



FACULTAD DE INGENIERIA
UNAM

SUPERVISION DE CAMPO EN UNA
OBRA DE INGENIERIA CIVIL

ROBERTO RAMIREZ LARZA
TESIS PROFESIONAL

1988



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 está 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 .

SUPERVISION DE CAMPO EN LA EJECUCION DE OBRAS CIVILES.

CAPITULO I.- INTRODUCCION ----- 1

SINOPSIS DE LOS CAPITULOS QUE
CONSTITUYEN EL TRABAJO.

CAPITULO II.- GENERALIDADES. ----- 3

DEFINICION DE SUPERVISION.

NECESIDAD DE SUPERVISAR CUALQUIER
ACTIVIDAD A DESARROLLAR.

LA SUPERVISION EN LA EJECUCION DE OBRAS
CIVILES.

CAPITULO III.- SUPERVISION DE CAMPO. ---- 5

BITACORA DE OBRA.

ACTIVIDADES TRABAJOS Y OBLIGACIONES DE
UN SUPERVISOR DE CAMPO.

	PAG.
III.1.- OBRAS PRELIMINARES. ----	9
III.2.- TRAZO Y NIVELACION. ----	19
III.3.- SUB-ESTRUCTURA. -----	22
III.4.- SUPERESTRUCTURA. -----	58
III.5.- INSTALACIONES. -----	82
III.6.- ACABADOS. -----	92
III.7.- TERMINACION DE OBRA. ---	99
 CAPITULO IV.- RECOMENDACIONES. -----	 103

CONVENIENCIA DE CONTAR CON UNA
SUPERVISION DE CAMPO.

PERFIL IDEAL DE UN SUPERVISOR DE CAMPO.

EQUIPO DE TRABAJO.

CONTROLES A LLEVAR.

CAPITULO V.- CONCLUSIONES. -----	106
----------------------------------	-----

VENTAJAS.

DESVENTAJAS.

BIBLIOGRAFIA.- -----	110
----------------------	-----

CAPITULO I.

INTRODUCCION.

Este trabajo se desarrolla para cumplir con un fin específico pero esperando no sea el único, sino que las experiencias y comentarios en éste plasmadas, no con la pretensión de que sea un manual para el supervisor de campo sino como una serie de datos que en alguna forma sirvan para aquellos ingenieros civiles, que incursionen dentro del campo de la supervisión.

Se describen las características que debe reunir el "Ingeniero Supervisor de Campo", en una obra dentro de la ingeniería civil, pasando por los aspectos más relevantes a considerar y cuidar durante su ejecución, orientando las observaciones hacia las obras de edificación principalmente.

Para ello se lleva la descripción con la misma secuencia y orden que tienen durante su ejecución.

Así cada inciso lo constituyen los conceptos, en los que se divide una obra a construir, describiéndose en cada uno las experiencias y pormenores que se presentan o pueden presentar, durante su ejecución.

SINOPSIS DE LOS CAPITULOS QUE CONSTITUYEN ESTE TRABAJO.

CAPITULO I.

Inicia con una introducción, en la que se plantea el objetivo del trabajo y los alcances que se pretenden.

CAPITULO II.

Generalidades, en las que se recalca la importancia de la supervisión de cualquier actividad a desarrollar.

CAPITULO III.

Se describen en un orden lógico y progresivo las diferentes experiencias y cuidados que debe contemplar el "supervisor de campo", antes, durante y después en la ejecución de una obra, enfocada principalmente a la edificación, pero no con esto se descarta que la mayoría de las descripciones y comentarios, sirven para cualquier tipo de obra dentro de la ingeniería civil.

Se enfocó a un tipo de obra con el fin de poder ejemplificar y tener la certeza de haber cubierto, los detalles y observaciones más relevantes, que en ésta aparecen durante su ejecución.

CAPITULO IV.

Se hacen una serie de recomendaciones, a las que ha llegado el autor, con la aclaración que son puntos de vista personales basados en las experiencias y conocimientos adquiridos, durante los trabajos desarrollados, en obras de ingeniería civil.

En el que se marca el perfil ideal, que debe reunir un ingeniero que pretenda fungir como supervisor.

Al igual se enumeran los elementos, tareas, obligaciones, etc. que el "Ingeniero supervisor", debe considerar, para desarrollar con eficiencia, seguridad y control su trabajo.

CAPITULO V.

Se plasman las conclusiones a que llega el autor de este trabajo y se emiten no con el fin de normatizar o crear un estereotipo de supervisión, sino sólo como una opinión personal.

En la que se muestran ventajas y desventajas a las que se puede ver sometida o enfrentada una obra por carecer de una supervisión de campo.

CAPITULO II

GENERALIDADES.

Se mal entiende la función de una supervisión, se considera que sólo va a juzgar negativamente y a entorpecer, el desarrollo de una actividad.

Siendo la realidad totalmente opuesta, es la supervisión la que conjuntamente con el constructor colabora en la construcción de una obra, asesorando basado en su mayor experiencia, conocimiento de la obra a erigir, etc.

Para que ésta se desarrolle con el mínimo de tropiezos, y así obtener una mejor calidad y economía en la tarea de construir.

Para entender aunque en una forma muy somera, la función de una supervisión veamos los antecedentes y definición de la palabra.

DEFINICION DE SUPERVISION.

Del francés "SUPERVISER" ejercer la inspección superior de una tarea o labor.

NECESIDAD DE SUPERVISAR CUALQUIER TAREA A DESARROLLAR, PARA LA EJECUCION CORRECTA Y COMPLETA DE LA MISMA, LA CUAL VA A SATISFACER LAS NECESIDADES DE OTRA AJENA AL EJECUTOR.

Para ello se requiere de una supervisión que apoyada en ciertas especificaciones, experiencias o acuerdos previos, juzque y en su caso acepte o rechace la cosa que se pretende dar por terminada, antes de la entrega al beneficiario, para que éste haga uso del bien.

LA SUPERVISION EN LA EJECUCION DE OBRAS CIVILES.

Con las definiciones anteriores, se intuye la gran necesidad de supervisar al ejecutar una obra de cualquier tipo dentro de la "Ingeniería Civil", debido a la complejidad y al gran número de conceptos que las componen, ésta se debe llevar desde antes del inicio de la obra en campo, lo que obliga a pensar en integrar un equipo de trabajo, constituido por personal de diferentes características y especialidades.

Partiendo desde cuando el mismo dueño de la obra funge como tal y así dependiendo de la magnitud de ésta se puede llegar a los grandes grupos de técnicos, ingenieros, laboratorios o empresas que constituyen la supervisión de una obra.

Todos ellos apoyados en normas, especificaciones, o acuerdos que regirán durante todo el proceso de ejecución de la obra y trabajarán para que ésta cuente con el control, asesoría, dirección, etc, para lograr mejores rendimientos y usos tanto del equipo humano como de la maquinaria a usar, lo que redundará en una mejor calidad, siendo éste realmente el objetivo primario por lo cual se cuenta con una supervisión.

CAPITULO III.

SUPERVISION DE CAMPO.

Ya entrando al trabajo a desarrollar en campo y como una observación general, todas las peticiones de revisiones, aclaraciones, planos o croquis, etc.

En general cualquier petición que el constructor tenga que hacer a la supervisión de la obra o viceversa ésta debe ser por medio de una nota escrita en una libreta foliada a la cual se le denomina con el nombre de "Bitácora de Obra".

BITACORA DE OBRA.

Siendo éste el medio de comunicación entre el constructor y la supervisión, y a la vez un testimonio escrito de la historia y desarrollo de la obra, consta de original y tres copias, el original permanece en la obra y una copia para cada uno de los participantes y una para el dueño.

OBJETIVOS.

- Establecer un medio de comunicación oficial entre la supervisión y el constructor encargado de la ejecución del proyecto.
- Reunir la información sobresaliente que en alguna forma afecte al proyecto, programa o costo.

ALCANCES.

- Su alcance es de tipo legal, por lo que las órdenes o indicaciones transmitidas por este conducto, deberán ser atendidas por el constructor en un plazo no mayor de 24 horas, siguientes a su emisión, pudiendo inconformarse, pasando ese plazo al no obtener contestación se da por aceptada, teniendo la obligación de ejecutarla.

ANOTACIONES.

- Se inicia con la nota en la que se hacen la presentación de las partes a intervenir en la obra, la o las supervisiones de la obra y por otra la constructora.
- Se efectúa el registro de las firmas autorizadas y en el caso de haber dos o más supervisiones con la misma jerarquía, aclarar que firmas deben aparecer en una nota para que ésta tenga validez.

SEGUNDA NOTA. Hará de "Acta de Iniciación de la Obra" por lo que se anotarán los nombres y cargos de los que intervienen en el acto.

-. En las notas subsecuentes el orden de las firmas será el mismo que corresponde al registro original.

-. Las anotaciones serán escritas con letra manuscrita, en forma impersonal, concisas, debidamente fundamentadas y si es necesario con dibujos, en ésta se plasmarán todas las autorizaciones, procedimientos de construcción, peticiones correcciones o ampliaciones al proyecto, autorización de uso de muebles o materiales, demoliciones, la no autorización del uso de materiales, etc. En general toda nota que se requiera tenga una validez tanto oficial como legal, deberá ser registrada en la bitácora y estar debidamente firmada por las partes.

-. La última nota de la bitácora es aquella en la que se consigna la existencia del acta de entrega de la obra, las partes que intervinieron y los pormenores de la forma en que se entregó la obra.

Aclarado lo anterior, en lo siguiente ya no se menciona y se entenderá que toda indicación o petición se efectúa por medio de la bitácora.

Es pertinente hacer el siguiente comentario de actos y acciones que ocurren en campo, durante el desarrollo de las obras cuando en ésta existen dos o más grupos de supervisiones independientes, con igual jerarquía dentro de la obra, y que todas tengan que firmar las notas para ser tomadas en cuenta, y su propuesta, indicación, etc. sea llevada adelante.

La experiencia de lo que se ha observado es la siguiente:

La diversidad de criterios y opiniones es tal que mientras éstas no se ponen de acuerdo en una determinada solución, el constructor actúa con cierta desorientación, ocasionando retrasos y bajas en la calidad de la obra, se llegan a dejar parados colados ya iniciados, por que las diferentes supervisiones no encuentran la solución que satisfaga a todos.

Se presentan casos en los que una solución es comunicada sólo por una de las supervisiones con la consiguiente falta de la firma de la otra (s), pero por ser conveniente para la constructora, la ejecuta, solución que a la postre no es la más adecuada para el problema a resolver, pero como ya se efectuó, lo único que le queda hacer a la otra supervisión es exponer que no aprueba la solución, y hace responsable a la otra.

Al igual ocurre que cuando una nota escrita en la bitácora sólo contiene una de las firmas la constructora no la toma en cuenta, por no ser conveniente para sus intereses pasando en ocasiones varios días en los que la obra continúa su ritmo normal de trabajo, siguiendo con su actitud de no tomarla en consideración, aún tratándose de reportes de concretos bajos, varillas que no pasaron las pruebas de laboratorio, etc. lo que redunde en baja de calidad de la obra y retrasos para efectuar las correcciones, ocasionando el salirse del programa de obra y encarecimiento de la misma.

En estos casos el constructor argumenta el porque se le dejó efectuar trabajos que serían dañados o destruidos al ejecutar los trabajos de refuerzo que le estaban indicando, reclamo que siempre fructifica por contener la nota en la que se marcan las deficiencias y la orden de detener los trabajos una sola firma. Base que usa la constructora para justificar retrasos en el calendario de obras, así como también para efectuar el cobro de todo lo dañado por los trabajos de reforzamiento.

ACTIVIDADES, TRABAJOS Y OBLIGACIONES DE UN SUPERVISOR DE CAMPO.

Para ser más eficiente en el control para el cumplimiento por parte del constructor, de las especificaciones señaladas para la realización de la obra.

- Conocer perfectamente el proyecto arquitectónico, habiendo estudiado éste con anterioridad y haber resuelto las dudas investigando o asesorado por los técnicos responsables del mismo.

- Conocer el proyecto estructural, estudiando con anterioridad los planos respectivos, habiendo resuelto dudas e impresiones de los armados marcados en los planos.

- Estudiar las especificaciones generales, que debe cumplir el constructor, debiéndose conocer las tolerancias respectivas y medidas que hay que tomar por el incumplimiento de las mismas.

- Asistir con puntualidad a las juntas de orientación técnica realizada por los autores del proyecto arquitectónico y estructural y por los diferentes asesores que auxilian en la obra.

- Llevar al día gráficas y controles de obra de los avances de cada uno de los edificios que tiene a su cargo.

- Tener al día los reportes y notas que por su importancia y trascendencia deban estar escritos en la bitácora de obra.

- Revisar las obras periódicamente en compañía del constructor para cerciorarse de la correcta ejecución, así como para estudiar y resolver los problemas que se planteen.

- Cuidar por ser responsable de que se encuentren al día los resultados de las pruebas de laboratorio especificadas y gráficas necesarias.

- Solicitar la intervención de los asesores siempre que se juzgue conveniente

- Podrá sugerir a técnicos de mayor jerarquía, sistemas o modificaciones en la ejecución de las obras para facilitar, mejorar, o tener un mejor aprovechamiento de los materiales

- Cuidar y exigir el cumplimiento de las especificaciones marcadas para la obra y pruebas de laboratorio.

- Es el responsable directo de la buena ejecución y cumplimiento de la especificaciones de la obra.

Para cumplir este último se debe exigir al constructor:

- Que tenga en obra y a disponibilidad los planos arquitectónicos y estructurales de las obras y de las especificaciones correspondientes.

- Exigir se cumpla con las pruebas de laboratorio de los diferentes materiales a emplear, y reportar los resultados en un tiempo oportuno para poder tener un control adecuado.

