

J-alo



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**Metodo para la
"Supervisión de obras de edificación en el D. F."**

TESIS PROFESIONAL

que para obtener el título de:

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

OTHON MENDEZ DE LA LUZ

MEXICO, D. F.

SEPTIEMBRE DE 1979



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

CAPITULO I	Pág.
Introducción	1
CAPITULO II	
Principales actividades que debe efectuar un supervisor	4
CAPITULO III	
Normas para llevar una bitacora	9
CAPITULO IV	
Especificaciones	16
Especificaciones generales para la obra	19
Especificaciones para concreto	22
Especificaciones para acero de refuerzo	42
Especificaciones para cimbra	47
Especificaciones para trazo	53
Especificaciones para muros de tabique de barro recocido	56
Especificaciones para muros de tabique hueco vertical de barro prensado	58
Especificaciones para muros de tabique de barro prensado hueco vertical, vidriado	61

	Pág.
CAPITULO V	
Instructivo para el avance de obra	62
CAPITULO VI	
Instructivo para la formulación de estimaciones	65
CAPITULO VII	
Ejemplo práctico de los instructivos anteriores	
Ejemplo de una estimación	67-I
Ejemplo de un reporte semanal de obra	67-VII
Ejemplo de un informe quincenal de avance de obra	67-VIII
CAPITULO VIII	
Conclusiones	68
CAPITULO IX	
Recomendaciones	70
CAPITULO X	
Bibliografía	73

CAPITULO I

INTRODUCCION

CAPITULO I

INTRODUCCION

Comunmente en su vida profesional, el pasante de ingeniería se encontrará ante una serie de vicisitudes a la hora de emprender algún trabajo del ramo. El problema se agudiza cuando la actividad por desempeñar requiere de mucha experiencia, y peor aún, cuando la faena se aleja de lo teórico y por el contrario es netamente práctica, como en el caso de la supervisión de obras de edificación.

Todos los que sin experiencia y por primera vez nos avocamos a esa tarea, nos encontramos ante preguntas tales como: ¿Qué es la supervisión?, ¿Para qué sirve?, ¿Por qué es tan importante?, ¿Qué pasos se deben seguir para controlar el avance de la obra?, etc., y probablemente creyendo tener la respuesta nos apresuremos a preestablecer juicios y soluciones, y lo más seguro será que tengamos que enfrentarnos a incómodas realidades por la falta de una adecuada orientación al respecto.

Una primera aclaración que debemos hacer es que, tanto la parte contratante como la parte contratada, tienen en la obra sendos supervisores. Aquí únicamente trataremos de analizar las funciones del supervisor de la

empresa que contrata.

A pesar de que en nuestro país no existen, que sepamos, tratados de supervisión de obras de edificación, no pretendemos realizar algo parecido, ni el objetivo de nuestro encargo es ese. Trataremos de transmitir lo mejor que nos sea posible, algunas anotaciones que en nuestra breve experiencia recopilamos, de tal modo, que si quién se inicia en este tipo de supervisión encuentra en éste trabajo lo que busca, nos daremos por satisfechos por la labor realizada.

El desarrollo de la tesis se presenta dividido en diez capítulos a lo largo de los cuales se intenta sistematizar y aclarar las actividades que debe realizar el supervisor, mismas que se registran en el capítulo II.

El capítulo III trata sobre uso y descripción de la bitácora que es el documento oficial de la obra.

Sin duda alguna, el objetivo principal de la supervisión de obras es el control de la calidad que las especificaciones requieren, por tal motivo se incluyen en el capítulo IV, las referentes a los conceptos más importantes.

Se presenta también la forma en que deben realizarse las cuantificaciones y la manera de informar acerca de

los avances de la obra (capítulos V, VI y VII).

Es necesario aclarar que éste trabajo contiene fallas y defectos propios de una escasa experiencia como la del que suscribe, no queriendo con ello exonerarnos de culpa, por el contrario, asumimos la responsabilidad de lo que aquí se menciona.

Othón Méndez de la Luz.

CAPITULO II

PRINCIPALES ACTIVIDADES QUE DEBE EFECTUAR UN SUPERVISOR

CAPITULO II

PRINCIPALES ACTIVIDADES QUE DEBE EFECTUAR UN SUPERVISOR

En el transcurso del presente trabajo, se tomará como supervisor a aquel que ejerce la alta inspección en los servicios y trabajos de una empresa, tomando a ésta en su significado más amplio (1). Las funciones fundamentales de la supervisión de obras de edificación se llevan a cabo cuidando la calidad que las especificaciones requieran, así como, el desarrollo de la obra en tiempos e inversión previstas.

A continuación se numeran las actividades que deben ejecutarse para lograr lo señalado en el párrafo anterior.

1. - Recibir y estudiar los planos de la obra
 - a). - En algunos casos, cuando la obra es grande se reciben planos que abarcan un área determinada de la supervisión.
 - b). - Si las obras son pequeñas, se reciben planos de varias obras.
2. - Entrega de planos a las partes inmiscuidas en el proceso y desarrollo de la obra.

(1) Enciclopedia Durvan. - Ed. Durvan, S. A. , Bilbao, España. - 1966 Tomo XX, P. 1170.

3. - El supervisor estará capacitado para sugerir las modificaciones que crea pertinentes, empero, -- únicamente la oficina central decide si se reali--zan o no.
4. - Proporcionar a la Oficina Encargada de las - - Obras (O. E. O), croquis explicativo con los datos que se requieran para el trámite de:
 4. 1. - Desalojo de terreno (si procede) especificando claramente:
 4. 1. 1. - Número de niveles
 4. 1. 2 - Superficie ocupada
 4. 1. 3. - Material de los muros
 4. 1. 4. - Tipo de cubierta
 4. 1. 5. - Número de familias que la ocupan
 4. 2. - Solicitud para la toma de agua
 4. 2. 1. - Localización de la manzana donde - esta emplazado el predio.
 4. 2. 2. - Localización de la ruta de acceso, - refiriéndose a las avenidas principales.
 4. 2. 3. - El norte del croquis deberá estar paralelo al margen derecho de la hoja.

- 4. 2. 4. - Localización de la toma de agua --
que se necesita.
- 4. 2. 5. - Diámetro de la toma requerida.
- 4. 2. 6. - Distancia a la esquina más próxima.
- 4. 3. - Solicitud para la conexión de drenaje.
 - 4. 3. 1. - Localización de la manzana donde es
ta emplazado el predio.
 - 4. 3. 2. - Localización de la ruta de acceso. -
refiriéndose a las avenidas principa
les.
 - 4. 3. 3. - El norte del croquis deberá estar pa
ralelo al margen derecho de la hoja.
 - 4. 3. 4. - Localización de la conexión al drena
je municipal.
 - 4. 3. 5. - Diámetro de la conexión requerida.
 - 4. 3. 6. - Distancia a la esquina más próxima.
- 5. - Llevar un estricto control de la calidad de los --
trabajos, notificando al Director de la Obra cual -
quier anomalía.
- 6. - Asentar diariamente en la bitácora oficial todas -
las instrucciones que deberá ejecutar el contratist
ta de la obra.

7. - Presentarse ante el Director de la Obra una vez concluida la jornada normal de trabajo de la obra para:

7.1. - Informar acerca de los problemas que se hubieren presentado.

7.2. - Recibir instrucciones en caso de existir modificaciones en el proyecto.

7.3. - Aclarar dudas

7.4. - Poner al día los expedientes de la(s) obra(s).

8. - Entregar a la Oficina Encargada de las Obras (O. E. O.) un reporte semanal de avances (ver anexo 7.7 cap. VII).

8.1. - Las anotaciones se harán con letra de molde conteniendo todos los datos que requiere el reporte semanal.

8.2. - Junto con el reporte semanal se entregarán las copias de hojas de bitácora.

9. - Elaborar y entregar quincenalmente un reporte a la Oficina Encargada de las Obras (O. E. O) (ver cap. V y VII).

10. - Revisar y formar números generadores en la--
inteligencia de que disponen de un plazo de cin--
co días para regresarlos incluyendo Vo. Bo. del
Director de la Obra.
11. - Estar presente en la entrega del inmueble para
salvar o asumir la responsabilidad correspon--
diente.

CAPITULO III

NORMAS PARA LLEVAR UNA BITACORA

CAPITULO III

NORMAS PARA LLEVAR UNA BITACORA

En esta sección se intenta aclarar y describir el uso -- y significado de bitácora, en edificación de obras.

Definición de bitácora. - Voz usada en la marina. - libro en que se apunta durante el viaje, el rumbo que se lleva, - velocidad de marcha, estado de la atmósfera, maniobras y demás accidentes de la navegación.

El concepto personal de bitácora, que puede estar o no equivocado, y que utilizamos en la edificación de obras, es el de un libro o libreta que contiene un original y tres copias en las que se escriben los sucesos o eventos presentes, pasados o futuros, relativos al desarrollo real de la obra, y - que sirven para delimitar las responsabilidades del supervisor y todas las entidades que tienen relación directa con la misma. Estas anotaciones serán hechas únicamente por el - supervisor y las personas que la empresa autoriza de acuerdo con su estructura organizativa.

A continuación se enumeran los puntos más importantes que deben ejecutarse para llevar correctamente la bitácora.

1. - La bitácora será foliada y autorizada por la dependencia en turno.

2. - Las anotaciones en la bitácora se inician cuando la obra principia y finalizan cuando la obra termina.

2.1. - Cuando las hojas para anotaciones de la bitácora estén por agotarse, se solicitará a las autoridades competentes, otro ejemplar debidamente foliado y autorizado, siempre y cuando se tenga la certeza que éste va a ser utilizado.

2.2. - No debe iniciarse otro libro de bitácora en tanto que el ejemplar vigente no haya sido terminado.

2.3. - El original de la bitácora deberá permanecer siempre en la obra.

2.3.1. - Una copia se le queda al supervisor, misma que entregará semanalmente a la oficina encargada de las obras.

2.3.2. - Otra copia se le entrega al contratista.

2.3.3. - Una última copia se le entrega a la contraloría.

