioridad, cuando el proyecto se encuentra limitado por recursos financieros. Para no afectar la calidad en forma sustancial, se hace recomendable optimizar el uso de materiales, buscar soluciones de gran imaginación y alternativas que cumpliendo especificaciones, permitan mejores erogaciones y en forma primordial reducir en lo económicamente posible el tiempo de construcción.

6). - SISTEMAS DE CONTRATACION DE UNA OBRA

Según la legislación vigente en la República Mexicana, las opciones son: "Prestación de Servicios Profesionales" y de "Compromiso Empresarial", siendo esta última, donde se puede localizar el contrato de precios unitarios.

Las recomendaciones sobre el uso de cada uno de estos sistemas son:

PRECIO ALZADO.- Este tipo de contratación es aplicable cuando se tienen definidas las especificaciones a más de un 90 % y la prioridad buscada es el costo.

PRECIOS UNITARIOS.- Este otro sistema es recomendable cuando las especificaciones están definidas entre un 60 y un 90 % y la prioridad es el tiempo.

ADMINISTRACION.- Este sistema es adecuado cuando el proyecto se encuentra definido a menos de un 60 % y la prioridad es la calidad.

Con lo anterior de ninguna manera se quiere decir que la consecución de un objetivo anula la consecución de los otros dos, se trata únicamente de señalar la conveniencia de encontrar el fin prioritario del cliente, para poder asignar límites del incremento o decremento de los otros dos.

7).- TABLA DE AJUSTE DINAMICO.- Ante el fenómeno de la inflación, aún cuando en la actualidad no represente un problema grave en nuestro país, es indudable que deberá existir en las dos últimas contrataciones, algún sistema que permita evaluar este efecto, para lo cual se recomienda el uso de una tabla de reajuste dinámico que tenga como bases las siguientes:

- QUE SEA ESPECIFICA DE CADA OBRA
- QUE CONTenga LOS INSUMOS MAS ESPECIFICOS DE LA OBRA
- QUE SE APLIQUE EL PROGRAMA TEORICO DEL AVANCE PARA SANCIONAR ATRASOS Y BONIFICAR ADELANTOS
- QUE SE APLIQUEN UNICAMENTE SOBRE LA OBRA FALTANTE, ANULANDO LOS INSUMOS CONGELADOS POR EL ANTICIPO Y LIMITANDO SU APLICACION HASTA CUANDO SE DEMUESTRE CIERTO PORCENTAJE DE INCREMENTO

RESPONSABILIDADES DEL SUPERVISOR POR PARTE DEL PROPIETARIO DE LA OBRA

A). - RESPONSABILIDAD GENERAL

Como representante del propietario del proyecto en el sitio de la obra, el Supervisor es responsable de vigilar que el trabajo se realice conforme a los requerimientos de los planos y especificaciones. Esto, sin embargo no le da el derecho de interferir con las operaciones del contratista o interrumpirlas sin razón grave.

B).- RESPONSABILIDADES ESPECIFICAS

1).- Debe familiarizarse completamente con los planos y especificaciones a los que el contratista debe apegarse y deberá revisarlos frecuentemente. El Supervisor debe ser capaz de reconocer inmediatamente si el trabajo a su cuidado cumple con los requerimientos del contrato.

2).- Si cualquier material o parte del trabajo no cumple con dichos requerimientos, el Supervisor deberá notificarlo al Contratista, informándole las fallas observadas y registrar la notificación en su bitácora o informe diario. Si el contratista hace caso omiso del aviso y continúa la operación, el Supervisor deberá notificarlo inmediatamente al Arquitecto/Ingeniero o al propietario.

3).- Como un miembro del equipo de construcción, el Supervisor deberá desempeñar sus obligaciones de tal manera que promueva el avance de la obra. Deberá familiarizarse con el programa de construcción y saber como el trabajo que él supervisa encaja dentro del programa completo. La terminación de la obra dentro del tiempo especificado en el contrato es importante también para el propietario.

4).- El Supervisor debe evitar cuidadosamente cualquier inspección, prueba u otra actividad que haya sido asignada como responsabilidad al contratista, ya que de otra manera afectaría adversamente la posición del propietario en caso de disputa o reclamación. Esto se aplica particularmente al programa de control de calidad del contratista incluyendo pruebas e inspección de sus materiales y su mano de obra, como parte de su responsabilidad contractual.

5).- Cuando el supervisor esté asignado a alguna operación, deberá vigilarla durante todo el tiempo que dure el trabajo, o se asegurará de que otro Supervisor se haga cargo, en caso de que tenga que alejarse. Esto se aplica especialmente al trabajo que no se puede revisar posteriormente, como el hincado de pilotes, la instalación de tuberías y colocación de concreto.

6).- El informe diario del Supervisor deberá incluir un registro de los sucesos del día, de las actividades del contratista, de las instrucciones dadas a éste y de los acuerdos tenidos con él. El Supervisor debe tener en cuenta que en el caso de ~~reclamación o cargos contractuales, sus reportes diarios y la bitácora de la obra~~ adquieren gran importancia.

7).- En el caso de pruebas en el sitio de la obra, éstas deberán realizarse en forma expedita y cuidadosa. Las muestras deben manejarse y protegerse debidamente; y las pruebas que no pasen las especificaciones deberán reportarse al contratista sin demora, evitando así pérdidas de tiempo y de dinero.

8).- Las inspecciones deberán realizarse rápida y oportunamente.

a).- Los materiales deberán revisarse tan pronto sea práctico una vez que hayan sido entregados. Un Supervisor que rechaza materiales después de haber sido colocados, no está cuidando los intereses del propietario.

b).- Los trabajos preparatorios, tales como limpieza interna de moldes de nivelación exacta de las áreas de cimentación, protección del concreto contra la lluvia y el frío y así sucesivamente, se deben revisar con prontitud para evitar demoras en las operaciones subsecuentes.

c).- El trabajo deberá supervisarse conforme a su avance. Por ejemplo, aplazar la inspección de acero de refuerzo y otras piezas empotradas hasta que esté terminada en un 100 % ocasiona un retraso en el avance general.

d).- El supervisor tiene la responsabilidad de estar disponible en toda ocasión para una revisión rápida, y para dar un visto bueno cuando así se requiera. Al contratista no se le debe exigir que demore su trabajo mientras que el Supervisor busca al Proyectista para tomar una decisión.

En forma correspondiente, por supuesto el contratista tiene la obligación de avisar con oportunidad al Supervisor cuando alguna parte de la obra estará lista para su inspección.

9).- Si el Supervisor considera que alguna tolerancia especificada en el proyecto está fuera de la realidad, debe informarlo así al Arquitecto/Ingeniero o Propietario.

10).- Una interpretación demasiado literal a las especificaciones puede causar problemas si éstas no son aplicables a una solución en particular. En tal caso, el Supervisor debe revisar las condiciones y solicitar la opinión del gerente del proyecto, si es necesario.

11).- Cuando sea posible, los problemas deben prevenirse antes de que ocurran. El superintendente o el sobrestante del contratista puede pasar por alto una camisa u otra pieza empotrada que deba colocarse en los moldes. Es incumbencia del Supervisor hacer notar esto al Superintendente. Con este aviso previo, el Supervisor contribuye al avance ininterrumpido de la obra.

12).- Un trabajo inaceptable debe identificarse desde su etapa inicial y reportarlo al contratista antes de que se convierta en una operación costosa y tardada. La notificación deberá confirmarse por escrito, si es necesario. Por ejemplo, si el contratista está utilizando un revestimiento equivocado, o está almacenando material inadecuado, o colocando material suelto de menor tamaño que el requerido, se le deberá informar de esto en la primera oportunidad. Un Supervisor completamente familiarizado con los requerimientos del contrato, puede reconocer estas situaciones de inmediato.

13).- Ocasionalmente puede suscitarse un problema que el Supervisor sea incapaz de resolver por sí mismo. En estos casos deberá informar al Proyectista o al Propietario para que tomen una acción oportuna. Los problemas que queden sin resolver pueden traer como consecuencia situaciones críticas y reclamaciones costosas.

14).- Deben evitarse las decisiones apresuradas. El Supervisor debe investigar concienzudamente la situación y las consecuencias de posibles acciones. Muchas situaciones conflictivas son el resultado de decisiones tomadas prematuramente.

15).- Cuando haya trabajo que corregir por parte del contratista, el Supervisor deberá estar al tanto diariamente. De otra manera se pueden olvidar las correcciones o el trabajo inaceptable puede quedar oculto por el avance de la obra.

16).- El Supervisor deberá reconocer las decisiones que haya tomado respecto al trabajo del contratista. Las contradicciones y el desconocimiento de las órdenes dadas pueden dañar considerablemente las relaciones entre el contratista y el personal de supervisión.

17).- En el curso de su trabajo, el Supervisor debe ser capaz de distinguir los puntos esenciales de los que no lo son, de acuerdo con lo especificado por el proyectista o por el personal de ingeniería del propietario.

18).- El Supervisor debe mantener siempre conciencia de la seguridad. Si nota alguna condición peligrosa en el trabajo, es su responsabilidad llamar la atención del contratista y anotarlo en su bitácora o informe. La simple presencia física del representante del propietario en el sitio o sea, el Supervisor, le hace responsable de informar sobre cualquier condición peligrosa.

AUTORIDAD DEL SUPERVISOR

A).- AUTORIDAD GENERAL

El Supervisor debe tener cierto grado de autoridad delegada, a fin de que pueda llevar a cabo sus obligaciones en forma adecuada. Sus estrechas relaciones de trabajo con el contratista hace ésto indispensable. El Supervisor debe usar la autoridad que la ha sido delegada cuando la situación lo exija. Por otra parte, no debe abusar de ella, el contratista tiene derecho a saber cuando su trabajo no se está ejecutando de manera aceptable, a juicio del Supervisor.

B).- AUTORIDAD ESPECIFICA

- 1).- El Supervisor debe tener autoridad para aprobar materiales y calidad de mano de obra que cumplan con los requerimientos del contrato y debe dar su aprobación con prontitud cuando sea necesario.
- 2).- El Supervisor no debe estar autorizado para ordenar al contratista la suspensión de la obra. Cuando a un contratista se le ordena detener inmediatamente toda actividad, se generan gastos muy elevados, sobre todo si se está empleando material y equipo costosos. Si la orden de suspensión no es justificable en los términos del contrato, el contratista tiene derecho a solicitar el pago de los daños sufridos. Por la naturaleza de sus obligaciones, el Supervisor no puede estar familiarizado con todos los detalles del contrato ni con todas las demás relaciones contractuales. La autoridad para una orden de suspensión del trabajo debe dejarse al Proyectista o al propietario, con algunas excepciones.
- 3).- El Supervisor no debe tener autoridad para aprobar cambios de los requerimientos establecidos en el contrato.
- 4).- El Supervisor bajo ninguna circunstancia, debe tratar de dirigir el trabajo del contratista, de otra manera, puede cesar la responsabilidad contractual del contratista.
- 5).- El Supervisor no debe exigir del contratista, más de lo que está especificado en los planos y especificaciones.
- 6).- Las instrucciones deben darse al superintendente, residente o sobrestante del contratista, no a los trabajadores ni a los subcontratistas

SISTEMA DE INFORMACION DE LA OBRA

CONTROL TECNICO

Al inicio de todo trabajo de Supervisión de obras, el encargado de dicha supervisión, independientemente de los aspectos técnicos que revisó en su oportunidad, deberá establecer su procedimiento de control de la información proveniente de la obra en sus partes correspondientes a informes de avance, incidencias de la obra, y todos los asuntos relacionados con el control contractual de la obra en supervisión.

Para poder iniciar con el pie derecho su control de información proveniente de la obra el Supervisor deberá diseñar su manual de procedimientos para dicha obra.

A continuación se presenta una guía de los elementos o preguntas que debe contestarse al diseñar dicho manual

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

- ¿Cuáles son las responsabilidades de cada quién?
- ¿Qué decisiones debe tomar?
- ¿ Que información necesita?
- ¿ Que comunicaciones sistematicas deben establecerse?
- ¿ Quien debe generar los informes?
- ¿ Como deben obtenerse los datos?
- ¿ Cual debe ser su contenido, su forma y su frecuencia?
- ¿ Quien debe revisarlos?
- ¿ A quien van dirigidos?
- ¿ Quien debe estar enterado mediante copia?

Una vez que ha diseñado mediante la contestación de las preguntas anteriores el Supervisor de Obra pasa a la etapa de control mediante los elementos principales que tiene a la mano y que deben formar parte de su trabajo cotidiano y herramientas de control.

En primer término se cuenta con el diario del Supervisor y en segunda instancia con la Bitácora de obra.

Pasaremos a analizar los dos elementos por separado.

INFORMACION PARA EL CONTROL DE LA EJECUCION

DIARIO DEL SUPERVISOR

CONTENIDO

1. Llamadas telefónicas hechas o recibidas y resumen de lo tratado, incluyendo informes, compromisos y acuerdos.
2. Registro de cualquier trabajo o material que no corresponda a los planos o a las especificaciones y acción tomada
3. Descripción breve de cualquier otro problema o evento anormal

4. Ordenes dadas por escrito al representante del contratista, nombre de éste y hora en que se entregaron.
5. Condiciones imprevistas observadas por el Supervisor que puedan causar demora en los trabajos del contratista.
6. Cuando el contratista esté ejecutando trabajos extraordinarios por obstrucciones imprevistas en el subsuelo, hágase un conteo cuidadoso del personal y el equipo en el sitio, indicando su ocupación. Indíquese el personal y equipo ocioso por causa de la obstrucción.
7. Registro de lo tratado con el contratista en el sitio así como los acuerdos, concesiones o compromisos hechos por cualquiera de las partes.
8. Anótense los errores de campo, cualquiera que sea el causante, e indíquese su efecto probable.
9. Anótense el nombre de la obra en la parte superior de cada página.
10. Firme cada anotación diaria y anote su cargo, inmediatamente después del último renglón de la anotación.

INSTRUCCIONES

- 1). Usese una libreta de pastas duras, como las usadas por los topógrafos
- 2). Las páginas deben numerarse consecutivamente con tinta sin omitir ningún número intermedio.
- 3). No deben hacerse borraduras. En caso de error, simplemente táchese la información incorrecta y enseguida la correcta
- 4). No debe desprenderse ninguna de las hojas. para anular una página crúcela con una X grande y márkela "anulada"

5). Debe informarse todos los días y deben aparecer todos los días de calendario. Cuando no se ejecute trabajo en un día, anótese "no se trabajo", o algo equivalente. Es conveniente registrar las condiciones del clima en los días no trabajados.

FOTOGRAFIAS DE LA OBRA.

Uno de los mejores elementos de apoyo para los informes y el control de la información de la obra lo constituyen las fotografías que se obtienen en el proceso de una obra.

Es importante hacer notar que no se trata de obtener fotografías de una manera profesional o como obras de arte, sino únicamente como apoyo. Desde luego el contar con una buena cámara puede resultar de lo mejor, sobre todo en la actualidad en que las cámaras fotográficas cuentan con aditamentos tan especializados como el marcado de la fecha y la hora de la exposición en la misma fotografía. En la mayor parte de los casos estas cámaras no son costosas y aún cuando no se tenga mucha experiencia en la toma de fotos se debe procurar tomar en cuenta el objetivo de la foto para cubrirlo al realizar una toma.

Las fotografías deben identificarse siempre anotando al reverso y con lapiz lo siguiente:

1. Fecha y hora de la toma
2. Dirección en que fue tomada
3. Identificación del objeto y comentarios sobre detalles.
4. Número consecutivo
5. Nombre o iniciales del fotógrafo

Las fotografías de obra pueden tener los siguientes objetivos:

1. Para relaciones públicas
2. Para registro de avance y control de obra
3. Fotografía intermitente
4. Fotografías previas a la ejecución de los trabajos.
5. Para avalar ejecución de trabajos

6. Para apoyo a precios unitarios o costos extraordinarios

INFORME DIARIO DE SUPERVISION

Este informe se elabora por el Supervisor de Obra para informar a su jefatura o Gerencia del avance y estado de los trabajos ejecutados en la obra.

Debe contener por lo menos lo siguiente

1. Nombre y clave de la obra
2. Nombre del contratista general
3. Número y fecha del informe
4. Condiciones climáticas
5. Fuerza de trabajo promedio
 - a.- Mano de obra
 - b.- Maquinaria y Equipo
 - c.- Personal de campo de la contratista
 - d.- Subcontratistas autorizados
 - e.- En su caso personal y equipo ocioso o parado
6. Visitantes: Nombre, empresa, tiempo de llegada y salida y objeto de su visita
7. Registro de los trabajos: iniciales, en proceso y terminados
8. Firma, nombre, título y fecha

INFORME DIARIO DE AVANCE DE OBRA

OBJETIVO:

Proporcionar los datos básicos a la jefatura del avance de la obra, por paquetes y por los diferentes contratistas.

Lo elabora el Supervisor de Obra auxiliado por el personal de apoyo incluyendo el laboratorio.

Se puede dirigir copia al jefe de programación y control cuando lo haya.

Su contenido es el siguiente:

1. Tareas ejecutadas según el paquete respectivo
2. Se anota sumariamente el avance por cada tarea y los trabajos ejecutados
3. Análisis de variación, el cual sirve para explicar las desviaciones de lo ejecutado respecto al plan inicial, analizando los problemas correspondientes, evaluando el impacto de dichos problemas y desviaciones sobre la terminación de la obra.
4. Proposición en su caso de medidas correctivas.

Para este informe se procurará dar datos concretos y no evaluaciones subjetivas, al describir los problemas y el impacto de los mismos.

INFORMACION PARA CONTROL DE ESTIMACIONES

REVISION DE ESTIMACIONES EN OBRA

En base al resumen de los informes diarios de avance de obra y de sus desviaciones es posible elaborar el informe previo que servirá para la elaboración de la estimación de trabajos relativa al periodo pactado en el contrato de obra.

El informe debe contemplar los siguientes elementos:

1. Estimación de cantidades de obra realizadas a la fecha de corte de la estimación.
2. Inventario de equipo y materiales en almacén de obra.
- ~~3. Mediciones en campo para verificar cantidades, de acuerdo con los criterios señalados en las especificaciones.~~
4. Estimación del pago parcial usando los precios unitarios o globales estipulados en el contrato.
5. En trabajos por administración, revisión de facturas y costos incurridos, así como cargos indirectos
6. Revisión de cobros por obra extraordinaria.
7. Revisión de fondo de retención en su caso o deductivas.

8. Recomendaciones para el pago de la estimación.

REGISTRO DE ENTREGAS DEL CONTRATISTA

Para llevar a cabo este registro se puede seguir el siguiente orden:

1. Fecha de recepción
2. Especificación o plano de referencia
3. Descripción
4. Número de copias o ejemplares
5. Numero de secuencia de registro y a quien se turna
6. Acción o Decisión tomada
7. Observaciones
8. Fecha y número de nota en la bitácora de obra respectiva.

PREVENCION DE RIESGOS EN LA OBRA

PROCEDIMIENTO RECOMENDADO

1. En caso de riesgo inminente, ordenar el retiro de la gente que está dentro del area peligrosa y sus inmediaciones
2. Notificar al superintendente o residente de la contratista
3. Ordenar por escrito al contratista que tome acción inmediata para corregir el riesgo. Registrar esta orden en bitácora de obra. Avisar al contratista que en caso de no tomar acción efectiva, se notificará a las autoridades correspondientes.
4. Si el contratista rehusa corregir la situación o si no lo hace avisar de inmediato a las autoridades de seguridad competentes.
5. Formular un informe escrito completo al Gerente del Proyecto y Dueño, describiendo la situación, los avisos dados y las horas y fecha respectivas.
6. Avisar telefónicamente al Gerente de Proyecto describiendo la situación y dando los detalles necesarios

CONTROL ADMINISTRATIVO DE LA COMUNICACION

DOCUMENTOS OFICIALES EN OBRA

Hay dos tipos de documentos que deben existir en toda obra y que por su importancia deberán estar debidamente protegidos, recomendándose que sea una copia clara y precisa del original o de la copia que haya sido entregada a las partes interesadas. Los originales y/o copias autógrafas, deberán estar en el archivo general y desde luego no menos protegidas que las anteriores contra todo riesgo.

Estos dos tipos de documentos son los siguientes

A). OFICIALES

Estos se refieren a los documentos de trámite ante las autoridades del ramo que entre otros podrán ser en copias

1. Un juego completo de planos aprobados
2. Licencia, permiso y/o autorización para la ejecución de la obra
3. Oficios de autorización de todas aquellas que lo ameriten por separado de la Licencia de Construcción.
4. Ejemplar de especificaciones aprobado
5. Controles de campo y cualitativos en todos los aspectos que lo amerite la obra
6. Oficios de solicitud de algunos aspectos de la obra que se encuentren en trámite.
7. Comprobantes de pago relativos a la obra
8. Escritura de pertenencia debidamente registrada.
9. Bitácora de registro de obra debidamente autorizada y sellada por las autoridades del ramo de acuerdo con los reglamentos en vigor.

B). INTERNOS

Estos se refieren a los documentos protocolizados de trámite entre el Propietario y el Contratista, relativos a la obra que se ejecuta, que entre otros podrán ser:

1. Un juego completo de los planos que integran el proyecto
2. Juego de especificaciones relativas a la obra
3. Copia autógrafa del contrato de obra
4. Bitácora interna de registro de disposiciones y observaciones en obra de acuerdo con los términos registrados en el contrato.
5. Programa actualizado de avance de obra
6. Copias de documentos referentes a reclamaciones y/o controversias
7. Control de modificaciones

Los documentos mencionados en los incisos A y B no son más que un ejemplo a nivel de lo que más frecuentemente se maneja, pero más adelante se podrá observar que en el archivo existen otros renglones de no menor importancia como son por ejemplo, el tipo de bitácoras en operación, documentos de la época de licitación, etc. cuyo manejo y cuidado se describe en detalle.

ACTAS DE JUNTAS

Una junta debidamente planeada y enfocada a conseguir un objetivo es el medio más rápido y seguro para transmitir los términos de lo requerido a un grupo de individuos. Esta actividad sin la modulación adecuada puede ser muy larga y complicada o muy frecuente, desvirtuando la importancia y el éxito de lo que se pretende. Las juntas podrán ser de diferente carácter, por ejemplo:

JUNTA INFORMATIVA

JUNTA PARA TOMAR DECISIONES

JUNTA PARA ENTRENAMIENTO

JUNTA DE COORDINACION

Cualesquiera que sea el enfoque, la junta se deberá anunciar debidamente y no menos importante serán los resultados obtenidos, los cuales se registrarán en el acta correspondiente. A continuación entre otros datos no menos importantes se

delinean las formas de la Orden del Día sencilla y para uso generalizado, así como el modelo de forma de acta deberá formularse y que estará a cargo de preferencia del Supervisor de Obra.

Las normas más detalladas para proceder en este aspecto, se ilustran en las hojas subsecuentes:

JUNTAS DE COMUNICACION Y COORDINACION

La mayor parte del éxito o fracaso en la construcción de un proyecto depende de la habilidad del Supervisor para coordinar las diferentes entidades involucradas en el mismo. Esta capacidad de coordinación, a su vez, depende en buena parte de la comunicación que se establezca en las juntas de trabajo.

El Supervisor es el conductor de estas reuniones. De acuerdo con las técnicas que use para conducir las, podrá o no lograr sus objetivos. Para ello es indispensable planear las juntas.

Una junta es el medio más rápido y seguro de transmitir información a un grupo de individuos; puede ahorrar al Supervisor mucho tiempo que se desperdiciaría en el envío y la contestación de numerosos memorandums y oficios. Una junta puede reducir las tensiones y resolver los conflictos entre diferentes individuos. Quizá lo más importante es que en una junta se puede aprovechar y reunir el pensamiento y los conocimientos de muchos individuos, para lograr la mejor solución a los problemas que se presenten.

A menudo se pasa por alto el elemento de motivación que puede resultar de una junta. Hay claras indicaciones de que las juntas tienden a crear actitudes de solidaridad entre los participantes, y otros beneficios psicológicos.

A pesar de sus beneficios potenciales, las juntas tienden a ser demasiado largas o demasiado complicadas o demasiado frecuentes. Las razones para que muchas de ellas no tengan éxito pueden ser dos:

- a) La junta nunca debería llevarse a cabo
- b) La junta era necesaria, pero no se llevó en forma adecuada

Se deduce que el Supervisor de Obra puede obtener beneficio de las juntas identificando aquellas que son necesarias, y tomando medidas para asegurar que la junta se realice de tal manera que logre su objetivo. Las juntas pueden ser de cuatro tipos:

1. Junta informativa

2. Junta para tomar decisiones

3. Junta para entrenamiento

4. Junta de coordinación

CONDUCCION DE LAS NEGOCIACIONES

Cualquiera que sea la táctica empleada durante las negociaciones será oportuno considerar algunas sugerencias hechas por negociaciones con experiencia para suavizar las conversaciones.

1). Evite los insultos sutiles. Si se describe una contraoferta como justa y generosa, el oponente puede atribuir a tales palabras la insinuación de que él es injusto y codicioso. Deberá observarse en todo momento las reacciones y abstenerse de utilizar frases o términos que provoquen irritación.

2). Vigile la presentación de sus argumentos. El modo de formular una pregunta o hacer un comentario puede tener consecuencias muy diversas. Si una parte está en desacuerdo con su oponente, pero desea obtener un progreso en la negociación, el comentario ¿ puedo hacer una observación que quizá nos ayude a solucionar el problema?, logrará mejores resultados que "usted está equivocado, porque....."

3). Deberá limitar sus razones. No debe creerse que una larga lista de razones para respaldar una oposición hara el caso más convincente. Mientras mayor sea el número de razones que deba escuchar su oponente, mayores serán las probabilidades de socavarlas o de encausar la negociación hacia tópicos improcedentes. Deberá limitar los argumentos a los puntos más fuertes de que dispone.

4). Hay que resumir periodicamente. Cada cierto tiempo deberá recapitular los temas tratados, delinear nuevamente su posición y la de su oponente. Los negociadores inexpertos evitan este tipo de resumen porque tiende a enfocar atención en zonas de desavenencia, pero los negociadores avezados comprenden que las aclaraciones permiten enfocar los temas con mayor claridad y dar mayor ímpetu a las conversaciones.

5). Evoque sentimientos. Siempre existe un elemento emotivo en las negociaciones. su utilidad es innegable , al aproximarse el cierre de las negociaciones, cuando conviene estar seguro de su oponente. ¿Cuán comprometido se siente él?. ¿Cuán deseoso está de cumplir lo pactado?, ¿Hasta donde es digno de confianza?.

6). Sepa cuando detenerse. Esto es una de las primeras lecciones que el negociador debe aprender. No importa cuan fuerte sea su posición, nunca fuerce a su adversario hacia un rincón, pues su irritación puede traducirse en actos irracionales, inclusive en contra de sus propios intereses, e inutilizar todo lo logrado hasta entonces. Asegúrese de dejar siempre una vía que permita conservar la dignidad a su contendiente y cerciórese de que él obtenga cierto provecho de la negociación.

"RECORDEMOS QUE LA CORTESIA NO ES UN SIGNO DE DEBILIDAD Y QUE LA SINCERIDAD SE HALLA SIEMPRE SUJETA A DEMOSTRACION, NO NEGOCIEMOS JAMAS DOMINADOS POR EL TEMOR, PERO NO TEMAMOS JAMAS NEGOCIAR"

LA REUNION BIEN PLANEADA

- LAS VENTAJAS DE UNA REUNION
- FIJAR OBJETIVOS CLAROS
- CREAR UN AMBIENTE POSITIVO
- ASUMIR FUNCIONES CORRECTAS
- DETERMINAR LA RESPONSABILIDAD POR LA ADOPCION DE DECISIONES
- SINTETIZAR LOS RESULTADOS DE LA REUNION
- ESTA REUNION ¿ ES NECESARIA?
- CUANDO CONVOCAR A UNA REUNION
- CUANDO NO CONVOCAR A UNA REUNION

- QUIENES DEBEN PARTICIPAR
- REUNIONES FORMALES
- LA REUNION PARA RESOLVER PROBLEMAS
- LA REUNION PARA ADOPTAR DECISIONES
- LA REUNION DE CREACION
- LA REUNION DE INFORMACION

- LA REUNION DE TIPO COMBINADO
- CIFRAS IDEALES DE ASISTENCIA
- LA PLANIFICACION Y LA CONFECCION DE LA ORDEN DEL DIA
- LA PREPARACION DE MINUTAS DE LA REUNION
- MODELOS DE MINUTAS
- ANALISIS POSTERIOR A LA REUNION

COMO MEJORAR SU CAPACIDAD DE DIRIGIR REUNIONES Y PARTICIPAR EN ELLAS

- DEBERES DEL DIRECTOR DE LA REUNION
- LAS TECNICAS DE DIRECCION
- COMO OCUPARSE DE LAS DISGRESIONES
- COMO OCUPARSE DE LOS PARTICIPANTES LOCUACES
- COMO OCUPARSE DEL MIEMBRO NO CONTRIBUYENTE
- COMO ENCARAR CONFLICTOS
- ESCUCHAR
- ACENTUAR LOS ASPECTOS POSITIVOS
- ACEPTAR LAS CRITICAS

COMO OBTENER RESULTADOS DE LAS REUNIONES NO FORMALES

- EL ORDEN DEL DIA SIEMPRE LISTO
- REUNIONES NO FORMALES EN SU OFICINA
- LOS HUESPEDES EN SU DESPACHO
- LAS REUNIONES EN DESPACHOS DE OTROS
- REUNIONES DURANTE EL ALMUERZO O CENA

MODELO DE ORDEN DEL DIA PARA USO GENERALIZADO

Nombre del grupo _____ Fecha _____
Título de la reunión _____ Hora de inicio _____
Convocada por _____ Lugar _____

Propósito de la reunión _____
Antecedentes _____
Por favor traiga consigo: _____
Resultados esperados _____

Director/Presidente _____ Secretario de actas _____

Miembros del Grupo _____

Orden de los asuntos del temario	Tiempo asignado
1) _____	_____
2) _____	_____
3) _____	_____
4) _____	_____
5) _____	_____
6) _____	_____

**MODELO DE FORMULARIO PARA LA CONFECCION DE
MINUTAS**

NOMBRE _____ TITULO _____ FECHA _____

Que ocurrió y como

Decisiones/Acciones por realizar

Etapas siguientes:

Este memorandum contiene mi versión de lo que ocurrió en la reunión de la referencia. Si usted desea corregir un error, agregar algo, consultar la grabación magnetofónica o recibir una transcripción de la cinta, sírvase llamar a _____ . Para mayor información acerca de los objetivos de la reunion y quienes asistieron a ella, véase el orden del día adjunto.

Secretario de Actas

INGREDIENTES DE UNA REUNION DE EXITO

ANTES DE LA REUNION

- 1). Planee la reunión cuidadosamente: quiénes, qué, cuándo, donde, porqué
- 2). Prepare y envíe una orden del día por adelantado
- 3). Llegue temprano y prepare la sala de reuniones.

AL COMIENZO DE LA REUNION

- 4). Comience en hora
- 5). Haga que los participantes se presenten y expongan lo que esperan de la reunión
- 6). Defina claramente las funciones respectivas
- 7). Examine, revise y ordene el orden del día
- 8). Fije plazos claros
- 9). Resuma los puntos de la reunión anterior sobre los que se esperaba determinada acción

DURANTE LA REUNION

- ~~10). Concéntrese en el mismo problema de la misma manera al mismo tiempo~~

AL FINAL DE LA REUNION

- 11). Determine los puntos que requieren acción: quiénes, qué, cuándo.
- 12). Fije la fecha y lugar de la próxima reunión y formule un orden del día provisional
- 13). Evalúe la reunión
- 14). Levante la reunión aguda y positivamente.

15). Limpie y arregle la sala como estaba

DESPUES DE LA REUNION

16). Prepare la minuta

17). Cumpla la acción complementaria de los puntos examinados y empiece a planear la próxima reunión.

BITACORA DE OBRA

LA BITACORA DE OBRA es la herramienta en la que el supervisor apuntala su actuación. Por ello debe evitar los problemas relacionados con registros insuficientes e incluso ausencia de la misma, ya que repercuten finalmente en la recepción de la obra y en el cierre del contrato.

Para enfrentar esta problemática con una posición y actitud de prevención, se ha considerado importante mostrar la relevancia y el significado de la Bitácora y establecer los criterios a aplicar en su elaboración.

Su relevancia está inscrita en la diferencia que exista entre una solución ágil, transparente e incontrovertida y un proceso de alegatos infructuosos.

Su significado se enfatiza en el hecho de que constituye un elemento legal de apoyo y respaldo de cualquier diferencia relacionada con lo establecido en el contrato.

El esfuerzo que la supervisión emplea en la confección diaria de la bitácora, va a recibir un gran apoyo al definirse las pautas a seguir en sus anotaciones, mediante la aplicación del contenido de este documento.

Se tiene que poner en práctica para así poder recoger los conocimientos y opiniones de quienes acumulen experiencias en su aplicación; el camino elegido recogerá a través de las jefaturas de supervisión, el acervo generado con objeto de llegar finalmente a los criterios a aplicar en la elaboración de tan trascendente herramienta.

La bitácora tiene como objeto registrar los acontecimientos del desarrollo de una construcción lo que nos permite confirmar el orden originalmente planeado, así como los incidentes que lo interrumpen o modifican.

Los argumentos que se asientan deben ser fidedignos y respaldados con datos claramente expresados, que permitan descubrir cualquier situación pasada.

Por cada obra pública en construcción o en su fase de proyecto deberá llevarse una bitácora.

CARACTERISTICAS

PARTICULARIDADES FISICAS

La bitácora consistirá en una o más libretas de pastas duras y resistentes. En la pasta principal aparecerán impresos el nombre de la dependencia, un espacio para indicar el número de contrato, descripción de la obra y lugar donde ésta se realiza, o bien, la identificación para la inscripción "BITACORA DE OBRA", así como un renglón donde se anote el número de libreta.

Debe contar con juegos de hojas formadas por original y copia, ésta última deberá ser desprendible con el fin de proporcionar al contratista, no así el original, el cual permanecerá fijo en la bitácora. Todos los juegos de hojas deberán estar foliados con números consecutivos y en la parte superior se indicará el número de contrato de que se trate.

El foliado de las hojas y la certificación de los datos de imprenta originales, estarán bajo la responsabilidad de la supervisión o la jefatura de la misma.

La bitácora se tabajará diariamente

Se deberá escribir con bolígrafo, preferentemente de tinta negra, con letra de molde para que sea fácilmente legible y sin abreviaturas; cuidando la ortografía y utilizando papel carbón o autorreproducible para la copia.

Todas las notas deberán abrirse fechándolas en el día en que se efectúe el asiento, cerrándolas con las firmas del supervisor y del contratista.

~~No está permitido sobreponer ni añadir nada a las notas, ni entre renglones, ni en los márgenes, ni en otros sitios. Si hubiera necesidad de agregar algo se abrirá otra nota haciendo referencia a la de origen.~~

Cuando se considere necesario, se hará un borrador para estar seguros que se está diciendo precisamente lo que se quiere dejar asentado y posteriormente pasarlo a la bitácora.

Para mejor comprensión y de ser necesario, se podrá aclarar a través de un croquis, la nota a que se haga referencia.

En la bitácora no deben escribirse injurias.

Al completar la escritura y/o croquis de cada una de las hojas, es indispensable cancelar los espacios sobrantes, lo que se logra cruzando éstas con rayas diagonales.

La copia que corresponde al contratista, tendrá que ser desprendida por los representantes debidamente acreditados.

En sus primeras hojas la bitácora deberá contener los títulos impresos y espacios para asentar lo siguiente:

- Nombre de la dependencia responsable de la obra
- Region a la que pertenece
- Número de proyecto
- Partida presupuestal
- Descripción de la obra
- Localización de la obra
- Número de concurso o asignación directa
- Número de contrato
- Contratista
- Valor inicial del contrato
- Plazo del contrato
- Vigencia del contrato
- Fecha de iniciación
- Fecha de terminación
- Nombre y firma de los representantes oficiales de las distintas partes que intervienen en la obra

Debe darse seguimiento a las notas o indicaciones para que no queden pendientes y finiquitarlas con una nota de cierre, para así evitar la posibilidad de olvidos que puedan tener consecuencias en el finiquito del contrato

Al terminarse o suspenderse en forma definitiva la obra, la bitácora será entregada a la Jefatura de supervisión, para su custodia y consulta posterior si se requiere.

Es recomendable que las dependencias guarden en custodia las bitácoras por un plazo no menor a cinco años en áreas de archivo general, para futuras aclaraciones

OFICIOS

La correspondencia que se origina en el desarrollo de la obra como en los casos anteriores se divide en Oficial, Interna e Interdepartamental.

OFICIAL

Es la correspondencia que se origina tanto en la época de licitación como durante el desarrollo de la obra y que va cubriendo todos los aspectos de requerimiento de las autoridades del ramo; solicitudes de aprobación de modificaciones propuestas al proyecto, requerimientos de servicios de inspección, envío de planos para su registro y aprobación, solicitudes de recepción de obra, etc.

INTERNOS

Es la correspondencia que se origina entre el propietario de la obra y/o su representante al contratista. No en todos los casos es recomendable usar la correspondencia formal, para asuntos que pueden registrarse en la bitácora o que el ambiente creado por el representante del propietario ante el contratista, permita que las instrucciones o disposiciones dadas se ejecuten de la mejor buena fe.

En proyectos muy grandes es recomendable y esencial reducir el volumen de correspondencia, salvo varias excepciones:

- a) Que no se esté llevando Bitácora en la obra
- b) Que el asunto a tratar sea de gran relevancia.
- c) Que se requiera que las oficinas centrales y/o el propietario esté en conocimiento del asunto a tratar.

INTERDEPARTAMENTALES (CARTAS)

LOCAL

Es la correspondencia que se origina en la comunicación requerida de trámite administrativo ~~en la organización de la empresa en las oficinas de control de~~ Obras.

FORANEA

Es la correspondencia que circula al exterior, pero confinada a la organización del propietario de la obra, correspondencia en que son preponderantes los reportes de progreso en la obra. El representante de la obra entre otra información y actividades con sus oficinas centrales prepara reportes que pueden ser diarios, semanales, quincenales, mensuales o todos en su oportunidad, y que son enviados a las oficinas centrales para mantener al

propietario ampliamente informado de los diferentes aspectos de la obra como son:

- a) Estado de Avance
- b) Pagos efectuados
- c) Situación de programa en pagos
- d) Pronóstico de necesidades
- e) Otros requerimientos de la organización.

La información anterior deberá ser acompañada con las gráficas, cuadros de control, programas, avance fotográfico e información detallada, etc.

CONTROL ADMINISTRATIVO

ESTIMACIONES, GENERADORES, SU CONTROL Y MODALIDADES

ESTIMACIONES

Recibe el nombre de estimación la actividad enfocada a la determinación de los parámetros que permiten la cubicación de la obra ejecutada por el Contratista. Esta actividad prevista en una o varias cláusulas del contrato, establece las normas y vigila y garantiza a cada parte sus intereses.

Normalmente en el contrato se establece la forma, período, número y clase de estimaciones que se llevarán a efecto en el período de duración de la obra.

Es recomendable y casi se ha vuelto tradicional que en la fecha fijada para efectuar las estimaciones, concurren a cada frente ambas partes, es decir, el personal que representa al Propietario y el que representa al contratista y que desde la medición y consideraciones de campo ambas partes estén de acuerdo en los elementos generadores que origina su presencia, lo cual agilizará la valorización de la obra ejecutada en cada concepto que se realice y que a su integración forma la estimación.

Las estimaciones se clasifican según su enfoque y las que normalmente se llevan a efecto en obra, dependiendo de las normas establecidas son las siguientes:

ESTIMACIONES DE CONTROL

Estas estimaciones pueden ser: diarias, semanales, quincenales y mensuales y están enfocadas a lo que su nombre indica y con esta base originar la información al propietario, información veraz que asegura y garantiza que la obra que se está ejecutando corresponde al importe que paga por la misma. De estas estimaciones, forma de ejecución, registro, movimiento y a cargo de quien quedan, se ocuparán las distintas representaciones en función de lo acordado en la planeación inicial de la obra.

ESTIMACIONES PARA EFECTO DE PAGO

De estas estimaciones ya se habló antes en forma general, para el representante del propietario será una verificación de su programa y una ratificación de sus avances de obra, así como la confirmación de sus índices de pronóstico al futuro.

Para el contratista será el documento que definitivamente elaborado, aprobado y firmado, le autoriza a presentarlo para efectos de remuneración por la obra ejecutada, según los términos del contrato.

ESTIMACION DE OBRA EXTRA

Se le da el nombre de extra por corresponder a volúmenes de obra omitidos, originados por alguna modificación del proyecto, o algunos conceptos nuevos que se hayan originado por alguna ampliación al proyecto. Aunque a la entrega al contratista de los planos, especificaciones, catálogos de nuevos conceptos y documentación originada por la modificación, cuenta con los elementos de juicio para presentar su proposición de nuevos precios unitarios, eventualidad también prevista en el contrato. el objeto de esta estimación puede cubrir varios aspectos:

a). Control de la obra ejecutada, para efectos de avance

~~b) Valorización con Precios Unitarios elaborados por el representante del propietario, según las normas de contrato y pagos a cuenta efectuados al Contratista.~~

c). Cuantificación como obra ejecutada pendiente de pago. Esto no es recomendable, pues normalmente lesiona los intereses del Contratista, pero muchas veces éste por circunstancias muy diversas demora su solicitud de aprobación a los nuevos precios unitarios.

ESTIMACION FINAL O DE FINIQUITO

La estimación final o estimación finiquito debe ser elaborada por el representante del Propietario, auxiliado por su staff técnico de oficina, campo y administrativo y es el documento base sobre el cual el Propietario paga al Contratista hasta el último centavo correspondiente a obra ejecutada. La estimación final contabiliza en su totalidad hasta el último metro cúbico de concreto, metro cuadrado de cimbra, kilogramo de acero, metro lineal de tubería y metro cúbico de tierra movido, así como la cubicación integral de todos los conceptos de obra ejecutados, los cuales al ser valorizados con sus precios unitarios respectivos, originará el monto total de la estimación de referencia. Esta estimación deberá prepararse con especial detalle y escrupuloso cuidado con objeto de que no quede ninguna duda de la validez de las bases computadas y en su oportunidad para efectuar el pago al contratista.

La recomendación sobre la acuciosidad y escrupulo recomendado no es en ningún caso una exageración, pues el valor final de la obra, deberá originar otros trámites trascendentales como son:

- a) Formación del acta de recepción en la cual se registrarán todos los términos y valores que prevee el Contrato de Obras.
- b). Devolución del fondo retenido o fianzas de garantía, acorde a los términos del contratos de obra.
- c). Mención a las fianzas que amparan los compromisos establecidos en el contrato de obra y que serán obligaciones vigentes para el Contratista hasta el cumplimiento del plazo establecido.

GENERADORES

Recibe el nombre de números generadores o simplemente generadores al acervo de datos procedente del campo y correspondiente a todas las mediciones efectuadas en cada frente y cada concepto de obra.

Sirve de guía el catálogo de conceptos de obra elaborado para tal efecto acorde a la obra programada para el período de que se trate.

Con los mismos generadores se lleva a efecto la cubicación y una vez obtenida ésta, se vacían los volúmenes de obra en forma preestablecida en las cuales ya aparecen consignados tanto los conceptos de obra como sus correspondientes precios unitarios, con dos columnas finales, una que corresponde al importe de obra estimado en ese período, producto de multiplicar el volumen de obra ejecutado por el precio unitario de catálogo y la última columna se deja para anotar las observaciones que haya lugar en cada concepto de obra, en forma

breve y clara pero que pueda ser recordada para cualquier referencia o que sirva de antecedente.

Queda a cargo del representante del propietario designar el staff de Supervisión que quedará a cargo de la recolección de los números generadores de todos los frentes en campo, una vez cumplida esta labor se procederá a la cubicación de la obra, la cual una vez concluída pasará al departamento respectivo para su valorización, incluyendo en la remesa el paquete debidamente ordenado de los números generadores.

En la medida que la valorización se va ejecutando. las operaciones se van verificando y a la vez maquinando y revisando, de modo tal que la operación del resultado apetecido sea concluir esta labor hasta con firma de revisado; la documentación pasará a la oficina del representante del propietario, para el trámite y dictado de correspondencia de envío, distribución e información respectiva.

Si la estimación que se está llevando a efecto no corresponde a las estimaciones de información básica que se pasa a las oficinas centrales o a niveles superiores, la estimación de obra ejecutada para efecto de pago al contratista y prevista en el contrato, solamente tiene dos variantes en lo descrito con anterioridad y que son:

a). Que el staff de Supervisión dependiente del Propietario de la obra, se coordine con el staff encargado de estimar por parte del contratista, para que de común acuerdo como antes se sugirió haga acto de presencia y estén de acuerdo y de conjunto determinen y registren todos los números generadores, cubiquen, valoricen, revisen, maquinen y verifiquen lo maquinado.

b). Cuando la estimación debidamente revisada ha pasado a la oficina del representante del propietario, éste se encargará de correr el trámite de envío para que la documentación sea firmada por las partes que se han previsto en el contrato de obra. Una vez concluída esta fase se hará la distribución acorde a los requerimientos de la Organización entre los que cuenta preponderantemente:

1) El pago al Contratista

2) El archivado del ejemplar correspondiente a este trámite, archivado que incluye todos los borradores de cálculo registro de generadores etc.

Sobre los procedimientos, uso, destino, importancia, etc. de los números generadores, ya se ha hablado antes. Hemos querido ampliar un poco el aspecto, por considerarlo como una operación de control delicada.



DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION

ORGANO DEL GOBIERNO CONSTITUCIONAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Tomo CDLXXXIII No. 22 México, D.F., jueves 30 de diciembre de 1993

CONTENIDO

Secretaría de Gobernación

~~Secretaría de Hacienda y Crédito Público~~ *Ley de Adquisiciones y Obras Públicas*

~~Secretaría de Desarrollo Social~~

Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial

Banco de México

Tribunal Superior Agrario

Avisos

Indice en página 127

Directora: Lic. Ma. Guadalupe Pérez Miranda

NS 2.10 EJEMPLAR

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

CARLOS SALINAS DE GORTARI, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed

Que el H. Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente

DECRETO

"EL CONGRESO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, DECRETA:

LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS

TITULO PRIMERO

Disposiciones Generales

Capítulo Unico

ARTICULO 1.- La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto regular las acciones relativas a la planeación, programación, presupuestación, gasto, ejecución, conservación, mantenimiento y control de las adquisiciones y arrendamientos de bienes muebles; la prestación de servicios de cualquier naturaleza, así como de la obra pública y los servicios relacionados con la misma, que contraten

- I. Las unidades administrativas de la Presidencia de la República,
- II. Las secretarías de Estado y departamentos administrativos,
- III. Las Procuradurías Generales de la República, y de Justicia del Distrito Federal,
- IV. El gobierno del Distrito Federal,
- V. Los organismos descentralizados, y
- VI. Las empresas de participación estatal mayoritaria y los fideicomisos públicos que, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, sean considerados entidades paraestatales

Los titulares de las dependencias y los órganos de gobierno de las entidades emitirán, bajo su responsabilidad y de conformidad con este mismo ordenamiento, las políticas, bases y lineamientos para las materias que se refieren en este artículo

Las dependencias y entidades señaladas en las fracciones anteriores, se abstendrán de crear fideicomisos, otorgar mandatos o celebrar actos o

cualquier tipo de contratos, cuya finalidad sea evadir lo previsto en este ordenamiento.

No estarán dentro del ámbito de aplicación de esta Ley, los contratos que celebren las dependencias con las entidades, o entre entidades

ARTICULO 2.- Para los efectos de la presente Ley, se entenderá por:

- I. Secretaría: la Secretaría de Hacienda y Crédito Público;
- II. Contraloría: la Secretaría de la Contraloría General de la Federación,
- III. Dependencias: las señaladas en las fracciones I a IV del artículo 1,
- IV. Entidades: las mencionadas en las fracciones V y VI del artículo 1,
- V. Sector: el agrupamiento de entidades coordinado por la dependencia que, en cada caso, designe el Ejecutivo Federal,
- VI. Tratados: los definidos como tales en la fracción I del artículo 2 de la Ley sobre la Celebración de Tratados,
- VII. Proveedor: la persona que celebre contratos de adquisiciones, arrendamientos o servicios, y
- VIII. Contratista: la persona que celebre contratos de obras públicas y de servicios relacionados con las mismas

ARTICULO 3.- Para los efectos de esta Ley, entre las adquisiciones, arrendamientos y servicios, quedan comprendidos

- I. Las adquisiciones de bienes muebles que deban incorporarse, adherirse o destinarse a un inmueble que sean necesarios para la realización de las obras públicas por administración directa, o los que suministren las dependencias y entidades de acuerdo a lo pactado en los contratos de obras,
- II. Las adquisiciones de bienes muebles que incluyan la instalación, por parte del proveedor, en inmuebles de las dependencias y entidades cuando su precio sea superior al de su instalación,
- III. La contratación de los servicios relacionados con bienes muebles que se encuentren incorporados o adheridos a inmuebles, cuya conservación, mantenimiento o reparación no

- impliquen modificación alguna al propio inmueble;
- IV. La reconstrucción, reparación y mantenimiento de bienes muebles; maquila; seguros; transportación de bienes muebles; contratación de servicios de limpieza y vigilancia, así como los estudios técnicos que se vinculen con la adquisición o uso de bienes muebles;
- V. Los contratos de arrendamiento financiero de bienes muebles, y
- VI. En general, los servicios de cualquier naturaleza cuya prestación genere una obligación de pago para las dependencias y entidades, que no se encuentren regulados en forma específica por otras disposiciones legales

En todos los casos en que esta Ley haga referencia a las adquisiciones, arrendamientos y servicios, se entenderá que se trata, respectivamente, de adquisiciones de bienes muebles, arrendamientos de bienes muebles y de prestación de servicios de cualquier naturaleza, salvo, en este último caso, de los servicios relacionados con la obra pública.

ARTICULO 4.- Para los efectos de esta Ley se considera obra pública:

- I. La construcción, instalación, conservación, mantenimiento, reparación y demolición de bienes inmuebles;
- II. Los servicios relacionados con la misma, incluidos los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto de obra pública, así como los relativos a las investigaciones, asesorías y consultorías especializadas la dirección o supervisión de la ejecución de las obras, los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir o incrementar la eficiencia de las instalaciones cuando el costo de estas sea superior al de los bienes muebles que deban adquirirse, y, los trabajos de exploración, localización y perforación que tengan por objeto la explotación y desarrollo de los recursos petroleros que se encuentren en el subsuelo.

- III. Los proyectos integrales, que comprenderán desde el diseño de la obra hasta su terminación total;
- IV. Los trabajos de exploración, localización y perforación distintos a los de extracción de petróleo y gas; mejoramiento del suelo; subsuelo, desmontes; extracción, y, aquellos similares, que tengan por objeto la explotación y desarrollo de los recursos naturales que se encuentren en el suelo o en el subsuelo;
- V. Instalación de islas artificiales y plataformas utilizadas directa o indirectamente en la explotación de recursos;
- VI. Los trabajos de infraestructura agropecuaria, y
- VII. Todos aquellos de naturaleza análoga.

ARTICULO 5.- La aplicación de esta Ley será sin perjuicio de lo dispuesto en los Tratados

****** **ARTICULO 6.-** Solamente estarán sujetas a las disposiciones de esta Ley las adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como la obra pública, que contraten las entidades federativas, cuando se realicen con cargo total o parcial a fondos federales, conforme a los convenios que celebren con el Ejecutivo Federal, con la participación que en su caso, corresponda a los municipios interesados

******* **ARTICULO 7.-** El gasto de las adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como de obra pública, se sujetará, en su caso, a las disposiciones específicas de los presupuestos anuales de egresos de la Federación y del gobierno del Distrito Federal, así como a lo previsto en la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal y demás disposiciones aplicables

***** **ARTICULO 8.-** La Secretaría, la Contraloría y la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, en el ámbito de sus respectivas competencias estarán facultadas para interpretar esta Ley a efectos administrativos.

La Secretaría y la Contraloría dictarán las disposiciones administrativas que sean estrictamente necesarias para el adecuado cumplimiento de esta Ley, tomando en cuenta la opinión de la otra secretaria, así como cuando corresponda, de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Tales disposiciones se publicarán en el Diario Oficial de la Federación.

ARTICULO 9.- Atendiendo a las disposiciones de esta Ley y a las demás que de ella emanen, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial dictará las reglas que, derivadas de programas que tengan por objeto promover la participación de las empresas micro, pequeñas y medianas, deban observar las dependencias y entidades.

Para la expedición de las reglas a que se refiere el párrafo anterior, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial tomará en cuenta la opinión de la Secretaría y de la Contraloría.

(C) ARTICULO 10.- Los titulares de las dependencias, los órganos de gobierno de las entidades y los directores de estas últimas serán los responsables de que, en la adopción e instrumentación de las acciones que deban llevar a cabo en cumplimiento de esta Ley, se observen criterios que promuevan la simplificación administrativa, la descentralización de funciones y la efectiva delegación de facultades

ARTICULO 11.- La Secretaría, la Contraloría y la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, en el ámbito de sus respectivas competencias, podrán contratar asesoría técnica para la realización de investigaciones de mercado; el mejoramiento del sistema de adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública, la verificación de precios, pruebas de calidad y otras actividades vinculadas con el objeto de esta Ley.

Para los efectos del párrafo anterior, las citadas dependencias pondrán a disposición entre sí los resultados de los trabajos objeto de los respectivos contratos de asesoría técnica.

ARTICULO 12.- Será responsabilidad de las dependencias y entidades mantener adecuada y satisfactoriamente asegurados los bienes con que cuenten

ARTICULO 13.- En lo no previsto por esta Ley, serán aplicables el Código Civil para el Distrito Federal en Materia Común y para toda la República; en Materia Federal; y, el Código Federal de Procedimientos Civiles.

ARTICULO 14.- Cuando por las condiciones especiales de la obra pública se requiera la intervención de dos o más dependencias o entidades, quedará a cargo de cada una de ellas la responsabilidad sobre la ejecución de la parte de la obra que le corresponda, sin perjuicio de la responsabilidad que, en razón de sus respectivas atribuciones, tenga la encargada de la planeación y programación del conjunto

En los convenios a que se refiere el artículo 9, se establecerán los términos para la coordinación de las acciones entre las entidades federativas que correspondan y las dependencias y entidades.

ARTICULO 15.- Las controversias que se susciten con motivo de la interpretación o aplicación de esta Ley o de los contratos celebrados con base en ella, salvo aquéllas en que sean parte empresas de participación estatal mayoritaria o fideicomisos públicos, serán resueltas por los tribunales federales.

Lo dispuesto por este artículo se aplicará a los organismos descentralizados sólo cuando sus leyes no regulen esta materia de manera expresa

Lo anterior, sin perjuicio de lo establecido en los Tratados de que México sea parte o de que la Contraloría conozca, en la esfera administrativa, de las inconformidades que presenten los particulares en relación con los contratos antes referidos, en los términos del Título Sexto de esta Ley.

Sólo podrá pactarse cláusula arbitral en contratos respecto de aquellas controversias que determine la Secretaría, mediante reglas de carácter general, previa opinión de la Contraloría y de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Los actos, contratos y convenios que las dependencias y entidades realicen en contravención a lo dispuesto por esta Ley, serán nulos de pleno derecho.

ARTICULO 16.- Los contratos que celebren las dependencias y entidades fuera del territorio nacional, se registrarán, en lo conducente, por esta Ley, sin perjuicio de lo dispuesto por la legislación del lugar donde se formalice el acto.

TITULO SEGUNDO

De la Planeación, Programación y Presupuestación Capítulo Unico

ARTICULO 17.- En la planeación de las adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como de la obra pública, las dependencias y entidades deberán ajustarse a:

1. Los objetivos y prioridades del Plan Nacional de Desarrollo y de los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales que correspondan, así como a las provisiones contenidas en sus programas anuales, y

- II. Los objetivos, metas y previsiones de recursos establecidos en los presupuestos de egresos de la Federación y del gobierno del Distrito Federal, o de las entidades respectivas.

ARTICULO 18.- Las dependencias y entidades formularán sus programas anuales de adquisiciones, arrendamientos y servicios, y sus respectivos presupuestos, considerando:

- I. Las acciones previas, durante y posteriores a la realización de dichas operaciones; los objetivos y metas a corto y mediano plazo;
- II. La calendarización física y financiera de los recursos necesarios;
- III. Las unidades responsables de su instrumentación;
- IV. Sus programas sustantivos, de apoyo administrativo y de inversiones, así como, en su caso, aquéllos relativos a la adquisición de bienes para su posterior comercialización incluyendo los que habrán de sujetarse a procesos productivos;
- V. La existencia en cantidad suficiente de los bienes, en su caso, las normas aplicables conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las que servirán de referencia para exigir la misma especificación técnica a los bienes de procedencia extranjera, los plazos estimados de suministro, y los avances tecnológicos incorporados en los bienes;
- VI. En su caso, los planos, proyectos, especificaciones y programas de ejecución;
- VII. Los requerimientos de conservación y mantenimiento preventivo y correctivo de los bienes muebles a su cargo, y
- VIII. Las demás previsiones que deban tomarse en cuenta según la naturaleza y características de las adquisiciones, arrendamientos o servicios

ARTICULO 19.- Las dependencias y entidades elaborarán los programas de obra pública y sus respectivos presupuestos considerando

- I. Los estudios de preinversión que se requieran para definir la factibilidad técnica, económica y ecológica en la realización de la obra;

- II. Los objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo;

III. Las acciones previas, durante y posteriores a su ejecución, incluyendo las obras principales, las de infraestructura, las complementarias y accesorias, así como las acciones para poner aquéllas en servicio;

IV. Las características ambientales, climáticas y geográficas de la región donde deba realizarse la obra;

V. Los resultados previsibles;

VI. La calendarización física y financiera de los recursos necesarios para su ejecución, así como los gastos de operación;

VII. Las unidades responsables de su ejecución, así como las fechas previstas de iniciación y terminación de cada obra,

VIII. Las investigaciones, asesorías, consultorías y estudios que se requieran, incluyendo los proyectos arquitectónicos y de ingeniería necesarios,

IX. La regularización y adquisición de la tenencia de la tierra, así como la obtención de los permisos de construcción necesarios,

X. La ejecución, que deberá incluir el costo estimado de la obra que se realice por contrato y, en caso de realizarse por administración directa, los costos de los recursos necesarios, las condiciones de suministro de materiales, de maquinaria, de equipos o de cualquier otro accesorio ~~relacionado con la obra~~, los ~~cargos~~ para pruebas y funcionamiento, así como los indirectos de la obra.

XI. Los trabajos de conservación y mantenimiento preventivo y correctivo de los bienes inmuebles a su cargo, y

XII. Las demás previsiones que deban tomarse en cuenta según la naturaleza y características de la obra

ARTICULO 20.- Las dependencias y entidades estarán obligadas a prever los efectos sobre el medio ambiente que pueda causar la ejecución de la obra pública, con sustento en los estudios de impacto ambiental previstos por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente Los proyectos deberán incluir las obras necesarias para que se preserven o restauren las condiciones

ambientales cuando éstas pudieren deteriorarse, y se dará la intervención que corresponda a la Secretaría de Desarrollo Social y, en su caso, a las dependencias y entidades que tengan atribuciones en la materia.

ARTICULO 21.- Las dependencias o entidades que requieran contratar o realizar estudios o proyectos, primero verificarán si en sus archivos o en los de las entidades o dependencias afines existen estudios o proyectos sobre la materia. De resultar positiva la verificación y de comprobarse que el estudio o proyecto localizado satisface los requerimientos de la entidad o dependencia, no procederá la contratación.

ARTICULO 22.- Las entidades que sean apoyadas presupuestalmente o que reciban transferencias de recursos federales, remitirán sus programas y presupuestos de adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como de obra pública, a la dependencia coordinadora de Sector en la fecha que ésta señale.

Las dependencias coordinadoras de sector y, en su caso, las entidades que no se encuentren agrupadas en sector alguno, enviarán a la Secretaría los programas y presupuestos mencionados en la fecha que ésta determine, para su examen, aprobación e inclusión, en lo conducente, en el proyecto de Presupuesto de Egresos correspondiente.

ARTICULO 23.- Las dependencias y entidades, a más tardar el 31 de marzo de cada año, pondrán a disposición de los interesados, por escrito sus programas anuales de adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como de obra pública, salvo que medie causa debidamente justificada para no hacerlo en dicho plazo.

El documento que contenga los programas será de carácter informativo; no implicará compromiso alguno de contratación y podrá ser adicionado, modificado, suspendido o cancelado, sin responsabilidad alguna para la dependencia o entidad de que se trate.

Las dependencias y entidades remitirán sus programas a la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, quien, también para efectos informativos, podrá llevar a cabo la integración correspondiente.

ARTICULO 24.- Las dependencias deberán establecer comités de adquisiciones, arrendamientos y servicios que tendrán las siguientes funciones:

- I. Revisar los programas y presupuestos de adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como formular las observaciones y recomendaciones convenientes;
- II. Dictaminar sobre la procedencia de celebrar licitaciones públicas, así como los casos en que no se celebren por encontrarse en alguno de los supuestos de excepción previstos en el artículo 81, salvo en los casos de la fracción VI del inciso A, y en el artículo 82;
- III. Proponer las políticas internas, bases y lineamientos en materia de adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como autorizar los supuestos no previstos en estos, debiendo informar al titular de la dependencia o al órgano de gobierno en el caso de las entidades;
- IV. Analizar trimestralmente el informe de la conclusión de los casos dictaminados conforme a la fracción II anterior, así como los resultados generales de las adquisiciones, arrendamientos y servicios y, en su caso, disponer de las medidas necesarias;
- V. Analizar exclusivamente para su opinión, cuando se le solicite, los dictámenes y fallos emitidos por los servidores públicos responsables de ello;
- VI. Elaborar y aprobar el manual de integración y funcionamiento del comité, conforme a las bases que expida la Secretaría, y
- VII. Coadyuvar al cumplimiento de esta Ley y demás disposiciones aplicables.

La Secretaría podrá autorizar la creación de comités en órganos desconcentrados cuando las características de sus funciones así lo justifiquen.

Los órganos de gobierno de las entidades deberán establecer dichos comités salvo que por la naturaleza de sus funciones o por la magnitud de sus operaciones, no se justifique su instalación a juicio de la Secretaría.

ARTICULO 25.- El Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría, determinará las dependencias y entidades que deberán instalar Comisiones Consultivas Mixtas de Abastecimiento en función del volumen, características e importancia de las adquisiciones, arrendamientos y

servicios que contraten. Dichas Comisiones tendrán por objeto:

- I. Propiciar y fortalecer la comunicación de las propias dependencias y entidades con la industria, a fin de lograr una mejor planeación de las adquisiciones, arrendamientos y servicios;
- II. Promover y acordar la simplificación interna de trámites administrativos que realicen las dependencias o entidades relacionados con las adquisiciones, arrendamientos y servicios;
- III. Difundir y fomentar la utilización de los diversos estímulos del Gobierno Federal y de los programas de financiamiento para apoyar la fabricación de bienes, y
- IV. Elaborar y aprobar el manual de integración y funcionamiento de la Comisión, conforme a las bases que expida la Secretaría.

ARTICULO 26.- La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, mediante disposiciones de carácter general, oyendo la opinión de la Secretaría, determinará, en su caso, los bienes y servicios de uso generalizado que, en forma consolidada, podrán adquirir, arrendar o contratar las dependencias y entidades, ya sea de manera conjunta o separada, con objeto de obtener las mejores condiciones en cuanto a precio y oportunidad, y apoyar en condiciones de competencia a las áreas prioritarias del desarrollo

ARTICULO 27.- En la obra pública cuya ejecución rebase un ejercicio presupuestal, deberá determinarse tanto el presupuesto total como el relativo a los ejercicios de que se trate, en la formulación de los presupuestos de los ejercicios subsecuentes se atenderá a los costos que, en su momento, se encuentren vigentes. Igual obligación será aplicable, en lo conducente, tratándose de adquisiciones, arrendamientos y servicios

Para los efectos de este artículo, las dependencias y entidades observarán lo dispuesto en el artículo 30 de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal

TITULO TERCERO

De los Procedimientos y los Contratos

Capítulo I

Generalidades

ARTICULO 28.- Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, así

como obra pública, mediante los procedimientos que a continuación se señalan:

- A. Por licitación pública, y
- B. Por invitación restringida, la que comprenderá:
 - I. La invitación a cuando menos tres proveedores o contratistas, según sea el caso, y
 - II. La adjudicación directa.

ARTICULO 29.- Las dependencias y entidades podrán convocar, adjudicar o llevar a cabo adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como obra pública, solamente cuando se cuente con saldo disponible, dentro de su presupuesto aprobado, en la partida correspondiente.

En casos excepcionales y previa autorización de la Secretaría, las dependencias y entidades podrán convocar sin contar con saldo disponible en su presupuesto.

Tratándose de obra pública, además se requerirá contar con los estudios y proyectos, las normas y especificaciones de construcción, el programa de ejecución y, en su caso, el programa de suministro

Los servidores públicos que autoricen actos en contravención a lo dispuesto en este artículo, se harán acreedores a las sanciones que resulten aplicables.

ARTICULO 30.- Las adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como la obra pública, por regla general, se adjudicarán a través de licitaciones públicas, mediante convocatoria pública, para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobre cerrado, que serán abiertos públicamente, a fin de asegurar al

~~Estado las mejores condiciones disponibles.~~ en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes, de acuerdo a lo que establece la presente Ley

ARTICULO 31.- Las licitaciones públicas podrán ser

- A. Tratándose de adquisiciones, arrendamientos y servicios
 - I. Nacionales, cuando únicamente puedan participar personas de nacionalidad mexicana y los bienes a adquirir cuenten por lo menos con un cincuenta por ciento de contenido nacional. La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, mediante reglas de carácter

general, establecerá los casos en que no será exigible el porcentaje mencionado, así como un procedimiento expedito para determinar el grado de integración nacional de los bienes que se oferten, para lo cual tomará en cuenta la opinión de la Secretaría y de la Contraloría; o

- II. Internacionales, cuando puedan participar tanto personas de nacionalidad mexicana como extranjeras y los bienes a adquirir sean de origen nacional o extranjero

- B. Tratándose de obras públicas: nacionales, cuando únicamente puedan participar personas de nacionalidad mexicana; o, internacionales, cuando puedan participar tanto personas de nacionalidad mexicana como extranjeras.

Solamente se realizarán licitaciones de carácter internacional, cuando ello resulte obligatorio conforme a lo establecido en Tratados; cuando, previa investigación de mercado que realice la dependencia o entidad convocante, no exista oferta en cantidad o calidad de proveedores nacionales o los contratistas nacionales no cuenten con la capacidad para la ejecución de la obra de que se trate, cuando sea conveniente en términos de precio, o bien, cuando ello sea obligatorio en adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública financiados con créditos externos otorgados al Gobierno Federal o con su aval

Podrá negarse la participación de proveedores o contratistas extranjeros en licitaciones internacionales, cuando con el país del cual sean nacionales no se tenga celebrado un Tratado o ese país no conceda un trato recíproco a los proveedores o contratistas o a los bienes y servicios mexicanos.

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, tomando en cuenta la opinión de la Secretaría, determinará los casos en que las licitaciones serán de carácter nacional en razón de las reservas, medidas de transición u otros supuestos establecidos en los Tratados

ARTICULO 32.- Las convocatorias, que podrán referirse a uno o más bienes, servicios u obras, se publicarán, simultáneamente, en la sección

especializada del **Diario Oficial de la Federación**, en un diario de circulación nacional, y en un diario de la entidad federativa donde haya de ser utilizado el bien, prestado el servicio o ejecutada la obra, y contendrán:

- I. El nombre, denominación o razón social de la dependencia o entidad convocante;
- II. La indicación de los lugares, fechas y horarios en que los interesados podrán obtener las bases y especificaciones de la licitación y, en su caso, el costo y forma de pago de las mismas. Cuando el documento que tenga las bases, implique un costo, éste será fijado sólo en razón de la recuperación de las erogaciones por publicación de la convocatoria y de los documentos que se entreguen; los interesados podrán revisar tales documentos previamente al pago de dicho costo, el cual será requisito para participar en la licitación
- III. La fecha, hora y lugar de celebración del acto de presentación y apertura de proposiciones, y
- IV. La indicación de si la licitación nacional o internacional, si se realiza bajo la cobertura de algún Tratado, y el idioma o idiomas en que podrán presentarse las proposiciones

A. Tratándose de adquisiciones, arrendamientos y servicios, además contendrán:

- I. La descripción general, cantidad y unidad de medida de los bienes o servicios que sean objeto de la licitación, así como la correspondiente a, por lo menos, cinco de las partidas o conceptos de mayor monto,
- II. Lugar, plazo de entrega y condiciones de pago, y
- III. En el caso de arrendamiento, la indicación de si éste es con o sin opción a compra

B. En materia de obra pública, además contendrán:

- I. La descripción general de la obra y el lugar en donde se llevarán a cabo los trabajos, así como, en su caso, la indicación de que podrán subcontratarse partes de la obra,
- II. Fecha estimada de inicio y terminación de los trabajos;

- III. La experiencia o capacidad técnica y financiera que se requiera para participar en la licitación, de acuerdo con las características de la obra, y demás requisitos generales que deberán cumplir los interesados;
- IV. La información sobre los porcentajes a otorgar por concepto de anticipos, y
- V. Los criterios generales conforme a los cuales se adjudicará el contrato

ARTICULO 33.- Las bases que emitan las dependencias y entidades para las licitaciones públicas se pondrán a disposición de los interesados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria y hasta siete días naturales previos al acto de presentación y apertura de proposiciones, y contendrán, como mínimo, lo siguiente

- I. Nombre, denominación o razón social de la dependencia o entidad convocante,
 - II. Poderes que deberán acreditarse, fecha, hora y lugar de la junta de aclaraciones a las bases de la licitación, siendo optativa la asistencia a las reuniones que, en su caso, se realicen, fecha, hora y lugar para la presentación y apertura de las proposiciones, garantías, comunicación del fallo y firma del contrato,
 - III. Señalamiento de que será causa de descalificación, el incumplimiento de alguno de los requisitos establecidos en las bases de la licitación,
 - IV. El idioma o idiomas en que podrán presentarse las proposiciones,
 - V. La indicación de que ninguna de las condiciones contenidas en las bases de la licitación, así como en las proposiciones presentadas por los proveedores o contratistas, podrán ser negociadas, y
 - VI. Criterios claros y detallados para la adjudicación de los contratos y la indicación de que en la evaluación de las proposiciones en ningún caso podrán utilizarse mecanismos de puntos o porcentajes
- A. Tratándose de adquisiciones, arrendamientos y servicios, además contendrán
- I. Descripción completa de los bienes o servicios, información específica sobre el mantenimiento, asistencia técnica y

capacitación; relación de refacciones que deberán cotizarse cuando sean parte integrante del contrato; especificaciones y normas que, en su caso, sean aplicables, dibujos; cantidades; muestras, pruebas que se realizarán y, de ser posible, método para ejecutarlas; periodo de garantía y, en su caso, otras opciones adicionales de cotización;

- II. Plazo, lugar y condiciones de entrega,
- III. Requisitos que deberán cumplir quienes deseen participar,
- IV. Condiciones de precio y pago,
- V. La indicación de si se otorgará anticipo, en cuyo caso deberá señalarse el porcentaje respectivo, el que no podrá exceder del cincuenta por ciento del monto total del contrato;
- VI. La indicación de si la totalidad de los bienes o servicios objeto de la licitación, o bien, de cada partida o concepto de los mismos, serán adjudicados a un solo proveedor, o si la adjudicación se hará mediante el procedimiento de abastecimiento simultáneo a que se refiere el artículo 49, en cuyo caso deberá precisarse el número de fuentes de abastecimiento requeridas, los porcentajes que se asignarán a cada una, y el porcentaje diferencial en precio que se considerará,
- VII. En el caso de los contratos abiertos, la información que corresponda del artículo 48,

- VIII. Señalamiento de que será causa de descalificación la comprobación de que algún proveedor ha acordado con otro u otros elevar los precios de los bienes y servicios,
- IX. Penas convencionales por atraso en las entregas,
- X. Instrucciones para elaborar y entregar las proposiciones y garantías,
- XI. La indicación de que en los casos de licitación internacional en que la convocante determine que los pagos se harán en moneda extranjera los proveedores nacionales exclusivamente para fines de comparación podrán presentar la parte del contenido

importado de sus proposiciones, en la moneda extranjera que determine la convocante; pero el pago se efectuará en moneda nacional al tipo de cambio vigente en la fecha en que se haga el pago de los bienes;

B. En materia de obra pública, además contendrán:

- I. Proyectos arquitectónicos y de ingeniería que se requieran para preparar la proposición; normas de calidad de los materiales y especificaciones de construcción aplicables; catálogo de conceptos, cantidades y unidades de trabajo; y, relación de conceptos de trabajo, de los cuales deberán presentar análisis y relación de los costos básicos de materiales, mano de obra y maquinaria de construcción que intervienen en los análisis anteriores.
- II. Relación de materiales y equipo de instalación permanente, que en su caso, proporcione la convocante.
- III. Origen de los fondos para realizar los trabajos y el importe autorizado para el primer ejercicio, en el caso de obras que rebasen un ejercicio presupuestal.
- IV. Experiencia, capacidad técnica y financiera y demás requisitos que deberán cumplir los interesados.
- V. Forma y términos de pago de los trabajos objeto del contrato.
- VI. Datos sobre la garantía de seriedad en la proposición, porcentajes, forma y términos del o los anticipos que se concedan, y, procedimiento de ajuste de costos.
- VII. Lugar, fecha y hora para la visita al sitio de realización de los trabajos la que se deberá llevar a cabo dentro de un plazo no menor de diez días naturales contados a partir de la publicación de la convocatoria, ni menor de siete días naturales anteriores a la fecha y hora del acto de presentación y apertura de proposiciones.
- VIII. Información específica sobre las partes de la obra que podrán subcontratarse
- IX. Cuando proceda, registro actualizado en la Cámara que le corresponda.