- El supervisor, a criterio y cuando lo juzgue conveniente podrá efectuar cambios en los trabajos especificados o pedir se efectúen pruebas de determinados materiales, si esto redundará en un mejoramiento de la calidad de la obra efectuando la comunicación al asesor correspondiente.

Una vez señaladas las obligaciones de una supervisión, para la descripción de los trabajos a desarrollar por ésta durante la ejecución de la obra se subdividirá en los siguientes incisos para su descripción.

III.1.- OBRAS PRELIMINARES.

III.2.- TRAZO Y NIVELACION.

III.3.- SUB-ESTRUCTURA.

III.4.- SUPERESTRUCTURA.

III.5.- INSTALACIONES.

III.6.- ACABADOS.

III.7.- TERMINACION DE OBRA.

III.1.- OBRAS PRELIMINARES.

Para su descripción, se dividirán en:

- . RECONOCIMIENTO DEL LUGAR DE LA OBRA.
- . ZONAS Y BODEGAS DE ALMACENAMIENTO.
- . INSTALACIONES ESPECIALES.
- . SEGURIDAD DE LA OBRA.
- . RECONOCIMIENTO DEL LUGAR DE LA OBRA.

Antes de iniciar lo que propiamente constituya el proyecto a construir, en el lugar a desplantarse, se deben efectuar una serie de trabajos previos y obras preliminares, necesarios para un correcto desempeño en la construcción, y que el supervisor debe aprobar al constructor.

Así durante el reconocimiento de la zona que efectúa conjuntamente el supervisor y el constructor, para cotejar y en su caso estar de acuerdo o no con localizaciones y existencias de accesos, tomas de agua, instalaciones varias, acometidas de luz, drenajes, construcciones existentes, topografía del lugar, zonas de abastecimiento, etc.

Se efectúa con el fin de que las partes que van a intervenir en la construcción estén concientes de las características del lugar y en forma de croquis y con el auxilio de una brújula de bolsillo, hacer la localización de las instalaciones, características del terreno que se consideren importantes, y cualquier otro que pueda afectar el desarrollo de la obra y ya con estos cotejar contra levantamiento de proyecto.

Es importante exista constancia de la visita que se registra como una nota dentro de la bitácora.

En caso de dudas o discrepancias se efectúa un levantamiento con la precisión que requiera el concepto por aclarar.

Con esta visita se tiene el conocimiento de las características y existencia de los diferentes conceptos, que puedan afectar en alguna forma el desarrollo del proyecto a construir que por alguna razón pasó desapercibida a los autores del mismo, o debido a errores involuntarios.

Es común encontrar discrepancias en los levantamientos topográficos ejecutados para elaborar los proyectos en los que se llega a encontrar que el terreno en campo no corresponde en superficie, curvas de nivel, se omitieron fallas del terreno, barrancas, montículos, depósitos de agua, estanques, zonas arboladas, postes, equivocada la orientación del levantamiento, etc.

Dándose el caso de tener que repetirlo, para adecuar el proyecto a realizar.

Llega a suceder que los datos base para elaborar un proyecto, que se le proporcionan al proyectista hayan sido obtenidos por un equipo de técnicos totalmente ajeno a éste y no tengan una entrevista personal, entrega que se hace con la indicación de que todo es correcto, lo que no siempre es real, sumándose a lo anterior que muchas veces el proyectista no conoce el terreno sobre el cual va a proyectar, sucediendo su primera visita, cuando ya se inició la obra, situación que ya no da lugar a ver errores u omisiones antes de que se cometa, al llegar se encuentran con la sorpresa de que el proyecto no cumple con las características deseadas para resolver la necesidad para la cual se está construyendo.

Esta visita se aprovecha para localizar en el campo: instalaciones, referencias dejadas por los topógrafos con las que se marcan entre otras los vértices de la poligonal de apoyo, cotas, banco profundo, linderos, tomas de agua, acometidas de luz, etc.

- ZONAS Y BODEGAS DE ALMACENAMIENTO.

Una vez reconocida el área a construir y habiendo dado acceso por medio de la bitácora al constructor para iniciar los trabajos en campo, éste deberá localizar dentro del área las zonas de almacenaje de materiales, cuyas características importantes para la supervisión independientemente de las que requiera la constructora son de que los preserve en condiciones óptimas, así como tener control de entrada y salida de los materiales que ahí se almacenen.

Dependiendo del material que se almacenará, la supervisión de campo debe vigilar que además reúnan las condiciones necesarias para conseguir una optimización en el cumplimiento de las especificaciones a seguir durante el desarrollo de la obra, lo que lleva a tener diferentes características de las bodegas o almacenes dependiendo de lo que se pretenda guardar, entre otros:

- MATERIALES PARA LA ELABORACION DE CONCRETOS Y MEZCLAS.
- ACERO DE REFUERZO (VARILLA, ALAMBRO, ALAMBRE, ETC.)
- BLOCK Y TABIQUES.

- MATERIAL PARA INSTALACIONES (PLOMERIA, ELECTRICIDAD, GAS, ETC.)

- MATERIALES PARA ACABADOS.

MATERIALES PARA LA ELABORACION DE CONCRETOS Y MEZCLAS.

Se dividirán para su descripción en:

- CEMENTO, MORTERO CEMENTO, CAL.
- AGREGADOS INERTES (GRUESOS Y FINOS)
- AGUA
- ADITIVOS

CEMENTO, MORTERO CEMENTO, CAL, EN BOLSAS.

Cuando se utiliza empacado en sacos, su almacenaje debe cumplir una serie de requisitos mínimos, para evitar reacciones con el agua o humedad del medio ambiente, ocasionando su deterioro, haciéndolos no aptos para su utilización, para ello se debe contar con lo siguiente:

- El local para su almacenamiento deberá ser cerrado con techumbre impermeable que no permita el paso del agua al interior, con un piso perfectamente drenado, preferentemente de concreto y que la superficie sobre la cual se coloque el material esté lo suficientemente arriba del nivel del piso, colocando tarimas de madera u otro, lo que se busca es evitar su alteración por la acción de los agentes atmosféricos, filtraciones, inundaciones, etc., lo que da soluciones diferentes para cumplir con este requisito según la zona de trabajo.

- El local debe ser lo suficientemente amplio, para formar estibas de máximo 1.50 m. de altura para su fácil manejo, con pasillos para circular entre cada uno de los diferentes lotes de material, para así controlar a los que han pasado las pruebas de laboratorio.

Cada lote debe controlarse desde su entrada a la obra tomando el número de la nota de remisión del mismo, perfectamente localizado, y cuantificado, en una libreta controlada por la supervisión, para en el caso de no pasar las pruebas de laboratorio, sacarlo de inmediato de la obra, teniéndose el cuidado de observar esta maniobra para evitar su uso dentro de ésta.

Es común encontrar resistencia muy fuerte por parte del constructor, al de desechar materiales que no han cumplido con las pruebas, marcadas en las especificaciones de la obra, que la constructora por escrito, al firmar el contrato se comprometió a cumplir.

-. Por razones de trabajo en la obra se presentan circunstancias en las que se requiere almacenar cemento u otros para elaborar concretos, lejos de las bodegas generales, se permite la estiba de éstos cumpliendo con las siguientes normas:

- No almacenar más cemento del que se pueda usar en un turno de trabajo ocho horas.
- Depositarlo sobre un entarimado de madera o metal con objeto de separarlo del piso.
- En caso de amenaza de lluvia cubrirlo con una lona impermeable o similar y practicar un dren perimetral que desvie las corrientes de agua.

Complementando a estos locales, es necesario contar con uno adaptado, para el almacenamiento y cuidado de los cilindros de prueba que se elaboran para determinar las características de los concretos usados en la ejecución de las obras, antes de éstos ser enviados al laboratorio.

Se debe considerar que se almacenan en la obra desde su elaboración hasta su transportación al laboratorio, para ello se requiere que el local, sea proporcional a la magnitud de la obra y cumplir con ciertos requisitos mínimos como son:

- Que sea un local cerrado, para evitar que los cilindros sean dañados, golpeados o destruidos por accidente o dolo.
- Que sea lo suficientemente amplio para que además albergue el equipo necesario para su elaboración, moldes, conos para revenimientos, materiales para preparar los cilindros, carretillas para su transporte, etc.
- Tener una zona húmeda para colocar los cilindros recién elaborados.
- Contar con una tina llena de agua para almacenar los cilindros que ya están fuera del molde.

- AGREGADOS INERTES.- En general se trata de agregados gruesos (grava), agregados finos (arena), para determinados trabajos se utilizan materiales graduados, (gravas de determinado tamaño, etc.), cuyo almacenaje debe reunir las siguientes características mínimas.

- Almacenamiento a la intemperie.

- Protegido de la contaminación por la acción de la caída de hojas, de zonas polvosas, basureras, corrientes de aguas negras, etc., es decir de cualquier contaminante que pudiera ejercer un efecto nocivo al concreto o mezcla, del que va a formar parte.

- Colocarlos sobre un piso limpio no deleznable como puede ser un firme de concreto pobre, láminas metálicas, etc., nunca sobre un terreno de tierra, con pasto, etc., y cualquier otro que pudiera contaminar con su integración al concreto o mezcla, que de ocurrir redundaría en una muy dudosa calidad del mismo.

- En los casos de depositar sobre terreno natural, práctica muy común en las obras, lo mínimo a efectuar es la de limpiar el terreno, retirando basura, desperdicios, hierba, emparejando el terreno aunque sea rusticamente, y no permitir que el material en contacto con el piso se use para la elaboración del concreto, morteros u otros.

- El área debe ser lo suficientemente amplia para evitar que los agregados gruesos y finos, se entremezclen, en los casos de áreas restringidas, se deben colocar cercas o muretes de madera, tabique, etc., que lo eviten.

AGUA. Para el almacenamiento del agua se deben cumplir una serie de requisitos entre los que se pueden considerar:

- Que el recipiente o contenedor sea de un material no deleznable, impermeable y de preferencia cubierto, condición última que muy pocas ocasiones se logra, esto con el fin de evitar su contaminación por polvos, residuos orgánicos, hojas de las plantas, etc.

Puede estar construido hincado en el piso (práctica muy común en las obras) en ese caso se debe proteger de la entrada de aguas extrañas como son de lluvia, producto de escurrimientos, etc., por lo que se debe practicar un dren aguas arriba.

En obras de gran magnitud, se construyen dos o varios tanques de almacenamiento cualesquiera que sea el caso se debe tener un control de las aguas que se van a emplear para la elaboración de concretos o mezclas, cerciorándose de la calidad de éstas y su procedencia, se acepta que un agua que sea potable (adecuada para el consumo humano) es apropiada para la elaboración de concreto o cualquier otra mezcla a usarse en la construcción, en caso de duda se debe mandar a un laboratorio a analizar.

ADITIVOS. Por lo general se guardan en el almacén general que el constructor adapta según su criterio, el supervisor no interviene en lo que respecta a las condiciones de almacenamiento sólo le importa que estén en obra cuando estos se necesiten.

- ACEROS DE REFUERZO.

En ésta se involucran todos los componentes de un armado como son, varillas, alambón, alambre, mallas electrosoldadas, etc.

Cuyas bodegas de almacenamiento deben reunir ciertas condiciones para una mejor conservación de los materiales ahí estibados entre las que se pueden considerar las siguientes:

- En la zona o terreno a estibar, se debe efectuar una preparación previa que consiste en limpiar dejando libre de escombros, materia vegetal, etc., y efectuar una pavimentación rústica del lugar colocando pedazos de madera, para evitar que el material quede en contacto con el piso.

- Habilitar una techumbre que evite la caída de la lluvia sobre éste.

- Se debe acomodar por diámetros y por lotes perfectamente localizados, controlados con el número de la remisión de entrega en una libreta, para en el caso de encontrar, un lote de varilla que no cumpla con especificaciones, desecharse y sacar del área de la obra para que por ningún motivo se emplee dentro de ésta.

Esta forma de almacenamiento de la varilla es lo mínimo por lo que se debe pugnar se cumpla en las obras, pero en la realidad se estila el amontonar la varilla en una zona cercana a los patios de los fierros, a la intemperie y sobre un suelo de tierra vegetal del cual únicamente se quitan los desperdicios de gran tamaño, que pudieran obstaculizar las maniobras, a lo sumo se colocan pedazos de madera para separarla unos centímetros de la tierra, separación que con los movimientos se reduce a nada, encontrando que la varilla queda parcial o totalmente cubierta por desperdicios, basura o tierra esto se detecta en toda su magnitud, cuando se realizan los trabajos de las obras exteriores, al emplear equipo pesado para conformar plazas, terraplenes, etc., apareciendo atados de varillas totalmente oxidados y cubiertos por toda clase de sustancias, lodo, etc., es por esto que la supervisión debe poner mayor atención en el control de la estiba y almacenaje de los materiales que van a formar parte de la estructura de la edificación.

Es recomendable el supervisar los lotes de varilla antes de ser descargados del transporte.

Práctica conveniente en obras de gran magnitud, al comprarse a laminadoras de varios puntos del país razón por lo cual llega varilla de marcas totalmente desconocidas o sin ella, inspección que se realiza para determinar si el material que llega a la obra presenta una oxidación exagerada, lajeadas, escamaciones, ojeaduras, deformaciones de la sección, quebraduras, aceitosas o grasosas, o que el lote esté constituido por puntas, etc.

Cualquier anomalía que se detecte a simple vista y se considere va a ocasionar deterioro en la calidad de la obra, se debe impedir la descarga desechándolo de inmediato, se le indica al constructor en forma verbal inicialmente para después si es necesario por escrito explicando la razón para el rechazo y basados en que especificaciones se fundó.