3. - En las primeras anotaciones de toda bitácora aparecerá la información siguiente:

- 3.1. - El nombre de la obra, clave y número de contrato de la misma.
- 3.2. - Ubicación de la obra, nombre de las calles y delegación, con un croquis explicativo.
- 3.3. - Nombres completos, domicilio, números telefónicos, y horario de trabajo de las siguientes personas:
 - 3.3.1. - Gerente y Subgerente de la Cfa. constructora.
 - 3.3.2. - Ingeniero o Arquitecto residente de la Cfa. constructora.
 - 3.3.3. - Ingeniero o Arquitecto supervisor representante de la empresa contratante.
4. - Al inicio de la obra es indispensable anotar las condiciones que existan en el lugar, como:
 - 4.1. - Invasiones.
 - 4.2. - Afectaciones.
 - 4.3. - Tipo de suelo.
 - 4.4. - Topografía del terreno.
 - 4.5. - Servicios municipales.
 - 4.5.1. - Agua
 - 4.5.2. - Hidrantes.

4.5.3. - Drenaje, atarjeas, pozos de visita.

4.5.4. - Pavimento

4.5.5. - Banquetas.

4.5.6. - Luz

etc.

5. - Además de los datos de los puntos 3 y 4, la bitácora contendrá:

5.1. - Fechas de inicio y terminación de cada etapa constructiva.

5.2. - Cambios en la ejecución respecto al proyecto, sus causas y nombre de la(s) persona(s) responsable(s) de tal suceso.

5.3. - Incidentes, accidentes, observaciones, reportes de obra, ordenes y aclaraciones que haga la Dirección General de la empresa o el supervisor de la misma.

6. - Toda anotación consta de:

6.1. - Fecha del día.

6.2. - Hora de la anotación.

6.3. - Número progresivo de la anotación.

6.4. - Contenido de la anotación.

6.5. - Croquis aclaratorio si es necesario.

6.6. - Firma del supervisor que hace el reporte y -
firma del residente de la Cía. constructora.

7. - Las anotaciones deben ser precisas y no vagas como:

-Se entrega un juego de planos al contratista.

Debe decir:

-Se hace entrega de los planos que a continua
ción se indican:

Plantas arquitectónicas

Planos de instalaciones hidráulicas y sanita--
rias.

Planos de acabados.

8. - Toda glosa se hará en tercera persona o en forma --
imperativa según sea el caso.

Ejemplos:

- Se hace del conocimiento del contratista que
el acabado de los muros será a base de pin
tura vinílica de color blanco mate.

- Se le ha indicado al contratista que tenga --
mucho cuidado al efectuar los trabajos de -
pintura en la fachada principal, con el objeto
de evitar manchar las paredes del edificio -
contiguo a la obra.

9. - Las anotaciones se harán con letra de molde.

9.1. - Subrayar, cuando así convenga, las partes importantes de la glosa, con la finalidad de hacer más clara la anotación.

9.2. - Cuidar que el papel carbón esté en buenas condiciones para obtener hasta la tercera copia legible.

Se sugieren a continuación algunas anotaciones que resulta pertinente hacer en la bitácora.

Junio/2/1979/11.30 hrs. Nota No. 101

Todos aquellos conceptos que una vez efectuados no se puedan verificar, deberán contar con los antecedentes que sean necesarios como: levantamiento topográfico, fotografías, notas de bitácora, etc.

Rúbrica.

Junio/3/1979/14.45 hrs. Nota No. 102

Es obligación del contratista conservar siempre -- limpia y ordenada la obra.

Junio/3/1979/16.00 hrs. Nota No. 103

Será obligación del contratista revisar detalladamente todos los planos y especificaciones oportunamente, solicitando a ésta supervisión todas las aclaraciones.

Rúbrica

ciones pertinentes.

Junio/4/1979/8. 30 hrs. Nota No. 104

Los colados de estructura de concreto sólo se ejecut--
rán si previamente han sido autorizados por el supervi--
sor.

Junio/4/1979/10. 25 hrs. Nota No. 105

La constructora autoriza al (nombre de la persona auto
rizada) como residente general de ésta obra dándole la
facilidad y facultades que corresponden a este cargo.

Firma esta autorización el director técnico de dicha - -
Cía.

Rúbrica

CAPITULO IV
ESPECIFICACIONES

CAPITULO IV

ESPECIFICACIONES

A lo largo del presente capítulo trataremos brevemente el tema de especificaciones de obras de edificación, abarcando únicamente los conceptos más importantes que intervienen en dicha actividad.

Lo anterior obedece a que el desarrollo completo del tema sería motivo de un análisis profundo de todas y cada una de las partidas que intervienen en la edificación de obras, y eso, se sale del contexto y alcance para los cuales fué -- pensado este trabajo.

No obstante lo antedicho las especificaciones que son tratadas en detalle corresponden a los conceptos que el supervisor encontrará con más frecuencia en la práctica.

La importancia que tienen las especificaciones en edificación resulta vital si se tiene en cuenta que el objetivo que persiguen es la optimización de los recursos materiales y humanos para la obtención de seguridad y confort óptimos de las personas que posteriormente harán uso del inmueble. Es precisamente por esta razón por la cual el supervisor está obligado a exigir el cumplimiento de dichas especificaciones al contratista.

Las especificaciones son normas escritas que acompañan a un proyecto para definirlo constructivamente. Según su contenido las podemos dividir en: especificaciones generales y especificaciones detalladas.

Las especificaciones generales sirven para:

- a) Completar planos
- b) Indicar los materiales adecuados y sus cualidades, señalando cuando sea necesario, su proceso constructivo, equipo, las normas de calidad y pruebas a las que deberán sujetarse. (Para mayor claridad se mencionarán marcas estandares de calidad y líneas comerciales). - Se mostrará también la forma de cuantificación.
- c) Señalar la calidad de mano de obra, tanto en la fabricación de materiales de construcción como en la realización de la obra constructiva.

Las especificaciones detalladas sirven para:

- a) Completar planos
- b) Indicar los materiales adecuados y sus cualidades, -- mencionando marcas estandares de calidad y líneas comerciales.

Existen diferentes clasificaciones de las especificaciones,

pero aquí sólo presentamos una de las más usuales.

- I) Estructura
- II) Albañilería
- III) Instalaciones
- IV) Obras complementarias

ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA OBRA

A. Alcance

Las condiciones del contrato y las indicaciones de los planos estructurales tienen la misma fuerza y validez que las especificaciones presentes.

B. Relaciones con otros contratistas

Cada contratista y subcontratista cooperará con los demás, coordinará su trabajo con el de éstos y les dará aviso del momento oportuno de su intervención en la colocación de instalaciones, herrería, carpintería, ventanería, jardinería y acabados.

C. Libro de Bitácora

El residente designado por el director de la obra será el encargado de conservar en todo momento en la obra un libro de bitácora en el cual se anotará las fechas en que se realice cada etapa de la construcción. En dicho libro el director de la obra o su representante anotará toda codificación o variante de los planos y de estas especificaciones y todo otro concepto que a su juicio cabe ejecutarse dentro de las condiciones del contrato, así como su aprobación o rechazo de la obra ejecutada, en sus diversas etapas.

D. Documentos que deben tenerse en la obra.

El residente designado por el director de la obra será el responsable de mantener continuamente la obra, en buenas condiciones de presentación, todos los documentos que la ley y reglamentos vigentes exigen, así como el libro de bitácora al día, los planos estructurales, arquitectónicos y de instalaciones, una copia de estas especificaciones y los resultados de todas las mediciones y ensayos que aquí se especifican.

E. Funciones del director.

El director de la obra tendrá plena autoridad para velar por el cumplimiento de estas especificaciones; podrá, si así lo cree conveniente, ordenar el resane, refuerzo adicional, ejecución de pruebas de carga, o demolición y reconstrucción parcial o total de la obra si se han variado estas especificaciones o los planos constructivos. Podrá también delegar funciones en el supervisor que designe.

F. Resultados de mediciones y ensayos.

Los resultados de toda medición y ensayo que aquí se especifican serán comunicados a la dirección en un plazo inferior a 72 horas a partir del momento que se lleve a cabo.

Las mediciones podrán ser verificadas por el director de la obra si este así lo juzga necesario; los instrumentos y personal que requiera para tales trabajos serán suministrados por el contratista.

G. Nivelaciones.

Se correrán periódicamente nivelaciones generales para el conjunto, y particulares para cada tipo de estructura.

CONCRETO

ESPECIFICACIONES GENERALES:

A. Material y equipo.

a1. Se empleará agua limpia, potable, exenta de ácidos, bases, aceites y materia orgánica. Los agregados estarán exentos de estas mismas impurezas y de toda otra materia deletérea. El cemento será Portland. Por lo demás, el proporcionamiento y agregados quedan a criterio del contratista siempre que cuente con la aprobación del director y que el producto que obtenga cumpla estrictamente con las presentes especificaciones. La aprobación del director en cuanto a materiales y proporcionamiento no libra al contratista de responsabilidad respecto al cumplimiento de las especificaciones.

a2. Se emplearán los aditivos que marcan los planos estructurales y estas especificaciones; además podrán usarse los aditivos que autorice la dirección de la obra, pero en todo caso se dosificarán de conformidad con las indicaciones de la dirección.

a3. Todo el concreto para el que se especifique vibrado deberá tener un tiempo mínimo de fraguado inicial de tres

horas, que se logrará mediante un aditivo retardador aprobado por la dirección de la obra.

a4. Todo el concreto de la obra será preparado en revolve
dora o premezclado.

a5. El concreto premezclado deberá surtirse en camiones mezcladores de tipo giratorio. El mezclado deberá hacerse en el transcurso de los 30 minutos subsecuentes a la adi
ción del agua. El concreto se entregará y descargará en la obra antes de una hora después de haberse unido el cemento con el agua.

a6. Cada camión mezclador deberá entregar, junto con la revoltura, una boleta de tiempo de la planta mezcladora, -
indicando la hora de salida.

a7. Si al llegar a la obra el tiempo de revoltura hubiera ex
pirado, se reanudará esta por un corto lapso antes del va--
ciado para asegurar que no haya segregación en la mezcla.

a8. Las revolturas que no satisfagan los requisitos de re--
venimiento señalados en la tabla correspondiente serán de-
sechadas. No se permitirá la adición de agua en la obra pa
ra aumentar el revenimiento de una mezcla seca endurecida.

a9. Se llevará un registro minucioso, mediante marcas en

un plano, de la fecha de colado y la porción correspondiente a cada camión.

B. Procedimiento de ejecución.

Limpieza Previa al Colado.

b1. No podrá efectuarse un colado donde existan partículas sueltas de polvo o materiales de desperdicio o la presencia de agua libre o cualquier otro elemento ajeno al concreto.