- X. Fecha de inicio de los trabajos y fecha estimada de terminación;
- XI. Modelo de contrato, y
- XII. Condiciones de precio y, tratándose de contratos celebrados a precio alzado, las condiciones de pago.

Tanto en licitaciones nacionales como internacionales, los requisitos y condiciones que contengan las bases de la licitación, deberán ser los mismos para todos los participantes, especialmente por lo que se refiere a tiempo y lugar de entrega; plazos para la ejecución de los trabajos; normalización; forma y plazo de pago, penas convencionales; anticipos, y garantías

Tratándose de adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública financiados con créditos externos otorgados al Gobierno Federal o con su aval, los requisitos para la licitación serán establecidos por la Secretaría.

En el ejercicio de sus atribuciones, la Contraloría podrá intervenir en cualquier acto que contravenga las disposiciones que rigen las materias objeto de esta Ley. Si la Contraloría determina la cancelación del proceso de adjudicación, la dependencia o entidad reembolsa a los participantes los gastos no recuperables en que hayan incurrido, siempre que éstos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con la operación correspondiente

ARTICULO 34.- Todo interesado que satisfaga los requisitos de la convocatoria y las bases de la licitación tendrá derecho a presentar su proposición. Para tal efecto, las dependencias y entidades no podrán exigir requisitos adicionales a los previstos por esta Ley. Asimismo, proporcionarán a todos los interesados igual acceso a la información relacionada con la licitación, a fin de evitar favorecer a algún participante

El plazo para la presentación y apertura de proposiciones no podrá ser inferior a cuarenta días naturales contados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria, salvo que, por razones de urgencia justificadas y siempre que ello no tenga por objeto limitar el número de participantes, no pueda observarse dicho plazo, en cuyo caso éste no podrá ser menor a diez días naturales contados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria. En materia de adquisiciones, arrendamientos y servicios, la

reducción del plazo será autorizada por el comité de adquisiciones, arrendamientos y servicios.

En licitaciones nacionales de adquisiciones, arrendamientos y servicios, el plazo para la presentación y apertura de proposiciones será, cuando menos, de quince días naturales contados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria.

ARTICULO 35.- Las dependencias y entidades, siempre que ello no tenga por objeto limitar el número de participantes, podrán modificar los plazos u otros aspectos establecidos en la convocatoria o en las bases de la licitación, cuando menos con siete días naturales de anticipación a la fecha señalada para la presentación y apertura de proposiciones, siempre que:

- I. Tratándose de la convocatoria, las modificaciones se ~~hayan~~ del conocimiento de los interesados a través de los mismos medios utilizados para su publicación, y
- II. En el caso de las bases de la licitación, se publique un aviso a través de la sección especializada del **Diario Oficial de la Federación** a que se refiere el artículo 32, a fin de que los interesados concurren, en su caso, ante la propia dependencia o entidad para conocer, de manera específica, la o las modificaciones respectivas.

No será necesario hacer la publicación del aviso a que se refiere esta fracción, cuando las modificaciones deriven de las juntas de aclaraciones, siempre que, a más tardar en el plazo señalado en este artículo, se entregue copia del acta respectiva a cada uno de los participantes que ~~hayan adquirido las~~ bases de la correspondiente licitación.

Las modificaciones de que trata este artículo no podrán consistir en la sustitución o variación sustancial de los bienes, obras o servicios convocados originalmente, o bien, en la adición de otros distintos.

ARTICULO 36.- En las licitaciones públicas, la entrega de proposiciones se hará por escrito, mediante dos sobres cerrados que contendrán, por separado, la propuesta técnica y la propuesta económica, incluyendo en esta última la garantía de seriedad de las ofertas.

ARTICULO 37.- Las dependencias y entidades, a través de la sección especializada del **Diario Oficial de la Federación** a que se refiere el artículo

32, harán del conocimiento general la identidad del participante ganador de cada licitación pública. Esta publicación contendrá los requisitos que determine la Secretaría.

ARTICULO 38.- Quienes participen en las licitaciones o celebren los contratos a que se refiere esta Ley, deberán garantizar:

- I. La seriedad de las proposiciones en los procedimientos de licitación pública.
La convocante conservará en custodia las garantías de que se trate hasta la fecha del fallo, en que serán devueltas a los licitantes salvo la de aquél a quien se hubiere adjudicado el contrato, la que se retendrá hasta el momento en que el proveedor o contratista constituya la garantía de cumplimiento del contrato correspondiente.
- II. Los anticipos que, en su caso, reciban. Esta garantía deberá constituirse por la totalidad del monto del anticipo, y
- III. El cumplimiento de los contratos.

Para los efectos de las fracciones I y III, los titulares de las dependencias y los órganos de gobierno de las entidades, fijarán las bases, forma y porcentajes a los que deberán sujetarse las garantías que deban constituirse a su favor

Cuando las dependencias y entidades celebren contratos en los casos señalados en los artículos 81, fracción V del inciso A y III del inciso B, y 82, bajo su responsabilidad, podrán exceptuar al proveedor o contratista, según corresponda, de presentar la garantía de cumplimiento del contrato respectivo.

~~Tratándose de obra pública las garantías~~ previstas en las fracciones II y III de este artículo, deberán presentarse dentro de los quince días naturales siguientes a la fecha en que el contratista reciba copia del fallo de adjudicación, y el o los anticipos correspondientes se entregarán, a más tardar, dentro de los quince días naturales siguientes a la presentación de la garantía

ARTICULO 39.- Las garantías que deban otorgarse conforme a esta Ley, se constituirán en favor de:

- I. La Tesorería de la Federación, por actos o contratos que se celebren con las dependencias a que se refieren las fracciones I y II del artículo 1, y con la Procuraduría General de la República.

- II. La Tesorería del Distrito Federal, por actos o contratos que se celebren con el gobierno del Distrito Federal y la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal;
- III. Las entidades, cuando los actos o contratos se celebren con ellas, y.
- IV. Las Tesorerías de los Estados y Municipios, en los casos de los contratos a que se refiere el artículo 6.

ARTICULO 40.- Las dependencias y entidades podrán rescindir administrativamente los contratos en caso de incumplimiento de las obligaciones a cargo del proveedor o contratista.

Asimismo, las dependencias y entidades podrán dar por terminados anticipadamente los contratos cuando concurren razones de interés general.

ARTICULO 41.- Las dependencias y entidades se abstendrán de recibir propuestas o celebrar contrato alguno en las materias a que se refiere esta Ley, con las personas físicas o morales siguientes:

- I. Aquéllas en que el servidor público que intervenga en cualquier forma en la adjudicación del contrato tenga interés personal, familiar o de negocios, incluyendo aquéllas de las que pueda resultar algún beneficio para él, su cónyuge o sus parientes consanguíneos hasta el cuarto grado, por afinidad o civiles, o para terceros con los que tenga relaciones profesionales, laborales o de negocios, o para socios o sociedades de las que el servidor público o las personas antes referidas formen o hayan formado parte,
- II. Las que desempeñen un empleo, cargo o comisión en el servicio público, o bien, las sociedades de las que dichas personas formen parte, sin la autorización previa y específica de la Contraloría conforme a la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos, así como las inhabilitadas para desempeñar un empleo, cargo o comisión en el servicio público.
- III. Aquellos proveedores o contratistas que, por causas imputables a ellos mismos, la dependencia o entidad convocante les hubiere rescindido administrativamente un contrato, en más de una ocasión,

dentro de un lapso de dos años calendario contado a partir de la primera rescisión. Dicho impedimento prevalecerá ante la propia dependencia o entidad convocante durante dos años calendario contados a partir de la fecha de rescisión del segundo contrato;

- IV. Los proveedores y contratistas que se encuentren en el supuesto de la fracción anterior respecto de dos o más dependencias o entidades, durante un año calendario contado a partir de la fecha en que la Secretaría lo haga del conocimiento de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal;
- V. Las que no hubieren cumplido sus obligaciones contractuales respecto de las materias de esta Ley, por causas imputables a ellas y que, como consecuencia de ello, haya sido perjudicada gravemente la dependencia o entidad respectiva;
- VI. Aquéllas que hubieren proporcionado información que resulte falsa, o hayan actuado con dolo o mala fe, en algún proceso para la adjudicación de un contrato, en su celebración, durante su vigencia o bien en la presentación o desahogo de una inconformidad;
- VII. Las que, en virtud de la información con que cuente la Contraloría, hayan celebrado contratos en contravención a lo dispuesto por esta Ley;
- VIII. Los proveedores que se encuentren en situación de atraso en las entregas de los bienes o servicios por causas imputables a ellos mismos, respecto al cumplimiento de otro u otros contratos y hayan afectado con ello a la dependencia o entidad convocante.
- IX. Aquéllas a las que se les declare en estado de quiebra o, en su caso, sujetas a concurso de acreedores,
- X. Respecto de las adquisiciones y arrendamientos, así como para la ejecución de la obra pública correspondiente, las que realice vayan a realizar por sí o a través de empresas que formen parte del mismo grupo empresarial, trabajos de

coordinación, supervisión y control de obra e instalaciones, laboratorio de análisis y control de calidad, laboratorio de mecánica de suelos y de resistencia de materiales y radiografías industriales, preparación de especificaciones de construcción, presupuesto o la elaboración de cualquier otro documento para la licitación de la adjudicación del contrato de la misma obra;

- XI. Las que por sí o a través de empresas que formen parte del mismo grupo empresarial, elaboren dictámenes, peritajes y avalúos, cuando se requiera dirimir controversias entre tales personas y la dependencia o entidad, y
- XII. Las demás que por cualquier causa se encuentren impedidas para ello por disposición de ley.

ARTICULO 42.- El Presidente de la República podrá autorizar la contratación directa de adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como de obra pública, incluido el gasto correspondiente, y establecerá los medios de control que estime pertinentes, cuando se realicen con fines exclusivamente militares o para la Armada, o sean necesarias para salvaguardar la integridad, la independencia y la soberanía de la Nación y garantizar su seguridad interior

ARTICULO 43.- En los procedimientos para la contratación de adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como de obra pública, las dependencias y entidades optarán, en igualdad de condiciones, por el empleo de los recursos humanos del país y por la utilización de los bienes o ~~servicios de procedencia nacional y los propios de~~ la región, sin perjuicio de lo dispuesto en los Tratados.

ARTICULO 44.- Las dependencias o entidades no podrán financiar a proveedores la adquisición o arrendamiento de bienes o la prestación de servicios, cuando éstos vayan a ser objeto de contratación por parte de las propias dependencias o entidades, salvo que de manera excepcional y por tratarse de proyectos de infraestructura, se obtenga la autorización previa y específica de la Secretaría y de la Contraloría. No se considerará como operación de financiamiento, el otorgamiento de anticipos, los cuales en todo caso, deberán garantizarse en los términos del artículo 38.

Capítulo II

De los Procedimientos y Contratos de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios

ARTICULO 45.- El acto de presentación y apertura de proposiciones, en el que podrán participar los licitantes que hayan cubierto el costo de las bases de la licitación, se llevará a cabo en dos etapas, conforme a lo siguiente:

- I. En la primera etapa, los licitantes entregarán sus proposiciones en sobres cerrados en forma inviolable; se procederá a la apertura de la propuesta técnica exclusivamente y se desearán las que hubieren omitido alguno de los requisitos exigidos, las que serán devueltas por la dependencia o entidad, transcurridos quince días naturales contados a partir de la fecha en que se dé a conocer el fallo de la licitación;
- II. Los participantes rubricarán todas las propuestas técnicas presentadas. En caso de que la apertura de las proposiciones económicas no se realice en la misma fecha, los sobres que las contengan serán firmados por los licitantes y los servidores públicos de la dependencia o entidad presentes, y quedarán en custodia de ésta, quien informará la fecha, lugar y hora en que se llevará a cabo la segunda etapa. En su caso, durante este periodo, la dependencia o entidad hará el análisis detallado de las propuestas técnicas aceptadas.
- III. En la segunda etapa, se procederá a la apertura de las propuestas económicas de los licitantes cuyas propuestas técnicas no hubieren sido desechadas en la primera etapa o en el análisis detallado de las mismas, y se dará lectura en voz alta al importe de las propuestas que contengan los documentos y cubran los requisitos exigidos.
- IV. En caso de que el fallo de la licitación no se realice en la misma fecha, dos proveedores, por lo menos, y los servidores públicos de la convocante presentes, firmarán las proposiciones económicas aceptadas. La dependencia

o entidad señalará fecha, lugar y hora en que se dará a conocer el fallo de la licitación, el que deberá quedar comprendido dentro de los cuarenta días naturales contados a partir de la fecha de inicio de la primera etapa, y podrá diferirse por una sola vez, siempre que el nuevo plazo fijado no exceda de veinte días naturales contados a partir del plazo establecido originalmente;

V. En junta pública se dará a conocer el fallo de la licitación, a la que libremente podrán asistir los licitantes que hubieren participado en las etapas de presentación y apertura de proposiciones. En sustitución de esta junta, las dependencias y entidades podrán optar por comunicar por escrito el fallo de la licitación a cada uno de los licitantes;

VI. En el mismo acto de fallo o adjunta a la comunicación referida en la fracción anterior, las dependencias y entidades proporcionarán por escrito a los licitantes, la información acerca de las razones por las cuales su propuesta, en su caso, no fue elegida, asimismo, se levantará el acta del fallo de la licitación, que firmarán los participantes, a quienes se entregará copia de la misma. El fallo de la licitación, de ser el caso, se hará constar en el acta a que se refiere la fracción siguiente, y

VII. La dependencia o entidad levantará acta de las dos etapas del acto de presentación y apertura de proposiciones, en la que se hará constar las propuestas aceptadas, sus importes, así como las que hubieren sido desechadas y las causas que lo motivaron, el acta será firmada por los participantes y se les entregará copia de la misma.

ARTICULO 46.- Las dependencias y entidades, para hacer la evaluación de las proposiciones, deberán verificar que las mismas incluyan la información, documentos y requisitos solicitados en las bases de la licitación

Una vez hecha la evaluación de las proposiciones, el contrato se adjudicará a la persona que, de entre los licitantes, reúna las

condiciones legales, técnicas y económicas requeridas por la convocante, y garantice satisfactoriamente el cumplimiento de las obligaciones respectivas.

Si resultare que dos o más proposiciones son solventes y, por tanto, satisfacen la totalidad de los requerimientos de la convocante, el contrato se adjudicará a quien presente la proposición cuyo precio sea el más bajo.

La dependencia o entidad convocante emitirá un dictamen que servirá como fundamento para el fallo, en el que hará constar el análisis de las proposiciones admitidas, y se hará mención de las proposiciones desechadas

Contra la resolución que contenga el fallo no procederá recurso alguno, pero los licitantes podrán inconformarse en los términos del artículo 95.

ARTICULO 47.- Las dependencias y entidades procederán a declarar desierta una licitación cuando las posturas presentadas no reúnan los requisitos de las bases de la licitación o sus precios no fueren aceptables, y volverán a expedir una nueva convocatoria.

Tratándose de licitaciones en las que varias partidas se declaren desiertas por haberse recibido posturas satisfactorias, la dependencia o entidad podrá proceder, sólo por esas partidas, en los términos del párrafo anterior, o bien, cuando proceda, en los términos del artículo 82.

ARTICULO 48.- Las dependencias y entidades podrán celebrar contratos abiertos conforme a lo siguiente:

- I. Se establecerá la cantidad mínima y máxima de bienes por adquirir o arrendar, o bien, el presupuesto mínimo y máximo que podrá ejercerse en la adquisición o el arrendamiento; En el caso de servicios, se establecerá el plazo mínimo y máximo para la prestación, o bien, el presupuesto mínimo y máximo que podrá ejercerse;
- II. Se hará una descripción completa de los bienes o servicios relacionada con sus correspondientes precios unitarios;
- III. En la solicitud y entrega de los bienes se hará referencia al contrato celebrado;
- IV. Su vigencia no excederá del ejercicio fiscal correspondiente a aquél en que se suscriban, salvo que se obtenga previamente autorización para afectar

recursos presupuestales de años posteriores, en términos de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal y su Reglamento;

- V. Como máximo, cada treinta días naturales se hará el pago de los bienes entregados o de los servicios prestados en tal periodo, y
- VI. En ningún caso, su vigencia excederá de tres ejercicios fiscales.

ARTICULO 49.- Las dependencias y entidades, previa justificación de la conveniencia de distribuir la adjudicación de los requerimientos de un mismo bien a dos o más proveedores, podrán hacerlo siempre que así se haya establecido en las bases de la licitación

En este caso, el porcentaje diferencial en precio que se considerará para determinar los proveedores susceptibles de adjudicación, no podrá ser superior al cinco por ciento respecto de la proposición solvente más baja

ARTICULO 50.- Los contratos que deban formalizarse como resultado de su adjudicación, deberán suscribirse en un término no mayor de veinte días naturales contados a partir de la fecha en que se hubiere notificado al proveedor el fallo correspondiente

El proveedor a quien se hubiere adjudicado el contrato como resultado de una licitación, perderá en favor de la convocante la garantía que hubiere otorgado si, por causas imputables a él, la operación no se formaliza dentro del plazo a que se refiere este artículo, pudiendo la dependencia o entidad adjudicar el contrato al participante que haya presentado la segunda proposición solvente más baja, de conformidad con lo asentado en el dictamen a que se refiere el artículo 46, y así sucesivamente en caso de que este último no acepte la adjudicación, siempre que la diferencia en precio con respecto a la postura que inicialmente hubiere resultado ganadora, en todo caso, no sea superior al diez por ciento.

El proveedor a quien se hubiere adjudicado el contrato no estará obligado a suministrar los bienes o prestar el servicio, si la dependencia o entidad, por causas no imputables al mismo proveedor, no firmare el contrato dentro del plazo establecido en este artículo, en cuyo caso se le reembolsarán los gastos no recuperables en que hubiere incurrido, siempre que éstos sean razonables, estén

debidamente comprobados y se relacionen directamente con la licitación de que se trate.

El atraso de la dependencia o entidad en la formalización de los contratos respectivos, prorrogará en igual plazo la fecha de cumplimiento de las obligaciones asumidas por ambas partes.

Los derechos y obligaciones que se deriven de los contratos de adquisiciones, arrendamientos o servicios no podrán cederse en forma parcial ni total en favor de cualesquiera otra persona física o moral, con excepción de los derechos de cobro, en cuyo caso se deberá contar con la conformidad previa de la dependencia o entidad de que se trate.

ARTICULO 51.- En las adquisiciones, arrendamientos y servicios, deberá pactarse preferentemente la condición de precio fijo.

En casos justificados se podrán pactar en el contrato decrementos o incrementos a los precios, de acuerdo con la fórmula que determine previamente la convocante en las bases de la licitación. En ningún caso procederán ajustes que no hubieren sido considerados en las propias bases de la licitación

Tratándose de bienes o servicios sujetos a precios oficiales, se reconocerán los incrementos autorizados

ARTICULO 52.- Las dependencias y entidades deberán pagar al proveedor el precio estipulado en el contrato, a más tardar dentro de los veinte días naturales siguientes contados a partir de la fecha en que se haga exigible la obligación a cargo de la propia dependencia o entidad

En caso de incumplimiento en los pagos a que se refiere el párrafo anterior y sin perjuicio de la ~~responsabilidad del servidor público que~~ corresponda de la dependencia o entidad, ésta deberá pagar gastos financieros conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de créditos fiscales. Dichos gastos se calcularán sobre las cantidades no pagadas y se computarán por días calendario desde que se venció el plazo pactado, hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición del proveedor

ARTICULO 53.- Dentro de su presupuesto aprobado y disponible, las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad y por razones fundadas, podrán acordar el incremento en la cantidad de bienes solicitados mediante modificaciones a sus contratos vigentes dentro de

los seis meses posteriores a su firma, siempre que el monto total de las modificaciones no rebase, en conjunto, el quince por ciento de los conceptos y volúmenes establecidos originalmente en los mismos y el precio de los bienes sea igual al pactado originalmente.

Igual porcentaje se aplicará a las modificaciones o prórrogas que se hagan respecto de la vigencia de los contratos de arrendamientos o servicios.

Tratándose de contratos en los que se incluyan bienes o servicios de diferentes características, el porcentaje se aplicará para cada partida o concepto de los bienes o servicios de que se trate.

Cualquier modificación a los contratos deberá formalizarse por escrito; por parte de las dependencias y entidades, los instrumentos legales respectivos serán suscritos por el servidor público que lo haya hecho en el contrato o quien lo sustituya.

Las dependencias y entidades se abstendrán de hacer modificaciones que se refieran a precios, anticipos, pagos progresivos, especificaciones y, en general, cualquier cambio que implique otorgar condiciones más ventajosas a un proveedor comparadas con las establecidas originalmente.

ARTICULO 54.- Las dependencias y entidades podrán pactar penas convencionales a cargo del proveedor por atraso en el cumplimiento de los contratos. En las operaciones en que se pactare ajuste de precios, la penalización se calculará sobre el precio ajustado.

Tratándose de incumplimiento del proveedor por la no entrega de los bienes o de la prestación del servicio, éste deberá reintegrar los anticipos más los intereses correspondientes, conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de créditos fiscales. Los cargos se calcularán sobre el monto del anticipo no amortizado y se computarán por días calendario desde la fecha de su entrega hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición de la dependencia o entidad.

Los proveedores quedarán obligados ante la dependencia o entidad a responder de los defectos y vicios ocultos de los bienes y de la calidad de los servicios, así como de cualquier otra responsabilidad en que hubieren incurrido, en los términos señalados en el contrato respectivo y en el Código Civil para el Distrito Federal en Materia

Común y para toda la República en Materia Federal.

Los proveedores cubrirán las cuotas compensatorias a que, conforme a la ley de la materia, pudiere estar sujeta la importación de bienes objeto de un contrato, y en estos casos no procederán incrementos a los precios pactados, ni cualquier otra modificación al contrato.

ARTICULO 55.- Las dependencias y entidades estarán obligadas a mantener los bienes adquiridos o arrendados en condiciones apropiadas de operación, mantenimiento y conservación, así como vigilar que los mismos se destinen al cumplimiento de los programas y acciones previamente determinados.

Para los efectos del párrafo anterior, las dependencias y entidades, en los actos o contratos de adquisiciones, arrendamientos o servicios, deberán estipular las condiciones que garanticen su correcta operación y funcionamiento, el aseguramiento del bien o bienes de que se trate para garantizar su integridad hasta el momento de su entrega y, en caso de ser necesario, la capacitación del personal que operará los equipos.

Capítulo III

De los Procedimientos y Contratos de Obra Pública

ARTICULO 56.- Las dependencias y entidades podrán realizar obra pública por contrato o por administración directa.

ARTICULO 57.- Para los efectos de esta Ley, los contratos de obra pública podrán ser de dos tipos:

- I. Sobre la base de precios unitarios en cuyo caso el importe de la remuneración o pago total que deba cubrirse al contratista se hará por unidad de concepto de trabajo terminado o
- II. A precio alzado, en cuyo caso el importe de la remuneración o pago total fijo que deba cubrirse al contratista será por la obra totalmente terminada y ejecutada en el plazo establecido. Las proposiciones que presenten los contratistas para la celebración de estos contratos, tanto en sus aspectos técnicos como económicos deberán estar desglosadas por actividades principales.

Los contratos de este tipo no podrán ser modificados en monto o plazo, ni estarán sujetos a ajuste de costos.

Los contratos que contemplen proyectos integrales se celebrarán a precio alzado.

Las dependencias y entidades podrán incorporar las modalidades de contratación que tiendan a garantizar al Estado las mejores condiciones en la ejecución de la obra, siempre que con ello no se desvirtúe el tipo de contrato con que se haya licitado.

ARTICULO 58.- El acto de presentación y apertura de proposiciones, en el que podrán participar los licitantes que hayan cubierto el costo de las bases de la licitación, se llevará a cabo en dos etapas, conforme a lo siguiente:

- I. En la primera etapa, los licitantes entregarán sus proposiciones en sobres cerrados en forma inviolable; se procederá a la apertura de la propuesta técnica exclusivamente y se desecharán las que hubieren omitido alguno de los requisitos exigidos, las que serán devueltas por la dependencia o entidad, transcurridos quince días naturales contados a partir de la fecha en que se dé a conocer el fallo de la licitación;
- II. Los licitantes y los servidores públicos de la dependencia o entidad presentes rubricarán todas las propuestas técnicas presentadas, así como los correspondientes sobres cerrados que contengan las propuestas económicas de aquellos licitantes cuyas propuestas técnicas no hubieren sido desechadas, y ~~quedarán en custodia de la propia~~ dependencia o entidad, quien informará la fecha, lugar y hora en que se llevará a cabo la segunda etapa. Durante este periodo, la dependencia o entidad hará el análisis detallado de las propuestas técnicas aceptadas;
- III. Se levantará acta de la primera etapa, en la que se harán constar las propuestas técnicas aceptadas, así como las que hubieren sido desechadas y las causas que lo motivaron, el acta será firmada por los participantes y se les entregará copia de la misma;
- IV. En la segunda etapa, se procederá a la apertura de las propuestas económicas

de los licitantes cuyas propuestas técnicas no hubieren sido desechadas en la primera etapa o en el análisis detallado de las mismas, y se dará lectura en voz alta al importe total de las propuestas que cubran los requisitos exigidos. Los participantes rubricarán el catálogo de conceptos, en que se consignen los precios y el importe total de los trabajos objeto de la licitación;

- V. Se señalarán fecha, lugar y hora en que se dará a conocer el fallo de la licitación; esta fecha deberá quedar comprendida dentro de los cuarenta días naturales contados a partir de la fecha de inicio de la primera etapa, y podrá diferirse por una sola vez, siempre que el nuevo plazo fijado no exceda de cuarenta días naturales contados a partir del plazo establecido originalmente;
- VI. Se levantará acta de la segunda etapa en la que se hará constar las propuestas aceptadas, sus importes, así como las que hubieren sido desechadas y las causas que lo motivaron, el acta será firmada por los participantes y se les entregará copia de la misma;
- VII. En junta pública se dará a conocer el fallo de la licitación, a la que libremente podrán asistir los licitantes que hubieren participado en las etapas de presentación y apertura de proposiciones. En sustitución de esta junta, las dependencias y entidades podrán optar por comunicar el fallo de la ~~licitación por escrito a cada uno de los~~ licitantes, y
- VIII. En el mismo acto de fallo o adjunta a la comunicación referida en la fracción anterior, las dependencias y entidades proporcionarán por escrito a los licitantes, la información acerca de las razones por las cuales su propuesta, en su caso, no fue elegida, asimismo, se levantará el acta del fallo de la licitación, que firmarán los participantes, a quienes se entregará copia de la misma.

ARTICULO 59.- Las dependencias y entidades, para hacer la evaluación de las proposiciones, deberán verificar que las mismas incluyan la información, documentos y requisitos solicitados en

las bases de la licitación; que el programa de ejecución sea factible de realizar, dentro del plazo solicitado, con los recursos considerados por el licitante, y, que las características, especificaciones y calidad de los materiales sean de las requeridas por la convocante.

Las dependencias y entidades también verificarán el debido análisis, cálculo e integración de los precios unitarios, conforme a las disposiciones que expida la Secretaría.

Una vez hecha la evaluación de las proposiciones, el contrato se adjudicará a la persona que, de entre los licitantes, reúna las condiciones legales, técnicas y económicas requeridas por la convocante, y garantice satisfactoriamente el cumplimiento de las obligaciones respectivas.

Si resultare que dos o más proposiciones son solventes y, por tanto, satisfacen la totalidad de los requerimientos de la convocante, el contrato se adjudicará a quien presente la proposición cuyo precio sea el más bajo.

La dependencia o entidad convocante emitirá un dictamen que servirá como fundamento para el fallo, en el que hará constar el análisis de las proposiciones admitidas, y se hará mención de las proposiciones desechadas.

Contra la resolución que contenga el fallo no procederá recurso alguno, pero los licitantes podrán inconformarse en los términos del artículo 95.

ARTICULO 60.- Las dependencias y entidades no adjudicarán el contrato cuando a su juicio las posturas presentadas no reúnan los requisitos de las bases de la licitación o sus precios no fueren aceptables, y volverán a expedir una convocatoria.

ARTICULO 61.- Los contratos de obra pública contendrán, como mínimo, las declaraciones y estipulaciones referentes a:

- I. La autorización de la inversión para cubrir el compromiso derivado del contrato.
- II. El precio a pagar por los trabajos objeto del contrato.
- III. La fecha de iniciación y terminación de los trabajos.
- IV. Porcentajes, número y fechas de las exhibiciones y amortización de los anticipos para inicio de los trabajos y para compra o producción de los materiales.

- V. Forma y términos de garantía correcta inversión de los anticipos, al cumplimiento del contrato;
- VI. Plazos, forma y lugar de pago de las estimaciones de trabajos ejecutados, así como de los ajustes de costos,
- VII. Montos de las penas convencionales,
- VIII. Forma en que el contratista, en su caso, reintegrará las cantidades que, en cualquier forma, hubiere recibido en exceso para la contratación o durante la ejecución de la obra, para lo cual se utilizará el procedimiento establecido en el segundo párrafo del artículo 69,
- IX. Procedimiento de ajuste de costos que deberá ser determinado desde las bases de la licitación por la dependencia o entidad, el cual deberá regir durante la vigencia del contrato;
- X. La descripción pormenorizada de la obra que se deba ejecutar, debiendo acompañar, como parte integrante del contrato, los proyectos, planos, especificaciones, programas presupuestos correspondientes, y
- XI. En su caso, los procedimientos mediante los cuales las partes, entre sí, resolverán controversias futuras y previsibles que pudieren versar sobre problemas específicos de carácter técnico y administrativo.

ARTICULO 62.- La adjudicación del contrato obligará a la dependencia o entidad y a la persona en quien hubiere recaído dicha adjudicación a formalizar el documento relativo, dentro de los treinta días naturales siguientes al de la adjudicación.

Si el interesado no firmare el contrato perdedor en favor de la convocante la garantía que hubiere otorgado y la dependencia o entidad podrá, sin necesidad de un nuevo procedimiento, adjudicar el contrato al participante que haya presentado la siguiente proposición solvente más baja, de conformidad con lo asentado en el dictamen a que se refiere el artículo 59, y así sucesivamente en caso de que este último no acepte la adjudicación, siempre que la diferencia en precio con respecto a la postura que inicialmente hubiere resultado ganadora, en todo caso, no sea superior al diez por ciento.

Si la dependencia o entidad no firmare el contrato respectivo, el contratista, sin incurrir en responsabilidad, podrá determinar no ejecutar la obra. En este supuesto, la dependencia o entidad liberará la garantía otorgada para el sostenimiento de su proposición y cubrirá los gastos no recuperables en que hubiere incurrido el contratista para preparar y elaborar su propuesta, siempre que éstos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con la licitación de que se trate

El contratista a quien se adjudique el contrato, no podrá hacer ejecutar la obra por otro, pero, con autorización previa de la dependencia o entidad de que se trate, podrá hacerlo respecto de partes de la obra o cuando adquiera materiales o equipos que incluyan su instalación en la obra. Esta autorización previa no se requerirá cuando la dependencia o entidad señale específicamente en las bases de la licitación, las partes de la obra que podrán ser objeto de subcontratación. En todo caso, el contratista seguirá siendo el único responsable de la ejecución de la obra ante la dependencia o entidad

Las empresas con quienes se contrate la realización de obras públicas, adquisiciones y servicios, podrán presentar conjuntamente proposiciones en las correspondientes licitaciones, sin necesidad de constituir una nueva sociedad, siempre que, para tales efectos, al celebrar el contrato respectivo, se establezcan con precisión a satisfacción de la dependencia o entidad, las partes de la obra que cada empresa se obligará a ejecutar, así como la manera en que, en su caso, se exigirá el cumplimiento de las obligaciones

~~Los derechos y obligaciones que se derivan de~~ los contratos de obra pública no podrán cederse en forma parcial o total en favor de cualesquiera otra persona física o moral, con excepción de los derechos de cobro sobre las estimaciones por trabajos ejecutados, en cuyo supuesto se deberá contar con la conformidad previa de la dependencia o entidad de que se trate

ARTICULO 63.- El otorgamiento de los anticipos se deberá pactar en los contratos de obra pública conforme a lo siguiente

- I. Los importes de los anticipos concedidos serán puestos a disposición del contratista con antelación a la fecha pactada para el inicio de los trabajos, el atraso en la entrega del anticipo, será

motivo para diferir en igual plazo el programa de ejecución pactado. Cuando el contratista no entregue la garantía de los anticipos dentro del plazo señalado en el artículo 38, no procederá el diferimiento y por lo tanto deberá iniciar la obra en la fecha establecida originalmente

Los contratistas, en su proposición, deberán considerar para la determinación del costo financiero de los trabajos, el importe de los anticipos,

- II. No se otorgarán anticipos para los convenios que se celebren en términos del artículo 70, salvo los que se celebren conforme al último párrafo del mismo, ni para los importes resultantes de los ajustes de costos del contrato o convenios, que se generen durante el ejercicio presupuestal de que se trate, y
- III. Para la amortización de los anticipos en los casos de rescisión de contrato, el saldo por amortizar se reintegrará a la dependencia o entidad en un plazo no mayor de veinte días naturales contados a partir de la fecha en que le sea comunicada la rescisión al contratista. El contratista que no reintegre el saldo por amortizar en el plazo señalado en esta fracción, cubrirá los cargos que resulten conforme a la tasa y el procedimiento de cálculo establecidos en el segundo párrafo del artículo 69

ARTICULO 64.- Las dependencias y entidades establecerán la residencia de supervisión con

antelación a la iniciación de la obra y será la responsable directa de la supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos incluyendo la aprobación de las estimaciones presentadas por los contratistas

ARTICULO 65.- 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. El incumplimiento de la dependencia o entidad, prorrogará en igual plazo la fecha originalmente pactada de terminación de los trabajos

ARTICULO 66.- Las estimaciones de trabajos ejecutados, a más tardar, se presentarán por el

contratista a la dependencia o entidad por periodos mensuales, acompañadas de la documentación que acredite la procedencia de su pago.

Las estimaciones por trabajos ejecutados deberán pagarse por parte de la dependencia o entidad, bajo su responsabilidad, dentro de un plazo no mayor a treinta días naturales, contados a partir de la fecha en que las hubiere recibido el residente de supervisión de la obra de que se trate.

Las diferencias técnicas o numéricas pendientes de pago se resolverán y, en su caso, incorporarán en la siguiente estimación.

ARTICULO 67.- Cuando ocurran circunstancias de orden económico no previstas en el contrato, que determinen un aumento o reducción de los costos de los trabajos aún no ejecutados conforme al programa pactado, dichos costos podrán ser revisados, atendiendo a lo acordado por las partes en el respectivo contrato. El aumento o reducción correspondiente deberá constar por escrito

No dará lugar a ajuste de costos, las cuotas compensatorias a que, conforme a la ley de la materia, pudiere estar sujeta la importación de bienes contemplados en la realización de una obra

ARTICULO 68.- El procedimiento de ajuste de costos deberá pactarse en el contrato y se sujetará a lo siguiente.

I. Los ajustes se calcularán a partir de la fecha en que se haya producido el incremento o decremento en el costo de los insumos respecto de la obra faltante de ejecutar, conforme al programa de ejecución pactado en el contrato o, en caso de existir atraso no imputable al contratista, con respecto al programa vigente.

Quando el atraso sea por causa imputable al contratista, procederá el ajuste de costos exclusivamente para la obra que debiera estar pendiente de ejecutar conforme al programa originalmente pactado.

II. Los incrementos o decrementos de los costos de los insumos, serán calculados con base en los relativos o el índice que determine la Secretaría. Cuando los relativos que requiera el contratista o la contratante no se encuentren dentro de los publicados por la Secretaría, las dependencias y entidades procederán a calcularlos conforme a los precios que

investiguen, utilizando los lineamientos y metodología que expida la Secretaría;

III. Los precios del contrato permanecerán fijos hasta la terminación de los trabajos contratados. El ajuste se aplicará a los costos directos, conservando constantes los porcentajes de indirectos y utilidad originales durante el ejercicio del contrato; el costo por financiamiento estará sujeto a las variaciones de la tasa de interés propuesta, y

IV. A los demás lineamientos que para tal efecto emita la Secretaría.

El ajuste de costos que corresponda a los trabajos ejecutados conforme a las estimaciones correspondientes, deberá cubrirse por parte de la dependencia o entidad, a solicitud del contratista, a más tardar dentro de los treinta días naturales siguientes a la fecha en que la dependencia o entidad resuelva por escrito el aumento o reducción respectivo.

ARTICULO 69.- En caso de incumplimiento en los pagos de estimaciones y de ajustes de costos, la dependencia o entidad, a solicitud del contratista, deberá pagar gastos financieros conforme a la tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de créditos fiscales. Dichos gastos se calcularán sobre las cantidades no pagadas y se computarán por días calendario desde que se venció el plazo, hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición del contratista.

Tratándose de pagos en exceso que haya recibido el contratista, éste deberá reintegrar las cantidades pagadas en exceso, más los intereses correspondientes, conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de créditos fiscales. Los cargos se calcularán sobre las cantidades pagadas en exceso en cada caso y se computarán por días calendario desde la fecha del pago hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición de la dependencia o entidad.

Lo previsto en este artículo deberá pactarse en los contratos respectivos.

ARTICULO 70.- Las dependencias y entidades podrán, dentro del programa de inversiones aprobado, bajo su responsabilidad y por razones fundadas y explícitas, modificar los contratos de

obra pública mediante convenios, siempre y cuando éstos, considerados conjunta o separadamente, no rebasen el veinticinco por ciento 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 respecto de las nuevas condiciones, en los términos del artículo 29. Este convenio adicional deberá ser autorizado bajo la responsabilidad del titular de la dependencia o entidad o por el oficial mayor o su equivalente en entidades. Dichas modificaciones no podrán, en modo alguno, afectar las condiciones que se refieran a la naturaleza y características esenciales de la obra objeto del contrato original, ni convenirse para eludir en cualquier forma el cumplimiento de la Ley o de los Tratados.

De las autorizaciones a que se refiere el párrafo anterior, el titular de la dependencia o entidad, de manera indelegable, informará a la Secretaría, a la Contraloría y, en su caso, al órgano de gobierno. Al efecto, a más tardar el último día hábil de cada mes, deberá presentarse un informe que se referirá a las autorizaciones otorgadas en el mes calendario inmediato anterior.

No serán aplicables los límites que se establecen en este artículo cuando se trate de contratos cuyos trabajos se refieran a la conservación, mantenimiento o restauración de los inmuebles a que se refiere el artículo 5o. de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, en los que no sea posible determinar el catálogo de conceptos, las cantidades de trabajo, las especificaciones correspondientes o el programa de ejecución.

ARTICULO 71.- Las dependencias y entidades podrán suspender temporalmente en todo o en parte la obra contratada, por cualquier causa justificada. Los titulares de las dependencias y los órganos de gobierno de las entidades designarán a los servidores públicos que podrán ordenar la suspensión.

ARTICULO 72.- En la suspensión, rescisión administrativa o terminación anticipada de los contratos de obra pública, deberá observarse lo siguiente:

- I. Cuando se determine la suspensión de la obra o se rescinda el contrato por causas imputables a la dependencia o

entidad, ésta pagará los trabajos ejecutados, así como los gastos no recuperables, siempre que éstos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con el contrato de que se trate;

- II. En caso de rescisión del contrato por causas imputables al contratista, la dependencia o entidad procederá a hacer efectivas las garantías y se abstendrá de cubrir los importes resultantes de trabajos ejecutados aún no liquidados, hasta que se otorgue el finiquito correspondiente, lo que deberá efectuarse dentro de los cuarenta días naturales siguientes a la fecha de notificación de la rescisión. En dicho finiquito deberá preverse el sobrecosto de los trabajos aún no ejecutados que se encuentren atrasados conforme al programa vigente, así como lo relativo a la recuperación de los materiales y equipos que, en su caso, le hayan sido entregados.

- III. Cuando concurren razones de interés general que den origen a la terminación anticipada del contrato, la dependencia o entidad pagará al contratista los trabajos ejecutados, así como los gastos no recuperables, siempre que éstos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con el contrato de que se trate, y

- IV. Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se imposibilite la continuación de los trabajos, el contratista podrá suspender la obra. En este supuesto, si opta por la terminación anticipada del contrato, deberá presentar su solicitud a la dependencia o entidad, quien resolverá dentro de los veinte días naturales siguientes a la recepción de la misma, en caso de negativa, será necesario que el contratista obtenga de la autoridad judicial la declaratoria correspondiente.

ARTICULO 73.- De ocurrir los supuestos establecidos en el artículo 72, las dependencias y entidades comunicarán la suspensión, rescisión o terminación anticipada del contrato al contratista.

posteriormente, lo harán del conocimiento de la Secretaría y de la Contraloría, a más tardar el último día hábil de cada mes, mediante un informe que se referirá a los actos llevados a cabo en el mes calendario inmediato anterior.

ARTICULO 74.- El contratista comunicará a la dependencia o entidad la terminación de los trabajos que le fueron encomendados y ésta verificará que los trabajos estén debidamente concluidos dentro del plazo que se pacte expresamente en el contrato.

Una vez que se haya constatado la terminación de los trabajos en los términos del párrafo anterior, la dependencia o entidad procederá a su recepción dentro del plazo que para tal efecto se haya establecido en el propio contrato. Al concluir dicho plazo, sin que la dependencia o entidad haya recibido los trabajos, éstos se tendrán por recibidos.

La dependencia o entidad, si esta última es de aquéllas cuyos presupuestos se encuentren incluidos en el Presupuesto de Egresos de la Federación o en el del gobierno del Distrito Federal o de las que reciban transferencias con cargo a dichos presupuestos, comunicará a la Contraloría la terminación de los trabajos e informará la fecha señalada para su recepción a fin de que, si lo estima conveniente, nombre representantes que asistan al acto.

En la fecha señalada, la dependencia o entidad, bajo su responsabilidad, recibirá los trabajos y levantará el acta correspondiente.

ARTICULO 75.- Concluida la obra, no obstante su recepción formal, el contratista quedará obligado a responder de los defectos que resultaren en la misma, de los vicios ocultos, y de cualquier otra responsabilidad en que hubiere incurrido, en los términos señalados en el contrato respectivo y en el Código Civil para el Distrito Federal en Materia Común y para toda la República en Materia Federal.

Para garantizar durante un plazo de doce meses el cumplimiento de las obligaciones a que se refiere el párrafo anterior, previamente a la recepción de los trabajos, los contratistas, a su elección, podrán constituir fianza por el equivalente al diez por ciento del monto total ejercido de la obra, presentar una carta de crédito irrevocable por el equivalente al cinco por ciento del monto total ejercido de la obra, o bien, aportar recursos líquidos por una cantidad equivalente al cinco por ciento del mismo monto en fideicomisos especialmente constituidos para ello.

Los recursos aportados en fideicomiso serán invertirse en instrumentos de renta fija.

Los contratistas, en su caso, podrán retirar sus aportaciones en fideicomiso y los respectivos rendimientos, transcurridos doce meses a partir de la fecha de recepción de los trabajos.

Quedarán a salvo los derechos de las dependencias y entidades para exigir el pago de las cantidades no cubiertas de la indemnización que a su juicio corresponda, una vez que se hagan efectivas las garantías constituidas conforme a este artículo.

ARTICULO 76.- El contratista será el único responsable de la ejecución de los trabajos y deberá sujetarse a todos los reglamentos y ordenamientos de las autoridades competentes en materia de construcción, seguridad y uso de la vía pública, así como a las disposiciones establecidas al efecto por la dependencia o entidad contratante. Las responsabilidades, y los daños y perjuicios que resultaren por su inobservancia, serán a cargo del contratista.

ARTICULO 77.- Cumplidos los requisitos establecidos en el artículo 29, las dependencias y entidades podrán realizar obra pública por administración directa, siempre que posean la capacidad técnica y los elementos necesarios para tal efecto, consistentes en maquinaria, equipo de construcción y personal técnico que se requieran para el desarrollo de los trabajos respectivos, y podrán según el caso:

- I. Utilizar la mano de obra local complementaria que se requiera, lo que invariablemente deberá llevarse a cabo por obra determinada.
- II. Alquilar el equipo y maquinaria de construcción complementario, y
- III. Utilizar los servicios de fletes y acarreos complementarios que se requieran.

En la ejecución de obra por administración directa no podrán participar terceros como contratistas, independientemente de las modalidades que éstos adopten.

Los órganos internos de control de las dependencias y entidades, previamente a la ejecución de las obras por administración directa, verificarán que se cuente con los programas de ejecución, de utilización de recursos humanos y de utilización de maquinaria y equipo de construcción.

Previamente a la ejecución de la obra, el titular de la dependencia o entidad o el oficial mayor o su

equivalente en las entidades, emitirá el acuerdo respectivo, del cual formarán parte. La descripción pormenorizada de la obra que se deba ejecutar, los proyectos, planos, especificaciones, programas de ejecución y suministro, y el presupuesto correspondiente.

En la ejecución de obras por administración directa serán aplicables, en lo conducente, las disposiciones de esta Ley.

ARTICULO 78.- No quedan comprendidos dentro de los servicios relacionados con la obra pública, los que tengan como fin la contratación y ejecución de la obra de que se trate por cuenta y orden de las dependencias o entidades, por lo que no podrán celebrarse contratos de servicios para tal objeto.

ARTICULO 79.- Las dependencias y entidades que realicen obra pública por administración directa o mediante contrato y los contratistas con quienes aquéllas contraten, observarán, en su caso, las disposiciones que en materia de construcción rijan en el ámbito estatal y municipal.

Capítulo IV

De las Excepciones a la Licitación Pública

ARTICULO 80.- En los supuestos y con sujeción a las formalidades que prevén los artículos 81 y 82, las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán optar por no llevar a cabo el procedimiento de licitación pública y celebrar contratos de adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública, a través de un procedimiento de invitación restringida

La opción que las dependencias y entidades ejerzan, deberá fundarse, según las circunstancias que concurran en cada caso, en criterios de ~~economía, eficacia, eficiencia, imparcialidad y honradez~~ que aseguren las mejores condiciones para el Estado. En el dictamen a que se refieren los artículos 46 y 59, según corresponda, deberán acreditar, de entre los criterios mencionados aquéllos en que se funda el ejercicio de la opción y contendrá además:

- I. El valor del contrato.
- II. Tratándose de adquisiciones, arrendamientos y servicios una descripción general de los bienes o servicios correspondientes y, tratándose de obra pública, una descripción general de la obra correspondiente.
- III. La nacionalidad del proveedor o contratista, según corresponda, y

IV. Tratándose de adquisiciones y arrendamientos, el origen de los bienes

En estos casos, el titular de la dependencia o entidad, a más tardar el último día hábil de cada mes, enviará a la Secretaría, a la Contraloría y, en su caso, al órgano de gobierno, un informe que se referirá a las operaciones autorizadas en el mes calendario inmediato anterior, acompañando copia del dictamen aludido en el segundo párrafo de este artículo

En adquisiciones, arrendamientos y servicios, el informe podrá ser enviado por el presidente del comité de adquisiciones a que se refiere el artículo 24, en caso de que así lo autorice el titular de la dependencia o entidad. En materia de obras públicas, esta obligación será indelegable

No será necesario rendir este informe en las operaciones que se realicen al amparo de los artículos 81, fracción VI del inciso A, y 83.

ARTICULO 81.- Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública, a través de un procedimiento de invitación restringida, cuando.

- I. El contrato sólo pueda celebrarse con una determinada persona por tratarse de obras de arte, titularidad de patentes, derechos de autor u otros derechos exclusivos.
- II. Peligre o se altere el orden social, la economía, los servicios públicos, la salubridad, la seguridad o el ambiente de alguna zona o región del país, como ~~consecuencia de desastres producidos por fenómenos naturales, por casos~~ fortuitos o de fuerza mayor, o existan circunstancias que puedan provocar pérdidas o costos adicionales importantes.
- III. Se hubiere rescindido el contrato respectivo por causas imputables al proveedor o contratista. En estos casos la dependencia o entidad podrá adjudicar el contrato al licitante que haya presentado la siguiente proposición solvente más baja, siempre que la diferencia en precio con respecto a la postura que inicialmente hubiere resultado ganadora no sea superior al diez por ciento, y

IV. Se realicen dos licitaciones públicas sin que en ambas se hubiesen recibido proposiciones solventes.

A. Tratándose de adquisiciones, arrendamientos y servicios, además podrá seguirse un procedimiento de invitación restringida cuando:

I. Existan razones justificadas para la adquisición y arrendamiento de bienes de marca determinada,

II. Se trate de adquisiciones de bienes perecederos, granos y productos alimenticios básicos o semiprocesados y, bienes usados. Tratándose de estos últimos, el precio de adquisición no podrá ser mayor al que se determine mediante avalúo que practicarán las instituciones de banca y crédito u otros terceros legitimados para ello conforme a las disposiciones aplicables,

III. Se trate de servicios de consultoría cuya difusión pudiera afectar el interés público o comprometer información de naturaleza confidencial para el Gobierno Federal,

IV. Se trate de adquisiciones, arrendamientos o servicios cuya contratación se realice con campesinos o grupos urbanos marginados y que la dependencia o entidad contrate directamente con los mismos o con las personas morales constituidas por ellos;

V. Se trate de adquisiciones de bienes que realicen las dependencias y entidades para su comercialización o para someterlos a procesos productivos en cumplimiento de su objeto o fines propios;

VI. Se trate de servicios de mantenimiento, conservación, restauración y reparación de bienes en los que no sea posible precisar su alcance, establecer el catálogo de conceptos y cantidades de trabajo o determinar las especificaciones correspondientes,

VII. Se trate de adquisiciones provenientes de personas físicas o morales que, sin ser proveedores habituales y en razón de encontrarse en estado de liquidación o disolución, o bien, bajo intervención judicial, ofrezcan bienes en condiciones excepcionalmente favorables, y

VIII. Se trate de servicios profesionales prestados por personas físicas.

B. En materia de obra pública, además podrá seguirse un procedimiento de invitación restringida cuando:

I. Se trate de trabajos de conservación, mantenimiento, restauración, reparación y demolición de los inmuebles, en los que no sea posible precisar su alcance, establecer el catálogo de conceptos, cantidades de trabajo, determinar las especificaciones correspondientes o elaborar el programa de ejecución;

II. Se trate de trabajos que requieran fundamentalmente de mano de obra campesina o urbana marginada y, que la dependencia o entidad contrate directamente con los habitantes beneficiarios de la localidad o del lugar donde deba ejecutarse la obra o con las personas morales o agrupaciones legalmente establecidas y constituidas por los propios habitantes beneficiarios,

III. Se trate de obras que, de realizarse un procedimiento de licitación pública, pudieran afectar la seguridad de la Nación o comprometer información de naturaleza confidencial para el Gobierno Federal.

Las dependencias y entidades, preferentemente, invitarán a cuando menos tres proveedores o contratistas, según corresponda, salvo que ello, a su juicio, no resulte conveniente, en cuyo caso utilizarán el procedimiento de adjudicación directa. En cualquier supuesto se convocará a la o las personas que cuenten con capacidad de respuesta inmediata, así como con los recursos técnicos, financieros y demás que sean necesarios.

En materia de adquisiciones, arrendamientos y servicios, se invitará a personas cuyas actividades comerciales estén relacionadas con los bienes o servicios objeto del contrato a celebrarse.

ARTÍCULO 82.- Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán llevar a cabo adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública, a través del procedimiento de invitación a cuando menos tres proveedores o contratistas, según corresponda, o por adjudicación directa, cuando el importe de cada operación no exceda de los montos máximos que al efecto se establecerán

en los Presupuestos de Egresos de la Federación y del gobierno del Distrito Federal, siempre que las operaciones no se fraccionen para quedar comprendidas en este supuesto de excepción a la licitación pública

En materia de adquisiciones, arrendamientos y servicios, se invitará a personas cuyas actividades comerciales estén relacionadas con los bienes o servicios objeto del contrato a celebrarse

La suma de las operaciones que se realicen al amparo de este artículo no podrán exceder del veinte por ciento de su volumen anual de adquisiciones, arrendamientos y servicios autorizado o tratándose de obra pública, del veinte por ciento de la inversión total física autorizada para cada ejercicio fiscal

En casos excepcionales, las operaciones previstas en este artículo podrán exceder el porcentaje indicado, siempre que las mismas sean aprobadas previamente, de manera indelegable y bajo su estricta responsabilidad, por el titular de la dependencia o por el órgano de gobierno de la entidad, y que sean registradas detalladamente en el informe a que se refiere el artículo 80

En materia de obra pública, la autorización del titular de la dependencia o entidad será específica para cada obra

Los montos previstos en los Presupuestos de Egresos de la Federación y en el del gobierno del Distrito Federal para adquisiciones, arrendamientos y servicios, serán aplicables a los contratos de servicios relacionados con la obra pública

ARTICULO 83.- Los procedimientos de invitación a cuando menos tres proveedores o contratistas, según sea el caso, a que se refieren los artículos 81 y 82, se sujetarán a lo siguiente:

- I. La apertura de los sobres podrá hacerse sin la presencia de los correspondientes licitantes pero invariablemente se invitará a un representante del órgano de control de la dependencia o entidad.
- II. Para llevar a cabo la evaluación se deberá contar con un mínimo de tres propuestas, y
- III. A las demás disposiciones de la licitación pública de este Capítulo que en lo conducente, resulten aplicables

A. Tratándose de adquisiciones, arrendamientos y servicios los procedimientos se ajustarán además a lo siguiente

- I. En las solicitudes de cotización, se indicarán, como mínimo, la cantidad y descripción de los bienes o servicios requeridos y los aspectos que correspondan del artículo 33, y
 - II. Los plazos para la presentación de las proposiciones se fijarán en cada operación atendiendo al tipo de bienes o servicios requeridos, así como a la complejidad para elaborar la propuesta y llevar a cabo su evaluación.
- B. En materia de obra pública, los procedimientos se ajustarán además a lo siguiente.
- I. En las bases o invitaciones se indicarán, como mínimo, los aspectos que correspondan del artículo 33;
 - II. Los interesados que acepten participar, lo manifestarán por escrito y quedarán obligados a presentar su proposición, y
 - III. Los plazos para la presentación de las proposiciones se fijarán para cada operación atendiendo al monto, características, especialidad, condiciones y complejidad de los trabajos

TITULO CUARTO

Capítulo Unico

De la Información y Verificación

ARTICULO 84.- La forma y términos en que las dependencias deberán remitir a la Secretaría, a la Contraloría y a la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, la información relativa a los actos y contratos materia de esta Ley, serán establecidos de manera sistemática y coordinada por dichas Secretarías, en el ámbito de sus respectivas atribuciones. Las entidades, además, informarán a su coordinadora de sector en los términos de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales

Para tal efecto, las dependencias y entidades conservarán en forma ordenada y sistemática toda la documentación comprobatoria de dichos actos y contratos, cuando menos por un lapso de cinco años, contados a partir de la fecha de su recepción

ARTICULO 85.- La Secretaría, la Contraloría y las dependencias coordinadoras de sector en el ejercicio de sus respectivas facultades podrán verificar, en cualquier tiempo, que las adquisiciones, los arrendamientos, los servicios y la obra pública, se realicen conforme a lo establecido

en esta Ley o en otras disposiciones aplicables y a los programas y presupuestos autorizados.

La Secretaría y la Contraloría, en el ejercicio de sus respectivas facultades, podrán realizar las visitas e inspecciones que estimen pertinentes a las dependencias y entidades que realicen adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública, e igualmente podrán solicitar de los servidores públicos y de los proveedores y contratistas que participen en ellas, todos los datos e informes relacionados con los actos de que se trate.

ARTICULO 86.- La comprobación de la calidad de las especificaciones de los bienes muebles se hará en los laboratorios que determine la Contraloría y que podrán ser aquéllos con los que cuenta la dependencia o entidad adquirente o cualquier tercero con la capacidad necesaria para practicar la comprobación a que se refiere este artículo.

El resultado de las comprobaciones se hará constar en un dictamen que será firmado por quien haya hecho la comprobación, así como por el proveedor y el representante de la dependencia o entidad adquirente, si hubieren intervenido.

TITULO QUINTO

Capítulo Unico

De las Infracciones y Sanciones

ARTICULO 87.- Quienes infrinjan las disposiciones contenidas en esta Ley serán sancionados por la Secretaría con multa equivalente a la cantidad de cincuenta a trescientas veces el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal elevado al mes, en la fecha de la infracción.

ARTICULO 88.- Los proveedores y contratistas que se encuentren en el supuesto de las fracciones V a VII del artículo 41, no podrán presentar propuestas ni celebrar contratos sobre las materias objeto de esta Ley, durante el plazo que establezca la Secretaría, el cual no será menor de seis meses ni mayor de dos años, contado a partir de la fecha en que la Secretaría lo haga del conocimiento de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

Las dependencias y entidades informarán y en su caso, remitirán la documentación comprobatoria a la Secretaría y a la Contraloría, sobre el nombre del proveedor o contratista que se encuentre en el supuesto previsto en la fracción IV del artículo 41, a más tardar dentro de los quince días naturales

siguientes a la fecha en que le notifique a segunda rescisión al propio proveedor o contratista.

ARTICULO 89.- La Contraloría podrá proponer a la Secretaría la imposición de las sanciones a que se refiere este Capítulo y, a la dependencia o entidad contratante, la suspensión del suministro, de la prestación del servicio o de la ejecución de la obra en que incida la infracción.

Sin perjuicio de lo anterior, a los servidores públicos que infrinjan las disposiciones de esta Ley, la Contraloría aplicará, conforme a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos, las sanciones que procedan.

ARTICULO 90.- La Secretaría impondrá las sanciones o multas conforme a los siguientes criterios:

- I. Se tomará en cuenta la importancia de la infracción, las condiciones del infractor y la conveniencia de eliminar prácticas tendientes a infringir, en cualquier forma, las disposiciones de esta Ley o las que se dicten con base en ella.
- II. Cuando sean varios los responsables cada uno será sancionado con el total de la sanción o multa que se imponga.
- III. Tratándose de reincidencia, se impondrá otra sanción o multa mayor dentro de los límites señalados en el artículo 87 y
- IV. En el caso de que persista la infracción, se impondrán multas por cada día que transcurra.

ARTICULO 91.- No se impondrán sanciones o multas cuando se haya incurrido en la infracción por causa de fuerza mayor o de caso fortuito o cuando se observe en forma espontánea el precepto que se hubiese dejado de cumplir. No se considerará que el cumplimiento es espontáneo cuando la omisión sea descubierta por las autoridades o medie requerimiento, visita o citativa o cualquier otra gestión efectuada por las mismas.

ARTICULO 92.- En el procedimiento para la aplicación de las sanciones o multas a que se refiere este Capítulo, se observarán las siguientes reglas:

- I. Se comunicarán por escrito al presunto infractor los hechos constitutivos de la infracción, para que dentro de los diez días que para tal efecto se señalen, que no podrá ser menor de diez días hábiles exponga lo que a su derecho convenga y

aporte las pruebas que estime pertinentes,

- II. Transcurrido el término a que se refiere la fracción anterior, se resolverá considerando los argumentos y pruebas que se hubieren hecho valer, y
- III. La resolución será debidamente fundada y motivada, y se comunicará por escrito al afectado.

En lo conducente, este artículo será aplicable en las rescisiones administrativas que lleven a cabo las dependencias y entidades por causas imputables a los proveedores o contratistas.

ARTICULO 93.- Los servidores públicos de las dependencias y entidades que en el ejercicio de sus funciones tengan conocimiento de infracciones a esta Ley o a las disposiciones que de ella deriven, deberán comunicarlo a las autoridades que resulten competentes conforme a la ley

La omisión a lo dispuesto en el párrafo anterior será sancionada administrativamente.

ARTICULO 94.- Las responsabilidades a que se refiere la presente Ley son independientes de las de orden civil o penal, que puedan derivar de la comisión de los mismos hechos

TITULO SEXTO

De las Inconformidades y el Recurso

Capítulo I

De las Inconformidades

ARTICULO 95.- Las personas interesadas podrán inconformarse por escrito ante la Contraloría, por los actos que contravengan las disposiciones que rigen las materias objeto de esta Ley, dentro de los diez días hábiles siguientes a aquél en que éste ocurra o el inconforme tenga conocimiento del acto impugnado.

Lo anterior, sin perjuicio de que las personas interesadas previamente manifiesten al órgano de control de la convocante, las irregularidades que a su juicio se hayan cometido en el procedimiento de adjudicación del contrato respectivo, a fin de que las mismas se corrijan

Al escrito de inconformidad podrá acompañarse, en su caso, la manifestación aludida en el párrafo precedente, la cual será valorada por la Contraloría durante el periodo de investigación

Transcurridos los plazos establecidos en este artículo, precluye para los interesados el derecho a inconformarse, sin perjuicio de que la Contraloría

pueda actuar en cualquier tiempo en términos de ley.

ARTICULO 96.- La Contraloría, de oficio o en atención a las inconformidades a que se refiere el artículo 95, realizarán las investigaciones correspondientes dentro de un plazo que no excederá de 45 días naturales contados a partir de la fecha en que se inicien, y resolverá lo conducente.

Las dependencias y entidades proporcionarán a la Contraloría la información requerida para sus investigaciones, dentro de los ocho días naturales siguientes contados a partir de la recepción de la respectiva solicitud.

Durante la investigación de los hechos a que se refiere el párrafo anterior, podrá suspenderse el proceso de adjudicación cuando:

- I. Se advierta que existan o pudieren existir actos contrarios a las disposiciones de esta Ley o de las disposiciones que de ella deriven, y
- II. Con la suspensión no se cause perjuicio al interés público y no se contravengan disposiciones de orden público, o bien, si de continuarse el procedimiento de contratación, pudieran producirse daños o perjuicios a la dependencia o entidad de que se trate.

ARTICULO 97.- La resolución que emita la Contraloría, sin perjuicio de la responsabilidad que proceda respecto de los servidores públicos que hayan intervenido, tendrá por consecuencia

- I. La nulidad del procedimiento a partir del acto o actos irregulares, estableciendo las directrices necesarias para que el mismo se realice conforme a la Ley.
- II. La nulidad total del procedimiento, o
- III. La declaración de improcedencia de la inconformidad.

ARTICULO 98.- El inconforme, en el escrito a que se refiere el primer párrafo del artículo 95, deberá manifestar, bajo protesta de decir verdad, los hechos que le consten relativos al acto o actos impugnados y acompañar la documentación que sustente su petición. La falta de protesta indicada será causa de desechamiento de la inconformidad

La manifestación de hechos falsos se sancionará conforme a las disposiciones legales aplicables.

Capítulo II**Del Recurso de Revocación**

ARTICULO 99.- En contra de las resoluciones que dicten la Secretaría o la Contraloría en los términos de esta Ley, el interesado podrá interponer ante la que la hubiere emitido, recurso de revocación dentro del término de diez días naturales, contados a partir del día siguiente al de la notificación, el que se tramitará conforme a las normas siguientes:

- I. Se interpondrá por el recurrente mediante escrito en el que se expresarán los agravios que el acto impugnado le cause, ofreciendo las pruebas que se proponga rendir y acompañando copia de la resolución impugnada, así como la constancia de la notificación de esta última, excepto si la notificación se hizo por correo;
- II. Si el recurrente así lo solicita en su escrito, se suspenderá el acto que reclama, siempre y cuando garantice mediante fianza los daños y perjuicios que le pudiera ocasionar al Estado o a tercero, cuyo monto será fijado por la Contraloría, el cual nunca será inferior al equivalente al 20%, ni superior al 50% del valor del objeto del acto impugnado. Sin embargo, el tercero perjudicado podrá dar contrafianza equivalente a la que corresponda a la fianza, en cuyo caso quedará sin efectos la suspensión. No procederá la suspensión cuando se ponga en peligro la Seguridad Nacional, el orden social o los servicios públicos. Si la resolución que se impugna consiste en la imposición de multas, la suspensión se otorgará siempre y cuando se garantice el interés fiscal en cualesquiera de las formas previstas en el Código Fiscal de la Federación.
- III. En el recurso no será admisible la prueba de confesión de las autoridades. Si dentro del trámite que haya dado origen a la resolución recurrida, el interesado tuvo oportunidad razonable de rendir pruebas, sólo se admitirán en el recurso las que hubiere allegado en tal oportunidad;
- IV. Las pruebas que ofrezca el recurrente deberá relacionarlas con cada uno de los

hechos controvertidos y sin cumplimiento de este requisito serán desechadas;

- V. Se tendrán por no ofrecidas las pruebas de documentos, si éstas no se acompañan al escrito en que se interponga el recurso y en ningún caso serán recabadas por la autoridad, salvo que obren en el expediente en que se haya originado la resolución recurrida;
- VI. La prueba pericial se desahogará con la presentación del dictamen a cargo del perito designado por la recurrente. De no presentarse el dictamen dentro del plazo de ley, la prueba será declarada desierta;
- VII. La Secretaría o la Contraloría, según el caso, podrá pedir que se le rindan los informes que estimen pertinentes por parte de quienes hayan intervenido en el acto reclamado;
- VIII. La Secretaría o la Contraloría, según el caso, acordará lo que proceda sobre la admisión del recurso y de las pruebas que el recurrente hubiere ofrecido, deberán ser pertinentes e idóneas para dilucidar las cuestiones controvertidas. La Secretaría ordenará el desahogo de las mismas dentro del plazo de quince días hábiles, el que será improrrogable, y
- IX. Vencido el plazo para la rendición de las pruebas, la Secretaría o la Contraloría, según el caso, dictará resolución, en un término que no excederá de veinte días hábiles. Si no se dicta resolución en el plazo señalado, se entenderá denegada.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Ley entrará en vigor el 1o. de enero de 1994.

SEGUNDO.- Se aboga la Ley de Obras Públicas publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de diciembre de 1980, y sus reformas del 28 de diciembre de 1983, 31 de diciembre de 1984, 7 de febrero de 1985, 13 de enero de 1986, 7 de enero de 1988 y 18 de julio de 1991, así como la Ley de Adquisición, Arrendamientos y Prestación de Servicios relacionados con Bienes Muebles publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 8 de febrero de 1985, y sus reformas del 30 de noviembre de

1987, 7 de enero de 1988 y 18 de julio de 1991; y, se derogan todas las disposiciones que se opongan a la presente Ley.

TERCERO.- Los reglamentos de las leyes de Obras Públicas y de Adquisiciones, Arrendamientos y Prestación de Servicios relacionados con Bienes Muebles, así como las disposiciones administrativas expedidas en estas materias, se seguirán aplicando, en todo lo que no se opongan a la presente Ley, en tanto se expiden los manuales de procedimientos y demás disposiciones relativas a adquisiciones, arrendamientos, servicios y obras públicas.

CUARTO.- A partir del 1o. de enero de 1995, las convocatorias a que se refiere el artículo 32 de esta Ley, serán publicadas, exclusivamente, en la sección especializada del Diario Oficial de la Federación y en un diario de la entidad federativa donde haya de ser utilizado el bien, prestado el servicio o ejecutada la obra.

México, D.F., a 18 de diciembre de 1993.-
Dip. Cuauhtémoc López Sánchez, Presidente.-
Sen. Eduardo Robledo Rincón, Presidente.-
Dip. Sergio González Santa Cruz, Secretario.-
Sen. Antonio Melgar Aranda, Secretario.-
Rúbricas*

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintitrés días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y tres.- Carlos Salinas de Gortari.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, José Patrocinio González Blanco Garrido.- Rúbrica

PRESUPUESTO de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 1994.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

CARLOS SALINAS DE GORTARI, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed:

Que la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente

DECRETO

"LA CAMARA DE DIPUTADOS DEL HONORABLE CONGRESO DE LA UNION EN EJERCICIO DE LA FACULTAD QUE LE OTORGA LA FRACCION IV, DEL ARTICULO 74 DE LA CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, DECRETA:

PRESUPUESTO DE EGRESOS DE LA FEDERACION PARA EL EJERCICIO FISCAL DE 1994.

CAPITULO PRIMERO

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. El ejercicio y control del gasto público federal y de las erogaciones del Presupuesto de Egresos de la Federación para el año de 1994, se sujetarán a las disposiciones de este Decreto y a las demás aplicables a la materia.

Artículo 2. Las erogaciones previstas en el Presupuesto de Egresos para la Presidencia de la República, las dependencias del Ejecutivo Federal y los ramos de Aportaciones a Seguridad Social y Erogaciones no Sectorizables para el año de 1994, importan la cantidad de N\$107,509,089,500 (CIENTO SIETE MIL QUINIENTOS NUEVE MILLONES OCHENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS NUEVOS PESOS, MONEDA NACIONAL) y se distribuyen de la siguiente manera

00002	Presidencia de la República	296,300,000
00004	Gobernación	1,495,800,000
00005	Relaciones Exteriores	708,500,000
00006	Hacienda y Crédito Público	5,135,000,000
00007	Defensa Nacional	5,494,000,000
00008	Agricultura y Recursos Hidráulicos	11,504,600,000
00009	Comunicaciones y Transportes	8,795,189,800
00010	Comercio y Fomento Industrial	7,251,340,700
00011	Educación Pública	24,559,777,500
00012	Salud	5,304,100,000
00013	Marina	1,649,280,200
00014	Trabajo y Previsión Social	470,900,000
00015	Reforma Agraria	1,396,754,500
00016	Pesca	364,600,000
00017	Procuraduría General de la República	1,031,400,000
00018	Energía, Minas e Industria Paraestatal	434,160,700
00019	Aportaciones a Seguridad Social	8,787,657,400

ANEXO 1

**CAMBIOS EN CONJUNTO PRODUCIDOS POR LOS
OFICIOS-CIRCULARES DEL 19 DE ENERO Y DEL 13 DE
JUNIO DE 1994 PARA LA OBRA PUBLICA**

OFICIO Circular mediante el cual se dan a conocer a las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal, las normas que deberán observar en los actos de presentación y de apertura de proposiciones, y en la evaluación de las mismas en los procedimientos de contratación que lleven a cabo en Materia de Obra Pública, mediante Licitación Pública o por invitación a cuando menos tres contratistas.

Al margen un sello con el escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Hacienda y Crédito Público.- Subsecretaría de Egresos.- Dirección General de Normatividad y Desarrollo Administrativo.

**A LOS OFICIALES MAYORES DE LAS DEPENDENCIAS Y HOMOLOGOS DE
LAS ENTIDADES DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL**

Presentes.

Como resultado de la entrada en vigor de la Ley de adquisiciones y Obras Públicas, y considerando que, conforme a sus artículos 36 y 58, las proposiciones deberán presentarse en dos sobres cerrados, y que el acto de presentación y apertura de las mismas se realizará en dos etapas; con fundamento en los artículos 8, del citado ordenamiento, 80, fracción XI, del Reglamento Interior de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, y 31, fracción XXI, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, se dan a conocer las siguientes normas aplicables en materia de obra pública:

- I.- De conformidad con el artículo 32, apartado B, fracción III, de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, los requisitos que se refieren a:
 - A.- **La capacidad financiera** o capital contable.
 - B.- Acta constitutiva y poderes que deban presentarse;
 - C.- Cuando proceda, el registro actualizado de la Cámara correspondiente, y
 - D.- Declaración escrita y bajo protesta de decir verdad, de no encontrarse en alguno de los supuestos señalados en el artículo 41 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas,

Deberán ser **revisados** por las dependencias y entidades, **previamente a la venta de las bases**, a fin de verificar que los interesados cumplen los requisitos de la convocatoria y, por tanto, se encuentran en aptitud de adquirir las bases que les permitan formular sus propuestas.

- II.- La proposición que el concursante deberá entregar en el acto de presentación y apertura, se hará mediante la entrega de dos sobres cerrados por separado, los cuales contendrán, el primero de ellos, los aspectos técnicos y, el segundo, los aspectos económicos.
- A - En el **aspecto técnico**, los documentos que contendrá el sobre cerrado, según las características de la obra, serán
 - 1 - **Manifestación escrita** de conocer el sitio de los trabajos, así como de haber asistido o no a las juntas de aclaraciones que se celebren.

- 2.- **Datos básicos de costos de materiales y del uso de la maquinaria de construcción, puestos en el sitio de los trabajos, así como de la mano de obra a utilizarse;**
 - 3.- **Relación de maquinaria y equipo de construcción, indicando si son de su propiedad o rentados, su ubicación física y vida útil,**
 - 4.- **Programas calendarizados de ejecución de los trabajos, utilización de la maquinaria y equipo de construcción, adquisición de materiales y equipo de instalación permanente, así como utilización del personal técnico, administrativo y de servicio encargado de la dirección, supervisión y administración de los trabajos, en la forma y términos solicitados;**
 - 5 - **En su caso, manifestación escrita de las partes de la obra que subcontratará o los materiales o equipo que pretenda adquirir que incluyan su instalación, en términos del cuarto párrafo artículo 62 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas; así como, de encontrarse en ese supuesto, las partes de la obra que cada empresa ejecutará, y la manera en que cumplirá sus obligaciones ante la dependencia o entidad contratante, y**
 - 6.- **Relación de contratos de obras que tenga celebrado con la administración pública o con particulares, o cualquier otro documento que acredite la experiencia o capacidad técnica requerida.**
- B - En el **aspecto económico**, los documentos que contendrá el sobre cerrado, según las características de la obra, serán:
- 1 - **Garantía de seriedad y carta compromiso de la proposición;**
 - 2.- **Catálogos de conceptos, unidades de medición, cantidades de trabajo, precios unitarios propuestos e importes parciales y el total de la proposición;**
 - 3.- **Análisis de los precios unitarios de los conceptos solicitados, estructurados por costos directos, costos indirectos, costos de financiamiento y cargo por utilidad.**

El procedimiento de análisis de los precios unitarios, podrá ser por asignación de recursos calendarizados o por el rendimiento por hora o turno.