Son necesarias este tipo de acciones en lo que respecta a los materiales porque si es descargado dentro de la obra, en ocasiones por escasez, por desconocimiento del estado del material, o por necesidad se empieza a usar el material sin control alguno aún teniendo el lote perfectamente localizado y aislado en una zona para que no se use en la obra, en el constructor hay una resistencia tal a sacarla, o se convierte en un punto de polémica entre la supervisión y la constructora.

- . BLOCK Y TABIQUE.

Se almacena a la intemperie, sobre un terreno limpio de maleza y basura, cuya superficie ha sido emparejada rústicamente, la zona debe tener la amplitud necesaria para poder hacer estibas de lotes perfectamente identificables, localizados y ubicados por las remisiones de entrega y registrados en una libreta, para controlarlo en el caso de que algún lote no pase las pruebas de laboratorio.

Este tipo de materiales no siempre se procede a sacarlo de la obra, cuando no ha pasado las pruebas del laboratorio, se puede autorizar para un uso no estructural ni como muro de locales, pero se puede usar para registros, pozos de visita, cimbra perdida en las cimentaciones, material al que previamente se le marca con una solución de agua y cal (una encalada), práctica más aconsejable, que cuando se manda a otro almacén para ser utilizado con un fin no estructural, ya llevándose lo es prácticamente imposible identificarlo.

- . MATERIALES PARA INSTALACIONES.

Se comprenden instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, gas, y otras.

Por lo general todo material empleado para ejecutarlas se almacena y controla en bodegas cerradas en las que, la función del supervisor se concreta a evitar que los tanques, tinacos, tubos de

gran diámetro, etc., antes de su colocación sufran deterioros, o usos previos ajenos a la función para la cual están previstos, entre los usos que se les llegan a dar o males tratos se encuentra:

- Tanques de gas estacionario sémicubiertos por la maleza y desperdicios.

- Tanques de asbesto para almacenamiento de agua potable, llenos de materiales de construcción; cemento, cal, yeso, astopa alquitranada, basura, desperdicios, etc.

Lo que redundará en que éstos se deterioren, contaminen, etc., y que el constructor, tratará de colocar para el uso del futuro inquilino, práctica que la supervisión no debe permitir, por no cumplir, con las especificaciones de la obra.

- MATERIALES PARA ACABADOS.

El almacenamiento o estiba de éstos no corresponde a la supervisión juzgarlos, como se trata de materiales que se aceptan o rechazan ya colocados, le importa que estos lleguen a la obra con suficiente antelación para no tener retrasos por su carencia, cuando se requieran para su colocación.

- INSTALACIONES ESPECIALES.

Con la evolución del conocimiento y a través de experiencias ya vividas en las obras, además de cuidar los aspectos técnicos, se ha llegado a entender que el buen funcionamiento de una obra, requiere de instalaciones, que den al personal obrero y técnico, ciertas facilidades para satisfacer sus necesidades mínimas mientras permanecen en ésta, además algunas se contemplan en la ley federal del trabajo, como son:

SERVICIOS SANITARIOS.

Dentro de la obra los servicios sanitarios deben reunir un mínimo de requisitos de sanidad y privacidad, en la actualidad, con la mayor participación de la mujer a la industria de la construcción, esto se hace más necesario.

Partiendo de la pequeña obra en donde se instala una letrina en un cuarto de madera u otro sobre una excavación, alcantarilla o drenaje, al cual se vierte agua en forma manual cada vez que se usa, pasando por una cabina portátil con excusado (sanipor, etc.), hasta llegar a la instalación de baños con excusado, lavabo, regadera con agua corriente, sección para mujeres y otra para hombres.

Se debe pugnar porque haya servicio sanitario en las obras, para evitar la defecación al aire libre, que conlleva a la contaminación del medio de trabajo.

COMEDORES PARA EL PERSONAL QUE LABORA EN LA OBRA.

Es conveniente instalarlos en obras de cierta magnitud, por varias razones:

- Evitar pérdida de tiempo por la lejanía lugares en donde se expendan comida, dificultad que crea malestar en el personal, afectando el rendimiento, llegando al abandono del trabajo, provocando retrasos por falta de personal.
- Pérdida de control del personal al salir de la obra, fomenta en estos la indisciplina por la acción de grupo y la carencia de una autoridad de la obra, lo que en ocasiones los lleva a ingerir bebidas alcohólicas. (pulque, cerveza, etc.) lo que constituye un peligro para éste y para sus compañeros, al regresar a trabajar en esas condiciones, además de relajar la disciplina.

SEGURIDAD DE LA OBRA.

Es necesario un programa de seguridad en la obra, independientemente del tamaño de ésta, no sólo con éste se protege al trabajador, si no que también para cumplir con las exigencias marcadas por la ley federal del trabajo, a este respecto, en la que pide la formación de comisiones mixtas de higiene y seguridad.

Para una función adecuada de éstas se debe contar con:

- INDICE DE ACCIDENTES Y CARACTERISTICAS DE ESTOS.
- FRECUENCIA Y GRAVEDAD DE LOS ACCIDENTES.

Basados en lo anterior resultan medidas disciplinarias de seguridad, ahorro en desperdicio de materiales, en tiempo y sobre todo orden en la ejecución de los diferentes trabajos a efectuar, además de beneficios económicos desde el punto de vista ante el IMSS por la reducción del grado de riesgo que es posible obtener, si en la obra existen normas de seguridad e higiene.

La finalidad primordial de las normas de seguridad en la obra, es la de proteger al trabajador, evitando en lo posible accidentes en el trabajo, con lo que se logra:

- Proteger al trabajador.
- Proteger a la familia de éste, al no faltar el sostén económico.
- Proteger los intereses de la constructora, al no erogarse los pagos que directamente ocasiona el accidente, como son gastos médicos, destrucción del equipo, daños a la construcción, etc.,

A la vez se observa en la obra después de ocurrido un accidente en el cual él o los obreros sufren heridas de consideración o la muerte, que el ritmo de trabajo disminuye, durante varios días, los trabajadores se muestran desconfiados, temerosos y taciturnos, lo que impacta el rendimiento, reflejándose en retrasos en los calendarios de obra, con las consecuentes pérdidas económicas.

- Se protege a la economía del país, al no recurrir a la atención médica hospitalaria, no hay pérdida de horas-hombre por su ausentismo en el trabajo, etc.

Siendo la finalidad de la seguridad de la obra, el evitar accidentes, las técnicas de seguridad aconsejan, los siguientes medios para lograrlo.

- INSPECCION DE LOS SITIOS DE TRABAJO.

Concentrándose en las que por experiencia se consideren de mayor riesgo, las alturas, pozos, excavaciones profundas, zonas tóxicas o contaminantes, en donde hay caída de materiales y desperdicios de las alturas, etc., que una vez determinadas y localizadas, colocar una señalización adecuada, que indique, las normas de seguridad a seguir, efectuar las obras de protección necesarias (pasarelas, andamios, escaleras provisionales, accesos, etc.), indicar y proporcionar al obrero y personal técnico el equipo necesario para su protección, tanto para tener acceso a esa zona como para trabajar en la misma.

- INVESTIGACION Y ANALISIS DEL ACCIDENTE.

Se deben averiguar las condiciones previas al accidente como son :

- Zona y condiciones de trabajo.

- Estado físico del accidentado.

- Estudio del medio en donde se desarrollaba el trabajo, del personal, medio ambiente, trabajo que desempeñaba, equipo de protección en uso, herramienta y cualquier otro dato que pudiera explicar la razón de lo ocurrido.

- ADIESTRAMIENTO Y VIGILANCIA DEL PERSONAL.

Se debe orientar al personal obrero y técnico en las normas de seguridad a seguir, según sea la zona y etapa en la que se va a desarrollar un trabajo, tanto en la conducción dentro de ésta, así como en el equipo de protección a usar, (casco, guantes, botas de hule, caretas, lentes, cinturones de seguridad, etc.), una vez instruido el personal, se debe vigilar cumpla con las normas establecidas.

- . ANALISIS DE SEGURIDAD DEL TRABAJO.

Estos ayudan a la determinación y localización de las posibles causas de los accidentes que se presentan en el campo, conocidas éstas, se pueden deducir las acciones correctivas.

Es importante considerar la rapidez en el cambio de las condiciones de trabajo, por el lógico avance de la obra, se va extendiendo, aumentando en altura, cambio en la naturaleza del trabajo, etc., por tanto las acciones de tipo repetitivo se ven muy afectadas por este motivo lo anterior impone que las actividades de seguridad, la acción correctiva debe ser aplicada una vez que se conoce y se determinaron las causas de un accidente, y así lograr una acción de vigilancia completa y constante.

En este renglón, el supervisor sólo tiene la función de espectador, no interviene directamente ni oficialmente, puede sugerir acciones correctivas o de protección, marcar zonas de peligro o seguridad, pero sólo como comentario, este programa y sus consecuencias son responsabilidad directa, total y única del constructor.

III.2 -. TRAZO Y NIVELACION.

Antes de iniciar la ejecución en campo de una obra de ingeniería civil, es necesario localizar perfectamente la zona en donde se van a efectuar los trabajos, así como los niveles de desplante, para ello es necesario contar con lo siguiente:

- . Plano de trazo que indique la localización del conjunto o edificación a erigir, con ejes, cotas, orientación, y cualquier otro dato que facilite o precise la ubicación de la obra.

- . Localizar en el campo las referencias colocadas por los topógrafos exprofeso en forma de mojoneras para servir de punto de apoyo para efectuar el trazo y nivelación.

- . Asegurarse que exista el equipo necesario para efectuar los trabajos de trazo y nivelación, (tránsito, nivel fijo, estadales, cinta, plomos, hilos, etc.).

- . Personal que efectúe el trabajo, que puede ser el constructor, un topógrafo; el supervisor por lo general únicamente coteja que se cumpla con lo especificado en los planos de trazo, efectuando visuales con el aparato cada que lo juzga conveniente.

Al hacer el constructor la petición de revisión del trazo y niveles, éste ya debe de haber marcado en campo las referencias con estacas, y llevado la cota de nivel desde el banco profundo a las inmediaciones de la edificación, y tener listo el equipo para poder efectuarla.

Ya con lo anterior, el supervisor anota en bitácora, las coordenadas y niveles, tomados del plano general de trazo, con éstos y auxiliado por el equipo necesario, se procede en compañía del constructor a efectuar el trabajo de campo, iniciando con una inspección ocular, para determinar si no ha sido afectado debido, a un erróneo levantamiento topográfico inicial.

En el campo existen referencias fácilmente identificables, que orientan sin necesidad de efectuar trazo alguno, como son las obras de urbanización, que se llevan a cabo antes de la construcción de los edificios, tales como banquetas, guarniciones, arbotantes, pozos de visita, etc., que si han quedado comprendidas dentro del perímetro de trazo no quedará duda de que existe un error.

En estos casos se procede de inmediato a dar la solución que se adapte a la realidad del terreno, puede ser dada por el supervisor de campo sino es de gran magnitud, de no ser así se consulta con el proyectista y con los asesores correspondientes.

Se encuentran obras en donde el trazo en campo de un edificio, difiere del proyecto en varios metros, teniéndose que variar longitud, área, forma etc. por ser el terreno de una dimensión diferente al marcado en el levantamiento topográfico.

Una vez cotejado que el trazo se encuentra fuera del área de las obras exteriores, se procede a la revisión, basando los trazos en las mojoneras que señalan los vértices de la poligonal de apoyo, y el banco de nivel.

MOJONERA.

Consiste en un segmento de concreto con una sección transversal de 15 x 15 cm. y longitud necesaria para poderse desplantar hincada en el terreno un mínimo de un metro sobresaliendo unos 20 cm. dándole al extremo exterior una terminación pulida en la que se raya en cruz para poder localizar el eje en cuestión, hincado en el cruce un clavo o tachuela.

Se cotejan las estacas colocadas por el constructor y una vez corroboradas o corregidas, se deben sustituir por mojoneras, a localizarse fuera del perímetro de desplante de la edificación en unos tres metros, para evitar en lo posible se altere su posición por acción de los mismos trabajos, se debe proteger además del paso de los vehículos que abastecen la obra.

Estas serán las referencias que señalarán durante todo el desarrollo de la obra la ubicación exacta de los ejes, se debe verificar la posición de las mismas durante el transcurso de las obras, para observar si no han sido sacadas de posición.

Es pertinente hacer notar que en ocasiones no se efectúa la señalización como se especifica en las normas de construcción, aún cuando se ha contemplado en los análisis de precios unitarios, colocando un polín hincado, cercas de madera, tablas, etc., con una marca definiendo el eje, referencias que desaparecen por la fragilidad de las mismas con un ligero golpe o cuando un carpintero necesita una tabla y lo más cómodo es quitar esa que tiene a la mano destruyéndola.

En general se observa que si las mojoneras en más de una ocasión se encuentran dañadas, hundidas, desplomadas, golpeadas, destruidas, etc., debido al tránsito de los camiones que abastecen la obra, en los casos en que se colocan de madera u otro tipo de señalaciones, al hacer una comprobación de los ejes en las diferentes etapas de la obra, se encuentra que si aún existen, están movidas dando por consecuencia longitud de entrejes que no corresponden a los del proyecto, llegándose a encontrar que la ubicación de la edificación no corresponde a la que debe tener dentro del trazo integral de la obra en su conjunto.

Ya cotejado o corregido el trazo de la edificación a erigir se procede a marcar la cota de nivel para el desplante de la obra, que debe estar referida a un banco profundo que regirá las cotas de la obra en su conjunto, éste localizado en las inmediaciones de la obra, pero a su vez alejado de la misma para que los trabajos propios de ésta no lo dañen.