Transporte y Colocación.

b2. El concreto se manejará y se colocará en los moldes con métodos que eviten la segregación o pérdida de los ingredientes, y con la máxima rapidez posible.

b3. El vaciado de concreto dentro de los moldes se hará tan cerca como sea posible de su posición final, evitando traspalearlo o transportarlo dentro del molde a base de vibraciones. No se permitirá dejarlo caer libremente desde alturas mayores de 1.20 Mts.

b4. Cuando el concreto se transporte por canalones, estos deberán estar diseñados de manera que permitan un escurrimiento casi continuo del concreto. Serán de metal o con recubrimiento metálico. Se aconseja colocar los canalones con pendiente de 1:3. No deberá producirse segregación; -

en los casos en que por la longitud o pendiente del canalón se empezara a presentar tal fenómeno, podrá recurrirse al empleo de inclusores de aire para eliminarla; la proporción de inductor de aire se fijará de común acuerdo con la dirección de la obra.

b5. Los canalones deberán lavarse y limpiarse de manera efectiva inmediatamente después de usarse.

b6. El colado deberá hacerse en forma continua, sin interrupciones, dejando únicamente las juntas que señalan los planos o que apruebe el director. En ninguna circunstancia se permitirá el colado del concreto que haya empezado a fraguar ni la adición de agua a una mezcla ya hecha; no se permitirá el traspaleo.

Si el contratista incurriera de estas prácticas se exigirá el ensaye de corazones en compresión directa, como si se desconociera la resistencia o identificación de los cilindros correspondientes.

b7. Los elementos de transporte deberán limpiarse perfectamente antes de la colocación del concreto y no se permitirá transportarlo con el vibrador durante el colado.

Colado de Elementos Verticales o Fuertemente Incluidos.

b8. Además de respetar las especificaciones generales re

ferentes a colado, en columnas, castillos, contravientos y muros, el colado deberá iniciarse inmediatamente después de depositar, en el fondo del elemento por colar, una capa de 4 cms. de espesor de mortero de cemento y arena con proporcionamiento volumétrico 1:4 ó más rico en cemento, de igual resistencia que la especificada para el concreto del miembro en cuestión y con revenimiento de 6 a 8 cms. vibrado.

b9. Todo el concreto de las estructuras será vibrado a excepción de la plantilla de cimentación. Se empleará vibrador de chicote con cabeza de dimensiones adecuadas para que pueda penetrar hasta el fondo de todo elemento, salvo que en losas y cascarones podrá emplearse vibrador de regla.

Las varillas del lecho superior de trabes, contratrabes, vigas, contravientos y muros de concreto deberán estar en contacto con la cabeza del vibrador durante un mínimo de 15 segundos a cada 50 cm. de longitud de dichas varillas; este pase tendrá lugar inmediatamente después de haber introducido lentamente el vibrador hasta el fondo del miembro, permanecido en el fondo durante cinco segundos y haberlo extraído lentamente a los mismos intervalos de

50 cms.

bl0. No se permitirá el exceso de vibrado que produzca segregación en el concreto. La cabeza del vibrador se introducirá verticalmente, sin remover con ello el concreto; no se permitirá aplicarlo horizontalmente.

bl1. Para muros delgados, columnas de gran altura o posiciones inaccesibles de los moldes donde no llegue el vibrador, podrá vibrarse exteriormente aplicando la cabeza del vibrador normal al plano del molde, a la vez que se hace un "varillado" por el interior. Se aconseja para estos elementos usar vibradores con cabeza de 3.8 cms., o usar vibrador de pared.

bl2. Al vibrar concreto de peso normal se emplearán vibradores de 3 600 rpm. cuando menos.

bl3. En todo momento debe conservarse en la obra por cada frente de colado, un vibrador de chicote de repuesto en buenas condiciones de operación.

Juntas de Colado.

bl4. En columnas coladas en sitio las juntas serán horizontales, localizadas en su extremo superior a 1 cm. arriba del lecho bajo de la losa plana o trabe de menor peralte del nivel que soporte.

bl5. Antes de reiniciar un colado toda junta deberá ofrecer una superficie rugosa, la cual se limpiará con soplete de aire o de arena y cepillo de alambre y se saturará pero no se lechadeará.

bl6. La forma de juntas especiales, su ubicación y refuerzos adicionales que en ellos se requieren se marcan en los planos.

bl7. El director de la obra podrá permitir juntas en lugares que no especifican los planos.

bl8. Todo defecto del concreto que no afecte la estabilidad del edificio ni aún localmente y cuyo resane no sea objetable arquitectónicamente (ambas limitaciones a juicio del director) será resanado según el siguiente procedimiento:

- a) Se quitará todo el volúmen defectuoso de concreto.
- b) Se terminarán a escuadra las caras del hueco así formado.
- c) Se martelinará la superficie por resanar.
- d) Se cepillará dicha superficie hasta eliminar toda partícula de polvo, agregados y cemento suelto.
- e) Se mantendrá saturada continuamente la superficie por resanar durante un mínimo de 6 horas mediante la aplicación de riegos frecuentes.

f) Se colocará el refuerzo adicional que dicte la dirección de la obra.

g) Se resanará con mortero o concreto provisto de aditivo expansor con proporción tal, que estrictamente contrarreste la contracción del material.

b19. Este aditivo y su proporción requerirán la aprobación de la dirección de la obra. La resistencia del mortero o concreto de resane no será menor que 1.25 veces la resistencia del proyecto del elemento que se resana, ni menor que la resistencia media de dicho elemento deducida de las pruebas de control. El revenimiento del material de resane estará entre 5 y 8 cm.

b20. Los resanes en concreto aparente se realizarán protegidos con moldes y deberán mantenerse constantemente húmedos durante un mínimo de siete días consecutivos si su cemento es de fraguado normal, o tres días si es de fraguado rápido o posee acelerantes. Con tal fin el contratista empleará el procedimiento que juzgue conveniente, incluso la utilización de membranas impermeables, riegos frecuentes, inundación con agua y capa de arena, recubrimiento con lonas saturadas o exposición a corrientes de vapor de agua a temperaturas no mayores de 71°C. Estos -

lapsos se aumentarán adecuadamente si la temperatura ambiente descende a menos de 5°C.

b21. El curado deberá iniciarse inmediatamente después de que haya producido el fraguado inicial, aproximadamente tres horas después del colado para los concretos que no contengan aditivos retardadores del fraguado.

b22. Aumento de sección.

Sea por cambio en el proyecto, por insuficiencia de secciones, de resistencia o de armado o por defecto del colado, puede hacerse necesario el aumento de alguna sección. En tal caso el director dará a elegir al contratista entre los siguientes procedimientos:

- i) Demolición y reconstrucción de la parte afectada - si se encuentra una solución satisfactoria para las uniones entre concreto nuevo y el existente. En el caso de columnas que se reconstruyan bajo pisos existentes, después del vibrado de la columna se quitará la lechada que haya aflorado y se dejarán cuando menos 4 cms. libres entre la cabeza de la columna o capitel y el piso por recibir. Se dejarán pasar siete días sin curar la columna y posteriormente se llenará el espacio mencionado con --

mortero que contenga aditivo estabilizador de volumen o expansor, siguiendo la especificación relativa a resanes. Después se efectuará el curado de la columna.

- ii) Aumento de sección empleando mortero o concreto con aditivo estabilizador de volumen o expansor si se soluciona satisfactoriamente los anclajes del refuerzo adicional. Se martelinará la superficie que estará en contacto con la ampliación, adionamiento los estribos y demás varillas que se especifiquen, las cuales deberán ir en ranuras adecuadas. Se recurrirá al mismo procedimiento que en el caso de resanes.
- iii) Aumento de sección empleando concreto con aditivo retardador que apruebe la dirección de la obra, y revibrando si se solucionan satisfactoriamente los anclajes del refuerzo adicional. Se prepara la superficie como en el caso ii), saturándola durante un mínimo de 16 horas, y se colocará como se especifica para el caso i).
- iv) Aumento de sección con mortero neumático si se resuelve satisfactoriamente los anclajes del refuer

zo del mortero y si el volumen de la obra lo justifica.

De justificarse el empleo de mortero neumático, se suministrarán al contratista especificaciones detalladas.

C. Pruebas, tolerancias y normas.

c1. Con el fin de tender a evitar la colocación de concreto de resistencia o trabajabilidad insuficiente, se llevará al cabo y se registrará una prueba de revenimiento cada vez que se vacíe la revolvedora o el camión revolvedor y se descartará el material cuyo revenimiento esté fuera de los siguientes límites.

Tabla 2.1 REVENIMIENTOS PERMISIBLES (CM) PARA CONCRETO DE PESO NORMAL.

$f'c$ kg/cm ²	Trabes, losas macizas, columnas y muros.	Zapatas y losas de cimentación.	Losas encasetonadas, contravientos diagonales.
150 a 200	10-13	6-11	10-13
200 a 300	8-11	6-11	8-12

NOTAS:

1. En elementos con altura de colado mayor de 2.50 m. no se permitirán revenimientos mayores de 12 cm.
2. En concreto premezclado se limitará el tiempo desde el vaciado del carro hasta la colocación en la posición definitiva en el molde, a un máximo de una hora a menos que se utilicen retardadores de fraguado, en cuyo caso el director de la obra fijará el tiempo máximo.
3. Cuando la facilidad de colado lo amerite o el empleo de vibradores especiales lo justifique, el director de la obra podrá autorizar revenimientos diferentes de los que arriba se citan.

c2. Resistencias.