Los costos directos incluirán los cargos por concepto de materiales, mano de obra, herramientas, maquinaria y equipo de construcción.

Los costos indirectos estarán representados como un porcentaje del costo directo; dichos costos se desglosarán en los correspondientes a la administración de oficinas centrales, a los de la obra y a los de seguros y fianzas.

El costo de financiamiento de los trabajos, estará representado por un **porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos**, para la determinación de este costo deberán considerarse los gastos que realizará el contratista en la ejecución de los trabajos, los pagos por anticipos y estimaciones que recibirá y la tasa de interés que aplicará, debiendo adjuntarse el análisis correspondiente.

Modificación Oficio 13-Junio-94

El cargo por utilidad será fijado por el contratista mediante un porcentaje sobre la suma de los costos directos, indirectos y de financiamiento, y

Dentro de este rubro, después de haber determinado la utilidad conforme a lo establecido en el párrafo anterior, deberá incluirse, únicamente:

- a) El desglose de las aportaciones que eroga el contratista por concepto del Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR).
- b) El desglose de las aportaciones que eroga el contratista por concepto del Instituto del Fondo Nacional para la Vivienda de los Trabajadores (INFONAVIT), y
- c) El pago que efectúa el contratista por el servicio de vigilancia, Inspección y control que realiza la Secretaria de la Contraloría General de la Federación (SECOGEF).

4.- Programas de montos mensuales de ejecución de los trabajos, de la utilización de la maquinaria y equipo de construcción, adquisición de materiales y equipos de instalación permanente, así como de utilización del personal técnico administrativo y obrero, encargado directamente de la ejecución de los trabajos y del técnico, administrativo y de servicios encargado de la dirección, supervisión y administración de los trabajos, en la forma y términos solicitados.

III.- El acto de presentación y apertura será presidido por el servidor público que designe la convocante, quien será la única autoridad facultada para aceptar o desechar cualquier proposición de las que se hubieren presentado, en los términos de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, y se llevará a cabo en dos etapas conforme a lo siguiente:

A.- En la primera etapa

- 1.- Se iniciará en la fecha, lugar y hora señalados. Los licitantes o sus representantes legales al ser nombrados entregarán su proposición y demás documentación requerida en sobres cerrados en forma inviolable. En el caso de que la propuesta sea presentada conjuntamente por varias empresas, en términos del quinto párrafo, artículo 62 de la Ley de adquisiciones y Obras Públicas, el representante común para estos efectos, entregará la proposición.
- 2.- Se procederá a la apertura de los sobres que correspondan únicamente a la propuesta técnica y se desecharán aquellas que no contengan todos los documentos o hayan omitido algún requisito, las que serán devueltas por la dependencia o entidad, transcurridos quince días naturales contados a partir de la fecha en que se dé a conocer el fallo de la licitación.
- 3.- Los licitantes y los servidores públicos rubricarán los sobres cerrados de las propuestas económicas, y quedarán en custodia de la propia dependencia o entidad, quien entregará a todos los concursantes el acuse de recibo de la proposición que comprendera la propuesta técnica, y

- 4 - **Se levantará el acta correspondiente** en la que se harán constar las **propuestas técnicas aceptadas**, así como las que hubieren sido **desechadas y las causas que lo motivaron**, el acta será firmada por los participantes y se les entregará a cada uno una **copia de la misma**. Se informará a los presentes la fecha, lugar y hora en que se dará a conocer el **resultado del análisis de las propuestas técnicas**. Durante este periodo, la dependencia o entidad hará el **análisis detallado del aspecto técnico de las proposiciones**.

B.- **En la segunda etapa**, se procederá solo a la apertura de las propuestas económicas de los licitantes cuyas propuestas técnicas **no hubieren sido desechadas en la primera etapa o en el análisis detallado de las mismas**, de acuerdo a lo siguiente:

- 1.- Una vez dado a conocer el resultado técnico, en la misma fecha y lugar se iniciará esta **segunda etapa**.
- 2.- El servidor público que presida el acto abrirá el sobre y **leerá en voz alta, cuando menos, el importe total de cada una de las proposiciones admitidas**. No se dará lectura a la postura económica de aquellas proposiciones que no tengan todos los documentos o hayan **omitido algún requisito**, las que serán desechadas;
- 3.- Los participantes en el acto rubricarán el **catálogo de conceptos**, en que se consignent los precios y el importe total de los trabajos motivo del concurso;
- 4.- Se entregará a todos los concursantes un **recibo por la garantía otorgada**;
- 5.- **Se levantará el acta correspondiente** en la que se harán constar las proposiciones recibidas, sus importes, así como las que hubieren **sido desechadas y las causas** que lo motivaron; el acta será firmada por todos los participantes y se entregará a cada uno **copia de la misma**. Se señalarán la fecha, lugar y hora en que se dará a conocer el fallo; esta fecha deberá quedar comprendida dentro del plazo establecido en el artículo 58, fracción V, de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas. La omisión de firma por parte de los concursantes no invalidará el contenido y los efectos del acta, y
- 6.- Si no se recibe proposición alguna o todas las presentadas fueren **desechadas** se declarará **desierto el concurso**, situación que quedará asentada en el acta.

IV.- Bajo su responsabilidad, la dependencia o entidad convocante, para llevar a cabo la evaluación de las proposiciones y elaborar el dictamen a que se refiere el artículo 59 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, deberá considerar

A - En los aspectos preparatorios para el análisis comparativo de las proposiciones:

En el aspecto técnico:

- 1 - Constatar que las proposiciones recibidas en el acto de apertura, incluyan la información, documentos y requisitos solicitados en las bases de la licitación; **la falta de algunos de ellos** o que algún rubro en lo individual esté incompleto, será motivo para desechar la propuesta, y
- 2 - Verificar que el **programa de ejecución sea factible de realizar con los recursos considerados por el contratista en el plazo solicitado y que las características, especificaciones y calidad de los materiales que deban suministrar**, considerados en el listado correspondiente, sean de las requeridas por la dependencia o entidad

Las proposiciones que satisfagan todos los aspectos señalados en las fracciones anteriores, se calificarán como **solventes técnicamente** y, por tanto, **sólo éstas** serán consideradas en la **segunda etapa del acto de apertura**, debiéndose desechar las restantes. La dependencia o entidad emitirá una resolución al respecto, en la que se hará constar las causas que motivaron desecharlas.

En el aspecto económico:

Revisar que se hayan considerado para el análisis, cálculo e integración de los **precios unitarios, los costos de mano de obra, materiales y demás insumos en la zona o región de que se trate; que el cargo por maquinaria y equipo de construcción, se haya determinado con base en el precio y rendimiento de éstos, considerados como nuevos y acorde con las condiciones de ejecución del concepto del trabajo correspondiente; que el monto del costo indirecto incluya los cargos por instalaciones, servicios, sueldos y prestaciones del personal técnico y administrativo y demás cargos de naturaleza análoga; y que en el costo por financiamiento se haya considerado el importe de los anticipos.**

Únicamente las proposiciones que satisfagan, **todos** los aspectos anteriores, se calificarán como **solventes técnica y económicamente** y, por tanto, sólo estas serán objeto del análisis comparativo. Dichos criterios, en **ningún caso, podrán contemplar calificaciones por puntos o porcentajes.**

B - En los aspectos preparatorios para la emisión del fallo:

- 1.- **Elaborar un dictamen, con base únicamente en el resultado del análisis comparativo de las proposiciones no desechadas, que servirá como fundamento para que el servidor público correspondiente emita el fallo de la licitación, y**
- 2.- **Señalar en el dictamen mencionado, los criterios utilizados para la evaluación de las proposiciones; en su caso, los lugares correspondientes a los participantes cuyas propuestas hayan satisfecho la totalidad de los requerimientos de la convocante, indicando el monto de cada una de ellas y las proposiciones desechadas con las causas que originaron su exclusión. El mismo día en que se comunique el fallo, o adjunta a la comunicación a que se refiere el artículo 58, fracción VII de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, se entregará por separado a cada participante, un escrito en el que se expliquen las razones por las cuales su propuesta no resultó ganadora, o los motivos por los que, en su caso, haya sido desechada.**

~~El contrato respectivo deberá asignarse a la persona que, de entre los proponentes, reúna las condiciones legales, técnicas y económicas requeridas por la convocante y garantice satisfactoriamente el cumplimiento de las obligaciones respectivas~~

Si resultare que **dos o mas proposiciones son solventes** y, por lo tanto, satisfacen la totalidad de los requerimientos de la convocante, el contrato se adjudicará a quien presente la proposición cuyo precio **sea el más bajo.**

En caso de que todas las proposiciones fueran desechadas, se declarará **desierto el concurso**, y se procederá a expedir una nueva convocatoria.

- V.-** El contenido del presente Oficio-Circular, es aplicable, en lo conducente, a los procedimientos de invitación a **cuando menos tres contratistas**, a que se refiere el artículo 82 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas.

IV.- Los contratistas deberán presentar sus proposiciones de obras públicas y de servicios relacionados con las mismas, considerando una estructura de precios unitarios como la que se indica en la fracción II de este oficio-circular, a partir del 1o de julio de 1994.

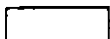
V.- Las disposiciones del presente oficio-circular estarán vigentes hasta en tanto se den a conocer los manuales de procedimientos y demás disposiciones relativas a la normatividad en la materia.

VI.- Estas disposiciones estarán vigentes hasta en cuanto se den a conocer los **manuales de procedimientos** y además disposiciones relativas a la normatividad en materia de obras públicas; por lo demás, deberá observarse lo establecido en el artículo tercero transitorio de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México D.F., a 17 de Enero de 1994.

El Director General, Javier Lozano Alarcón. Rúbrica.



Modificación Oficio 13-Junio-94

ANTERIOR

UTILIDAD EN CONCURSO = UC

D = DATOS. S = SUPOSICION. MILL = MILLONES. SM = SALARIOS MINIMOS

CLAVE	UNIDAD	CONCEPTO	CON	VALOR
TPA	%	TASA PASIVA ANUALIZADA A LA FECHA	D	
REA	%	RIESGO EMPRESARIAL ANUALIZADO DE LA OBRA	D	
TEA	%	TECNOLOGIA E INVESTIGACION ANUALIZADA DE LA EMPRESA	D	
TAT	%	TASA ANUALIZADA TOTAL= TPA+REA+TEA	D	
PV	MILL/SM	PRECIO DE VENTA DE LA OBRA	S	
CC	MILL/SM	INVERSION MAXIMA EN OBRA	D	
RC	U	REVOLVENCIA DE CAPITAL = PVO/IMO	S	
UE	%	UTILIDAD ESPERADA = TAT/RC	S	
UCD	%	UTILIDAD A COSTO DIRECTO = UE X FIF	S	
GND	%	GASTOS NO DEDUCIBLES	D	
PTD	%	PARTICIPACION TRABAJADORES DEDUCIBLES = (PTU X UCD) . PRE	D	
UI	%	UTILIDAD INDISPENSABLE = UCD+GND+PND	D	
ISR	%	IMPUESTO SOBRE LA RENTA = 34 00% . PND	D	
PTU	%	PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES DE LA UTILIDAD	D	
INF	%	INFONAVIT OBRA PUBLICA ___% INFONAVIT X ___% M.O. INSUMIDA	D	
SCI	Decim.	SUMA CARGOS IMPOSITIVOS = ISR+PTU+INF	D	
FAI	Decim	FACTOR DE AJUSTE IMPOSITIVO = 1-SCI	D	
UC	%	UTILIDAD CONCURSO = UI.FAI	D	

SE TRANSFORMA EN .

ACTUAL

UTILIDAD DE CONCURSO= UC

C= DATOS, S = SUPOSICION MILL = MILLONES SM = SALARIOS MINIMOS

CLAVE	UNIDAD	CONCEPTO	CONS.	VALOR
UTILIDAD ESPERADA				
TPA	%	TASA PASIVA ANUALIZADA A LA FECHA	D	
REA	%	RIESGO EMPRESARIAL ANUALIZADO DE LA OBRA	D	
TEA	%	TECNOLOGIA E INVESTIGACION ANUALIZADA DE LA EMPRESA	D	
TAT	%	TASA ANUALIZADA TOTAL= TPA+REA+TEA _____ + _____ + _____ = _____	D	
PVO	MILL/SM	PRECIO DE VENTA DE LA OBRA	S	
IMO	MILL/SM	INVERSION MAXIMA EN OBRA	D	
RC	U	REVOLVENCIA DE CAPITAL = PVO / IMO _____ / _____ = _____	S	
UE	%	UTILIDAD ESPERADA = TAT / RC _____ / _____ = _____	S	
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS				
UI	%	UTILIDAD INDISPENSABLE = (UE X FSC) X 1 / FIF (_____ X _____) X 1 / _____ = _____	D	
GND	%	GASTOS NO DEDUCIBLES EN LA OBRA = SUMA DE GASTOS NO DEDUCIBLES EN LA OBRA / CO X 1 / FIF = _____ / _____ X 1 / _____ = _____	D	
UAI	%	UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS = UI + GND _____ + _____ = _____	D	
CARGOS IMPOSITIVOS				
ISR	%	IMPUESTO SOBRE LA RENTA = 34 00 % (1994)	D	
PTU	%	PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES DE LA UTILIDAD 10 % (1994)	D	
SCI	Decim	SUMA CARGOS IMPOSITIVOS = ISR+PTU _____ + _____ = _____	D	
UTILIDAD DE CONCURSO				
FAI	Decim	FACTOR DE AJUSTE IMPOSITIVO = 1 - SCI	D	
UDI	%	UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS = UAI * FAI _____ / _____ = _____	D	
OCPD	%	OTROS CARGOS AL PRECIO DEDUCIBLES = SUMA OTROS CARGOS AL PRECIO DEDUCIBLES EN % X (FSC / FIF) (_____ + _____ + _____ + _____) X (FSC / FIF) = _____ X _____ / _____ = _____	D	
UC	%	UTILIDAD DE CONCURSO = UDI * OCPD = _____ + _____ = _____	D	

JERARQUIA DE LAS LEYES

CONSTITUCION POLITICA

LEYES

TRATADOS
INTERNACIONAL

REGLAMENTOS

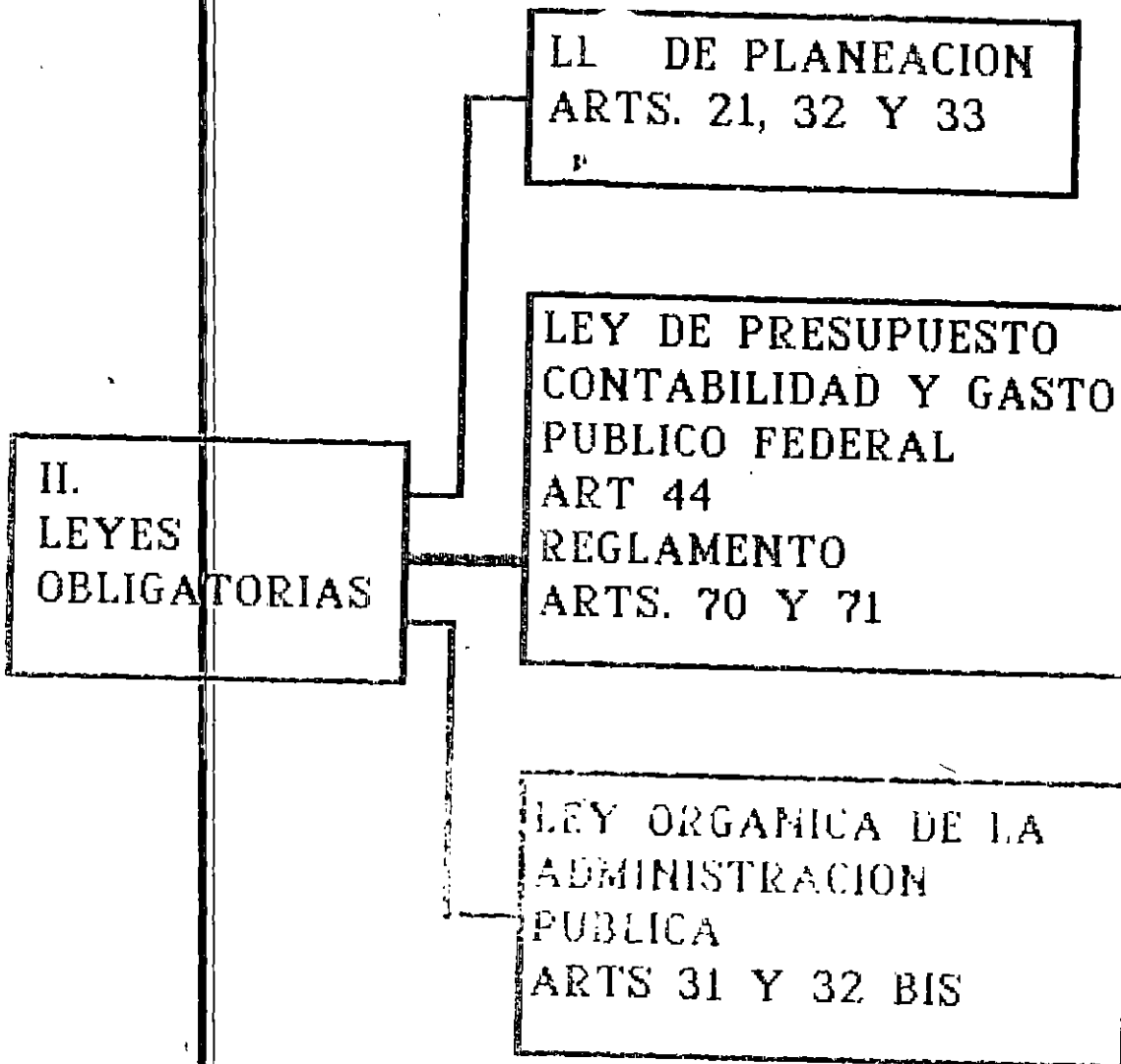
REGLAS

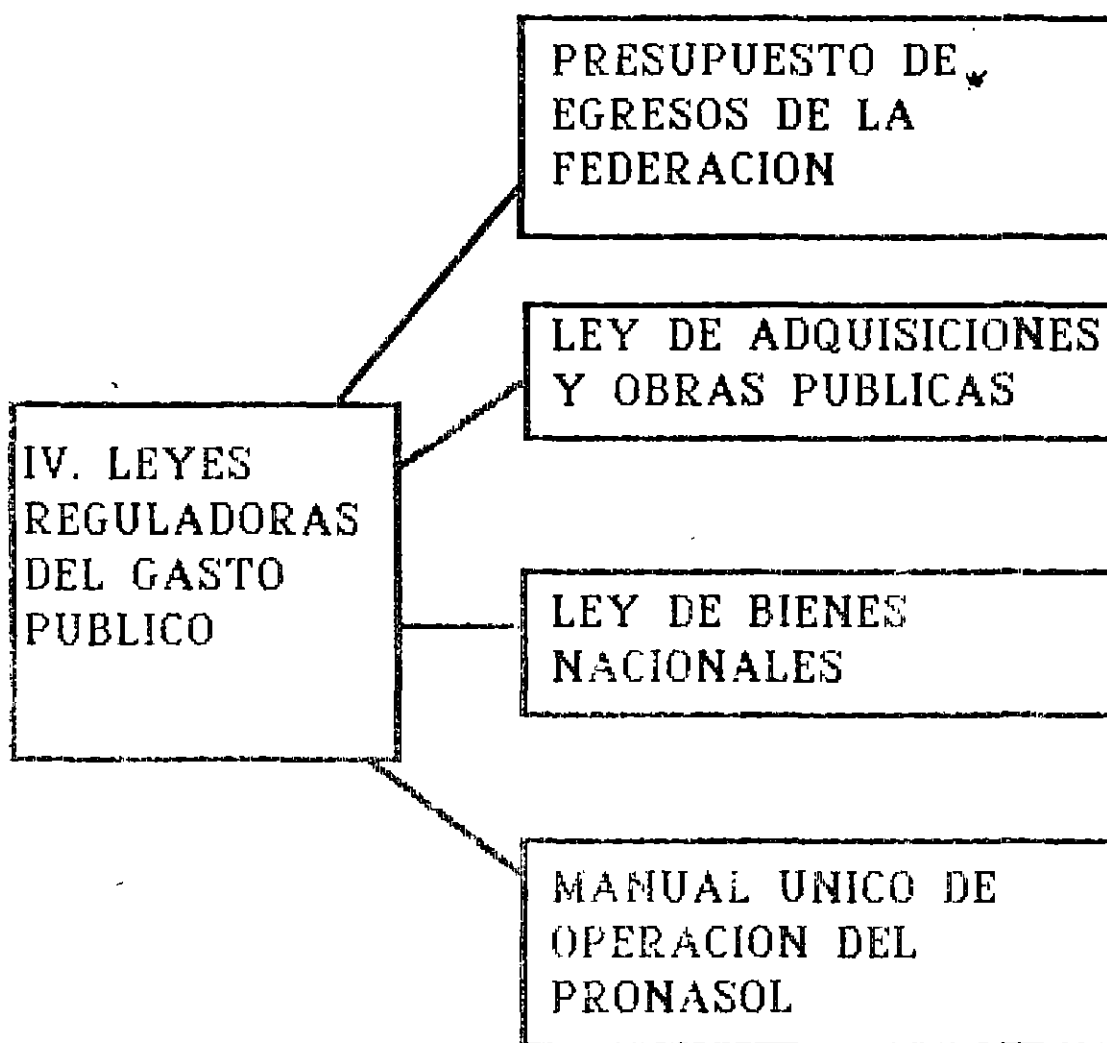
CIRCULARES

OFICIOS

**MARCO NORMATIVO Y JURIDICO
DE LAS LEYES**

- I. CONSTITUCION POLITICA
(ARTS 26 Y 134)
- II. LEYES OBLIGATORIAS
- III. TRATADOS INTERNACIONALES
- IV. LEYES REGULADORAS GASTO PUBLICO
- V. LEYES DE CONTROL GASTO PUBLICO
- VI. SANCIONES PENALES Y CIVILES
- VII. SUJETOS DE LAS LEYES
- VIII. SUJETOS VINCULADOS CON LA LEY
- IX. DEPENDENCIAS GLOBALIZADORAS



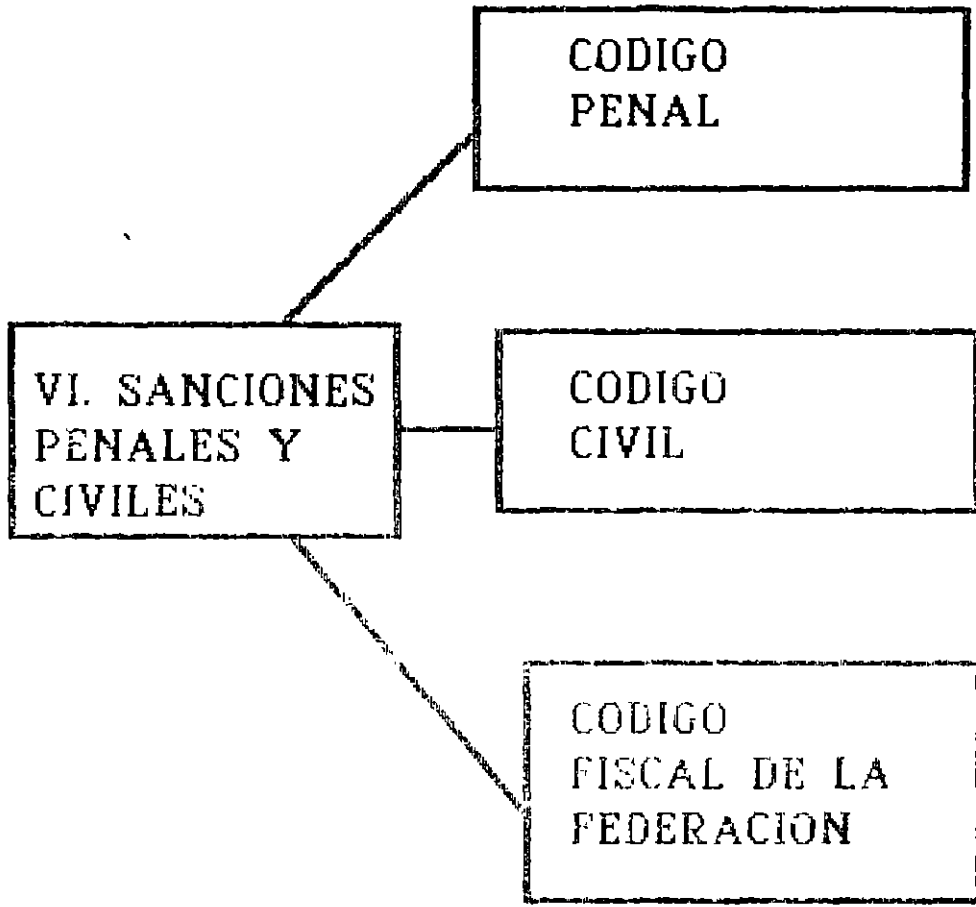


V. LEYES DE
CONTROL
DEL GASTO
PÚBLICO

LEY FEDERAL DE
RESPONSABILIDADES
DE LOS SERVIDORES
PÚBLICOS

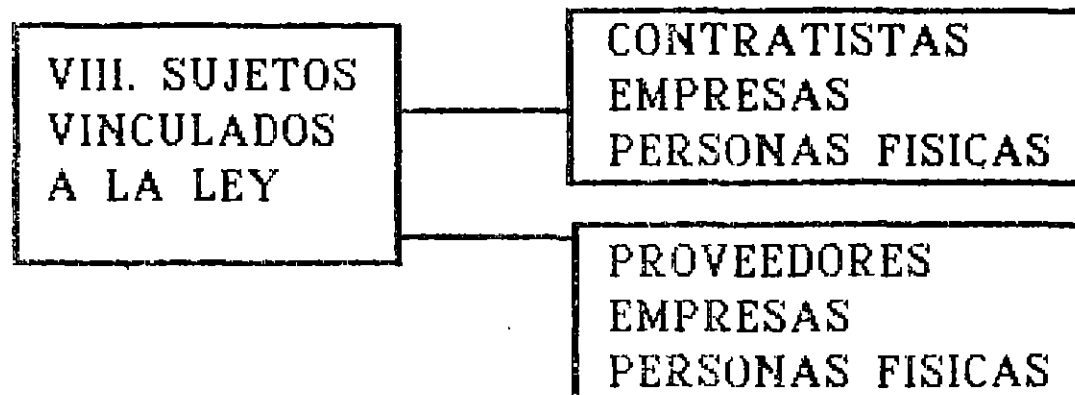
LEY SOBRE EL SERVICIO
DE VIGILANCIA DE
FONDOS Y VALORES

LEY ORGÁNICA DE LA
CONTADURÍA MAYOR
DE HACIENDA



VII. SUJETOS DE LAS LEYES

- UNIDADES DE LA PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
- SECRETARIAS DE ESTADO
- PROCURADURIAS (GRAL. Y DDF)
- DEPARTAMENTO DEL DDF
- ENTIDADES
 - ORGANISMOS DESCONCENTRADOS
 - EMPRESAS DE PARTICIPACION ESTATAL
 - FIDEICOMISOS



IX. DEPENDENCIAS GLOBALIZADORAS

SHYCP (NORMATIVIDAD Y MINISTRACION DE FONDOS)

SECOGEF (EVALUACION Y CONTROL)

SEDESOL (VO. BO. ECOLOGICO)

SECOFI (VO. BO. COMPRAS EXTERIORES)

LEY DE
ADQUISICIONES Y OBRAS
PUBLICAS

OPTIMIZACION
DE LA CALIDAD

RENDIMIENTO
DA LAS INVER-
SIONES RELATI-
VAS

OPORTUNA
EJECUCION

**LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS
PUBLICAS
OBJETIVO**

**REGULAR LAS
ACCIONES
RELATIVAS
A LA**

- PLANEACION
- PROGRAMACION
- PRESUPUESTACION
- GASTO
- EJECUCION
- CONSERVACION
- MAINTENIMIENTO
- CONTROL DE LAS
ADQUISICIONES
- ARRENDAMIENTO DE
BIENES MUEBLES
- PRESTACION DE
SERVICIOS DE CUALQUIER
NATURALEZA
- OBRA PUBLICA Y LOS
SERVICIOS RELACIONADOS
CON ELA

OBJETIVOS

REGULAR LOS SERVICIOS CON LA OBRA PUBLICA QUE CONTRATAN:

- I. LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE LA PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
- II. LAS SECRETARIAS DE ESTADO Y DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS
- III. LAS PROCURADURIAS GENERALES DE LA REPUBLICA Y LA DEL DDF
- IV. EL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
- V. LOS ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS
- VI. LAS EMPRESAS DE PARTICIPACION ESTATAL MAYORITARIA Y LOS FIDEICOMISOS PUBLICOS CONSIDERADOS ENTIDADES PARAESTATALES

CRONOLOGIA

1966

LA LEY DE INSPECCION DE CONTRATO Y OBRAS PUBLICAS ENTRA EN VIGOR EL 4 DE ENERO

1967

REGLAMENTO DE LA LEY DE INSPECCION DE CONTRATOS Y OBRAS PUBLICAS 30 ENERO

1970

BASES Y NORMAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE OBRA PUBLICA 28 ENERO

1974

BASES Y NORMAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION Y EJECUCION DE OBRA PUB.

1980

SE ABROGA LA LEY DE INSPECCION DE CONTRATOS Y OBRAS PUBLICAS 31 DE DICIEMBRE

1981

ENTRA EN VIGOR LA LEY DE OBRAS PUBLICAS EL 1o. DE ENERO

1982

REGLAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION Y EJECUCION DE OBRA PUBLICA

1983
REGLAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION
Y EJECUCION DE OBRA PUBLICA 6 DE JULIO

1983
REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRA PUBLICAS
DEL 8 DE JULIO

1984
ENTRAN EN VIGOR LAS ADICIONES Y REFOR-
MAS DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS

1985
SE VUELVE A ADICIONAR Y REFORMAR LA
LEY DE OBRAS PUBLICAS EL 10. DE ENERO

1985
REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS
DEL 13 DE FEBRERO

1988
NUEVA LEY DE OBRA PUBLICAS 8 DE ENERO

1990
REGLAMENTO DE LA LEY DEL 9 DE ENERO

1991
NUEVA LEY DE OBRAS PUBLICAS 18 DE JULIO

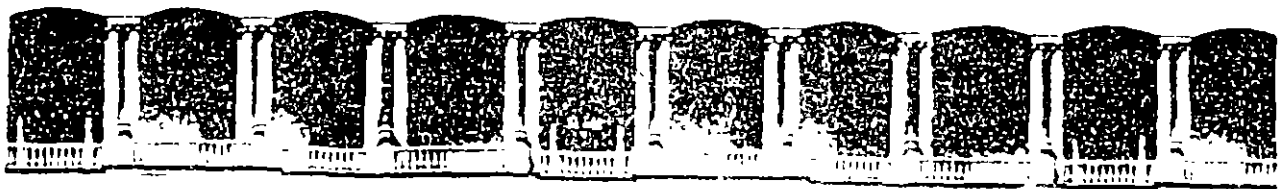
1994
LEY DE ADQUISICIONES Y OBRA PUBLICAS
DEL 10. DE ENERO ACUALMENTE EN VIGOR

LEY DE ADQUISICIONES
ARRENDAMIENTOS Y
SERVICIOS
8 DE FEBRERO DE 1985

LEY DE OBRA
PUBLICA
18 DE JULIO 1991

LEY DE ADQUISICIONES
Y OBRAS PUBLICAS
1o. DE ENERO DE 1994

REGLAMENTO DE
LA LEY DE OBRAS
PUBLICAS
9 DE ENERO 1990



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO V: SUPERVISION DE OBRAS

TEMA : ELABORACION DE DICTAMEN DE CONCURSOS DE OBRA

EXPOSITOR: ING. RAUL IBARRA RUIZ

LICITACIONES DE OBRA PUBLICA

EL SUPERVISOR DE OBRA PUBLICA O PRIVADA DEBE CONOCER PREFERENTEMENTE LA OBRA A SUPERVISAR DESDE LA ETAPA DE CONCURSO. SU PARTICIPACION ES DE LO MAS RELEVANTE DADO QUE AL PARTICIPAR DESDE SUS INICIOS EN LA SUPERVISION DENTRO DE LA ETAPA DE LICITACION DE OBRA PUBLICA CONOCERA MAS A FONDO LA OBRA A SUPERVISAR Y POR CONSIGUIENTE NO SERAN EXTRAÑOS NI IMPROVISADOS LOS ELEMENTOS QUE CONCURRIRAN A LA OBRA TANTO EN PROYECTO COMO EN PROGRAMAS DE OBRA.

TODA ACTIVIDAD DEL SUPERVISOR DE OBRAS DENTRO DE LA ETAPA DE CONCURSO DE OBRA INICIA EN LOS ANTECEDENTES QUE SE DEBEN DE CUBRIR PARA UNA ADECUADA LICITACION DE OBRA.

LA ACTUAL LEGISLACION EN LA MATERIA DIFIERE MUCHO DE LOS MECANISMOS QUE SE HABIAN MANEJADO EN LOS AÑOS ANTERIORES, POR CONSIGUIENTE EL SUPERVISOR DEBE ESTAR AL CORRIENTE EN MATERIA LEGISLATIVA EN LO QUE SE REFIERE AL RUBRO MENCIONADO COMO EN CUANTO A LAS FECHAS Y LAPROS QUE SE MANEJAN EN LA ACTUALIDAD.

LAS DEPENDENCIA Y ENTIDADES MANEJAN TRES TIPOS DE LICITACION PUBLICA QUE VARIAN SEGUN EL MONTO DE OBRA A REALIZAR Y SEGUN EL TIPO DE DEPENDENCIA.

ESTOS TIPOS SON LOS SIGUIENTES:

A. POR LICITACION PUBLICA

B. POR INVITACION A CUANDO MENOS TRES PROVEEDORES

C. POR ADJUDICACION DIRECTA

LAS LICITACIONES DE OBRAS PUBLICAS PODRAN SER NACIONALES O INTERNACIONALES

HACEMOS HINCAPIE EN QUE ES NECESARIO O MAS BIEN FUNDAMENTAL QUE EL SUPERVISOR DE OBRA PARTICIPE DESDE LOS INICIOS O ANTECEDENTES EN LA ELABORACION, CONVOCATORIA Y BASES DEL CONCURSO PORQUE SE ELIMINAN VIEJOS VICIOS QUE AFECTA EL BUEN DESARROLLO DE LAS OBRAS.

LA COSTUMBRE ES MUY CLARA HASTA LA FECHA, EL SUPERVISOR RECIBE UN PAQUETE DE CONCURSO COMPUESTO DE PLANOS, ESPECIFICACIONES, PROGRAMAS DE OBRA Y CONTRATISTA CONTRATADO, SIN HABER PARTICIPADO EN NINGUNA DE LAS ETAPAS DE CONCURSO DE OBRA; LO ANTERIOR TRAE COMO CONSECUENCIA PREMURA EN REVISIONES, MALOS PROGRAMAS DE OBRA, MALOS CATALOGOS DE CONCEPTOS Y POR CONSIGUIENTE UN AUMENTO EN LA ADMINISTRACION DE LA INFORMACION PROVENIENTE DE LA OBRA.

EL SUPERVISOR DE LA OBRA DEBERA PROPUGNAR POR PARTICIPAR DE MANERA DECISIVA EN LA LICITACION, PARTICIPANDO SOBRE TODO EN LOS ANTECEDENTES DE LA MISMA QUE SON PRACTICAMENTE LOS SIGUIENTES

ANTECEDENTES TECNICOS:

PROYECTO EJECUTIVO

EN ESTA ETAPA EL SUPERVISOR DEBE REVISAR EL PROYECTO EJECUTIVO QUE SE VA A LICITAR, REVISANDO LA CONGRUENCIA ENTRE LOS PLANOS ARQUITECTONICOS, TOPOGRAFICOS, INGENIERIAS, NORMAS Y ESPECIFICACIONES. EN CASO DE ENCONTRAR DESPUES DE UNA REVISION EXHAUSTIVA FALLAS O INCONGRUENCIAS DAR AVISO A LOS DISTINTOS PROYECTISTAS Y MODIFICAR EN SU CASO EL PROYECTO EJECUTIVO.

RECORDEMOS QUE EL SUPERVISOR DE OBRA ES UNA LIGA EFECTIVA ENTRE EL PROPIETARIO DE LA OBRA O LA ENTIDAD CONVOCANTE Y LOS PROYECTISTAS Y ASESORES.

PRESUPUESTO BASE

UNA DE LOS PRINCIPALES PARAMETROS PARA OTORGAR UN CONCURSO DE OBRA ES EL PRESUPUESTO BASE QUE DEBE SER ELABORADO DESPUES DE LA REVISION EXHAUSTIVA DEL PROYECTO EJECUTIVO Y DE LAS CANTIDADES DE OBRA POR EJECUTAR.

LA ELABORACION CORRECTA Y HONESTA DE UN PRESUPUESTO BASE CONSIDERANDO LAS CARACTERISTICAS, GRADO DE DIFICULTAD Y CONDICIONES ESPECIALES DE LAS OBRA IMPEDIRA EL ACEPTAR PROPONENTES QUE NO TENGAN CONGRUENCIA CON EL PRESUPUESTO BASE O BIEN QUE NO PRESENTEN UNA PROPUESTA SOLVENTE.

EL SUPERVISOR DE OBRA DEBERA VIVIR POR ANTICIPADO TANTO LA OBRA COMO SUS CONDICIONANTES Y ELABORAR UN BUEN PRESUPUESTO BASE CONJUNTADO CON BUENOS ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS, BASADOS ESTOS EN LAS CONDICIONES DEL MERCADO ASI COMO EN LAS CONDICIONES ESPECIALES DE LA OBRA EN LICITACION

PROGRAMA DE OBRA BASE

LA ELABORACION DE UN PROGRAMA DE OBRA BASE ES MAS QUE NADA UNA FUNCION PRIMORDIAL DEL CONVOCANTE, PUESTO QUE PERMITE PROGRAMAR FINANCIERAMENTE LAS OBRAS, EL SUPERVISOR DE OBRA QUE PARTICIPA EN LA ELABORACION DEL PROGRAMA DE OBRA BASE, BASANDOSE EN LA ELABORACION ADECUADA DEL PRESUPUESTO DE OBRA SE CONVIERTE EN UN VERDADERO ASESOR DEL DUEÑO O DE LA DEPENDENCIA.

OTROS ANTECEDENTES QUE DEBE CONOCER EL SUPERVISOR DE OBRA QUE PARTICIPA DESDE SUS INICIOS EN LA ELABORACION Y DICTAMEN DEL CONCURSO DE OBRA SON LOS ASPECTOS FINANCIEROS, QUE SE REFIEREN AL PROGRAMA DE EGRESOS DE LA DEPENDENCIA Y AL ORIGEN DE LOS RECURSOS PARA SOLVENTAR LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

OTROS ANTECEDENTES QUE DEBE CONOCER EL CONTRATISTA SON LAS ENTIDADES QUE PARTICIPAN EN EL CONCURSO DE OBRA O LICITACION PUBLICA, LOS POSIBLES

PROSPECTOS A PARTICIPAR. ESTO ES NACIONALES E INTERNACIONALES, EL O LOS IDIOMAS EN QUE SE LLEVARA A CABO LA LICITACION Y LOS OFICIOS DE AUTORIZACION DE LOS CONCURSOS, YA SEAN INTERNOS DE LA DEPENDENCIA O EXTERNOS DE LAS DEPENDENCIAS QUE MANEJAN Y AUTORIZAN LOS PRESUPUESTOS DE EGRESOS.

CON TODA LA INFORMACION ANTERIOR PASAMOS A LAS ETAPAS QUE CONFORMAN UNA LICITACION Y QUE TIENE COMO PUNTO FINAL LA CONTRATACION Y EL ARRANQUE DE LAS OBRAS.

LAS CONVOCATORIAS

LAS CONVOCATORIAS PODRAN REFERIRSE A UNA O MAS OBRAS, PUBLICANDOSE EN LA SECCION ESPECIALIZADA DEL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION. EN UN DIARIO DE CIRCULACION NACIONAL Y EN UN DIARIO DE LA ENTIDAD FEDERATIVA DONDE SE VAYA A EJECUTAR LA OBRA.

LAS CONVOCATORIAS CONTENDRAN:

- 1. EL NOMBRE DE LA DEPENDENCIA CONVOCANTE**
- 2. LA INDICACION DE LOS LUGARES, FECHAS Y HORARIOS EN QUE LOS INTERESADOS PODRAN OBTENER LAS BASES Y ESPECIFICACIONES DE LA LICITACION Y EN SU CASO EL COSTO Y FORMA DE PAGO DE LAS MISMAS. CUANDO EL DOCUMENTO QUE TENGA LAS BASES IMPLIQUE UN COSTO, ESTE SERA FIJADO SOLO EN RAZON DE LA RECUPERACION DE LAS EROGACIONES POR PUBLICACION DE LA CONVOCATORIA Y DE LOS DOCUMENTOS QUE SE ENTREGUEN; LOS INTERESADOS PODRAN REVISAR TALES DOCUMENTOS PREVIAMENTE AL PAGO DE DICHO COSTO, EL CUAL SERA REQUISITO PARA PARTICIPAR EN LA LICITACION.**
- 3. LA FECHA, HORA Y LUGAR DE CELEBRACION DEL ACTO DE PRESENTACION Y APERTURA DE PROPUESTAS.**
- 4. LA INDICACION SI LA LICITACION ES NACIONAL O INTERNACIONAL; SI SE REALIZARA BAJO LA COBERTURA DE ALGUN TRATADO, Y EL IDIOMA O IDIOMAS EN QUE PODRAN PRESENTARSE LAS PROPOSICIONES.**
- 5. LA DESCRIPCION GENERAL DE LA OBRA Y EL LUGAR EN DONDE SE LLEVARAN A CABO LOS TRABAJOS, ASI COMO EN SU CASO, LA INDICACION EN QUE PODRAN SUBCONTRATARSE PARTE DE LAS OBRAS.**
- 6. FECHA ESTIMADA DE INICIO Y TERMINACION DE LOS TRABAJOS.**
- 7. LA EXPERIENCIA O CAPACIDAD TECNICA Y FINANCIERA QUE SE REQUIERA PARA PARTICIPAR EN LA LICITACION, DE ACUERDO A LAS CARACTERISTICAS DE LA OBRA Y DEMAS REQUISITOS GENERALES QUE DEBERAN CUMPLIR LOS INTERESADOS.**
- 8. LA INFORMACION SOBRE LOS PORCENTAJES A OTORGAR POR CONCEPTO DE ANTICIPOS**
- 9. LOS CRITERIOS GENERALES CONFORME A LOS CUALES SE ADJUDICARA EL CONTRATO.**

BASES PARA LA LICITACION

LAS BASES QUE EMITAN LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PARA LAS LICITACIONES PUBLICAS SE PONDRAN A DISPOSICION DE LOS INTERESADOS A PARTIR DE LA FECHA DE PUBLICACION DE LA CONVOCATORIA Y HASTA SIETE DIAS NATURALES ANTES DEL ACTO DE PRESENTACION Y APERTURA DE PROPOSICIONES Y CONTENDRAN COMO MINIMO LO PRESENTE:

- 1. NOMBRE DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD CONVOCANTE**
- 2. PODERES QUE DEBERAN ACREDITARSE**
- 3. FECHA, HORA Y LUGAR DE LA JUNTA DE ACLARACIONES**
- 4. FECHA HORA Y LUGAR PARA LA PRESENTACION Y APERTURA DE PROPOSICIONES.**
- 5. GARANTIAS QUE SE DEBEN PRESENTAR**
- 6. FECHA DE COMUNICACION DEL FALLO**
- 7. EL SEÑALAMIENTO QUE SERA CAUSA DE DESCALIFICACION EL INCUMPLIMIENTO DE ALGUNO DE LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LA BASE DE LA LICITACION**
- 8. EL IDIOMA O IDIOMAS EN QUE PODRAN PRESENTARSE LAS LICITACIONES**
- 9. LA INDICACION DE QUE NINGUN DE LAS CONDICIONES CONTENIDAS EN LAS BASES DE LA LICITACION ASI COMO EN LAS PROPOSICIONES PRESENTADAS PODRAN SER NEGOCIADAS**
- 10. CRITERIOS CLAROS Y DETALLADOS PARA LA ADJUDICACION DE LOS CONTRATOS Y LA INDICACION DE QUE EN LA EVALUACION DE LAS PROPOSICIONES EN NINGUN CASO PODRAN UTILIZARSE MECANISMOS DE PUNTOS Y PORCENTAJES**
- 11. PROYECTOS ARQUITECTONICOS Y DE INGENIERIA QUE SE REQUIERAN PARA PREPARAR LA PROPOSICION**
- 12. NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION APLICABLES.**
- 13. CATALOGO DE CONCEPTOS. CANTIDADES Y UNIDADES DE TRABAJO.**
- 14. RELACION DE CONCEPTOS DE TRABAJO DE LOS CUALES DEBERAN PRESENTAR ANALISIS Y RELACION DE LOS COSTOS BASICOS DE MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA DE CONSTRUCCION QUE INTERVENGAN EN LOS ANALISIS ANTERIORES.**
- 15. RELACION DE MATERIALES Y EQUIPO DE INSTALACION PERMANENTE QUE EN SU CASO PROPORCIONE LA CONVOCANTE.**

16. ORIGEN DE LOS FONDOS PARA REALIZAR LOS TRABAJOS Y EL IMPORTE AUTORIZADO PARA EL PRIMER EJERCICIO EN EL CASO DE OBRAS QUE REBASAN UN EJERCICIO PRESUPUESTAL.

17. EXPERIENCIA, CAPACIDAD TECNICA Y FINANCIERA Y DEMAS REQUISITOS QUE DEBAN CUMPLIR LOS INTERESADOS

18. FORMA Y TERMINOS DE PAGO DE LOS TRABAJOS OBJETO DEL CONTRATO

19. DATOS SOBRE LA GARANTIA DE LA PROPOSICION; PORCENTAJES, FORMA Y TERMINOS DEL O LOS ANTICIPOS QUE SE CONCEDAN.

20 PROCEDIMIENTO DE AJUSTE DE COSTOS

21. LUGAR FECHA Y HORA DE VISITA AL SITIO DE REALIZACION DE LOS TRABAJOS

22 INFORMACION ESPECIFICA SOBRE LAS PARTES DE LA OBRA QUE PODRAN SUBCONTRATARSE.

23. CUANDO PROCEDA, REGISTRO DE LA CAMARA CORRESPONDIENTE

24. FECHA DE INICIO DE LOS TRABAJOS Y FECHA ESTIMADA DE TERMINACION

25. MODELO DE CONTRATO

SEPARACION DE OFERTA TECNICA Y ECONOMICA

EN LAS LICITACIONES PUBLICAS LA ENTREGA DE PROPOSICIONES SE HARA POR ESCRITO MEDIANTE DOS SOBRES CERRADOS QUE CONTENDRAN POR SEPARADO LA PROPUESTA TECNICA Y LA PROPUESTA ECONOMICA, INCLUYENDO ESTA ULTIMA LA GARANTIA DE SERIEDAD DE LAS OFERTAS.

EL ACTO DE PRESENTACION Y APERTURA DE PROPUESTAS EN EL QUE PODRAN PARTICIPAR LOS LICITANTES QUE HAYAN CUBIERTO EL COSTO DE LAS BASES DE LA LICITACION, SE LLEVARA A CABO EN DOS ETAPAS CONFORME A LO SIGUIENTE:

1. EN LA PRIMERA ETAPA LOS LICITANTES ENTREGARAN SUS PROPOSICIONES EN SOBRES CERRADOS EN FORMA INVOLABLE; SE PROCEDERA A LA APERTURA DE LA PROPUESTA TECNICA EXCLUSIVAMENTE Y SE DESECHARAN LAS QUE HUBIERAN OMITIDO ALGUNO DE LOS REQUISITOS EXIGIDOS. LAS QUE SERAN DEVUELTAS POR LA DEPENDENCIA O ENTIDAD TRANSCURRIDOS QUINCE DIAS NATURALES A PARTIR DE LA FECHA EN QUE SE DE EL FALLO DE LA LICITACION.

**EJEMPLO DE PROPUESTA TECNICA:
EN SOBRE O PAQUETE IDENTIFICADO CON EL NUMERO 1 PROPOSICION TECNICA
DEBERA CONTENER LOS SIGUIENTES ANEXOS:**

- AT 1 INSTRUCCIONES A LOS LICITANTES**
- AT 2 MODELO DEL CONTRATO**
- AT 3 CAPACIDAD FINANCIERA O CONTABLE**
- AT 4 REGISTRO ACTUALIZADO EN LA CAMARA CORRESPONDIENTE**
- AT 5 RELACION DE CONTRATOS EN VIGOR**
- AT 6 CONSTANCIA DE CONOCER EL SITIO DE LOS TRABAJOS**
- AT 7 MINUTA DE LA JUNTA DE ACLARACIONES**
- AT 8 ADENDUMS**
- AT 9 DATOS BASICOS DE LA MANO DE OBRA A UTILIZARSE**
- AT 10 DATOS BASICOS DEL COSTO DE MATERIALES PUESTOS EN EL SITIO DE
LOS TRABAJOS**
- AT 11 RELACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION ACLARANDO
SI SON DE SU PROPIEDAD O RENTADOS, SU UBICACION FISICA Y VIDA
UTIL**
- AT 12 DATOS BASICOS DEL COSTO DEL USO DE LA MAQUINARIA DE
CONSTRUCCION. PUESTOS EN EL SITIO DE LOS TRABAJOS.**
- AT 13 PROGRAMA CALENDARIZADO DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS**
- AT 14 PROGRAMA CALENDARIZADO DE UTILIZACION DE MANO DE OBRA**
- AT 15 PROGRAMA CALENDARIZADO DE UTILIZACION DE LA MAQUINARIA Y
EQUIPO DE CONSTRUCCION**
- AT 16 PROGRAMA CALENDARIZADO DE ADQUISICION DE MATERIALES Y EQUIPO
DE INSTALACION PERMANENTE**
- AT 17 PROGRAMA CALENDARIZADO DE UTILIZACION DEL PERSONAL TECNICO.
ADMINISTRATIVO Y DE SERVICIO ENCARGADO DE LA DIRECCION DE LOS
TRABAJOS**
- AT 18 EN SU CASO, MANIFESTACION ESCRITA DE LAS PARTES QUE
SUBCONTRATARA**

AT 19 PROYECTOS ARQUITECTONICOS Y DE INGENIERIA. NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION APLICABLES.

2. LOS LICITANTES Y LOS SERVIDORES PUBLICOS DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD PRSENTES RUBRICARAN TODAS LAS PROPUESTA TECNICAS PRESENTADAS ASI COMO LOS CORRESPODIENTES SOBRES CERRADOS QUE CONTENGAN LAS PROPUESTAS ECONOMICAS DE AQUELLOS LICITANTES CUYAS PROPUESTAS NO HUBIERAN SIDO DESECHADAS. Y QUEDARAN EN CUSTODIA DE LA PROPIA DEPENDENCIA O ENTIDAD QUIEN INFOMARA LA FECHA, LUGAR Y HORA EN QUE SE LLEVARA A CABO LA SEGUNDA ETAPA. DURANTE ESTE PERIODO LA DEPENDENCIA O ENTIDAD HARA EL ANALISIS DETALLADO DE LAS PROPUESTAS TECNICAS ACEPTADAS.

3. SE LEVANTARA ACTA DE LA PRIMERA ETAPA EN LA QUE SE HARAN CONSTAR LAS PROPUESTAS TECNICAS ACEPTADAS, ASI COMO LAS DESECHADAS Y LAS CAUSAS QUE LO MOTIVARON. EL ACTA SERA FIRMADA POR LOS PARTICIPANTES Y SE LES ENTERGRARA COPIA DE LA MISMA.

4. EN LA SEGUNDA ETAPA SE PROCEDERA A LA APERTURA DE LAS PROPUESTAS ECONOMICAS DE LOS LICITANTES CUYAS PROPUESTAS NO HUBIERAN SIDO DESECHADAS EN LA PRIMERA ETAPA O EN EL ANALISIS DETALLADO DE LAS MISMAS Y SE DARA LECTURA EN VOZ ALTA AL IMPORTE TOTAL DE LAS PROPUESTA QUE CUBRAN LOS REQUISITOS EXIGIDOS. LOS PARTICIPANTES RUBRICARAN EL CATALOGO DE CONCEPTOS EN QUE SE CONSIGNEN LOS PRECIOS Y EL IMPORTE TOTAL DE LOS TRABAJOS OBJETO DE LA LICITACION.

5. SE SEÑALARAN FECHA, LUGAR Y HORA EN QUE SE DARA A CONOCER EL FALLO DE LA LICITACION: ESTA FECHA DEBERA QUEDAR COMPRENDIDA DENTRO DENTRO DE LOS CUARENTA DIAS NATURALES CONTADOS A PARTIR DE DE LA FECHA DE INICIO DE LA PRIMERA ETAPA Y PODRA DIFERIRSE POR UNA SOLA VEZ, SIEMPRE QUE EL NUEVO PLAZO FIJADO NO EXCEDA DE CUARENTA DIAS NATURALES CONTADOS A PARTIR DEL PLAZO ESTABLECIDO ORIGINALMENTE.

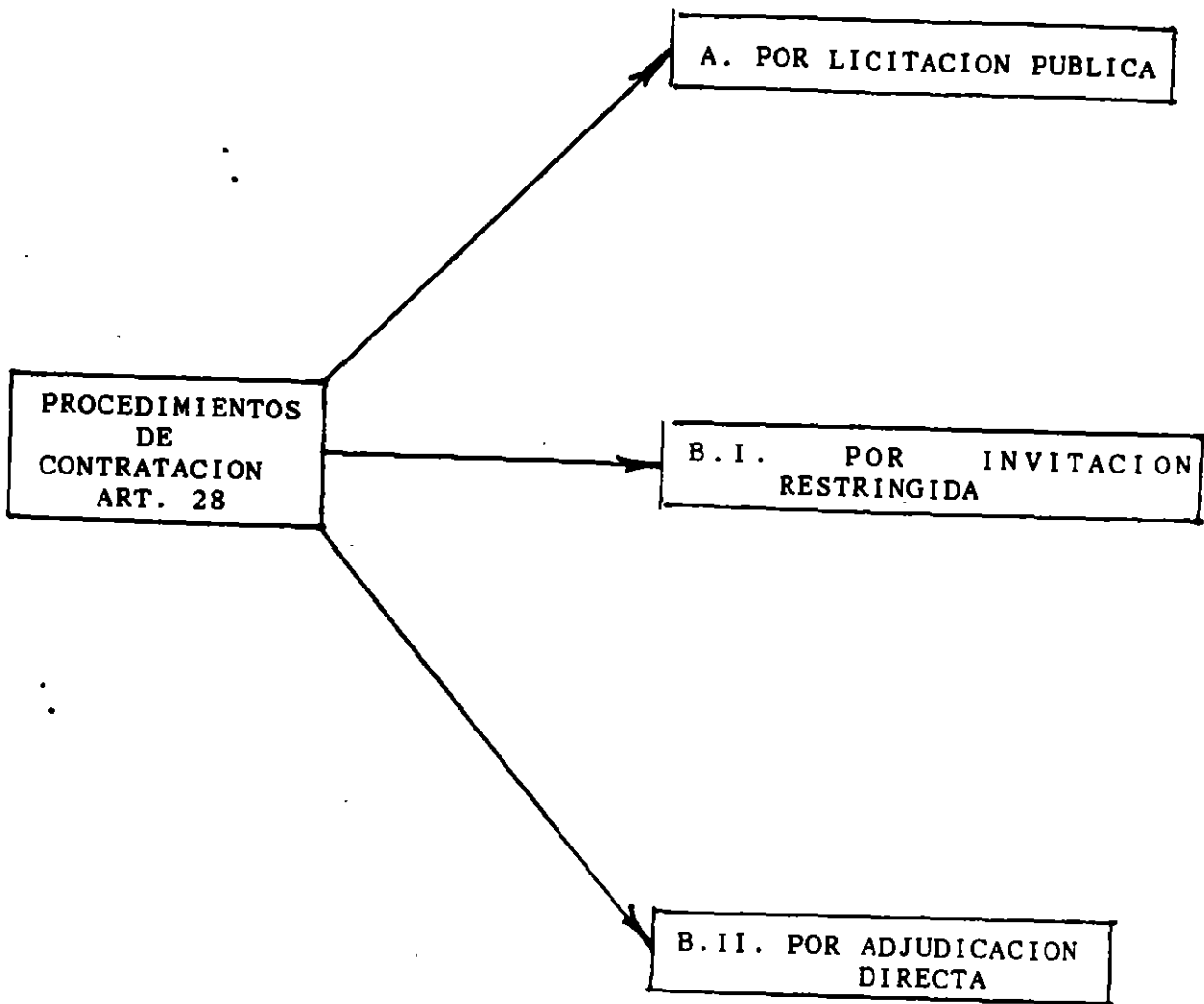
6. SE LEVANTARA ACTA DE LA SEGUNDA ETAPA EN LA QUE SE HARA CONSTAR LAS PROPUESTAS ACEPTADAS, SUS IMPORTES, ASI COMO LAS QUE HUBIERAN SIDO DESECHADAS Y LAS CAUSAS QUE LO MOTIVARON: EL ACTA SERA FIRMADA POR LOS PARTICIPANTES Y SE LES ENTREGARA COPIA DE LA MISMA.

~~7. EN JUNTA PUBLICA SE DARA A CONOCER EL FALLO DE LA LICITACION. A LA QUE LIBREMENTE PODRAN ASISTIR LOS LICITANTES QUE HUBIERAN PARTICIPADO EN LAS ETAPAS Y APERTURA DE PROPOSICIONES. EN SUSTITUCION DE ESTA JUNTA, LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PODRAN OPTAR POR COMUNICAR EL FALLO DE LA LICITACION POR ESCRITO A CADA UNO DE LOS LICITANTES.~~

EJEMPLO DE PROPUESTA ECONOMICA

EN SOBRE O PAQUETE IDENTIFICADO CON EL NUMERO 2 PROPOSICION ECONOMICA DEBERA CONTENER LOS SIGUIENTES ANEXOS:

- AE 1 CARTA COMPROMISO**
- AE 2 GARANTIA DE SERIEDAD**
- AE 3 ANALISIS DEL FACTOR DE SALARIO REAL**
- AE 4 FACTORES DE LOS ANALISI DE LOS COSTOS INDIRECTOS. COSTOS POR FINANCIAMIENTO Y CARGO POR UTILIDAD**
- AE 5 DESGLOSE DE LOS COSTOS INDIRECTOS**
- AE 6 ANALISIS DE LOS COSTOS DE FINANCIAMIENTO**
- AE 7 ANALISIS DE LOS COSTOS HORARIOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO**
- AE 8 ANALISIS DE LOS PRECIOS UNITARIOS DE LOS CONCEPTOS SOLICITADOS ESTRUCTURADOS POR COSTOS DIRECTOS, COSTOS INDIRECTOS COSTOS DE FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD**
- AE 9 PROGRAMA DE MONTOS MENSUALES DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS**
- AE 10 PROGRAMA DE MONTOS MENSUALES DE UTILIZACION DE MANO DE OBRA**
- AE 11 PROGRAMA DE MONTOS MENSUALES DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION**
- AE 12 PROGRAMA DE MONTOS MENSUALES DE ADQUIICION DE MATERIALES Y EQUIPO DE INSTALACION PERMANENTE**
- AE 13 PROGRAMA DE MONTOS MENSUALES DE UTILIZACION DEL PERSONAL TECNICO, ADMINISTRATIVO Y DE SEVICIOS. ENCARGADO DE LA DIRECCION SUPERVISION Y ADMINIMSTRACION DE LOS TRABAJOS.**
- AE14 CATALOGOS DE CONCEPTOS, UNIDADES DE MEDICION. CANTIDADES DE TRABAJO, PRECIOS UNITARIOS PROPUESTOS E IMPORTS PARCIALES Y EL TOTAL DE LA PROPOSICION.**



ART. 34 PARRAFO SEGUNDO. EL PLAZO DE PRESENTACION Y APERTURA NO
SERA MENOR DE 40 DIAS NATURALES Y SALVO POR RAZONES DE
URGENCIA JUSTIFICADA NO MENOR DE DIEZ DIAS NATURALES A
PARTIR DE LA PUBLICACION.

OFICIO CIRCULAR DEL 19 DE ENERO DE 1994 DE LA DIRECCION GENERAL
DE NORMATIVIDAD Y DESARROLLO ADMINISTRATIVO. SUBSECRETARIA DE
EGRESOS.- SHCP

PREVIO A LA VENTA DE LAS BASES DEL CONCURSO DEBEN REGISTRARSE LOS
SIGUIENTES DOCUMENTOS:

- A. LA CAPACIDAD FINANCIERA O CAPITAL CONTABLE
- B. ACTA CONSTITUTIVA Y PODERES QUE DEBAN PRESENTARSE
- C. REGISTRO ACTUALIZADO DE LA CNIC (CUANDO PROCEDA)
- D. DECLARACION ESCRITA Y BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, DE
NO ENCONTRARSE EN ALGUNO DE LOS SUPUESTOS SEÑALADOS EN
EL ART. 41 DE LA LAYOP.

ACTO DE PRESENTACION Y APERTURA DE PROPOSICIONES.-ART.58

PRIMERA ETAPA.- INCISOS I, II, III

Entrega de proposiciones en dos sobres cerrados en forma inviolable (Propuesta Técnica y Propuesta Económica).

Se abren únicamente las propuestas técnicas, desechando las que hayan omitido algún requisito.

Se rubrican todas las propuestas técnicas y los sobres de las económicas aceptadas.

Se levanta una acta.

SEGUNDA ETAPA.- INCISOS IV, V Y VI

Se abren las propuestas económicas no desechadas en la primera etapa o en el análisis detallado de las mismas.

Se da lectura en voz alta al importe total de las proposiciones aceptadas.

Los participantes rubricarán el catalogo de conceptos.

Se fija la fecha, lugar y hora para dar a conocer el fallo.

Se levanta el acta respectiva.

Si no se recibe proposición alguna o todas las presentadas fueron desechadas se declarará desierto el concurso, lo que quedará asentado en el acta.

DOCUMENTOS QUE DEBE CONTENER LA PROPUESTA TECNICA.
(SEGUN OFICIO CIRCULAR DEL 19 DE ENERO DE 1994, NORMAS PARA
PRESENTACION Y APERTURA DE PROPOSICIONES.

- 1.- Manifestación escrita de conocer el sitio de los trabajos, así como de haber asistido o no a las juntas de aclaraciones.
- 2.- Datos básicos de costos de materiales, mano de obra y del uso de la maquinaria, puestos en el sitio de los trabajos.
- 3.- Relación de maquinaria y equipo de construcción propia o rentada.
- 4.- Programas calendarizados de :
 - Ejecución de los trabajos
 - Utilización de maquinaria y equipo de construcción
 - Adquisición de materiales y equipo de instalación permanente
 - Utilización de personal técnico, administrativo y de servicio.
- 5.- Manifestación escrita de las partes de la obra que subcontratará.
- 6.- Relación de contratos de obra que tenga celebrados con la administración pública o con particulares, o cualquier otro documento que acredite la experiencia o capacidad técnica requerida.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO V: SUPERVISION DE OBRAS

**TEMA : ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA
CONSTRUCCION**

EXPOSITOR: ING. ALVARO ORTIZ FERNANDEZ

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCION

Minimice tiempo y costos a través del Control de Calidad durante la fase de Construcción.

* Ing. Alvaro J. Ortiz Fernández.

Uno de los factores esenciales en el funcionamiento de un Proceso Constructivo, es la Calidad, y en particular y para el caso que nos ocupa, nos referimos al Control de Calidad de Materiales, por lo tanto iniciaremos con la definición de algunos terminos.

SISTEMA DE LA CALIDAD

Conjunto de la estructura que organiza las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos que se establecen para llevar a cabo la gestión de la calidad.

CONTROL DE LA CALIDAD

Técnicas y actividades de carácter operativo utilizadas para satisfacer los requisitos relativos a la calidad.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio cumplirá los requisitos dados sobre la calidad.

CONJUNTO DE NORMAS MEXICANAS SOBRE SISTEMAS DE CALIDAD

Serie de normas NMX-CC (NMX-CC-1 a NMX-CC-8) tiene como objetivo general definir los criterios que deben cumplir los sistemas de calidad; su evaluación, auditoria, calificación de auditores y certificación.

* Gerente General de Laboratorio de Control, S.A. de C.V.
Vicepresidente de Grupo Sacmag, S. de R.L. de C.V.

NORMAS MEXICANAS**EQUIVALENCIA
CON NORMAS
INTERNACIONALES**

NMX-CC-1	Sistemas de Calidad, su Vocabulario.	ISO 8402
NMX-CC-2	Sistemas de Calidad, Gestión de Calidad, Guía para la Selección y el Uso de Normas de Aseguramiento de Calidad.	ISO 9000/87 (Partes 2 y 3) (La ISO con- tiene 4 partes)
NMX-CC-3	Sistemas de Calidad, Modelo para el Aseguramiento de Calidad aplicable al proyecto, diseño, la fabricación, la instalación y el servicio.	ISO 9001/87 (En productos)
NMX-CC-4	Sistema de Calidad, Modelo para el Aseguramiento de la Calidad aplicable a la fabricación e instalación.	ISO 9002/87 (En productos)
NMX-CC-5	Sistemas de Calidad, Modelo para el Aseguramiento de la Calidad aplicable a la inspección y pruebas finales.	ISO 9003/87 (En productos)
NMX-CC-6	Sistemas de Calidad, Gestión de Calidad y Elementos de un sistema de calidad Directorio Generales.	ISO 9004/87 (En servicios) (4 partes)
NMX-CC-7	Sistemas de Calidad Auditorias de Calidad.	ISO 10 011 (Partes 1 y 3) ANSI/ASQC Q/88
NMX-CC-8	Sistemas de Calidad Calificación y Certificación de Auditores.	ISO 10 011 (Parte 2) ANSI/ASQC/QI

CONJUNTO DE NORMAS MEXICANAS SOBRE CERTIFICACION DE LA CALIDAD

Serie NMX-CC (NMX-CC-9 a NMX-CC-16), tiene como objetivo principal definir los criterios generales que deben cumplir los organismos de certificación de sistemas de calidad, productos y personal.

También pretenden fortalecer las bases para impulsar el desarrollo de los Sistemas SNC y SINALP (Sistemas Nacionales de Calibración y de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas), con objeto de consolidar una red de laboratorios confiable y competente, capaz de satisfacer las necesidades de la actividad industrial.

Los títulos de estas normas son:

- NMX-CC-9 Criterios Generales para los organismos de certificación de sistemas de calidad.
- NMX-CC-10 Criterios Generales para los organismos de certificación de productos.
- NMX-CC-11 Criterios Generales para los organismos de certificación de personal.
- NMX-CC-12 Criterios Generales referentes a la declaración de conformidad de los proveedores.
- NMX-CC-13 Criterios Generales para la operación de los laboratorios de pruebas.
- NMX-CC-14 Criterios Generales para la evaluación de los laboratorios de pruebas.
- NMX-CC-15 Criterios Generales relativos a los organismos de acreditamiento de laboratorios.
- NMX-Z-109 Términos Generales y sus definiciones referentes a la normalización y actividades conexas.

La certificación proporciona una opción importante para los consumidores, adicional a la que puede representar el precio y que es significativa especialmente cuando las transacciones se hacen a distancia.

SISTEMA NACIONAL DE ACREDITAMIENTO DE LABORATORIOS DE PRUEBAS (SINALP)

La Normalización, el Control de Calidad y la Metrología pertenecen al universo de la calidad. Para su estudio y en su práctica podemos mantenerlos separados, pero no debemos olvidarnos que son partes de un todo, con un fin concreto; satisfacción de necesidades para la superación y el bienestar del ser humano, es el fin y no podemos perderlo de vista. Por tal motivo es necesario contar con un sistema que organice el desarrollo de las partes de este universo, en forma coordinada, coherente y paralela.

En los países industrializados en donde al consumidor no solo le preocupa la cantidad si no también la calidad, como por ejemplo, la calidad de los alimentos, servicios, etc., es un hecho la creación de sistemas oficiales con el propósito de evaluar los productos y de verificar que cumplan los niveles de calidad exigidos.

Esta calidad es susceptible de medición. La cualimetría, como se ha denominado a esta actividad, se regula por todas aquellas que tienden a uniformizar y alcanzar la precisión de las mediciones efectuadas en el país y que se encuentran debidamente coordinadas por el Sistema Nacional de Calibración.

Actualmente, la política de Normalización en México se incluye en los planes y programas nacionales. Así, el Programa Nacional de Fomento Industrial y Comercio Exterior, contempla la política de normalización como instrumento necesario para promover una mayor productividad en la industria, incrementando la eficiencia de los procesos productivos y la calidad de los productos, a fin de alcanzar una mayor competitividad internacional, favorecer al consumidor nacional y sustituir selectivamente las importaciones.

El mecanismo operativo mediante el cual la normalización puede cumplir su función, se constituye en el logro de un nivel apropiado de calidad en los productos mexicanos, para garantía del mercado interno y posibilitar su penetración en el extranjero.

La normalización como tal, no estuviera cumpliendo su cometido, si no es apoyada por una labor de verificación de la calidad, con el propósito de evitar su disminución con respecto a un nivel mínimo de referencia.

Este nivel de referencia de calidad lo proporcionan las normas o especificaciones oficiales mexicanas, cuya observancia vigila el Ejecutivo Federal cuando se trata de normas o especificaciones de interés general.

De aquí surge la necesidad es Acreditar Laboratorios de Pruebas, públicos y privados, con fundamento en criterios internacionales, para certificar a través de éstos las pruebas que se realizan a un sinnúmero de productos y servicios.

En este aspecto específico, se dará a conocer el avance en la consolidación de un sistema, permitiendo afirmar la existencia de una infraestructura adecuada para la certificación oficial de la calidad.

En México, existen Laboratorios de Control de Calidad, cuyos resultados analíticos son reconocidos por la Dirección General de Normas, para efecto de emitir certificados oficiales de la calidad, al forma parte del Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas (SINALP).

En este proceso de calificación de laboratorios, como se mencionó anteriormente, se aplican procedimientos y acuerdos internacionales en la materia, debido a nuestra adhesión y consecuente participación en ILAC, es decir, en la Conferencia Internacional de Acreditamiento de Laboratorios, cuentan con la suficiente capacidad para certificar la calidad de los productos, según sea el campo en el cual fueron acreditados.

El Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas, fue establecido por Decreto Presidencial el 21° de Abril de 1980, y sus bases de operación aparecieron publicadas en el Diario Oficial de la federación, el 6 de Octubre de mismo año.

El Acreditamiento, otorgado a través de un certificado, significa el reconocimiento oficial acerca de la competencia del servicio, ya que se otorga exclusivamente a aquellos laboratorios, cuyo cumplimiento con una serie predeterminada de requisitos que van desde la Organización, hasta la Capacidad Técnica de su Personal, Equipo, Calibración, Control Interno de Calidad y Seguridad, ha sido debidamente verificado. Después de pasar la evaluación inicial, deben sujetarse a una serie de evaluaciones periódicas, a través de las cuales demuestren la continuidad de su competencia.

El sistema emplea la asesoría de expertos, quienes han constituido Comités de Normalización de Laboratorios, en cuyas reuniones se desarrollan las Bases Técnicas para la homologación, y se designa a las personas que actualmente como normalizadores.

Al final del proceso de evaluación, en el cual el laboratorio recibe asesoría y asistencia técnica, los Comités elaboran un dictamen, que es turnado a la Dirección General de Normas, para que se otorgue, si así procede, el Acreditamiento. Toda la información correspondiente al Laboratorio durante el proceso y después de él, se maneja con carácter absolutamente confidencial.

Los Comités de expertos que asesoran a la Dirección General de Normas en esta materia, están ubicados en las siguientes ramas:

- 1) Construcción
- 2) Eléctrica y Electrónica
- 3) ~~Metal - Mecánica~~
- 4) Textil y del Vestido
- 5) Alimentaria
- 6) Química
- 7) Envase y Embalaje

La operación del Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas (SINALP) en México, persigue varios objetivos, entre los que se encuentran:

- 1) **Asegurar la validez de los reportes de prueba, para satisfacer las necesidades de verificación y certificación de la calidad.**
- 2) **Promover la aceptación de los reportes de prueba por los usuarios de los servicios de laboratorio.**
- 3) **Facilitar el tráfico del comercio, nacional e internacional, puesto que los resultados obtenidos en el lugar de fabricación, pueden ser aceptados en el lugar de recepción de las mercancías, sin recurrir a más pruebas.**
- 4) **Hacer más eficiente la utilización de los laboratorios de prueba, aprovechando su capacidad instalada.**
- 5) **Dar credibilidad a un mayor número de laboratorios que reúnan las condiciones necesarias.**
- 6) **Proporcionar un estado legal adicional a laboratorios competentes.**
- 7) **Promover la utilización adecuada de los métodos de prueba, y**
- 8) **Mejorar los métodos de prueba, porque se proporciona una retroalimentación al área de formulación de normas, sobre la adecuación de los métodos de prueba utilizados en los laboratorios.**

Con el fin de lograr estos objetivos básicos, el SINALP, ha definido los criterios en base a los cuales son evaluados los laboratorios; ha proporcionado un sistema para supervisar y regular su funcionamiento, y ha emitido mecanismos para evaluar periódicamente la competencia de los laboratorios ya acreditados.