BANCO PROFUNDO.

Consiste en un tramo de varilla corrugada con un diámetro de una pulgada o mayor, hincada en el terreno a una profundidad de aproximadamente tres metros, ahogada en un colado de concreto cuya columna tiene una sección transversal de 40 x 40 cm., sobresaliendo de la superficie del terreno unos 50 cm., dándole al extremo libre de la varilla una terminación en forma roma, para evitar una indefinición en la cota de la misma.

La cota que se da a este banco profundo puede ser totalmente arbitraria, o a la de algún banco referido a la altura sobre el nivel del mar, u otro.

Tomando la cota del banco profundo se lleva a las inmediaciones de la edificación en cuestión, y en forma provisional se construye un banco superficial, pudiendo ser una pequeña mojonera, referencia que servirá hasta que se haya colado parte de la cimentación, para sobre ésta marcarla, cota que se volverá a referir al banco profundo y llevada a los extremos y parte media de la construcción en un número suficiente dependiendo de la longitud de la construcción.

Por medio de la observación de éstas se controlan los hundimientos diferenciales, que al presentarse, se efectúa un estudio de los muros para dar una solución, y evitar se siga incrementando, ya sea lastrando, o apresurando la construcción en ciertas áreas, etc., para evitar consecuencias futuras en la estructura.

III.3 -. SUB-ESTRUCTURA.

En ésta se involucran todos los trabajos que se realizan del nivel del terreno natural hacia abajo, para ello se dividirá en :

- . EXCAVACION.
- . BOMBEO.
- . ADEMÉS, TABLAESTACADOS Y ATAGUIAS.
- . PLANTILLA.
- . ARMADOS.
- . CIMBRA
- . COLADOS.
- . TRABAJOS ACCESORIOS.

EXCAVACION.

Antes de iniciar la excavación de un edificio, se deben contemplar una serie de requisitos para determinar la zona y volumen a excavar.

Para ello el supervisor debe planear conjuntamente con el constructor, basándose en la capacidad de trabajo de la constructora tanto mecánico como humano y recursos económicos para definir el frente de trabajo que puede asistir con la eficiencia requerida, cumpliendo con las normas y especificaciones de la obra.

Es importante conocer con la mayor certeza posible la capacidad de trabajo de la constructora, para determinar si ésta podrá atacar con eficiencia, las excavaciones que solicita le sean autorizadas a iniciar.

Además para designar las zonas a excavar se debe consultar con los asesores para determinar la influencia que las excavaciones solicitadas tienen sobre las circunvecinas o visceversa y sobre si misma cuando ésta se compone de varios cuerpos o desarrolla una gran longitud.

Lo anterior se considera debido a la recomendación de los asesores en cuanto a la importancia que tiene el tiempo que transcurre entre la terminación de la excavación y el colado de la cimentación, éste determinado por los estudios en mecánica de suelos, basándose en el tipo de cimentación y terreno a excavar, tiempo en el que se considera que el abudamiento del terreno no representa un efecto significativo sobre las construcciones adyacentes, o para sí misma.

Basados en lo anterior, capacidad de trabajo de la constructora, de las recomendaciones de los asesores, y habiendo cotejado el trazo y nivelación de la zona, se autoriza anotando de que edificio se trata, entretejes comprendidos, cota de nivel de fondo de la excavación.

Es importante que el supervisor cuide esta etapa de la obra por las consecuencias futuras que se pueden tener por ello, para recalcarlo se exponen ejemplos reales de causas por las cuales se afecta la secuencia de una excavación y las consecuencias que acarrea.

Es común en edificios de cierta longitud, localizados en terrenos de alta compresibilidad, que la excavación se efectúe en etapas y en cuerpos alternados, se inicia un cuerpo y ya colada la cimentación, se procede a excavar el siguiente, al igual se cuala, para posteriormente atacar la parte intermedia, usando medios mecánicos, trascavos, dragas, para los volúmenes grandes hasta cierta profundidad, para terminar haciendo el afine a pico y pala con una cuadrilla de gente.

El constructor debe controlar los niveles de la excavación desde la orilla auxiliado por un tránsito y un estadal para ir dando puntos de referencia para que no se exceda la profundidad de la excavación, para afinar el fondo de la excavación, se controlan las cotas, por medio de escantillones referidos a hilos tensados colocados a un cierto nivel pre-establecido, o por medio de maestras, construidas con un pedazo de tabique o piedra sobre un cucharada de mezcla a las que se les da el nivel del fondo de la excavación.

El supervisor de campo desde el inicio de la excavación hasta su terminación, debe cuidar lo siguiente:

- Que no se excave más de lo autorizado.
- Que ésta se lleve de manera continua sin interrupciones por un día o días.
- Estar al tanto de los imprevistos que pudieran surgir, que en el caso de las excavaciones pueden llegar a ser de gran trascendencia, de no detectarse por la supervisión y que para el constructor puede no tener importancia, pasar desapercibido a éste o llegar a ocultarlo por la dificultad que representa su solución cumpliendo con las especificaciones de la obra.

Llega a ocurrir cuando se inicia simultaneamente la excavacion de varios edificios, que en el transcurso de unos dias algunas de ellas han sido abandonadas o practicamente ya no se atacan, entre otras causas por la mala evaluacion de la capacidad de trabajo de la constructora observandose en el campo falta de equipo mecanico, para excavar o para transporte, desorganizacion del personal tecnico y por consecuencia del obrero, etc.

Es en esta etapa donde se encuentran más interrupciones provocadas por imprevisibles, en la práctica es imposible conocer todo lo que puede encontrar al efectuar una excavación, es por ello importante el control que debe tener el supervisor.

Asi entre las causas que obligan a interrumpir o variar el ritmo de una excavación se encuentra:

INUNDACION DE EXCAVACIONES POR AGUAS FREATICAS.

No prevista en los estudios previos, es menester recordar que el nivel de las aguas freáticas varia con la época de estiaje o lluvia, y en ocasiones el nivel no es el mismo adn dentro de la zona de las obras.

La inundación de la excavación da por resultado la aparición de trabajos no previstos que además de significar un costo adicional para la obra, representan un retraso en el calendario de obras ya que en los casos de grandes volúmenes de agua se requiere de un bombeo constante que se llega a prolongar por varios días o hasta la conclusión del colado de la cimentación con la consecuente ejecución de drenes perimetrales, cárcamos, obras accesorias para lograrlo, (canales, bordos, mayores excavaciones en los costados de la construcción la que trae consigo el tener que efectuar rellenos, etc.).

INUNDACION POR AGUAS NEGRAS.

En obras ejecutadas en zonas urbanas se llegan a encontrar tuberías de drenajes de gran diámetro en uso, de las cuales nadie sabia de su existencia, en estos casos la solución se complica, se llega a ignorar a quienes sirve ese ramal, se recurre a las oficinas correspondientes y no se resuelve con la premura requerida concluyéndose el cambiar la ubicación, tamaño, etc. de la edificación afectada por el ramal.

APARICION DE SUELOS DE CARACTERISTICAS DIFERENTES A LOS CIRCUNDANTES.

Lechos de antiguos riachuelos, canales, etc., por lo general con diferente capacidad de carga al resto del terreno por lo que obliga a tener que dar una solución, siendo el supervisor auxiliado por los asesores en mecánica de suelos, que por lo general

consiste en excavar hasta encontrar terreno firme y desde ahí efectuar un relleno compactando con pistón de mano o por medios mecánicos de tratarse de áreas mayores.

A la cual el supervisor solicita se le efectúen las pruebas requeridas para determinar el grado de compactación lograda y determinar si cumple con las especificaciones respectivas en cuanto a grado de compactación estipulado.

Si el reporte es correcto, se autoriza continuar con los trabajos subsiguientes, en bitácora se anexa el reporte emitido por el laboratorio, así como también se enlistan todos los trabajos efectuados, para que sirvan de base para su estimación y cobro.

Las causas de retrasos imputables al constructor por lo general son por errores o deficiencias de sus procedimientos constructivos, en los que no puede intervenir directamente y en forma oficial la supervisión, sólo se concreta a urgirle para apresurar los trabajos, pero en algunas detener excavaciones, para recortarle el frente de trabajo, y se concentre en un frente menor con mayor eficiencia para cumplir con las especificaciones al respecto.

Un ejemplo de imprevisión del constructor lo tenemos en lo siguiente, éste solicita la autorización para efectuar la excavación de cierta cimentación, y como ésta cumple con lo especificado para el caso, se autoriza llegando un transporte con el equipo para efectuar la excavación y tras éste varios camiones para retirar el producto de la excavación, encontrándose con la sorpresa de que no existe acceso hacia el edificio a excavar, estando bloqueado el camino con bodegas, montañas de tierra, patios de fierros, caminos lodosos y con oquedades, zanjas abiertas para drenajes u otros, etc., procediendo en ese momento a despejar operación que le ocupa varias horas, con la consecuente pérdida de tiempo ya logrado un acceso éste inicia la excavación, encontrando que el equipo no puede girar libremente para trabajar chocando con materiales estibados, con los armados de las construcciones adelfas, etc., los camiones se atascan provocando el embotellamiento del resto de ellos al no poder circular provocando retrasos en la obra y encarecimiento en los costos del constructor, que después tratará de recuperar con el consiguiente deterioro y baja de calidad de la obra.

Este tipo de anomalías se presentan generalmente en los inicios de la obra y por la contratación de personal inexperto.

Al igual se presentan los siguientes casos cuando existen retrasos en el proceso de excavación entre los diferentes cuerpos de un edificio de gran longitud, operación que se efectúa por secciones alternadas, al unir dos de ellas por una tercera intermedia se encuentra que los niveles de enrase de muros de contención, entrepisos y de otros elementos que deberían coincidir por construcción no lo logran por varios centímetros así como también presentan desplomes por asentamiento diferenciales, cuya magnitud sobrepasa lo especificado.

Colocando a la supervisión en situaciones de tener que recurrir a la asesoría para resolver y que en ningún caso ha sido el demoler la parte que no cumple con las especificaciones marcadas.

Es por esto importante que el supervisor controle las excavaciones para evitar en lo posible este tipo de fallas.

Al solicitarse la revisión de una excavación, ésta ya debe haberse concluido y tener localizadas las referencias de ejes y cota de nivel, ejes señalados con hilos, tener listo tránsito y nivel fijo, estadal, cinta para medir, personal que va a efectuar el trabajo de verificación ya con lo anterior y conjuntamente con el constructor, ratificar o retificar los trazos, se certifica la cota del fondo de la excavación en todos los puntos que se juzgue conveniente, se cotejan los entre-ejes, la excavación estar afinada y apisonada lista para recibir el colado de la plantilla, que es lo que se busca al pedir la revisión.

Para la cuantificación de la excavación, elaboración de hojas generadoras se debe considerar el perfil del terreno existente en el momento de llegar a la obra para iniciar los trabajos, con restos de excavaciones efectuadas por la urbanización, cascajo, etc..

Para determinar la sección transversal para la cubicación de ésta, se deben considerar los taludes especificados para evitar derrumbes, por ello es necesario que a la llegada al campo, la supervisión pida al topógrafo efectuar la nivelación de los edificios inmediatos a atacarse, por la rapidez de cambio que hay en los perfiles del terreno debido a los trabajos que se efectúan, de no tener esos datos, las discrepancias de este concepto llegan a ser de cientos de metros cúbicos, dependiendo del tamaño de la obra, situación que el constructor defiende hasta con demasía.

- BOMBEO.

Por lo general cuando aparece este concepto en la obra, en el catálogo de conceptos, sólo se contemplan horas-bomba con un número supuesto de horas, se hace esto con el fin de incluir el concepto, y ajustar en campo al presentarse inundación de las cimentaciones por aguas freáticas u otras, es cuando la supervisión basándose en el volumen y dificultades que se presentan de la solución al constructor, en donde se especifica si se van a efectuar drenes perimetrales, cárcamos, longitud de mangueras de extracción y zona de desalojo de las aguas, trabajos accesorios que haya que efectuar, etc.

Conceptos complementarios que resultan hasta que se están ejecutando en obra, la supervisión debe registrarlos para poder la constructora cobrarlo en sus estimaciones, al igual se debe tener un control de las horas reales de bombeo en la obra, en ocasiones

necesario hasta la conclusión del colado de la cimentación, si el volumen de las aguas es muy grande, para abatir el nivel freático hasta niveles convenientes, y poder efectuar los trabajos.

Se deben seguir las recomendaciones de los asesores en este concepto en lo que respecta a no tener un sobre-bombeo, que provocaría una desecación del terreno, situación que aceleraría los asentamientos, siendo responsabilidad del supervisor, evitando se abata el nivel de las aguas más de lo necesario, teniendo presente que cuando en el fondo de la excavación desaparezca el tirante de agua y sólo continúe un pequeño escurrimiento se detenga éste, para ello es conveniente practicar un pozo en el fondo de unos 50 cm. de profundidad con el fin de observar el abatimiento real de las aguas y mantenerlo unos centímetros más abajo del nivel de desplante de la cimentación, cuando se llega a un sobre-bombeo, por la excesiva desecación del terreno, se presenta en los taludes de la excavación agrietamientos ocasionando derrumbes, lo que obliga a efectuar obras de protección, no previstas, como pueden ser ademes, tablaestacado, reforzamientos con madera o metálicas, etc.

- ADemes, TABLAESTACADOS Y ATAGUIAS.

Pared vertical construida en forma provisional o definitiva, con el fin de contener en una excavación el deslizamiento o derrumbe de un talud inestable, generalmente construido con block, tabique, madera, láminas metálicas, etc. cuya construcción se va efectuando inmediatamente atrás de la excavación o anterior a ésta.