Las resistencias del concreto en los diversos elementos de la estructura se especifican en los planos estructurales. -

En ellos cuando se emplea cemento de fraguado normal sin aditivos, $f'c$ se refiere a la resistencia en compresión directa a los 28 días de cilindros estándar de 15 X 30 cm. -

Cuando se emplea cemento Portland tipo III o con acelerantes deben alcanzarse estas resistencias a los 14 días.

c3. Las variaciones permisibles en $f'c$ se especifican -

en el párrafo sobre tolerancias en resistencia.

c4. Peso volumétrico. Donde se especifica concreto de peso normal, su peso volumétrico estará comprendido entre 2.1 y 2.4 ton/m³ en estado húmedo.

c5. Concreto. La resistencia del concreto en compresión axial se determinará mediante pruebas en cilindros de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura fabricados, curados y aprobados de acuerdo con los requisitos que fija la Dirección General de Normas y en un laboratorio aprobado por la dirección de la obra. Cada prueba constará de dos cilindros elaborados con el mismo concreto, el que se debe tomar en la posición final del concreto o lo más cerca de ella posible. Tratándose de concreto elaborado con cemento tipo I, la prueba se efectuará a los 28 días de edad, y cuando se trate de concreto elaborado con cemento tipo III o que contenga acelerantes, a los 14 días. Se permitirán pruebas a otras edades siempre que se empleen correlaciones fidedignas a juicio de la dirección de la obra, para cuantificar las resistencias probables a las edades especificadas.

c6. Cuando el concreto sea mezclado en revolvedora en la obra se tomará un mínimo de cuatro pruebas (8 cilin-

dros) por cada día de colado, pero no menos de dos pruebas (4 cilindros) por cada 20 m³ de concreto mezclado en revolvedora.

c7. Cuando el concreto sea premezclado en planta se tomará una prueba (2 cilindros) por cada camión muestreado y se mostrará al azar el 50% de los camiones que lleguen a la obra.

c8. Las resistencias que arrojen las pruebas especificadas deberán ser tales que el promedio de los cilindros en grupos de 30 o más, de una resistencia no menor que la especificada, sea no mayor del 20% de resistencia menor que la especificada y que ningún cilindro falle con un esfuerzo menor que el 70% de dicha resistencia.

c9. Dependiendo del coeficiente de variación que logre el proveedor al elaborar su concreto, se deberá incrementar la resistencia especificada en planos de acuerdo a la siguiente expresión:

$$f_{cr} = \frac{f'c}{1 - t \cdot V}$$

f_{cr} = resistencia promedio dada por el proveedor

$f'c$ = resistencia consignada en planos estructurales

$$t = 0.842$$

V = coeficiente de variación obtenido para no menos de 30 cilindros. Deberá ser igual o menor que 15%.

c10. De no satisfacerse estos límites se aplicará el artículo sobre resistencia insuficiente.

c11. Deberá hacerse la determinación de peso volumétrico, pudiéndose aprovechar los cilindros ya ensayados. Para ello las muestras se dejarán siete días en condiciones ambiente no se tendrá en cuenta su contenido de humedad.

c12. Los resultados de estos ensayos serán suministrados por el laboratorio en el término de 24 horas tanto al contratista como el director de la obra, sin necesidad de que estos lo soliciten explícitamente en cada ocasión.

c13. Los cilindros estarán plenamente identificados, de manera que se puedan relacionar a los miembros estructurales correspondientes y con sus fechas de colado. Serán fabricados, transportados y ensayados por cuenta del contratista, o de la Dependencia contratante.

c14. Se complementará el control de la resistencia con el de revenimiento, midiendo cada vez que vacíe el camión revolvedor y se rechazará el concreto que no satisfaga los límites especificados. También se medirá el revenimiento del concreto hecho en la obra, cada vez que vacíe la re-

volvedora y se corregirá el proporcionamiento hasta dar los valores especificados.

c15. Aspecto. Sin excepción el concreto debe presentar un aspecto homogéneo. Se desechará todo el concreto cacarizo y aquél en que haya quedado visible el refuerzo o que presente hoquedades u otros defectos objetables de colado a juicio del director de la obra, a menos que este autorice el resane local.

c16. Tolerancias en colocación y dimensiones.

- a) En posición del eje de columnas, 1.0 cm.
- b) En posición de trabes con respecto a columnas - -
0.5 cm.
- c) En dimensiones de la sección o peralte de los - - -
miembros, más 1.0 cm. menos 0.3 cm.
- d) En colocación del refuerzo en losas y zapatas, 0.2
cm. verticalmente y 3.0 cm. horizontalmente, res
petando el número de varillas por metro. En mu
ros y cascarones, 0.2 cm. perpendicularmente a
los paños de estos, y 3.0 cm. en otras direcciones,
también respetando el número de varillas por me
tro.
- e) En colocación del refuerzo con los demás elemen

tos, 0.5 cm.

- f) En longitudes de bastones, corte de varillas, - - traslapes y dimensiones de ganchos, menos 1.0 - cm.
- g) En localización de doblez de columpios, 2.0 cm.
- h) En desplome de columnas o de su refuerzo, 0.6 cm.
- i) En niveles de losas, 0.5 cm.
- j) En espesores de firmes, 0.5 cm.
- k) En dimensiones exteriores de tabique o bloque, - 0.5 cm.
- l) En espesores de rellenos, 1.0 cm.
- m) En área transversal del acero de refuerzo, me-- nos 4%.

c17. Tolerancias en resistencia. Para el acero, el 80% - de las muestras ensayadas de cada partida debe resistir no menos que los esfuerzos especificados, y ninguna mues- tra debe fallar con menos del 90% de dichos esfuerzos.

La misma especificación rige en cuanto a los límites de -- fluencia y elástico aparente, referidos estos al área nomi- nal de la sección transversal del refuerzo.

c18. Para los demás materiales, excepto concreto, dos - de cada tres muestras consecutivas ensayarán por lo me--

nos la resistencia especificada, y ninguna menos que el 80% de este valor.

c19. Tolerancias en peso volumétrico. Ninguna muestra diferirá en peso volumétrico más del 10% respecto al especificado.

c20. Incumplimiento de las tolerancias. Cualquier elemento estructural o de albañilería que no cumpla con las especificaciones relativas será demolido y reconstruido por el contratista con las precauciones que fije el director. Se exceptúan los siguientes casos:

- a) Si con un resane o refuerzo adecuado se asegura la estabilidad y buen comportamiento estructural del edificio a juicio del director, sin que, también a su juicio, se afecte el aspecto arquitectónico ni el funcionamiento.
- b) Si el concreto da resistencias que estén escasas 15% o menos de la consignada en planos estructurales y se satisfacen estrictamente las demás tolerancias, el contratista podrá curar la zona en cuestión durante 28 días adicionales y pedirá un buen laboratorio de resistencia de materiales, fijado de común acuerdo con el director, la extracción y ensaye de -

corazones de concreto. Si las muestras ensayadas (a razón de tres por cada 40 m^3 o fracción) -
pasan la tolerancia de resistencias, se aceptará -
el colado en cuestión.

- c) Si el defecto consiste en incumplimiento de tolerancias en dimensiones o en colocación del refuerzo, -
se podrá ejecutar una prueba de carga bajo las condiciones que fije el director, las cuales no necesariamente concordarán con las de los reglamentos vigentes. En caso de que los elementos en cuestión pasen la prueba satisfactoriamente, serán -
aceptados.

c21. Cuando se hayan cumplido los límites inferiores que fija el inciso C-9, párrafo b), será permisible extraer corazones del material en la zona a la que corresponda la -
muestra en cuestión.

c22. Si el ensayo de los corazones suministrara resultados superiores a los límites mencionados, se aceptará la -
parte dudosa; en caso contrario será menester reforzarla -
o demolerla.

c23. El número mínimo de corazones será de cinco por -
cada 40 m^3 de concreto, pero en ningún caso será menor -

de tres en total.

D. Forma de cuantificación y pago.

dl. Por metro cúbico colocado.

ACERO DE REFUERZO

ESPECIFICACIONES GENERALES:

A. Materiales

a1. Los grados del refuerzo se especifican en los planos estructurales y notas generales; y se refieren al límite de fluencia o límite elástico aparente; todo el acero para el que se especifica f_y igual a $2\ 320\text{ kg/cm}^2$, satisficará las especificaciones de la Dirección General de Normas para acero de grado estructural, y aquel para el que se especifica f_y mayor a este valor satisficará las normas que corresponden a acero de grado duro.

Corrugaciones

a2. Todo el refuerzo cuyo diámetro especificado exceda el de barras número 2 satisficará los requisitos de la Dirección General de Normas (o los equivalentes ASTM A 305-56) en cuanto a corrugado, o bien tendrá corrugaciones que desarrollen por lo menos la misma adherencia.

Sustitución del refuerzo.

a3. Sólo se permitirá sustitución del diámetro o grado del refuerzo con autorización escrita del director responsable de la Obra.

B. Procedimiento de ejecución.

Dobleces.

b1. Los dobleces se harán en frío alrededor de un perno con diámetro no menor que cuatro veces el de la varilla hasta $\phi = 1.6$ cm., no menor que cinco veces hasta $\phi = 2.5$ cm. y seis veces hasta $\phi = 3.8$ cm.

Limpieza.

b2. Es necesario limpiar el refuerzo de toda partícula adherida sea ésta basura, polvo, desperdicio de cimbra o mortero, así como escamas de oxidación sueltas, rebabas y aceite. Para ello será necesario limpiarlo con cepillo de alambre. No se permitirá la iniciación de un colado sin que antes el director haya dado su visto bueno respecto a la limpieza del acero.

Colocación del refuerzo.

b3. En elementos estructurales cuando en los planos no marquen la disposición transversal del acero, las barras longitudinales se colocarán en paquetes hasta de 2 varillas cada uno, alojando los paquetes próximos a las esquinas de la sección y respetando 2.5 cm. libres entre paquetes, en dirección vertical, y 5 cm. en dirección horizontal. Además tanto en estribos y refuerzo espiral como en el longitudinal se respetarán los siguientes recubrimientos libres como mínimo: 1 cm. o el diámetro del refuerzo principal.

Anclaje y traslapes

b4. Todo el acero longitudinal corrido que en los planos estructurales se representa sin gancho deberá anclarse de acuerdo con las notas de dichos planos. Los traslapes y anclajes se indican en cada caso de acuerdo con la calidad del concreto y la posición de la varilla.

Soldadura del refuerzo

b5. Salvo indicación expresa de la dirección de la obra, deberán soldarse las varillas del número 8 ó de diámetro superior. Se tomarán precauciones para evitar sobrecalentamiento de la varilla. Sólo se permitirá soldadura a tope, biselándose previamente la punta de la varilla de acuerdo a detalles en planos.

b6. La resistencia de las conexiones soldadas no será menor que la resistencia nominal a la rotura de las varillas de que se trata.

b7. El tipo de electrodo y detalles de soldadura se especifican en los planos estructurales.

Separadores y silletas

b8. El contratista suministrará y colocará todos los dispositivos (grapas, separadores, silletas metálicas, taquetes de mortero) que se necesitan para asegurar que, después -

del colado, el acero de refuerzo cumple con las tolerancias que fijan estas especificaciones. En especial, deberá fijar de una manera absoluta las varillas del lecho superior de todos los elementos estructurales.