Con el objeto de servir de apoyo al SINALP (Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas) y administrar los ingresos y egresos de los Comités de Normalización de Laboratorios de Pruebas existentes, se creó una asociación de carácter civil, constituida por dichos Comités, Así, esta agrupación, maneja en forma independiente al gobierno, el aspecto económico relacionado con los costos de las evaluaciones y los gastos relativos al Acreditamiento.

En el ámbito, del comercio internacional, es esencial confiar en pruebas efectuadas en otros países, a efecto de evitar la duplicación innecesaria de ellas. Por consiguiente, se requiere conocer el estado legal y la competencia de los laboratorios de pruebas en los países interesados. Uno de los medios para obtener tal información, es contar con sistemas de acreditamiento de laboratorios en los diferentes países, y con eso, aumentar la probabilidad de que los datos de prueba producidos por los laboratorios así acreditados, sean confiables y precisos.

Lo anterior, en virtud de que los procedimientos de acreditamiento proporcionan: 1) Una evaluación inicial de todos los aspectos de operación y administración del laboratorio, por grupos de asesores expertos; 2) Una reevaluación a intervalos prescritos y 3) Pruebas u otras formas de programas de comprobación objetiva en forma sistemática, para conocer la respetabilidad y reproducibilidad de resultados.

En nuestro país, esto ocasionó en primer lugar, múltiples demandas para calibración, lo que reveló debilidades en nuestro Sistema Nacional de Calibración, que no solamente hizo frente a un aumento repentino de la demanda en estos servicios, si no también manifestó deficiencias en los mismos, lo que se ha tratado de subsanar con diversa medidas.

En segundo lugar, la evaluación de los laboratorios, ha traído una aproximación más rigurosa a la interpretación de los métodos de prueba, y esto, ha tenido una pronunciada influencia en la forma de expresión de los mismos en las normas.

Se da el caso de normas que no pueden ser cumplidas en todos sus detalles, debido a tolerancias no reales, o a una escasa descripción de la metodología. El examen cuidadoso de los métodos de prueba a través del proceso de acreditamiento, ha puesto de relieve tales problemas, y proporciona un servicio útil de retroalimentación al área normalizadora.

BASES PARA LA ELABORACION DE UN PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Cuando se pretende desarrollar un plan de Aseguramiento de Calidad, se debe tomar como referencia la normativa internacional relacionada con la construcción de proyectos, considerando que el nivel de calidad de be ajustarse a la magnitud y alcance de la obra en particular, de manera que las necesidades y condiciones propias de la misma queden cubiertas y partir de los factores que afectan la calidad, incluyendo aspectos técnicos, humanos y administrativos.

~~Un programa de Aseguramiento de calidad se debe diseñar de manera que las actividades relacionadas con la coordinación, planeación, supervisión y control de obra; así como las de control de calidad de materiales, seguridad e higiene, manejo de almacenes y de auditoria técnica interna se ajusten a una política configurada para optimizar el empleo de los recursos financieros técnicos y humanos que intervendrán en el proyecto.~~

Un programa de aseguramiento de calidad que se implante y de seguimiento en las obras, debe presentar como ventajas principales, además de minimizar costos y riesgos de incumplimiento, que se diseñe de acuerdo a las necesidades y expectativas del cliente, permita la retroalimentacion y ajuste durante el proceso de implantación y seguimiento y se genere con la participación de los subcontratistas y proveedores propiciando la colaboración, responsabilidad e innovación entre las organizaciones encargadas de las realización del proyecto.

Finalmente, debe considerarse que el logro de un plan de esta naturaleza requiere de la participación de grupos de trabajo dependientes de distintas áreas técnicas con obligaciones y especialidades diferentes, lo cual hace necesario establecer claramente las responsabilidades de cada grupo y definir por escrito un conjunto de políticas, documentos de análisis, requisitos de calidad técnicos y normas reguladores a fin de responsabilizar y orientar a los grupos participantes, para que sus actividades sean congruentes con las necesidades de construcción.

OBJETIVOS GENERALES

Al desarrollar un PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD la empresa debe tener presente que pretende:

- ° Integrar un grupo de apoyo técnico multidisciplinario que contribuya a garantizar la calidad del proyecto, desde el diseño, y construcción hasta la operación y mantenimiento del mismo.
- ° Mantener la fluidez de las actividades relacionadas con el proyecto, mediante la implantación y seguimiento de acciones preventivas y de apoyo logístico acordes a la magnitud y alcance de la obra, a fin de minimizar los riesgos que toma como contratista.
- ° Elaborar y conciliar con el cliente y organizaciones participantes, un documento que contenga los lineamientos del PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, con relación a procedimientos de control y evaluación general del proyecto, necesidades presentes y futuras ligadas a calidad, expectativas y alcance de la obra, así como los métodos de calificación técnica aplicables a las organizaciones que participen en su realización.
- ° Con base en el documento anterior, elaborar los manuales de procedimientos técnicos para la implantación y seguimiento del programa.
- ° Ajustar el PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, en conjunto con las organizaciones participantes en la construcción, mediante un documento donde se establezcan las políticas, autoridad, responsabilidad y obligaciones, así como los métodos de seguimiento, coordinación, comunicación, retroalimentación del sistema y control general de todas las actividades relacionadas con la obra.
- ° Con base en el "Programa de Ruta Crítica" que proponga la empresa constructora, el cual se revisará y ajustará a la política de ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, elaborar los subprogramas de suministros, financieros, de uso de recursos técnicos y humanos, de valuación y de caracterización de materiales.

- ° Elaborar los documentos, anexos a los formatos de contratación, para los subcontratantes, proveedores y prestadores de servicios en general, donde se especifiquen los lineamientos y políticas de ASEGURAMIENTOS DE CALIDAD, así como los procedimientos de evaluación y de verificación, responsabilidades y compromisos, además de las garantías que deben ofrecer los proveedores, subcontratistas y prestadores de servicios, en relación con la puntualidad y calidad de servicios y productos que entreguen.
- ° Elaborar los subprogramas de verificación y control de materiales y equipo de acuerdo a las normas y especificaciones técnicas vigentes y apropiadas.
- ° Sistematizar la recopilación, organización y difusión por los canales adecuados de toda la información relacionada con el proyecto y distintos conceptos de obra como: seguridad, inconformidades, reclamaciones, suministros, calidad, avance y costo por concepto y global de obra, aspectos contractuales, procedimientos constructivos, modificaciones y normas técnicas en general, planos de obra terminada, generadores, cuantificación de obra, desviaciones del programa y medidas correctivas, conciliaciones a todo nivel entre construcción, proyectos y contratante, bitácoras, informes, minutas, fotografías y reglamentos.
- ° Elaborar los programas de sistematización digital de archivo, cotejo de planos y especificaciones, documentación y flujo de información, así como definir los conceptos no proyectados o fuera de proyecto.
- ° Elaborar el programa para sistematizar la revisión global de proyecto por frente de trabajo, en relación con diseño, procedimientos constructivos, uso de materiales y características de exposición y servicio de las estructuras, componentes y/o instalaciones en general.
- ° Elaborar los programas de capacitación de personal por niveles, de manera que los cursos, conferencias y exposición de información se ajusten a la política general del PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD y promuevan la participación, colaboración y entusiasmo de las organizaciones que intervienen en la realización del proyecto.
- ° Con base en los programas de capacitación, elaborar los procedimientos de seguridad e higiene y ~~los métodos apropiados para el seguimiento y promoción de estas actividades.~~
- ° Finalmente, elaborar una serie de programas recreativos, entre el personal de las organizaciones participantes, a fin de propiciar la convivencia, colaboración y comunicación de experiencia relacionadas con el proyecto.

ORGANIZACION DEL LABORATORIO

El mercado auge que experimenta la industria de la construcción en México, ha creado la necesidad de desarrollar una serie de instituciones y empresas oficiales y privadas, que desempeñan actividades técnicas de apoyo a los trabajos de construcción. En este caso nos referimos específicamente a los laboratorios dedicados a las áreas de investigación, verificación o control de calidad y asesoría.

OBJETIVOS:

Para poder hablar del papel y responsabilidad de un laboratorio de análisis de materiales, es necesario en primer lugar conocer sus objetivos; podemos decir, que el objeto de un laboratorio de análisis de materiales en un obra es lograr el aprovechamiento óptimo de los materiales que intervienen, lo que significa cumplir con los requisitos de calidad establecidos al menor costo posible, aprovechando la tecnología existente para dar el uso adecuado a cada uno de los materiales. Esto no significa contra la opinión general que el laboratorio es un obstáculo para el constructor, que retrasará y encarecerá la obra, sino todo lo contrario, el laboratorio es una ayuda de la obra, ofreciendo además de los ensayos de laboratorio todo el apoyo técnico que en un momento dado pueda requerirse por parte del proyectista, supervisor o constructor.

FUNCIONES DEL LABORATORIO

Las funciones de un laboratorio de análisis de materiales se pueden resumir en las siguientes:

- Estudios preliminares
- Asesoría
- Análisis de materiales

Estudios Preliminares.- Se considera en este grupo la actividad que efectúa el laboratorio previa a la realización de la obra.

Etapa de Proyecto.- Durante la etapa de proyecto el laboratorio es de gran ayuda para el proyectista, realizando estudios indispensables para él. Entre estos estudios podemos tener los siguientes:

- Mecánica de suelos (cimentaciones)
- Geotécnicos (proyectos de caminos)
- Disponibilidad de materiales
- Propiedades de ciertos materiales (PV y módulo elástico de concreto)

Etapa de construcción.- Previo a la iniciación de la construcción una vez concluido el proyecto, por lo general es necesario la intervención del laboratorio para la realización de diversos tipos de estudios como pueden ser: Estudio de bancos, diseño de proporcionamientos, selección de materiales y por lo tanto de proveedores, etc.

Asesoría.- Podemos considerar que en la actualidad la intervención del laboratorio como asesor es reducida (por no conocer sus funciones), sin embargo día con día va en aumento esta actividad.

Especificaciones.- Uno de los aspectos de la asesoría en los que se considera que el laboratorio debiera tener más intervención, es en la elaboración de las especificaciones propias de la obra, además de las generales existentes, auxiliando al proyectista que por lo regular desconoce algunas características del comportamiento de los materiales. También es útil la intervención del laboratorio como ayuda del supervisor y del constructor, para la interpretación adecuada de las especificaciones propias de la obra.

A este respecto es importante hacer notar que para lograr el óptimo aprovechamiento del laboratorio en la obra, se requiere el establecimiento de especificaciones de los materiales, que sean claras, precisas, acordes con la época y el lugar y no simple copia de otras empleadas en otra obra; deben incluir las intensidades de muestreo y las normas a las que se deben apegar las pruebas en todo su proceso.

Procedimientos Constructivos.- Dentro de las funciones de asesoría que brinda el laboratorio, podemos decir que en la elaboración de recomendaciones constructivas es donde tiene su mayor intervención, principalmente durante la construcción de obras de urbanización; en las obras de concreto el laboratorio puede intervenir como asesor en la selección del equipo y procedimientos de producción, transporte y colocación etc.

Análisis de Materiales.- Las funciones más conocidas del laboratorio de análisis de materiales por ser las más empleadas como colaboración, de la supervisión y de los constructores de una obra, son las que se refieren a los servicios de verificación y control de calidad.

Verificación.- Este trabajo reúne las pruebas necesarias para determinar la calidad de un producto o proceso constructivo, con el fin de dictaminar si se cumple con las especificaciones establecidas. Generalmente este trabajo se realiza como parte de la supervisión de la obra o directamente por parte del propietario. Cuando se realiza este tipo de servicio para el contratista, consiste básicamente en verificar la calidad de los productos suministrados por los proveedores con fines de selección y aceptación.

Control.- Esta labor es muchas veces confundida con la de verificación, y es debido al uso inadecuado del concepto "Control", el control es la actividad encaminada a disminuir las ~~variaciones de un proceso; los resultados de estudios y pruebas de laboratorio~~ debidamente interpretados, se emplean para modificar o corregir un proceso de fabricación o de construcción, con el fin de disminuir sus variaciones y lograr los resultados de calidad esperados dentro de la máxima economía. Este tipo de servicio el laboratorio lo realiza generalmente para el contratista y para el proveedor, realizando además de los ensayos de laboratorio, el proceso estadístico de los resultados obtenido hasta dar las recomendaciones correctivas que se consideren necesarias. En este caso, con los resultados que se van obteniendo de los ensayos, se retroalimenta la producción para mejorar la calidad del producto elaborado. Además del proceso de retroalimentación de datos mediante el cual se realiza el control, es necesario que el laboratorio de control sea preventivo, estudiando anticipadamente los materiales a emplear así como toda aquella parte del proceso que pueda ocasionar variaciones en el producto, como puede ser en el caso de la elaboración del concreto, el estudio de agregados, la calibración de las básculas de la planta, etc.

Debido a estas dos últimas funciones del laboratorio (verificación y control) es frecuente encontrar que en una obra existe más de un laboratorio, la razón básica para ésta aparente duplicidad, es la necesidad de deslindar responsabilidades entre las partes que intervienen en una obra: dueño supervisión, contratista y proveedor. En todos los casos, el laboratorio deberá servir de enlace entre las partes y deberá ser, mediante una información oportuna el que ayuda a dar fluidez a la ejecución de la obra confirmando la buena calidad de los materiales empleados, o bien, señalando a tiempo las deficiencias para substituir o corregir los elementos que no cumplan con las características estipuladas.

RECOMENDACIONES PARA UN CONTROL DE CALIDAD EFICIENTE

INTRODUCCION

Para hablar de control de calidad eficiente, es necesario en primer lugar tratar de definirlo y decimos "un control de calidad eficiente es realizar los procesos de muestreo y ensaye necesarios para asegurar la calidad de una obra, al menor costo".

La necesidad de realizar un control de calidad en una obra es obvia, ya que los materiales que intervienen, generalmente presentan variaciones en sus características. Este nos garantiza la estabilidad y durabilidad de la estructura, disminuyendo los trabajos posteriores de mantenimiento y en muchas ocasiones el costo mismo de la obra si el control fue efectivo; en el caso de un control de calidad eficiente, se considera, además, que éste se realiza al menor costo posible aprovechando adecuadamente los recursos del laboratorio.

ESPECIFICACIONES

Para poder lograr un control de calidad eficiente es necesario que en el proyecto se especifiquen adecuadamente la características de los materiales que se van a controlar. Estas especificaciones deben ser particulares para cada obra, independientemente de que existan normas oficiales en las cuales pueden estar basadas; deben ser elaboradas por personal especializado, con amplia experiencia de campo y de laboratorio y plena conciencia de las condiciones de servicio a las cuales estará sometida la obras, se deben tomar en cuenta las variaciones normales en la calidad de los materiales, fijando rangos de aceptación adecuados.

ORGANIZACION DE LA OBRA

Con objeto de aprovechar adecuadamente los servicios de un laboratorio, para el control de calidad de la obra, ésta debe contar con una organización definida con líneas de comunicación adecuadas que permitan que las diversas partes que interviene conozcan los resultados que obtiene el laboratorio para efectuar las medidas correctivas necesarias.

EL LABORATORIO

Siendo el laboratorio una de las principales partes en el control de calidad, debe cumplir con una serie de requisitos a fin de que la información que genera sea clara y confiable.

Organización

El laboratorio debe tener una organización que le permita controlar todas las actividades que realiza, tanto técnicas como administrativas para garantizar la confiabilidad de los resultados que emite, delimitando claramente las áreas técnicas y administrativas así como las líneas de mando y responsabilidad entre todos los puestos de la empresa.

Personal de Mando

El responsable del laboratorio y todos los jefes del área técnica que intervienen en la producción deben conocer los procedimientos de muestreo y ensaye, así como las normas de calidad y especificaciones particulares de los materiales que se controlan en las diversas obras en las cuales intervienen el laboratorio. Este personal de mando es responsable, a través de sus signatarios autorizados, de los resultados que emite un laboratorio.

Personal Auxiliar

Es esta la parte medular y más débil de un laboratorio y como es fácil comprender, para lograr un control de calidad eficiente, es necesario contar con personal capacitado para la realización de las pruebas que requerimos para el control de calidad que nos solicitan.

Por lo tanto, se deben establecer programas permanentes de capacitación para todo el personal del laboratorio. En muchos casos, el número de personas de un laboratorio que puede asistir a un curso es reducido, por lo tanto es conveniente que se agrupen dos o más laboratorios para la implantación de estos programas de capacitación.

Supervisión

La existencia de una supervisión interna del laboratorio es de gran ayuda para lograr un control de calidad eficiente. Esta supervisión, además de vigilar que los procesos se realicen de acuerdo a las especificaciones o normas aplicables a cada material, debe efectuar evaluaciones periódicas al personal de campo y laboratorio.

Equipo

Para la realización de una prueba o ensaye, se debe disponer de equipo adecuado que cumpla con los requisitos que se especifiquen para dicha prueba. Es necesario, al adquirir un equipo, verificarlo y después comprobar periódicamente bajo un programa predeterminado que sus características no han variado, llevando registros de las verificaciones o calibraciones que se le realicen, lo que servirá para garantizar los resultados de los ensayos.

En muchas ocasiones puede disponerse de equipo de muy diversos precios, lo cual no significa que el equipo barato no cumpla especificaciones; generalmente lo que sucede es que el equipo de menor costo requiere más mantenimiento que el de mayor costo y su vida útil es inferior.

Procedimientos

En general para la realización de ensayos de laboratorio existen normas o especificaciones que indican los procedimientos a seguir para las diversas pruebas, es conveniente que las personas responsables de los resultados que emite un laboratorio conozcan perfectamente dichas normas.

Se recomienda que se elaboren manuales o instructivos de operación para cada una de las pruebas, los cuales deben estar a disposición del personal para facilitar su trabajo y evitar errores de ejecución.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO V: SUPERVISION DE OBRAS

TEMA : EL CONTROL DE LAS OBRAS DESDE LA SUPERVISION

EXPOSITOR: ING. VICTOR MANUEL MARTINEZ MENDEZ

C O N T R O L

- **ES EL MANEJO ADECUADO PARA OBTENER LO QUE SE ESTIPULÓ DE ANTEMANO.**
- **ES LA OBTENCIÓN DE LO PLANEADO.**
- **ES LA ORIENTACIÓN DE LOS SUCESOS HACIA UN FIN PREDETERMINADO.**
- **ES LA CONTINUA COMPARACIÓN DE RESULTADOS CON LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS, Y REALIZANDO LAS CORRECCIONES NECESARIAS Y ADECUADAS.**
- **LO REAL Y LO HISTÓRICO DEBEN DE ENSAMBLAR.**

El Control es el Sistema de Alarma del Proceso Constructivo.

Un Sistema de Alarma avisa cuando algo no marcha de acuerdo con lo previsto.

Por ejemplo: Una alarma de alta temperatura de un motor, avisa cuando la temperatura alcanza un cierto límite.

El Control nos permite saber cuando, dentro del proceso constructivo, los resultados no están de acuerdo con lo planeado.

Por esta razón:

Un buen control comienza con una buena planeación, que a su vez está en función de ciertos objetivos.

¿ Qué hay que controlar ?

Tiempo

De acuerdo con los programas

Calidad

De acuerdo con especificaciones

Costos

De acuerdo con presupuesto

CONTROL

	Proyecto	Inicial Cambios	
	Tiempo	Parciales Totales	
Técnico	Calidad	Materiales Productos Terminados	
	Información	Interna Externa	
	Financiero	Activos	Costos Estimaciones Maquinarias Almacenes
Administrativo		Pasivos	Acreeedores
	Presupuestos		
	Personal		

CONTROL

PRESUPUESTAL	ESTIMACIONES
	SUMINISTROS
PRODUCCION	PERSONAL
	MAQUINARIA
CALIDAD	MATERIALES
	MANO DE OBRA
FINANCIERO	FINANCIAMIENTOS
	PRESTAMOS
CONTABILIDAD	GASTOS
	COBROS
	COMPRAS
MERCADO	COMPETENCIA
	DEMANDA
VENTAS	MAYOREO
	MENUDEO
ESTADOS FINANCIEROS	ACTIVOS
	PASIVOS

VARIABLES

- OBRA ADICIONAL
- CAMBIOS SOBRE PROYECTO
- RETRASO DE MATERIAL
- RECHAZO DE MATERIAL EN OBRA
- OBRA FUERA DE ESPECIFICACIÓN
- FALLAS EN REPORTES DE AVANCE
- INTERFERENCIA EN OBRAS
- RETRASO DE PAGOS PARCIALES
- SUSPENSIÓN DE OBRA
- COSTOS DE RECONSTRUCCIÓN Y POSTCONSTRUCCION

PROYECTO

CALIDAD

EL CONTROL

ES EL PROCESO QUE DETERMINA QUE SE ESTÁ LLEVANDO A CABO UNA ACTIVIDAD VALORIZÁNDOLA Y SI ES NECESARIO APLICANDO MEDIDAS CORRECTIVAS, DE MANERA QUE LA EJECUCIÓN ESTE DE ACUERDO CON LO PLANEADO.

LA COMPARACIÓN ENTRE LO EJECUTADO Y LO PLANEADO CONSTITUYE LA BASE DEL CONTROL.

LA DETERMINACIÓN DE UNA ESTÁNDAR O PATRÓN ES EL PRIMER PASO A SEGUIR, YA QUE ES CONDICIÓN DE UN CONTROL.

PRINCIPIO DE CONTROL. PARA QUE UN CONTROL SEA EFECTIVO DEBE CUBRIR Y REGULAR EL FUNCIONAMIENTO PLANEADO. ES DECIR, SE DEBE BUSCAR Y LOGRAR QUE LA ACTIVIDAD ESTE DE ACUERDO CON LO PLANEADO.

LOS ESTÁNDARES MAS UTILIZADOS SON:

- .) CANTIDAD
- .) CALIDAD
- .) TIEMPO
- .) COSTO

LA DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN ESPERADO DE PRODUCCIÓN DEFINE UN ESTÁNDAR DE CANTIDAD.

EL ESPECIFICAR LAS SUMAS DE DINERO QUE INTEGRAN LA EROGACIÓN, DEFINE UN ESTÁNDAR DE COSTO.

EL ESTABLECIMIENTO DE UNA PRORROGA A SEGUIR CONSTITUYE UN ESTÁNDAR DE TIEMPO.

DEFINIR LAS TOLERANCIAS QUE SE PUEDEN ESPECIFICAR EN LA REALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES IMPLICA UN ESTÁNDAR DE CALIDAD.

LAS VARIACIONES ENTRE LO EJECUTADO Y LO PLANEADO ES LO QUE SE CONOCE COMO PRINCIPIO DE EXCEPCIÓN. DONDE DICHO PRINCIPIO ES VALIDO, PUEDE COLOCARSE UN PUNTO ESTRATÉGICO DE CONTROL.

DISPOSITIVOS DE CONTROL

UNA VEZ ESTABLECIDOS LOS ESTÁNDARES Y SUS MEDICIONES, LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL SERÁN LOS SIGUIENTES:

- PRESUPUESTO**
- INFORMES ESTADÍSTICOS DE CONTROL**
- ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO (No pérdidas. No ganancias).**
- REPORTES ESPECIALES DE CONTROL**
- AUDITORIA INTERNA**

LOS DISPOSITIVOS QUE TIENEN QUE VER CON ANÁLISIS FINANCIEROS, COSTOS Y FLUJO DE FONDOS SON EL PRESUPUESTO Y EL PUNTO DE EQUILIBRIO.

EL DISPOSITIVO QUE SE ELABORA RELACIONADO CON EL PRINCIPIO DE EXCEPCIÓN ES EL DE REPORTES ESPECIALES DE CONTROL.

LOS DISPOSITIVOS QUE SE REALIZAN EN ÁREAS EXTENSAS Y EN FORMA PERIÓDICA SON LA AUDITORIA INTERNA Y LOS INFORMES ESTADÍSTICOS.

PRIMERO, PARA REALIZAR UN CONTROL EFECTIVO, SERÁ PROPORCIONAR AYUDA A LOS DEPARTAMENTOS EN SU ESFUERZO POR ALCANZAR LOS NIVELES ACORDADOS EN COMÚN.

PREVER DE LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS SERÁ LA DE PROPORCIONAR A CADA UNO DE LOS NIVELES DE LA EMPRESA LA INFORMACIÓN RELATIVA A SUS FUNCIONES PARA QUE PUEDA UTILIZARLA ADECUADAMENTE.

EL SUBSISTEMA DEBERÁ DAR CUENTA AL SISTEMA INMEDIATO SUPERIOR, PRESENTANDO TANTO LOS PROBLEMAS ENCONTRADOS COMO LAS SOLUCIONES PARA RESOLVERLOS. DE ESTA FORMA SE EVITA LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS ESPECIALES DE CONTROL QUE LO HACEN MAS COSTOSO, CAPACITANDO UNA VEZ A TODOS LOS NIVELES PARA ENCONTRAR LAS SOLUCIONES QUE DEN COMO RESULTADO LOS OBJETIVOS PROPUESTOS.

SISTEMA DE CONTROL Y CONTROL DE LA

ACTUACION HUMANA

PORQUE FOMENTA EL SENTIDO DE RESPONSABILIDAD Y BRINDA UNA CIERTA LIBERTAD EN LA ELECCIÓN DE LOS MÉTODOS DE TRABAJO Y ESTRATEGIAS A SEGUIR. EL SISTEMA DE CONTROL IDEAL ES EL AUTOCONTROL.

EL ÉXITO DE LOS SISTEMAS SE BASA EN QUE SEAN ACEPTADOS POR LOS INDIVIDUOS A QUIENES SE APLICA. LOS ESTUDIOS DE COMPORTAMIENTO HUMANO INDICAN QUE EL HOMBRE RECHAZA LOS CONTROLES GENERALMENTE.

EL RECHAZO SE DEBE A QUE:

- .) EL CONTROL TIENDE A ROMPER LA IMAGEN PROPIA DE LA PERSONAL.**
- .) NO SE ACEPTAN LOS OBJETIVOS DE LA EMPRESA.**
- .) LOS ESTÁNDARES EXIGIDOS SON DEMASIADO ALTOS.**
- .) SIMPLE DISGUSTO POR EL CONTROL.**

ES, POR LO TANTO, NECESARIO QUE EL INDIVIDUO ACEPTÉ EL CONTROL COMO UN MEDIO PARA CORREGIR SUS DEFICIENCIAS, HACIÉNDOLE SENTIR QUE LOS OBJETIVOS DEL CONTROL VALEN LA PENA.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

- .) PLANEACIÓN**
- .) CONTROL DE CALIDAD COMO SISTEMA**
- .) RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR
RESPECTO A LA CALIDAD**
- .) ORGANIZACIÓN Y OPERACIÓN DEL
SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD**
- .) CONTROL DE CALIDAD DEL CLIENTE**
- .) PENALIZACIÓN**

PLANEACION

LA PLANEACIÓN SE COMPONE DE LA SELECCIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS POLÍTICAS, PROCEDIMIENTOS Y MÉTODOS NECESARIOS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS NECESARIOS DE LA ORGANIZACIÓN.

¿ Qué hay que planear ?

- | | | |
|----|-------------------------|---|
| 1) | Programas | De Obra
De Recursos
De Egresos
De Ingresos |
| 2) | Costos | De recursos
De Conceptos de Obra
Indirectos |
| 3) | Especificaciones | De Materiales
De Resultados
De Medición |

A) POLITICAS

SIRVEN PARA INDICAR LA ESTRATEGIA GENERAL POR MEDIO DE LA CUAL SE LOGRARAN LOS OBJETIVOS.

LAS POLÍTICAS SE HAN DEFINIDO COMO DECLARACIONES GENERALES O CONOCIMIENTOS QUE GUÍEN LA TOMA DE DECISIONES DE LOS SUBORDINADOS EN LOS DIVERSOS DEPARTAMENTOS DE UNA EMPRESA.

ES NECESARIO QUE ESTAS DECLARACIONES SE PONGAN POR ESCRITO Y SIRVAN TAMBIÉN COMO GUÍA AMPLIA Y GENERAL.

PUEDEN CLASIFICARSE EN:

- .) BÁSICAS**
- .) GENERALES**
- .) DEPARTAMENTALES**

SIN EMBARGO, EN BASE A COMO SE FORMAN, SE CLASIFICAN COMO:

- .) CREADAS**
- .) SOLICITADAS**
- .) IMPUESTAS**

B) PROCEDIMIENTOS Y METODOS

PROCEDIMIENTO: ENUMERA LA SECUENCIA CRONOLÓGICA DE PASOS QUE DEBEN DARSE PARA LOGRAR UN OBJETIVO.

MÉTODO: ESPECIFICA COMO SE REALIZA UN PASO DEL PROCEDIMIENTO.

UNA DESCRIPCIÓN DE COMO DEBE REALIZARSE UNA SERIE DE TAREAS.

CUANDO Y POR QUIEN, SE CONSIDERA UN PROCEDIMIENTO.

EL MÉTODO SE REFIERE A LA MANERA DE REALIZAR TAREAS ESPECIFICAS.

C) TOMA DE DECISIONES

ES LA CLAVE DE UNA PLANEACIÓN EXITOSA EN TODOS LOS NIVELES.

IMPLICA TRES FASES:

- .) DIAGNOSTICO**
- .) DESCUBRIMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS**
- .) ANÁLISIS**

LA FUNCIÓN DEL DIAGNOSTICO ES IDENTIFICAR Y ESCLARECER EL PROBLEMA. IMPLICA ESTABLECER LOS PRINCIPALES OBSTÁCULOS.

UNA VEZ ESTABLECIDO EL DIAGNOSTICO, ESTA FASE ES SEGUNDA POR EL DESCUBRIMIENTO DE RECURSOS ALTERNATIVOS DE ACCIÓN.

ES IMPORTANTE SEÑALAR QUE EXISTEN MARCADAS DIFERENCIAS EN LAS PERSONAS, EN LO RELATIVO A PENSAMIENTO CREATIVO. INFLUYE ADEMÁS LA PRESIÓN DEL MOMENTO Y EL FACTOR TIEMPO.

EL ENFOQUE PARA LA TOMA DE DECISIONES ES EL ANÁLISIS DE HECHOS, LO CUAL IMPLICA IDENTIFICAR Y ENUMERAR LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS RELACIONADAS CON CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS.

PLANEACION GENERAL DE LA OBRA

- .) ALCANCE DEL CONTRATO**
- .) PROGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES**
- .) PROGRAMA COLATERALES**

**MANO DE OBRA
MATERIALES
SUBCONTRATOS
MAQUINARIA Y EQUIPO**

- .) PUNTOS DE EQUILIBRIO**
- .) EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE EROGACIÓN**
- .) EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE INGRESOS**
- .) CASH FLOW**
- .) PROGRAMA FINANCIERO**

PLANEACION DEL CONTROL DE CALIDAD

NECESIDAD DE LA PLANEACIÓN.

PUEDE DECIRSE QUE SI NO SE PLANEAN LOS PROCESOS DE CONTROL, NO SE ESTA REALMENTE OPTIMIZANDO EN FUNCIÓN DE LA ECONOMÍA. EN FUNCIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD RESULTA OBVIO: EL NUMERO DE PRUEBAS POR UNIDAD PUEDE VARIAR TANTO COMO LA ECONOMÍA DE LA OBRA LO PERMITA.

ESTUDIO DE NORMAS Y ESPECIFICACIONES

DICHO ESTUDIO CONSTITUYE EL SISTEMA DE COMUNICACIÓN ENTRE EL INGENIERO QUE DISEÑA Y EL QUE CONSTRUYE. ES, POR TANTO INDISPENSABLE QUE EL INGENIERO CONSTRUCTOR CONOZCA DETALLADAMENTE DICHAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES.

NECESIDADES PARA EL CONTROL DE CALIDAD:

1. EXISTENCIA DE UN LABORATORIO
2. ORGANIZACIÓN QUE REALICE LAS PRUEBAS: Externa ó
~~Interna.~~
3. SISTEMA DE COMUNICACIÓN

DE NADA SERVIRÁ TENER UN MAGNIFICO CONTROL DE CALIDAD SI ESTE NO SIRVE PARA TOMAR LAS DECISIONES OPORTUNAS QUE PERMITAN MEJORAR LA ECONOMÍA DE LA OBRA.

EL CONTROL DE CALIDAD COMO SISTEMA

A LA REVISIÓN DE LA CALIDAD DE LA OBRA EN TODAS SUS PARTES SE LE LLAMA CONTROL DE CALIDAD.

LA PLANEACIÓN DE UN BUEN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD IMPLICA DEFINIR CON TODA PRECISIÓN LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN QUE PERMITAN SATISFACER EL DISEÑO Y EJECUCIÓN DE LA OBRA. P. EJ. TIPO DE CIMBRA Y SU GEOMETRÍA, EQUIPO DE PRODUCCIÓN, DOSIFICADORA DE CONCRETO, ETC.

CUALIDADES DE CONTROL DE CALIDAD:

- 1. LOS CONTROLES DEBEN REFLEJAR LA NATURALEZA Y LAS NECESIDADES DE LA ACTIVIDAD.**
- 2. LOS CONTROLES DEBEN INDICAR RÁPIDAMENTE LAS DESVIACIONES. A ULTIMAS FECHAS LOS PROCEDIMIENTOS ELECTRÓNICOS DE PROCESAMIENTO CONSTITUYE UNA VALIOSA HERRAMIENTA PARA LOGRAR SISTEMAS DE CONTROL DE RESPUESTA RÁPIDA.**
- 3. LOS CONTROLES DEBEN MIRAR HACIA ADELANTE, LO CUAL SIGNIFICA QUE MEDIANTE LOS CONTROLES DEBEN PREDECIRSE LAS CONSECUENCIAS DE LAS DESVIACIONES.**
- 4. LOS CONTROLES DEBEN SEÑALAR LAS EXCEPCIONES Y LOS PUNTOS ESTRATÉGICOS. PARA PODER APRECIAR LAS DESVIACIONES SIGNIFICATIVAS EN LA CALIDAD, ES INDISPENSABLE QUE LOS CONTROLES SEAN ENTERAMENTE CONGRUENTES CON EL PROGRAMA DE OBRA ACEPTADO Y SE ELABOREN MEDIANTE UN ANÁLISIS DE LAS SECUENCIAS DE OPERACIONES POR REALIZAR (P. EJ, RUTA CRITICA).**

5. **LOS CONTROLES DEBEN SER OBJETIVOS**
6. **LOS CONTROLES DEBEN SER FLEXIBLES**
7. **LOS CONTROLES DEBEN REFLEJAR EL SISTEMA DE ORGANIZACIÓN. ES INDISPENSABLE QUE LOS CONTROLES PROVEAN A CADA EJECUTIVO DE UNA INFORMACIÓN CONGRUENTE CON SUS RESPONSABILIDADES.**
8. **LOS CONTROLES DEBEN SER ECONÓMICOS. DEBEN PROPORCIONAR LA INFORMACIÓN INDISPENSABLE.**
9. **LOS CONTROLES DEBEN SER COMPRENSIBLES.**
10. **LOS CONTROLES DEBEN INDICAR UNA ACCIÓN CORRECTIVA.**

RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR

RESPECTO A LA CALIDAD

LA RESPONSABILIDAD ESTA DEFINIDA EN EL CONTRATO Y SUS ANEXOS.

LA APLICACIÓN DE UN CONJUNTO DE REGLAS CON OBJETO DE UNIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS INDUSTRIALES, DE SU TÉCNICA DE FABRICACIÓN Y ENSAYOS, SE CONOCE COMO NORMALIZACIÓN Y ESTABLECE EL GRADO DE RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN LA COMPRA Y APLICACIÓN DE DICHS PRODUCTOS.

ES SIEMPRE RECOMENDABLE Y ÚTIL ESTABLECER EL ALCANCE DE LAS ESPECIFICACIONES, EJEMPLIFICANDO DE SER POSIBLE LAS POSIBLES ALTERACIONES DE UN CONTRATO.

EVITAR EN LA INTERPRETACIÓN DEL MISMO FRASES COMO: "DE ACUERDO CON LAS MEJORES PRACTICAS DE LA INGENIERÍA"; "MANO DE OBRA DE PRIMERA CALIDAD"; ETC. POR LO TANTO, ES NECESARIO ESCRIBIR FRASES QUE EXPRESEN CON CLARIDAD LA INTENCIÓN DEL CONTRATO.

ORGANIZACION Y OPERACION DEL SISTEMA

DE CONTROL DE CALIDAD

EN GENERAL SE RECOMIENDA QUE EL CONTROL DE CALIDAD ESTE CENTRALIZADO Y SEA INDEPENDIENTE DE LA ORGANIZACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN.

ES IMPORTANTE DISEÑAR LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN QUE PERMITAN TENER A CADA PRODUCTOR INFORMADO SOBRE LA CALIDAD DE LA OBRA QUE ESTA REALIZANDO.

MIENTRAS MAS ALTA SEA LA JERARQUÍA DE LA PERSONA A QUE SE INFORME EN EL ORGANIGRAMA, MENOS DETALLE DEBERÁ ENTREGARSE, SUPUESTO QUE LAS DECISIONES CORRESPONDEN A LOS GRUPOS INFERIORES DE LA ORGANIZACIÓN.

EL COSTO DE UNA DECISIÓN ATRASADA ES EXPONENCIAL CON RESPECTO AL TIEMPO. SI LA COMUNICACIÓN ES OPORTUNA Y SE CORRIGE EL ERROR, LA PERDIDA ECONÓMICA SERÁ SIEMPRE MENOR.

CONTROL DEL CLIENTE

LO IDEAL ES QUE EXISTA UN SOLO CONTROL SUPERVISADO POR EL CLIENTE, YA QUE AL TENER DOS CONTROLES ACTUANDO SOBRE LA MISMA OBRA ES MUY FRECUENTE QUE LOS DATOS NO COINCIDAN Y SE DETERIOREN LAS RELACIONES CON LA SUPERVISIÓN.

UN PROCEDIMIENTO QUE PUEDE EVITAR PROBLEMAS ES QUE SE HAGA CARGO DEL CONTROL UN LABORATORIO DE RECONOCIDA CAPACIDAD TÉCNICA, AJENO AL CONSTRUCTOR Y AL DUEÑO.

INTRODUCCION

ES Y HA SIDO SIEMPRE PREOCUPACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES GRANDES Y PEQUEÑAS, EL OBTENER EN FORMA CONSTANTE OPORTUNA, INFORMACIÓN VERAZ QUE LES PERMITA TOMAR DECISIONES DE OPERACIÓN. UNA CONSTRUCTORA, AL CONSTITUIRSE COMO UNA ORGANIZACIÓN DINÁMICA, REQUERIRÁ INFORMACIÓN QUE LE PERMITA JUZGAR EL DESARROLLO DE CADA UNA DE SUS OBRAS, PREVER SU CAPITALIZACIÓN Y CRECIMIENTO Y ESTABLECER LA PLANEACIÓN A MEDIANO Y LARGO PLAZO.

EL OBJETIVO DE ESTA PRESTACIÓN ES DAR A CONOCER ALGUNOS CONTROLES INTERNOS, QUE EN LOS ÚLTIMOS TIEMPOS HAN PERMITIDO UN CONOCIMIENTO GLOBAL A VELOCIDAD DE AVANCE DEL ESTADO QUE GUARDAN LAS OBRAS, Y QUE CONSIDERAMOS SERÁN DE SUMA UTILIDAD PARA LAS CONSTRUCTORAS.

I. CONTROLES INTERNOS

A) *INFORME SEMANAL DE AVANCE*

DICHO INFORME SE MUESTRA EN LA FIGURA 1, Y EN ELLA HEMOS SEÑALADO 3 PUNTOS BÁSICOS QUE EXPLICAREMOS A CONTINUACIÓN.

EN EL PUNTO SEÑALADO 1, APARECERÁ EL LOGOTIPO DE LA CONSTRUCTORA.

EN EL PUNTO SEÑALADO COMO NUMERO 2, SE DARÁ EL DATO SEMANAL DE AVANCE PARCIAL Y ACUMULADO, ENTENDIENDO COMO AVANCE EL VOLUMEN DE OBRA QUE PUEDE CERTIFICARSE EN CUALQUIER MOMENTO. ESTE DATO PODRÁ SER APROXIMADO DURANTE EL MES, PERO DEFINITIVAMENTE CORRESPONDERÁ A UNA ESTIMACIÓN CERTIFICADA AL FINAL DE UN PERIODO DE TIEMPO QUE NO DEBERÁ EXCEDER A 30 DIAS CALENDARIO.

SE HAN DEJADO SOLO TRES RENGLONES PARA LOS DIVERSOS FRENTES DE TRABAJO, SIN EMBARGO SE PODRÁN ESTABLECER EL NUMERO DE RENGLONES QUE SEA CONVENIENTE PARA LOS DISTINTOS TIPOS DE OBRA.

CON EL NUMERO 3, APARECEN LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LAS ESTIMACIONES DE LAS OBRAS, EN LA COLUMNA SE DARÁ EL DATO PARCIAL Y ACUMULADO DE ESTE CONCEPTO. EN LOS RENGLONES DE ESTIMACIÓN SE ASENTARAN LOS

DATOS CORRESPONDIENTES AL VALOR DE LAS ESTIMACIONES QUE SE CERTIFICARON EN LA SEMANA Y SERÁ OBLIGACIÓN DE LAS OBRAS ACOMPAÑAR UNA COPIA DE DICHA ESTIMACIÓN AL INFORME SEMANAL DE AVANCE, SI POR CUALQUIER RAZÓN VOLUNTARIA DEL RESIDENTE NO SE PUDIERA ENVIAR COPIA DE LA ESTIMACIÓN CERTIFICADA, NO DEBERÁN LLENARSE LA COLUMNA Y RENGLONES CORRESPONDIENTES, QUEDA ESTABLECIDO QUE LA ESTIMACIÓN CERTIFICADA DEBERÁ CUMPLIR CON TODOS LOS REQUISITOS LEGALES (FIRMAS, SELLOS, REGISTROS, ETC.) DE UN DOCUMENTO QUE PUEDE SER NEGOCIADO CON EL CLIENTE O CON UNA INSTITUCIÓN DE CRÉDITO. SERÁ VALIDA LA PRE-ESTIMACION, SIEMPRE Y CUANDO ESTO SIGNIFIQUE UN INGRESO SANO PARA LA CONSTRUCTORA.

EN LA PARTE INFERIOR DE LA FIGURA 1, APARECE EL CONCEPTO DE ESTIMACIÓN COMPAÑIA. DICHA ESTIMACIÓN SERÁ EL COMPROMISO MÍNIMO DE LA ESTIMACIÓN REAL QUE CERTIFICARÁ EL CLIENTE Y LA PRESENTARÁ LA OBRA SOLO CUANDO SE TENGA PROBLEMA DE PRECIOS UNITARIOS, CONTRATOS, FIRMAS, ETC., Y SEA IMPOSIBLE OBTENER UNA

ESTIMACIÓN CON VALOR REAL. SIN EMBARGO, LOS VOLUMENES QUE EN ELLA APAREZCAN SERÁN INVARIABLES, PUESTO QUE CORRESPONDERÁN AL AVANCE DE OBRA.

EL NUMERO 4 SE REFIERE AL INGRESO Y PARA FINES PRÁCTICOS SON VÁLIDOS LOS CONCEPTOS QUE SE HAN EXPUESTO PARA LAS ESTIMACIONES, ES DECIR, CUALQUIER PROMESA O SUPOSICIÓN DE PAGO, DEBERÁ DESCARTARSE DEL INFORME SEMANAL DE AVANCE Y SERÁ NECESARIO ANEXAR COPIA DEL DOCUMENTO DEL INGRESO.

PARA FINES DE FINANCIAMIENTO SE CONSIDERAN COMO INGRESOS LOS ANTICIPOS POR UNA PARTE Y POR OTRA, EL VALOR DE LAS ESTIMACIONES MENOS LA AMORTIZACIÓN DE LOS ANTICIPOS Y MENOS EL FONDO DE GARANTIA.

DEBERÁ INDICARSE EN LOS RENGLONES A QUE ESTIMACIÓN CORRESPONDE EL INGRESO, CON OBJETO DE UBICAR CLARAMENTE EL ORIGEN DEL MISMO.

TANTO EN EL CASO DE LAS ESTIMACIONES COMO EN EL DE LOS INGRESOS, SE UTILIZARÁ LA PARTE

TRASERA DE LA FORMA SI EL ESPACIO ES INSUFICIENTE PARA INFORMAR SOBRE ESTOS CONCEPTOS.

CON EL NÚMERO 5 SE IDENTIFICA EL DATO DEL COSTO DE OBRA, MISMO QUE SERÁ PROPORCIONADO EN LA FORMA MAS PRECISA POSIBLE Y DEBERÁ SER CONGRUENTE TANTO CON LOS RECURSOS (REMESAS, MATERIALES, EQUIPO, ETC.) QUE LA CONSTRUCTORA LE HA PROPORCIONADO A LA OBRA, COMO CON LOS SALDOS DE ESTOS RECURSOS EN BANCOS, ALMACENES, PASIVOS (DATOS QUE APARECEN SEÑALADOS EN NÚMERO 6). ES NECESARIO POR TANTO QUE LOS COSTOS DE OBRA, SALDOS EN BANCOS, ALMACENES Y PASIVOS, SE CONOZCAN AL DÍA, PUESTO QUE SON VALORES INDISPENSABLES PARA EL CONTROL DE LAS OBRAS. DEBE SER MOTIVO DE UNA LLAMADA DE ATENCIÓN O INCLUSO DE UNA SEPARACIÓN DEFINITIVA, EL HECHO DE QUE UN ALMACENISTA Ó DE QUE UN ADMINISTRADOR NO CONOZCA ESTOS DATOS CON PRECISIÓN.

LOS RENGLONES INDICADOS CON EL NÚMERO 7 SE REFIEREN AL CONTRATO. ESTOS RENGLONES DEBERÁN SER LLENADOS CON LOS DATOS QUE SE

TENGAN AL PRINCIPIO DE LA OBRA Y POSTERIORMENTE MODIFICARSE AL FIRMARSE NUEVAS AMPLIACIONES, ORDENES DE TRABAJO O CONVENIOS. DEBERÁN SER LLENADOS SIEMPRE CON EL RESPALDO DE UNA COPIA DE LA ULTIMA AMPLIACIÓN O DEL ULTIMO CONTRATO.

CON EL NÚMERO 8 APARECE LA SOLICITUD DE REMESA SEMANAL, FORMANDO PARTE DEL INFORME DE UN ANEXO QUE PUEDE DESPRENDERSE FÁCILMENTE DEL MISMO. SE ESTIMA QUE SI EL GERENTE DE LA CONSTRUCTORA CONOCE COMO SE ENCUENTRA EL AVANCE, EL COSTO DE LA OBRA, LOS SALDOS DE LOS BANCOS, LOS SALDOS DE ALMACÉN Y LOS PASIVOS DE OBRA, PODRÁ TENER ELEMENTOS SUFICIENTES PARA APROBAR O DESAPROBAR LA REMESA SOLICITADA EN DICHA SEMANA, DE AHÍ QUE CONSIDEREMOS IMPORTANTE QUE ESTE ANEXO SE MANTENGA DENTRO DEL INFORME SEMANAL DE AVANCE. UNA VEZ APROBADO EL MONTO DE LA REMESA, DICHO ANEXO PODRÁ DESPRENDERSE, TURNÁNDOSE AL DEPARTAMENTO CORRESPONDIENTE PARA EL ENVÍO A LA OBRA DEL EFECTIVO O DE LA ORDEN DE PAGO CORRESPONDIENTE.

B) OBJETIVOS

DADO QUE TODAS LAS OBRAS ARRANCAN CON UNA PROGRAMACIÓN BÁSICA, SE HA VISTO QUE RESULTA VENTAJOSO PARA LA CONSTRUCTORA EL CONTAR CON LOS OBJETIVOS DE OPERACIÓN DE CADA UNA DE SUS OBRAS (FIG. 2). EL CONJUNTO PERMITE ESTABLECER NO SOLO LAS NECESIDADES ECONÓMICAS Y MATERIALES DE CADA UNA DE LAS OBRAS, SINO TAMBIÉN, LAS NECESIDADES DE LA CONSTRUCTORA, PUESTO QUE PERMITEN CONSOLIDAR VOLUMENES DE OBRA, FLUJOS DE CAJA Y UTILIDADES A CORTO Y MEDIANO PLAZO. SE CONSIDERAN OBJETIVOS DE OBRA LOS SIGUIENTES:

- .) DEL AVANCE**
- .) DE LA ESTIMACIÓN**
- .) DEL INGRESO**
- .) DEL COSTO DE OBRA**
- .) DEL FINANCIAMIENTO**
- .) DE REMESA**
- .) DE UTILIDAD**

CONSIDERAMOS QUE SERÁN BÁSICOS SOLO TRES: EL DE AVANCE, EL DE INGRESO Y EL DE COSTO DE OBRA, PUESTO QUE LOS DEMÁS SERÁN CONSECUENCIA DE LOS MISMOS.

C) INFORME DE CONTRATOS.

DICHO INFORME SE PRESENTA EN LA FIGURA 3, EN DONDE SE HAN SEÑALADO 4 COLUMNAS QUE SE CONSIDERAN BÁSICAS:

- 1. CONTRATO POR EJERCER. VOLUMEN DE OBRA CONTRATADO QUE SE HA EJECUTADO A LA FECHA.**
- 2. VELOCIDAD DE AVANCE. VOLUMEN DE OBRA PROMEDIO EJECUTADO EN LAS ULTIMAS 8 SEMANAS.**
- 3. EJECUTADO POR CONTRATAR. VOLUMEN DE OBRA YA EJECUTADO QUE NO HA SIDO CONTRATADO.**
- 4. POR EJECUTAR SIN CONTRATO. VOLUMEN DE OBRA CONOCIDO QUE SE TIENE QUE EJECUTAR POR COMPROMISO CON EL CLIENTE, PERO DEL CUAL NO SE TIENE CONTRATO.**

ESTE INFORME DE CONTRATO SE PROPONE QUINCENAL O MENSUAL, DEPENDIENDO DEL VOLUMEN DE OBRA QUE SE MANEJE Y DE LAS CONDICIONES DE CADA UNA DE LAS EMPRESAS.

D) INFORME DE ESTIMACIONES.

EN LA FIGURA 4 SE SEÑALAN 3 COLUMNAS QUE SE CONSIDERAN IMPORTANTES PARA EL BUEN CONTROL ADMINISTRATIVO DE LAS OBRAS:

- 1. AVANCE ACUMULADO. VOLUMEN DE OBRA EJECUTADA POR LA CONSTRUCTORA Y QUE DEBE CERTIFICAR CON EL CLIENTE POR MEDIO DE LA ESTIMACIÓN.**
- 2. AVANCE NO ESTIMADO. VOLUMEN DE OBRA AUN NO ACEPTADA POR EL CLIENTE AL MOMENTO DEL INFORME O DEL CUAL SE CARECE DE UN DOCUMENTO LEGAL (ESTIMACIÓN CERTIFICADA).**
- 3. AVANCE POR COBRAR. VOLUMEN DE OBRA ESTIMADO O NO, CUYO VALOR DA LA IDEA APROXIMADA DE LA RESERVA ECONÓMICA DE LA CONSTRUCTORA, MISMA QUE SE COBRARÁ AL CLIENTE A LA BREVEDAD POSIBLE.**
AL IGUAL QUE EL INFORME DE CONTRATOS SE SUGIERE QUE EL INFORME DE ESTIMACIONES SE LLEVE QUINCENAL O MENSUALMENTE, DEPENDIENDO DE LAS NECESIDADES DE LA EMPRESA.

E) PROFORMA DE RESULTADOS.

ESTA FORMA APARECE EN LA FIGURA 5 Y SUSTITUYE TEMPORALMENTE A LAS CARÁTULAS DE OBRA QUE SE DEBEN PROCESAR EN LA MISMA OBRA.

EN LA PROFORMA SE PUEDE CUANTIFICAR EN FORMA MUY APROXIMADA EL COSTO DE LA OBRA, MAS Y CUANDO EN EL INFORME SEMANAL DE AVANCE PUEDE CONOCER LOS SALDOS DE BANCOS, ALMACENES Y PASIVOS REPORTADOS POR LA MISMA.

EN DICHA PROFORMA APARECEN ADEMÁS LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LAS ESTIMACIONES, LOS INGRESOS Y EL AVANCE, LO CUAL UNA VEZ ESTIMADO EL COSTO, INCLUYENDO OFICINA CENTRAL, NOS PERMITE ESTIMAR LA DIFERENCIA REAL (ESTIMACIÓN-COSTO), EL FINANCIAMIENTO (COSTO-INGRESOS) Y EL RESULTADO PROBABLE HASTA ESE MOMENTO (AVANCE-COSTO).

EN EL RENGLÓN CARÁTULA SE VAN ASENTANDO LOS DATOS REALES, UNA VEZ QUE ÉSTOS SEAN OBTENIDOS POR OFICINA CENTRAL O POR LA OBRA (O AMBAS), Y SE PUEDE, CON EL DATO DE

CONTABILIDAD CENTRAL REVISAR EL COSTO DE OBRA DE QUINCENAS O MESES POSTERIORES A LA FECHA DEL ULTIMO CIERRE CONTABLE.

EL CARGO DE OFICINA CENTRAL DEPENDERÁ DE CADA UNA DE LAS OBRAS, EL INDIRECTO CON EL QUE OPERA, EL FINANCIAMIENTO ESPECIFICO DE LA OBRA, IMPUESTOS, ETC.

F) *INFORME DEL FINANCIAMIENTO.*

DICHO INFORME SE PRESENTA EN LA FORMA 6, SIENDO LAS COLUMNAS MAS IMPORTANTES LAS SIGUIENTES:

- 1. FINANCIAMIENTO. QUE RESULTA DE SACAR LA DIFERENCIA ENTRE EL INGRESO ACUMULADO DE LA OBRA Y EL COSTO ESTIMADO DE LA MISMA (CONTABLE O DE PROFORMA CARÁTULA, EL PRIMERO QUE SE TENGA).**
- 2. AVANCE DEL MES. POR OBRA, QUE PERMITE HACER UNA COMPARACIÓN DEL FINANCIAMIENTO AL AVANCE DEL MES QUE PUEDE PROVOCAR UNA REDUCCIÓN EN LA VELOCIDAD DE OBRA O UNA ACELERACIÓN EN LA PRESENTACIÓN Y COBRO DE LAS ESTIMACIONES.**

G). PROGRAMA MENSUAL DE EROGACIONES.

EN LA FIGURA 7 APARECE EL CONCENTRADO DE LOS PROGRAMAS DE EROGACIONES POR CADA UNA DE LAS OBRAS. SE OBSERVA QUE EXISTEN DOS COLUMNAS POR CONCEPTO, LO QUE PERMITE TAMBIÉN OBTENER EL CONCENTRADO DE LOS RECURSOS APROBADOS. SE TIENEN OTRAS COLUMNAS COMO SON LAS DE AVANCE PROGRAMADO, INGRESOS (PROBABLES) Y ESTIMACIONES (PROBABLES). LO QUE AYUDA A OBTENER EL POSIBLE FLUJO DE CAJA DEL MES. REUNIDOS LOS DATOS DE TODAS LAS OBRAS, SERÁ POSIBLE ESTABLECER LAS NECESIDADES REALES DE FINANCIAMIENTO DE LA CONSTRUCTORA. ES OBVIO QUE ÉSTA INFORMACIÓN ESTARÁ ÍNTIMAMENTE LIGADA CON LA QUE SE PRESENTÓ EN OBJETIVOS.

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- 1. SE PRESENTAN A CONSIDERACIÓN DE USTEDES COMO UNA HERRAMIENTA QUE LES PERMITIRÁ MAYOR CONTROL DE SUS OBRAS.**

- 2. AUN Y CUANDO SUS RESULTADOS HAN SIDO MUY SATISFACTORIOS, ESTÁN SUJETOS A PERFECCIONAMIENTO. ES DE HACER NOTAR QUE SI LA INFORMACIÓN QUE PROPORCIONAN LAS OBRAS NO ES DEL TODO CONFIABLE, LA INFORMACIÓN INTERNA SERÁ UN PODEROSO INDICADOR DEL ESTADO QUE GUARDA LA OBRA; SIN EMBARGO, HASTA ESTE MOMENTO NO SE TIENE UNA FORMA DE DETECTAR LOS PASIVOS DE OBRA, SALVO LA HONRADEZ DEL ADMINISTRADOR. DEBERÁN ESTUDIARSE EN UN FUTURO PRÓXIMO, SISTEMAS QUE PERMITAN DETECTAR LAS VARIANTES QUE SE PRESENTEN ENTRE LOS RECURSOS NECESARIOS, LOS RECURSOS UTILIZADOS Y LOS RECURSOS FACILITADOS A LA OBRA, COMO UN PASO ADICIONAL PARA VISUALIZAR POSIBLES PASIVOS NO REGISTRADOS.**

- 3. LA INFORMACIÓN QUE SE OBTENGA DE ESTAS FORMAS REPRESENTA LA PARTE INFORMAL DE LA CONTABILIDAD DE LA CONSTRUCTORA Y ES UN REFLEJO A VELOCIDAD DE OBRA DE LOS ESTADOS FINANCIEROS.**

1 INFORME SEMANAL DE AVANCE

PROY.: _____ OBRA: _____

PERIODO: _____

FORMULO: _____

FECHA: _____

FRENTE	AVANCE		ESTIMACION		INGRESO		COSTO DE OBRA		SALDOS		
	ESTA SEMANA	ACUM	ESTA SEMANA	ACUM	ESTA SEMANA	ACUM	ESTA SEMANA	ACUM	BANCOS	ALMAC	PASIVO DE OBRA
INFORME ANTERIOR											
		2		3		4		5		6	
ACUM. DEL MES											

ESTIMACION (ES) No. (S): _____ CORRESPONDIENTES.
 AL CONTRATO (S) No. (S): **3** RESPECTIVAMENTE.
 (NO LLENE ESTOS ESPACIOS NI LA COLUMNA CORRESPONDIENTE SI NO SE ANEXA (N) COPIA (S) DE LA (S) EST. (ES).)

INGRESO CORRESPONDIENTE AL ANTICIPO (S) () ESTIMACION (es) () PAGO A CUENTA () OTROS ()
 No. (s): **4** DEL CONTRATO (S) No. (s) _____ RESPECTIVAMENTE.
 NO LLENE ESTOS ESPACIOS NI LA COLUM. CORRESP. SI NO SE ANEXA COPIA DEL DOCUM.FICHA DE DEPOSITO,ETC)

CONTRATO No.: **7** **CONTRATO ACUMULADO:** _____
FECHA DE CONTRATO O DE LA ULTIMA AMPLIACION: _____

ANEXAR ESTIM. NO CERTIFICADA (ESTIMACION COMPANIA) EN LA CUARTA SEMANA DEL MES, SOLO EN EL CASO DE QUE NO SE TENGA ESTIMACION CERTIFICADA.

8

REMESA SEMANAL

PROY. : _____

OBRA : _____

SEMANA: _____

	SOLICITADO	POR
1. HONORARIOS Y SUELDOS		
2. LISTA DE RAYA Y DESTAJOS		
3. GASTOS DE ADMINISTRACION		
4. IMPUESTOS		
5. MATERIALES Y FLETES MTS.		
6. SUBCONTRATOS		
7. MAQUINARIA Y FLETES MAQ.		
TOTAL :		
TOTAL REMESAS SOLICITADAS		
TOTAL REMESAS ENVIADAS		
DIFERENCIA		

 GERENTE DE CONSTRUCCION

FIG. 1

TABLA DE OBJETIVOS MENSUALES

GERENCIA: _____

OBRA: _____

PARA EL AÑO: _____

CONCEPTO _____

	ACUM. Dic.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	ACUM. ANUAL
Porc. PR	P													
Acum. R	A													
Enero	P A													
Febrero		P A												
Marzo			P A											
Abril				P A										
Mayo					P A									
Junio						P A								
Julio							P A							
Agosto								P A						
Sept.									P A					
Octubre										P A				
Nov.											P A			
Dic.												P A		

PR = Programa
R = Real

P = Parcial
A = Acumulado

FIG. 2

INFORME DE CONTRATOS

GERENCIA: _____ FECHA AL: _____ 1995.

PROY.	O B R A	MONTO CONTRATADO	FECHA ULTIMA AMPLIACION O CONTRATO	AVANCE ACUMULADO	CONTRATADO POR EJERCER	VELOCIDAD DE AVANCE	EJECUTADO POR CONTRATAR	POR EJECUTA- DO SIN CONTRATO
					1	2	3	4
T O T A L :								

FIG. 3

41

INFORME DE ESTIMACIONES

GERENCIA: _____ FECHA AL: _____ 1995

PROY.	O B R A	AVANCE	ACUMULADO	AL:	ESTIMADO	FECHA	AVANCE	AVANCE	INGRESO	AVANCE
					ACUM. AL	ULTIMA	NO	SOBRE	ACUM.	POR
						ESTIMAC.	ESTIMADO	ESTIMADO		COBRAR
				1			2			3
AVANCE DEL MES					TOTAL					

FIG. 4

64

PROFORMA DE RESULTADOS

PROYECTO: _____ OBRA: _____ CONTRATO ACUM. _____
 GERENCIA _____ JEFE DEL PROYECTO: _____

CONCEPTO	DATO MES ANTERIOR	MES DE:	MES DE:	MES DE:	MES DE:	MES DE:	MES DE:
ESTIMACION ACUMULADA							
INGRESO ACUMULADO							
AVANCE ACUMULADO							
REMESAS							
MATERIALES							
SUBCONTRATOS							
EQUIPO							
COSTO BRUTO							
CARGO OFICINA CENTRAL							
COSTO ESTIMADO							
CARAT	<u>CONTABILIDAD</u>						
	OBRA						
AJUSTI	<u>ALMACEN</u>						
	PASIVO DE OBRA P.						
F. REAL (ESTIMACION-COSTO)							
FINANCIAMIENTO (COSTO INGR.)							
F. PROBABLE (AVANCE-COSTO)							

FIG. 5

43

INFORME DEL FINANCIAMIENTO

GERENCIA: _____ FECHA AL: _____

PROY.	O B R A	AVANCE ACUMULADO	INGRESO ACUMULADO	COSTO ESTIMADO	FINANCIA- MIENTO	AVANCE DEL MES	FONDO DE GARANTIA
					1	2	3
T O T A L E S :							

FIG. 6

44

PROGRAMA DE EROGACIONES MENSUALES

DIRECCION DE CONSTRUCCION: _____

GERENCIA DE CONSTRUCCION: _____ FECHA: _____

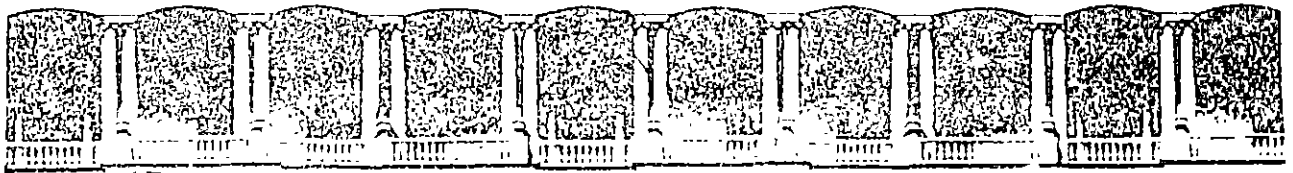
Proy.	O B R A	M E S D E :														
		AVANCE PROGRAM	REMESA		MATS.		SUBCONT		EQUIPO		EGRESO		INGRESOS		ESTIMACIONES	
TOTALES:																

4/5

FIG. 7

A
 D
 M
 I
 N
 I
 S
 T
 R
 A
 C
 I
 O
 N
 2/5

	Componentes:	Clasificación	
PLANEACION	Identificación de los OBJETOS Formulación de POLITICAS (Guía Gral. para la Toma de Decisiones):	a) Según Nivel Administrativo b) Según su Formación c) Según Función Empresarial	
	PROCEDIMIENTOS: Secuencia de pasos para lograr un objetivo METODOS: Manera de realizar un paso del procedimiento		
	Determinación de actividades		
		En base a:	
		1. La función empresarial	Desarrollo vertical
	Agrupación de actividades	2. No. de personas	
		3. Producto	Desarrollo horizontal
		4. Territorio, etc.	
ORGANIZACION		Centralización	
	Asignación de autoridad y responsabilidad "Area Ideal"	Descentralización	
	Identificación de actividades	Línea:	Relación directa con el logro de los objetivos
		Asesoría:	Relación indirecta con el logro de los objetivos
	Conocimiento de la Organización informal.		
	Guía y supervisión de los subordinados para el logro de las metas		
		Positiva	
	Estudio de la motivación	Negativa	
DIRECCION	Comunicación (Canales adecuados)		
	Area de mando (Estudio del líder y sus seguidores)		
		Puntos estratégicos de control.	
	Principios de aprendizaje	Tipos: Cantidad, Costo, Uso del tiempo y Calidad.	
	Evaluación del funcionamiento de la organización	1° Establecer estándares	
		2° Comparación de lo real con los estándares	
CONTROL	Aplicación de Correctivos	3° Tomar la acción correctiva	Presupuestos Informes de control Análisis puntos de equilibrio.



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO V: SUPERVISION DE OBRAS

TEMA : LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA DEL
SUPERVISOR

EXPOSITOR: ING. ARTURO FLORES ALDAPE

LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA DEL SUPERVISOR

I. INTRODUCCION

La computación se presenta en la actualidad como una herramienta de uso práctico e inmediato que conduce a la toma de decisiones acertadas sobre aspectos tales como Presupuestos, Análisis de Precios Unitarios, Control de Obra, Sistemas de Apoyo al Diseño tanto Arquitectónico como Industrial.

Dadas las circunstancias económicas por las que atraviesa el País, es necesario hacer más eficiente nuestro trabajo tanto en la parte técnica como en la parte administrativa de las obras, puesto que la falta de control atenta contra el aspecto fundamental de cualquier obra que es el ECONOMICO.

El uso de métodos computarizados se justifica plenamente por el volumen de datos que se generan dentro de una empresa supervisora, ya que el proceso en forma manual requiere un gran esfuerzo tanto humano como de recursos, ocupando también una gran cantidad de tiempo.

En un informe de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción encontramos que de una muestra de 50 empresas constructoras el 92 % de dichas empresas cuenta con equipo de computo. Asimismo dentro de ese 92 %, el 90% procesa su información en microcomputadoras.

La ventaja del uso de microcomputadoras radica en su inmediata utilización, a lo que se agrega el gran volumen de paquetería para muy diversas aplicaciones que existe en el mercado.

El hecho anterior permite que el usuario final de la microcomputadora no requiere tener conocimientos amplios de computación para desarrollar sus aplicaciones. En el campo de la construcción y el control de las obras existen múltiples sistemas de aplicación inmediata: como son Sistemas de Precios Unitarios, Control de Inventarios, Control de Avances de Obra, Programación de obras mediante Ruta Crítica, etc.

Para una adecuada selección de equipo y de los sistemas computacionales se deben tomar en cuenta los factores problema más representativos como son:

- Obsolescencia e incompatibilidad de los equipos
- Servicio de mantenimiento

- Soporte técnico de los programas
- Uso de paquetes incompletos o poco documentados
- Falta de información sobre actualizaciones
- Deficiencias en los paquetes sobre todo en cálculos muy especializados

Para el caso de los especialistas en computación a la búsqueda de necesidades de paquetes para desarrollar tenemos los siguientes por orden de necesidad:

- Programas para Planeación de Obras
- Programas de Administración de obras
- Programas de Ingeniería
- Programas de Control de Estimaciones
- Programas de Control Financiero

Aun cuando queda mucho camino por recorrer en el campo de la computación aplicada a la Construcción, el futuro se presenta muy prometedor en este campo. En un futuro no lejano se contará con computadoras instaladas directamente en la obra con comunicación directa al sistema general de la empresa u organismo controlador. En cuanto al costo de instalación y de desarrollo de equipos y sistemas, dado el volumen de competencia que existe en el mercado, es muy probable que tienda a ser menos representativo dentro de los gastos indirectos y traiga consigo además un mayor aprovechamiento de los recursos humanos.

II. TIPOS DE SISTEMAS

Independientemente de los paquetes comerciales de aplicación especializada como pueden ser: Precios Unitarios, Ruta Crítica, Control de Estimaciones, etc. existen cuatro grandes aplicaciones que permiten el uso de las microcomputadoras sin necesidad de desarrollar paquetes especializados.

Estas son las siguientes:

PROCESADORES DE PALABRAS

HOJAS DE CALCULO ELECTRONICAS

PROCESADORES DE BASES DE DATOS

AYUDAS PARA EL DISEÑO (CAD)

En el caso de los procesadores de palabra su uso va más encaminado a labores de tipo secretarial y para la redacción de informes técnicos o administrativos. No tienen una gran relevancia en el control de las obras.

Por el lado de los Sistemas de Ayuda para el Diseño su aplicación se orienta más hacia labores de proyecto aún cuando pueden aprovecharse para la misma obra como apoyo de gabinete.

El uso de Hojas de Cálculo Electrónicas representa un gran apoyo para los mecanismos de control de la obra, ya que existen paquetes de muy fácil aplicación que lo mismo sirven para desarrollar precios unitarios que elaborar programas de obra y programas de avance físico financiero.

Por otro lado cuando se cuenta con un gran volumen de información de características afines se recomienda el uso de Paquetes de manejo de bases de datos muchos de los cuales con la práctica permiten desarrollar aplicaciones propias tales como Precios Unitarios, Control de recursos, Control de almacenes, Control de inventarios, Nóminas, etc.

El uso de Hojas de Cálculo o bien de Sistemas de manejo de bases de datos está sujeto al volumen de la información y a la complejidad de los cálculos requeridos.

III. LA PLANEACION INICIAL DE LA OBRA

Como representante del propietario del proyecto en el sitio de la obra, el Supervisor es responsable de vigilar que el trabajo se realice conforme a los requerimientos de los planos y las especificaciones. Esto, sin embargo no le da el derecho de interferir con las operaciones del Contratista o interrumpirlas, sin razon grave.

Para desarrollar su trabajo el supervisor debe familiarizarse completamente con los planos y especificaciones a los que el contratista debe apegarse, debiendo revisarlos frecuentemente. El Supervisor debe ser capaz de reconocer si el trabajo a su cuidado cumple con los requerimientos del contrato.

Como parte del equipo de construcción, el Supervisor debe propiciar el avance de obra. Debe conocer el programa de obra y saber si el trabajo que supervisa encaja dentro del programa completo.

Para poder iniciar su labor el Supervisor debe contar en principio con los elemento siguientes:

Proyecto y Especificaciones

Precios Unitarios

Presupuesto

Programa

Escalacion de Precios

Entrega física de campo

Contrato de Obra

Documentación Adicional.

Con toda esta información el Supervisor estará en posibilidades de iniciar sus trabajos, conociendo como ya dijimos los planos y especificaciones, programa de obra y demás características de la obra.

Debera planear adecuadamente los siguientes controles:

Control de Estimaciones

Control de Generadores

Control de Tramites adicionales
Control de planos y Modificaciones al proyecto
Control de Programas de obra
Control de Documentación
Archivo de la obra
Bitácoras de obra

Para evaluar la adquisición de equipo de cómputo se deben dar los siguientes pasos:

IDENTIFICAR LAS FUNCIONES QUE CONVIENE AUTOMATIZAR
DEFINIR UN ESQUEMA GLOBAL DE AUTOMATIZACION
ANALIZAR LA S ALTERNATIVAS DE AUTOMATIZACION
DETERMINAR LA FORMA DE APLICACION DE LA COMPUTADORA

Las diferentes alternativas de automatización se pueden resumir en las siguientes:

El uso de sistemas ya instalados.
El desarrollo de paquetes con un fin específico
El uso de paquetes comerciales
El uso de sistemas mixtos.

Cuando se decide por el uso de alguna alternativa se debe tomar en cuenta el tipo de computadora adecuado al sistema seleccionado y analizar la relación beneficio costo que trae consigo el uso de ~~la computadora como herramienta de apoyo del supervisor.~~

IV. EL CONTROL (EJEMPLOS DE APLICACION)

CONTROL DE PROGRAMAS DE OBRA

El ANEXO NUM 1 muestra una hoja de trabajo elaborada en LOTUS 123 para el control de fechas de programación.

Se encuentra dividido en columnas, cada una de las cuales con un título. Las primeras columnas provienen del programa original de la obra elaborado por algún procedimiento que produce las fechas de inicio y terminación programadas; las columnas mencionadas son las siguientes:

CLAVE: se refiere a la clave presupuestal o de actividad.

CONCEPTO: representa el nombre de la actividad o clave presupuestal.

UNIDAD: la unidad en que se controla o mide la actividad.

CANTIDAD: es la cantidad de unidades del presupuesto de obra correspondiente

FECHA DE INICIO: La fecha probable de inicio de la actividad según el programa de ruta crítica.

FECHA DE TERMINACION: La fecha probable de terminación de acuerdo al mismo programa.

Las columnas siguientes son las propias del control en sí a través de la hoja de cálculo:

La columna correspondiente a RENDIMIENTO TEORICO se obtiene de dividir la cantidad de obra entre la duración del evento.

La FECHA DE INICIO REAL es producto de la obtención de datos reales en obra y se refleja junto con la duración del evento en modificaciones reales a la fecha de TERMINACION que es la siguiente columna. Esta columna se calcula sumando la duración del evento a la fecha de inicio real.

El AVANCE TEORICO se calcula haciendo intervenir la fecha de corte o de observación en el cálculo, esto se hace de manera lineal de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{AVANCE TEORICO} = \frac{(\text{FECHA DE CORTE} - \text{FECHA DE INICIO})}{(\text{FECHA DE TERMINACION} - \text{FECHA INIC})}$$

Para este caso las fechas que se toman son las del programa inicial.

El AVANCE SEGUN FECHAS se calcula de igual manera pero haciendo intervenir ahora las fechas modificadas.