En el caso de requerirse en la obra, la función de la supervisión es la de exigir se coloquen cuando los asesores así lo hayan determinado debido a las características del suelo por excavar, con el fin de evitar daños en el terreno por deslizamientos o derrumbes al efectuar las excavaciones.

En ocasiones por ahorro o facilidad se emplean materiales tales como fibracel, láminas de cartón corrugado u otros similares no lo suficientemente estructurados para el fin para el cual se están colocando, ocasionando cuando se usan para contener taludes o el colado de elementos de concreto, que al efectuar el vaciado éste se deforma en tal magnitud que el incremento de la sección transversal del elemento colado, prácticamente se duplica y tiene una forma totalmente irregular e indefinida.

- PLANTILLA.

Esta se cuela con concreto pobre y su fin es el de tener una superficie firme y limpia para trabajar las siguientes etapas, además la de separar el terreno natural del colado de la cimentación.

Con el colado de la plantilla, la supervisión inicia el control de las especificaciones del concreto, referentes a la fabricación en obra, manejo, vaciado, etc., tanto del fabricado en obra como del premezclado, es conveniente iniciarlo en esta etapa por la ventaja que ofrece, el no ser tan rigurosas, por no tener un comportamiento estructural.

Habiéndose efectuado la anterior observación, y ya revisada la excavación, y teniendo listos los elementos necesarios para la fabricación del concreto, y el equipo encargado de medir revenimientos, fabricación de cilindros, etc. el constructor proceda al colado de la plantilla.

Ya sea que el concreto se elabore en obra o sea llevado en forma premezclada (ollas), en este último caso controlar el tiempo transcurrido entre la salida de la planta premezcladora y la hora de vertirlo en la zona a colar que según asesores no debe ser mayor a una hora, por ser en el que se inician reacciones químicas que afectan el fraguado del concreto (fraguado inicial).

Aun cuando la elaboración del concreto es responsabilidad directa del constructor, debido a la importancia que tiene para los futuros colados de elementos estructurales, la supervisión en forma no oficial es conveniente intervenga en ésta para crear conciencia e idea de los cuidados y especificaciones que se deben cumplir al trabajar con concretos.

Por lo cual se hacen las siguientes recomendaciones, para concreto elaborado en obra.

- Contar con agregados limpios sin contaminantes.
- Usar cementos en estado óptimo de conservación.
- Que la fabricación del concreto se lleve a cabo en revolvedora.

En el único caso en el que se permite la elaboración del concreto a mano es cuando se cuele la plantilla, y éste se debe efectuar sobre una superficie impermeable no deleznable, para evitar pérdida de agua o contaminación por partículas de materiales componentes del piso.

Que la dosificación de los componentes se efectúe en forma correcta, cumpliendo con las proporciones que para estos casos dan los asesores en volumen con recipientes contruidos en madera a manera de pariguelas, referido al volumen de un saco de cemento, o en su caso a capacidad de la revolvedora a usar, se autoriza su empleo una vez que se coteja la capacidad de acuerdo a los requerimientos.

En los primeros concretos que se elaboren se debe cuidar que a la revolvedora se le de el tiempo especificado por el fabricante o por experiencia para tener una mezcla homogénea.

Si el concreto es elaborado a mano, observar que la mezcla se efectúe en seco, primeramente vertir el cemento y la arena, batir hasta tener un color y aspecto uniforme, ya logrado se agrega la grava y se procede a batir, posteriormente agregar agua según especificación, después de formar un cráter con los componentes cuidando que no escape, dejando que vaya humedeciendo, para después proceder con el batido de la misma, hasta lograr una mezcla de aspecto y color uniforme, sin que haya grumos o partes secas, una vez terminada la acción de mezclar ya no se permite la adición de ningún agregado, cemento, agua, etc.

El uso de concreto premezclado cambia en parte el sistema para bajar el concreto al fondo de la excavación, además de poderlo hacer con canalones, por tratarse de grandes volúmenes a mover en tiempos muy cortos, se recurre al uso de barchas, sistemas de bombeo, etc. que obligan a cambiar el planteamiento de un colado con respecto a uno efectuado con una pequeña revolvedora.

Situación que debe prever el constructor y ser analizada por la supervisión para evitar contratiempos durante un colado, que son comunes cuando no se ve la magnitud de un colado.

Se llegan a encontrar situaciones de tener a la orilla de una excavación varias ollas de concreto y no haber manera de bajarlo al fondo de ésta, sólo se cuenta con uno o dos canalones y la desesperación de los operadores de los transportes del concreto, solucionando éstos el problema, acercando los transportes a la orilla de la excavación dejando caer el concreto desde esa altura, ocasionando un acumulamiento y clasificación del material con el consiguiente descontrol del constructor y de los obreros que no aciertan como proceder, sólo se dedican a tirar paladas de material hacia donde mejor les acomoda, dando como consecuencia una plantilla de superficie irregular, mal terminada, zonas con tierra vegetal incrustadas en el concreto, etc.

En estos casos la supervisión por lo general, sólo se concreta a plasmar todo lo acontecido, señalando que además de todo lo anterior no se tomaron revenimientos, cilindros, no se ubicaron los concretos de las diferentes ollas que intervinieron en el colado, que se deben localizar en un croquis señalando los concretos proporcionados por determinada olla, registrando el edificio, entrejes que comprendió, datos que se deben registrar en la bitácora de obra, algo que no sucede en estos casos.

Una vez efectuado el colado de la plantilla, la supervisión debe revisar los niveles de terminación de ésta, tomando lecturas en los puntos en que se considere necesario, auxiliado por el constructor y un equipo de topógrafos.

Se debe observar que la plantilla tenga una superficie bien acabada sin ondulaciones, oquedades o cualquier otra irregularidad que pueda afectar los trabajos a realizar.

En los casos de amenaza de lluvia pedir al constructor tenga previsto el uso de una lona o similar para proteger el colado cuando este aún no tiene la resistencia debida para soportar su acción.

- ARMADOS.

Comprende el acero de refuerzo que conforma los elementos estructurales componentes de la cimentación, contratrabes, muros de contención, cascarones, etc. y los que se anclan o nacen en esta; columnas, muros de rigidez, castillos, diagonales, etc.

Ya colada la plantilla y construidas las obras para la contención de las paredes de la excavación, y aprobadas por la supervisión, el constructor procede a bajar las referencias de ejes, linderos, perímetro, necesarios para poder iniciar la habilitación del armado, que por sus características, se inicia en los patios de los fierros (estribos, trabes, castillos, etc.) partes que posteriormente se trasladan al lugar que les corresponde dentro del elemento del cual van a formar parte.

Para lo cual los fierros toman varilla de un lote, del cual el supervisor conjuntamente con el constructor a criterio escogió tres ramos de varilla por cada 10 toneladas o fracción, para efectuar las pruebas de laboratorio especificadas entre otras, resistencia a la tensión, límite de fluencia, medida e inclinación de las corrugaciones, resistencia y tenacidad al doblado y observar si no se presenta defectos de laminación.

Ya determinado que cumple con especificaciones se procede al habilitado de contratrabes, trabes, columnas, castillos y todo elemento que sea factible de prefabricar para ya sólo llevarlo a la zona del armado del que vaya a formar parte.

Esta habilitación previa (prefabricación de partes de armados), se efectúa generalmente desde la llegada a la zona de trabajo, debido a la gran cantidad de partes que conforman un armado, anillos de diversas medidas, la necesidad de enderezar la varilla debido a que por lo general llega doblada a la mitad o presentando ondulaciones, corte de varilla a los tamaños requeridos, trabajo que se efectúa en los patios de los fierros, en el taller se fabrican estribos por medio de máquinas.

La supervisión debe estar conciente de esta prefabricación y controlar desde sus inicios, los trabajos ahí efectuados para que se cumplan todas las especificaciones en la elaboración de armados y asesorar en detalles, tamaño de estribos para dar recubrimientos especificados, longitudes, anclaje, traslapes, etc.

A continuación se enumeran una serie de violaciones en las que incurren los constructores, durante la habilitación en los patios de fierros, bancos, taller, y que el supervisor debe cuidar no se efectúen por el efecto nocivo que pueden tener en su comportamiento estructural dentro de la edificación de la cual van a formar parte.

RECALENTAMIENTO DE VARILLAS.

Por la dificultad que presenta el efectuar dobleces en varillas de diámetros grandes en ocasiones se recurre al recalentamiento de ésta en la sección en la que se va a efectuar el doblez o escuadra.

Práctica no aceptada por los asesores argumentando que con esto se reduce la resistencia de la sección recalentada, debiéndose desechar toda varilla en la que se determine ha sido tratada con este sistema.

Siendo relativamente fácil identificarla, al presentar la varilla quemaduras en el vértice del ángulo que se forma al efectuar el doblez.

Cuando en la obra se detecte la presencia de un equipo de oxi-corte (acetileno), en o cerca del patio de fierros, se debe buscar y por lo general se encuentra este recalentamiento de varillas.

HABITACION CON PEDACERIA.

Del armado de elementos estructurales, contratrabes, trabes, etc., con secciones de varilla de 3, 4, 5 m. de longitud, para constituir elementos de 10, 15, 20 m. de largo, lo que la supervisión no debe aceptar basándose en la especificación sobre la cual se recomienda no traslapar en una misma sección transversal más del 50% del armado, y no localizar traslapes con una frecuencia menor a la longitud de enlaje o traslape, especificado para el diámetro de la varilla que se pretende usar.

USO DE VARILLAS OXIDADAS EXAGERADAMENTE.

Es frecuente pretender habilitar el armado de elementos estructurales con varillas que presentan un alto grado de oxidación por un mal almacenaje, que de efectuarse, al intentar limpiarla cuando forma parte de un elemento constituido por una serie de varillas y en algunos casos por paquetes de ellas con los estribos ya colocados, el pretender respetar la recomendación de limpiar con cepillo de alambre para retirar el óxido hasta llegar a material sano, para evitar fallas por falta de adherencia, tarea que resulta imposible.

VARILLA SUCIA, CON ACEITES Y GRASA.

Por el uso en la obra de sustancias grasosas, aceites, etc., se presentan casos de contaminación de las varillas por éstas, lo que al igual que en el caso anterior la limpieza una vez habilitado el armado del elemento estructural no es posible que cumpla con las especificaciones marcadas a ese respecto, como son de limpiar con gasolina, o con un solvente adecuado para retirar totalmente las sustancias que contaminan a la varilla, en los casos que se presentan en la obra, de contaminación de una varilla sucia con diesel, es difícil detectarlo, la única indicación de que existe es por la apariencia del metal en un tono mate, y no presentar ningún reflejo de luz.

Razón por la cual la supervisión debe tener especial cuidado con este tipo de contaminación, para evitar posibles fallas por una adherencia inadecuada de la varilla.

ACARREO DE VARILLA DE UNA ZONA A OTRA.

Existe en obras de gran tamaño en las que hay dos o más constructoras, cada una con bodegas, patios de almacenamiento, supervisión, etc., totalmente independiente una de la otra.

Se presenta en ocasiones de escasez de varilla en una determinada zona y por facilidad o por premura en el trabajo, se pide en préstamo o se le compra al constructor de la zona contigua o aledaña, todo esto sin comunicarlo a la supervisión, acto que debería ser conocido por ésta por tratarse de un material a ingresar en la zona y que por normas, debe ser almacenado, controlado y aplicársele una serie de pruebas antes de ser utilizado para formar parte de cualquier elemento estructural.

Esta práctica es muy difícil de ser detectada debido a la cercanía de las zonas, y porque el transporte de éstas se lleva a cabo con gente transportando cada vez 1, 2 o más dependiendo del diámetro, llegándose a detectar cuando ocurre un tránsito constante de obreros cargando varilla, es imposible cuando se ve pasar a la gente transportando varilla dentro de la obra determinar, que ésta viene de una zona ajena.

Existen otras prácticas que ocasionan baja en la calidad de los armados que se elaboran, debido a diferentes formas de organizar a los equipos de fierros, para ejecutar el trabajo.

Los patios de almacenaje y fierros se ubican de tal forma, que sirvan a varios edificios y que haya un acceso fácil para los transportes que surten la varilla, al igual se consideran los edificios que llevan mayor cantidad de acero.

Como los residentes por lo general llevan la construcción de varios edificios, lo que da lugar a que en una zona controlada por una sola compañía existan varios patios de fierros, debido a que la asignación de los edificios no sólo es por su ubicación sino también

por el tamaño y características, tratando de repartir en forma equitativa el volumen de trabajo entre éstos, basándose en la experiencia real o supuesta de cada uno, o se parte de que tenga un sólo tipo de edificio para aprovechar que el personal memoriza y mecaniza una actividad, por la acción repetitiva redundando en una mayor productividad y ahorro de material conforme avanza la obra.

Un inconveniente que ocurre al usar este sistema es de que el personal tienen que recorrer grandes distancias, por no estar cercanos por lo general edificios del mismo tipo, además de una proliferación de bodegas para un mismo equipo de fierros.

Por esto en ocasiones se opta por tener un sólo contratista para los armados, práctica que resulta siempre que no falte varilla en la obra, por la costumbre del personal fierro de considerarse especialista y por tanto renuente a realizar otro tipo de trabajo que no sea el suyo o también poco hábil para ejecutarlo, ocasionando el pago de una mano de obra especializada que no desempeña el trabajo que se le paga, provocando el colapso económico de éste, con la consecuente pérdida del personal y por consecuencia la baja de calidad de los armados, por la pérdida de equipo de fierros que ya habían asimilado la secuencia de trabajo y las especificaciones de la obra.

Aún cuando se cubra de inmediato el personal que salió, por otro tan capaz como el anterior, siempre se observa una caída en la calidad de los armados, se vuelven a repetir los errores iniciales, etc.