Refuerzo adicional.

b9. Adicionalmente al refuerzo que marcan los planos, se dejarán en columnas, trabes, contratrabes, vigas y losas las anclas necesarias para los refuerzos de contravientos y muros, incluyendo varillas que vayan en las juntas del mortero, en dadas, cerramientos, castillos y dispositivos que permitan la colocación de ventanas sin dañar posteriormente la estructura. El olvido de estas anclas podrá obligar a la colocación por cuenta del contratista, de expansores en el caso de refuerzos de albañilería y ventanería o de elementos más resistentes en el caso del refuerzo de contraviento.

b10. Para los refuerzos de dadas, cerramientos y elementos semejantes, deberán dejarse perforaciones en la cimbra que permitan la salida de las varillas.

C. Pruebas, tolerancias y normas.

cl. El laminador del refuerzo presentará pruebas de la calidad de su producto. En caso de duda, el director le podrá

exigir el ensaye de un espécimen por cada grado de acero en cada partida de diez toneladas o fracción, con el fin de verificar el diámetro de las varillas, su límite de fluencia o límite elástico aparente, alargamiento a la rotura y características de doblado. Los ensayes se efectuarán en un laboratorio aprobado por la dirección de la obra. Los resultados de ensayes se entregarán al director y al contratista en un lapso no mayor de 24 horas sin que haya necesidad de solicitarlo.

D. Forma de cuantificación y pago.

- d1. Por kilogramo colocado considerando 2% de desperdicio en diámetros 3/4" a 1-1/2" (18 mm. a 38 mm); 5% de desperdicio en diámetros de 3/8" (9.5 mm. a 16 mm) y 8% de desperdicio en diámetros de 1/4" y 5/16" (6 mm. a 8 mm).
- d2. Las soldaduras se pagan por pieza solo en diámetros superiores a 3/4" (18 mm).

C I M B R A

ESPECIFICACIONES GENERALES:

A. Materiales

a1. Salvo que los planos arquitectónicos indiquen otra disposición, donde se especifica concreto aparente, la cimbra podrá ser metálica, de duela cepillada o de triplay impermeable de 1.3 cm. En caso de emplearse triplay o duela se deberá cepillar después de cada uso y el número de estas estará limitado por el espesor y el estado del triplay o duela.

a2. En el resto podrá emplearse cimbra metálica, triplay impermeable de 1.8 cm. o tarimas de duela de 2.5 a 5.0 cm. de espesor y de 0.90 a 1.30 m. por lado.

a3. La calidad de la cimbra estará sujeta a la aprobación del director y se eliminará su uso si baja la calidad o si el maltrato de la cimbra así lo exige.

a4. Es indispensable que la cimbra no presente aberturas que permitan el paso de la lechada. Los elementos de apoyo de la cimbra podrán ser metálicos o de madera de segunda; no se podrá aceptar madera que presente nudos excesivos.

B. Procedimiento de ejecución.

Diseño

b1. Los moldes a formar deberán sujetarse a las configuraciones, líneas, elevación y dimensiones que vaya a tener el concreto, según lo indiquen los planos respectivos.

No se autorizará un colado sin que antes el contratista haya presentado a la consideración del director, el diseño y la disposición de la cimbra que propone emplear y éste haya aprobado dicho diseño. Esta revisión no será motivo de retraso en la ejecución de la obra, ni releva la responsabilidad del contratista para que la cimbra sea lo suficientemente resistente para soportar las cargas a que esté sometida.

b2. Como norma general, los pies derechos irán sobre rastras y estarán colocados sobre dos cuñas de madera con las cuales se podrá corregir cualquier asentamiento. Los puntales del piso superior deberán coincidir con los del piso inferior en lo que se refiere a su eje vertical.

b3. En el diseño deberá demostrarse que la resistencia y la rigidez de la cimbra son adecuadas, calculando con un factor de seguridad de 5. Las uniones deberán ser capaces de desarrollar la resistencia calculada de los miembros y se presentará el detalle y cálculo de las mismas. Además

del peso del concreto y del peso propio de la cimbra, esta se diseñará para una carga uniformemente repartida de 100 kg/m^2 más una concentración de 100 kg. aplicada en cualquier punto de la cimbra. La flecha máxima permisible no será mayor de $1/500$ del claro si se trata de concreto aparente, o de $1/300$ del claro en caso contrario. Véase inciso (b6). Se contraventeará en ambas direcciones de acuerdo con las indicaciones dadas por el director de la obra.

Contraflechas.

b4. Salvo indicación contraria en planos estructurales, en vigas y trabes interiores se dejará una contraflecha igual a $1/400$ del claro libre, a menos que se calcule otra magnitud adecuada. En tableros interiores de losa la contraflecha medida desde el centro de los apoyos largos hasta el centro del tablero será de $1/400$ del lado corto. En tramos discontinuos al menos en el apoyo y en tableros de esquina estos valores se aumentarán de $1/400$ a $1/200$; y en voladizos, de $1/400$ a $1/100$, desde el empotramiento hasta el extremo libre.

Ochavamiento.

b5. Todas las aristas irán ochavadas. La sección del ocha-

vamiento será un triángulo rectángulo con catetos de 2.5 -
cm.

Lubricación, limpieza e impermeabilidad.

b6. Antes de colocar el refuerzo se barnizará la cimbra -
con una capa de aceite u otro lubricante que no manche al -
concreto.

b7. Al iniciar el colado, la cimbra deberá estar limpia y -
exenta de toda partícula suelta. La limpieza está sujeta a
la inspección del director, sin cuya aprobación no podrá -
iniciarse un colado. Se regará con agua la cimbra antes -
de colar.

b8. Todas las juntas de la cimbra serán tales que aseguren
la retención absoluta de la lechada.

Aberturas.

b9. La parte inferior de la cimbra de columnas y muros es
tará prevista de aberturas que permitan la inspección del -
fondo para ejecutar y verificar su limpieza antes del colado.

b10. En miembros de gran peralte se suministrarán abertu-
ras para facilitar el colado en una altura de caída máxima
de 3.5 m.

b11. Cuando se quiera que los puntales o pies derechos no
se apoyen directamente en zapatas que descansen en el sue-
lo, la losa que reciba la carga de los puntales deberá a su -

vez apuntalarse mediante pies derechos correctamente diseñados y acuñados, que se apoyen en zapatas sobre el terreno o en la losa del nivel inmediato inferior, de manera que el peso del nivel que se está colando se reparta por -- igual entre las dos losas que la preceden, a menos que los planos estructurales estipulen otro procedimiento. Se dejará transcurrir un lapso no menor que el que corresponde a descimbrado total (véase b12) desde el colado del nivel inferior, antes de colar cualquier nivel, a menos que se tomen precauciones adicionales a las aquí señaladas, de conformidad con la dirección de la obra.

Descimbrado.

b12. El descimbrado podrá hacerse en forma parcial en la mitad del tiempo correspondiente a descimbrado total, dejando puntales capaces de tomar íntegro el peso propio del concreto colado, más la mitad del peso del siguiente nivel y las cargas vivas correspondientes que obrarán durante la construcción, a menos que los planos señalen otro procedimiento o el director permita que se tomen otras precauciones.

b13. Salvo indicación en contrario, para el descimbrado total se respetarán los siguientes plazos mínimos:

- | | |
|---|--|
| 1. Peso del volumen del concreto. | Peso normal (2.1 a 2.4 - - ton/m ³) |
| 2. En columnas, <u>muros</u> y otros moldes <u>verti</u> cales, como costados de traves y <u>contratra</u> bes. | 24 horas |
| 3. - En losas y fondos de-traves. | Cuando el concreto alcance el 65% de su resistencia de proyecto. |
| 4. - En voladizos | Cuando el concreto alcance el 80% de su resistencia de proyecto. |

C. Pruebas, tolerancias y normas.

cl. No se permitirá la iniciación de un colado si no se sa-tisfacen los requisitos del inciso b7, cuando existen cuñas - o taquetes u otros objetos o materiales sueltos, y si el - - apoyo de la cimbra en la obra falsa (o el apoyo de la obra falsa misma) es tal que pueda ocasionar deformaciones - apreciables.

D. Forma de cuantificación y pago.

dl. Por metro cuadrado de superficie de contacto.

T R A Z O

ESPECIFICACIONES GENERALES:

A. Material y equipo.

a1. Estacas de madera de 2.5 a 5 cm. por lado y 30 cm. - de longitud, polines de 4" X 4" X 8' (10 X 10 cm. X 2.40 m.), tiras de madera de 1-1/2" X 2" y 6' (4 X 5 cm. X 1.8 m.), clavos de 3" (7.5 cm), tachuelas, hilos para marcar el trazo, cal, caballetes de madera de 10 X 5 cm. para em-
potrarlos 40 cm.

a2. Tránsito o teodolito.

B. Procedimiento de ejecución.

b1. Se iniciará comprobando los alineamientos oficiales y en seguida se procederá al trazo de los ejes de la construc-
ción; la escuadría de los locales deberá ser verificada com-
probando la igualdad de las diagonales de las áreas.

b2. En todas las esquinas se harán "puentes" con polines - de 4" y 4" X 8' (10 X 10 cm. X 2.40 m.), colocado vertical-
mente y empotrados dentro del terreno, unidos con tiras de
madera de 1-1/2" X 2" y 6' (4 X 5 cm. X 1.80 m) marcándo-
se con un clavo de 3" (7.5 cm. el centro de la línea referi-
da.

b3. Se trazarán los ejes secundarios por medio de estacas provisionales; en todos los cruces se colocarán "puentes" - de igual forma que los especificados en el párrafo anterior para esquinas.

b4. En casos en que así lo indique la dirección de la obra, se hará el trazo por medio de estacas de madera e hilos, - señalando en seguida la amplitud de las excavaciones con - marcas de cal regulares y continuas.

b5. Para el trazo de ángulos rectos se utilizará el sistema basado en triángulos cuyos catetos sean múltiplos de 3 y 4 respectivamente con hipotenusa de 5.

b6. Se marcarán los ejes trazados mediante referencias precisas y permanentes fuera del área de excavación, de - los materiales producto de ellas y de la zona de trabajo de montaje; dichas referencias estarán dadas por caballetes - de madera empotrados 40 cm. en terreno firme y coloca-- dos a una distancia mínima de un metro de los ejes de refe-- rencia. Los caballetes podrán ser sustituidos por mojone-- ras como las indicadas en el anexo 1. 1-2.

C. Pruebas, tolerancias y normas

c1. Se aceptarán tolerancias de 1 cm. en cualquier senti-- do de la posición indicada en planos clave B para elementos

de concreto o metálicos; para elementos de mampostería o albañilería la tolerancia será de 2 cm. en cualquier sentido.

c2. El trazo estará sujeto a la aprobación de la dirección de la obra.