La columna siguiente se refiere al avance real detectado en obra, producto de los informes de los responsables correspondientes.

En seguida tenemos dos columnas de desviaciones:

DESVIACION TEORICA que se calcula restando el avance real del avance teórico.

DESVIACION REAL calculada a partir del avance real, restándole el avance según las fechas actualizadas.

La columna de rendimiento real se calcula en base al avance de obra y a las cantidades de obra del presupuesto de la manera siguiente:

$$\text{RENDIMIENTO REAL} = (\text{AVANCE REAL} \times \text{CANTIDAD}) / \text{DIAS TRANSCURRIDOS}$$

La CANTIDAD POR EJERCER es la diferencia entre lo ejecutado según el avance y la cantidad de obra.

Involucrando la cantidad por ejercer y el rendimiento real obtenido se obtiene el número de días necesarios para la terminación del evento los cuales sumados a la fecha de corte nos permiten obtener LA FECHA REAL DE TERMINACION del evento.

CONTROL DE AVANCE FISICO FINANCIERO

El ANEXO NUMERO 2 es un ejemplo de control de avance financiero de acuerdo a los avances de obra detectados en el ejemplo anterior.

Como se podrá observar en este caso involucramos el precio unitario correspondiente lo que nos permite obtener por simple multiplicación el importe de estimación correspondiente.

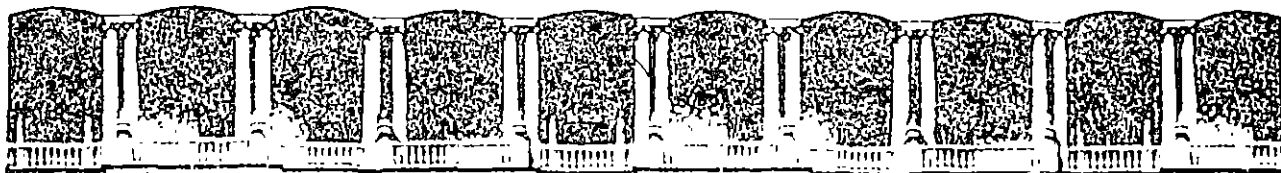
Al final de la hoja se obtiene el TOTAL DE LA ESTIMACION sumando únicamente los valores correspondientes.

ANEXO NUM 1 EJEMPLO DE APLICACION DE LOTUS PARA CONTROL DE PROGRAMAS DE OBRA

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINAC.	RENDIMIENTO TEORICO	FECHA DE INIC REAL	FECHA DE TER PROG	AVANCE TEORICO	AVANCE S/FECHAS	AVANCE REAL	DESVIACION TEORICA	DESVIACION REAL	RENDIMIEN REAL	CANTIDAD POR EJECUT	DIAS NECESARIOS	FECHA REAL TERMINACION
1427	EXCAVACION A MANO	M3	8.85	02-Sep-90	09-Sep-90	1.26	04-Sep-90	11-Sep-90	100.00%	100.00%	50.00%	-50.00%	-50.00%	0.08	4.43	57	26-Dec-90
1428	CONCRETO CICLOPEO	M3	8.85	05-Sep-90	11-Sep-90	1.48	05-Sep-90	11-Sep-90	100.00%	100.00%	25.00%	-75.00%	-75.00%	0.04	6.64	167	15-Apr-91
1429	ENRASE DE CIMENTAC.	M2	7.93	07-Sep-90	13-Sep-90	1.32	07-Sep-90	13-Sep-90	100.00%	100.00%	0.00%	-100.00%	-100.00%	0.00	7.93	6	05-Nov-90
1425	CIMBRA COMUN	M2	15.86	09-Sep-90	15-Sep-90	2.64	09-Sep-90	15-Sep-90	100.00%	100.00%	0.00%	-100.00%	-100.00%	0.00	15.86	6	05-Nov-90
1430	ARMEX 15 X 15 X 3	ML	41.6	11-Sep-90	15-Sep-90	10.40	11-Sep-90	15-Sep-90	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%	-100.00%	0.00	41.60	4	03-Nov-90
1426	CONCRETO F'C = 150	M3	1.19	16-Sep-90	18-Sep-90	0.60	16-Sep-90	18-Sep-90	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%	-100.00%	0.00	1.19	2	01-Nov-90

ANEXO NUM 2 EJEMPLO DE APLICACION DE LOTUS PARA CONTROL DE AVANCE FISICO FINANCIERO

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	AVANCE ANTERIOR	AVANCE REAL	CANTIDAD POR EJECUT	PRECIO UNITARIO	OBRA EJECUTADA	IMPORTE ESTIMACION
1427	EXCAVACION A MANO	M3	8.85	0.00%	50.00%	4.43	14,809.42	4.43	65,531.68
1428	CONCRETO CICLOPEO	M3	8.85	0.00%	25.00%	6.64	111,750.62	2.21	247,248.25
1429	ENRASE DE CIMENTAC.	M2	7.93	0.00%	0.00%	7.93	24,708.75	0.00	0.00
1425	CIMBRA COMUN	M2	15.86	0.00%	0.00%	15.86	11,713.19	0.00	0.00
1430	ARMEX 15 X 15 X 3	ML	41.6	0.00%	0.00%	41.60	9,339.94	0.00	0.00
1426	CONCRETO F'C = 150	M3	1.19	0.00%	0.00%	1.19	163,250.90	0.00	0.00
								TOTAL	\$312,779.93



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO EN CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO V: SUPERVISION DE OBRAS

TEMA : INTRODUCCION. COMPLEMENTO

EXPOSITOR: ING. ARTURO FLORES ALDAPE

INTRODUCCION A LA SUPERVISION DE OBRAS

Las primeras empresas supervisoras surgen en nuestro país en la década de los cincuenta y van evolucionando conforme pasa el tiempo, pero es hasta nuestros días en que emerge como imprescindible en cualquier tipo de construcción.

Una buena supervisión garantizará primeramente la estabilidad de la estructura, a través del estricto cumplimiento de las normas y especificaciones contenidas en los reglamentos vigentes.

Una buena supervisión garantizará la correcta aplicación, así como la calidad de los materiales y mezclas que se utilicen en las obras.

Una buena supervisión garantizará que la obra en cuestión no se lleve en un plazo mayor al originalmente convenido y por consecuencia no se sobrepase el costo inicialmente presupuestado.

En síntesis, una buena supervisión tiene como objetivos:

- A) GARANTIZAR LA ESTABILIDAD**
- B) GARANTIZAR LA CALIDAD**
- C). GARANTIZAR EL COSTO PRESUPUESTADO.**

CAMPOS DE LA SUPERVISION

La supervisión de las obras no se reduce exclusivamente a la "supervisión de campo", se llevan a cabo otras actividades, que siendo parte de la supervisión misma no se realizan en campo, pero si se nutren del comportamiento de la obra en cuestión:

La supervisión en general se podría dividir en las siguientes partes:

- A) DE CAMPO**
- B) DEL CONTROL DE CALIDAD**
- C) DEL AVANCE FISICO**
- D) DEL AVANCE FINANCIERO**
- E) DEL CONTROL DE LA OBRA**

F) DEL CAMPO LEGAL

Es necesario mencionar que todas las actividades antes mencionadas deben ser estudiadas, analizadas y comprendidas por un jefe de supervisión, que sintetice y aglutine toda esta información, con el objeto de realizar la mejor obra posible, entendiendo ésto en el más amplio sentido.

Estas partes y apoyos conforman el gran universo de la supervisión, están íntimamente relacionados e interdependientes entre sí; las puede realizar una sola persona o un grupo de personas en función del tamaño de la obra que se vaya a supervisar.

Estas partes son tan amplias que generan la especialización de un profesional de la construcción para que puedan ser llevadas a cabo adecuadamente.

NORMAS DE SUPERVISION

Las normas de supervisión constituyen el conjunto de reglas, instrucciones, mandatos, condiciones y requisitos a los que deben apegarse las personas físicas y morales que se encargan de esa labor en la realización de un determinado trabajo, con el fin de que éste resulte satisfactorio.

Cada tipo de trabajo tendrá normas particulares dedicadas a ordenar lo que requiera el trabajo concreto de que se trate.

El objetivo de unas normas de supervisión, consiste en fijar los propósitos que tratan de lograrse con esta labor, para que resulte de utilidad tanto a quien encomienda tal labor como al sujeto supervisado. Al mismo tiempo, un objetivo muy importante es el orientar al Supervisor para que su trabajo lo desarrolle con eficiencia y con eficacia.

Dentro de este aspecto general se mencionan algunos de los temas que lógicamente deben estar implícitos en el contenido de unas normas.

ORGANIZAR.- el modo de trabajar para definir procedimientos, niveles de autoridad, líneas de mando y sistemas de comunicación.

ORDENAR.- las actividades de supervisión y su secuencia, la manera de archivar documentación y la forma de presentarla.

UNIFORMAR.- las labores de supervisión para que todos los involucrados en ella actúen en forma semejante dentro de una unidad de supervisión.

SIMPLIFICAR.- el trabajo de la supervisión, los controles que se lleven, las actividades a desarrollar y la presentación de resultados e informes para que sean fácilmente interpretados o captados para quienes deben enterarse y puedan servir para tomar las decisiones apropiadas.

Es necesario que las normas establezcan claramente el grado de autoridad del Supervisor en general y en los casos específicos, y por supuesto también deben establecerse las responsabilidades que debe asumir.

En general hay que tener en cuenta que las normas deben sujetarse a revisiones periódicas, pues los cambios tecnológicos, los cambios administrativos u organizacionales (frecuentes en nuestra época y en nuestro medio) van conduciendo a la separación paulatina de su contenido con la realidad operativa del trabajo correspondiente.

CONTENIDO DE LAS NORMAS

Las normas deben contener los diversos temas que se pretende reglamentar, para encuadrar en forma apropiada todas las labores de la supervisión, explicando que se espera como resultado de tales labores.

Generalmente el contenido de las normas tendrá un orden secuencial, cronológico, de las actividades a desarrollar por el supervisor en los campos en los que deba actuar.

El contenido de las normas deberá mencionar las facultades que se otorgan al supervisor dentro de la autoridad que tenga.

Pasando a otro nivel en la acción supervisora, habrá que mencionar las funciones que tendrá a su cargo, y derivada de cada función, las actividades que la componen para que se lleve a cabo dicha función.

Deberá concretarse la responsabilidad en los diferentes niveles de la supervisión.

Otros aspectos no menos importantes que deben incluirse en dichas normas son las limitaciones del supervisor, el sistema y los medios de comunicación y los modelos y formato para registros y controles.

RELACIONES PROPIETARIO SUPERVISOR

Para analizar las relaciones Contratista-Supervisor, es necesario revisar también las de Propietario-Supervisor, aunque en una forma muy somera.

La mayoría de los puntos a revisar de relaciones con el propietario en el fondo son semejantes y aplicables a las relaciones con el contratista. Gran parte son relaciones humanas y comunicación.

Se pueden mencionar como puntos específicos de las relaciones Propietario-Supervisor las siguientes que el propietario debe establecer fundamentalmente con claridad y precisión desde un principio:

LA AUTORIDAD QUE DELEGA AL SUPERVISOR
LA CONFIANZA QUE DEPOSITA EN EL
EL APOYO QUE LE DARA
LAS FACULTADES QUE LE AUTORIZA
LAS ACTIVIDADES QUE DESARROLLARA
EL ALCANCE DE LOS SERVICIOS DEL SUPERVISOR
LA INFORMACION QUE ESPERA Y LOS SISTEMA ESTABLECIDOS PARA LOGRARLA
LAS COMUNICACIONES (MEDIOS, CONDUCTOS, FRECUENCIAS, ETC.)
LAS NORMAS A QUE SE SUJETARA LA SUPERVISION
(AUNQUE DIFICIL DE ESTABLECER, TAMBIEN CONVENDRIA PRECISAR LO QUE NO SE DEBE HACER)

Las normas de supervisión comprenderán varios de los puntos mencionados, por lo cual conviene ver lo que se entiende por Normas de Supervisión y que deben contener.

SUGERENCIAS E IDEAS PARA MEJORAR LAS COMUNICACIONES

- 1.- NO IMPROVISAR CUANDO DE COMUNICACIONES SE TRATE**
- 2.- EMPLEAR EL MEDIO DE COMUNICACION MAS ADECUADO**
- 3.- TENER EN CUENTA AL SER HUMANO**
- 4.- ENVIAR LAS COMUNICACIONES A TIEMPO**
- 5.- HACER MENSAJES CLAROS, CONCRETOS Y CONCISOS**
- 6.- CUIDAR MUY BIEN LOS MENSAJES NO HABLADOS**

SIEMPRE DEBE TENERSE EN CUENTA QUE COMUNICAR ES MAS QUE HABLAR.

CARACTERISTICAS QUE DEBE TENER UN SUPERVISOR, DESDE EL PUNTO DE VISTA DE UN CONTRATISTA

- 1.- Que el supervisor haya sido también contratista
- 2.- Que sea exigente en cuanto a la calidad de los trabajos, pero no perfeccionista

- 3.- Que tenga experiencia en la construcción de obras similares a las que esta supervisando
- 4.- Que sea diligente en el cumplimiento de sus labores, tanto de campo como de gabinete.
- 5.- Que esté adecuadamente remunerado para que no tenga resentimientos contra el personal de la contratista.
- 6.- Que tenga el valor civil de aceptar que está equivocado cuando sea el caso
- 7.- Que conozca cuales son las funciones y objetivos de una supervisión.
- 8.- Que sea puntual
- 9.- Que tenga un alto sentido de responsabilidad
- 10.- Que sea oportuno.
- 11.- Que tenga capacidad para evaluar y tomar decisiones.
- 12.- Que sea previsor
- 13.- Que sea respetuoso
- 14.- Que tenga iniciativa para resolver satisfactoriamente los problemas imprevistos y de emergencia que pudieran presentarse en la obra.
- 15.- Que tenga tacto o delicadeza para manejar las situaciones de controversia
- 16.- Que sea objetivo y justo en sus apreciaciones.

FUNCIONES DEL SUPERVISOR

Representar al cliente y auxiliarlo en todo lo relacionado con la obra

Vigilar y controlar el desarrollo de la obra en sus aspectos de: calidad, costo, tiempo y cumplimiento de las especificaciones.

Asesorar al cliente y a la contratista en los aspectos técnicos y administrativos de la obra.

Llevar un registro de todo lo que acontezca relacionado con la obra, previo y durante la ejecución, así como a la terminación, liquidación y entrega de la misma.

~~Cuantificar y evaluar la obra que se va ejecutando para efectos de estimaciones para pago al contratista.~~

Infomar y coordinar con el cliente y la contratista sobre todo lo que se requiere para la buena ejecución de la obra.

CARACTERISTICAS DEL SUPERVISOR

Necesita tener:

INTELIGENCIA.- Para resolver satisfactoriamente los problemas tomando las decisiones más convenientes (técnicamente)

CONOCIMIENTOS.- Bien fundamentados en construcción y en los temas correspondientes para tener bases técnicas en las discusiones (experiencia)

INICIATIVA.- Para cubrir la falta de soluciones sin salvar conductos ni jerarquías.

CAPACITADO PARA TOMA DE DECISIONES.- Para afrontar problemas tomando la reponsabilidad de la decisión y no transferirlos a otros.

TACTO.-Para manejar situaciones difíciles a distintos niveles (control adecuado del carácter y trato personal)

TOLERANCIA.- Para sobrellevar el comportamiento del contratista

PACIENCIA.- Para buscar el momento oportuno y mostrar la razón técnica y justa

PERSEVERANCIA.- Para estar sobre los asuntos e insistir sin irritar

DISCIPLINA, ORDEN Y LIMPIEZA.- Para realizar el trabajo encomendado y manejar los documentos e información correspondiente.

INFORMES DE LA SUPERVISION

INFORME DIARIO DE CONSTRUCCION
INFORME DIARIO DE AVANCE DE OBRA
INFORME DIARIO DE AVANCE A DESTAJISTAS
INFORME DIARIO DE PERSONAL A LISTA DE RAYA
VALES DE ALMACEN
INFORME DIARIO DE OPERACION DE MAQUINARIA
FOTOGRFIAS DE LA OBRA
TRABAJOS EXTRAORDINARIOS Y MODIFICACIONES
PROPUESTA DE MODIFICACION AL PROYECTO
DIARIO DE OBRA
INFORMACION PARA CONTROL DE LA EJECUCION
BITACORA DE OBRA

BITACORA DE OBRA

OBJETIVO

Establecer un medio de comunicación oficial entre la supervisión y las empresas contratistas encargadas de la ejecución del proyecto.

Resumir la información sobresaliente que en alguna forma afecte al proyecto, al programa o al costo de ejecución de la obra. Es recomendable hacer uso de ella solo cuando el asunto lo amerite, ya que su uso excesivo nos llevaría a la saturación y poca atención de ella.

Las órdenes que se den al contratista y que a juicio del supervisor sean importantes, deberán darse siempre por bitácora cuidando de que quede aclarado sin lugar a dudas lo que se debe hacer, en que lugar o zona de la obra se debe hacer y cuando se debe hacer.

ANOTACIONES EN BITACORA

Se iniciará la bitácora con el registro de firmas autorizadas (acreditadas por escrito) de los representantes del cliente (supervisor) y contratista.

La segunda anotación, hará las veces de acta de iniciación de obra, por lo que se anotarán los nombres y cargos de los que intervienen en el acto.

La bitácora consta de original y tres copias: el original deberá quedar en la obra y una copia al contratista, otra para el supervisor y una para el cliente.

Sí alguna persona cesa en sus funciones, se anotará la fecha y hora en que suceda, por el jefe inmediato.

En las anotaciones, el orden de las firmas corespondará con el orden en que se registraron. Las anotaciones serán a mano, concisas, debidamente fundamentadas y con dibujos.

Se anotará sobre procedimientos de construcción a seguir, solicitudes, autorizaciones, órdenes de corrección al proyecto, modificaciones, sustiución, demolición, desmantelamiento parcial o total de una labor ya ejecutada, ya sea por modificaciones al proyecto o porque no reúnen las especificaciones indicadas previamente.

Las anotaciones serán impersonales, anotando datos precisos y se evitará el uso de términos comparativos y cualitativos entre los contratistas.

Se solicitarán muestras de los materiales y se asentarán las revisiones y autorizaciones de ellos para obras permanentes y temporales.

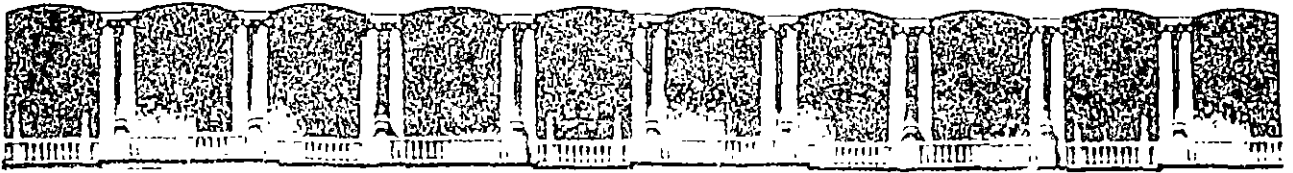
La última nota de un libro y la primera del que sigue, servirán únicamente de enlace y deberán numerarse progresivamente todas las notas.

La última nota de bitácora del último libro, deberá consignar la existencia del Acta de entrega y los pormenores de la forma en que fue recibida la obra.

CONCLUSIONES

**UN BUEN SUPERVISOR DE OBRA CONOCE EL PROYECTO
LOS PROGRAMAS, LOS CONTROLES, ES CAPAZ E IDEAR Y DISEÑAR
PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y ES CUMPLIDO CON
SUS RESPONSABILIDADES**

**PERO UN SUPERVISOR DESTACADO
CONOCE ADEMAS
EL ARTE DE LA DIPLOMACIA**



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

DIPLOMADO EN CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO V: SUPERVISION DE OBRAS

TEMA : PLANEACION E INTEGRACION DE PROYECTOS
INSTITUCIONALES MEDIANTE EL MARCO LOGICO

EXPOSITOR: ING. ARTURO FLORES ALDAPE

**PLANEACION E INTEGRACION DE
PROYECTOS INSTITUCIONALES
MEDIANTE EL MARCO LÓGICO.**

ING. ARTURO FLORES ALDAPE.

PLANEACION E INTEGRACION DE PROYECTOS INSTITUCIONALES MEDIANTE EL MARCO LÓGICO.

1. GENERALIDADES.

El marco lógico es una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño y ejecución de proyectos. Su propósito es el de brindar estructura al proceso de planificación y de comunicar información esencial relativa al proyecto. Puede utilizarse en todas las etapas de preparación del proyectos: programación, identificación, orientación, análisis, presentación ante los comités de revisión, ejecución y evaluación ex-post. Debe elaborarse con la participación inicial del equipo de la institución, y luego evolucionar con la participación activa del prestatario, de sus consultores, del equipo de proyecto, de la representación del ejecutor. Se modifica y mejora repetidas veces tanto durante la preparación como durante la ejecución del proyecto.

El método fue elaborado originalmente como respuesta a tres problemas: (1) La planificación de proyectos carecía de precisión, con objetivos múltiples que no estaban claramente relacionados con las actividades de proyecto. (2) Los proyectos no se ejecutaban con éxito, y el alcance de la responsabilidad del gerente del proyecto no estaba claramente definida por los factores fuera de su control. (3) No había una imagen clara de como luciría el proyecto si tuviese éxito, y los evaluadores no tenían una base objetiva para comparar lo que se planteo con lo que sucedió realmente.

El método del marco lógico encara estos problemas y provee además una cantidad de ventajas sobre enfoques menos estructurados:

- 1) **Aporta una terminología uniforme que sirve para eliminar ambigüedades;**
- 2) **Aporta un formato para llegar a acuerdos acerca de los objetivos, metas y riesgos del proyecto que comparten en la institución, los supervisonres y el ejecutador.**

- 3) Suministra un temario analítico común que pueden utilizar el responsable, los consultores y el equipo de proyecto para elaborar tanto el proyecto como el informe de proyecto.
- 4) Enfoca el trabajo técnico en los aspectos críticos y puede acortar documentos de proyecto y perfiles en forma considerable;
- 5) Suministra información para elaborar en forma lógica la estructura de la unidad de ejecución del proyecto;
- 6) Suministra la información para la ejecución, monitoreo y evaluación del proyecto.
- 7) Proporciona un formato para expresar toda esta información en un solo cuadro.

2. ESTRUCTURA.

El marco lógico se presenta como una matriz de cuatro por cuatro (ver Figura 1). Las columnas suministran la siguiente información.

- 1) Un resumen narrativo de la jerarquía de objetivos.
- 2) Indicadores (Resultados específicos a alcanzar)
- 3) Medios de Verificación.
- 4) Supuestos (Riesgos)

Las filas de la matriz presentan información acerca de Metas, indicadores, medios de verificación e hipótesis en cuatro momentos diferentes en la vida del proyecto:

- 1) Meta alcanzada luego de que el proyecto está en funcionamiento.

- 2) Propósito logrado a la terminación del proyecto.
- 3) Componentes entregados en el transcurso de la ejecución del proyecto.
- 4) Actividades requeridas para completar los componentes a ser entregados.

LA ESTRUCTURA DEL MARCO LÓGICO.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p>META. La <u>Meta</u> es una definición de como el proyecto o programa contribuirá a la solución del problema (o problemas) del sector.</p>	<p>Los indicadores miden los resultados de mejora que el proyecto logrará <u>luego de que haya estado en funcionamiento</u> durante una cantidad significativa de tiempo. Los indicadores son específicos en términos de cantidad, calidad y tiempo.</p>	<p>Los medios de verificación son las fuentes de información que un evaluador puede utilizar para verificar que los objetivos se <u>lograron</u>. Pueden incluir material publicado, inspección visual, encuestas por muestreo, etc.</p>	<p>Los supuestos indican los eventos, las condiciones o las decisiones importantes necesarias para la <u>"sostenibilidad"</u> (continuidad en el tiempo) de los objetivos de la Meta</p>
<p>PROPÓSITO El <u>propósito</u> es la definición de la contribución que el proyecto realizará para el logro de la Meta. Declara lo que se logrará, al terminar la ejecución</p>	<p>Los indicadores miden los resultados <u>que se alcanzarán al final de la ejecución del proyecto</u> si el proyecto se ejecuta en forma exitosa. Cada indicador especifica cantidad, calidad y tiempo de los resultados por alcanzar.</p>	<p>Los medios de verificación son las fuentes que el ejecutor y el evaluador pueden consultar para ver si los objetivos se <u>están logrando</u>. Pueden indicar que existe un problema y sugieren la necesidad de cambios en los componentes del proyecto. Pueden incluir material publicado, inspección visual, encuestas por muestreo, etc</p>	<p>Los supuestos indican los acontecimientos, las condiciones o las decisiones que están fuera del control del gerente de proyecto (riesgos) que tiene que ocurrir para que el proyecto logre la meta.</p>
<p>COMPONENTES. Los <u>componentes</u> son las obras, servicios, asistencia técnica y capacitación que se requiere que complete el ejecutor del proyecto de acuerdo al contrato. Estos deben expresarse en trabajo terminado. (sistemas, instalados, gente capacitada, etc.)</p>	<p>Los indicadores son descripciones breves, pero claras de cada uno de los <u>Componentes que tiene que terminarse durante la ejecución</u>. Cada uno debe especificar cantidad, calidad y oportunidad de las obras, servicios, etc., que deberán entregarse.</p>	<p>Este casillero indica donde el evaluador puede encontrar las fuentes de información para verificar que las cosas que han sido contratadas han sido entregadas. Las fuentes pueden incluir inspección del sitio, los informes del auditor, etc.</p>	<p>Los supuestos con los acontecimientos, las condiciones o las decisiones (fuera del control del gerente de proyecto) que tiene que ocurrir para que los componentes del proyecto alcancen el Propósito para el cual se <u>llevaron a cabo</u>.</p>
<p>ACTIVIDADES (TAREAS). Estas <u>Actividades</u> son las tareas que el ejecutor tiene que cumplir <u>para completar cada uno de los Componentes del proyecto</u>. Se hace una lista de actividades en orden cronológico para cada Componente. Las actividades son aquellas que realizará la unidad ejecutora.</p>	<p>Este casillero contiene el presupuesto para cada Componente a ser entregado en el proyecto.</p>	<p>Este casillero indica donde un evaluador puede obtener información para verificar si el presupuesto se gastó como estaba planeado. Normalmente constituye el registro contable de la unidad ejecutora.</p>	<p>Los supuesto son los acontecimientos, condiciones o decisiones (fuera del control de gerente de proyecto) que tiene que suceder para completar los Componentes de proyecto.</p>

3. RESUMEN NARRATIVO DE LA JERARQUÍA DE OBJETIVOS.

3.1 Meta

Cada proyecto de la Institución es la respuesta a un problema que se ha detectado.

La Meta de un proyecto es una descripción de la solución al problema que se ha diagnosticado. Si, por ejemplo, el problema principal en el sector de salud es una alta tasa de mortalidad materna e infantil en la población de menores ingresos, la Meta sería reducir la tasa de mortalidad materna e infantil en esa población.

Deben enfatizarse dos cosas acerca de la Meta. Primero, no implica que el proyecto, en sí mismo, será suficiente para lograr la Meta. Es suficiente que el proyecto contribuya al logro de la Meta. Segundo, la definición de la Meta no implica que se logrará poco después de que el proyecto esté en funcionamiento. Es una Meta a largo plazo al cual contribuirá la operación del proyecto.

Idealmente, el equipo institucional debe identificar la Meta durante la preparación del Documento de Programación Institucional y la Misión de Programación y precisarse durante la Misión de Identificación. Diversos proyectos o medidas pueden contribuir a la solución de los problemas que han sido identificados. Es improbable que un proyecto, en sí mismo, resuelva el problema o problemas. En el contexto del enfoque del Marco Lógico, el propósito de la Misión de identificación es identificar cuál, de una cantidad de proyectos alternativos, contribuirá en mayor medida (o de una manera más efectiva en términos del costo) a la solución.

3.2 Propósito.

El propósito es el resultado esperado al final del período de ejecución. Es el cambio que efectuará el proyecto. El título del proyecto debe surgir directamente de la definición del Propósito. El marco lógico requiere que cada proyecto tenga solamente un Propósito. La razón de ello es claridad. Si existe más de un Propósito, hay ambigüedad. Si hay más de un Propósito puede surgir una situación de "trade-

offs" (se aproxima más a un objetivo al costo de alejarse de otro). En tal situación el ejecutor puede escoger perseguir el Propósito que él percibe como el de mayor importancia, o el más fácil de lograr, o el menos costoso. Esto sin embargo, puede no ser el Propósito que la Institución concibieron como el más importante.

Un último punto (que puede parecer paradójico) es reconocer que el logro del Propósito del proyecto está fuera del control del gerente de proyecto o el ejecutor. El gerente de proyecto tiene la responsabilidad de producir los Componentes (las obras físicas, las cooperaciones técnicas y la capacitación). Sin embargo, otras personas tienen que utilizar estos Componentes para lograr el Propósito del proyecto. Esta gente está más allá del control del gerente del proyecto. Por ejemplo, en un proyecto de irrigación el gerente del proyecto tiene la responsabilidad de construir obras de irrigación y asegurarse que el agua corra por ellas. El puede tener la responsabilidad de instruir a los granjeros en cómo utilizar el agua y cómo lograr cultivos con el agua, pero él no puede tener la responsabilidad del Propósito del proyecto: el aumento de la producción agrícola. Esto está fuera de su control. Los granjeros pueden no estar dispuestos a cambiar sus prácticas: puede haber una sequía que reduzca el agua disponible para las obras; una plaga o una peste puede atacar el área. El gerente de proyecto no puede ser responsable de estas cosas.

Muchas operaciones que realiza la Institución, tienen más de un propósito. Cuando este es el caso, el enfoque requiere más de un marco lógico: un marco maestro del programa con su Meta y Propósito y dos o más marcos subordinados. La Meta de cada uno de los marcos subordinados es idéntico al Propósito del programa (marco maestro), pero cada uno tiene su Propósito específico. El proyecto trata cada Propósito por separado (a menudo se le llama "subproyecto" o "subprograma") con su propio marco lógico. La ventaja del sistema es que vincula estrechamente los proyectos individuales con el Propósito del programa, pero se concentra en cada uno de los ejecutores, que normalmente son independientes, sobre la información que precisa para ejecutar su proyecto sin agregar Componentes que no son de relevancia para lograr el Propósito del proyecto.

3.3 Componentes.

Los componentes son las obras, estudios, servicios y capacitación específicos que se requiere que produzca el gerente del proyecto dentro del presupuesto que se le asigna. Cada uno de los Componentes del proyecto tienen que ser necesario para lograr el Propósito, y es razonable suponer que si los Componentes se producen adecuadamente, se logrará el Propósito. Se debe hacer una lista de los Componentes en orden de importancia para el logro del Propósito del proyecto. Esto se hace de manera que si no hay fondos suficientes (limitaciones presupuestarias, sobrecostos de proyecto, etc.) el gerente o el ejecutor tendrán una indicación clara de cuáles Componentes son menos críticos y deben cortarse primero. El gerente de proyecto es responsable de la producción de los Componentes de proyecto. Los Componentes son el contenido del contrato del proyecto. Deben expresarse claramente. En el marco lógico, los Componentes se definen como resultados, vale decir como obras terminadas, estudios terminados (y posiblemente conclusiones instrumentadas), capacitación terminada.

3.4 Actividades.

Las Actividades son las tareas que el ejecutor tiene que llevar a cabo para producir cada Componente. Es importante elaborar una lista detallada de Actividades debido a que es el punto de partida del plan de ejecución. Cada actividad se consigna en un gráfico de Gantt (diagrama de barras)³ y se estima del tiempo que toma su ejecución. La ejecución por consiguiente se vincula en forma directa con el diseño de proyecto.

3.5 Evaluación de la columna de objetivos.

Se construye el marco lógico de forma tal que se pueden examinar los vínculos causantes de abajo para arriba. Si el proyecto está bien diseñado, lo que sigue es válido:

³ Cuando sea necesario este gráfico se puede complementar con un diagrama de ruta crítica.

- Las Actividades especificadas para cada Componente son necesarias para producir el Componente;
- Cada Componente es necesario para lograr el Propósito del proyecto;
- No falta ninguno de los Componentes necesarios para lograr el Propósito del proyecto;
- Si se logra el Propósito del proyecto, contribuirá al logro de la Meta;
- Se indican claramente la Meta, el Propósito, los componentes y las Actividades;
- La Meta es una respuesta al problema más importante

4. INDICADORES PARA LA JERARQUÍA DE OBJETIVOS.

4.1 Indicadores de Meta y de Propósito.

Los indicadores hacen específicos los resultados esperados en tres dimensiones: cantidad, calidad y tiempo. El Propósito de un proyecto podría ser hacer que las condiciones sanitarias en las aguas ribereñas cumplan con las normas sanitarias y el indicador podría ser reducir el recuento promedio de coliformes totales por debajo de 1000 por 100 ml en una playa específica para 1998. Tal indicador es inequívoco. Enfoca al gerente de proyecto en un objetivo cuantitativo, mensurable, de menos de 1000 coliformes totales por 100 ml., más bien que las alternativas posibles (coliformes fecales o enterococos). Especifica la calidad (en este caso de la playa donde tiene que lograrse el resultado), y expresa cuándo se esperan los resultados.

Aunque hay varios indicadores potenciales de resultados esperados, el marco lógico debe especificar la cantidad mínima necesaria para concluir que el objetivo (del Propósito o Meta) se ha logrado. Los indicadores deben medir el cambio que puede atribuirse al proyecto, y deben obtenerse a costo razonable, preferiblemente

de las fuentes de datos existentes. Los mejores indicadores contribuyen a asegurar una buena administración del proyecto. Son los indicadores principales de los resultados y permiten que los gerentes de proyecto decidan si serán necesarios componentes adicionales o correcciones de rumbo para lograr el Propósito del proyecto.

En algunos proyectos, puede ser difícil encontrar indicadores mensurables. A veces pueden ser adecuados indicadores indirectos. Sin embargo, los indicadores mensurables obviamente no deben determinar el diseño del proyecto. Tal como indicara alguna vez E. J. Mishan, "es mejor tener una medida bruta del concepto justo, que una medida perfecta del concepto erróneo".

4.2 Indicadores de los Componentes.

Los indicadores de los Componentes son descripciones breves de los estudios, capacitación y obras físicas que suministra el proyecto. La descripción debe especificar cantidad, calidad y tiempo. Por ejemplo, un proyecto de educación podría especificar 10 escuelas técnicas, ubicadas en ciudades específicas, cada una con una capacidad de 1.000 estudiantes por año, y con el equipamiento especificado por las normas (o consignado en el anexo al informe de proyecto).

4.3 Indicadores de Actividades

El presupuesto del proyecto aparece como el indicador de Actividad en la fila correspondiente. El presupuesto se presenta por el conjunto de actividades que generan un Componente. Los Componentes se consignan por orden de importancia para el logro del propósito del proyecto, de manera que el presupuesto se presenta en el mismo orden. Esta presentación hace más sencilla la realización de modificaciones. si, en la construcción de un borrador de marco lógico, se evidencia que el costo estimado del proyecto excede los recursos disponibles, será necesario realizar modificaciones. Una modificación posible consiste en eliminar uno o más de los componentes de prioridad más baja. estos son fáciles de identificar dado que se consignan los componentes por orden de prioridad. (si el marco lógico está bien construido, esto también significa disminuir el alcance de alguno de los indicadores

de propósito). En forma alternativa, la necesidad de reducir el costo del proyecto puede significar una disminución del alcance del proyecto, lo que llevará a reducciones en diversos componentes y una disminución correspondiente en los indicadores cuantitativos del propósito.

4.4. Evaluación de la columna de los indicadores

Al revisar la columna de los indicadores debe verificarse que: (1) los indicadores de Propósito no sean un resumen de componentes, sino una medida del resultado de tenerlos componentes en operación; (2) los indicadores de propósito midan lo que es importante; (3) todos los indicadores estén especificados en términos de cantidad, calidad y tiempo; (4) los indicadores para cada nivel de objetivo sean diferentes a los indicadores de otros niveles; (5) el presupuesto sea suficiente para llevar a cabo las Actividades identificadas.

5. MEDIOS DE VERIFICACIÓN

El marco lógico indica dónde pueden obtener información acerca de los indicadores el ejecutor o el evaluador. Ello obliga a los planificadores del proyecto a identificar fuentes existentes de información o a hacer provisiones para recoger información, quizás como un componente del proyecto (con sus actividades y presupuestos propios). No toda la información tiene que ser estadística. La producción de componentes puede verificarse mediante una inspección visual del ~~especialista. La ejecución del presupuesto puede verificarse con los recibos presentados para reembolso o como justificación para volver a integrar el fondo rotativo~~

6. SUPUESTOS

Cada proyecto comprende riesgos: ambientales, financieros, institucionales, sociales políticos climatológicos u otros factores que pueden hacer que el mismo fracase. El marco lógico requiere que el equipo de diseño de proyecto identifique los

riesgos en cada etapa, Actividad, Componente, propósito y Meta. El riesgo se expresa como un supuesto que tiene que ser cumplido para avanzar el nivel siguiente en la jerarquía de objetivos. El razonamiento es el siguiente: si llevamos a cabo las Actividades indicadas y ciertos supuestos se cumplen, entonces produciremos los componentes indicados. Si producimos los Componentes indicados y otros supuestos se cumplen, entonces logramos el Propósito del proyecto. Si logramos el Propósito del proyecto, y todavía se siguen demostrando los supuestos ulteriores, entonces contribuiremos al logro de la Meta. Los supuestos representan un juicio de probabilidad de éxito del proyecto que comparten el equipo de diseño del proyecto, la Institución del Banco, y el ejecutor, que debe participar en el proceso de diseño del proyecto.

Los riesgos (o supuestos) del proyecto tienen una característica importante: los riesgos se definen como que están más allá del control directo del gerente de proyecto. El equipo de diseño de proyecto se interroga que podría ir mal a cada nivel. Al nivel de actividad, por ejemplo, los fondos de contraparte podrían no llegar en el momento debido, o podría hacer un cambio en las prioridades de la Institución, o una huelga, o una devaluación de envergadura, etc. El propósito no es el de consignar cada eventualidad que pueda concebirse, sino el identificar posibilidades con un grado razonable de probabilidad.

La columna de supuestos juega un papel importante tanto en la planificación como en la ejecución. En la etapa de planificación sirve para identificar riesgos que pueden evitarse incorporando Componentes adicionales en el proyecto mismo. Por ejemplo, uno de los supuestos de un programa de salud rural podría ser que el personal calificado estaría dispuesto a mudarse y a vivir en las zonas rurales. Dado que este supuesto es crítico al logro del Propósito del proyecto, la buena disposición del personal no puede quedar librada al azar. El equipo de diseño del proyecto debe trabajar en el diseño, Actividades y Componentes del proyecto para asegurarse que el personal calificado estará dispuesto (tendrá incentivos) para radicarse en zonas rurales. El Componente podría ser un sistema de pagos de incentivo, suministro de residencia gratis, o alguna otra cosa. Si el supuesto es crítico, y no hay Componente que lo pueda controlar, el equipo de diseño del proyecto y la gerencia del mismo bien

pueden decidir que el proyecto particular es demasiado riesgoso y debe abandonarse.

Los supuestos son importantes también durante la ejecución. Indican los factores que el gerente del proyecto deben anticipar, tratar de influir, y/o encarar con adecuados planes de emergencia. Por ejemplo, si el éxito de un programa de irrigación supone que el Ministerio de Agricultura cumplirá con su compromiso de quitar los precios tope o las restricciones a la exportación en una fecha determinada, el gerente del proyecto debe vigilar constantemente la marcha de eventos e indicar al Ministerio y la Institución que las demoras pueden frustrar el logro del Propósito del proyecto. Una de las ventajas de plantear los supuestos es que el gerente del proyecto tiene el incentivo de comunicar los problemas emergentes más que dejarlos para que otro lo descubra.

7. EL PLAN DE EJECUCIÓN.

El plan de ejecución no forma parte del marco lógico, sino que es un anexo a este. Toma la lista de actividades necesarias definidas en el marco lógico y presenta un gráfico de cuándo comenzará y cuándo terminará cada actividad (un gráfico de Grantt). En la última columna, asigna la responsabilidad de llevar a cabo cada actividad a una organización o persona. El programa de actividades permite que el equipo de diseño, la Institución y el gerente de proyecto evalúe si el tiempo fijado para terminar el proyecto es realista. También permite al gerente de proyecto distribuir y coordinar tareas cuando están participando muchas instituciones.

8. USO SECUENCIAL DEL MARCO LÓGICO.

El marco lógico es una herramienta dinámica para diseñar/ejecutar un proyecto y no debe transformarse en un instrumento burocrático para la presentación de resultados finales. Se modifica y completa durante el proceso de preparación del proyecto. Tiene el potencial de enfocar y hacer más eficiente el proceso de preparación del proyecto en la Institución. Puede contribuir en todas las etapas del

ciclo del proyecto. Si se usa este enfoque, el marco lógico debe elaborarse en secuencia.

8.1 Programación.

En el proceso de preparación del Documento de Programación, el equipo de trabajo de la Institución, se concentran únicamente en el problema por resolver: la Meta y sus indicadores. En otras palabras se concentra en los primeros tres casilleros de la primera fila (ver la parte sombreada de la Figura 2).

Figura 2

Marco Lógico al Nivel de Programación (CPP)

	Ob	In	V	Su
Meta				
Propósito				
Componente				
Actividad				

Ob = Objetivos
In = Indicadores
V = Medios de verificación
Su = Supuestos

8.2 Identificación.

Durante la identificación, el prestatario, la representación, el grupo de trabajo técnico (core group) considerarán alternativas de proyectos que podrían contribuir a la solución del problema, y el Perfil I resultante selecciona el mejor de ellos y define el Propósito y los indicadores correspondientes. Es decir se concentra en los primeros tres casilleros de la primera y segunda fila (ver el área sombreada de la Figura 3). En esta etapa, el análisis ambiental considera en forma preliminar el costo de mitigación y el posible costo de daño de las diferentes alternativas, el análisis

económico trata de determinar la alternativa de mínimo costo, el análisis institucional identifica las alternativas más viables de ejecutar y operar el proyecto, y el análisis financiero examina la capacidad de aportar capital y sostener la operación de la futura operación del proyecto en el contexto de las demandas financieras de todo el sector. Se incorporaran los objetivos del proyecto en cuanto al medio ambiente, la mujer, la población de bajos ingresos, el rendimiento financiero, y las modificaciones institucionales (cuando estos sean relevantes) como indicadores de Propósito (ver área marcada con (*) en Figura 3).

Figura 3
Marco Lógico al Nivel de Perfil I.

	Ob	In	V	Su
Meta				
Propósito				
Componente				
Actividad				

Ob = Objetivos
In = Indicadores
V = Medios de verificación
Su = Supuestos

8.3 Orientación y Preparación del Perfil II.

Durante la orientación, el equipo de proyecto se concentra en dimensionar el proyecto lo que implica establecer la relación de lo que se logrará (los indicadores de Propósito) y la cantidad, tipo, volumen y costo de los Componentes de proyecto. Al nivel del Perfil II, el equipo de proyecto puede modificar los indicadores, pero no deben modificar la Meta y el Propósito. Si cambian la Meta y el Propósito, entonces ha cambiado el proyecto y debe prepararse un nuevo Perfil I o el cambio debe destacarse en el Perfil II.

El perfil II debe concluir los Componentes, sus indicadores y los supuestos para todos los niveles de metas, Propósito y Componentes. En el Perfil II debe presentarse, la parte sombreada de la matriz presentada en la Figura 4. El énfasis del trabajo a nivel del Perfil II, recae sobre la parte de la matriz marcada con (*). Una buena parte del análisis financiero e institucional esta relacionado con la columna de supuestos. Por ejemplo, la viabilidad financiera puede depender de un incremento de tarifas (una condición contractual, el cumplimiento de la cual es un supuesto) o la viabilidad institucional depende de una estrecha coordinación entre varios ministerios, la cual también es un supuesto.

Figura 4
Marco Lógico al Nivel de Perfil II.

	Ob	In	V	Su
Meta				*
Propósito		*		*
Componente		*		*
Actividad				*

Ob = Objetivos
In = Indicadores
V = Medios de verificación
Su = Supuestos

8.4 Análisis y Preparación del Documento Final.

El marco lógico refleja los lineamientos de la propuesta del prestatario y del informe de proyecto de la Institución. Sirve para orientar la lógica de estos: identificación del problema principal, selección de la mejor alternativa de proyecto para contribuir a la solución (el objetivo - Meta en el marco lógico), la definición del Propósito (los resultados esperados al final de la ejecución de proyecto), los Componentes necesarios para lograr el Propósito, las Actividades necesarias para producir los Componentes, el costo de las Actividades (el presupuesto), los supuestos (riesgos). El marco lógico resaltarán aquellos aspectos que deben ser abordados mediante evaluaciones complementarias o de apoyo a ser incluidas en el informe.

Estas evaluaciones contribuirán a determinar las mejores alternativas para manejar los riesgos del proyecto. Estas evaluaciones incluyen diagnósticos sobre: la capacidad institucional para ejecutar las Actividades, el impacto ambiental de las Actividades y Componentes, la capacidad financiera para solventar la ejecución del proyecto de inversión y su operación y la factibilidad económica del proyecto.

El marco lógico contiene un resumen de casi toda la información que proveen las diferentes disciplinas. El análisis técnico se encuentra resumido en los indicadores de Propósito, en los indicadores de Componentes, en los indicadores de Actividad, en el presupuesto, y en el plan de ejecución. Los objetivos de la Institución (bajos ingresos, mujer en el desarrollo, medio ambiente) están reflejados en los indicadores de Propósito y en ciertos Componentes a ser desarrollados mediante determinadas Actividades y presupuesto. El análisis económico resulta de la comparación entre los indicadores de Meta o Propósito con el presupuesto. Los resultados de análisis institucional y financiero pueden aparecer como indicadores de Propósito y/o Componentes (tales como entrenamiento realizado, estudios realizados, equipamiento provisto) o como supuestos (que pueden ser incluidos como condiciones contractuales).

En la fase de presentación ante los Comités de la Institución, el marco lógico constituye un resumen ejecutivo: un panorama sintético de los objetivos, de los costos, riesgos y resultados esperados.

8.5 Ejecución del Proyecto.

Para la ejecución del proyecto, el marco lógico y el plan de ejecución son los documentos bases y contribuyen a la coordinación y seguimiento del plan de ejecución. El marco lógico y el plan de ejecución son lo suficientemente breves como para que todos los participantes (no solo el jefe) cuenten con una copia y contribuir a que todos ellos sepan en forma específica lo que están procurando lograr, cómo puede medirse el éxito, quién se supone debe hacer qué, cuándo se supone que lo haga, y qué riesgos requieren seguimiento y capacidad de anticipación.

Como ya se señaló, el logro del Propósito y de la Meta no esta bajo el control del gerente o ejecutor del proyecto. El gerente solo tiene control de las Actividades, el presupuesto, y los Componentes que entrega, lo demás está fuera de su control (existen situaciones ajenas a la ejecución del proyecto sobre las cuales el gerente no tiene ningún control). Sin embargo, el gerente tiene la responsabilidad de hacer un seguimiento de todos estos factores, informar a las autoridades superiores cuando parece que los supuestos no se van a cumplir, y sugerir acciones que permitan lograr el Propósito.

Figura 5

La parte del Marco Lógico bajo el control del Gerente del Proyecto.

	Ob	In	V	Su
Meta				
Propósito				
Componente				
Actividad				

Ob = Objetivos
 In = Indicadores
 V = Medios de verificación
 Su = Supuestos

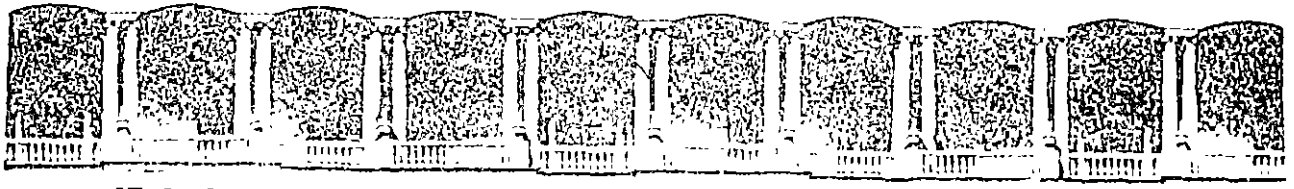
8.6 Evaluación Ex-Post.

En la fase de evaluación ex-post, los evaluadores sabrán que resultados se esperaban y dónde pueden hallar información para verificar si lo lograron.

LISTA DE VERIFICACIÓN DE DISEÑO DE PROYECTO.

1. La Meta está claramente expresada.
2. Los indicadores de Meta son verificables en términos de cantidad, calidad y tiempo.
3. El proyecto tiene un sólo Propósito.
4. El Propósito está claramente expresado.
5. Los indicadores de Propósito no son un resumen de los Componentes, sino una forma de medir el logro del Propósito.
6. Los indicadores de Propósito sólo miden lo que es importante.
7. Los indicadores de Propósito tienen medidas de cantidad, calidad y tiempo.
8. Los indicadores de Propósito miden los resultados esperados al final de la ejecución de proyecto.
9. Los Componentes del proyecto están claramente expresados.
10. Los Componentes están expresados como resultados.
11. Todos los Componentes son necesarios para cumplir el Propósito.
12. Los Componentes incluyen todos los rubros de los cuales es responsable el gerente de proyecto.
13. Los indicadores de Componente son verificables en términos de cantidad, calidad y tiempo.

14. Las Actividades incluyen todas las acciones necesarias para completar cada Componente.
15. Las Actividades identifican todas las acciones necesarias para recoger información sobre los indicadores.
16. Las Actividades son las tareas para las cuales se incurre en costos para completar los Componentes.
17. La relación entre las Actividades y el presupuesto es realista.
18. La relación si/entonces entre el Propósito y la Meta es lógica y no omite pasos importantes.
19. La relación entre los Componentes y el Propósito es realista.
20. La lógica vertical entre las Actividades, los Componentes, el Propósito y la Meta es realista en su totalidad.
21. El Propósito más los supuestos a ese nivel describen las condiciones necesarias y suficientes para lograr la Meta.
22. Los Componentes más los supuestos a ese nivel describen las condiciones necesarias y suficientes para lograr el Propósito.
23. Los supuestos al nivel de Actividad no incluyen ninguna acción que tenga que llevarse a cabo antes que puedan comenzar las Actividades. (Las condiciones procedentes se detallan en forma separada).
24. La columna de medios de verificación identifica dónde puede hallarse la información para verificar cada indicador.
25. El marco lógico define la información necesaria para la evaluación ex-post.



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

DIPLOMADO EN CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO V: SUPERVISION DE OBRAS

TEMA : CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO

EXPOSITOR: ING. ALVARO ORTIZ FERNANDEZ

La Fundación para la Enseñanza de la Construcción, - FUNDEC, A. C., es una asociación civil cuyo principal objetivo es implementar los mecanismos conducentes al fomento y mejoramiento de la enseñanza de la construcción, promoviendo acciones que tiendan al beneficio y superación académica de profesores y alumnos en el ámbito nacional y, particularmente, en el Departamento de Construcción de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.

CONTROL DE CALIDAD DEL
CONCRETO HIDRAULICO Y SUS COMPONENTES

ING. ALVARO J. ORTÍZ FERNÁNDEZ.

PRESENTACION

El control de calidad del concreto hidráulico y sus componentes, resulta fundamental si consideramos que, en nuestro país, este es uno de los materiales más utilizados para construir.

En razón de ello, la Fundación para la Enseñanza de la Construcción, - FUNDEC, A. C. ha considerado oportuno publicar estos apuntes, elaborados por el Ing. Alvaro Ortiz Fernández, quien ha dedicado gran parte de su vida profesional, al control de calidad y es actualmente profesor de la asignatura Construcción II, en la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M.

Al agradecer ampliamente al Ing. Alvaro Ortiz su colaboración, reiteramos nuestra solicitud a los lectores de esta publicación para que, con sus comentarios y sugerencias, nos permitan enriquecer el contenido de futuras ediciones.

FUNDEC, A. C.

- 1986 -

CAPITULO I

INTRODUCCION 1

CAPITULO II

PROPIEDADES INDICE DE LOS COMPONENTES DEL CONCRETO 4

CAPITULO III

CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL CONCRETO FRESCO 42

CAPITULO IV

PRUEBAS PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES GENERALES DEL CONCRETO ENDURECIDO 60

CAPITULO V

APLICACION DE METODOS ESTADISTICOS PARA LA INTERPRETACION DE RESULTADOS DE ACUERDO AL ACI-214-77

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

C A P I T U L O I

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

Es un hecho frecuente que se haga alusión a la nobleza del concreto como material de construcción, en relación con las libertades que sus diversas propiedades han permitido a través de innumerables aplicaciones. No obstante puede decirse que, - un tanto paradójicamente, esa renombrada aptitud del concreto - para salir airoso de situaciones difíciles han hecho renovar el interés por obtener un conocimiento más exacto de la materia -- prima con que se han construido tantas y tan audaces obras de - Ingeniería.

Una revisión actualizada de los aspectos relacionados con la resistencia del concreto debe incluir necesariamente tanto los conceptos que son fundamentales, y que por ello han sufrido pocos cambios, como los temas relacionados con nuevos estudios, ya se trate de buscar explicaciones racionales para comportamientos conocidos o de ~~superar características en áreas de~~ nuevas aplicaciones.

De este modo, no olvidando las reglas básicas para la juiciosa selección y proporcionamiento de los ingredientes, y - sabiendo elegir los equipos más adecuados para el mezclado, - - transporte y colocación del concreto, posiblemente se estará en aptitud de producir un concreto que, una vez endurecido, se - -

traduzca en una estructura homogénea sana y estable bajo condiciones normales de servicio. Pero ello evidentemente no sería suficiente, el concreto, que es una masa endurecida de materiales heterogéneos, está sujeto a la influencia de numerosas variables. Dependiendo de su propia variabilidad, las características de cada uno de los ingredientes del concreto pueden ocasionar variaciones en la resistencia de éste. Las variaciones también pueden ser el resultado de la aplicación deficiente de las prácticas seguidas durante la dosificación, el mezclado, la transportación, la colocación y el curado.

Además de las variables presentes en el concreto mismo, deberán tomarse en cuenta las variaciones que se tienen durante las pruebas de evaluación de su resistencia.

Por otra parte, aunque partir de premisas ciertas debe conducir a conclusiones felices, es necesario evitar caer en la falacia de "suponer" resultados correctos, no haciendo uso de procedimientos establecidos para la oportuna verificación de esos resultados y disponiendo de medios para interpretarlos debidamente.

Es pues por esto que se ha preparado este material con la esperanza de poder proporcionar al profesionista interesado una herramienta más para la evaluación y el mejor conocimiento de los resultados de ensayos de resistencia a compresión del --

concreto y localizar o evitar con esto las posibles variaciones que surgieran al interpretar estos resultados, así, como el origen y causas que pudieran ocasionar a una obra en donde la resistencia del concreto sea un factor decisivo para que esta se traduzca como se dijo anteriormente en una estructura sana y estable bajo condiciones normales de servicio.

Con el fin de comprender el significado de estos ensayos es necesario conocer las propiedades de los componentes del concreto para poder visualizar las características principales del concreto fresco, continuando con las pruebas para determinar las propiedades generales del concreto endurecido, dentro de las cuales esta principalmente la de resistencia a la compresión y con esto poder observar el comportamiento del producto final mediante la interpretación de los resultados de los ensayos a compresión del concreto en cuestión, es decir, una vez teniendo estos resultados ¿Que debo hacer con ellos? ¿Cómo interpretarlos? ¿Para qué sirven?

PROPIEDADES INDICE DE LOS COMPONENTES DEL CONCRETO.

GENERALIDADES

Principiaremos este trabajo indicando que el concreto es un material artificial, obtenido de la mezcla en proporciones determinadas, de cemento, agregados pétreos, agua y/o aditivos. El cemento, el agua y algunas veces el aire atrapado forman una pasta que rodea a los agregados, constituyendo un material heterogéneo

El aire atrapado en el concreto puede ser incluido intencionalmente mediante un aditivo o utilizando cemento inclusor de aire.

Con frecuencia los aditivos se usan también con otros propósitos como para acelerar, retardar, mejorar la trabajabilidad, ~~reducir los requerimientos de agua de mezclado, incrementar la resistencia o mejorar otras propiedades del concreto.~~

Ordinariamente, la pasta de cemento constituye del 25 al 40% del volumen total del concreto, como se muestra en la fig. II.1, al volumen absoluto de cemento está comprendido usualmente entre 7 y 15%, el agua del 14 al 21% y el agregado constituye aproximadamente del 60 al 80% del volumen total de éste.

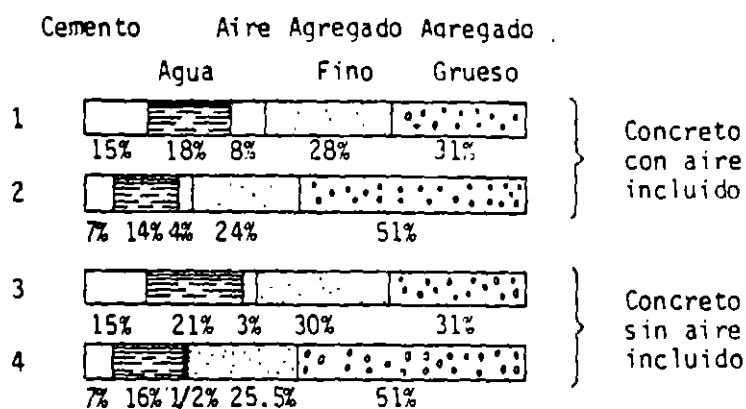


FIG. II.1 Variación en las proporciones de materiales usados en el concreto. Las barras 1 y 3 representan mezclas ricas con agregados pequeños. Las barras 2 y 4 representan mezclas pobres con agregados grandes.

Las variaciones de tipos y calidad de todos estos ingredientes son muy grandes si los consideramos en términos generales. Sin embargo debemos comprender que para cada obra en especial se deben realizar las investigaciones y estudios iniciales necesarios para definir los siguientes conceptos:

- Fuentes de abastécimiento
- Tipos y características especiales dependiendo de la calidad y fin que requiera la obra.
- Diseño de proporcionamientos.
- Especificaciones de calidad del concreto.

Los técnicos encargados de efectuar estos trabajos preliminares normalmente se apoyan en las normas oficiales o reconocidas las cuales se nombraran en su oportunidad.

Sin embargo en ocasiones se ven obligados a rebasar algunos de estos límites por las características especiales de la obra, o por las limitaciones de la región en cuanto a fuentes de abastecimiento se refiere. Estas circunstancias deben ser tomadas en cuenta en los estudios y cualquier solución propuesta debe garantizar el comportamiento correcto de la estructura, a pesar de aparentes deficiencias en los materiales.

En estos casos, las especificaciones de obra deberán abarcar y limitar en forma realista las anomalías existentes, dentro de los rangos que el especialista juzgue conveniente.

CEMENTO PORTLAND

El nombre de cemento Portland fue concebido originalmente debido a la semejanza de color y calidad entre el cemento fraguado y una caliza obtenida en la cantera de Portland, Inglaterra.

En el sentido general de la palabra, el cemento puede describirse como un material con propiedades tanto adhesivas como cohesivas, las cuales le dan la capacidad de aglutinar fragmentos minerales para formar un todo compacto.

El cemento Portland es un producto comercial de fácil adquisición el cual cuando se mezcla con agua, ya sea solo o en combinación con arena, piedra, u otros materiales similares, -- tiene la propiedad de fraguar y endurecer en virtud de que experimenta una reacción química con dicha agua, es por esto que se le denomina cemento hidráulico, la norma de calidad que rige al Cemento Portland en la República Mexicana es la Norma Oficial Mexicana NOM-C-1-1980, la cual da la siguiente definición de este producto:

Es el conglomerado hidráulico que resulta de la pulverización del Clinker frío, a un grado de finura determinado, al cual se le adicionan sulfato de calcio natural o agua y sulfato de calcio natural. A criterio del productor pueden incorporarse

se además, como auxiliares a la molienda o para impartir determinadas propiedades al cemento, otros materiales en proporción tal que no sean nocivos para el comportamiento posterior del producto, de acuerdo con lo especificado en la NOM-C-133-1980 (Coadyuvantes de molienda empleados en la elaboración de cementos hidráulicos).

También en la norma de Cemento Portland, se define el Clinker como el mineral sintético granular, resultante de la cocción a una temperatura del orden de 1673°K (1400°C), de materias primas de naturaleza calcarea y arcillo ferruginosa previamente trituradas, proporcionadas, mezcladas, pulverizadas y homogeneizadas. Esencialmente el Clinker está constituido por silicatos, aluminio y aluminoferrito cálcicos.

PROPIEDADES DEL CEMENTO PORTLAND

La mayor parte de las especificaciones para cemento Portland limitan la composición Química y algunas propiedades físicas de éste. El conocimiento de sus principales propiedades, es importante para poder interpretar los resultados de las pruebas a compresión del concreto

Dentro de las propiedades Químicas es conveniente indicar cuales son los principales componentes de un cemento:

Silicato tricálcico	C_3S
Silicato dicálcico	C_2S
Aluminato tricálcico	C_3A
Ferroaluminato tetracálcico	C_4AF

Estos elementos constituyen alrededor del 90% del cemento, el otro 10% lo constituyen elementos como: yeso, cal libre, magnesio, alcalisis, etc.

A continuación se describe brevemente la función de cada uno de estos elementos en el cemento.

C_3S Silicato tricálcico.

De este elemento dependen las resistencias que se obtengan hasta los 28 días aproximadamente.

C_2S Silicato dicálcico.

Del C_2S dependerán las resistencias que se obtengan a partir de los 28 días.

C_3A Aluminato tricálcico.

Es el elemento que más calor genera en el cemento. De éste dependen las variaciones del volumen del cemento y la formación de grietas. Este elemento es el más vulnerable al ataque de los sulfatos.

C_4AF Ferroaluminato tetracálcico

Ayuda a acelerar la hidratación en el concreto.

SO_4Ca Yeso

Regula la acción química entre el cemento y el agua y controla el tiempo de fraguado.

Dentro de las principales Propiedades Físicas tenemos: finura, sanidad, tiempo de fraguado, resistencia a la compresión, resistencia a la tensión, calor de hidratación y falso fraguado.

A continuación se describen las propiedades en forma breve así como la Norma en que se apoyan estas.

FINURA:

NOM-C-150-1973 determinación de la finura de cementantes hidráulicos mediante el Tamiz N° 80.

NOM-C-49-1970 método de prueba para la determinación de la finura de cementantes hidráulicos mediante el Tamiz N° 130 M.

NOM-C-55-1966 método de prueba para determinar finura de los cementantes hidráulicos (Método turbidimétrico).

NOM-C-56-1968 Método de prueba para determinar la fi
nura de los cementantes hidráulicos (Método de permea
bilidad al aire)

La finura del cemento interviene en forma determinan-
te en la resistencia y en la hidratación de este.

Al aumentar la finura del cemento aumenta la rapidez
a la que se hidrata el cemento, acelerando la adquisición de -
resistencia. Los efectos del aumento de finura en la resisten-
cia se manifiestan principalmente durante los primeros 7 días.
Al aumentar la finura, el agua necesaria para obtener un con-
creto con un cierto rendimiento disminuye hasta alcanzar los -
elevados grados de finura del tipo III o de rápido endureci-
miento.

SANIDAD:

NOM-C-62-1968 Método de prueba para determinar la sa
nidad de cementantes hidráulicos.

Sanidad es la propiedad que tiene una pasta de cemen-
to fraguado a permanecer con un volumen constante.

Estas variaciones al volumen son atribuidas a diver-
sos compuestos, pero principalmente se presentan cuando existe
cal libre después del fraguado inicial. Esta cal, al absorber
agua, aumenta en forma notoria el volumen de la pasta.

En ocasiones los cambios volumétricos se presentan meses después de elaborada la mezcla, por lo que las pruebas que existen para determinar la sanidad de un cemento aceleran el tiempo de fraguado. La mayor parte de las especificaciones para el cemento limitan la proporción de magnesia y la dilatación en el autoclave. Desde la adopción de la prueba de la dilatación en el autoclave por la ASTM en 1943, prácticamente no han ocurrido casos de dilatación anormal atribuibles a la falta de firmeza.

TIEMPO DE FRAGUADO:

NOM-C-58-1967 Determinación del tiempo de fraguado en cementantes hidráulicos (Método de Gillmore).

NOM-C-59-1968 Determinación del tiempo de fraguado de cementantes hidráulicos (Método de Vicat).

Considerando que el fraguado es el proceso mediante el cual una pasta de cemento pasa del estado fluido al estado sólido, el proceso ha sido dividido en 2 etapas para su correcto estudio:

Fraguado Inicial.- Considerado desde el momento en que el agua entra en contacto con el cemento, hasta que la aguja del aparato llamado de Vicat (Fig. II.2) penetra 5 mm. en la mezcla.

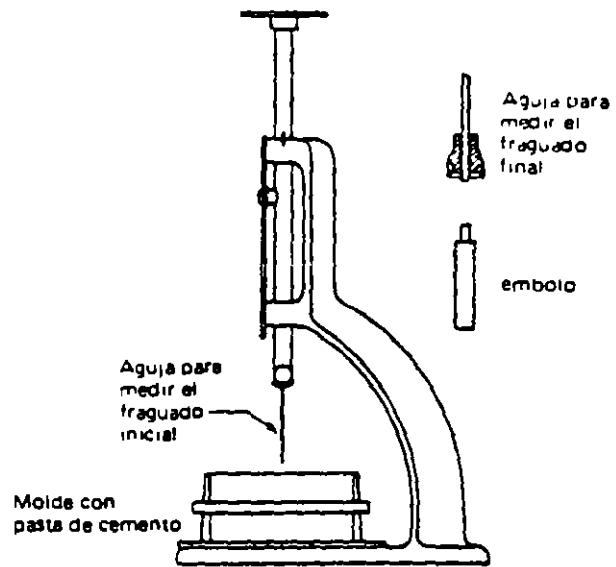


FIG. II. 2 APARATO DE VICAT

Fraguado Final.- Para poder determinar cuando ocurre esta etapa, es necesario recurrir a una aguja de sección cuadrada de 1 mm. con un cono ahuecado de manera que tenga una arista cortante de 5 mm. de diámetro y colocado 0.5 mm. arriba del extremo de la aguja. Al poner estos implementos en contacto con la pasta, la aguja dejará una marca, no así el filo cortante del cono.

FALSO FRAGUADO

NOM-C-132-1970 Determinación del fraguado falso del cemento Portland por el método de pasta.

Este fenómeno se presenta pocos minutos después de que el cemento ha hecho contacto con el agua. Consiste en el endurecimiento casi inmediato, es decir antes del tiempo normal de fraguado, de la mezcla.

La causa del fraguado falso se origina cuando se deshi
~~drata el yeso contenido en el cemento.~~ Esta deshidratación oc
urre en los molinos donde el clinker y el yeso se muelen conjuntamente para obtener el cemento.

Al presentarse el fraguado falso, es recomendable de--
jar reposar la mezcla durante 5 minutos y remezclar nuevamente por espacio de 3 minutos.

RESISTENCIA A LA COMPRESION

NOM-C-6'-1976 Determinación de la resistencia a la --
presión de cementantes hidráulicos.

La resistencia a la compresión del cemento Portland, - según lo especifica la NOM, es la obtenida en pruebas de cubos estandar de 2 pulgadas. Estos cubos se hacen y curan de la manera prescrita usando una "arena estandar". Las resistencias a las diferentes edades son indicadoras de las características -- del cemento para adquirir resistencia, pero no pueden usarse pa -- ra predecir las resistencias del concreto con precisión a causa de las muchas variables que intervienen en las mezclas de con -- creto.

CALOR DE HIDRATACION.

El calor de hidratación es el generado cuando reaccio -- nan el cemento y el agua. La cantidad de calor generado depen -- de principalmente de la composición química del cemento; a la -- tasa de generación de calor la afecta la finura y temperatura -- de curado, así como la composición química. En algunas estruc -- turas, como aquellas de gran masa, la rapidez y la cantidad de -- calor generado son importantes ya que si no se disipa este ca -- lor rápidamente, puede ocurrir una importante elevación de tem -- peratura en el concreto, acompañado de una dilatación térmica.

PERDIDA POR IGNICION

La pérdida por ignición del cemento Portland se determina calentando una muestra de cemento de peso conocido al rojo vivo (de 900 a 1000°C) hasta obtener un peso constante. Posteriormente se determina la pérdida de peso de la muestra. Normalmente, la pérdida de peso no excede del 2 por ciento. Una elevada pérdida por ignición es una indicación de prehidratación o carbonatación que puede ser producida por un almacenamiento incorrecto y prolongado.

PESO ESPECIFICO:

NOM-C-152-1970 Método de prueba para la determinación del peso específico de cementantes hidráulicos.

El peso específico del cemento Portland generalmente es de 3.15. El cemento Portland de escorias de altos hornos puede tener pesos específicos de aproximadamente 2.90. El peso específico de un cemento no indica la calidad del mismo pero su uso principal es para el diseño de mezclas.

TIPOS DE CEMENTO PORTLAND

Los diferentes tipos de cemento Portland se fabrican para satisfacer ciertas propiedades físicas y químicas y para objetos especiales.

La NOM-C-1-1980 Clasifica al cemento Portland en cinco tipos:

TIPO I. Común. Para uso general en construcciones de concreto cuando no se requieran las propiedades especiales de los tipos II, III, IV, y V. Es decir se usa donde el cemento o el concreto no está sujeto al ataque de factores específicos, como a los sulfatos del suelo o del agua, o a elevaciones perjudiciales de temperatura, debido al calor generado en la hidratación. Entre sus usos incluyen pavimentos y aceras, edificios de concreto reforzado, puentes, estructuras para ferrocarriles, tanques y depósitos, alcantarillas, tuberías para agua, mamposteo, etc.

TIPO II. Modificado. Destinado a construcciones de concreto expuestos a una acción moderada de los sulfatos o cuando se requiera un calor de hidratación moderado, como en las estructuras de drenaje, donde las concentraciones de sulfato en las aguas subterráneas sean algo más elevadas que lo normal, pero normalmente no muy graves. Si se especifica el calor máximo de hidratación para el cemento, puede usarse este tipo de cemento en las estructuras de gran masa, como en las grandes pilas, estribos gruesos, y en los muros de contención gruesos. Con su uso, se disminuye al mínimo la elevación de temperatura, lo que es especialmente importante cuando el concreto se cuela en climas cálidos.

TIPO III. De Rápida Resistencia Alta. Para la elaboración de concretos en los que se requiera una alta resistencia a temprana edad. Se usa cuando se tienen que retirar las cimbras o moldes lo más pronto que sea posible, o cuando la estructura se debe poner en servicio rápidamente. En tiempo frío, su uso permite reducir el período de curado controlado.

TIPO IV. De bajo calor. Cuando se requiera un reducido calor de hidratación. Sus propiedades son las necesarias para usarse en estructuras de concreto de gran masa, como las grandes presas de gravedad, donde la elevación producida en la temperatura por el calor generado durante el endurecimiento es un factor crítico.

TIPO V. De alta resistencia a los sulfatos. Cuando se requiera una alta resistencia a la acción de los sulfatos. Es decir, principalmente donde los suelos o el agua subterránea tenga una concentración elevada de sulfatos.

~~Además de estos cinco tipos de cemento la industria cementera mexicana produce los siguientes tipos de cemento Portland:~~

Blanco

Portland-Puzolana

Portland-Escoria de Alto Horno

Cemento de Albañilería.

CEMENTO PORTLAND BLANCO.

Este cemento puede ser clasificado como Tipo I o Tipo III según satisfaga los requerimientos de la NOM-C-1-1980 para los tipos mencionados. El bajo contenido de óxido férrico (menor a un 0.5%), origina su color blanco, en su fabricación se utiliza caolin (material blanco cuyos componentes son sílice, óxido de aluminio y óxido férrico en mínima proporción) en lugar de arcilla.

Sus aplicaciones están condicionadas a elementos constructivos de acabado aparente, algunos ejemplos de la utilización del cemento blanco los tenemos en: fachadas prefabricadas para edificios, elaboración de piedras artificiales, mosaicos, terrazos, pisos, juntas, base para la fabricación de pintura, etc.

CEMENTO PORTLAND PUZOLANICO.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana el cemento Portland Puzolánico, es el conglomerante hidrúlico que se obtiene de la molienda conjunta de clinker Portland, puzolana y sulfato de calcio natural, que le imparten un calor de hidratación moderado. Cuando se requiera una resistencia moderada a la acción de los sulfatos, el clinker Portland que se emplee contendrá -- como máximo, 8% del aluminato tricálcico. La cantidad de puzolana constituirá del 15 al 40% en peso del producto.

Algunas puzolanas naturales que se emplean en la fabri-
cación del cemento Portland-Puzolana, son: cenizas volcánicas,
pomez, tierra de diatomáceas, pizarras, esquistos, etc. pero --
también pueden ser utilizados ciertos subproductos industriales
como cenizas volantes, determinados tipos de escoria o algunos
materiales activados por calentamiento.

En la NOM-C-2-1970 se especifican los requisitos quími-
cos y físicos que deberá satisfacer este cemento Portland Puzo-
lana.

CEMENTO DE ESCORIAS

NOM-C-184-1970 Cemento de escoria

En este grupo de cementos, existen 3 tipos, diferencia-
dos cada uno por la característica de la escoria y del aglome--
rante utilizado.

La fabricación de este cemento requiere de la mezcla -
en frío de los siguientes elementos previamente pulverizados; -
escoria ácida, cal (hidratada o hidráulica) y un sulfato que ac-
tuará como acelerador del proceso de fraguado.