La práctica muestra que en una determinada solución o sistema por bueno que sea, debe contar con los elementos adecuados y en tiempo para que funcionen.

Este tipo de anomalías en la obra ocasionan al supervisor una serie de transtornos en los trabajos bajo su control, al tener que volver a iniciar el adiestramiento de los obreros, en cuanto a respetar y seguir las especificaciones respectivas, etc.

Ya teniendo aprobada la plantilla y la cimbra de chapeo (ademes), el constructor puede iniciar el armado de la cimentación, anclaje de columnas y castillos que se desplantan desde ésta, etc.

Durante ésta el supervisor efectúa revisiones periódicas para vigilar se cumplan las normas y especificaciones, orientar y hacer las observaciones pertinentes al constructor en los detalles más relevantes del armado, para evitar retrasos posteriores, así como hacer aclaraciones de los armados mostrados en los planos, que en ocasiones son confusos o faltos de detalles, como sucede con columnas y castillos que no muestra a que nivel se desplantan, orientación de éstos, diámetros de varillas cambiados, etc.

En esta etapa al mostrarse los errores y violaciones que están cometiendo, es relativamente fácil efectuar los arreglos necesarios, en fin se debe aprovechar este inicio para ir introduciendo al constructor en el seguimiento de las especificaciones de la obra, siendo ésta una de las tareas a desarrollar por el supervisor, además de orientar y controlar en su aplicación para en esa forma ayudar a facilitar el trabajo del constructor para evitar retrasos posteriores y así conjuntamente controlar desde su inicio la calidad de la obra.

Aquí es importante comunicar al constructor, las dificultades y errores observados en edificaciones que ya hayan pasado la etapa que éste inicia de las que el supervisor debe tener conocimiento, según se hizo saber en la parte correspondiente a trabajos y obligaciones de la supervisión de campo.

En el campo se debe cuidar que los armados habilitados en los patios de los fierros, al ser bajados a la plantilla, dañen los costados de la excavación, los ademes colocados, o que se causen deterioros en la plantilla, se deben colocar protecciones, y usar una técnica adecuada para bajar los armados, etc.

Es conveniente que antes de bajar los armados a la plantilla el constructor ya tenga marcadas sobre ésta las referencias de ejes, linderos, etc., en forma tal que no se oculten al colocarlos para que estas sirvan como testigos al efectuar la revisión.

Aunque este trazo no es obligatorio efectuarlo en la forma descrita, la obligación del constructor es de que exista una referencia al momento de pedir la revisión del armado, pero de efectuarse en la forma pedida, además de ser muy sencillo su trazo, sirve para desde los inicios del armado determinar si el desplante es el correcto o no, así evitar fallas posteriores, pérdida de tiempo y fricciones con el constructor y los fierros, al obligárseles a corregir las deficiencias en que han incurrido los armados.

Durante la habilitación del armado de la cimentación, el supervisor debe de controlar todas y cada una de las diferentes partes que integran el armado, longitud del armado principal, de los estribos, tamaño de silletas y calzas, anclajes y traslapes, etc.

Verificar se esté usando varilla que haya pasado las pruebas de laboratorio, que esté limpia y lo que a juicio del supervisor sea necesario para lograr un trabajo que cumpla con lo especificado.

Una vez habilitado el armado, y colocado referencia de los ejes sobre la plantilla e hilos tensados amarrados a las referencias fijas que se tienen en la superficie, o con la ayuda de un tránsito apoyándose en dichas referencias, aunque no es muy conveniente su uso por lo siguiente, por tratarse de distancias muy cortas la imagen observada es difícil de precisar alargando mucho la revisión.

Al solicitar el constructor una revisión del armado, ya cumpliendo con lo anterior y la zona a revisar libre de basura o pedacería de materiales, etc.

Situación que debe cotejar el supervisor, en forma visual para determinar si la zona a inspeccionar cumple con los requisitos previos para poder efectuarla.

Una vez determinado que cumple el supervisor conjuntamente con el constructor y un grupo de obreros, inicia la revisión.

El supervisor debe tener en cuenta lo siguiente, en el caso de que el acceso a la zona a revisar presente dificultades o riesgos innecesarios, deberá exigir se efectúen las adaptaciones necesarias para evitarlo, basándose en el requisito de seguridad que debe contemplar la obra, puntualizando que ésta no se llevará adelante hasta cumplir la exigencia anterior.

Es conveniente hacer la siguiente observación al respecto, hay ocasiones en que por dolo y con toda intención, se bloquea o dificultan los accesos a las zonas que se pretende supervisar, con la intención de que el supervisor, al detectarla, por timidez, inexperiencia, o temor a alguna lesión, opte por dar como aceptada ésta y autorice la continuación de los trabajos, aún sin haber sido revisados.

Una vez en la zona a revisar ya habiéndose cumplido con todo lo anterior el supervisor con el auxilio de los planos correspondientes, va señalando varillas o detalles que se deben encontrar en los armados que se están revisando y el constructor o fierro va señalando, contando, midiendo, pasando planos o niveles, etc., todo esto necesario para efectuar la comprobación y existencia de cada uno de los componentes.

La revisión de los armados debe ser rigurosa y ver en particular cada varilla, estribo, traslape, anclaje, bastón, pasador, etc., y que cada uno cumpla con las especificaciones correspondientes.

Ya analizados los componentes de los armados se deben considerar como integrantes de un elemento estructural, que debe cumplir con ciertas especificaciones ya conjuntadas las partes.

Desde el inicio de una revisión, los armados deben presentar un aspecto de orden, verticalidad, etc., que delate que ya está terminado y listo para las etapas siguientes.

Durante la revisión a detalle, se marcan todas y cada una de las fallas que presentan los armados.

Iniciando por lo siguiente, si al iniciar una revisión se encuentran fallas en demasia, se suspende ésta, comunicándosele al constructor para que corrija las fallas sistemáticas de su armado.

Durante una revisión, se encuentran una serie de fallas que se pueden considerar comunes que se expondrán por ser de trascendencia en el futuro comportamiento estructural de la edificación, entre las que se cuentan las siguientes.

CAMBIO DE DIAMETRO DE LAS VARILLAS.

Violación que se presenta cuando se trabaja con varilla de diámetros grandes, los cuales para personal poco experimentado, es difícil identificar a simple vista y determinar el diámetro con el cual trabaja, es raro que alguien mida directamente el diámetro de las varillas en obra sólo se limitan a su observación y con eso se considera suficiente para determinarlo.

Siendo ésta entre otras la razón principal por la cual se encuentra esta falla en obra con mucha frecuencia.

El cambio no siempre ocurre en colocar varillas de un diámetro menor al especificado, en ocasiones se encuentra que se colocan de diámetros mayores.

En el caso de ser menor al especificado, trae por consecuencia una menor capacidad para soportar los esfuerzos a que estará sometido el elemento estructural, para corregirlo es necesario colocar varillas para dar el área de acero pedida en planos, operación que se tiene que efectuar cuando ya está prácticamente terminado el armado.

Con lo que se provoca, retrasos en la obra, área de acero mayor a lo marcado, por la dificultad de dar exactamente con varillas adicionales el área pedida, redundando en un mayor costo, y la gran dificultad que resulta el tener que colocar varillas en un elemento con estribos y entretrejido con los demás, se ve la necesidad de tener que saltar la mayor parte de los estribos, meter la varilla complementaria en tramos en lugar de una pieza, etc.

Estas correcciones llegan a tener tal grado de dificultad que ocasionan la paralización del avance de la construcción.

El encontrar armados con acero en demasia, para la supervisión no tiene importancia por que cumple con el área de acero pedida, el efecto es para los costos del constructor.

En ambos casos nunca se piensa sustituir las varillas colocadas en menos o en más por las pedidas en planos por la

maniobra tan laboriosa que se tendría que efectuar para poderlo lograr.

ARMADOS CAMBIADOS POR MALA INTERPRETACION DE PLANOS.

Se presenta principalmente en elementos estructurales principales en los cuales hay una gran cantidad de armado.

Encontrándose falta de varillas del armado longitudinal, de estribos, estribos inclinados con orientaciones desfasadas noventa grados con respecto a proyecto.

Se debe corregir en su totalidad, antes de poder continuar con los trabajos subsiguientes.

SEPARACION INSUFICIENTE ENTRE VARILLAS DEL ARMADO PRINCIPAL.

Debido a la gran cantidad de armado de los elementos principales en los que se concentran cinco o más varillas de gran diámetro, el constructor al armar no considera la separación que se ha especificado en esos casos de 1.5 veces el tamaño máximo del agregado grueso a usar.

Esta falla ocasiona de permitirse, que al efectuar el colado, se taponen la entrada del concreto, provocando oquedades en el elemento, llegando a ameritar su demolición por los daños tan severos que presenta.

En este tipo de deficiencias se recomienda no dar ninguna tolerancia en menos, en más no importa, debido a que los concretos que se surten aun cuando se especifica un determinado tamaño de agregado, éste en su gran mayoría contiene algunas gravas de gran tamaño.

Esta anomalía se delata en los casos que se usa concreto con bomba estacionaria en el que se vierte el concreto a través de una criba, en la cual quedan detenidas.

SEPARACION DE ESTRIBOS.

Esta falla se presenta por la forma de acotar en los planos.

Ejemplo, se pide 15 estribos a cada 10 cm. en los apoyos y el resto a cada 25 cm., si el constructor coloca los estribos más cerrados ocasionará que una zona que debe contener estribos cerrados no los va a tener, los colocara a cada 25 cm.

También se llegan a colocar todos a cada 25 cm., no se percataron de los que van cerrados en determinadas zonas, faltando estribos en una zona crítica:

Este tipo de falla para su corrección, representa una difícil labor para colocar los estribos faltantes, por tratarse de elementos estructurales de grandes dimensiones ya entrelazadas con el resto de los componentes, teniéndose que usar palancas, garruchas, u otros para poder levantar los armados y así meter los estribos faltantes, operación que pueden significar varios días de trabajo adicional.

FALTA DE ARMADO LONGITUDINAL.

En los elementos estructurales principales con un número de varillas y bastones considerable, la falta de armado que lo conforma no es tan común, como es el caso de los bastones (tramos de varillas que completan el área de acero pedida que no comprenden toda la longitud del elemento).

Es una de las fallas más frecuentes en el caso de los armados principales de un elemento estructural, se encuentra falta total, parcial, o su ubicación es errónea, la longitud es menor.

Una falla que ocurre por la notación que se hace en planos, la longitud del bastón se da en función de los quintos o cuartos del claro más la longitud de anclaje de la varilla usada, olvidándose de esta última longitud, lo que da una medida errónea.

El armado faltante se debe completar en su totalidad, no se puede permitir ninguna tolerancia, para lograrlo por tratarse de tramos de varios metros de longitud, implica maniobras del personal por varias horas y en ocasiones por espacio de varios días.

En los refuerzos colocados fuera de posición, hasta por algunos metros hay que desamarrarlos totalmente para ponerlos en su lugar.

ESTRIBOS FALTANTES.

La falta de estribos verticales, se encuentra generalmente en forma parcial, faltante que se debe completar.

En los estribos inclinados se encuentra que éstos cuando faltan, no es uno o dos por lo general son todos.

En cualquiera de los dos casos anteriores el colocar los estribos faltantes ocasiona una serie de maniobras que de tratarse de un número considerable, significa trabajar durante varios días para su colocación.

TRASLAPES Y ANCLAJES INSUFICIENTES.

Los traslapes de las varillas de diámetros grandes es común encontrarlos escasos no cumpliendo con el marcado por las especificaciones, en este tipo de falla cuando se trata de diámetros grandes se da una tolerancia de unos 10 cm. que marca la asesoría en estructuras.

Para corregir ésta se requiere soltar parte de los estribos para meter tramos de varilla de diámetro igual al de las que no cumplen, con longitud igual a dos veces la longitud omitida, buscando la parte media de las varillas a traslapar.

Los anclajes que quedan cortos presentan de acuerdo a su localización dos diferentes formas de solución.

Si el elemento a anclar intercepta a la otra en su parte media, y por la gran cantidad de armado en prácticamente imposible completar el anclaje, se da la opción de colocar un pasador, de un diámetro igual al de la varilla a trabar y de una dimensión dos veces la longitud de anclaje.

En los anclajes localizados en los extremos del elemento estructural, esquinas, cambios de dirección, la reparación de esta deficiencia se complica, aquí si es necesario corregir totalmente esta falta teniendo que colocar un o unos tramos de varilla que cumplan con una longitud de anclaje y de traslape y que además, se tiene que colocar en forma de escuadra.

Operación que acarrea una gran dificultad por la forma de la pieza a meter y por que normalmente no es una sola pieza a corregir, sino que se trata de dos, tres o más.

En estas circunstancias la asesoría técnica marca tolerancias mayores que en el caso de los traslapes, debido a que las correcciones pueden ser más perjudiciales que la escasez del anclaje, se amplían las tolerancias a 30, 40 cm. dependiendo del diámetro de las varillas.

Se observa que cuando son varias las varillas que no cumplen con las longitudes de anclaje de un mismo elemento estructural, debido a la imposibilidad física de colocar todas las varillas en escuadra, el constructor opta por cortar el armado insuficiente en anclaje, que a veces se trata de todo el armado principal del elemento a corregir, lo que ocasiona un error mayor, por coincidir en ésta forma el 100% del armado traslapado en una misma sección. Lo que orilla a tener que volver a habilitar el armado del elemento para suprimir esta deficiencia.

Es oportuno hacer la siguiente observación, con respecto al cumplimiento, de las especificaciones y sus tolerancias.