D. Forma de cuantificación y pago.

d1. Por metro cuadrado, medidos a paños exteriores de las áreas cubiertas a construir.

MURO DE TABIQUE DE BARRO RECOCIDO

ESPECIFICACIONES GENERALES:

A. Materiales

a1. Tabique de barro recocido hecho a mano de 5.5 X 12.5 X 25.5 cm., del llamado "rojo" por haber sido colocado en la parte media del horno y no estar en contacto directo con las flamas, no presentando grietas o alabeos en sus caras o cantos y con una resistencia de 6.5 kg/cm.²

a2. Para el mortero se usará cemento Portland normal tipo II de la marca "Tolteca" o "Cruz Azul" y arena azul de mina, limpia de tierra o materias orgánicas.

B. Procedimiento de ejecución.

b1. Se colocarán los muros con los espesores indicados en planos.

b2. Las piezas deberán sumergirse en agua 12 horas antes de su colocación, humedeciéndose la superficie de asiento antes de proceder a colocarlas, asentándolas con mortero cemento-arena en proporción 1:5 en hiladas horizontales -- cuatrapeadas; las juntas serán homogéneas de espesor uniforme (5 a 10 mm), debiendo quedar las verticales a plomo y las horizontales a nivel.

b3. Los refuerzos verticales y horizontales se harán de acuerdo a lo indicado en los planos.

C. Pruebas, normas y tolerancias:

c1. El alineamiento horizontal de los muros en el desplante no deberá variar más de un centímetro en cualquier sentido, de su dimensión en planos.

c2. Los desplazamientos relativos en el paño del muro no serán mayores de 3 mm. para acabados aparentes y 5 mm. para acabados no aparentes.

c3. El espesor de las juntas no será mayor de 10 mm. ni menor de 5 mm. en acabados no aparentes; en las juntas aparentes no se permitirán variaciones mayores de 2 mm.

c4. El desnivel de las hiladas no deberá ser mayor de 3 mm. por metro lineal con valor máximo de 3 mm. en longitudes mayores de 10 m. Los desplomes serán no mayores de $1/300$ de altura del muro admitiéndose para alturas mayores de 6 m. un máximo de 2 centímetros.

c5. Las pruebas de resistencia se harán en 10 tabiques por cada lote de 50 000.

D. Forma de cuantificación y pago

d1. Por metro cuadrado colocado.

MUROS DE TABIQUE HUECO VERTICAL DE BARRO PRENSADO

ESPECIFICACIONES GENERALES:

A. Materiales

a1. Se usará tabique de barro prensado hueco vertical con dimensiones de 6 X 10 X 20 ó 10 X 10 X 20. Se exigirá -- que las caras del tabique tengan superficies rectas, sin - grietas, ni resquebrajaduras. Su resistencia a la compre - sión deberá ser de 175 kg/cm². Su grado de absorción - media será del 8% en 24 horas de inmersión en agua fría y 20% en 5 horas de inmersión en agua en ebullición. La va - riación máxima admitida en las dimensiones de las piezas será de 2 mm.

a2. Para el mortero se usará cemento Portland tipo II mar - ca "Tolteca" ó "Cruz Azul" y arena azul de mina, limpia de tierra o material orgánico.

B. Procedimiento de ejecución.

b1. Las piezas deberán sumergirse en agua 12 horas antes de su colocación y la superficie de asiento deberá humede - cerse al comenzar el trabajo.

b2. Se asentarán y juntarán las piezas con mortero cemen - to-arena en proporción 1:5 colocándose en hiladas horizon -

tales, cuatrapeadas, debiendo quedar las juntas verticales a plomo y las horizontales a nivel, con un espesor uniforme, el cual podrá variar de 0.5 a 1 cm. Se limpiará el exceso de revoltura inmediatamente después de colocar las piezas.

b3. Los refuerzos horizontales y verticales se harán como se indique en los planos. Los castillos serán ahogados en las perforaciones verticales y las varillas serán soldadas al refuerzo de la losa para su anclaje.

b4. Los cortes en las piezas deberán hacerse con disco de carborundo, protegiéndose el operario con careta y guantes.

C. Pruebas, tolerancias y normas.

c1. El alineamiento horizontal de los muros en el desplante no deberá diferir más de un centímetro en cualquier sentido de su posición en planos.

c2. El desnivel en las hiladas no será mayor de 2 mm., admitiéndose como máximo un centímetro para longitudes mayores de 10 m.

c3. Los desplomes no serán mayores de $1/300$ de la altura del muro; para alturas mayores de seis metros se permitirá un máximo de 2 cm.

Las pruebas de resistencia se harán en muestras tomadas al azar, 10 por cada 100 000 piezas, o 5 por cada 10 000.

D. Forma de cuantificación y pago

d1. Por metro cuadrado colocado.

MUROS DE TABIQUE DE BARRO PRENSADO,
HUECO VERTICAL, VIDRIADO

ESPECIFICACIONES GENERALES:

A. Material y equipo

a1. Se usará tabique hueco vertical, de barro prensado, vidriado por dos caras, con dimensiones de 6 X 10 X 20 - ó 10 X 10 X 20.

La variación máxima admitida en las dimensiones de las piezas será de 2 mm. , con superficies rectas sin grietas ni desquebrajaduras; la superficie expuesta será tersa y su tono uniforme.

a2. Para el mortero se usará cemento Portland tipo II marca "Tolteca" ó "Cruz Azul" y arena azul de mina, limpia, libre de tierra o materia orgánica.

a3. El corte de las piezas se hará con disco de carborundo, usando el operario guantes, máscara y peto.

D. Forma de cuantificación y pago.

d1. Por metro cuadrado colocado.

CAPITULO V

INSTRUCTIVO PARA EL AVANCE DE LA OBRA

CAPITULO V

INSTRUCTIVO PARA EL AVANCE DE LA OBRA.

Uno de los puntos importantes en la supervisión de obras de edificación, es el control del avance de las mismas. En este capítulo se describirá someramente la forma de llevarla a cabo.

Para este fin existen dos tipos de control; el reporte semanal y el informe quincenal.

El reporte semanal es una hoja cuyo contenido nos proporciona el resumen de las actividades de la obra en el lapso señalado. En ella se contempla: el avance porcentual de las partidas; materiales; fuerza de trabajo; un croquis del conjunto; lista de planos faltantes; comentarios acerca de la obra en general y rúbricas del supervisor y del director de la obra. (ver capítulo VII).

El informe quincenal consta de cuatro hojas que contienen al conjunto de formatos, croquis, fotografías, etc., que describen objetivamente el avance del proyecto. (ver capítulo VII).

La primera hoja contiene los datos relativos a:

- Area de construcción con su respectiva superficie e inversión;

- Croquis del conjunto;
- Croquis de localización de la obra;
- Obras exteriores con su respectiva superficie e inversión.
- Importe total presupuestado, y
- Monto para cada razón social.

Es de subrayarse que la suma de los montos asignada a cada razón social, es igual al subtotal de la suma de las inversiones tanto de área de construcción como de las obras exteriores. Esta cantidad se contabiliza en el primer renglón del importe total presupuestado.

En la hoja número dos se muestran:

- La gráfica de avance;
- Programa de obra;
- Avance de estimación;
- Programa de suministros;
- Recursos humanos y materiales, y
- Síntesis del problema.

A continuación explicamos los puntos menos obvios:

Gráfica de Avance-Tiempo. El cuadrante que la constituye tiene por abscisas el tiempo en semanas y meses; y por ordenadas el avance en por ciento. En ella se presentan dos curvas: una que corresponde al avance programado, y la

otra, generalmente por debajo de la anterior, representa el avance real. Para la construcción de ésta última se toman los datos del avance en por ciento del reporte semanal correspondiente.

Programa de Obra. Es una gráfica-calendario en la que aparecen todas las partidas con sus respectivas fechas de inicio y terminación. Al centro de la gráfica aparecen en forma de barras las semanas que tiene programada cada actividad y en las que realmente se ha realizado el trabajo (colocadas las reales debajo de las programadas para ver el retraso o avance de la obra). En la parte inferior se muestra el programa de erogaciones por mes y el avance global en por ciento.

La hoja número tres del informe quincenal tiene por objeto mostrar en forma gráfica el porcentaje del avance, para ello, se dibuja un croquis de conjunto y sobre el se marca, preferentemente con colores, las áreas que han sido terminadas parcial o totalmente.

La última hoja del informe contiene las fotografías que nos muestran los aspectos más representativos de la obra durante el período correspondiente.

CAPITULO VI

INSTRUCTIVO PARA LA FORMULACION DE ESTIMACIONES

CAPITULO VI

INSTRUCTIVO PARA LA FORMULACION DE ESTIMACIONES

En este capítulo se tratará de describir una de las actividades fundamentales que debe realizar el supervisor: la formulación de estimaciones. Para ello nos auxiliaremos de una serie de formatos que describen el conjunto de actividades y tareas de la obra.

Es importante señalar, que tanto la empresa que contrata como la empresa contratada, deben de realizar las estimaciones cuantitativas y cualitativas, de tal manera que se corroboren y/o rectifiquen los cálculos de las estimaciones para trabajar con un criterio unificado. El propósito de unificar criterios, permite el establecimiento de un programa de trabajo que facilita su desarrollo.

Concomitantemente con la realización del trabajo técnico, se establecen mediante contrato, las formas de organización y control, con las que operarán las empresas.