Debido a las escorias, el fraguado al aire de un concreto elaborado a base de cemento de escorias es lentísimo, en medios sumergidos o semihúmedos es donde mayor resistencia alcanza. Durante su hidratación desprende poco calor, pero además es muy sensible a las bajas temperaturas, ya que estas retardan su fraguado y disminuyen su resistencia.

Se recomienda su utilización en colados donde se requieran grandes volúmenes de concreto.

CEMENTO PORTLAND DE ALTOS HORNOS.

La obtención de este cemento requiere de la molienda conjunta de clinker, escoria granulada de alto horno y yeso. Las escorias constituyen de un 30% a un 70% del volumen total del cemento.

Para enfriar el clinker Portland, es suficiente el aire a la salida del horno rotativo, en cambio las escorias de alto horno requieren de chorros de agua o tanques con agua para poder enfriarlas.

La molienda de los elementos antes citados deberá efectuarse con todos los componentes ya fríos.

Debido a que las escorias son muy frágiles, este tipo de cemento resulta por lo general de una finura mayor que la de los cementos Portland.

~~Sus propiedades lo hacen más resistente al ataque de las aguas agresivas.~~

El bajo calor de hidratación que desprende durante su fraguado, lo hace ideal para obras hidráulicas, pero por sus características puede ser empleado en cualquier tipo de estructura.

CEMENTO DE ALBANILERIA

La obtención de este cemento se logra por la molienda conjunta del clinker, calizas, y yeso, a veces cierto tipo de materiales puzolánicos y en algunas ocasiones la adición de algún agente inclusor de aires.

Este cemento, debidamente mezclado con arena fina y agua produce un mortero plástico y cohesivo. Su tiempo de fraguado es menor y se logran mayores resistencias que con un mortero elaborado con cualquier otro tipo de cemento.

Otras propiedades que posee este tipo de cemento hidráulico son: menores cambios volumétricos, mayor poder de retención del agua y gran trabajabilidad.

A G U A .

Casi cualquier agua natural que pueda beberse y que no tenga sabor u olor notable sirve para mezclar el concreto. Sin embargo, el agua que sirve para mezclar concreto puede no servir para beberla.

Puede usarse agua cuyo comportamiento no se conozca para hacer concreto, si los cubos de mortero hechos con esa agua alcanzan resistencias a los 7 y a los 28 días iguales a la de cuando menos el 90% de muestras en que se hayan empleado agua potable. Además, deben hacerse pruebas para tener la seguridad de que no afecta desfavorablemente el tiempo de fraguado del cemento por las impurezas contenidas en el agua de mezcla. Cuando son excesivas las impurezas contenidas en el agua de mezcla, pueden afectar no solamente el tiempo del fraguado, la resistencia del concreto, la constancia de volumen, sino que pueden hasta producir eflorescencia o corrosión del refuerzo.

Para determinar las características que presenta el agua para concreto, se deben utilizar las muestras tal como se reciben y de acuerdo con la NOM-C-277-1980 (Método para obtener una muestra representativa de agua para concreto), - - - además de analizar, cuando menos, tres muestras representativas.

Los métodos de análisis que se deben aplicar al agua para obtener sus características se especifican en la NOM-C- - 283-1982 "agua para concreto" / son:

1. Determinación de aceite, grasa y sólidos en suspensión.
2. Determinación de la suma de carbonatos y bicarbonatos como $\text{CO}_3^{=}$.
3. Determinación de sulfatos como $\text{SO}_4^{=}$
4. Determinación de cloruros como $\text{Cl}^{=}$
5. Determinación de la materia orgánica por el oxígeno consumido.
6. Determinación del magnesio Mg^{++}
7. Determinación de CO_2 disuelto
8. Determinación del PH
9. Determinación de impurezas en solución
10. Determinación de alcalis como Na^{+}

A G R E G A D O S .

No obstante que los agregados pétreos representan la mayor parte del volumen del concreto (aproximadamente del 60 al 80%), el importante papel que estos desempeñan como ingrediente principal, es a menudo subestimado a causa de su bajo costo en relación con el del cemento. Originalmente, los agregados eran considerados como un material inerte esparcido en la pasta del cemento sólo por razones económicas, siendo que en realidad no es un material inerte, sino que sus propiedades físicas, térmicas y químicas influyen grandemente en el comportamiento del concreto. Así tenemos que la durabilidad, economía, trabajabilidad, permeabilidad, propiedades térmicas, peso volumétrico, resistencia y elasticidad, pueden ser adversamente afectados o, al contrario, mejorados con sólo cambiar la calidad y granulometría de los agregados. Los agregados para concreto deben estar de acuerdo con la NOM-C-111-1980 (Agregados para concreto).

Estos se pueden clasificar de acuerdo a las siguientes características:

- Por su origen
- Por su peso
- Por su tamaño
- Por su forma y textura

CLASIFICACION POR SU ORIGEN

Las rocas se dividen en tres grupos principales que --
son los siguientes:

Rocas ígneas

Rocas sedimentarias

Rocas metamórficas

El origen de los agregados y su composición mineralógica es importante, principalmente en los estudios preliminares, para definir la posibilidad de reacciones nocivas con los componentes alcalinos del cemento.

Aun cuando esto no es muy común, no debe descartarse esta posibilidad, sobre todo si no se cuenta con estudios o experiencias, previas que aseguren la ausencia de efectos detri--
mentos al concreto.

CLASIFICACION POR PESO.

Esta forma de clasificar a los agregados tiene mucha utilidad, principalmente para conocer o diseñar el peso de las estructuras de concreto. Asi, los agregados quedan divididos en los siguientes tres grupos: ligeros, normales y pesados. El control de esta caracterfstica es importante cuando el peso de la estructura influye en su diseño o su comportamiento.

CLASIFICACION POR TAMAÑO

En forma general los agregados se clasifican en grueso y fino, para lo cual ha quedado establecido como norma que el límite que divide estas dos fracciones, en cuanto a su tamaño de partículas, es el de la malla No. 4, es decir, que el agregado grueso está formado por las partículas retenidas en dicha malla, hasta el tamaño máximo de partícula que se haya escogido para el concreto. Los tamaños máximos más utilizados son de $3/4"$ y $1\ 1/2"$, sin tocar el tema de concretos especiales o ciclópeos. A su vez, el agregado fino se compone del material que pasa la malla No. 4, (4.76 mm.) hasta las partículas más finas malla No. 100 (0.15 mm).

La importancia de clasificar los agregados en grueso y fino es primordialmente para lograr, en la práctica, una combinación adecuada de estas dos fracciones, asegurando así una com

posición granulométrica correcta y suficientemente uniforme para obtener el producto final deseado.

CLASIFICACION POR SU FORMA Y TEXTURA

Las características de forma y textura tienen también efectos importantes en el concreto, sobre todo en cuanto a su compactación y su trabajabilidad. Existen varias clasificaciones para la forma de la partícula, de las cuales la siguiente es un ejemplo:

Redondeada

Irregular

Lajeada

Angular

Elongada

Otro ejemplo es el siguiente:

Muy redonda

Redonda

Subredonda

Subangular

Angular

A la vez la textura puede clasificarse como sigue:

Vitrea

Lisa

Granular

Aspera

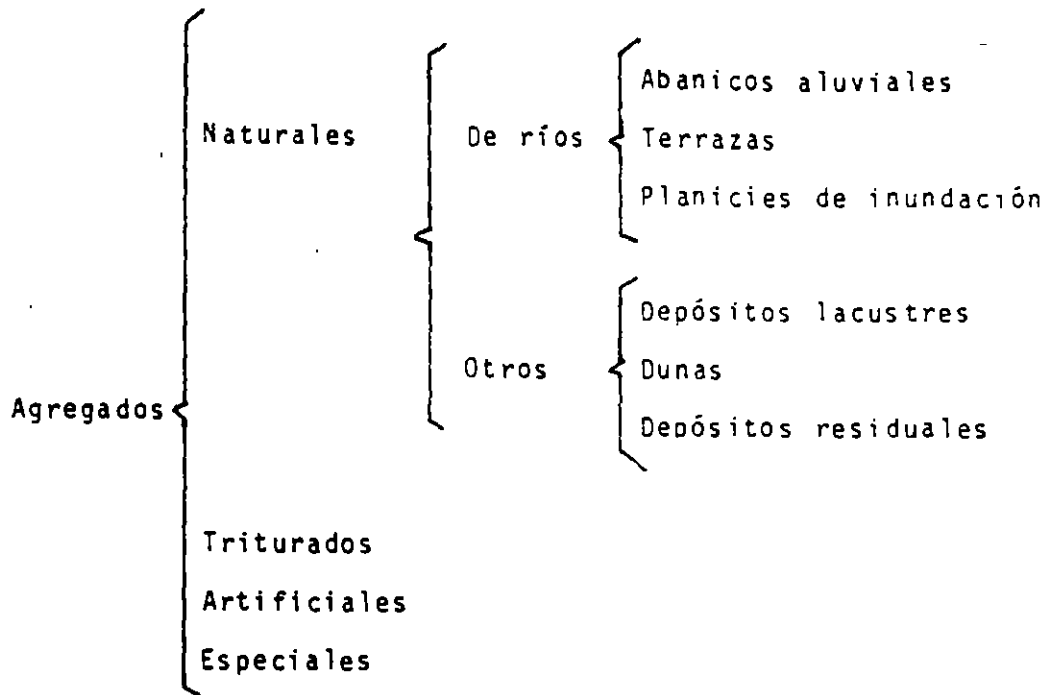
Cristalina

Porosa

La forma y textura pueden afectar la trabajabilidad -- del concreto, por lo cual también podrán alterar a la demanda de agua y del cemento y, por consiguiente, a la resistencia final. La textura afecta también a la adherencia que se desarrolla entre la partícula y la pasta de cemento, por lo cual nuevamente está influenciando a la resistencia del concreto.

Estas características se deberán tomar en cuenta para los estudios iniciales pero, una vez definidos los agregados, no es factible tratar de controlar sus variaciones, más que en ~~casos muy contados~~, como sería por ejemplo, el empleo de equipo especial de trituración para mejorar la forma de la partícula.

Una clasificación muy general de los agregados la podemos manejar como sigue:



Los agregados más comunmente usados como la arena, grava, piedra triturada y escoria de altos hornos enfriada al aire producen concreto de peso normal es decir concreto que pesa de 2100 a 2500 kilogramos por metro cúbico.

Las lutitas, arcillas, pizarras y escoria esponjadas se usan como agregados para producir concretos estructurales ligeros, con pesos unitarios que varían de 1300 a 1800 kilogramos por metro cúbico y otros materiales ligeros como la piedra pómez, la escoria, la perlita, la vermiculita y la diatomita se usan para producir concretos aisladores que pesan de 240 a 1400 kilogramos por metro cúbico. Los materiales muy densos como la

barita, limonita, magnetita, ilmenita, hierro y partículas de acero se usan para producir concreto muy denso.

Los agregados de peso normal deben satisfacer los requisitos de calidad de la especificación NOM-C-111-1980 "Agregados para concreto". Los agregados estructurales ligeros deben satisfacer los requisitos de las Especificaciones de los Agregados Ligeros para concreto estructural (NOM-C-299-1980). Los agregados para concretos Aisladores deben satisfacer los requisitos de la Especificación para Agregados Ligeros para Concretos Aisladores (ASTM, C332). En la actualidad no existen especificaciones para los materiales de gran peso.

En la norma NOM-C-305-1980 "Agregados para concreto, descripción de sus componentes minerales naturales" se describen los minerales más comunes o importantes que se encuentran en los agregados. La clasificación mineralógica ayuda a determinar las propiedades de un agregado, pero no ofrece ninguna base para predecir la actuación del concreto, pues no hay minerales universalmente deseables, y muy pocos resultan siempre indeseables.

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

Composición granulométrica

Peso específico

Absorción

Peso volumétrico

Sanidad

Resistencia

Resistencia al desgaste

Reacción alcali-ágregado

Forma y textura superficial de las partículas

COMPOSICION GRANULOMETRICA.

La composición granulométrica es la distribución de ta ma ños de partículas, determinada en laboratorio por medio de -- una separación mecánica efectuada con mallas reglamentarias. -- Los valores que se obtienen mediante esta prueba (NOM-C-77-1966 método de prueba para análisis granulométrico de agregados fi-- nos y gruesos), expresados como porcentajes retenidos, o que pa sen las diversas mallas, se tabulan y se grafican para su inter pretación. La granulometría de los agregados juega un papel de máxima importancia en las características del concreto.

Las variaciones en graduación de los agregados alteran a una serie muy compleja de factores, empezando por el área específica del material pétreo, que a su vez afecta a la trabajabilidad del concreto y a la demanda de agua y cemento. Como re sultado también se afecta a la compactación de la masa de con-- creto y otras características tales como el acabado, la segrega ción y el sangrado.

Las norma oficial señala lfmities de graduación ópti ma para los agregados grueso y fino. Aún cuando no siempre es posible ajustarse a ellos, constituyen un criterio definido a las tendencias que deben buscarse para obtener el mejor comportamiento de los agregados.

PESO ESPECIFICO, ABSORCION Y PESO VOLUMETRICO

Estas caracterfsticas son importantes para los estudios iniciales del concreto, ya que todos estos valores intervienen en el diseño de los porporcionamientos para las resistencias especificadas de proyecto.

Además el peso especffico da una buena idea de la composición ffsica de las partfculas individuales, que a su vez -- proporciona datos para clasificar al agregado como ligero o pesado (NOM-C-72-1968) y para tener un indicio inicial sobre resistencia potencial. El peso volumétrico también califica al agregado en características semejantes, para este caso se refiere ~~al conjunto de partículas en vez de a las partículas individuales.~~
les.

En la NOM-C-73-1972. Se contempla la determinación -- del peso unitario de los agregados.

Por su parte, la absorción proporciona idea de la poro

sidad del material, que estará influenciado a su vez a características tales como su densidad aparente, textura, demanda de agua y resistencia estructural.

SANIDAD

Esta es la capacidad del agregado para resistir cambios excesivos en volumen, como consecuencia de los cambios en condiciones físicas, estos últimos causados por variaciones ambientales tales como: Congelamiento y deshielo, cambios térmicos y estados de saturación y secado.

Existen pruebas de laboratorio (NOM-C-75-1972 determinación de la sanidad de los agregados por medio de sulfato de sodio o del sulfato de magnesio) que pretenden reproducir en forma aproximada esta condición y por consiguiente dan valores relativos que clasifican al agregado en cuanto a su resistencia contra estos agentes.

RESISTENCIA

Es clara la importancia que tiene la resistencia de los agregados puesto que de ella dependerá la resistencia al concreto.

Se pueden considerar dos tipos principales de resisten

cia en las partículas que forman el agregado que son: Resistencia a la compresión y resistencia al impacto (tenacidad). Existen métodos para valuar ambas resistencias y, aunque principalmente se utilizan para los estudios iniciales de aceptación, -- también se emplean para control de calidad de los agregados ya que es muy factible que se presenten variaciones de estas características, aún en un mismo banco de material.

RESISTENCIA AL DESGASTE

La resistencia al desgaste de un agregado se usa con frecuencia como indicador general de la calidad del agregado. Esta característica es esencial cuando el agregado se usa en -- concreto sujeto a desgaste como en los pisos para servicio pesado.

El método de prueba más común para la resistencia al desgaste es el método del tambor giratorio de Los Angeles (NOM-C-196-1978). Sin embargo, la comparación de los resultados de ~~las pruebas de desgaste de los agregados con las hechas para de~~ terminar la resistencia al desgaste del concreto no muestran -- una correlación directa. La resistencia al desgaste del concreto puede determinarse con más precisión mediante pruebas de desgaste en el mismo concreto.

REACCION ALCALI-AGREGADO (NOM-C-298-1980)

Se considera que los agregados tienen estabilidad química cuando no reaccionan químicamente con el cemento en forma peligrosa, ni sufren la influencia química de otras fuentes externas. En algunas regiones, los agregados que tienen ciertos elementos químicos reaccionan con los álcalis del cemento. Esta reacción álcali agregado puede producir expansión anormal y agrietamientos irregulares en el concreto.

Si no existen registros sobre el comportamiento del -- agregado y se sospecha que es inestable químicamente, existen pruebas para identificar los agregados que reaccionan con los -- álcalis la NOM-C-180-1971 "Métodos de prueba para la determinación de la reactividad potencial de los agregados con los álcalis del cemento por medio de barras de mortero"

FORMA Y TEXTURA SUPERFICIAL DE LAS PARTICULAS

La forma de las partículas y la textura superficial de un agregado influyen en las propiedades del concreto fresco más que en el concreto endurecido. Las partículas de superficie rugosa o las planas y alargadas requieren más agua para producir un concreto manejable que los agregados redondeados o con partículas cuboides. Por tanto, las partículas del agregado que son angulares requieren más cemento para mantener la misma relación

agua-cemento. Sin embargo, cuando la gradación es buena, tanto los agregados triturados como los no triturados generalmente -- dan la misma resistencia, siempre de la dosificación de cemento sea la misma.

En la siguiente tabla se resumen las características antes mencionadas.

Característica	Significado o importancia	N.O.M.	Requisitos, según la(s) especificación(es).
Resistencia al desgaste	Indicador de la calidad del agregado. Para los pisos de bodegas, plataformas de carga, pavimentos.	C-196-1978	Máximo porcentaje de -- pérdida
Resistencia a la congelación y la fusión	Estructuras sujetas al intemperismo	C-75-1972	Número máximo de ciclos
Estabilidad química	Resistencia y durabilidad de todos los tipos de estructuras	C-180-1971	Máxima dilatación de la barra de mortero * Los agregados no deberán reaccionar con los álcalis del cemento.
Forma de la partícula y textura superficial.	Manejabilidad del concreto fresco.		Porcentaje máximo de -- piezas.
Granulometría.	Manejabilidad del concreto fresco. Economía.	C-77-1966	Porcentaje máximo y mínimo que pasa por las cribas estándar.
Peso volumétrico unitario.	Cálculos para el proyecto de mezclas Clasificación.	C-73-1972	Peso unitario mínimo o máximo (concretos especiales).
Absorción y humedad superficial.	Control de la calidad del concreto.		

SUSTANCIAS PERJUDICIALES EN LOS AGREGADOS.

Las sustancias perjudiciales que pueden estar presentes en los agregados incluyen las impurezas orgánicas, limo, arcilla, carbón de piedra, lignito y algunas partículas blandas y ligeras. La mayor parte de las especificaciones limitan las cantidades permisibles de estas sustancias en los agregados.

Los métodos de prueba para descubrir las sustancias perjudiciales, cualitativa o cuantitativamente, se dan en la siguiente tabla:

Sustancias Perjudiciales	Efectos sobre el concreto	NOM
Impurezas orgánicas	afectan el fraguado y el endurecimiento, y pueden producir deterioro.	C-76-1966
Materiales más finos que la malla N° 200	Afectan la adherencia y aumentan la cantidad de agua necesaria.	C-71-1967
Carbón de Piedra, Lignito u otros materiales ligeros.	Afectan la durabilidad y pueden producir manchas y reventones.	C-72-1968
Partículas blandas.	Afectan la durabilidad	
Partículas frágiles.	Afectan la manejabilidad y la durabilidad, y pueden producir reventones.	

Resumiendo las características de los agregados que --
afectan las propiedades del concreto tenemos:

Propiedad del Concreto	Propiedad Sobresaliente del Agregado
DURABILIDAD:	
Resistencia al congelamiento y deshielo	Sanidad Porosidad Permeabilidad Grado de Saturación Resistencia a la tensión Textura Presencia de Arcilla
Resistencia al mojado y secado	Estructura de los Poros Módulo de Elasticidad
Resistencia al calentamiento y enfriamiento	Coeficiente de expansión térmica
Resistencia a la abrasión	Dureza
Reacción álcali-agregados	Presencia de ciertos componentes silícicos
RESISTENCIA:	Resistencia Textura superficial Limpieza Forma de la partícula Tamaño máximo
CONTRACCION:	Módulo de elasticidad Forma de la partícula Granulometría Limpieza Tamaño máximo Porcentaje de arcilla
COEFICIENTE DE EXPANSION TERMICA:	Coeficiente de expansión térmica Módulo de elasticidad
CONDUCTIVIDAD TERMICA:	Conductividad térmica
CALOR ESPECIFICO:	Calor específico

Propiedad del ConcretoPESO VOLUMETRICO:MODULO DE ELASTICIDAD:DESLIZAMIENTO:ECONOMIA:Propiedad sobresaliente del
AgregadoDensidad
Forma de la partícula
Granulometría
Tamaño máximoMódulo de elasticidad
Relación de PoissonTendencia al pulimentoForma de la partícula
Granulometría
Tamaño máximo
Cantidad de procesamiento
Disponibilidad

C A P I T U L O III

CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL
CONCRETO FRESCO.

Para continuar con la finalidad de proporcionar al profesionista, herramientas para el mejor conocimiento del concreto, así como para tener bases más firmes para la interpretación de los resultados de ensayos de resistencia a compresión del -- mismo, daremos un pequeño repaso a las características principales del concreto fresco.

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

Entre las principales características del concreto --- fresco podemos considerar las siguientes:

UNIFORMIDAD

Considerando que el concreto es un material heterogé-- neo que se produce mezclando diversos componentes en cantidades establecidas, es necesario que esta mezcla sea uniforme de buena cohesión y no segregable. Para que esto ocurra se requiere conjugar dos condiciones indispensables:

Que la mezcla este correctamente diseñada y con la --- consistencia adecuada a las condiciones de ejecución de la obra.

Que se utilicen equipos y procedimientos de elabora---
ción y colocación adecuados.

TRABAJABILIDAD

Podemos definir el término "trabajabilidad" de un concreto como la facilidad que presenta para ser transportado, colocado y compactado. Es importante hacer notar que esta trabajabilidad es relativa: Un concreto trabajable para una presa - puede no ser trabajable para una columna. Con base en esta definición se llega a la conclusión que no se conoce ningún procedimiento de ensaye que la mida directamente, sin embargo existen algunos que pueden proporcionar información útil dentro de intervalos razonables de variación.

SEGREGACION Y SANGRADO

NOM-C-296-1980 Industria de la Construcción, concreto, determinación del sangrado.

Se conoce como segregación a la separación de los elementos que forman una mezcla heterogénea de modo que su distribución deje de ser uniforme. En el concreto se presenta debido a la diferencia de tamaño de las partículas y a la densidad de los componentes.

El sangrado es una forma de segregación en la cual una parte del agua de la mezcla tiende a elevarse a la superficie del concreto recién colocado.

FRAGUADO

Se entiende por fraguado al cambio de un fluido al estado rígido. En concreto se emplea para describir la rigidez de la mezcla. En forma arbitraria para el concreto, se emplean dos términos: Fraguado inicial y Fraguado final. Se dice que el concreto alcanza el Fraguado inicial cuando su resistencia a la penetración es de (35 kg/cm²): el Fraguado final se alcanza cuando la resistencia a la penetración es de (280 kg/cm²).

Estas características son muy importantes; ya que para formar criterios de aceptación o rechazo es necesario conocerlas mediante las pruebas que se realizan a dicho concreto fresco.

~~Estas pruebas se ubican dentro del Proceso de Control~~
del Concreto Fresco, el cual puede dividirse en dos etapas, la primera que consiste en aquellos trabajos o verificaciones que se realizan previo o durante la elaboración del concreto y la segunda etapa que la componen dichos ensayos o determinaciones que se realizan al concreto ya elaborado.

PRIMERA ETAPA

Los trabajos de esta etapa consisten básicamente de los siguientes pasos:

a) Verificación del funcionamiento y precisión de los equipos de dosificación y mezclado.

La verificación de los equipos de dosificación y mezclado, se realiza mediante la Norma Oficial Mexicana NOM-C-155-1984 la cual presenta las siguientes especificaciones para el equipo de las plantas dosificadoras.

Depósito y tolvas

Las plantas dosificadoras deben estar provistas de depósitos con compartimiento separados, adecuados para el agregado fino y para cada uno de los tamaños de agregado grueso utilizado. Cada compartimiento del depósito debe ser marcado y operado en tal forma que la descarga a la tolva pesadora sea eficiente, libre y con una segregación mínima. Se debe contar con instrumentos de control, que pueden interrumpir la descarga del material en el momento que la tolva-báscula contenga la cantidad deseada. Esta tolva debe permitir acumulación de residuos y de materiales que puedan modificar la tara.

Báscula

Debe tener una precisión tal que al calibrarse con carga estática la tolerancia sea de $\pm 0.4\%$ de su capacidad total.

Las básculas para dosificar los ingredientes para el concreto pueden ser de balancín o de carátula, sin resortes. Se pueden aceptar otros equipos (eléctricos, hidráulicos, celdas de carga), diferentes a las básculas de balancín o de carátulas, sin resortes, siempre y cuando cumplan con las tolerancias señaladas.

Para la verificación y calibración de las básculas se requiere de taras normalizadas. Se deben mantener limpios todos los puntos de apoyo, abrazaderas y partes de trabajo similares de la báscula. Las básculas de balancín deben estar equipadas con un indicador suficientemente sensible para mostrar movimientos cuando una masa igual al 0.1% de la capacidad nominal de la báscula se coloque en la tolva-pesadora. La separación entre dos marcas debe ser cuando menos del 5% de la capacidad neta del brazo en su primera aproximación y del 4% del brazo menor en la segunda aproximación.

Medidores de agua

Los aparatos para la medición del agua añadida deben ser capaces de proporcionar a la revoltura la cantidad requerida. Deben estar arreglados de tal forma que las mediciones no sean afectadas por variaciones de presión en la tubería de abastecimiento del agua y los tanques de medición deben estar equipados con vertederos y válvulas para su calibración, a menos que se proporcionen otros medios para determinar rápidamente y con exactitud la cantidad de agua en el tanque.

Medidores de aditivos

El equipo de medición del aditivo debe proporcionar a la revoltura la cantidad requerida y debe contar con válvulas y vertederos para su calibración, a menos que se proporcionen otros medios para determinar rápidamente y con exactitud la cantidad de aditivo en el dispositivo.

Mezcladoras y revolvedoras

Las mezcladoras pueden ser estacionarias o camiones mezcladores y/o agitador.

El concreto debe ser mezclado por medio de los requisitos de uniformidad de mezclado del concreto indicados en la siguiente tabla. La aprobación de la mezcladora puede ser otorgada con el cumplimiento de cuatro pruebas de las cinco indicadas en dicha tabla.

P R U E B A

DIFERENCIA MAXIMA PERMISIBLE ENTRE RESULTADOS DE PRUEBA CON MUESTRAS OBTENIDAS DE DOS PORCIONES DIFERENTES DE LA DESCARGA (*).

1. Peso volumétrico (Determinado según la Norma NOM-C-162 en Kg/m ³).	15 kg/m ³ .
2. Contenido de aire en % del volumen del concreto (determinado según Norma NOM-C-157) para concretos con -- aire incluido.	1 %
3. Revenimiento: Si el revenimiento promedio es menor de 5 cm.	1.5 cm.
Si el revenimiento promedio está -- comprendido entre 5 y 10 cm.	2.5 cm.
Si el revenimiento promedio es superior a 10 cm.	3.5 cm.
4. Contenido del agregado grueso retenido en la criba M 1.7 expresado en % del peso de la muestra.	6 %
5. Promedio de la resistencia a la compresión a 7 días de edad de cada -- muestra. Expresado en % (**).	7.5 %

(*) ~~Las dos muestras para efectuar las determinaciones de esta tabla deben obtenerse de dos porciones diferentes tomadas al principio y al final de la descarga. (Principio: Del 10 al 15%; Final del 85 al 90% del volumen).~~

(**) La aprobación tentativa de la mezcladora puede ser otorgada en -- tanto se obtengan los resultados de la prueba de Resistencia.

b) Tolerancias en la medida de los materiales.

CEMENTO

El cemento debe ser pesado en una tolva-báscula. Cuando la cantidad de cemento de una revoltura de concreto sea igual o exceda al 30% de la capacidad total de la tolva-báscula, la tolerancia máxima debe ser de $\pm 1\%$ de la masa requerida. Para revolturas menores donde la cantidad de cemento es menor del 30% de la capacidad total de la tolva-báscula, la cantidad de cemento pesado no debe ser menor que la requerida, ni mayor que 4%.

AGREGADOS

Cuando los agregados se les determine individualmente su masa, la cantidad indicada por la tolva-báscula debe tener una tolerancia de $\pm 2\%$ de la masa requerida. Cuando a los agregados se les determine su masa en forma acumulativa y su masa sea del 30% o más de la capacidad de la tolva-báscula, la tolerancia máxima debe ser de $\pm 1\%$ y si la masa es menor del 30%, la tolerancia máxima debe ser de $\pm 0.3\%$ de la capacidad total de la báscula o de $\pm 3\%$ de la masa requerida acumulada, aceptando el valor que sea menor. En la masa de los materiales, se debe tomar en cuenta la humedad y la absorción de los agregados.

AGUA

En el agua de mezclado se considera el agua que se adiciona a la revoltura, el hielo que se le agrega, el agua que esté en forma de humedad superficial en los agregados y el agua agregada con los aditivos. El agua agregada debe ser medida por masa o por volumen con una tolerancia de $\pm 1\%$. Al hielo agregado se le determina su masa. En el caso de camiones mezcladores, cualquier agua de lavado retenida en la olla para usarla en la siguiente revoltura de concreto se mide con precisión. Si esto no es práctico o es imposible, el agua de lavado se debe eliminar de la olla antes de cargar la siguiente revoltura de concreto. El agua de mezclado, cuando incluye el agua de lavado, se mide o se determina su masa con una tolerancia de $\pm 3\%$ de la cantidad calculada.

ADITIVOS

A las puzolanas, cenizas volátiles y aditivos en polvo se les dosifica por masa y a los aditivos en pasta o líquidos se pueden dosificar, por masa o por volumen con una tolerancia de $\pm 3\%$ de la cantidad requerida.

SEGUNDA ETAPA

En esta etapa es necesario conocer las características del concreto fresco mediante la realización de pruebas al concreto elaborado.

TRABAJABILIDAD

Como se mencionó anteriormente, aún cuando no exista un procedimiento de ensaye que mida directamente la trabajabilidad existen algunos que proporcionan información útil, entre los más conocidos tenemos los siguientes:

REVENIMIENTO

NOM-C-156-1980 Determinación del revenimiento del concreto fresco.

El ensaye que con mayor frecuencia se realiza en las obras, es la determinación rutinaria de la consistencia del concreto mediante la prueba de revenimiento, esto es debido principalmente a su facilidad y al hecho de que se obtienen resultados inmediatos. Se puede considerar al valor del revenimiento como indicativo de la uniformidad en la relación agua-cemento, para una relación grava-arena determinada. La variación en el revenimiento es con frecuencia un medio para detectar variacio-

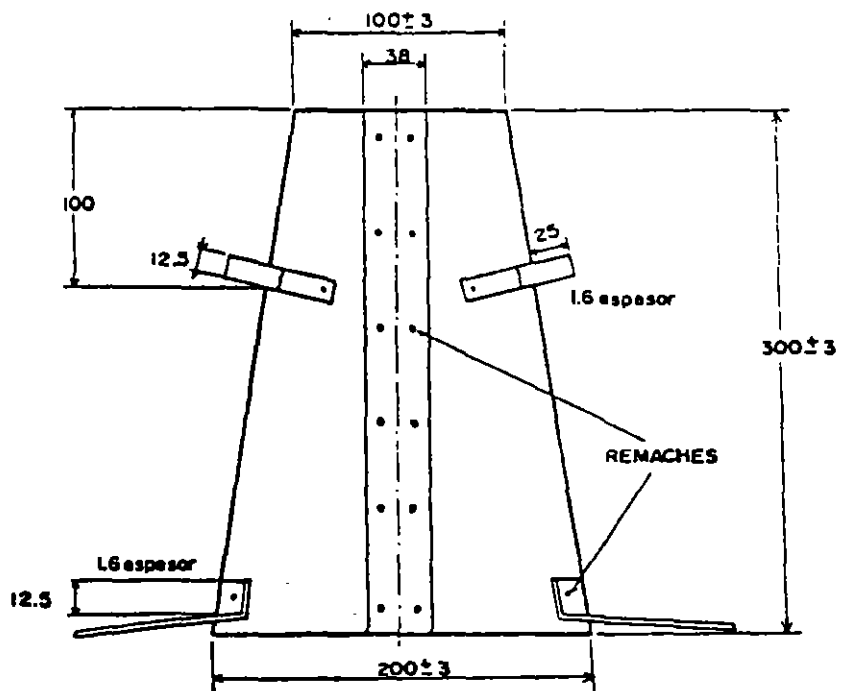
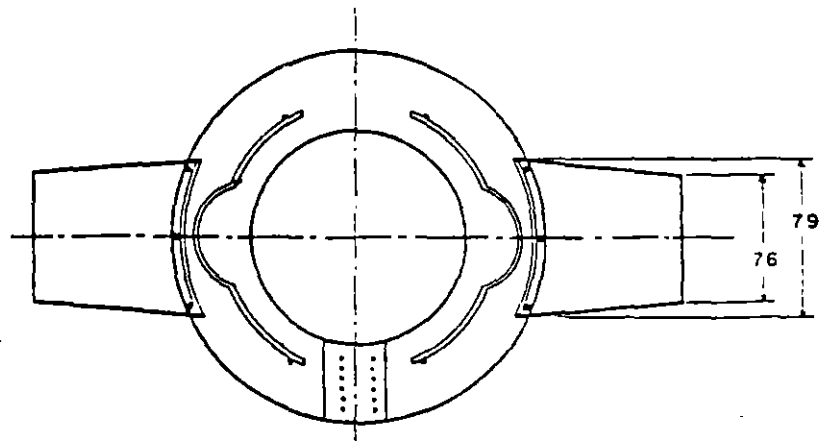
nes en la relación agua-cemento, por lo que es posible utilizar esta prueba como un criterio para la aceptación o rechazo del concreto fresco, desde el punto de vista de las variaciones que esto podría ocasionar en la resistencia, además de los efectos que puede ocasionar en los procesos de transporte, colocación, compactación y acabado del concreto en la estructura.

La Norma Oficial Mexicana NOM-C-156-1980 da la definición de Revenimiento como sigue:

Revenimiento es la medida de consistencia del concreto fresco en términos de la disminución de altura, en un tiempo de terminado, de un cono truncado de concreto fresco de dimensiones específicas, las cuales se muestran en la fig. III.1.

El equipo que se especifica para esta prueba es: Molde metálico, varilla de acero de sección circular, recta, lisa, de 16 mm. de diámetro aproximadamente 600 mm. de longitud, con uno de los extremos redondeados hemisféricamente con un radio de 8 mm. Equipo de cribado (malla 38 mm), y herramienta manual, como palas, cucharas, llanas metálicas y guantes de hule.

En la NOM-C-155-1984 "Concreto Premezclado" y ASTM-C-94, se establecen las siguientes tolerancias en la medida del revenimiento:



NOM-c-156	CONO METALICO	Esc: no
		Acot: mm

FIG. III.1 EQUIPO PARA LA OBTENCIÓN DEL REVENIMIENTO

Revenimiento Especificado	Tolerancia	
	NUM.	ASTM
Hasta 5 cm.	± 1.5 cm.	± 1.3 cm.
Más de 5 hasta 10 cm.	± 2.5 cm.	± 2.5 cm.
Más de 10 cm.	± 3.5 cm.	± 3.8 cm.

FACTOR DE COMPACTACION

Puede decirse que la prueba del factor de compactación es el método más confiable para medir la trabajabilidad del concreto. Consiste en determinar el grado de compactación alcanzado por una cantidad estándar de trabajo. El grado de compactación, llamado factor de compactación, se mide mediante la relación de peso específico, es decir, el cociente del peso específico realmente obtenido en la prueba entre el peso específico del mismo concreto totalmente compactado.

En la fig. III.2 se muestra un aparato común para medir el factor de compactación. Su empleo es poco frecuente debido al tamaño del equipo y solamente se usa en laboratorios de investigación o de algunas obras de gran tamaño. Para concretos con agregado hasta 19 mm., la altura del aparato es de aproximadamente 1.20 m.; para concreto con agregados de 19 a 28 mm. (3/4" a 1 1/2") debe usarse un aparato mayor, el cual tiene aproximadamente 1.8 m. de altura.

Para concretos de consistencia seca se obtienen resultados más confiables que con la prueba de revenimiento.

ESFERA DE KELLY

Esta es una prueba más sencilla y rápida de realizar que la del revenimiento, sin embargo en nuestro medio no se ha generalizado su uso. El método consiste en medir la penetración en el concreto de una esfera de 3" de radio y 30 lb. de peso. A fin de evitar efectos de frontera, la profundidad del concreto que se prueba no debe ser menor de 20 cm., y la menor dimensión lateral de 46 cm. No existe una correlación directa entre esta prueba y la de revenimiento ya que ninguna de las pruebas miden propiedades básicas del concreto. En la fig. III.3 se muestra este equipo.

PRUEBA DE REMOLDEO DE POWERS.

En esta prueba se mide la trabajabilidad en función del esfuerzo realizado para cambiar la forma de una muestra de concreto; esto es, de la forma de un cono truncado (cono de revenimiento) a la de un cilindro. Se realiza mediante una mesa de fluidez (fig. III.4) y al esfuerzo realizado se expresa por el número de impactos o golpes que se requieren. Esta prueba se considera de laboratorio exclusivamente.

FIG. III.2. APARATO PARA MEDIR
EL FACTOR DE
COMPACTACION.

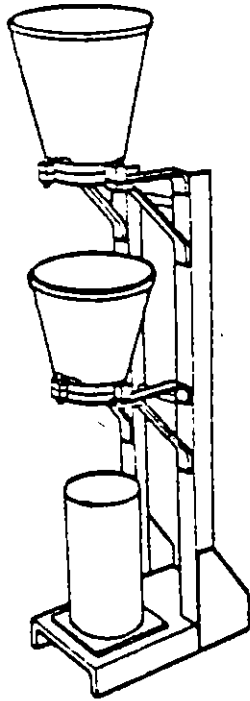
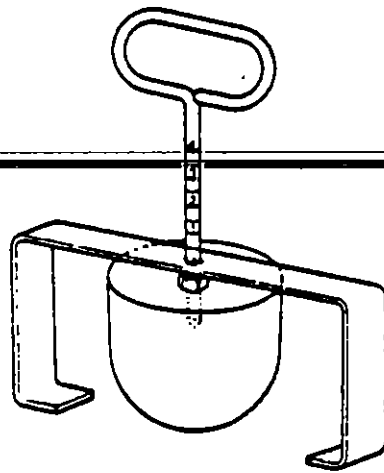


FIG. III.3 ESFERA DE KELLY.



PRUEBA VEBE

Al igual que la anterior es un procedimiento de remoldeo, para lo cual se ocupa una mesa vibratoria (fig. III.5) en lugar de la mesa de fluidez. Se cuantifica la trabajabilidad como el tiempo en que este remoldeo se realiza. Por ser un juicio visual, la dificultad de establecer el final de la prueba puede ser una fuente de error.

CONTENIDO DE AIRE

Esta determinación se realiza básicamente en aquellos casos en los cuales se emplean aditivos inclusores de aire, --- principalmente en zonas con climas extremos en donde es necesario proteger al concreto de los efectos de hielo y deshielo.

TIEMPO DE FRAGUADO

Entre las pruebas que se realizan al concreto fresco, tal vez a la que menos atención se le presta, es la determinación de tiempos de fraguado, aún cuando es una prueba que debe considerarse como importante, principalmente en aquellos casos en los cuales se emplean aditivos.

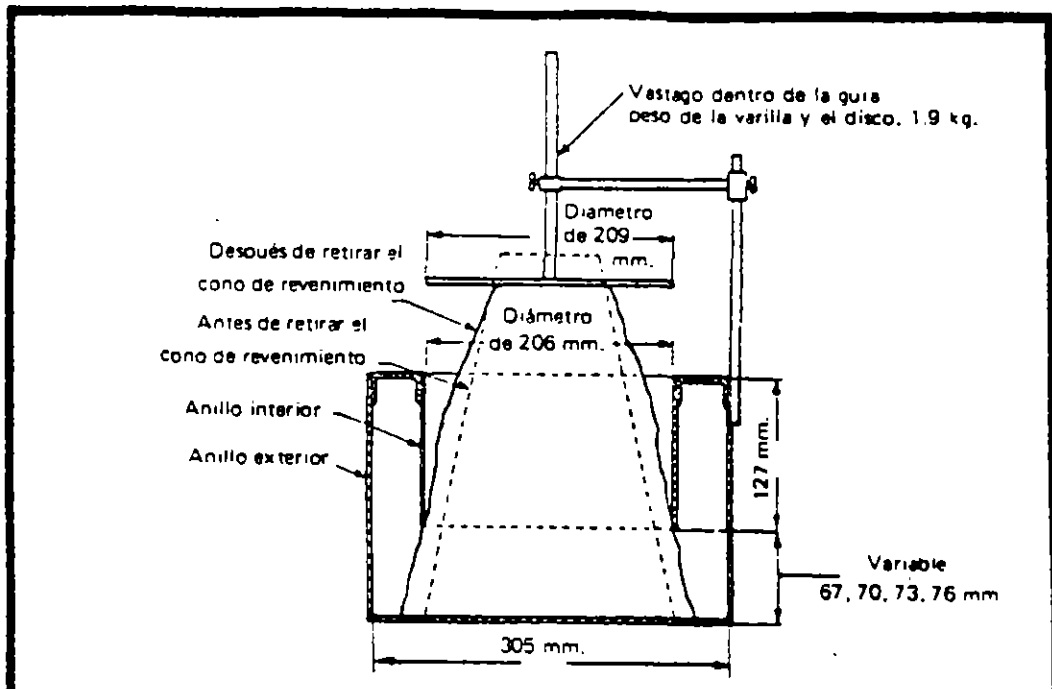


FIG. III. 4. APARATO PARA LA PRUEBA DE REMOLDEO.

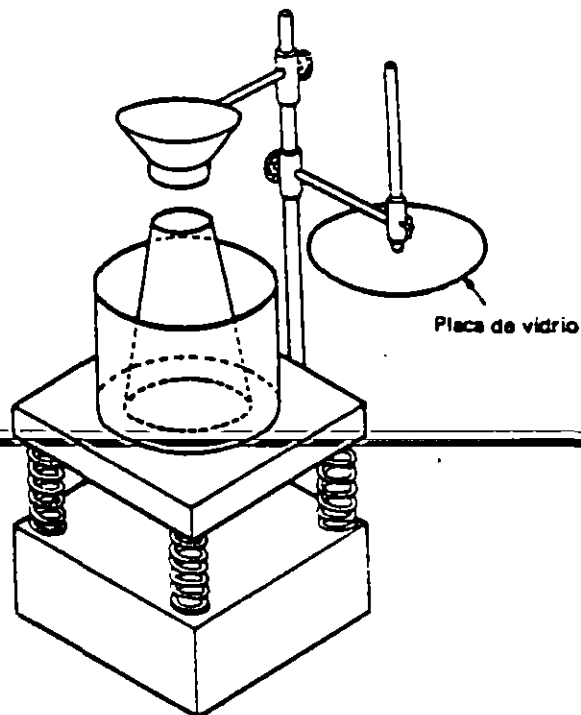


FIG. III. 5 APARATO
VEBE

PESO VOLUMETRICO

Este tipo de determinación se efectúa principalmente durante el control de producción de concreto con objeto de calcular los rendimientos. En algunas ocasiones, en estructuras especiales, se fijan límites máximos o mínimos, haciendo necesario en este caso para fines de control efectuar determinaciones.

ANALISIS DEL CONCRETO FRESCO

En la actualidad, principalmente en obras de gran magnitud, se realiza la determinación de la composición del concreto para conocer básicamente la relación agua-cemento o simplemente el consumo de cemento. Pueden ser dos los objetivos que se buscan con la realización de estas pruebas; el primero de ellos es con fines de controlar la producción del concreto conociendo los consumos reales de cemento; el segundo objetivo es emplearlo como un procedimiento acelerado para predecir la resistencia del concreto mediante la determinación de la relación agua-cemento.

PRUEBAS PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES
GENERALES DEL CONCRETO ENDURECIDO

Debido al proceso continuo de hidratación del cemento, el concreto tiende a aumentar su resistencia y en general, a mejorar sus características, con la edad.

Este proceso de hidratación puede ser más o menos efectivo, según sean las condiciones de intercambio de agua con el ambiente después del colado. Por lo tanto, las propiedades del concreto endurecido, dependen generalmente de las condiciones de curado a través del tiempo, no obstante como veremos más adelante, existen otros factores que afectan a éstas.

Las principales propiedades y características del concreto endurecido, son las siguientes:

- Resistencia a la Compresión Simple
- Resistencia a la Tensión
- Resistencia a la Flexión
- Resistencia al Esfuerzo Cortante
- Resistencia a la Compresión Triaxial
- Resistencia a la Torsión
- Resistencia al Impacto
- Resistencia a la Fatiga

- Resistencia al Intemperismo
- Resistencia a la Abrasión
- Resistencia al Fuego
- Adherencia
- Permeabilidad
- Durabilidad
- Conductividad Térmica y Acústica
- Flujo Plástico
- Absorción de Radiaciones
- Contracción por Hidratación del Cemento
- Contracción por Secado
- Expansión por Saturación
- Expansión por Reacción Química
- Expansión Térmica
- Módulo de Elasticidad a la Compresión
- Módulo de Elasticidad al Esfuerzo Cortante
- Coeficiente de Poisson
- etc.

De éstas la resistencia del concreto endurecido, se -- considera como su propiedad más importante, sin embargo, en algunos casos especiales, otras propiedades, tales como: impermeabilidad, durabilidad, conductividad térmica, etc., pueden resultar más valiosas. Además, muchas de las características deseables del concreto, aunque no todas, se relacionan cualitativa-- mente con su resistencia a la compresión, ya que ésta ofrece un

panorama general de la calidad del concreto, porque está relacionada directamente con la estructura de la pasta de cemento endurecido. Sin embargo, la razón principal consiste en la importancia intrínseca que tiene dicha resistencia en el comportamiento de las estructuras de concreto, bajo la gama total de sollicitaciones a que pueden quedar sujetas.

Para determinar las características antes indicadas -- las pruebas de concreto endurecido pueden clasificarse en: ENSAYES DESTRUCTIVOS Y ENSAYES NO DESTRUCTIVOS. Las pruebas destructivas, se han venido usando desde hace muchos años, sin embargo, hasta la fecha no existe una prueba de este tipo que sea mundialmente aceptada; de aquí, que en diversos países se utilizan distintos métodos y técnicas. Por lo que respecta a pruebas no destructivas, éstas hacen posible probar repetidamente la misma muestra, y consecuentemente, estudiar la variación de las propiedades del concreto con el paso del tiempo.

A continuación se describen brevemente las pruebas de concreto endurecido que se usan comunmente en nuestro medio; de éstas las Pruebas Destructivas más comunes son: Prueba a la Compresión Simple, Prueba de Flexión, Prueba Brasileña de Tensión; las Pruebas No Destructivas más comunes son: Prueba del Martillo de Rebote (Esclerómetro), Prueba de Resistencia a la Penetración (Pistola Windsor), Prueba de Pulso Ultrasónico, Prueba de corazones extraídos del Concreto Endurecido y Prueba de Extracción (Pull-Out) en Concreto Endurecido, los tres últimos tipos de pruebas son consideradas, por algunos autores, como pruebas semidestructivas.

PRUEBA DE FLEXION

El índice de resistencia a la flexión de concreto simple se obtiene del ensaye de vigas de sección cuadrada, simplemente apoyadas y sujetas a una o dos cargas concentradas, como puede observarse en la figura IV.1. Como en el caso de Pruebas de resistencia a la compresión, (NOM-C-84-1966) existen Normas en las cuales se especifica también el modo de muestreo, el cuidado y las condiciones del ensaye, en nuestro medio, las normas usuales están basadas, entre otras, en las NOM-C-161-1974, - C-160-1976.

La resistencia en la flexión es mayor en especímenes sujetos a una carga concentrada que en aquellos sujetos a dos cargas simétricas porque en el segundo caso la zona de esfuerzos máximos se presentan en una porción mayor del espécimen, lo que aumenta las posibilidades de que una región de menor resistencia que la promedio se encuentre en dicha zona: como puede observarse en la figura IV.2, donde se presentan los resultados de módulos de ruptura de vigas de diferentes tamaños, sometidas a cargas concentradas en el centro y a los tercios del claro.

La resistencia a la flexión (NOM-C-191-1978) se usa como índice de la resistencia de pavimentación de concreto simple. No obstante, el prisma de concreto simple se usa también para medir la resistencia del concreto en tensión (modulo de ruptura) originada por flexión.

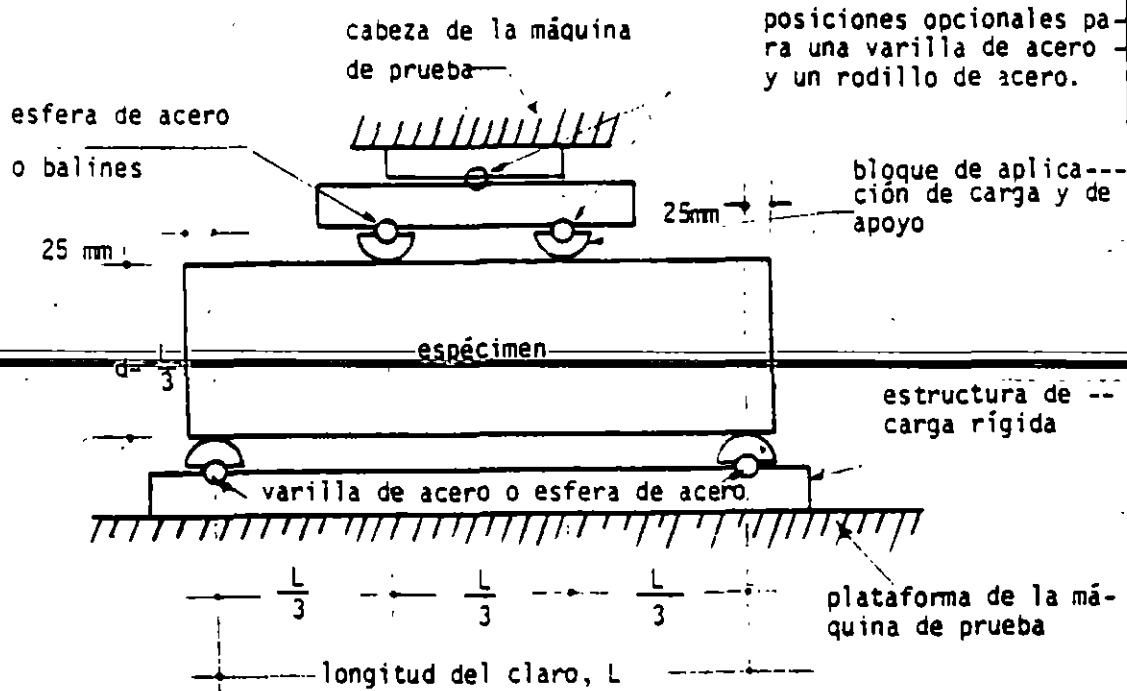
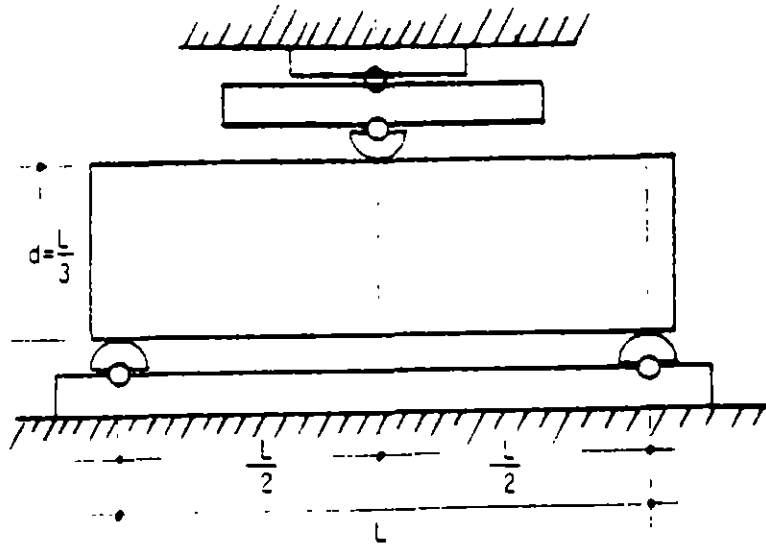


FIG. IV.1 EQUIPO PARA ENSAYAR A FLEXION POR EL METODO DE CARGA EN LOS TERCIOS Y AL CENTRO DEL CLARO

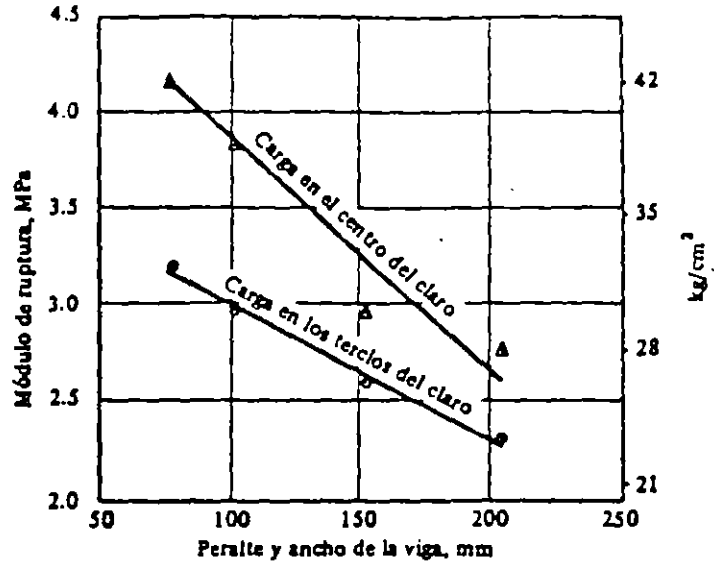


FIG. IX. 2 MODULO DE RUPTURA DE VIGAS DE DIFERENTES TAMAÑOS.

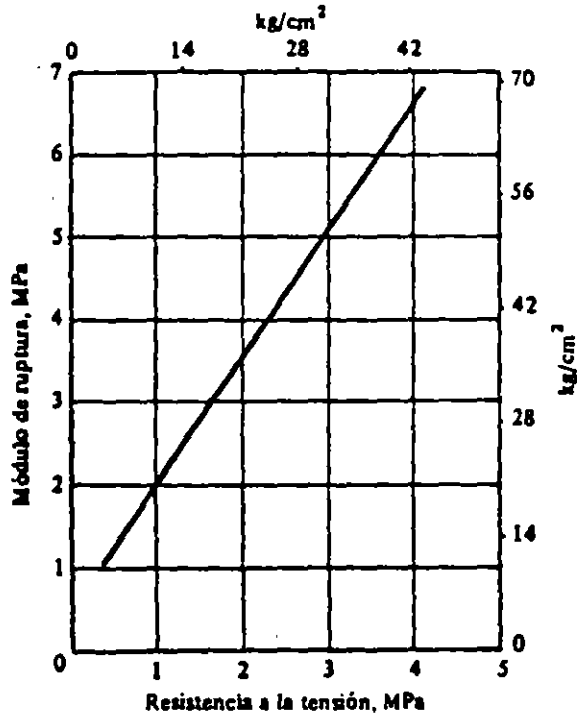


FIG. IV. 2

RELACION ENTRE EL MODULO DE RUPTURA Y LA RESISTENCIA EN TENSION DIRECTA.

PRUEBA BRASILEÑA DE TENSION

Esta prueba es utilizada debido a las dificultades que existen para realizar un ensaye en tensión uniaxial, tension pura.

Por lo tanto un método indirecto de aplicar la tensión, en forma de separación longitudinal, es la prueba brasileña, -- llamada así por deberse a Fernando Carneiro, de Brasil, aun -- cuando independientemente, también se desarrolló en Japón. En esta prueba, un cilindro de concreto de los que se utilizan para las pruebas de compresión se coloca con su eje en posición horizontal entre las platinas de una máquina de prueba, y se aumenta la carga hasta observar una falla de separación por com presión a lo largo del diámetro vertical.

En esencia consiste en someter un cilindro a compre -- sión lineal diametral, como se muestra en la figura IV.3, la -- ~~carga se aplica a través de un material relativamente suave, co~~ mo triplay o corcho. Si el material fuera perfectamente elásti -- co, se originarían esfuerzos de tensión uniformemente distribui -- dos en la mayor parte del plano diametral de carga, como se -- muestra en la figura IV.3. La resistencia en tensión se calcu -- la con la expresión.

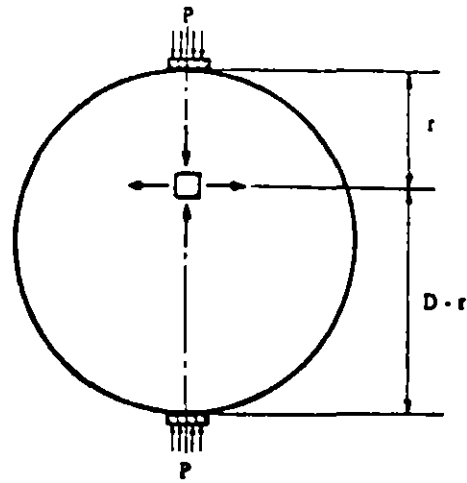


FIG. IV. 3 PRUEBA BRASILEÑA DE TENSION

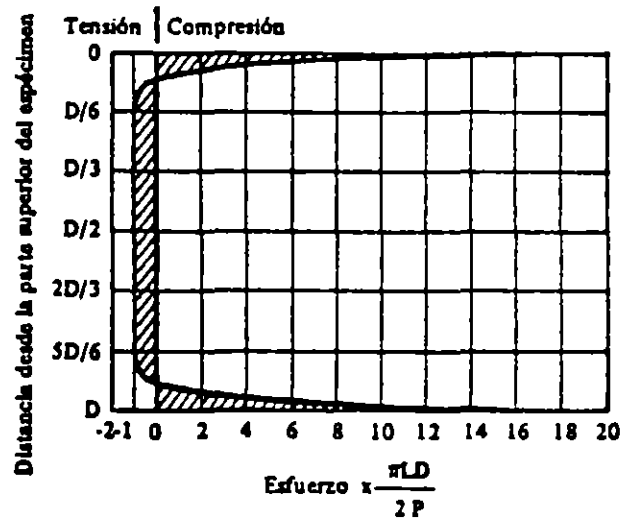


FIG. IV. 3 DISTRIBUCION DEL ESFUERZO HORIZONTAL EN UN CILINDRO CARGADO SOBRE UN ANCHO IGUAL A 1/12 DEL DIAMETRO

$$f_t = \frac{2P}{DL}$$

Dónde

P = Carga máxima

D = Diámetro del espécimen

L = Longitud del espécimen

El muestreo, curado y ensayo de los especímenes, deberá realizarse de acuerdo con las Normas establecidas, que para esta prueba están basadas.

La prueba brasileña se basa en la NOM-C-163-1978 (determinación de la resistencia a la tensión por compresión diametral de cilindros de concreto), es fácil de efectuar y produce resultados más uniformes que otras pruebas de tensión. La resistencia determinada en la prueba brasileña es, según se cree, más apegada a la verdadera resistencia a la tensión del concreto que en el módulo de ruptura; la resistencia a la tensión longitudinal es del 5 al 12% más alta que la resistencia a la tensión directa. Otra de las ventajas de la prueba brasileña consiste en que se puede usar el mismo tipo de muestra para las pruebas de compresión y de tensión.

RESISTENCIA A LA COMPRESION

En virtud que la resistencia a la compresión del concreto, es la característica que se utiliza normalmente para definir la calidad de este, hablaremos de las pruebas principales que se utilizan para medirla.

PRUEBAS DE CORAZONES

Cuando por algún motivo existen dudas sobre la resistencia de un elemento de concreto, se procede a extraer un corazón por medio de una herramienta cortante giratoria con diamante en sus bordes, estos especímenes pueden ser cilindros o prismas, dependiendo si se requieren para determinar la resistencia a la compresión o a la flexión, respectivamente. En la fig. -- IV.4, se presenta un equipo de extracción de corazones.



FIG. IV.4 EQUIPO PARA LA EXTRACCION DE CORAZONES.

Como en los casos anteriores, existe una Norma que especifica el modo de obtención, preparación y ensaye de especimenes de concreto endurecido para ensaye de resistencia a la compresión y flexión.

La resistencia de los corazones es, en general, inferior a la de los cilindros estándar, porque el curado en la obra es siempre de menor calidad que el curado bajo condiciones estándar de humedad. Además, la relación de la resistencia de corazones a la resistencia de cilindros estándar (de la misma edad) no es constante, sino que decrece al aumentar el nivel de resistencia del cilindro.

PRUEBA DEL MARTILLO DE REBOTE

Se han realizado diversos intentos para elaborar pruebas no destructivas, pero pocas han tenido éxito. Uno de los métodos que se le a encontrado aceptación práctica, dentro de alcances limitados, es el de martillo de rebote, una prueba se llama también prueba de martillo de impacto o del esclerómetro; en la figura IV.5 se muestra un esquema de éste.

Esta prueba se basa en el principio de que el rebote de una masa elástica depende de la dureza de la superficie en contra de la cual la masa incide. En la prueba del martillo de rebote, una masa impulsada por medio de un resorte recibe una determinada cantidad de energía al extender el resorte a una posición constante; esto se lleva a cabo al presionar el émbolo contra la superficie del concreto por probar. Al ser liberada la masa, rebota al émbolo que sigue en contacto con la superficie de concreto, y la distancia recorrida por la masa, que se expresa como porcentaje de la extensión inicial del resorte, -- se llama número de rebote; este número queda señalado por un indicador móvil sobre una escala graduada.

Esta prueba determina, en realidad, la dureza de la superficie de concreto y, aún cuando no existe una relación simple entre la dureza y la resistencia del concreto, se puede determinar relaciones empíricas para concretos similares, como la mostrada en la figura IV.6 y IV.7, donde podemos observar, que ~~el número de rebote se ve afectado por factores tales como gra-~~ do de saturación de la superficie, entre otros.

Esta prueba tiene carácter tan solo comparativo, y no se justifican las afirmaciones de algunos fabricantes de que el número de rebote puede convertirse directamente a un valor de resistencia a la compresión. De cualquier manera, la prueba es

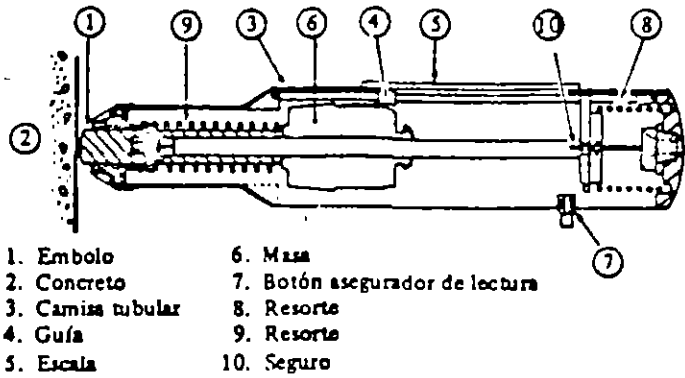


FIG. IV. 5 MARTILLO DE REBOTE.

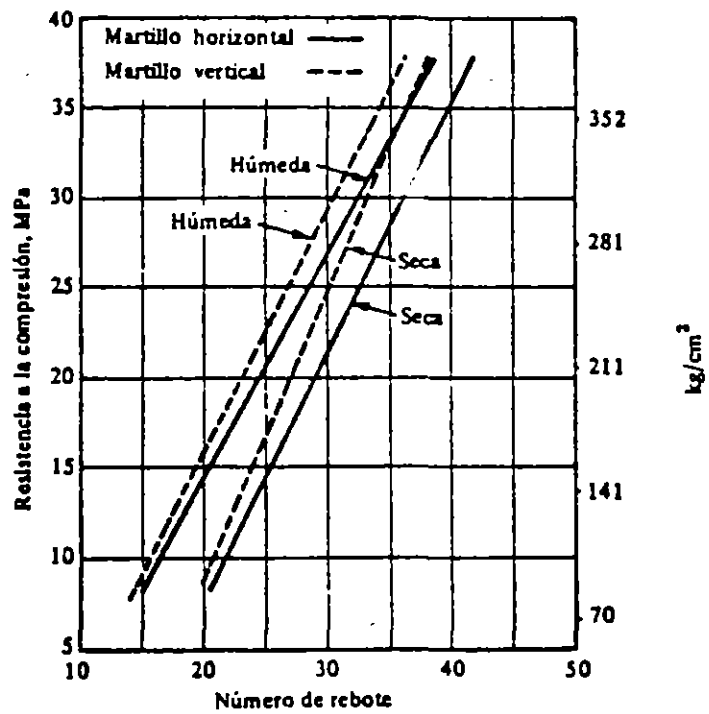


FIG. IV. 6 RELACION ENTRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOS CILINDROS Y EL NUMERO DE REBOTE, PARA LECTURAS DE MARTILLO EN POSICION HORIZONTAL Y VERTICAL, SOBRE UNA SUPERFICIE DE CONCRETO HUMEDA Y SECA.

Útil como medida de la uniformidad del concreto y tiene gran valor para verificar la calidad del material sobre toda una es---trutura, es especial cuando se cuenta con una correlación en--tre el número de rebote y la resistencia a la compresión, determinadas en pruebas destructivas del mismo tipo de concreto. -- Una utilidad más es, durante la construcción de una estructura de concreto, probar con el martillo para determinar si el número de rebote alcanza un valor que se conoce como correspondiente a la resistencia deseada.

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA PENETRACION

Mediante la prueba con Pistola Windsor o de resistencia a la penetración, es posible calcular la resistencia del concreto a partir de la profundidad de penetración de un proyectil metálico impulsado por una carga estándar de pólvora. El principio básico es que, la penetración es inversamente proporcional a la resistencia a la compresión del concreto, pero, en la escala de Mohs debe determinarse la dureza del agregado y esto no presenta dificultad. Hay cuadros publicados de la resistencia vs. la penetración (o longitud del sondeo expuesto) para agregados con dureza entre 3 y 7 en la escala, pero en la práctica la resistencia a la penetración debe relacionarse con la resistencia a la compresión de muestras de prueba estándar o razones del concreto utilizado. En la figura IV.8 aparece una relación característica. Debe tenerse presente que la prueba mide básicamente la dureza, y no puede producir valores absolutos de resistencia, pero resulta de gran utilidad para determinar la resistencia relativa, es decir para comparaciones.

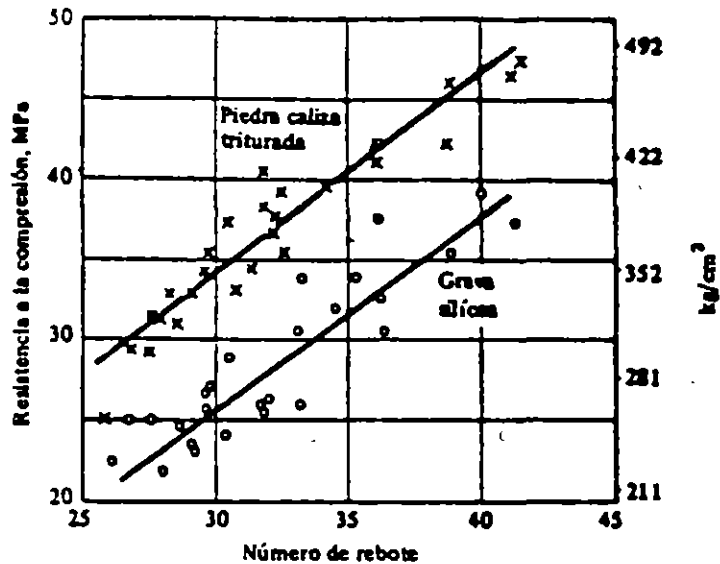


FIG. IX. 7 RELACION ENTRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y EL NUMERO DE REBOTE.

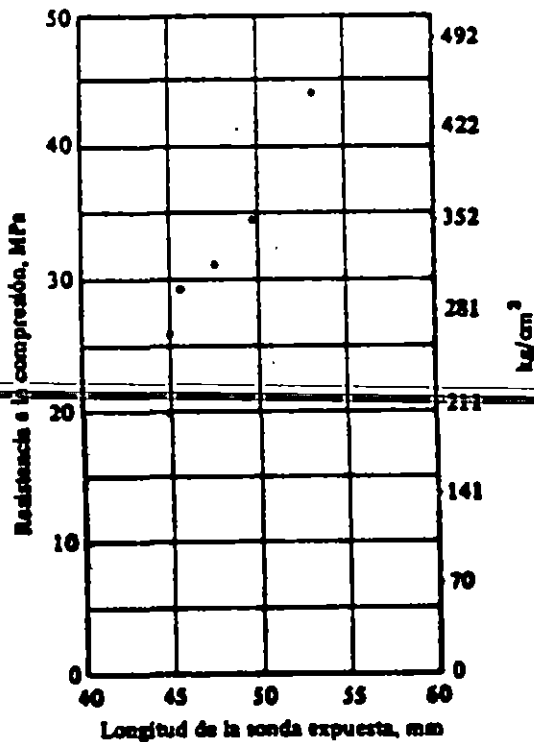


FIG. IX. 8

RELACION ENTRE LA LONGITUD EXPUESTA DE LA SONDA Y LA RESISTENCIA DE CUBOS ASERRADOS DE 152 MM A LA EDAD DE 35 DIAS

La prueba de resistencia a la penetración es por lo me
nos en parte, superior a la prueba del martillo de rebote, por-
que la medida no se limita a la superficie del concreto, sino -
en su profundidad: el Proyectoil, fractura el agregado y comori-
me el material en el cual se introduce.

Los sondeos se hacen en grupos de tres en estrecha ve-
cindad, y la penetración promedio se utiliza para estimar la re
sistencia.

PRUEBA DE PULSO ULTRASONICO

Aunque no existe una relación directa entre la velocidad de onda longitudinal en el concreto y la resistencia de éste, las dos cantidades si tienen una relación directa con el peso específico del concreto. Por lo tanto, una disminución en el peso específico ocasionada por un aumento en la relación agua/cemento reduce tanto la resistencia a la compresión del concreto como la velocidad de un pulso transmitido a través de él.

La velocidad de onda no se determina directamente, sino se calcula a partir del tiempo que tarda un pulso en recorrer una distancia medida. Este pulso ultrasónico, se mide mediante un aparato de pulso ultrasónico, como el representado esquemáticamente en la figura IV.9, y cuya técnica se describe en la Norma B.S 4408: parte 5.

El transductor está en contacto con el concreto, de modo que las vibraciones viajan a través de él y son recogidas -- por otro transductor en contacto con la cara opuesta de la muestra probada. Normalmente, se pueden probar concretos de 0.1 a 2.5 m de espesor, sin embargo, se han efectuado pruebas de concretos con espesor hasta de 15 m.

La técnica de velocidad de un pulso ultrasónico se usa como medio de control de calidad en productos que supuestamente están elaborados de concretos semejantes, así, se detectan con facilidad la falta de compactación y un cambio en la relación agua/cemento. Sin embargo, la técnica no se puede emplear para determinar la resistencia en concretos elaborados con distintos materiales en proporciones desconocidas, no obstante, es posible hacer una clasificación de la calidad del concreto, como la mostrada en la tabla de la fig. IV. 10.

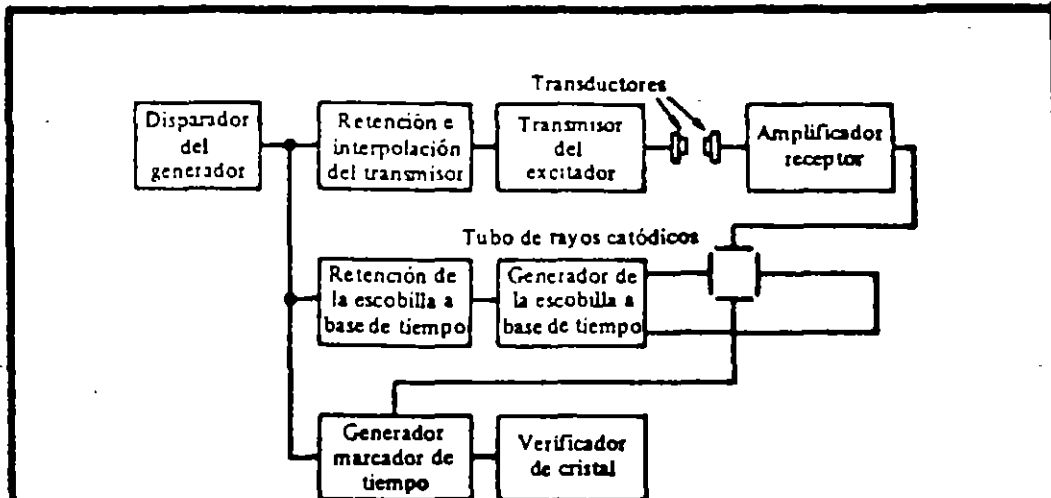


FIG. IX. 9 ESQUEMA DEL APARATO DE PULSO ULTRASONICO

FIG. IX 10 CLASIFICACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO CON BASE EN LA VELOCIDAD DE PULSO

<i>Velocidad longitudinal del pulso km/s</i>	<i>Calidad del concreto</i>
> 4.5	Excelente
3.5-4.5	Buena
3.0-3.5	Dudosa
2.0-3.0	Deficiente
< 2.0	Muy deficiente

Además del control de la calidad del concreto, las medidas de pulso ultrasónico pueden usarse para detectar el desarrollo de grietas, oquedades y deterioro en el concreto endurecido.

PRUEBA DE EXTRACCION

Es una prueba que mide, mediante un ariete de tensión, la fuerza requerida para desprender una varilla de acero, con su extremo de mayor sección transversal previamente empotrada - generalmente de 25 mm. de diámetro (fig. IV.11). Durante la operación se extrae un cono de concreto y la fuerza requerida para ello está relacionada con la resistencia a la compresión del -- concreto original.