Aunque la asesoría marca ciertas tolerancias, en la obra se debe observar las consecuencias que traerá al corregir cumpliendo totalmente con éstas, se debe proceder con el criterio y conocimiento adecuado para cada caso que se presenta en la obra, es necesario no olvidar que el supervisor tiene toda la autoridad para resolver los diferentes problemas que se presentan en el transcurso de los trabajos, y también toda la responsabilidad, por lo que se debe tener el cuidado suficiente para evaluar las órdenes y soluciones que emita y comunique al constructor.

No siempre es posible contar con la asesoría cuando se presenta un problema en el desarrollo de un trabajo y el cual requiere de una solución inmediata por no poderse interrumpir su ejecución, es cuando la supervisión debe resolver en forma totalmente independiente y con la solución adecuada.

Por ello aunque la obra observe cierto rango de tolerancia en las diferentes especificaciones de la misma, en el caso que el supervisor considere que para beneficio de la misma es conveniente variarla, así se efectuará, pero siempre tratándose de apegar a las especificaciones marcadas para la obra.

Si la supervisión no respeta en lo posible las especificaciones de la obra, conforme avanza ésta la violación de ellas por parte del constructor cada vez será mayor, yendo en detrimento de la calidad de los trabajos a efectuar.

Por lo antes expuesto, al supervisor debe exigir se cumplan fielmente y en forma total las especificaciones establecidas para la obra. Tomando en cuenta la observación anterior.

FALTA DE DESPLANTE DE COLUMNAS Y CASTILLOS QUE NACEN EN CIMENTACION.

En el caso de las columnas la falla que se observa comunmente es la falta de parte de las varillas componentes del armado principal, se colocan las de las esquinas y se olvida de completar el armado, esta anomalía en el caso de no detectarse oportunamente, podría ser de gran trascendencia en su comportamiento estructural, en la realidad es muy fácil detectar esta carencia por ser de los elementos que más se revisa.

Al encontrar carencia de armado de una columna, la corrección es relativamente sencilla realizarla aún en los casos en los que se olvida colocar totalmente el armado de la columna.

En el caso de los castillos o columnas de pequeña sección cuando en la construcción se ha considerado en un gran número, la falta de éstos es tan común.

Que en obras con gran cantidad de castillos desplantados desde la cimentación, para efectuar la revisión de los armados se le pregunta al constructor si han sido cotejados todos.

Al recibirse una respuesta afirmativa, se procede a iniciar la revisión.

Es conveniente cuando se inicia la revisión de un armado y se detecta la falta de varios castillos, suspender ésta e indicar al constructor revise su desplante y posteriormente solicite otra revisión, es conveniente proceder en esta forma por la importancia estructural que tienen este tipo de elementos y por la poca importancia que le dan los fierros.

Si se efectúa la revisión, condicionando a que se coloquen todos los castillos faltantes, la única forma de cotejar que lo hicieron es volviendo a contar todos y cada uno de ellos.

Pero debido a la poca importancia que se les da por lo general no los colocan todos, e inician los trabajos subsecuentes entre otros, colocación de cimbras, etc.

Actitudes que colocan al supervisor en posiciones de enfrentamiento con el constructor y fierros, éstos consideran que por haber revisado al supervisor los armados ya están correctos, aunque se hayan marcado una serie de correcciones para poder aceptarse, el constructor las efectúa a criterio y presupone que ya sin verlo el supervisor lo da por bien ejecutado.

Es por ello conveniente que cuando se detectan una serie de fallas en los trabajos en los que se está iniciando una revisión, comunicar al constructor si es necesario por bitácora, que ésta se suspende por haberse encontrado un gran número y que se deben arreglar, antes de poder continuar con ésta.

ESTRIBOS MAL DIMENSIONADOS EN TIMPANOS.

Cuando en una cimentación la solución se busca a base de cascarones, aparecen formas de los elementos estructurales poco usuales, que crean un desconcierto en el constructor y fierros, que se manifiesta en errores e impresiones de las partes componentes de los armados, que hay que corregir para cumplir con especificaciones.

En el caso de los timpanos como los anillos por consecuencia son de diferentes tamaños por tener éstos la base curva, los fierros los colocan en donde mejor les acomoda.

Si quedaron cortos de tamaño, los amontonan en las orillas, dejando el centro sin estribos, y si quedaron de un tamaño mayor al requerido, los colocan inclinados hacia un lado no importando cual, deficiencia que se debe corregir y que por lo general cuando se presenta, ocurre en la totalidad de los timpanos de la cimentación.

Ocasionando su corrección el retraso de los trabajos por varios días, empezando porque éstos no encuentran la forma de fabricarlos para que den el tamaño adecuado; y ya que los lograron elaborar, la dificultad se encuentra al tener que colocar estribos en elementos estructurales, que ya están entrelazados con el resto del armado, habiendo previamente sacado todos los estribos que no tienen el tamaño requerido.

El armado de los cascarrones presenta una serie de fallas por la dificultad de que el armado mantenga la forma concava de los mismos.

Al colocar el armado paralelo al eje de la curva no hay ningún problema, éste se presenta al colocar las varillas normales, por la dificultad de sostenerlas en posición, se levantan separándose del lecho de la plantilla quedando tnsadas y con separaciones en el centro de la curva en 30 ó más centímetros del lecho de la plantilla.

Este tipo de fallas al tratar de corregirlo clavando anclas en la plantilla para jalar hacia abajo las varillas, provoca que los armados localizados sobre las costillas, sean desplomados y sacados de su posición de proyecto, y los cascarrones contiguos se tensionen aún más separándose otro tanto del fondo de la plantilla.

Para efectuar las correcciones en una forma más racional, además de las anclas que se tienen que colocar es necesario cortar los armados en varillas alternadas y desfasadas para cumplir con la especificación respecto a traslapes de varillas en una misma sección.

Se disminuye este tipo de falla cuando se pre-moldean las varillas con la forma que van a tener finalmente, ocurriendo con este sistema, dificultad para transportarlas y una serie de maniobras en los patios de los fierros, (dibujar la forma en el piso, colocar varias estacas para ir conformando la varilla, etc.).

FALTANTE EN EL ARMADO DE LOSAS Y CASCARONES DE CIMENTACION.

En las losas y cascarrones generalmente las varillas que van de un apoyo a otro en muy raras ocasiones llegan a faltar una o dos de ellas, lo que se encuentra con frecuencia es la falta parcial y total de los bastones que se colocan en los apoyos para complementar el armado pedido en planos.

Falla que tiene trascendencia en el comportamiento estructural del elemento, siendo fácil detectar su falta y su corrección.

La separación entre las varillas componentes del armado, es raro encontrar que no cumpla con lo marcado en planos y en el caso de suceder, su corrección, consiste en colocar las varillas necesarias para dar la separación pedida, una vez que se corrieron las existentes.

La tolerancia permitida en este caso es de 1 cm. para obligar al constructor a cumplir con la separación marcada en planos.

FALTA DE PIEZAS AUXILIARES PARA MANTENER LOS ARMADOS EN POSICION.

En éstas se incluyen todas las piezas que sin tener un comportamiento estructural, son necesaria para que el armado mantenga su posición, por la circulación de personal o durante los colados, para que finalmente tengan un mejor trabajo estructural, este tipo de piezas para el supervisor muchas veces pasan desapercibidas, ya sea por el desconocimiento de las mismas o por la pequeña dimensión que por lo general tienen, o porque no se les da la importancia real.

Según se puede avalar la importancia de éstas en lo siguiente, observado en campo.

En el caso de los muros de contención y elementos estructurales de una cimentación con grandes cantidades de armado principal longitudinal, en el lecho inferior y superior con una altura de 2 metros o más, unidas entre si por estribos verticales de pequeño diámetro, los que necesariamente deben contener una serie de separadores metálicos, de tal forma que los obligue a permanecer en el planos que los contienen, cuando se encuentren bajo la acción del vibrador al efectuar los colados.

En casos observados al demoler un muro de contención, por otras razones, que por coincidencia no se le colocaron separadores, se encontró que los estribos verticales presentaban tal deformación en sus dos ramas, que se llegó al extremo de no haber separación entre éstas, cuando esta magnitud debería ser de 20 cm. o mayor.

En las losas, cascarones, y en todo elemento estructural apoyado en la plantilla o cimbra, se deben colocar pedazos de varilla, piedras, piezas de concreto prefabricadas, etc., para funcionar como calzas, y así separar el armado, de la base sobre la cual está apoyado, para lograr que el concreto penetre abajo de éste, y así dar el recubrimiento especificado, magnitud que depende del diámetro de varilla usado.

Esta carencia de calzas en el caso de las cimentaciones, una vez efectuado el colado ya no es posible detectarlo, por quedar en contacto con la plantilla, algo que si es fácil detectar en el caso de losas y trabes de entrepiso o azoteas en los que se pueden observar al descimbrar un colado, los estribos, los alambres de los amarres, etc., lo que de inmediato delata que el armado no se calzó adecuadamente, para lograr un recubrimiento que cumpla con lo especificado.

Esta falla ocasiona que la varilla esté expuesta al ataque de aguas freáticas u otras, de agentes atmosféricos, a la corrosión provocada por los diferentes recubrimientos, etc.

ARMADOS FUERA DE POSICION Y ALABEADOS.

Como ya se mencionó anteriormente al constructor se le exige colocar referencias fijas alrededor de la construcción de los ejes, para cuando se pide una revisión ya sea con el auxilio de un tránsito o por medio de hilos, revisar el alineamiento de los diferentes elementos, encontrándose que están totalmente alabeados y fuera de posición, o solamente la parte superior está correcta la inferior no, situación que provoca un desplome en el armado.

Este tipo de falla se provoca por la forma de trabajarse los armados, al habilitar en los patios de los fierros parcialmente, las partes componentes de ellos, en éstos se dan las medidas de longitud de los diferentes elementos estructurales que conforman el armado de la cimentación, que posteriormente transportarla para ser colocados en posición, en donde, se van entretejiendo y en el caso de los elementos extremos que conforman el perímetro de la construcción se les van anclando los armados normales a éste, es en esta etapa cuando se observa que los armados perimetrales se empiezan a deformar, acción que resulta por tener las varillas a trabar, una dimensión menor a la requerida, por una mala habilitación al efectuar las escuadras de las varillas o por haber tomado erroneamente la longitud.

Para corregir este tipo de errores que en ocasiones llega a ser de 10 o más centímetros, para no desbaratar todo el armado, se tiene que recurrir a prácticas poco aconsejables como son las de cortar y así poder colocar los elementos extremos a su posición; este tipo de correcciones implica tal cantidad de trabajo a desarrollar, que en ocasiones los fierros por no arreglarias abandonan el trabajo.

La tolerancias que marca la asesoría para elementos estructurales en cimentación por la trascendencia que éstas tienen es de más o menos 1 cm.

COLUMNAS Y CASTILLOS CON SU EJE GIRADO 90 GRADOS.

Se presenta en los elementos que tiene una sección transversal rectangular, al tener que respetar una orientación con respecto a uno de los ejes de la sección, que el constructor no considera, ocasionando que se encuentren columnas y castillos girados 90 grados con respecto a su posición de proyecto.

Este tipo de falla es difícil de detectar, por lo general la orientación de columnas y castillos se da en los planos arquitectónicos, y cuando se efectúa una revisión de armados por costumbre sólo se llevan los planos estructurales.

Cuando se revisan ejes y orientación de los elementos estructurales verticales, siempre se deben consultar los planos arquitectónicos, para evitar demoliciones por error de posición de éstos.

La corrección de esta falla no implica gran trabajo por parte de los fierreiros, cuando es detectada oportunamente.

III.3.C. CIMBRAS.

Se comprende en ésta todos los moldes y soportes que se emplean para contener y moldear el concreto, hasta que éste adquiere la resistencia necesaria para ser descimbrado.

Las cimbras se habilitan con madera, charolas metálicas y algunas formas con fibra de vidrio.

Estas pueden ser para un sólo uso, desarmables, deslizantes y rodantes, se considerará principalmente el uso de cimbras de madera, por ser un material más común y por la facilidad que se tiene para dar la forma requerida.

La habilitación de las cimbras se efectúan generalmente basándose en la experiencia empírica del constructor o de los carpinteros siendo suficiente para obras de pequeña envergadura, lo que no funciona tratándose en obras de mayor importancia en las que es necesario un proyecto y cálculo de la misma, tomando en cuenta las solicitaciones a que va a estar sometida, lo que se traduce en economía y seguridad.

CIMBRAS DE METAL.

Esta es muy recomendable, para todos aquellos trabajos en serie y que se justifique el costo de la misma, en ella se anula prácticamente el uso de la madera, ya que pies derechos, postes, vigas, tornapuntas, etc., son metálicos telescopiados además de que con un trato adecuado durante los trabajos, son de gran duración.

El acabado que se obtiene con la utilización de charolas metálicas como cimbra de contacto, es tan bueno que se tiende a usarlo como concreto aparente, sin darle ningún acabado posterior.

El inconveniente que se tiene al emplearla, es el deterioro que sufre por el mal manejo por parte del personal obrero, durante el cimbrado y en los descimbrados en los que dejan caer las partes componentes desde la altura en la que están colocadas, sólo quitan los puntales y lo demás cae por gravedad.

Al suceder esto y cuando las charolas presentan abolladuras, alabeos, etc., la supervisión al detectarlo ya no permite el uso de esas piezas por el acabado defectuoso que resulta al usarse.

Ocasionando elevación en los costos del constructor al desechar cimbra con un tedrico número de usos que ya no se podrá tener.

Ya revisado el armado de la cimentación, y que se encuentre limpia de escombros o materiales, el constructor con el visto bueno, procede a la habilitación de la cimbra, en la zona que se pretende colar.

Los asesores, indican la conveniencia de que el colado de la cimentación se lleve a cabo conjuntamente, zapatas, losas de cimentación, contratrabes, muros de contención, etc., para que éste quede monolítico, sin juntas de colado entre ellos.