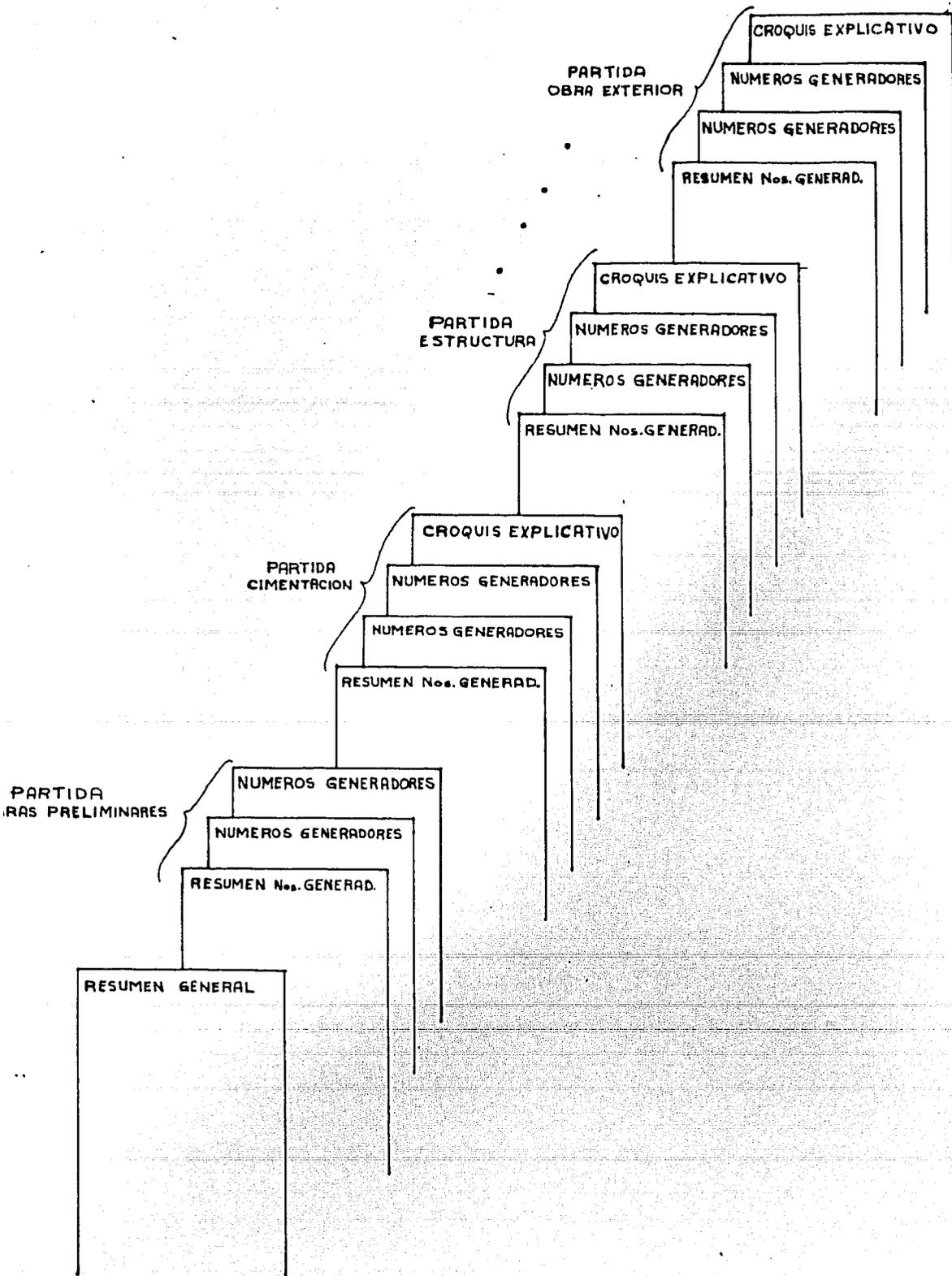
La formulación de estimaciones nos permite conocer cual ha sido el avance de la obra, así como inferir los motivos de adelanto o atraso de la misma, y en base a ello tomar las medidas pertinentes, de tal manera que no queden recursos ociosos.

La formulación de estimaciones, se basa fundamentalmente en la recopilación, ordenamiento y vaciado de datos de manera inductiva. Es decir, los detalles de las diversas actividades se consignan en formatos especiales llamados hojas de números generadores, los cuales a su vez se condensan en formatos que se denominan hojas resumen de números generadores. Todas las hojas resumen de números generadores, se sintetizan en lo llamado hoja de resumen general.

En la fig. 6.1 se ilustra la manera que se considera más conveniente para ordenar los formatos que constituyen la formulación de estimaciones. En seguida se describe el contenido y orden de las hojas precitadas.

Hoja de resumen general. - Es la hoja de las estimaciones y está constituida de todas las partidas de construcción que intervienen en la obra.

A continuación del resumen general, se colocan los juegos, que contienen a los números generadores anteponiéndoles sus respectivos resúmenes. Dichos juegos representan la estimación de cada una de las partidas.



Descripción de un Juego de Partida:

1. - Hoja Resumen de Números Generadores.

El formato de esta hoja contiene en el encabezado: nombre de la Oficina encargada de las obras; nombre de la obra; - número de liquidación; Ejecutadas en contratista; contrato No. ; Fecha; Partida; Hoja No. (ver capítulo VII)

A continuación, en columnas, se colocan Clave; concepto; Unidad; Cantidad; P. U. ; Importe de lo estipulado y al último las firmas de los representantes de las empresas involucradas en la obra, de acuerdo con el contrato.

2. - Después del resumen descrito, se colocan las formas de los números Generadores, las cuales, contienen el mismo encabezado que la forma precedente. Estas hojas están divididas en las siguientes columnas: Clave; Concepto; Medidas y Operaciones; y los totales de Unidad y Cantidad, -- así como, las firmas autorizadas, que se consignan en la parte inferior derecha e izquierda del formato. (ver capítulo VII).

Para el caso particular de la cuantificación de Acero, el juego de hojas que se emplea consta de: Resumen de números - Generadores, Resumen de números Generadores de Acero y Hojas de Números Generadores de Acero. (ver capítulo VII).

CAPITULO VII

EJEMPLO PRACTICO DE LOS INSTRUCTIVOS ANTERIORES.

EJEMPLO DE UNA ESTIMACION

OBRA: J. N. COSMOPOLITA

CONTRATISTA ATC, S. A.

CONTRATO No. E-78250- C.

LOCALIZACIÓN OBRA Deleg. Azcapotzalco.

IMPORTE 6'750. 000. 00

TIPO DE OBRA Jardín de Niños.

ESTIMACION No. 1

CONCEPTO DE OBRA _____

IMPORTE ESTIMAC. \$ 46,092. 76

PERIODO EJECUCION 31-V-79 - 15-X-79

FECHA ESTIMAC. 31-VI-79

PARTIDA PRESUPUES. 8-050-15-8-32-032

REG. FED. CAUS. _____

FIANZA \$ _____ FECHA _____

CED. DE EMP. _____

CIA. FIANZADORA _____

REG. SRIA. CORRESP. _____

C.N.I.C. _____

C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Obras Preliminares				
Cimentación				
Estructura				
Muros				46 092. 76
Recubrimientos				
Pisos				
Azoteas				
Herrería				
Vidriería				
Instalación Eléctrica				
Instalación Hidráulica y Sanitaria				
Carpintería				
Cerrajería				
Pintura				
Obras Exteriores				

(Hoja de Resumen General).

OFICINA ENCARGADA DE LAS OBRAS

No de liquidación... 4
 Ejecutados en... JN Cosmopolita...
 Contratista... PRODAL...
 Contrato No... E-78250-C...
 Fecha... 16-VII-79...
 Partido... 8-030-15-8-32-032-6702...
 Hoja... 1... de... 5...

OBRA:

JN COSMOPOLITA

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
G181A	Muro de Tabique Rojo recocido, acabado común, asentado con mortero cemento-arena 2:5, incluyendo desperdicio y andamios hasta el 5º nivel en áreas planas				
G181A1	Muro de Tabique rojo recocido, acabado Común de Tama. de espesor BAÑOS 1º Nivel.	M ²	37.21	95.20	3540.90
G181A2	Muro de Tabique rojo recocido, acabado común de 14 cms. de espesor. DUCTO BAÑOS	M ²	182.86	156.90	28,690.75
S/N	Acero grado estructural de castillo en muros de baños y finacos y acero en cadenas	Tn	0.03007	16,700.00	13,861.11
	SUMA MUROS				46,092.76

FIRMA DEL REPRESENTANTE DE LA OF. ENCARGADA DE LAS OBRAS.

RESUMEN DE LOS NUMEROS GENERADORES

FIRMA DEL RESIDENTE CONTRATISTA

OFICINA ENCARGADA DE LAS OBRAS

No. de liquidación... 4 67-III
 Edificio o Zona... A-B-C
 Nivel... 1
 Representante de la O.E.O. Ing. C. Chávez
 Fecha... 16-VII-79
 Plano.....
 Hoja... 2 de 5

OBRA : JN COSMOPOLITA

CLAVE	CONCEPTO		MEDIDAS Y OPERACIONES	TOTAL	
	DESCRIPCION	LOCALIZACION		UNIDAD	CANTIDAD
G1B1A	Muro de Tabique rojo, recocado acabado común, asentado con mortero cemento-arena 2:5, incluyendo desperdici y andamios hasta el 5º nivel en áreas planas				
G1B1A1	muro de Tabique rojo recocado, acabado común de 7cms. de espesor. BAÑOS		1.06 x 2.51 x 2	5.32	
			1.35 x 4 x 2 x 1.76	19.01	
			1.83 x 2 x 2 x 1.76	12.88	
					M ² 37.21
G1B1A2	Muro de Tabique rojo recocado, acabado común de 14 cms. de espesor. DUCTO		10.24 x 2 x 2.56	52.43	
	BAÑOS		2.30 x 2 x 2.56	11.77	
	Div. Baños		6.13 x 2 x 2.56	31.38	
	Zona Rec.		8.66 x 2 x 2.56	18.74	
			0.80 x 2 x 2.56	4.10	
	Lavavos		5.12 x 2 x 1.76	18.02	
	Muros Casa Conserje		5.50 x 2.56	14.08	
	Muros (Tinacos Azotea)		6.05 x 2 x 1.40	16.94	
			5.20 x 2 x 1.40	14.56	M ² 182.86

FIRMA DEL REPRESENTANTE DE LA OF. ENCARGADA DE LAS OBRAS.