Debido a su forma, la varilla de acero se arranca adherida a un trozo de concreto, este último de forma troncoconica. La resistencia a la extracción se calcula como la relación de -- la fuerza de extracción con el área idealizada del cono tronca-- do.

Esta prueba es superior a la prueba del martillo y a -- la resistencia a la penetración, pues la de extracción implica mayor volumen y mayor profundidad del concreto. El aspecto ne-- gativo es que hay necesidad de reparar el concreto. Además, -- las varillas para la prueba deben situarse antes del colado, -- por lo que la prueba debe ser planeada de antemano.

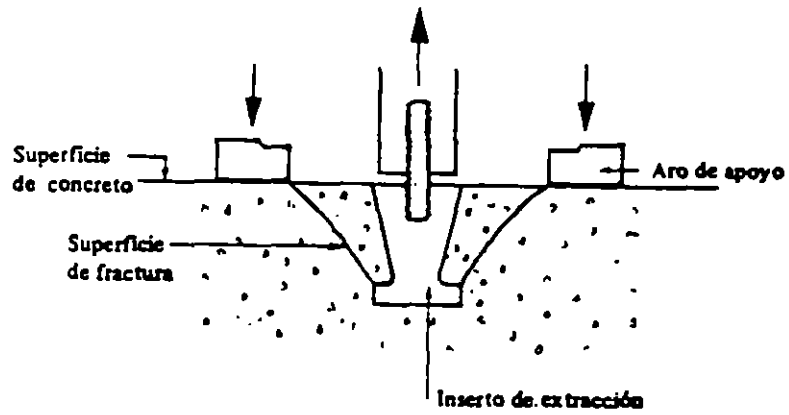
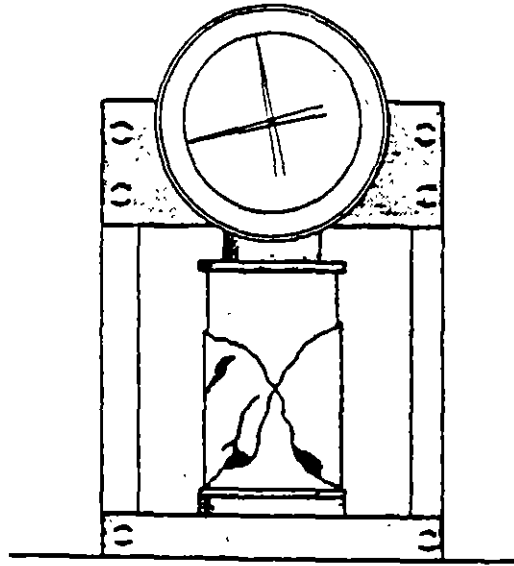


FIG. IX. II REPRESENTACION ESQUEMATICA DE LA PRUEBA DE EXTRACCION.

Ya que la más común de todas las pruebas de concreto endurecido es la prueba de resistencia a la compresión simple, lo cual en parte obedece a que es una prueba fácil de ejecutar y en parte a que muchas de las características deseables del -- concreto, aunque no todas, se relacionan cualitativamente con su resistencia; a un más, a través de los años, se a correlacionado la resistencia a la compresión simple, con la resistencia de elementos estructurales de diversos tipos, sujetos a distintas sollicitaciones, hablaremos pues de ella.



PRUEBA A COMPRESION SIMPLE

PRUEBA A LA COMPRESION SIMPLE

No existe una convención aceptada universalmente sobre que tipo de espécimen es el mejor para realizar ensayos en compresión. Comúnmente se usan especímenes de tres tipos: cilindros, cubos y prismas.

En nuestro medio, y en numerosos países del mundo, se usan cilindros con una relación de esbeltez igual a dos. En estructuras de concreto reforzado el espécimen usual es el cilindro de 15 x 30 cm. En estructuras construidas con concreto en masa, donde se usan agregados de gran tamaño (10 a 15 cm), se usan cilindros de 30 x 60 cm., y en ocasiones moldes hasta de 60 x 120 cm, para establecer índices de resistencia. Siguiendo la notación de la NOM-C-155-84, se acostumbra designar con f'_c la resistencia a la compresión especificada de un cilindro estándar a los 28 días o a la edad en que el concreto vaya a recibir su carga de servicio.

Una vez seleccionado el tipo de espécimen es necesario fijar con gran detalle las condiciones de muestreo, fabricación, curado y ensayo teniendo entre estas últimas particular importancia la velocidad de carga.

En la Tabla de la figura IV.12, se presentan factores de corrección para obtener la resistencia de un cilindro de - -

Especimen	Dimensiones cm	Factores por los que se deben multiplicar las resistencias de un espécimen para obtener las equivalentes de un cilindro de 15 X 30 cm.	
		Variación normal.	Valor medio aceptable.
Cilindro	15 X 30	—	1.00
	10 X 20	0.94 — 1.00	0.97
	25 X 50	1.00 — 1.10	1.05
Cubo	10	0.70 — 0.90	0.80
	15	0.70 — 0.90	0.80
	20	0.75 — 0.90	0.83
	30	0.30 — 1.00	0.90
Prisma	15 X 15 X 45	0.90 — 1.20	1.05
	20 X 20 X 60	0.90 — 1.20	1.05

FIG. IV.12 FACTORES DE EQUIVALENCIA PARA ENSAYES A LA COMPRESION

15 x 30 cm. a partir de la obtenida con un espécimen de otra -- forma o dimensiones, para concretos fabricados con cemento normal y ensayados a los 28 días.

Para lograr una prueba a la compresión aceptable es necesario que las cabezas de la máquina de ensaye estén totalmente en contacto con las superficies del espécimen en ambos extremos, de manera que la presión ejercida sea lo más uniforme posible. Esto se logra fácilmente si el espécimen es un cubo o un prisma.

En nuestro medio, las normas usuales están basadas, entre otras, en las NOM-C-84, C-161 y C-162.

Por otra parte, los cilindros se fabrican generalmente en moldes de acero apoyados en una placa en su cara inferior y libres en su parte superior, donde es necesario dar un acabado manualmente.

Esta operación, llamada cabeceado, y que consiste en aplicar un cierto material generalmente azufre o pasta de cemento, a los extremos del cilindro para producir una superficie lisa de apoyo, prolonga el tiempo necesario para la preparación del ensaye, e introduce una variable adicional en los resultados: el material y la forma del cabeceado.

Aún cuando se sigan cuidadosamente las especificaciones y el proceso sea realizado por operadores experimentados, los resultados que se obtengan no serán uniformes, siempre existirá dispersión en los datos, como en cualquier proceso de medición. Estas dispersiones pueden ser inherentes al tipo de ensaye, debidas a errores accidentales o a la no uniformidad del material ensayado.

Algunos factores, que afectan directamente a los resultados obtenidos en espécimenes de ensaye son:

- Efecto de las condiciones de curado
- Efecto de la esbeltez
- Efecto de la velocidad de carga
- Efecto de la velocidad de deformación
- Efecto de las condiciones de humedad y temperatura durante la prueba.
- Efecto del tamaño del espécimen sobre la resistencia
- Efecto del tamaño del molde y tamaño del agregado
- Efecto de la edad

Algunos de estos factores no solamente afectan a los resultados de pruebas a la compresión, sino también, a los resultados obtenidos en otro tipo de ensayes, como son los de tensión y flexión, aun más, aunque en menor número, a los resultados obtenidos en pruebas no destructivas.

APLICACION DE METODOS ESTADISTICOS PARA
LA INTERPRETACION DE RESULTADOS DE ACUER-
DO AL ACI - 214 - 77

Como se indicó anteriormente, la función principal de los ensayos de compresión del concreto es asegurar la producción de un concreto uniforme con la resistencia y calidad deseadas. En la actualidad, aprovechando el conocimiento de las técnicas estadísticas es posible controlar la uniformidad de las mezclas de concreto que se fabrican, y así obtener un producto de mejor calidad. Aunque los conceptos estadísticos para evaluar la resistencia del concreto aparecieron en 1957, todavía existe confusión al adoptar y aplicar estas valiosas técnicas. Probablemente, el factor aislado más importante de los que obstaculizan el uso de los procedimientos estadísticos consiste en la tendencia natural a suponer que estos métodos son propios de ~~científicos y matemáticos~~, esto es una lástima, ya que hay aplicaciones sencillas y prácticas de la curva de distribución normal para evaluar la calidad del concreto.

Es importante que las organizaciones que utilizan este material de construcción se acostumbren a la idea de utilizar la estadística para mejorar y hacer más económicas sus obras.

Es común en muchas organizaciones y aún en laborato---rios, coleccionar en forma rutinaria cantidades enormes de da---tos experimentales con la vaga intención de analizarlos ((al---gún día)) cuando ((no haya tanto trabajo)), por supuesto que -ese día nunca llega y los datos que se almacenan en los expe---dientes se vuelven más complejos y fuera de época. Si esta in---formación experimental no es digna de ser analizada en una fe---cha inmediata a la que fue colectada, entonces tampoco es dig---na del trabajo de recolección, por lo tanto es importante uti---lizar menos tiempo en la colección de datos y más tiempo en su análisis.

Con la utilización de métodos estadísticos es factible condensar la información obtenida y presentada en forma concisa y de fácil interpretación.

VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO.

Agrupando lo que se vió en los capítulos anteriores, - podemos resumir que:

Como el concreto es una masa endurecida de materiales heterogéneos está sujeto a la influencia de numerosas varia---bles. Las características de cada uno de los ingredientes del concreto pueden producir variaciones que dependen de su unifor

midad. Las variaciones también pueden deberse a las prácticas utilizadas en el proporcionamiento, mezclado, transporte, colocación y curado, además de las variaciones que existen en el concreto mismo, también se introducen variaciones de resistencia durante la fabricación, transporte, cabeceado, ensaye y cuidado de los especímenes de ensaye. Las variaciones en la resistencia del concreto deben aceptarse; pero puede producirse un concreto de calidad adecuada si se mantiene un control correcto, si se interpretan adecuadamente los resultados de ensaye y si se consideran las limitaciones.

La magnitud de las variaciones en la resistencia de especímenes de concreto depende del control que se lleva sobre los materiales, la fabricación del concreto y los ensayos. Las diferencias en resistencia pueden deberse a dos causas fundamentales diferentes:

I. Variaciones Intrínsecas del Concreto (diferencias en las propiedades de la mezcla del concreto, cuando estas influyen en el valor de la resistencia).

1.- Variaciones en la relación agua-cemento debidas a:

- a) Control deficiente de la dosificación del agua
- b) Variaciones excesivas en la humedad de los agregados

- 2.- Variaciones en el consumo de agua debidas a:
 - a) Variaciones en la granulometría de los agregados
 - b) Falta de uniformidad en los materiales.

- 3.- Variaciones en las características y proporciones - de los componentes:
 - a) Agregados
 - b) Cemento
 - c) Puzolana
 - d) Aditivos

- 4.- Variaciones por efecto de transporte, colocación y compactación.

- 5.- Variaciones en la temperatura y el curado.

II. Variaciones en los procedimientos de ensaye

- 1.- Procedimientos de muestreo inconsistentes

- 2.- Técnicas de fabricación no uniformes:
 - a) Compactación variable
 - b) Manejo excesivo de las muestras
 - c) Cuidado deficiente de los especímenes frescos

3.- Deficiencias en el curado:

- a) Variación de la temperatura
- b) Variación de la humedad

4.- Procedimientos de ensaye inadecuados:

- a) Cabeceo incorrecto de los especímenes
- b) Deficiencia en la velocidad de aplicación de la carga.

Se ha establecido que la resistencia del concreto depende de la relación agua-cemento. El primer criterio para producir concreto de resistencia es, por consiguiente, conservar una relación uniforme agua-cemento. Ya que la cantidad de cemento y agua adicionada se pueden medir con precisión, el problema de mantener una relación uniforme agua-cemento es principalmente un problema de controlar el contenido de agua, este problema se complica porque los agregados tienen una humedad libre variable.

El concreto no puede ser más uniforme que los agregados, cemento y aditivos empleados, cada uno de estos ingredientes contribuye a las variaciones en la resistencia del concreto, los métodos de construcción pueden causar también variaciones en la resistencia, un mezclado inadecuado, una compactación pobre, retrasos e interrupciones en la colocación, un curado --

impropio, etc., originan variaciones considerables de la resistencia.

El empleo de aditivos presenta problemas adicionales - para mantener la uniformidad en la resistencia, ya que cada aditivo agrega una nueva variable en el concreto, se deberá controlar el empleo de acelerantes, retardantes, puzolanas y agentes inclusores de aire y deberá considerarse su influencia en la -- resistencia del concreto.

Los ensayos de concreto pueden o no incluir todas las variaciones de la resistencia del concreto colocado dependiendo de las variables que se introduzcan después de elaborados los - especímenes de ensaye, por otro lado, las discrepancias en el - muestreo, la fabricación, el curado y el ensaye de especímenes pueden indicar variaciones en la resistencia que en realidad no existen en el concreto colocado en la obra. Cuando las varia-- ciones debidas a estas discrepancias son excesivas, es necesaa-- rio aplicar al proyecto un factor de seguridad excesivamente -- grande. Los métodos de ensaye correctos reducen estas variacio-- nes y por consiguiente deben establecerse procedimientos estándar de ensaye, tales como los descritos en las normas N.O.M. y A.S.T.M., los cuales deben seguirse estrictamente.

Es evidente la importancia que tiene el emplear equipo de laboratorio adecuado, pues de este dependerá la precisión de los ensayos. Los resultados uniformes de ensayos no son necesariamente resultados de ensayos precisos. El equipo y los procedimientos de laboratorio deberán ser calibrados y verificados con periodicidad.

Los especímenes de ensayo indican la resistencia potencial de una estructura más que su resistencia real.

EVALUACION DE LOS RESULTADOS

Normalmente los resultados de los ensayos de resistencia o compresión de especímenes de concreto en proyectos controlados caen dentro de la curva de distribución normal de frecuencias o de Gauss. (Fig. V.1)

Cuando hay un buen control, los valores de la resistencia serán más cercanos al valor promedio y la curva será alta y cerrada, (Fig. V.2), si aumentan las variaciones en la resistencia, los valores se dispersan y la curva se vuelve baja y abierta. Las abcisas representan las resistencias obtenidas en los ensayos y las ordenadas la frecuencia con que se presentan dichas resistencias.

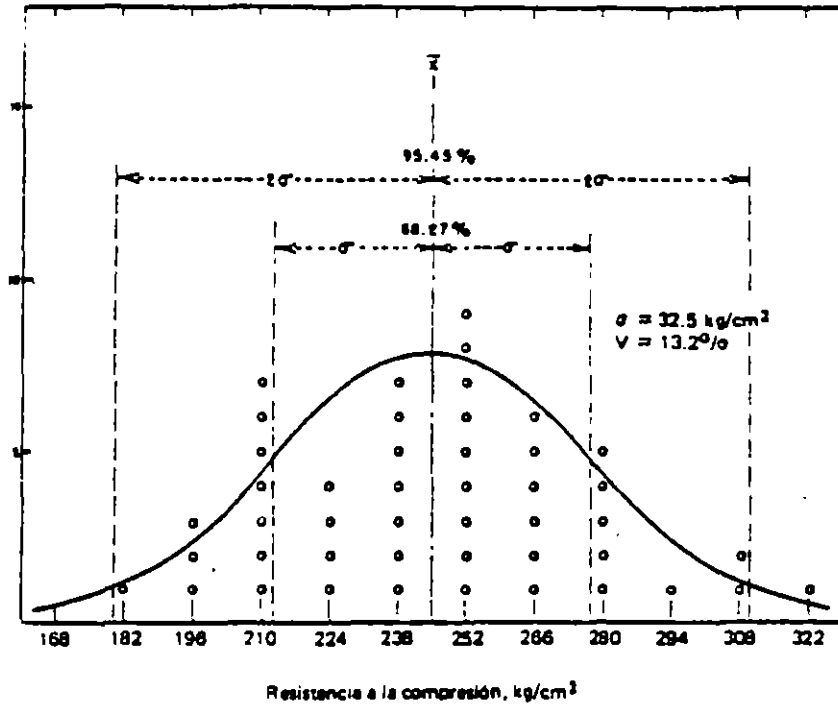


FIG. V. 1 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS.

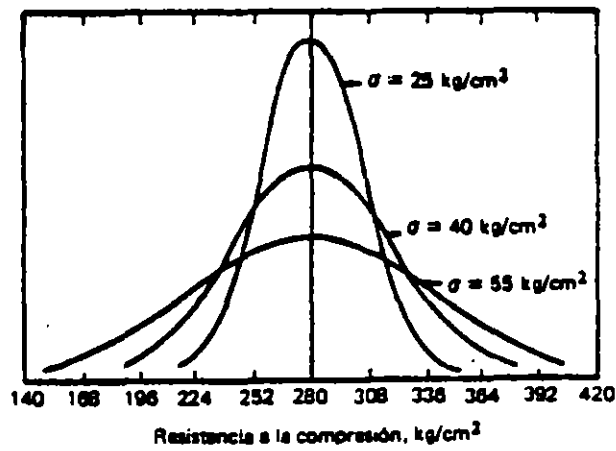


FIG. V. 2 CURVAS NORMALES DE FRECUENCIA.

Para obtener la máxima información, deberán hacerse ensayos de compresión de un número suficiente para representar al concreto producido.

Existen varias funciones en la curva normal de frecuencias que son útiles para comprender la información recibida.

MEDIA O PROMEDIO:

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

$X_1, X_2 \dots X_n$.- Promedio de los resultados de los especímenes que componen una muestra.

n = Número total de muestras, entendiéndose por una muestra el número total de especímenes que se obtienen de una misma revoltura y se ensayan a la misma edad.

DESVIACION ESTANDAR: $\sqrt{\quad}$:

La medida más usual de dispersión con respecto al valor central es la raíz cuadrada del promedio de la suma de los cuadrados de las desviaciones de las resistencias respecto a la resistencia promedio, dividido entre el número de resultados, la desviación estándar puede considerarse como el radio -

de giro respecto al centro del área comprendida bajo la curva teórica de probabilidad.

$$s = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

En algunos textos de estadística n aparece como ---- ($n-1$) pero esto no es significativo, ya que el número mínimo de muestras que debe analizarse debe ser de 30.

Esta función permite expresar el grado de dispersión - como valor absoluto.

La siguiente tabla (1) tomada del ACI-214-77 sirve como guía para evaluar el grado de control en la uniformidad de - la fabricación del concreto, en función de la desviación estándar.

TABLA N° 1
EVALUACION DEL GRADO DE CONTROL DE LA UNIFORMIDAD DE LA
FABRICACION DEL CONCRETO (Kg/cm²)

EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	ACEPTABLE	POBRE
Por debajo de 25	de 25 a 35	de 35 a 40	de 40 a 50	Sobre 50

NOTA: Esta evaluación representa el promedio de resultados de especímenes ensayados a la edad especificada.

INTERVALO "R"

Se determina restando la resistencia más baja de la -- resistencia más alta del grupo de especímenes que integran una muestra. El intervalo es útil para calcular la desviación es-- tándar y posteriormente el coeficiente de variación en los ensayes del laboratorio.

Como se mencionó anteriormente, las variaciones en los resultados de ensayos de resistencia pueden deberse a dos cau-- sas diferentes: (I) propiedades de la mezcla de concreto, y --- (II) discrepancias en los métodos de ensayos. Es posible por - un análisis de variancia calcular las variaciones debidas a ca-

da una de las causas.

Las variaciones en la resistencia del concreto, dentro de una revoltura, se encuentran determinando, las variaciones de especímenes fabricados de esa misma revoltura, es conveniente suponer que una muestra de concreto es uniforme y, que por lo tanto, cualquier variación entre especímenes compañeros fabricados de dicha muestra se debe a discrepancias en la fabricación, en el curado o en el ensaye. Las muestras tomadas de diferentes partes de una revoltura pueden incluir variaciones debidas a la ineficiencia de las mezcladoras.

Los especímenes compañeros fabricados de muestras tomadas de diversas partes de la revoltura pueden usarse para diferenciar entre la eficiencia de la mezcladora y la eficiencia del ensaye. Una sola revoltura de concreto no proporciona información suficiente para el análisis estadístico por lo que se recomienda fabricar y ensayar especímenes compañeros de por lo menos diez muestras tomadas de diferentes revolturas para poder establecer valores confiables de R . La desviación estándar y el coeficiente de variación en los ensayos se calculan como sigue:

$$\sqrt{s} = \frac{1}{d} \times \bar{R}$$

$$V_1 = \frac{\sqrt{s}}{\bar{X}} \times 100$$

- $\sqrt{1}$ = Desviación estándar de los ensayos
 d = Constante que depende del número de especímenes por muestra (Tabla 2)
 R = Promedio o media del total de intervalos.
 V_1 = Coeficiente de variación de los ensayos.
 \bar{X} = Resistencia promedio de todas las muestras

TABLA No. 2*

FACTORES PARA CALCULAR LA DESVIACION ESTANDAR DE LOS ENSAYES

Número de Especímenes	d	$1/d$
2	1.128	0.8865
3	1.693	0.5907
4	2.059	0.4857
5	2.326	0.4299

Este proceso que permite calcular las discrepancias - en los métodos de ensaye tiene la ventaja de que constantemente se obtiene información de la calidad del trabajo de los operarios y del laboratorio en general.

La siguiente tabla (3) tomada del ACI 214-77 califica el grado de control del laboratorio en función de los valores de V_1 .

* De la Tabla No. B2 "Manual de Control de Calidad de Materiales" A S T M Special Technical Publication No. 15 C.

TABLA No. 3
EVALUACION DEL GRADO DE CONTROL DEL LABORATORIO

Excelente	Muy Bueno	Bueno	Aceptable	Pobre
Por debajo de 3	de 3 a 4	de 4 a 5	de 5 a 6	Arriba de 6

Nota: Esta evaluación representa el promedio de resultados de especímenes ensayados a la edad especificada.

Existen todavía otros criterios para la evaluación de uniformidad de las mezclas de concreto como las que se presentan a continuación:

NORMA N.O.M. -C- 155 - 1984.

5.1.1 Grados de calidad

5.1.1.1. Grados de calidad A (sólo para resistencia a compresión)

El concreto debe cumplir con los siguiente:

a) Se acepta que no más del 20% del número de pruebas de resistencia tengan valor inferior a la resistencia especificada $f'c$ se requiere un mínimo de 30 pruebas.

b) No más del 1% de los promedios de 7 pruebas de resistencia consecutiva será inferior a la resistencia especificada.

c) No más de 1 % de las pruebas de resistencia puede ser menor que la resistencia especificada menos 50 Kg/cm^2 .

5.1.1.2 Grado de calidad B (resistencia a compresión y resistencia a flexión)

El concreto debe cumplir con lo siguiente:

a) Se acepta que no más del 10% del número de pruebas de resistencia tengan valores inferiores a la resistencia especificada. Se requiere un mínimo de 30 pruebas.

b) No más del 1% de los promedios de 3 pruebas de resistencia consecutiva puede ser igual o menor que la resistencia especificada.

c) No más del 1% de las pruebas de resistencia puede ser menor que la resistencia especificada a compresión menos -

35 Kg./cm². o resistencia especificada a la flexión "MR' menos 4 Kg./cm².

Para satisfacer estos requisitos, la resistencia promedio del concreto será obviamente mayor que la resistencia -- del proyecto f'c, dependiendo de la uniformidad esperada en la producción del concreto y del porcentaje que se permite de resultados de ensayos inferiores a la resistencia de proyecto. - La resistencia promedio requerida; puede obtenerse haciendo -- uso de la fórmulas siguientes:

$$f_{cr} = f'c + \sqrt{t} \quad (1)$$

$$f_{cr} = f'c - K + \sqrt{t} \quad (2)$$

$$f_{cr} = f'c + \frac{t \sqrt{v}}{\sqrt{n}} \quad (3)$$

f_{cr} = Resistencia promedio requerida en Kg/cm².

f'c = Resistencia de proyecto especificada en Kg/cm².

t = Constante que depende de la porción de resultados inferiores a f'c y del número de muestras - empleadas para calcular la desviación estándar (tabla 4)

√ = Desviación estándar de las muestras en Kg/cm².

n = Número de promedios consecutivos.

K = Valor que depende del grado de calidad del concreto. 50 para grado de calidad A (5.1.1.1.-c) y de 35 para grado de calidad B (5.1.1.2.-c).

TABLA No. 4
VALORES DE t*

Número de Muestras menos 1	Probabilidad de caer debajo del límite inferior	
	2 en 10	1 en 10
2	1.061	1.886
3	0.978	1.638
4	0.941	1.533
5	0.920	1.476
6	0.906	1.440
7	0.896	1.415
8	0.889	1.397
9	0.883	1.383
10	0.879	1.372
15	0.866	1.341
20	0.860	1.325
25	0.856	1.316
30	0.854	1.310
	0.842	1.282

* Los valores de t se tomaron de la tabla original debida a--
Fisher y Yates: "Statistic tables for Biological Agricultu-
re y Medical Research"

El mecanismo para hacer uso de la estadística en la --
evaluación de resultados de resistencia a compresión del concreto
se puede explicar con mayor detalle en el ejemplo ilustrati-
vo, que a continuación se presenta, el cual fue realizado por --
medio de un programa de computadora que para este fin utilizan
Laboratorios de Control de Calidad.

**MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA LA INTERPRETACIÓN DE
RESULTADOS DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO**

PROPIETARIO : ALVARO ORTIZ VIZAIRO
 OBRA : GRANJA "EL CARACOL" AMECAMECA EDO. DE MEXICO
 CONSTRUCTORA : SERVICIOS DE INGENIERIA S. A. DE C.V.
 PREPARADOR : CONCRETOS MARSA S.A. DE C.V.
 FECHA DE EVALUACION : 15 DE SEPTIEMBRE DE 1985
 PERIODO DE MUESTREO : DEL 20 DE MAYO AL 15 DE AGOSTO DE 1985
 EDAD DE ENSAYE : 28 DIAS.
 F'c DE PROYECTO : 238 KG/CM2
 NUMERO DE MUESTRAS EN ESTUDIO : 183
 NUMERO DE CILINDROS POR MUESTRA : 2
 METODO DE DISEÑO ESTRUCTURAL : DISEÑO PLASTICO

MUESTRA NO.	LOCALIZACION	RESISTENCIA (KG/CM2)		PROMEDIO (KG/CM2)	INTERVALO (KG/CM2)	PROMEDIO DE 3 MUESTRAS CONSECUTIVAS
		CIL. 1	CIL. 2			
PM-1	ZAPATA DE CIMENTACION	253	253	253.0	0	287.3
PM-2	BASE DE DADOS CIMENTACION	318	315	316.5	3	296.3
PM-3	BASE DE DADOS CIMENTACION	291	294	292.5	3	261.5
PM-4	BASE DE DADOS CIMENTACION	288	288	288.0	0	264.3
PM-5	ZAPATA Y BASE DE DADOS CIMENTACION	211	213	212.0	2	251.0
PM-6	ZAPATA Y BASE DE DADOS CIMENTACION	301	301	301.0	0	280.7
PM-7	ZAPATA Y BASE DE DADOS CIMENTACION	240	240	240.0	0	260.3
PM-8	ZAPATA Y BASE DE DADOS CIMENTACION	302	300	301.0	2	275.5

LABORATORIO DE CONTROL, S.A.
(GRUPO SACNAS)

PM-4	BASE DE COLUMNAS CIMENTACION	264	264	264.0	0	264.3
PM-10	BASE DE COLUMNAS CIMENTACION	259	264	261.5	5	268.2
PM-11	ZAPATAS DE CIMENTACION	274	274	274.0	0	283.0
PM-12	ZAPATAS DE CIMENTACION	270	268	269.0	2	292.2
PM-13	ZAPATAS Y DADOS CIMENTACION	311	306	308.5	5	302.0
PM-14	ZAPATAS Y DADOS CIMENTACION	300	298	299.0	2	302.0
PM-15	ZAPATAS Y DADOS CIMENTACION	301	301	301.0	0	299.3
PM-16	ZAPATAS Y DADOS CIMENTACION	304	311	307.5	7	298.0
PM-17	ZAPATAS Y DADOS CIMENTACION	298	289	289.5	1	284.8
PM-18	ZAPATAS Y DADOS CIMENTACION	301	298	299.5	3	282.5
PM-19	ZAPATAS Y DADOS CIMENTACION	265	266	265.5	1	266.7
PM-20	ZAPATAS CIMENTACION	204	201	202.5	3	201.7
PM-21	ZAPATAS CIMENTACION	249	255	252.0	6	246.0 **
PM-22	ZAPATAS CIMENTACION	249	252	250.5	3	233.3 **
PM-23	ZAPATAS CIMENTACION	238	238	238.0	0	231.7 **
PM-24	DADO CIMENTACION	207	216	211.5	9	230.0 **
PM-25	DADO CIMENTACION	244	247	245.5	3	245.0 **
PM-26	DADO CIMENTACION	234	232	233.0	2	242.7 **
PM-27	DADO CIMENTACION	268	258	259.0	2	261.0
PM-28	COLUMNA	234	238	236.0	4	236.0
PM-29	COLUMNA	207	209	208.0	2	246.3 **
PM-30	COLUMNA	244	244	244.0	0	233.3 **
PM-31	COLUMNA	204	210	207.0	6	244.0 **
PM-32	COLUMNAS	240	250	249.0	2	261.7
PM-33	COLUMNAS	276	276	276.0	0	250.0
PM-34	COLUMNAS	260	260	260.0	0	217.5 **
PM-35	COLUMNAS	214	214	214.0	0	224.7 **
PM-36	COLUMNAS	236	241	238.5	5	231.7 **
PM-37	DADOS Y COLUMNAS	217	246	221.5	9	244.2 **
PM-38	COLUMNAS	240	242	241.0	2	251.1

PH-37	COLUMNA	271	289	270.0	2	270.0
PH-40	DADO Y COLUMNA	257	267	253.0	8	253.0
PH-41	DADO Y COLUMNA	265	265	265.0	8	265.0
PH-42	DADO Y COLUMNA	274	273	273.5	1	273.5
PH-43	DADO Y COLUMNA	246	246	246.0	8	246.0
PH-44	COLUMNA	275	273	274.0	2	274.0
PH-45	COLUMNA	258	251	258.5	1	258.5
PH-46	COLUMNA	232	235	233.5	3	233.5
PH-47	COLUMNAS	294	297	295.5	3	295.5
PH-48	COLUMNAS	294	291	292.5	3	292.5
PH-49	COLUMNA	297	299	298.0	2	298.0
PH-50	COLUMNA	337	341	339.0	4	339.0
PH-51	COLUMNA	309	311	310.0	2	310.0
PH-52	TRABE PORTANTE	248	241	248.5	1	248.5
PH-53	TRABE PORTANTE	248	244	242.0	4	242.0 **
PH-54	TRABE PORTANTE	250	250	250.0	8	243.7 **
PH-55	TRABE PORTANTE	227	229	228.0	2	230.5 **
PH-56	TRABES DE CIMENTACION	252	254	253.0	2	247.0 **
PH-57	TRABE	232	237	234.5	5	234.7
PH-58	TRABE	254	251	253.5	5	258.0
PH-59	TRABES DE LIGA	274	274	274.0	8	261.0
PH-60	TRABES DE LIGA	249	245	247.0	4	244.7
PH-61	TRABE DE LIGA	248	248	248.0	8	288.2
PH-62	TRABE DE LIGA Y COLUMNA	287	287	287.0	8	301.0
PH-63	TRABE DE LIGA Y COLUMNA	354	351	353.5	8	292.0
PH-64	MEMBRILLA	268	270	265.0	18	258.0
PH-65	COLUMNA	268	255	257.5	5	259.2
PH-66	TRABE	255	248	251.5	7	281.5
PH-67	TRABE	278	267	268.5	3	279.0
PH-68	MEMBRILLA	324	323	324.5	3	277.3
PH-69	COLUMNA Y TRABE	245	248	244.5	3	247.5 **

LABORATORIO DE CONTROL "B.A."
(GRUPO SACHAS)

TABLE 1. SUMMARY OF THE DATA

Year	Month	Day	Time	Location	Value
1961	10	1	08:00	LAKE	261
1961	10	2	08:00	LAKE	236
1961	10	3	08:00	LAKE	231
1961	10	4	08:00	LAKE	226
1961	10	5	08:00	LAKE	221
1961	10	6	08:00	LAKE	216
1961	10	7	08:00	LAKE	211
1961	10	8	08:00	LAKE	206
1961	10	9	08:00	LAKE	201
1961	10	10	08:00	LAKE	196
1961	10	11	08:00	LAKE	191
1961	10	12	08:00	LAKE	186
1961	10	13	08:00	LAKE	181
1961	10	14	08:00	LAKE	176
1961	10	15	08:00	LAKE	171
1961	10	16	08:00	LAKE	166
1961	10	17	08:00	LAKE	161
1961	10	18	08:00	LAKE	156
1961	10	19	08:00	LAKE	151
1961	10	20	08:00	LAKE	146
1961	10	21	08:00	LAKE	141
1961	10	22	08:00	LAKE	136
1961	10	23	08:00	LAKE	131
1961	10	24	08:00	LAKE	126
1961	10	25	08:00	LAKE	121
1961	10	26	08:00	LAKE	116
1961	10	27	08:00	LAKE	111
1961	10	28	08:00	LAKE	106
1961	10	29	08:00	LAKE	101
1961	10	30	08:00	LAKE	96
1961	10	31	08:00	LAKE	91
1961	11	1	08:00	LAKE	86
1961	11	2	08:00	LAKE	81
1961	11	3	08:00	LAKE	76
1961	11	4	08:00	LAKE	71
1961	11	5	08:00	LAKE	66
1961	11	6	08:00	LAKE	61
1961	11	7	08:00	LAKE	56
1961	11	8	08:00	LAKE	51
1961	11	9	08:00	LAKE	46
1961	11	10	08:00	LAKE	41
1961	11	11	08:00	LAKE	36
1961	11	12	08:00	LAKE	31
1961	11	13	08:00	LAKE	26
1961	11	14	08:00	LAKE	21
1961	11	15	08:00	LAKE	16
1961	11	16	08:00	LAKE	11
1961	11	17	08:00	LAKE	6
1961	11	18	08:00	LAKE	1
1961	11	19	08:00	LAKE	0
1961	11	20	08:00	LAKE	0
1961	11	21	08:00	LAKE	0
1961	11	22	08:00	LAKE	0
1961	11	23	08:00	LAKE	0
1961	11	24	08:00	LAKE	0
1961	11	25	08:00	LAKE	0
1961	11	26	08:00	LAKE	0
1961	11	27	08:00	LAKE	0
1961	11	28	08:00	LAKE	0
1961	11	29	08:00	LAKE	0
1961	11	30	08:00	LAKE	0
1961	12	1	08:00	LAKE	0
1961	12	2	08:00	LAKE	0
1961	12	3	08:00	LAKE	0
1961	12	4	08:00	LAKE	0
1961	12	5	08:00	LAKE	0
1961	12	6	08:00	LAKE	0
1961	12	7	08:00	LAKE	0
1961	12	8	08:00	LAKE	0
1961	12	9	08:00	LAKE	0
1961	12	10	08:00	LAKE	0
1961	12	11	08:00	LAKE	0
1961	12	12	08:00	LAKE	0
1961	12	13	08:00	LAKE	0
1961	12	14	08:00	LAKE	0
1961	12	15	08:00	LAKE	0
1961	12	16	08:00	LAKE	0
1961	12	17	08:00	LAKE	0
1961	12	18	08:00	LAKE	0
1961	12	19	08:00	LAKE	0
1961	12	20	08:00	LAKE	0
1961	12	21	08:00	LAKE	0
1961	12	22	08:00	LAKE	0
1961	12	23	08:00	LAKE	0
1961	12	24	08:00	LAKE	0
1961	12	25	08:00	LAKE	0
1961	12	26	08:00	LAKE	0
1961	12	27	08:00	LAKE	0
1961	12	28	08:00	LAKE	0
1961	12	29	08:00	LAKE	0
1961	12	30	08:00	LAKE	0
1961	12	31	08:00	LAKE	0

PW-180	ETIQUETA DE PISO	195	199	197.5	1	210.0
PW-181	ETIQUETA DE PISO	200	210	205.0	5	240.0
PW-182	ETIQUETA DE PISO	231	240	231.0	1	233.2
PW-183	ETIQUETA DE PISO	228	227	228.0	1	228.0
PW-184	ETIQUETA DE PISO	238	245	241.5	7	
PW-185	ETIQUETA DE PISO	283	218	286.5	7	

- INDICA AQUELLOS PROPEDIOS DE LOS CILINDROS DE LAS PUESTRAS CUYA RESISTENCIA ES MENOR DE 33 KG/CM² POR DEBAJO DE LA FIC DE PROTECCION IN 0 M - C - 1 3 5 - 1 9 8 4 - 5 - 1 - 1 - 2 1.
- INDICA AQUELLOS PROPEDIOS DE 3 PUESTRAS CONSECUTIVAS CUYA RESISTENCIA ES MENOR QUE LA FIC DE PROTECCION IN 0 M - C - 1 3 5 - 1 9 8 4 - 5 - 1 - 1 - 2 1.

De esta serie de datos se obtiene:

$$\text{Media} = \bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_{105}}{105} = 253.4 \text{ Kg/cm}^2.$$

Desviación Estándar :

$$\sqrt{\frac{(X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + \dots + (X_{105} - \bar{X})^2}{105}}$$

$$= 32.1 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Media de Intervalos} = \bar{R} = 3.03 \text{ Kg/cm}^2.$$

Desviación Estándar

$$\text{de los ensayos} = \sqrt{d} = \frac{1}{d} \times \bar{R}$$

(d = 1.128 Tabla 2)

$$\sqrt{d} = \frac{1}{1.128} \times 3.03 = 2.7 \text{ Kg/cm}^2.$$

Coefficiente de variación

$$\text{de los ensayos} = V_1 = \frac{1}{\bar{X}} \times 100$$

$$= \frac{2.7}{253.4} \times 100 = 1.1\%$$

Los cuales nos sirven para deducir las siguientes conclusiones, basándose en las Normas ACI-214-77 y NOM-C-155-1984.

I
C
O
N
C
L
U
S
I
O
N
E
S

**NORMAS PARA EL CONTROL DE CONCRETO
A C I - 2 1 4 - 7 7**

EVALUACION DEL GRADO DE CONTROL EN LA UNIFORMIDAD DE LA FABRICACION DE CONCRETO

LA DESVIACION STANDARD ES DE 32.1 KG/CM² DE DONDE SE DEDUCE QUE CONFORME AL ACI 214-77 EL GRADO DE CONTROL EN LA UNIFORMIDAD DE LA FABRICACION DEL CONCRETO ES MUY BUENO DE ACUERDO A LA SIGUIENTE TABLA.

EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	ACEPTABLE	POBRE
MEJOR DE 25	25 A 35	35 A 45	45 A 55	MAJOR DE 55

EVALUACION DEL GRADO DE CONTROL DE LABORATORIO

EL COEFICIENTE DE VARIACION ES 1.1 POR CIENTO DE DONDE SE DEDUCE QUE CONFORME AL ACI 214-77 EL GRADO DE CONTROL DE LABORATORIO ES EXCELENTE DE ACUERDO A LA SIGUIENTE TABLA.

EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	ACEPTABLE	POBRE
MEJOR DE 3	3 A 4	4 A 5	5 A 6	MAJOR DE 6

N O R M A - C - 1 5 5 - 1 9 6 4

EL PROMEDIO TOTAL DE RESISTENCIA DE LOS CINCO CILINDROS DE LAS PRUEBAS ES DE 253.6 KG/CM².

ENCUESTA 5.1.1.2 (A)

SE TIENE EL 98.6 POR CIENTO DEL TOTAL DE PROMEDIOS DE F'c DE LOS CINCO CILINDROS DE LA PRUEBA POR DEBAJO DE LA F'c DE PROYECTO Y EL LIMITE ACEPTADO ES DE 10 POR CIENTO PARA DISEÑO PLÁSTICO O PRESTRESADO POR LO TANTO ESTAS PRUEBAS NO CUMPLEN EN ESTA NORMA.

ENCUESTA 5.1.1.2 (B)

SE TIENEN 09 PROMEDIOS DE 3 PRUEBAS CONSECUTIVAS CUYAS RESISTENCIAS SON MENORES DE LA F'c DE PROYECTO. ESTAS PRUEBAS NO CUMPLEN EN ESTA NORMA YA QUE EN BASE AL 1 POR CIENTO DEL NUMERO DE PRUEBAS EN ESTUDIO DEBE CUMPLIRSE POR LO MENOS TENER UNA RESISTENCIA MENOR A LA F'c DE PROYECTO.

ENCUESTA 5.1.1.2 (C)

SE TIENEN 14 PROMEDIOS DE F'c DE LOS CINCO CILINDROS DE LA PRUEBA CUYA RESISTENCIA ES DE MAS DE 17 KG/CM² POR DEBAJO DE LA F'c DE PROYECTO. ESTAS PRUEBAS NO CUMPLEN EN ESTA NORMA YA QUE EN BASE AL 1 POR CIENTO DEL NUMERO DE PRUEBAS EN ESTUDIO DEBE CUMPLIRSE POR LO MENOS TENER UNA RESISTENCIA DE MAS DE 15 KG/CM² POR DEBAJO DE LA F'c DE PROYECTO.

I. De acuerdo a estos datos estadísticos se puede concluir:

- 1.- La deficiencia en la resistencia del concreto -- utilizado se puede deber a un mal cálculo en la dosificación de los elementos que componen a éste.
- 2.- Una vez observada la importancia de la estadística en la interpretación de resultados se recomienda, que la resistencia promedio (f_{cr}) del -- concreto debe ser superior a la resistencia de -- diseño (f'_c). Esta diferencia en la resistencia dependerá de la variabilidad esperada en los resultados de las pruebas y de la proporción permisible de muestras con resultados menores que los indicados en el nivel de resistencia. Los cuales se especifican en la NOM-C-155-1984 y -----

~~ACI-214-77.~~

- 3.- La resistencia promedio requerida (f_{cr}) que se -- debe tomar en cuenta para cualquier diseño puede ser calculada mediante las ecuaciones:

$$f_{cr} = f'_c + t \sqrt{\quad} \quad (1)$$

$$f_{cr} = f'_c - K + \sqrt{\quad} t \quad (2)$$

$$f_{cr} = f'_c + t \sqrt{\quad / \sqrt{n}} \quad (3)$$

II. Generalizando podemos decir:

- 1.- La resistencia de los cilindros de control, por lo general es la única evidencia palpable de la calidad del concreto utilizado en la construcción de una estructura.
- 2.- La resistencia del concreto debe derivarse de un conjunto de ensayos, a partir de los cuales se -- pueden estimar en forma más precisa la uniformi-- dad y las características del concreto.
- 3.- Si se confía demasiado en los resultados de unos cuantos ensayos, las conclusiones que se alcancen pueden ser erróneas.
- 4.- No resulta práctico especificar una resistencia mínima ya que, aún cuando existe un buen control, siempre cabe la posibilidad de resistencias todavía más bajas.
- 5.- Es un error concluir que la resistencia de una es tructura está en peligro cuando sólo un ensayo no cumple con los requisitos de resistencia especifi cada.

- 6.- Como se indicó anteriormente, son inevitables las variaciones casuales y las fallas ocasionales en el cumplimiento de los requisitos de resistencia.
- 7.- En las ecuaciones del diseño se proporcionan factores de seguridad que permiten obtener resistencias específicas, sin poner en peligro la seguridad de la estructura.
- 8.- Estos factores se han desarrollado con base en -- las prácticas de construcción, los procedimientos de diseño y las técnicas de control de calidad -- utilizadas dentro de la industria de la construcción.
- 9.- El criterio final que concede la probabilidad de que las pruebas caigan por debajo de la $f'c$, ~~utilizada en el diseño,~~ es la decisión del diseñador, que se basa en el conocimiento íntimo de las condiciones que tienen la mayor probabilidad de ocurrir durante la construcción.
- 10.- Algunas personas creen que hacer un control de calidad es simplemente contratar a un laboratorio -

que tome cilindros, que ensaye y reporte los resultados o que con la misma gente en la obra se haga el proceso y simplemente observar los resultados; si estos son altos olvidarse de ellos y si son bajos alarmarse inmediatamente, tratando de recordar dónde fue colocado ese concreto, y de esta forma determinar si se trata de una zona importante y en ese caso extraer corazones para conocer su resistencia.

Esto es totalmente absurdo; en primer lugar se debe definir, antes de empezar la obra, cuales son las especificaciones de calidad, luego determinar como se controlará su cumplimiento y analizar el costo que esto implica, posteriormente controlar el personal que realiza el muestreo, el ensaye y analisis de los resultados. Esto puede encargarse a una institución seria para tener la tranquilidad de que todo el proceso se realice de acuerdo a las Normas establecidas.

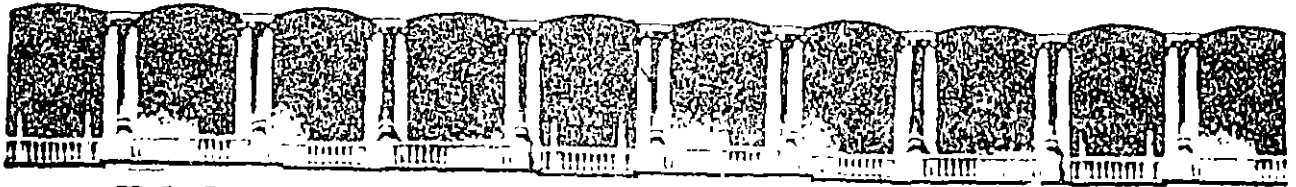
B I B L I O G R A F I A

- 1.- REVISTA INGENIERIA CIVIL
Num. 133
C.I.C.M.
- 2.- APUNTES PARA EL CURSO DE CONSTRUCCION I
"PRINCIPALES MATERIALES FABRICADOS Y SU EMPLEO EN LA
CONSTRUCCION"
Ing. Jorge H. De Alva Castañeda
Facultad de Ingenierfa. U.N.A.M.
- 3.- APUNTES
"CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO"
I.M.C.Y.C.
1980
- 4.- ~~PROYECTO Y CONTROL DE MEZCLAS DE CONCRETO~~
STAFF-PORTLAND CEMENT ASSOCIATION
1978
- 5.- TECNOLOGIA DEL CONCRETO
TOMO I, II, III
A. M. Neville
I.M.C.Y.C.
1984

- 6.- MEMORIA DE LA 1a. REUNION NACIONAL DE LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES DE CONSTRUCCION A.N.A.L.I.S.E.C. 1984
- 7.- PRACTICA RECOMENDABLE PARA LA EVALUACION DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO. (ACI-214-77). I.M.C.Y.C.
- 8.- NORMA OFICIAL MEXICANA
- | | |
|--------------|---|
| NOM-C-1-1980 | CEMENTO PORTLAND |
| 2-1970 | CEMENTO PORTLAND PUZOLANA |
| 19-1946 | DEFINICION DE TERMINOS EMPLEADOS EN EL ENSAYE DE MATERIALES |
| 21-1968 | CALIDAD DE CEMENTANTES PARA MORTEROS (CEMENTO DE ALBAÑILERIA) |
| 23-1949 | NOMENCLATURA PARA DEFINIR LOS TERMINOS EMPLEADOS CON RELACION A LA INDUSTRIA DE CONSTRUCCION SECCION CONCRETO |
| 45-1971 | MUESTREO DE ADITIVOS PARA CONCRETO |
| 49-1970 | METODO DE PRUEBA PARA LA DETERMINACION DE LA FINURA DE CEMENTANTES HIDRAULICOS MEDIANTE EL TAMIZ N° 130 M. |
| 55-1966 | METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR FINURA DE LOS CEMENTANTES HIDRAULICOS (METODO TURBIDIMETRICO) |
| 56-1968 | METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA FINURA DE LOS CEMENTANTES HIDRAULICOS (METODO DE PERMEABILIDAD AL AIRE) |
| 58-1967 | DETERMINACION DEL TIEMPO DE FRAGUADO EN CEMENTANTES HIDRAULICOS (METODO DE GILL MORE) |
| 59-1975 | DETERMINACION DEL TIEMPO DE FRAGUADO DE CEMENTANTES HIDRAULICOS (METODO DE VICAT) |
| 60-1968 | METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA TENSION DE CEMENTANTES HIDRAULICOS |
| 61-1976 | DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CEMENTANTES HIDRAULICOS |
| 62-1968 | METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA SANGRIDAD DE CEMENTANTES HIDRAULICOS |

NOM-C-71-1967	METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR TERRO- NES DE ARCILLA EN AGREGADOS NATURALES
72-1968	METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LAS - PARTICULAS LIGERAS EN LOS AGREGADOS
73-1972	DETERMINACION DEL PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS
75-1972	DETERMINACION DE LA SANIDAD DE LOS AGRE- GADOS POR MEDIO DEL SULFATO DE SODIO O DEL SULFATO DE MAGNECIO
76-1966	METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR EL -- EFECTO DE LAS IMPUREZAS ORGANICAS EN - LOS AGREGADOS FINOS SOBRE LA RESISTEN- CIA DE LOS MORTEROS.
77-1966	METODO DE PRUEBA PARA ANALISIS GRANULO- METRICOS DE AGREGADOS FINOS Y GRUESOS
83-1977	DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA -- COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO
111-1977	AGREGADOS PARA CONCRETO
130-1968	PARA MUESTREO DE CEMENTANTES HIDRAULI- COS
132-1970	DETERMINACION DEL FRAGUADO FALSO DEL - CEMENTO PORTLAND POR EL METODO DE PAS- TA
150-1973	DETERMINACION DE LA FINURA DE CMENTAN- TES HIDRAULICOS MEDIANTE EL TAMIZ N°80
152-1970	METODO DE PRUEBA PARA LA DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO DE CEMENTANTES HI- DRAULICOS
153-1971	METODO DE PRUEBA PARA LA DETERMINACION DEL SANGRADO EN PASTA DE CEMENTO Y EN MORTERO
155-1984	CONCRETO PREMEZCLADO
156-1980	DETERMINACION DEL REVENIMIENTO DEL CON- CRETO FRESCO
160-1976	ELABORACION Y CURADO EN OBRA DE ESPECI- MENES DE CONCRETO
161-1974	MUESTREO DE CONCRETO FRESCO
162-1976	DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AIRE, PESO UNITARIO Y RENDIMIENTO DEL CONCRE- TO
163-1978	DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA - TENSION POR COMPRESION DIAMETRAL DE -- CILINDROS DE CONCRETO

NOM-C-169-1978	OBTENCION Y PRUEBA DE CORAZONES Y VIGAS EXTRAIDAS DE CONCRETO ENDURECIDO
184-1970	CEMENTO DE ESCORIA.
191-1978	USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN LOS REKCIOS DEL CLARO.
196-1978	RESISTENCIA A LA ABRASION DE AGREGADO - GRUESO DE TAMAÑO GRANDE USANDO LA MAQUINA DE LOS ANGELES.
199-1971	NOMENCLATURA DE ADITIVOS QUIMICOS PARA CONCRETO.
200-1978	ADITIVOS INCLUSORES DE AIRE PARA CONCRETO.
263-1980	INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION, CONCRETO - ENDURECIDO, DETERMINACION DE LA MASA ESPECIFICA, ABSORCION Y PORCENTAJE DE VACIOS.
282-1981	AGREGADOS PARA CONCRETO, CAMBIO PARCIAL DE VOLUMEN DE COMBINACIONES CEMENTO AGREGADO.
283-1979	AGUA PARA CONCRETO, ANALISIS.
290-1980	ELABORACION, CURADO ACELERADO Y PRUEBA A COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO
296-1980	INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION, CONCRETO, DETERMINACION DEL SANGRADO.
298-1980	CONCRETO, ADITIVOS MINERALES, DETERMINACION DE LA EFECTIVIDAD PARA PREVENIR UNA EXPANSION EXCESIVA DEL CONCRETO DEBIDA A LA REACCION ALCALIS-AGREGADO.
299-1980	CONCRETO ESTRUCTURAL, AGREGADOS LIGEROS ESPECIFICACIONES.
300-1980	CEMENTO HIDRAULICO, DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AIRE EN EL MORTERO.
301-1980	CONCRETO ENDURECIDO, DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACION.
302-1980	CONCRETO FRESCO, DETERMINACION DE LA MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN DE LOS INGREDIENTES MEDIANTE DESHIDRATACION CON ALCOHOL.
303-1980	CONCRETO, DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA FLEXION USANDO UNA VIGA SIMPLE CON CARGA EN EL CENTRO DEL CLARO
305-1980	AGREGADOS PARA CONCRETO, DESCRIPCION DE SUS COMPONENTES MINERALES NATURALES.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

SUPERVISION DE OBRAS

GUION DEL AUDIOVISUAL

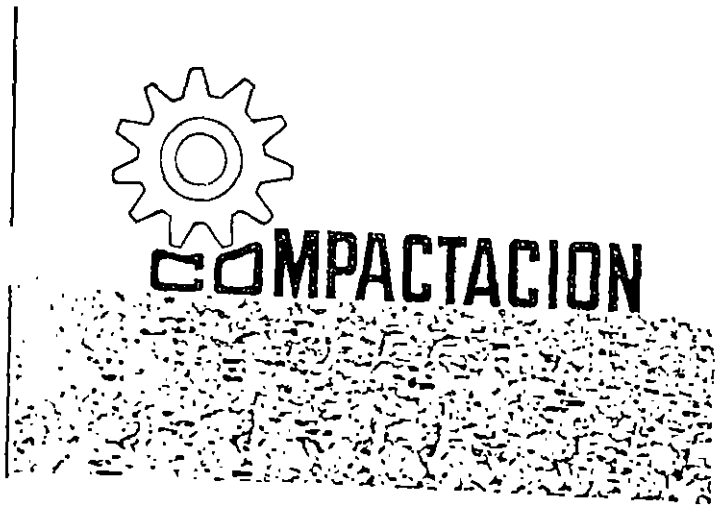
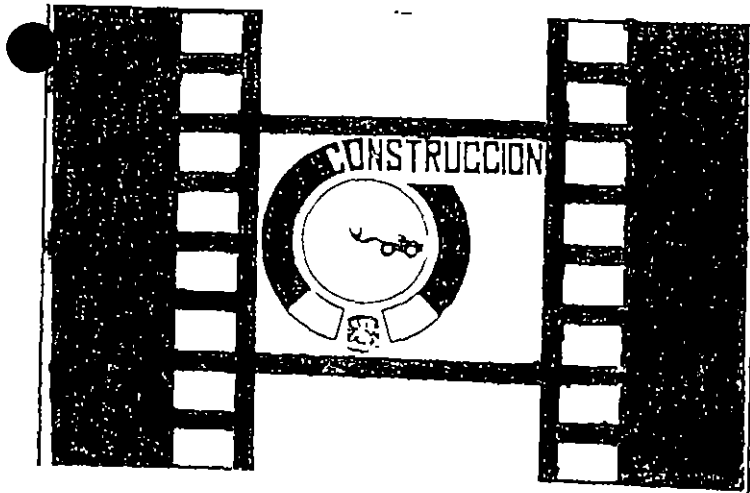
ING. ALVARO ORTIZ FERNANDEZ

1996

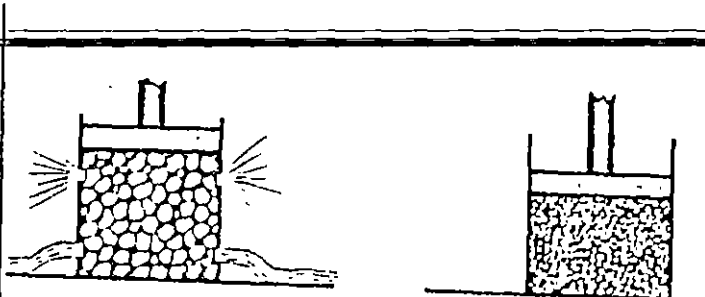
**VI
GUION**

DEL

AUDIOVISUAL

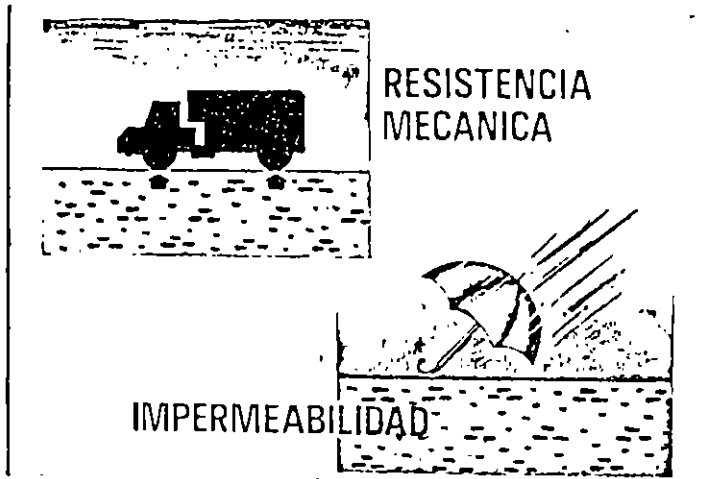


COMPACTACION
ES EL AUMENTO ARTIFICIAL, POR ME-
DIOS MECANICOS, DEL PESO VOLUME--
TRICO DE UN SUELO,

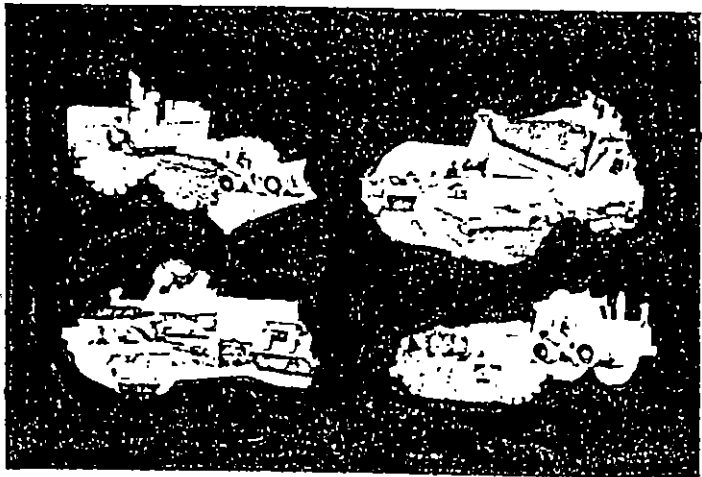


REDUCCION DE VACIOS

ESTO SE LOGRA A COSTA DE LA REDUC-
CION DE LOS VACIOS DEL MISMO, AL
CONSEGUIR UN MEJOR ACOMODO DE LAS
PARTICULAS QUE LO FORMAN, MEDIAN-
TE LA EXPULSION DE AIRE Y AGUA -
DEL MATERIAL.

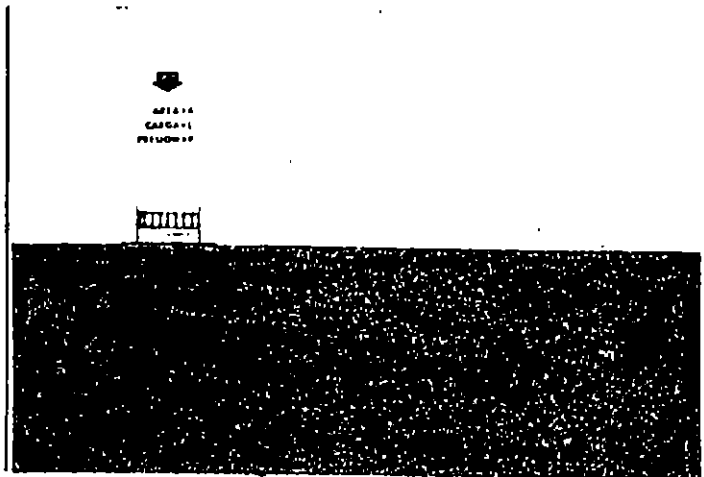


LA COMPACTACION ES IMPORTANTE, -- PORQUE AL AUMENTAR EL PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO, TAMBIEN AUMENTAN SU RESISTENCIA MECANICA Y SU IMPERMEABILIDAD, DISMINUYENDO, -- ASI MISMO, SU TENDENCIA A LAS DEFORMACIONES.

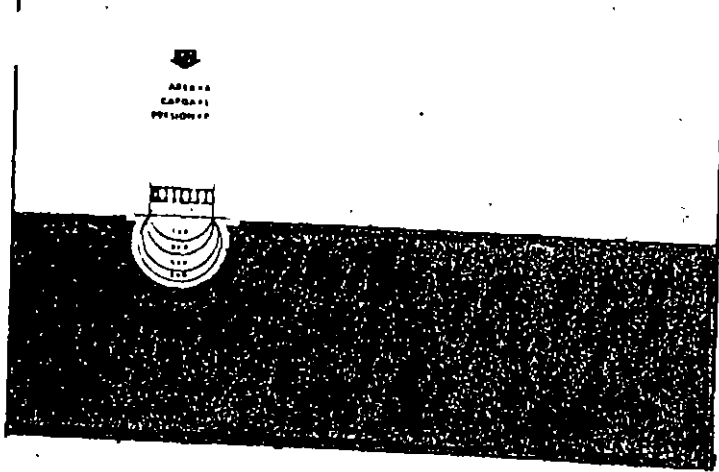


LAS TECNICAS DE COMPACTACION SE APLICAN A RELLENOS ARTIFICIALES, TALES COMO: CORTINAS DE TIERRA, CAMINOS, AEROPUERTOS, FERROCARRILES, PAVIMENTOS, ETC., HACIENDO USO DEL EQUIPO DE CONSTRUCCION ADECUADO.

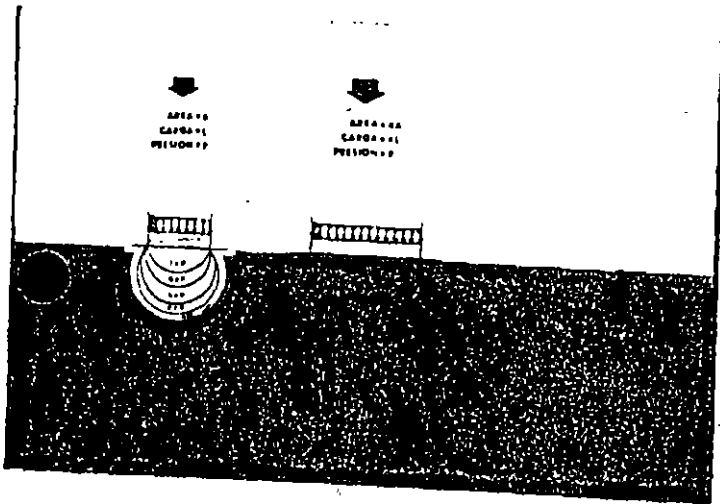
PARA COMPRENDER MEJOR EL TRABAJO DEL EQUIPO DE COMPACTACION SOBRE UN SUELO,



CONSIDEREMOS UNA PLACA RIGIDA -- CIRCULAR, DE AREA "A", COLOCADA SOBRE UN SUELO, A LA QUE SE APLICA UNA CARGA "L", DANDO UNA PRESION DE CONTACTO "P".

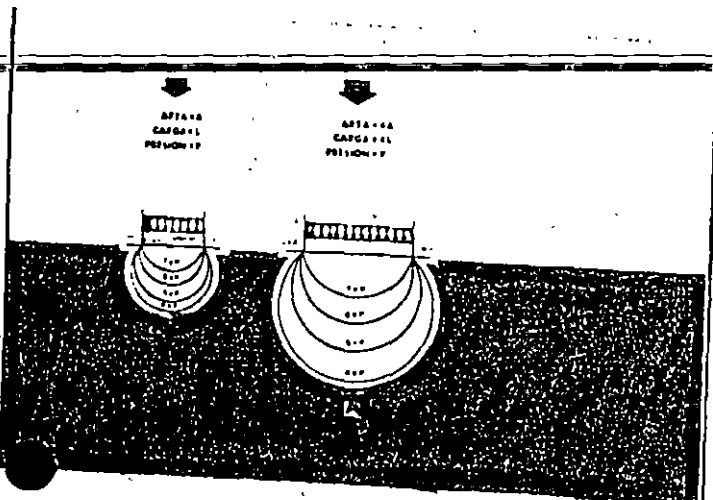


EN EL SUELO SE DESARROLLAN PRE--
SIONES, SI UNIMOS LOS PUNTOS DE
IGUAL PRESION, OBTENDREMOS SUPER
FICIES LLAMADAS BULBOS DE PRESION

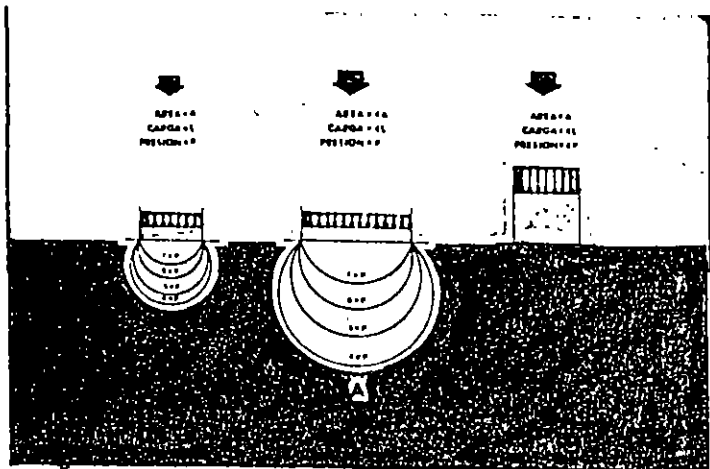


OBSERVESE LO SIGUIENTE:

SI AUMENTA EL TAMAÑO DE LA PLACA
PERO LA PRESION PERMANECE CONS -
TANTE, INCREMENTANDO LA CARGA, -

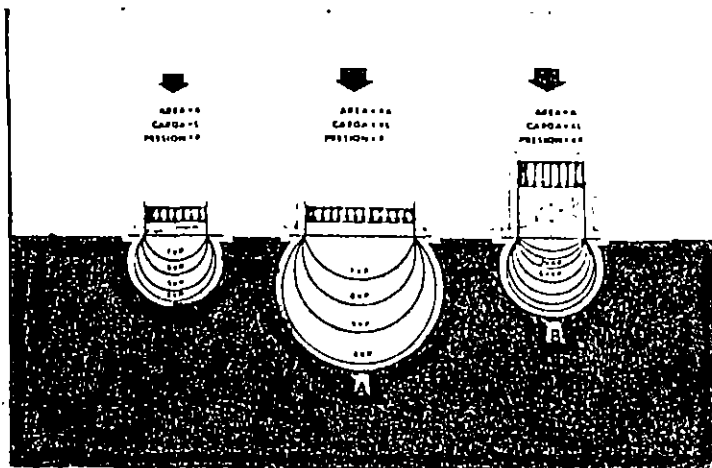


LA PROFUNDIDAD DEL BULBO DE PRE-
SION AUMENTA,



SI AUMENTA LA PRESION Y EL AREA PERMANECE CONSTANTE,

LA PROFUNDIDAD DEL BULBO NO AUMENTA SIGNIFICATIVAMENTE, PERO LA PRESION SI, POR LO TANTO LA ENERGIA DE COMPACTACION AUMENTA.

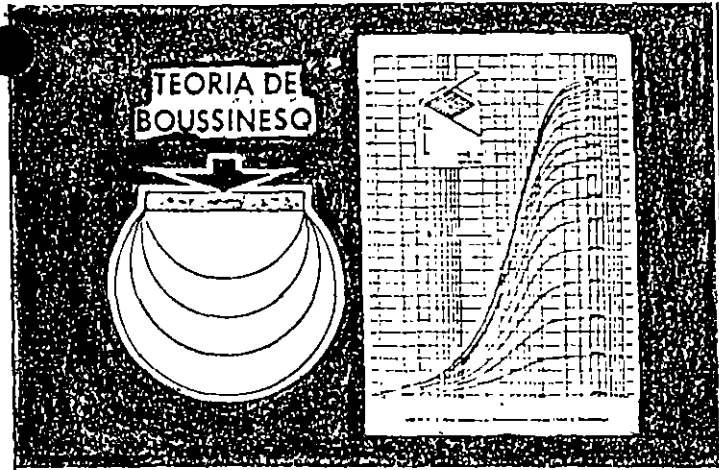


SI CONSIDERAMOS UN CIERTO EQUIPO DE COMPACTACION, TRABAJANDO CAPAS DE UN DETERMINADO ESPESOR:

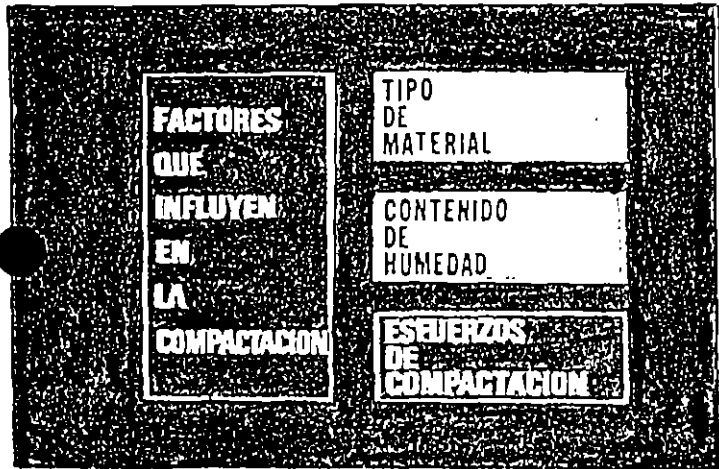
DE (A) Y (B) SE DEDUCE QUE ES NECESARIO CONTROLAR EL ESPESOR DE LAS CAPAS PARA TENER SUFICIENTE PRESION EN EL SUELO Y OBTENER LA COMPACTACION DESEADA.

DE (B) SE DEDUCE QUE NO PODEMOS AUMENTAR SIGNIFICATIVAMENTE EL ESPESOR DE LA CAPA DE COMPACTACION SIMPLEMENTE LASTRANDO EXCESIVAMENTE EL EQUIPO.

DE (A) SE DEDUCE QUE PARA AUMENTAR EL ESPESOR DE LA CAPA, DEBEMOS CAMBIAR EL EQUIPO POR OTRO QUE TENGA MAYOR SUPERFICIE DE CONTACTO, AUNQUE LA PRESION PERMANEZCA CONSTANTE.



LA TEORIA DE LOS BULBOS DE PRE -- SION FUE DESARROLLADA POR BOUSSINESQ, PARA UN MEDIO ELASTICO Y CONTINUO. PARA FINES PRACTICOS TODOS LOS SUELOS SON ELASTICOS Y LA TEORIA ES RAZONABLEMENTE CIERTA AUN PARA SUELOS GRANULARES.



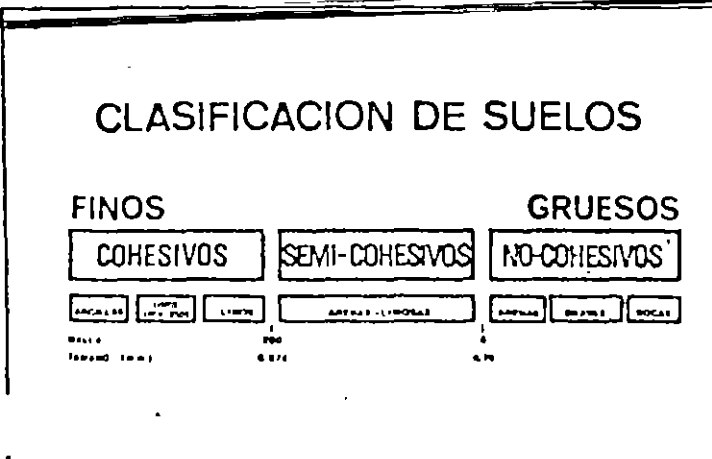
LOS FACTORES MAS IMPORTANTES QUE INFLUYEN EN LA COMPACTACION SON:

- TIPO DE MATERIAL
- CONTENIDO DE HUMEDAD Y
- ESFUERZOS DE COMPACTACION

TIPO DE MATERIAL

ES CLARO QUE LA NATURALEZA O TIPO DE SUELO CON QUE SE TRABAJA INFLUYE DE MANERA DECISIVA EN EL PROCESO DE COMPACTACION.

PREVALECE AUN LA CLASIFICACION -- USUAL ENTRE SUELOS FINOS Y GRUESOS O ENTRE COHESIVOS Y NO COHESIVOS O FRICCIONANTES.



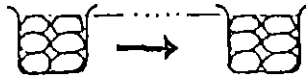
LOS FINOS SON AQUELLOS CUYAS PARTICULAS SON MENORES QUE LA MALLA Nº 200. Y LOS GRUESOS LOS QUE SE RETIENEN EN ELLA.

LOS SUELOS FINOS COMPRENDEN LAS - ARCILLAS Y LIMOS.

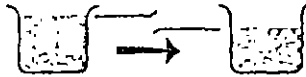
LOS SUELOS GRUESOS, LAS ARENAS Y GRAVAS, SIENDO LA FRONTERA ENTRE ESTAS ULTIMAS LA MALLA Nº 4.

INFLUENCIA DE LA GRANULOMETRIA

SUELO MAL GRADUADO



COMPACTACION



SUELO BIEN GRADUADO

UN SUELO QUE CONTIENE UN TAMAÑO - MUY UNIFORME DE PARTICULAS, MAL GRADUADO, SERA DIFICILMENTE COM-- PACTADO. EN CAMBIO UN SUELO CON AMPLIA GAMA DE TAMAÑOS, BIEN GRA-- DUADO, SE COMPACTA MEJOR YA QUE - LAS PARTICULAS DE MENOR TAMAÑO -- OCUPARAN LOS ESPACIOS FORMADOS -- ENTRE LAS PARTICULAS DE MAYOR TA-- MAÑO.

POR LO ANTERIOR ES MUY IMPORTANTE CONSIDERAR EL COEFICIENTE DE UNI-- FORMIDAD (Cu), QUE ES LA RELACION ENTRE EL D₆₀ Y EL D₁₀

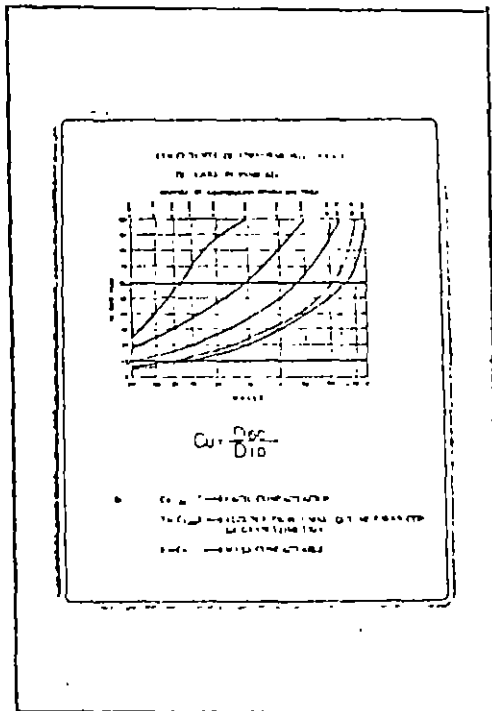
EL D₆₀ : ES EL TAMAÑO DE MALLA ? EL QUE PASA EL 60% DEL MATERIAL.

EL D₁₀ : ES EL TAMAÑO DE MALLA POR EL QUE PASA EL 10% DEL -- MATERIAL

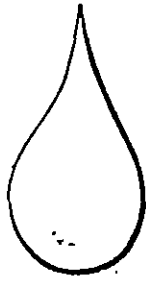
SI EL COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD ES MAYOR O IGUAL A 7, SE TIENE - UN EXCELENTE SUELO PARA COMPAC-- TAR.

SI EL COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD ES MENOR QUE 7 Y MAYOR O IGUAL -- QUE 3, SE TIENEN SUELOS, CON CIER-- TOS PROBLEMAS PARA LA COMPACTA -- CION. SI SE MEJORA LA GRANULOME-- TRIA SE OBTIENEN BUENOS RESULTA-- DOS.

SI EL COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD ES MENOR O IGUAL QUE 3 NO SE PUE-- DE COMPACTAR.



CONTENIDO DE HUMEDAD



CONTENIDO DE HUMEDAD

EL AGUA ES UN LUBRICANTE ENTRE LAS PARTICULAS DEL MATERIAL A COMPACTAR. LA FALTA O EXCESO DE HUMEDAD EXIGIRA UN MAYOR ESFUERZO DE COMPACTACION, POR LO QUE DEBE RECORDARSE QUE TODO MATERIAL TIENE UN CONTENIDO OPTIMO DE HUMEDAD, PARA EL CUAL SE OBTIENE, BAJO UNA CIERTA ENERGIA DE COMPACTACION UNA DENSIDAD MAXIMA. NO OLVIDAR COMPACTAR SIEMPRE EN LA HUMEDAD OPTIMA.

ESFUERZOS DE COMPACTACION

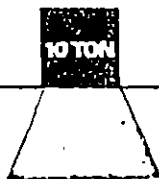
PRESION ESTATICA
AMASAMIENTO
IMPACTO
VIBRACION

ESFUERZOS DE COMPACTACION

LOS ESFUERZOS MECANICOS EMPLEADOS EN LA COMPACTACION, SON COMBINACION DE UNO O MAS DE LOS SIGUIENTES EFECTOS:

- PRESION ESTATICA
- AMASAMIENTO
- IMPACTO Y
- VIBRACION

PRESION ESTATICA



PRESION ESTATICA.- ES LA APLICACION DE UNA FUERZA POR UNIDAD DE AREA.

AMASAMIENTO



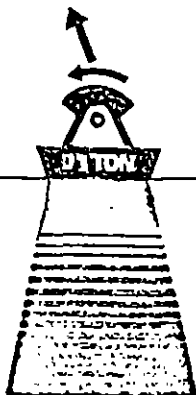
AMASAMIENTO.- ES LA ACCION DE --
AMASADO, REORIENTACION DE LAS --
PARTICULAS PROXIMAS CAUSANDO UNA
REDUCCION DE VACIOS.

IMPACTO

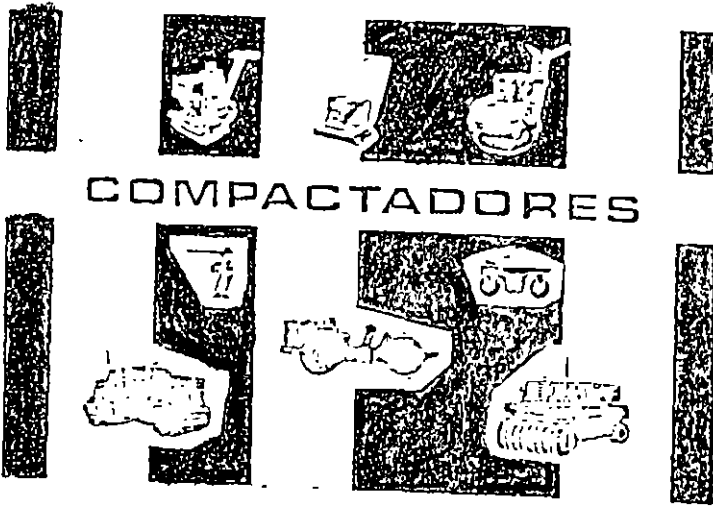


IMPACTO.- GOLPEO CON UNA CARGA -
DE CORTA DURACION, BAJA FRECUEN-
CIA Y ALTA AMPLITUD.

VIBRACION

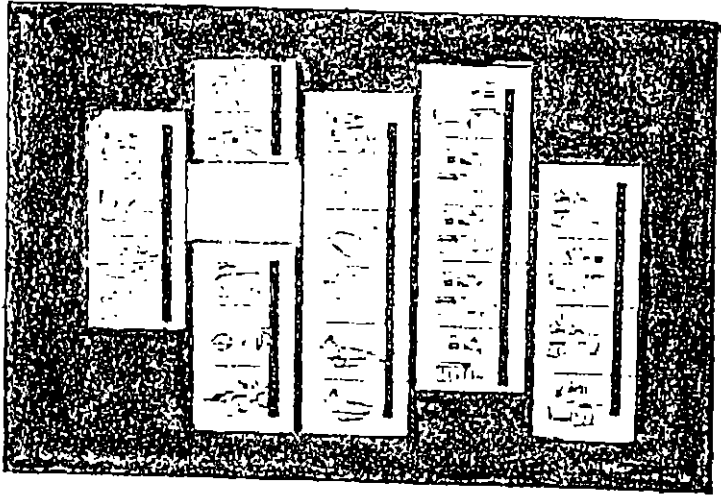


VIBRACION.- GOLPEO CON UNA CARGA
DE CORTA DURACION, ALTA FRECUEN-
CIA Y BAJA AMPLITUD.



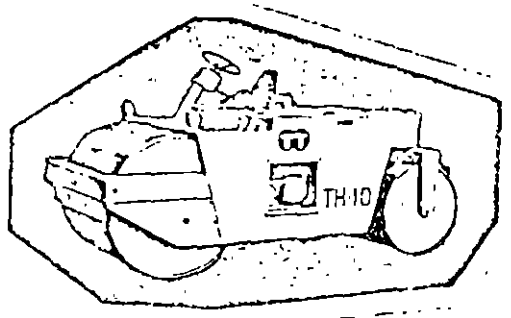
COMPACTADORES

CON ESTOS CONOCIMIENTOS PASEMOS A ESTUDIAR LOS DIFERENTES TIPOS DE COMPACTADORES.



HAY UNA GRAN VARIEDAD DE EQUIPOS DE COMPACTACION, POR LO QUE NO LOS DESCRIBIREMOS TODOS, SINO UNICAMENTE LOS DIFERENTES TIPOS DE COMPACTADORES, AGRUPADOS POR SU FORMA DE TRABAJAR.

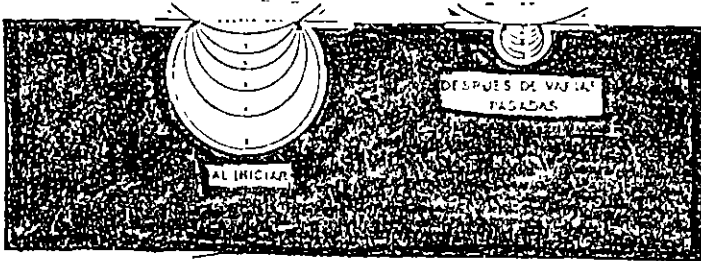
RODILLO METALICO



RODILLOS METALICOS

UN RODILLO METALICO UTILIZA SOLAMENTE PRESION ESTATICA, CON UN MINIMO DE AMASAMIENTO EN MATERIALES PLASTICOS.

BULBOS DE PRESION BAJO UN RODILLO METALICO

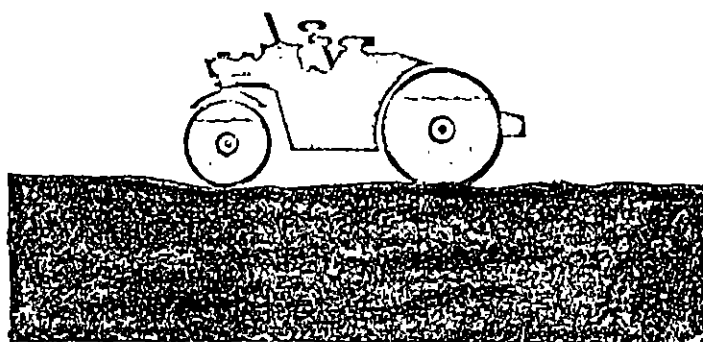
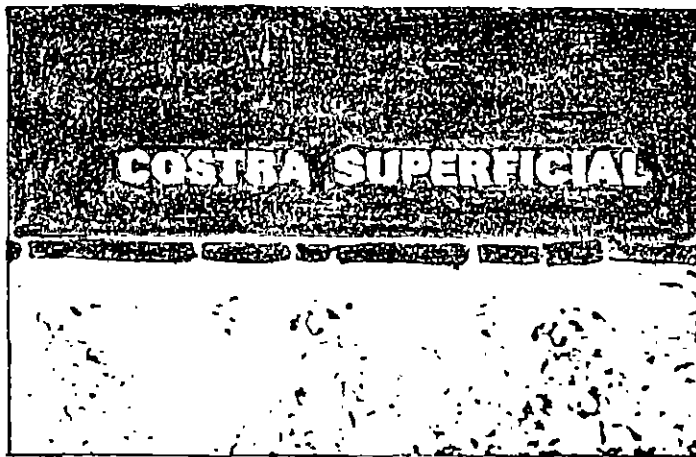


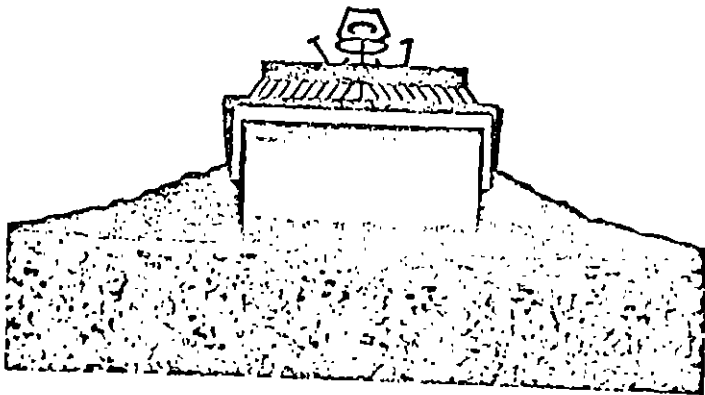
CUANDO ESTOS RODILLOS INICIAN LA COMPACTACION DE UNA CAPA, EL AREA DE CONTACTO ES MAS O MENOS GRANDE PRODUCIENDOSE UN BULBO DE PRESION CON CIERTA PROFUNDIDAD, CONFORME AVANZA LA COMPACTACION EL AREA DE CONTACTO SE REDUCE, Y -- POR LO TANTO TAMBIEN SE REDUCE LA PROFUNDIDAD DEL BULBO DE PRESION, AUMENTANDO LOS ESFUERZOS DE COMPRESION EN LA CERCANIA DE LA SUPERFICIE.

ESTOS ESFUERZOS SON CON FRECUENCIA SUFICIENTES PARA TRITURAR -- LOS AGREGADOS EN MATERIALES GRANULARES Y PUEDEN CAUSAR LA FORMACION DE UNA COSTRA EN LA SUPERFICIE DE LA CAPA.

SI A ESTO SE AGREGA LA COSTUMBRE DE HACER RIEGOS ADICIONALES DURANTE LA COMPACTACION PARA COMPENSAR LA EVAPORACION, EN UNA CAPA EN DONDE LA PENETRACION DEL AGUA ES DIFICIL, POR LA MISMA -- COMPACTACION DEL MATERIAL, LLEGAREMOS A UN ESTADO DE ESTRATIFICACION DE LA HUMEDAD. EN ESTE MOMENTO LA FORMACION DE LA COSTRA ES INEVITABLE.

TAMBIEN ES COSTUMBRE MAS O MENOS GENERALIZADA, LASTRAR ESTOS EQUIPOS CUANDO NO SE ESTA OBTENIENDO LA COMPACTACION, PARA AUMENTAR LA PENETRACION Y PROFUNDIDAD DEL BULBO DE PRESION, ESTO GENERALMENTE TIENE COMO CONSECUENCIA -- CONTRARIA EL SOBRE-ESFORZAR LA CAPA.

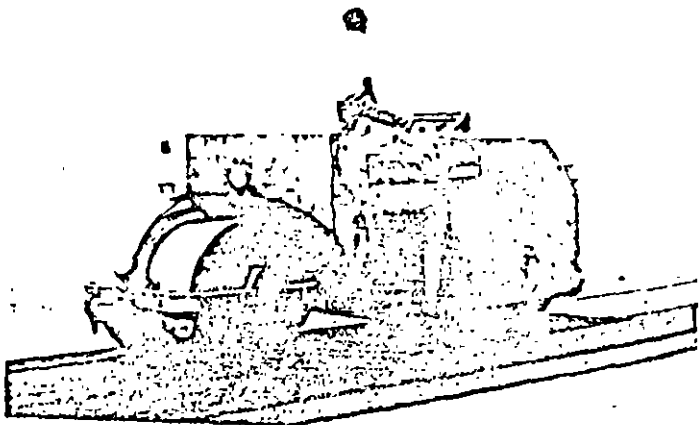




UN RODILLO METALICO, NO COMPACTA PEQUEÑAS AREAS SUAVES O BAJAS, - DEBIDO A QUE LA FLEXIBILIDAD DE LA -- RUEDA LAS PUNTEA, ESTAS AREAS - BAJAS SE PRESENTAN CON FRECUEN - CIA EN TERRACERIAS DEBIDO A LA - IRREGULARIDAD DE LA CAPA.

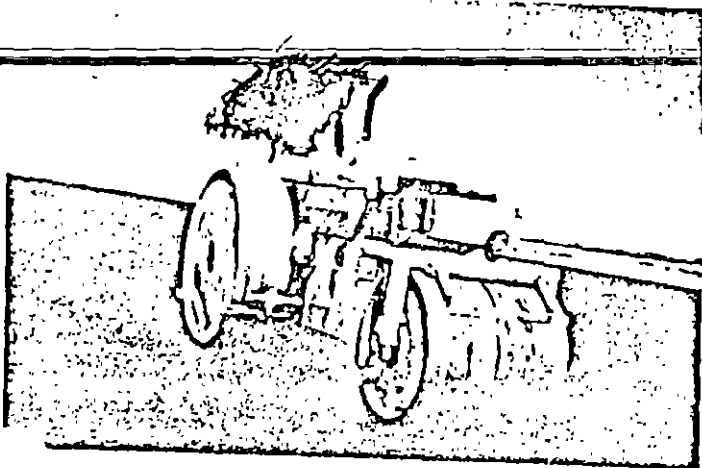
LOS RODILLOS METALICOS SON HUE - COS Y SE PUEDEN LASTRAR CON AGUA O ARENA, DENTRO DE ESTE GRUPO SE PUEDEN ENCONTRAR LOS SIGUIENTES EQUIPOS:

- PLANCHAS TANDEM Y
- PLANCHAS DE TRES RUEDAS



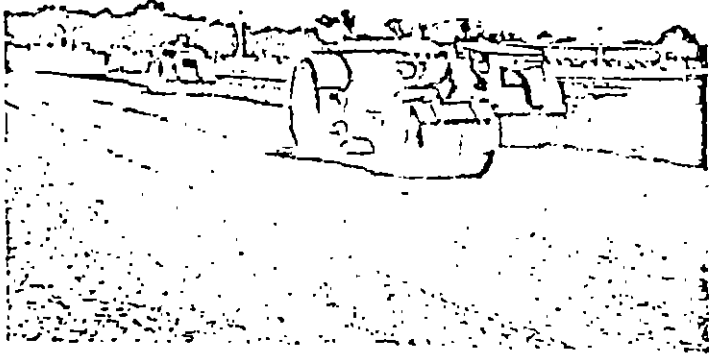
PLANCHAS TANDEM

QUE TIENEN GENERALMENTE DOS RODI - LLOS PARALELOS IGUALES.



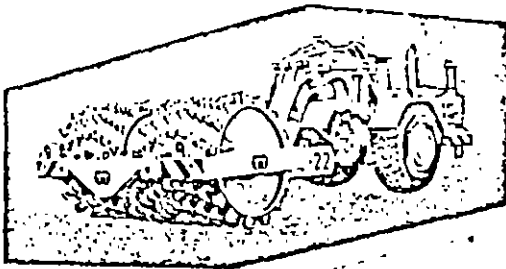
PLANCHAS DE TRES RUEDAS

SON QUIZAS LAS DE MAS ANTIGUO -- DISEÑO, TIENE DOS RUEDAS GRANDES TRASERAS Y UNA PEQUEÑA DELANTERA, QUE SE TRASLAPAN DE MANERA QUE - CUBREN UNA FRANJA UNIFORME.



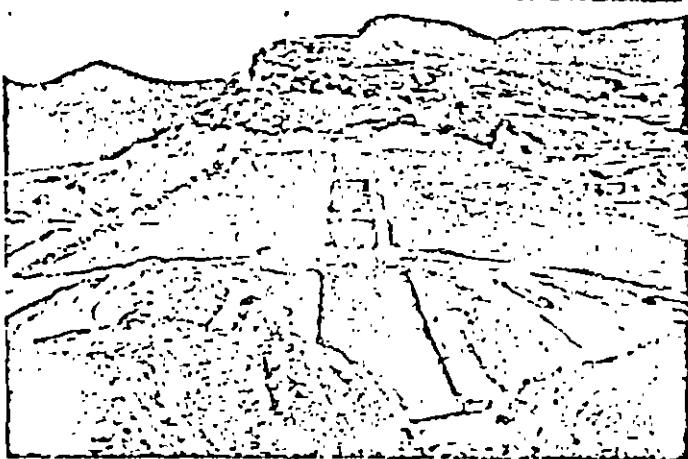
LAS PLANCHAS TIENEN BAJAS VELOCIDADES DE OPERACION CON POCA SEGURIDAD AL COMPACTAR LAS ORILLAS DE TERRAPLENES ALTOS, LO QUE PROVOCA BAJOS RENDIMIENTOS POR LO QUE HAN PERDIDO TERRENO EN LA COMPACTACION DE GRANDES MOVIMIENTOS DE TIERRA, ASI COMO EN LA COMPACTACION DE CARPETAS ASFALTICAS, SIENDO REEMPLAZADAS POR OTROS EQUIPOS DE COMPACTACION.

RODILLO
PATA DE CABRA

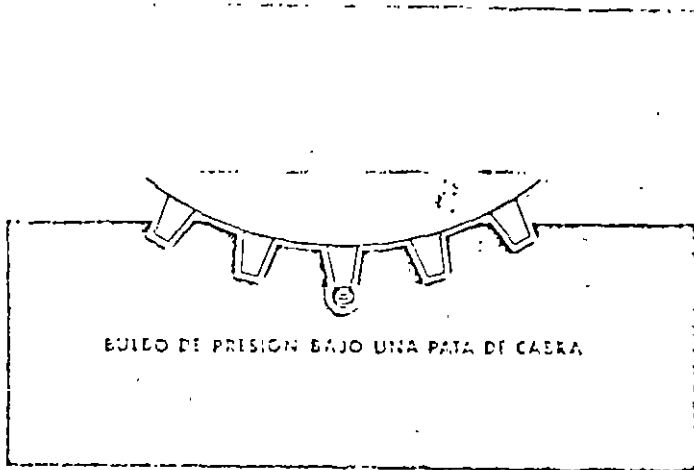


RODILLOS PATA DE CABRA

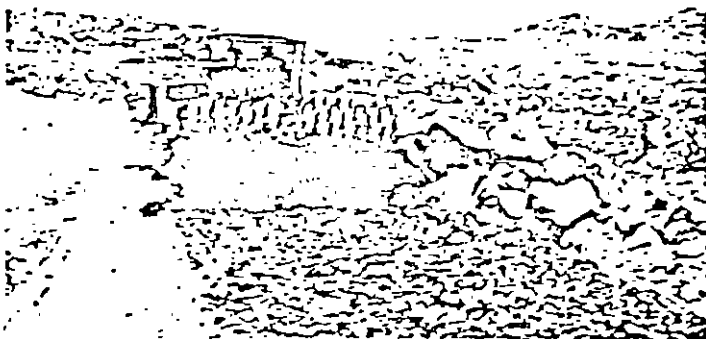
SON AHORA RARAMENTE USADOS, EXCEPTO EN COMPACTACION DE ARCILLAS, DONDE LA ESTRATIFICACION DEBE SER ELIMINADA.



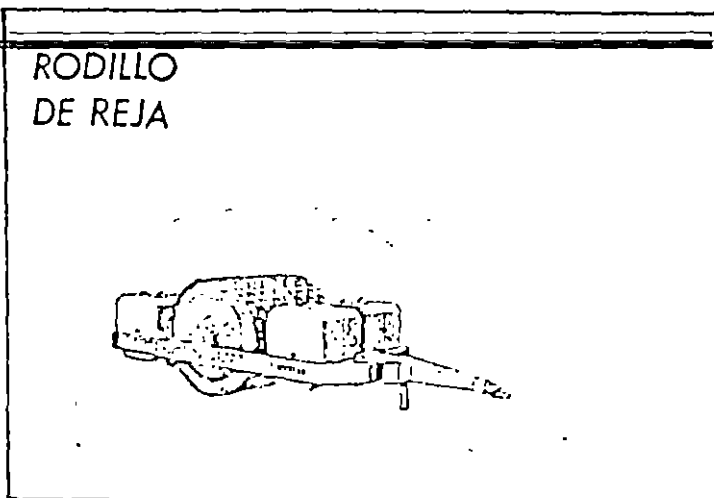
COMO EN EL CORAZON IMPERMEABLE DE UNA CORTINA DE MATERIALES GRADUADOS, DONDE ALGUNAS VECES SON PEDIDOS EXPRESAMENTE EN ESPECIFICACIONLS.



EL AREA DE CONTACTO DE UNA PATA - DE CABRA Y EL ALTO PESO DE ESTOS EQUIPOS, HACE QUE EL BULBO DE PRESION SEA INTENSO Y POCO PROFUNDO, POR LO QUE LA COMPACTACION SE CONSIGUE POR AMASAMIENTO MAS QUE POR EFECTO DEL BULBO DE PRESION.



LOS RODILLOS PATA DE CABRA SON -- LENTOS, TIENEN UNA GRAN RESISTENCIA AL RODAMIENTO, POR LO QUE CONSUMEN MUCHA POTENCIA, CON POCO -- RENDIMIENTO POR LO QUE HAN SIDO -- REEMPLAZADOS POR OTROS EQUIPOS -- QUE HACEN LO MISMO MAS EFICIENTEMENTE.



RODILLO DE REJA

ESTE COMPACTADOR FUE DESARROLLADO ORIGINALMENTE PARA DISGREGAR Y -- COMPACTAR ROCAS POCO RESISTENTES. A LA COMPRESION, COMO ROCAS SEDIMENTARIAS Y ALGUNAS METAMORFICAS, PARA HACER CAMINOS DE PENETRACION TRANSITABLES TODO EL AÑO.

EL RODILLO TRANSITA SOBRE LA ROCA SUELTA EN EL CAMINO, QUEBRANDOLA Y PRODUCIENDO FINOS QUE RELLENAN LOS VACIOS FORMANDO UNA SUPERFICIE UNIFORME Y ESTABLE.



ESTE EQUIPO TIENE UN DISEÑO DE PUNTOS ALTOS Y LAJOS QUE AL RODAR PRODUCEN EFECTO DE IMPACTO Y AMASAMIENTO, Y CUANDO ES REMOLCADO A ALTA VELOCIDAD, PRODUCE EFECTO DE VIBRACION COMO TAMBIEN PRODUCE PRESION ESTADICA, POR LO QUE ESTE EQUIPO ES CAPAZ DE COMPACTAR -- TODO TIPO DE SULLOS.

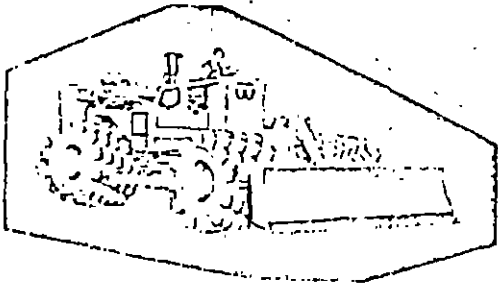


SIN EMBARGO ESTOS RODILLOS, DEBIDO A SU CONFIGURACION NO PUEDEN DEJAR UNA SUPERFICIE TERSA COMO PUEDE SER UNA BASE, POR LO QUE SU USO SE LIMITA A TERRACERIAS,



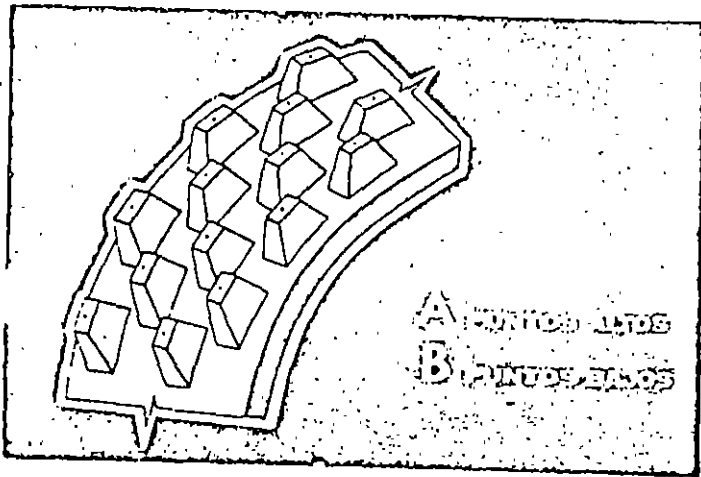
COMO ESTAS SON GENERALMENTE PLASTICAS, ESTOS RODILLOS TIENDEN A ATASCARSE CON EL MATERIAL, PERDIENDO EL EFECTO DE IMPACTO, NECESITANDO SER LIMPIADOS CON MUCHA FRECUENCIA.

RODILLO DE IMPACTO



BUSCANDO MANTENER LAS VENTAJAS -- DEL RODILLO DE REJA, SIN SUS DES- VENTAJAS, SE CREO EL.

RODILLO DE IMPACTO

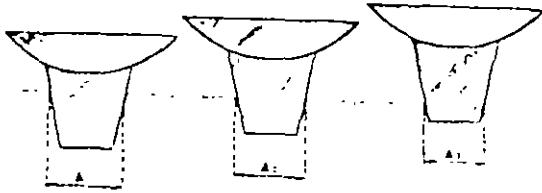


ESTE ES UN RODILLO METALICO CON - SALIENTES EN FORMA DE PIRAMIDE, - UNAS MAS ALTAS QUE OTRAS, SIGUIEN- DO EL MISMO DISEÑO DE PUNTOS AL- - TOS Y BAJOS DEL RODILLO DE REJA,

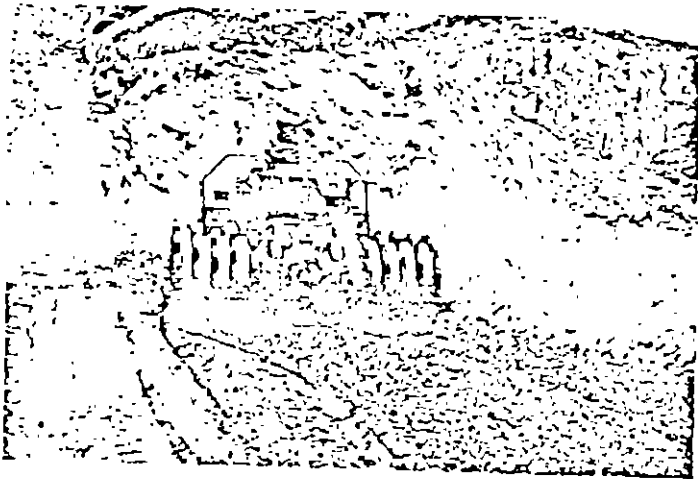


ESTO LE PERMITI TENER LAS MISMAS VENTAJAS, LIMPI ANDOSE FACILMENTE POR MEDIO DE D. ENTES SUJETOS A - UN MARCO.

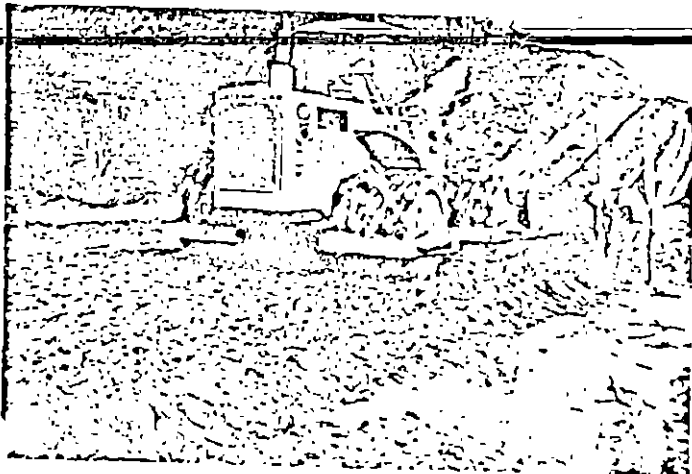
AJUSTE DEL AREA DE APOYO



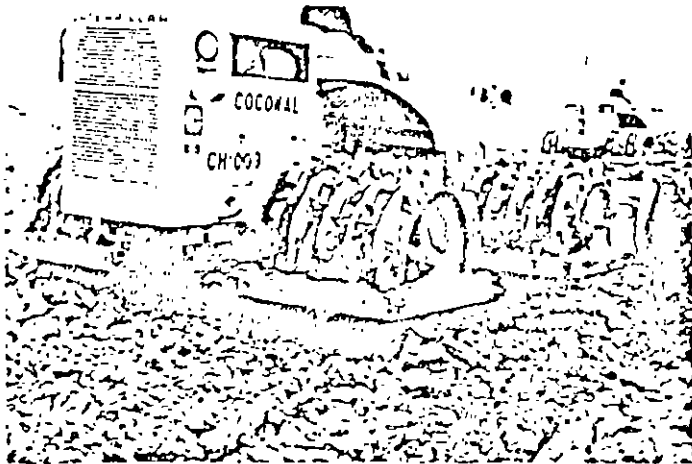
EL DISEÑO DE LAS SALIENTES DE --
ESTE RODILLO, PERMITE QUE EL --
AREA DE CONTACTO, SE INCREMENTE
CON LA PENETRACION, AJUSTANDOSE
INMEDIATAMENTE LA PRESION A LA --
RESISTENCIA DEL SUELO COMPACTADO



EL DISEÑO PERMITE UNA FACIL ENTRA
DA Y SALIDA A LA CAPA, LO QUE DIS
MINUYE LA RESISTENCIA AL RODAMIE
TO.

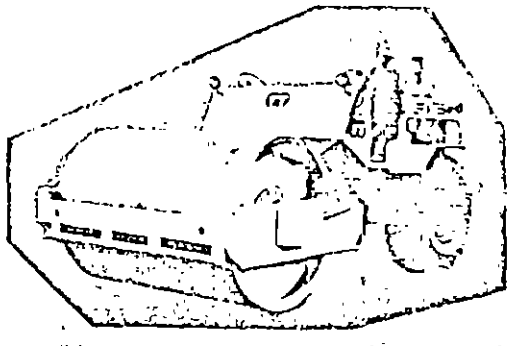


CUANDO UN RODILLO DE IMPACTO CO--
MIENZA UNA NUEVA CAPA, LOS BULBOS
DE PRESION Y LAS ONDAS DE IMPACTO,
PROVEEN SUFICIENTE AMASAMIENTO --
CON LA CAPA INFERIOR PARA ELIMI--
NAR LA ESTRATIFICACION, POR LO --
QUE SUSTITUYEN CON MUCHAS VENTA --
JAS AL RODILLO PATA DE CABRA.



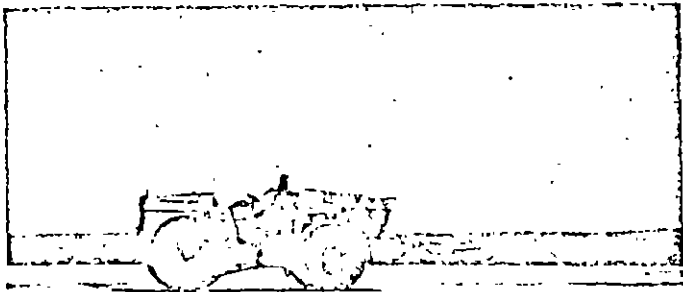
EL RODILLO DE IMPACTO ES UNO DE -
 LOS MAS VERSATILES Y ECONOMICOS -
 COMPACTADORES, CAPAZ DE COMPACTAR
 EFICIENTEMENTE LA MAYOR PARTE DE
 SUELOS, LIMITANDOSE GENERALMENTE
 A TERRACERIAS, PORQUE NO SON CAPA
 CES TAMPOCO DE REALIZAR UNA SUPER
 FICIE TERSA.

RODILLO
 VIBRATORIO

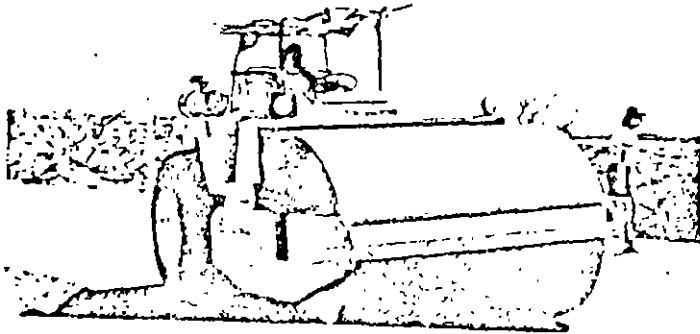


RODILLOS VIBRATORIOS

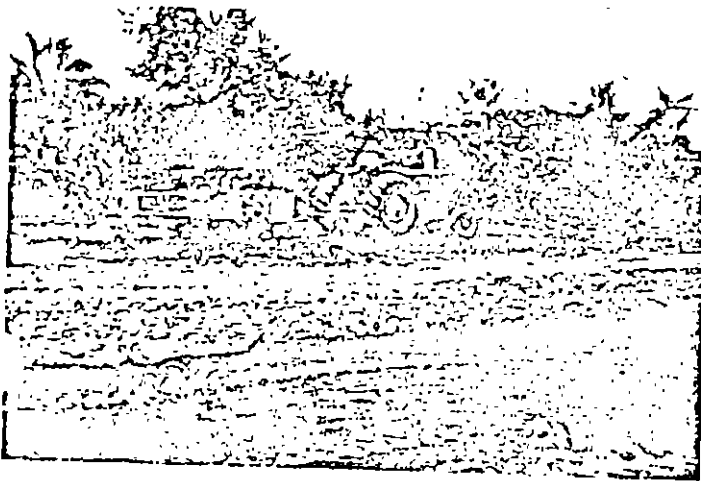
ESTOS RODILLOS DISMINUYEN TEMPO -
 RALMENTE LA FRICCION INTERNA DEL
 SUELO POR LO QUE SU EFICIENCIA -
 ESTA LIMITADA CASI A SUELOS G -
 LARES (GRAVAS Y ARENAS), YA QUE -
 LA RESISTENCIA A LA COMPRESION --
 DEPENDE PRINCIPALMENTE DE LA FRIC
 CION INTERNA.



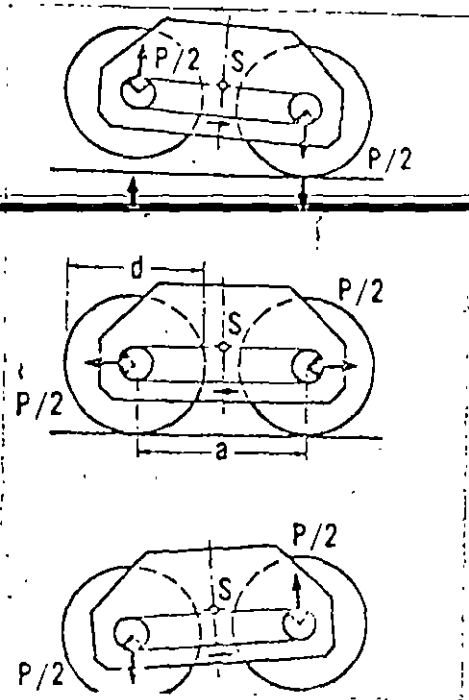
LA VIBRACION REACOMODA LAS PARTI
 CULAS DEL SUELO, INCREMENTANDO SU
 PESO VOLUMETRICCO, ALCANZANDO PRO
 FUNDIDADES HASTA DE 80 CM.



ESTOS RODILLOS PRODUCEN UN GRAN TRABAJO DE COMPACTACION EN RELACION A SU PESO ESTATICO YA QUE LA PRINCIPAL FUENTE DE TRABAJO ES LA FUERZA DINAMICA DE COMPACTACION.

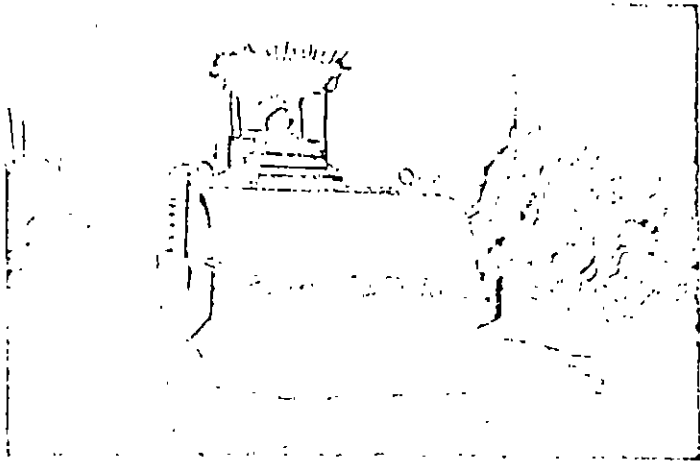


PARA SUELOS COHESIVOS SE HAN DESARROLLADO RODILLOS PATA DE CABRA VIBRATORIOS, EN LOS QUE SE HAN AUMENTADO LA FUERZA Y LA AMPLITUD DE LA VIBRACION.



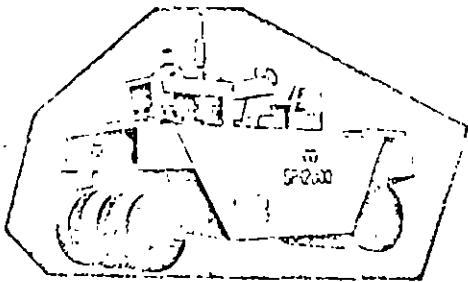
CON EL

MISMO OBJETO SE HAN ACOPLADO DOS RODILLOS VIBRATORIOS, "FUERA DE FASE", A UN MARCO RIGIDO PARA OBTENER UN GRAN EFECTO DE AMASAMIENTO ENTRE LOS RODILLOS.



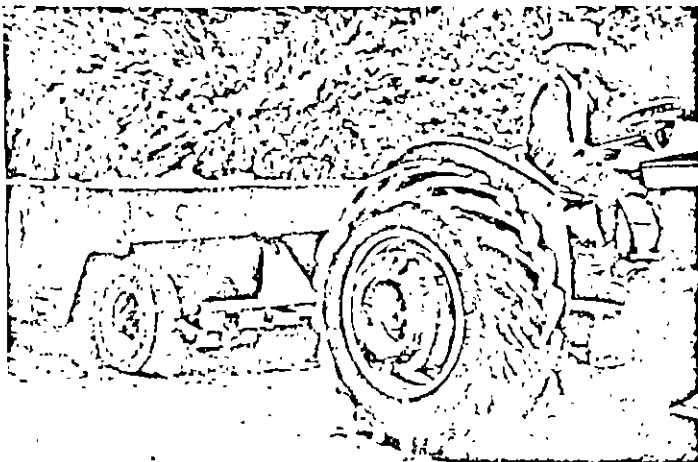
TODOS LOS RODILLOS VIBRATORIOS DEBEN MANEJARSE A VELOCIDADES DE 2.5 A 5 KM/H. VELOCIDADES MAYORES NO INCREMENTAN LA PRODUCCION Y CON FRECUENCIA NO SE OBTIENE LA COMPACTACION.

RODILLO NEUMATICO



RODILLOS NEUMATICOS

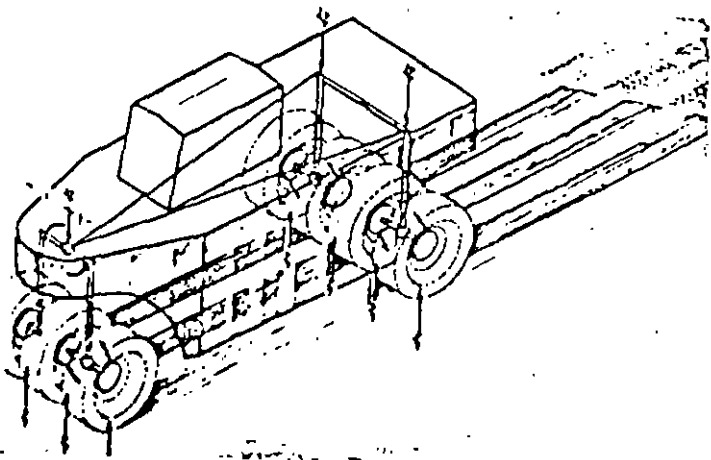
LOS RODILLOS NEUMATICOS SON MUY EFICIENTES EN LA COMPACTACION DE SUB-BASES, BASES Y CARPETAS, SUS BULBOS DE PRESION SON SEMEJANTES A LOS DE LOS RODILLOS METALICOS PERO EL AREA DE CONTACTO PERMANECE CONSTANTE POR LO QUE NO SE PRODUCE EL EFECTO DE REDUCCION DEL BULBO.



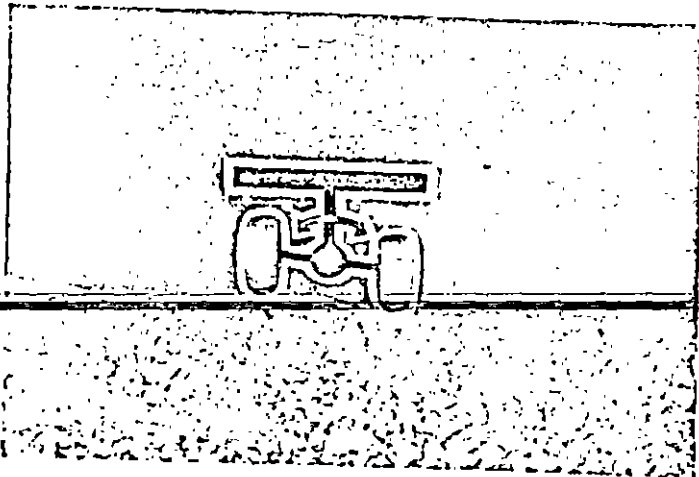
ESTOS COMPACTADORES PUEDEN SER JALADOS O AUTOPROPULSADOS.

DEPENDIENDO DEL TAMAÑO DE SUS LLANTAS SE CLASIFICAN EN:

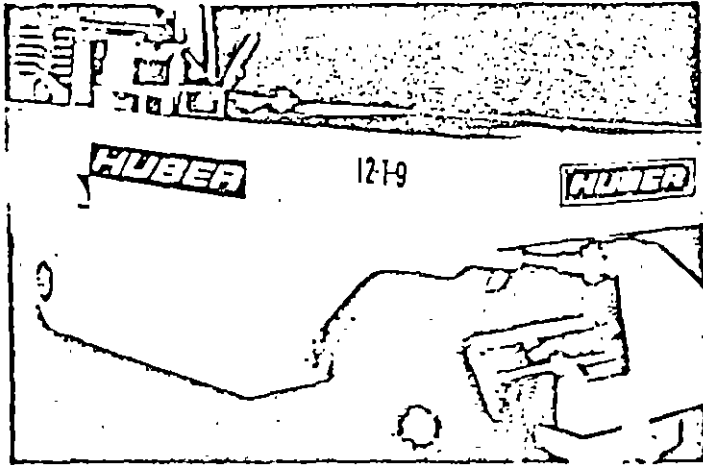
- COMPACTADORES DE LLANTAS PEQUEÑAS
- COMPACTADORES DE LLANTAS GRANDES



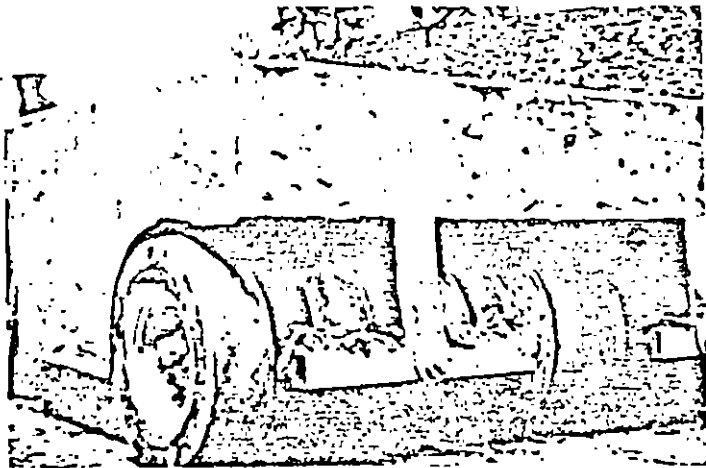
LOS DE LLANTAS PEQUEÑAS, GENERAL-
MENTE TIENEN 2 EJES EN TANDEM Y -
EL NUMERO DE LLANTAS VARIA DE 7 A
13.
EL ARREGLO DE LAS LLANTAS ES
TAL QUE LAS TRASERAS TRASLAPAN --
CON LAS DELANTERAS.



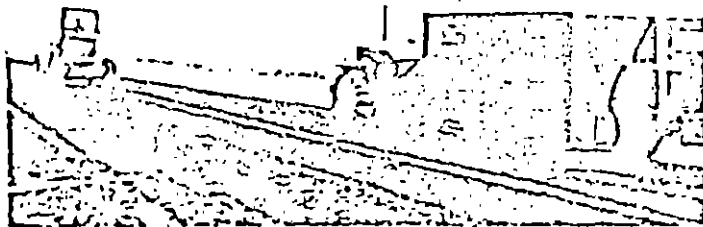
ALGUNOS DE ESTOS COMPACTADORES -
TIENEN SUS RUEDAS MONTADAS EN --
TAL FORMA "QUE OSCILAN" AL RODAR,
PARA AUMENTAR SU EFECTO DE AMASA-
MIENTO, Y PODER COMPACTAR PEQUE-
ÑAS AREAS BAJAS.



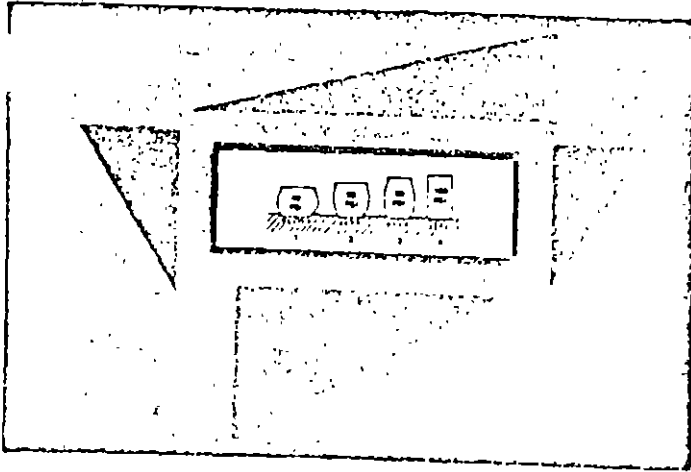
ESTOS COMPACTADORES PROPORCIONAN UNA PRESION DE CONTACTO SEMEJANTE A LA DE EQUIPOS DE MAYOR PESO, SON MUY MANIOBRABLES Y TIENEN POCa PROFUNDIDAD DE ACCION.



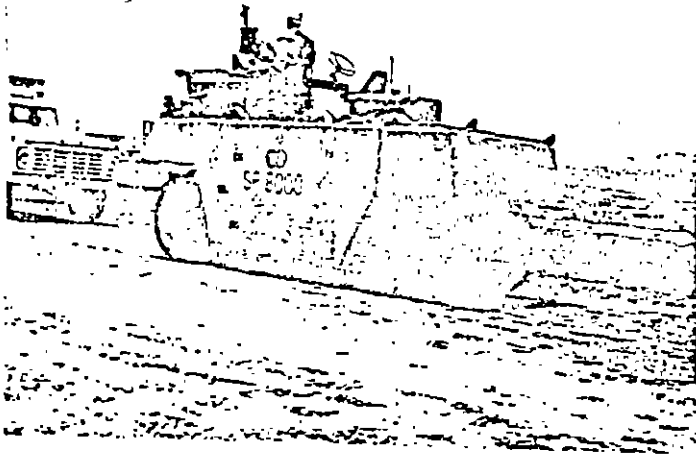
LOS DE LLANTAS GRANDES SON GENERALMENTE ARRASTRADOS POR TRACTOR Y PESAN DE 15 A 50 TONS. TIENEN 4 O 6 LLANTAS EN UN MISMO EJE Y POR EL TAMAÑO DEL AREA DE TRABAJO PUEDEN COMPACTAR CAPAS HASTA DE 50 CM.



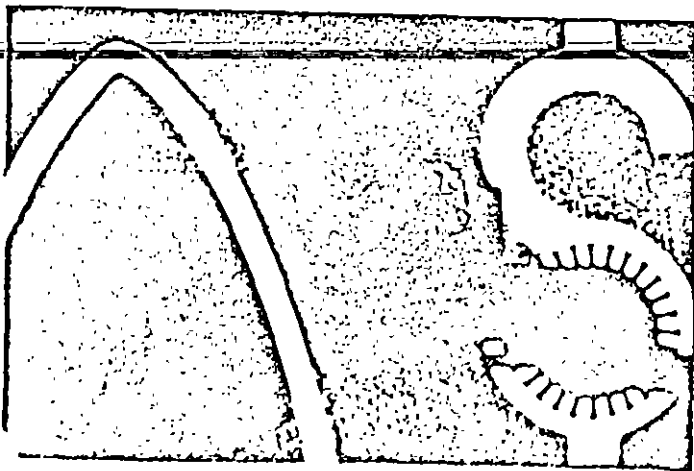
SON EQUIPOS PESADOS Y POCO MANIOBRABLES POR LO QUE SUELEN USARSE DONDE HAYA PEQUEÑAS PENDIENTES, - TRAMOS LARGOS Y ANCHOS, Y DE FACIL ACCESO, SON CASI ESPECIFICOS EN CONSTRUCCIONES DE AEROPUERTOS.



EN ESTOS COMPACTADORES ES IMPORTANTE LA PRESION DE INFLADO QUE ESTA LIGADA INTIMAMENTE A LA CARGA DE LA LLANTA. LA PRESION DE CONTACTO DEBE SER LA ADECUADA -- PARA EJERCER EL ESFUERZO DE COMPACTACION REQUERIDO (ES ACONSEJABLE NO ALEJARSE MUCHO DE LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE) -- HAY QUE CUIDAR LA TENDENCIA AL REBOTE.

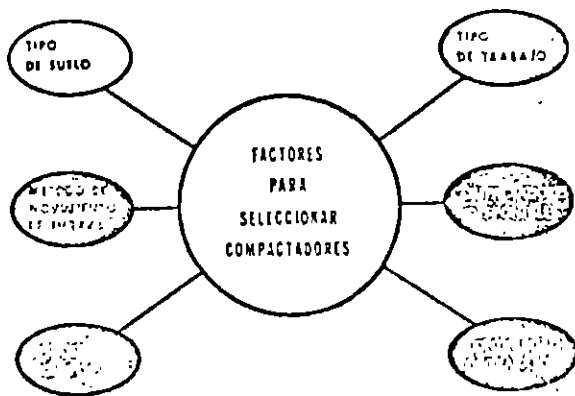


TIENEN GRAN UTILIDAD PARA SELLAR LAS CAPAS SUPERIORES, CON LO QUE SE LOGRA UNA BUENA IMPERMEABILIDAD.



SELECCION DE COMPACTADORES

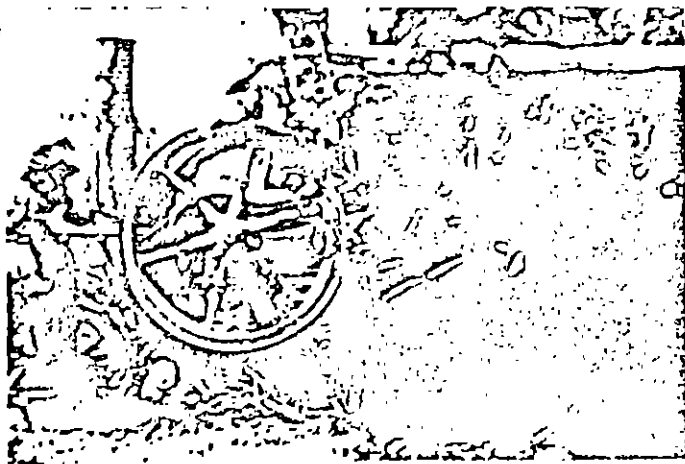
LA SELECCION DEL COMPACTADOR MAS ADECUADO NO SIEMPRE ES SENCILLA, YA QUE DEPENDE DE MUCHOS FACTORES REGIDOS POR EL ASPECTO ECONOMICO:



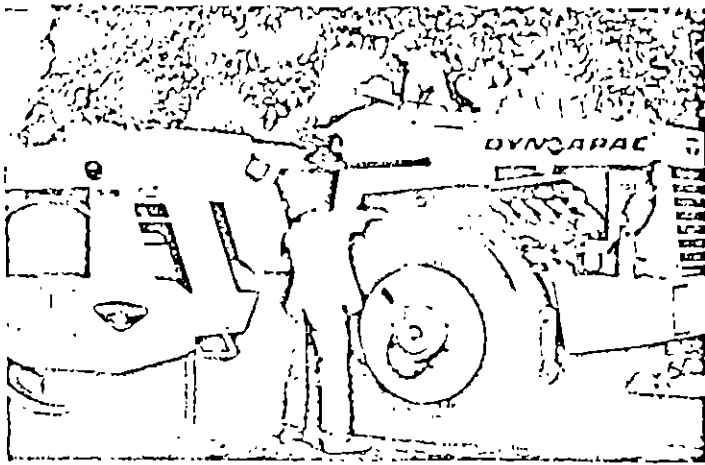
TIPO DE SUELO, TIPO DE TRABAJO, METODO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS, COMPATIBILIDAD CON EQUIPO DE OTRAS ACTIVIDADES, COMPACTADORES DISPONIBLES, CONTINUIDAD DE TRABAJO, ETC.



COMO YA DIJIMOS HAY TAMBIEN UNA GRAN VARIEDAD DE COMPACTADORES, DESDE ESTE COMPACTADOR ELEMENTAL ACCIONADO CON MOTOR DE PULQUE,



ESTA PLANCHA QUE TODAVIA COMPACTA



HASTA ESTE COMPACTADOR
ALTAMENTE SOFISTICADO.

ES FRECUENTE Y MUY EFICIENTE EL
USO DE VARIOS EQUIPOS QUE COMBI
NEN LOS DIFERENTES EFECTOS DE
COMPACTACION.

FACTORES
MAS
IMPORTANTES
EN LA
SELECCION
DE
COMPACTADORES

EL MATERIAL
A
COMPACTAR

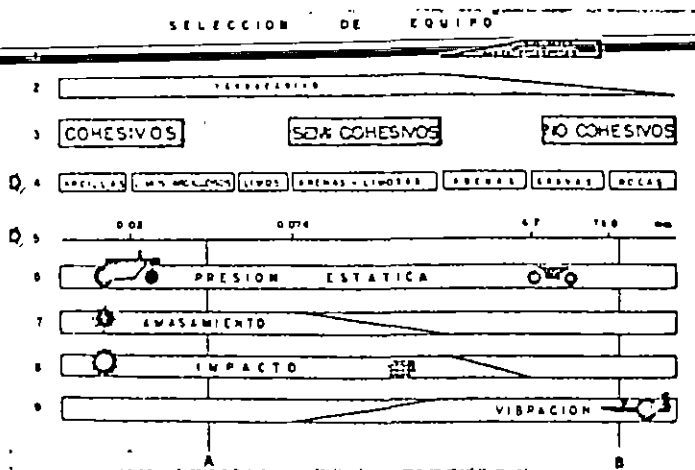
EL TAMAÑO
DE
LA OBRA

REQUERIMIENTOS
ESPECIALES

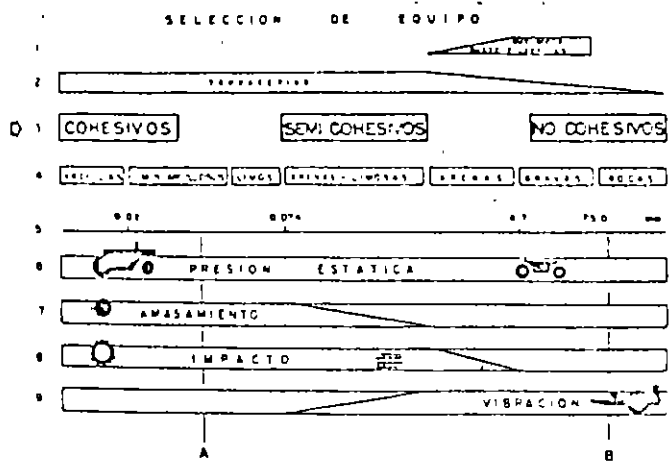
LOS FACTORES MAS IMPORTANTES QUE
DEBEN TOMARSE EN CUENTA PARA --
ESTA SELECCION SON:

- EL MATERIAL A COMPACTAR
- EL TAMAÑO DE LA OBRA
- REQUERIMIENTOS ESPECIALES

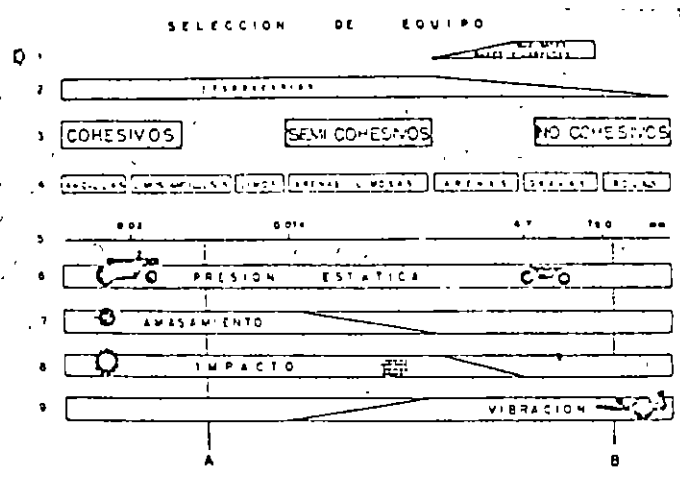
EL TAMAÑO DE LA OBRA Y LOS REQUE
RIMENTOS ESPECIALES SON ESPECIFI
COS DE CADA TRABAJO POR LO QUE --
SOLO APRENDEREMOS A SELECCIONAR--
COMPACTADORES PARA LOS DIFEREN--
TES MATERIALES.



EN LA GRAFICA SE MUESTRA, EN LOS
RENGLONES 4 Y 5, LOS DIFERENTES
MATERIALES Y SU RESPECTIVO TAMA
ÑO EN MM.

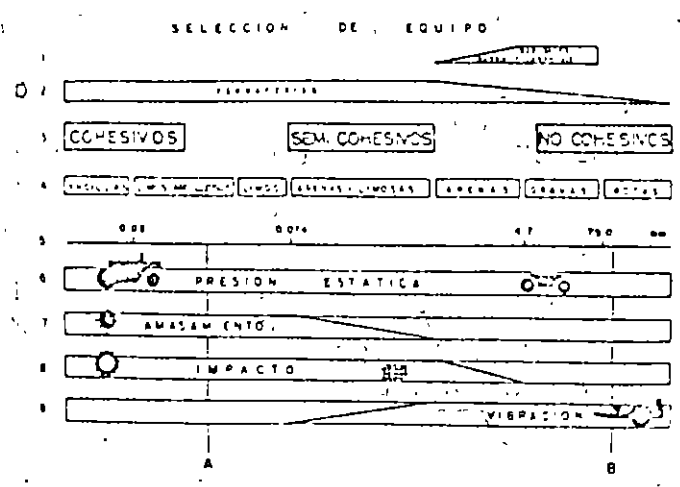


EN EL RENGLON 3 SE CLASIFICAN EN COHESIVOS, SEMICOHESIVOS Y NO COHESIVOS (UIA CLASIFICACION DE FINOS A GRANULARES)



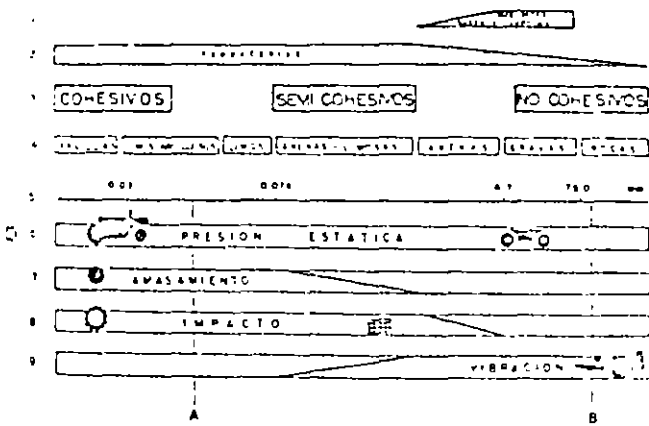
EN LOS RENGLONES 1 Y 2 SE INDICA SU USO MAS FRECUENTE.

RENGLON 1) SON MATERIALES QUE SE USAN PARA SUB-BASES, BASES Y PETAS, SIEMPRE MATERIALES NO COHESIVOS (ARENAS Y GRAVAS).



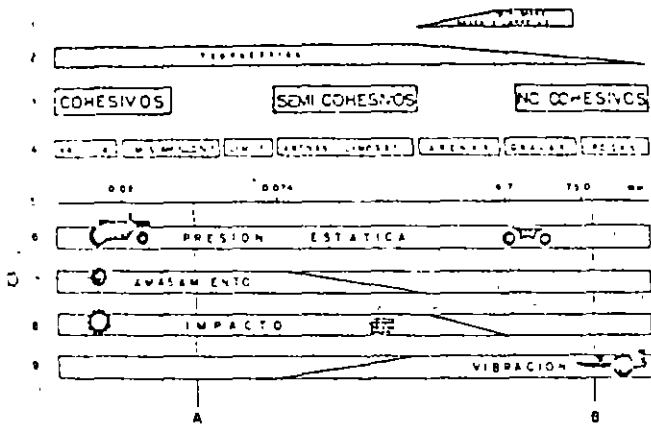
RENGLON 2) SON MATERIALES QUE SE USAN PARA TERRACERIAS, NORMALMENTE MATERIALES COHESIVOS Y SEMICOHESIVOS, A VECES NO COHESIVOS.

SELECCION DE EQUIPO



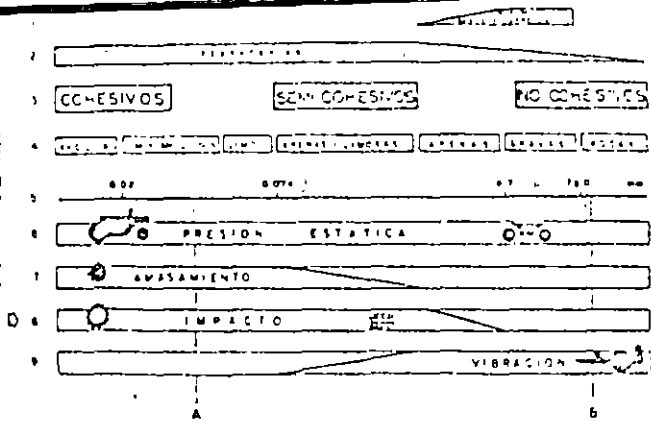
EN EL RENGLON 6, SE REPRESENTA LA COMPACTACION POR PRESION ESTATICA, LA QUE SE PUEDE APLICAR -- CON RODILLOS METALICOS Y NEUMATICOS A TODOS LOS SUELOS. LA UNICA LIMITACION DE ESTOS EQUIPOS -- ES EL BAJO RENDIMIENTO, EXCEPTO EN LOS COMPACTADORES DE NEUMATICOS GRANDES.

SELECCION DE EQUIPO



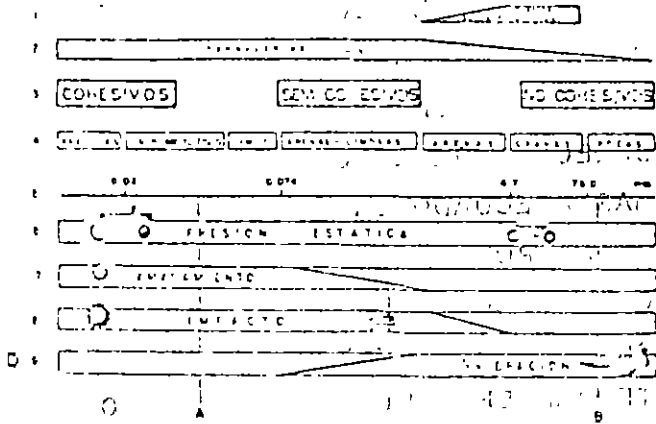
EN EL RENGLON 7, SE REPRESENTA LA COMPACTACION POR AMASAMIENTO UTILIZANDO RODILLO PATA DE CABRA -- VIBRATORIA EN SUELOS COHESIVOS Y SEMICOHESIVOS, COMO SON ARCILLAS, LIMOS Y ALGO EN ARENAS LIMOSAS. LA UNICA LIMITACION ES EL ALTO -- COSTO DE LA PATA DE CABRA ESTATICA.

SELECCION DE EQUIPO



EN EL RENGLON 8, SE REPRESENTA LA COMPACTACION POR IMPACTO LA CUAL SE REALIZA CON RODILLO DE IMPACTO Y RODILLO DE REJA EN TODOS LOS TIPOS DE SUELO. POR EL MAL ACABADO QUE DAN A LA CAPA SOLO SE APLICAN EN TERRACERIAS, NORMALMENTE ARCILLAS Y LIMOS A VECES ARENAS. LA UNICA LIMITACION ES QUE EL RODILLO DE REJA SE ATASCA CON LOS MATERIALES COHESIVOS Y HAY QUE PARRAR FRECUENTEMENTE PARA LIMPIARLO, SIN EMBARGO ES UN MAGNIFICO DISGREGADOR EN TERRACERIAS.

SELECCION DE EQUIPO



EN EL RENGLON 5, SE REPRESENTA LA COMPACTACION POR VIBRACION, UTILIZANDO RODILLO LISO VIBRATORIO, PARA SUELOS NO COHESIVOS COMO SON LAS ARENAS Y GRAVAS, ALGUNAS VECES EN SUELOS SEMICOHESIVOS COMO ARENAS LIMOSAS.

EN RESUMEN PODEMOS CONSIDERAR LAS SIGUIENTES CONCLUSIONES:

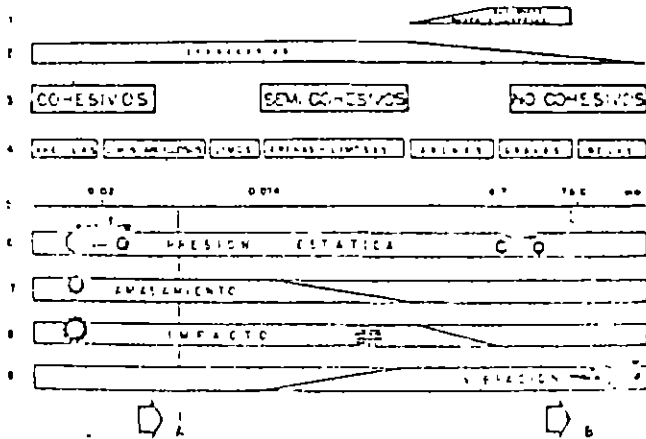
SUELO	COMPACTADOR
COHESIVO	<ul style="list-style-type: none"> • PATA DE CABRA VIBRATORIO • RODILLO DE IMPACTO
NO COHESIVO	<ul style="list-style-type: none"> • RODILLO LISO VIBRATORIO

PARA SUELOS COHESIVOS SE DEBE PREFERIR PATA DE -- CABRA VIBRATORIA O RODILLO DE IMPACTO.

PARA SUELOS NO COHESIVOS ES MAS USUAL EL RODILLO LISO VIBRATORIO

PARA TODOS LOS SUELOS; - RODILLO NEUMATICO.

SELECCION DE EQUIPO

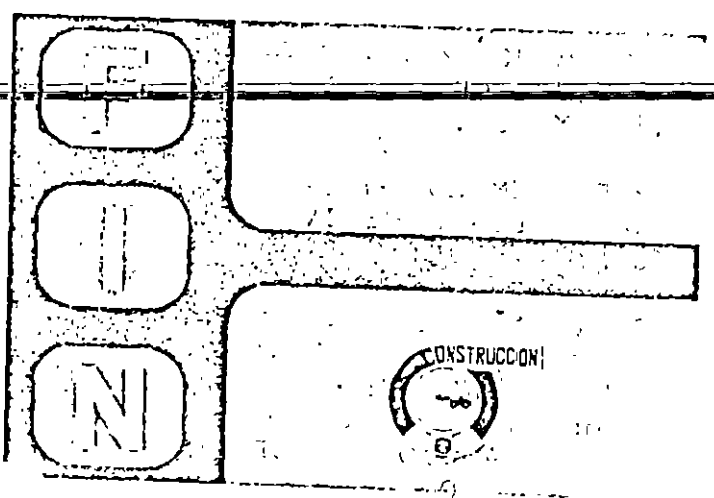
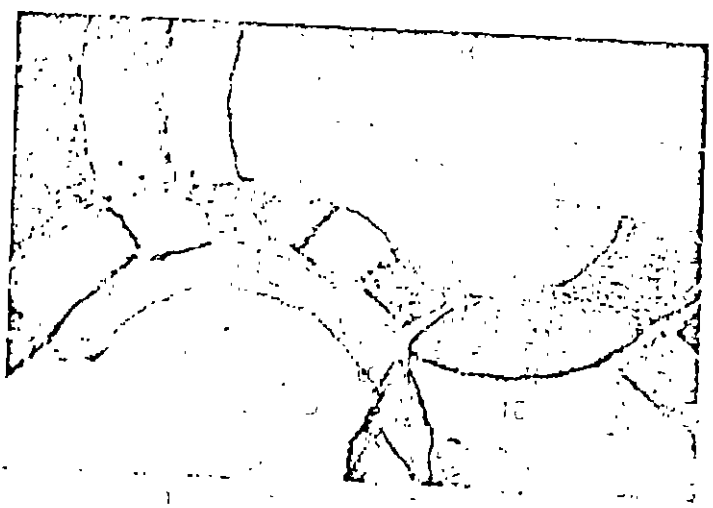


LAS MEJORES COMBINACIONES LAS PODEMOS OBSERVAR EN LAS LINEAS "A" Y "B".

POR EJEMPLO EN LA LINEA "A" PARA SUELOS COHESIVOS PODEMOS -- COMBINAR NEUMATICO GRANDE Y -- PATA DE CABRA O NEUMATICO Y RODILLO DE IMPACTO.

EN LA LINEA "B" PARA SUELOS NO COHESIVOS SE PUEDE COMBINAR -- NEUMATICO GRANDE Y RODILLO VIBRATORIO.

Y ES ASI, QUE CON ESTOS
PRINCIPIOS BASICOS DE
COMPACTACION, PODEMOS
SELECCIONAR EL COMPACTADOR
MAS ADECUADO EN NUESTRA
VIDA PROFESIONAL, EN LA
COMPACTACION DE CORTINAS
DE TIERRA, CAMINOS, AEROPISTAS
TERRAPLENES DE FERROCARRIL O
PAVIMENTOS, DEPENDIENDO
DEL TIPO DE SUELO . . .
. . . Y LA MARAVILLA DE NUESTRA
CIENCIA Y TECNOLOGIA,
QUE AL AVANZAR EN ELLA,
YA SEA EN NIVELES SENCILLOS
O COMPLEJOS,
EN LUGAR DE AGOTAR EL OBJETIVO
DE NUESTRO ESTUDIO,
ABRAMOS PUERTAS MAS LEJANAS
Y A UN CONOCIMIENTO MAS
ABUNDANTE . . .



F I N