NUMEROS GENERADORES

FIRMA DEL RESIDENTE CONTRATISTA

OFICINA ENCARGADA DE LAS OBRAS

No. de liquidación 4 67-V
 Edificio o Zona A-B-C
 Nivel 1
 Residente _____
 Fecha 16-VII-79
 Plano _____
 Hoja 4 de 5

OBRA : J. N. COSMOROLITA

ELEMENTO CASTILLOS fy _____

N.	Diámetro	CROQUIS	Long. Parcial	Anclaje	Long. Var.	No. de Vars.	No. Pzas.	DIAMETROS						
								2	2.5	3	4	5	6	
	3/8"	└	2.56		2.56	4	7x2			143.36				
	1/4" Est.	□	0.60		0.60	18	7x2	151.20						
	3/8"	└	1.76		1.76	4	9x2			126.42				
	1/4" Est.	□	0.60		0.60	12	9x2	129.60						
	3/8"	└	1.76		1.76	4	14x2			179.12				
	1/4"	□	0.44		0.44	12	14x2	147.84						
	3/8"	└	2.56		2.56	4	7x2			143.36				
	1/4"	□	0.60		0.60	18	7x2	151.20						
	3/8"	└	1.60		1.60	4	8			51.20				

ELEMENTO CASTILLOS fy _____

N.	Diámetro	CROQUIS	Long. Parcial	Anclaje	Long. Var.	No. de Vars.	No. Pzas.	DIAMETROS						
								2	2.5	3	4	5	6	
	1/4"	□	0.60		0.60	10	8	48.00						
TOTAL M.								627.84		661.46				

EJEMPLO DE UN REPORTE SEMANAL DE OBRA

OFICINA ENCARGADA DE LAS OBRAS

CLAVE

JN - TR - 1979

OBRA

J.N. Industrial Vallejo
Delegación Azcapotzalco

REPORTE SEMANAL DE OBRA

CONCEPTO	%	AVANCE EN %										%
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
PRELIMINARES	11	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	11.0
CIMENTACION	12	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	11.2
ESTRUCTURA	33	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	6.0
MUROS	5											
CANCELERIA	3											
INSTALACIONES	8	///										0.8
ACABADOS	3											
RED INSTS. EXTS.	7	///										0.7
JARDINERIA	6											
OBRA EXTERIOR	12	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	4.2
AVANCE ANTERIOR		21.2		AVANCE ACTUAL						33.90		

Inicio

Mayo 7 1979

terminacion

Sep. 7 1979

fecha de reporte

Julio 9 1979

contratista de obra

CONADICO, S.A.

Informe de supervision

Arq. Pereyra

PLANOS FALTANTES

OE-4

IHS-2

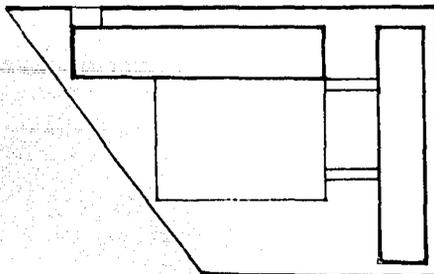
IE-1

E-1

MATS. Y FZA. DE TRAB.

CONCEPTO	CANT.	UNID.
acero	5	TON
cemento	10	TON
cimbra		
block		
albañiles	6	
peones	16	
carpinteros	6	
ayudantes		
ferreros	15	
ayudantes		
electricistas		
ayudantes		
plomeros		
ayudantes		
herrerros		
ayudantes		
Cabo		
vigilante		
TOTAL	43	

CROQUIS DE CONJUNTO



COMENTARIOS

Se le indicó a la Contratista la importancia de incrementar la cimbra lo más pronto posible.

nombre y firma del supervisor

Vo Bo

EJEMPLO DE UN INFORME QUINCENAL

DE AVANCE DE OBRA

OFICINA ENCARGADA DE LAS OBRAS

REPORTE GRAFICO

PROGRAMA DE INVERSIONES 1979
PROGRAMA CONSTRUCCION DE ESCUELAS
ACTIVIDAD

INFORME No. 4
PERIODO del 1 de Mayo de 1979
FECHA 19 Julio 79 HOJA 3-4

OBRA
ANEXO DE MIROS
TIPO "B"

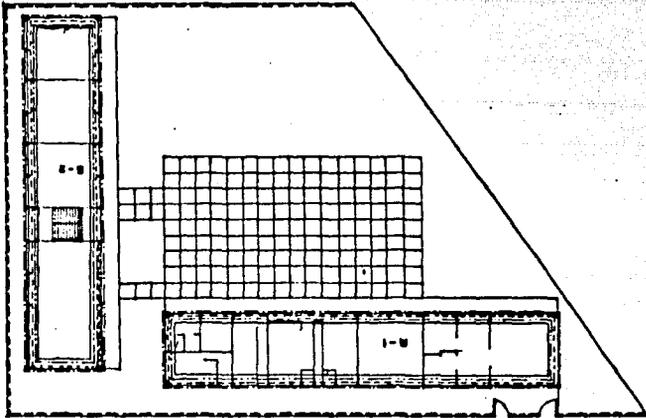
CALLE 8 - PONENTE No 7 AV. CAYAMA

COLONIA
INDUSTRIAL VALLEJO
DELEGACION
AZCAPOTZALCO

CONSTRUCTORA CONADICO S.R.
SUPERVISION DISEÑO Y COORDINACION TECNICA

INFORMA
ING. PENEVA
FIRMA

EXCAVACION 100% - - - - -
RAMPO CIMENTACION - - - - -
COLADO CIMENTACION - - - - -
MONTAJE ESTRUCTURA - - - - -
BANDAS - - - - -



OFICINA ENCARGADA DE LAS OBRAS

REPORTE FOTOGRAFICO

PROGRAMA DE INVERSIONES 1970
PROGRA CONSTRUCCION DE ESCUELAS
ACTIVIDAD

INFORME No. 4
PERIODO del 10 al 15 de Julio de 1970
FECHA 15 de Julio 70 HOJA 4-4

OBRA JARDIN DE NIÑOS TPO "A"
CALLES PONIENTE 4to Y AV. CEYLON

COLONIA INDUSTRIAL VALLEJO
DELEGACION AZCAPOTZALCO

CONSTRUCTORA CONARCO S.A.
SUPERVISION DISEÑO Y COORDINACION TECNICA

INFORMA RRQ. PEREYRA
FIRMA



Montaje de Estructura Metálica (columnas, contrarabos, y Hércules) En el cuerpo A-1 Administración

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES

En el ramo de la construcción las partes que intervienen para llevar a cabo un proyecto son vastas, ello origina un sistema organizativo bastante complejo. Sección importante de ese esquema es la supervisión de obras, ya que nos asegura un control más estricto y resultados óptimos con tiempo y costos cercanos a los programados.

El elemento fundamental de esta área es el supervisor. El es la persona encargada de verificar y asegurar el control de calidad requerido en las especificaciones.

Las partes que intervienen en una obra de edificación son: la parte contratante y la parte contratada, y cada una de ellas tiene su propio supervisor. Las funciones de uno y otro son similares mas no iguales.

El supervisor que representa a la empresa contratante cuida que el avance de la obra se desarrolle normalmente, reportando oportunamente todos los tipos de problemas que se presenten; además debe tener la capacidad de poder sugerir las soluciones de los mismos.

Para poder lograr su objetivo el supervisor trabaja arduamente sobre las cuantificaciones y avances de la obra, para

esto, se avoca a la tarea de medir, anotar y verificar diariamente todos los trabajos realizados en la obra, generalmente del trabajo realizado por el residente de la obra que la empresa contratante se haya servido designar.

Es importante aclarar que la comprensión teórica o verbal de lo acontecido en la obra no es suficiente para asumir o salvar responsabilidades, es necesario apoyarse en escritos, anotaciones, fotografías y documentos en general, para que en un momento dado podamos justificar los porqués de la edificación. Esto obliga al establecimiento de un sistema de control que conduce a su vez, a la elaboración de formas y documentos que faciliten el trabajo, esto es, anotaciones en la bitácora; formulación de estimaciones, reportes, informes, etc.

En resumen se puede decir que el supervisor debe estar al cuidado de la no violación de las especificaciones que intervienen en la obra, incluyendo por supuesto lo especificado en el contrato de la misma.

CAPITULO IX

RECOMENDACIONES

CAPITULO IX

RECOMENDACIONES

Recomendaciones para el uso de las hojas de estimaciones. En esta sección trataremos de proporcionar algunas recomendaciones para facilitar el uso de estas hojas.

A. Hojas de Números Generadores:

- 1) La descripción del concepto se hará lo más clara y precisa que sea posible.
- 2) La cuantificación del concepto se hará por niveles, analizando en cada uno de ellos todas las zonas en que aparezca el concepto.
- 3) La columna de medidas y operaciones debe bisectarse: en la parte derecha se anotarán las medidas y operaciones parciales de cada zona y en la izquierda los totales resultantes. (ver capítulo VII).
- 4) Al terminar de cuantificar cada nivel, se hace la suma de los totales resultantes de cada zona y se anota en la última columna de la hoja de Números Generadores, obteniéndose así, el total por nivel.
- 5) Hay que subrayar el nombre del concepto y el del nivel de que se trate con objeto de destacarlo dentro del contexto de la hoja. Lo anterior facilita --

grandemente la localización del concepto y la verificación, en un momento dado, de alguna sección especial.

- 6) Deben usarse tantas hojas de Números Generadores como sean necesarias para llevar a cabo la estimación del concepto.

B. Hoja de Resumen de Números Generadores.

- 1) La descripción del concepto se hará lo más clara y precisa que sea posible, teniendo cuidado de mencionar todos los niveles y secciones que lo contienen. Así mismo debe subrayarse el nombre y la cantidad del concepto; así como, los nombres de niveles y secciones que abarque la partida.
- 2) La suma de los totales por nivel, obtenida como se indica en el inciso 4 del apartado A, se anotará en la cuarta columna de la hoja de resumen, misma que corresponde a la cantidad total del concepto.
- 3) En estas hojas se asientan la totalidad de los conceptos que forman una partida, debiendo sumarse los números de la última columna (Importe), para obtener el importe total de la partida. Esta cantidad y el nombre de la partida deben escribirse con

mayúsculas al final de todos los conceptos.

C. Para aclarar y agilizar la localización del concepto deben anexarse reducciones de las plantas de los planos arquitectónicos marcando en ellos, con plumón de colores, las zonas que lo contienen; así mismo, se anotarán también -- las medidas parciales de cada zona.

D. Hoja de Resumen General.

- 1) En esta hoja se anotan, en la columna 4 (cantidad), los importes totales por partida obtenidos en la -- forma señalada en el inciso 3 del apartado B.
- 2) La suma de las cantidades anotadas en la columna de "Importe" nos proporcionan el costo total de lo realizado en la obra.

CAPITULO X

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO X

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

- 1) Sánchez, Alvaro ESPECIFICACIONES NORMALIZADAS PARA EDIFICIOS. Editorial Trillas. México 1977.
- 2) Sánchez, Alvaro. GUIAS PARA EL DESARROLLO CONSTRUCTIVO DE PROYECTOS ARQUITECTONICOS. Editorial Trillas. México 1977.
- 3) Small, Ben J. MANUAL AUXILIAR DEL CONSTRUCTOR. Editorial Continental, S. A. México 1977.