Práctica que de realizarse en el campo, ocasiona una gran laboriosidad, por la dificultad de poder lograr un buen troquelamiento de la cimbra, para que al vaciar el concreto, por la acción del vibrador o por el tránsito del personal, no sufra desplomes, salirse de posición, etc.

Que de ser de una magnitud que rebasen lo especificado ocasionaría el tener que demolerlos.

Por esto aún a sabiendas que la forma correcta de efectuar el colado de una cimentación, es en forma monolítica, por todos los inconvenientes que se presentan al realizarlo, se opta por colar primeramente todos los elementos de eje horizontal, (zapatas, losas, cascarones), y posteriormente todos los demás componentes de la cimentación, (contratrabes, muros de contención, etc.).

En ambos casos se presentan ventajas y desventajas por su uso, como a continuación se mostrará:

En el caso de colar inicialmente la losa, cascarones, zapatas, etc., para posteriormente proceder con el cimbrado de las contratrabes, muros, etc., se encuentra con que el armado de éstos, al haber quedado ahogado en el concreto de los elementos inferiores, al tratar de moverlo para colocar en su trazo, no se logra, ni plomearlo.

La solución que se da en ocasiones para corregir en parte esta anomalía es la de colocar la cimbra de manera de absorber el error, y es provocando el aumento de la sección del elemento.

Cuando un cruce de elementos queda fuera de posición en el cual se desplanta una columna o castillo, para corregir este error se recurre a demoler.

La ventaja que se obtiene al colar separadamente la cimentación, es que la colocación de la cimbra superior de las contratrabes, muros, etc., tienen una base firme para su desplanta y troquelamiento.

Cuando se efectúa el colado monolítico de la cimentación, se encuentra principalmente la dificultad de mantener la cimbra en posición debido al tránsito del personal que efectúa los trabajos, por el depósito del concreto durante el colado, por el golpeteo que comunica el vibrador a la cimbra, etc.

Que de no lograrse en forma adecuada provoca que los elementos que se están colando se desplomen, se salgan de posición situación que en ocasiones obliga a demoler el elemento en cuestión.

Como la cimbra de las cimentaciones, está constituida por una serie de piezas, polines, tablas, tarimas, etc., que en un momento dado deben trabajar como una estructura integral, en el campo se buscan soluciones varias para tratar de lograrlo, aunque no siempre son las más adecuadas, así como tampoco cumplen con las especificaciones de la obra.

Al cimbrar las contratrabes, muros, etc., con tarimas u otro tipo de piezas, se requiere que estén sostenidas a una determinada altura, para lo cual el constructor por facilidad y por considerarlo de mayor seguridad pretende colocar apoyos de madera, que de permitirse por la supervisión quedarían ahogados en el concreto al no aceptarse, colocan silletas o soportes de metal, sobrepuestos en la plantilla, elemento que se debe anclar debidamente a la pieza de madera para que no se mueva de su lugar, inspección que debe considerar el supervisor, para evitar que la cimbra quede fuera de posición y ahogada en el colado.

Para evitar que las cimbras se cierren, se colocan horquetas de madera clavadas en el lecho superior, pero en ocasiones se usan separadores de metal dentro del seno del elemento por colar, pieza que el constructor por facilidad trata de meter de madera, práctica que no permiten las especificaciones a cumplir, por que al realizar el colado por efecto del vibrado, éstos se caen quedando ahogados en el concreto, del elemento estructural.

Esta forma de colar la cimentación es muy favorable desde el punto de vista de lograr un colado integral de las partes que componen la cimentación, pero causan una gran dificultad en la elaboración de la cimbra.

Durante la inspección de una cimbra, ésta debe cumplir con una serie de requisitos para satisfacer las especificaciones marcadas para la obra, entre las que se pueden citar:

Al acudir el supervisor a solicitud del constructor, a una revisión éste debe realizar una inspección preliminar, con el fin de determinar a criterio si está realmente lista, en la que debe constatar no presente alguna de las siguientes deficiencias detectables a simple vista.

Presente pedazos de madera u otro, basura, etc., que representen una posible contaminación de los elementos a colar, que se estén usando, calzas o separadores de madera, que el troquelamiento efectuado con piezas de madera esté apoyado sobre la plantilla, etc., que las varillas del lecho superior de las contratrabes estén arriba del nivel de enrase de la cimbra, cuando éstas deben ser cubiertas por el colado a efectuar.

Que la cimbra presente un desplome en cuyo caso se pide al constructor revisar la verticalidad del mismo, para tener la certeza de ello.

Y cualquier otra falla que detecte el supervisor que a criterio deba arreglarse antes de efectuar la revisión solicitada, anomalías que se comunican al constructor, y que debe corregir antes de efectuarse ésta.

Al efectuarse la inspección de una cimbra de cimentación, las fallas más comunes que representan una falta de cumplimiento con las especificaciones, son las que se enumeran a continuación:

USO DE MATERIALES INADECUADOS PARA ELABORAR LA CIMBRA.

Es común para tratar de ahorrar, el uso de materiales baratos como cartón, fibracel, etc., con un soporte muy sencillo pero insuficiente, para elaborar costados hacia el corte del terreno de muros de contención, trabes de lindero, etc., en los que es difícil rescatar la cimbra.

De colocar este material, al realizar el colado se deforma de tal manera, que en ocasiones la sección aumenta varios centímetros, por la imposibilidad del costado de poder contenerlo. Al ocurrir esta deformación por considerarse sin efectos negativos para el comportamiento estructural, así se deja, pero tratando de evitar en el futuro el uso de estos materiales.

FALTA DE ALINEAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

Al verificar el alineamiento de la cimbra, basándose en las referencias fijas del edificio, de encontrar que se salen de los límites marcados como tolerancia, por ser estos elementos la base para el desplante de muros de los niveles superiores.

Se comunica al constructor al tener que corregirla y si es sistemática se interrumpe la revisión y se reanuda una vez arreglada.

No es conveniente de encontrar esta falla, el continuar una revisión, por la dificultad que representa cotejar que ya ha sido corregida, sino es cotejando nuevamente el trazo de los entre-ejes.

LA SECCION DEL ELEMENTO NO TIENE EL GROSOR DE PROYECTO.

Por dimensión inadecuada de los separadores, se ven secciones con variaciones de varios centímetros ya sea en más o en menos, este tipo de falla queda a criterio del supervisor su corrección, dependiendo de la función estructural del elemento y de la trascendencia que pueda acarrear esta variación, en cuanto al proyecto arquitectónico.

USO DE MADERA COMO SEPARADOR Y APQVOS.

Cuando éstos van a quedar ahogados dentro del colado, las especificaciones indican, que no se aceptan cuando son elaborados con madera, deben estar constituidos por pedazos de varilla o materiales pétreos.

Se debe indicar al constructor retirar todas las piezas que estén en esas condiciones, de conservarlas ocasionan en el elemento de concreto una discontinuidad que puede provocar entre otras, entrada de aguas freáticas, de roedores, etc.

Es difícil que ocasionen alguna falla estructural debido a que por lo general son de pequeña dimensión, comparadas con el elemento estructural que los aloja.

CIMBRAS EN MAL ESTADO.

Ocurre cuando la obra lleva varios colados, y la madera por el uso presenta deterioro, y separaciones entre las tablas que constituyen las tarimas, de uno o varios centímetros, de permitirse su uso ocasiona que al efectuar el colado sumando el efecto del vibrado, la lechada escape por éstas, redundando en dejar un colado con un mal acabado y en ocasiones parcialmente visibles los armados.

En estos casos a criterio de la supervisión se comunica al constructor la necesidad de cambiar esa cimbra o si no es de gran trascendencia que se lleva a cabo un calafateo de la misma, para evitar se escape la lechada del concreto.

La asesoría recomienda en caso de llevarse a cabo que éste se realice con láminas metálicas o yeso con un acabado terso para dar buen aspecto al colado, práctica que se puede efectuar sólo si se descimbra el elemento afectado.

Solución que el constructor muy difícilmente acepta ya que le es más conveniente cambiarla que calafatear, y volver a colocar.

Calafateo que por lo general, si se efectúa el constructor lo elabora a base de papel producto de las bolsas de cemento o periódico, situación que ocasiona si no es efectuado con cuidado, que al descimbrar, presenten a estos incrustados en el concreto del elemento provocando con ello un gran número de oquedades que dejan al descubierto parte de los armados.

Por lo que no se debe aceptar este tipo de calafateo.

El deterioro de las cimbras se contempla dentro de las especificaciones al no permitirse más que un cierto número de usos, siempre que éstas presenten un estado adecuado, a criterio del supervisor.

CIMBRAS ENRASADAS ABAJO DEL NIVEL DE COLADO.

Esta falla es común en elementos que tienen alturas un poco mayores a los 50 cm. o múltiplos de éste y cuando la forma de pago al carpintero es por destajo, debido a las dimensiones que se dan a las tarimas y por la necesidad de colocar metros de cimbra.

Se deja abajo o al ras el nivel de la cimbra con respecto al armado lo que ocasiona de colarse con esa deficiencia, que éste no tenga el recubrimiento especificado. Esta anomalía se debe corregir íntegramente, y se logra con facilidad colocando sobre la cimbra existente tiras de madera o polines hasta dar la altura requerida, dicha solución se permite en la cimentación por no importar el aspecto final del colado, como requisito importante.

DESPERDICIOS. DE MADERA Y OTROS, EN LA ZONA A COLAR.

Es frecuente por la urgencia o por descuido de los carpinteros encargados de elaborar las piezas de ajuste, separadores, etc. efectuar cortes de madera, dejándolos caer dentro de los elementos por colar, acción que provoca al constructor el tener que sacar toda la pedacería de madera, desperdicios, etc. y el uso de una serie de artefactos, varillas con punta, tenazas, etc. o tener que aplicar chorros de agua por medio de una bomba para lograr limpiar el seno de los elementos cimbrados.

Esta anomalía se debe revisar siempre que el constructor por deficiencias en el cimbrado, haya ejecutado correcciones marcadas por el supervisor, para evitar el encontrar al descimbrar pedazos de madera ahogados en el concreto, o detectarlos cuando por esta causa hay entradas de aguas freáticas en los cajones de la cimentación.

DESCIMBRADO.

Es un concepto a considerar tan importante o más que el cimbrado del elemento, se debe tener especial cuidado en que se efectúe una vez cumplido el tiempo mínimo en el cual la cimbra debe permanecer conteniendo los elementos estructurales que soporta, tiempos diferentes según sea el elemento que se trate y del tipo de cemento usado para elaborar el concreto.

Así en el caso de la cimbra de los elementos que conforman la cimentación, como en su gran mayoría van directamente apoyados en toda su longitud, y el tipo de cemento no influye en el tiempo de descimbrado, se especifica sea de 24 horas para retirarla.

Se da un tiempo mínimo para evitar en lo posible daños al retirar los costados de la cimbra, por el uso de herramientas, o por el simple despegar del costado al adherirse al elemento colado.

La acción del descimbrado debe ser controlada y autorizada por el supervisor, por dos razones fundamentales:

Que el descimbrado se efectúe dentro de los tiempos especificados, para evitar daños o deformaciones de los diferentes elementos a descimbrar.

Evitar que el constructor corrija sin ningún control alguna deficiencia que se encuentre en el colado ejecutado, como pueden ser coqueadas de gran magnitud al no llenarse totalmente la sección de algún elemento, contratraves cortadas, cimbras botadas por un troquelamiento inadecuado, etc.

Razón por la cual se debe condicionar al constructor a que el retiro de la cimbra, se debe efectuar cuando la supervisión esté presente, para dar la solución adecuada a las deficiencias que se presenten, y tener el control de las mismas.

Se debe considerar que toda corrección que efectúe el constructor por su propia iniciativa, deberá ser descubierto en su totalidad para ser inspeccionado por el supervisor de campo, para poder dictaminar adecuadamente y dar una solución, acorde a la magnitud de la falla.

Es común se presenten fallas en el colado de cimentaciones de gran magnitud debido a los pasos que se dejan para las instalaciones, (drenajes, eléctricas, etc.), o por retraso en la llegada del concreto durante el colado, causas por la que se taponan la entrada del mismo, sumándose a lo anterior, a que por lo general el vibrado se efectúa en forma inadecuada.

Llegándose a encontrar contratraves, muros de contención, etc. totalmente cortados. Detectándose al descimbrar, taponamientos, por el uso de agregados mayores a los especificados para la separación del armado, por no haberse respetado la separación entre las varillas, cajones para el paso de instalaciones, fraguado de concretos por retraso en la llegada del mismo, etc.

Daños en las secciones que en ocasiones ameritan la demolición para su corrección.

III.3.7 COLADOS.

DEFINICION.

Concreto hidráulico. - Es el producto resultante de la combinación y mezcla de cemento, agregados pétreos y agua en proporciones adecuadas.

MATERIALES. - Los materiales que se emplean en la fabricación de concretos son los siguientes:

Cemento Tipo 1.

Agregado fino.

Agregado grueso.

Agua.

EJECUCION. - Almacenamiento, en el renglón correspondiente a bodegas y almacenamientos se describe.

PROPORCIONAMIENTO. - La cantidad de los materiales que intervienen en la elaboración de un concreto, serán medidas por componentes en peso y por separado.

Se puede autorizar las medidas en volumen si así lo juzga conveniente la supervisión, en este último caso se podrán usar cajones u otros recipientes cuyo volumen se haya determinado de antemano. Ver descripción en la parte correspondiente al colado de la plantilla.

Lo que nunca se debe permitir es el sistema de medir los materiales a paladas o carretilladas.

ELABORACION. - Se llevará a cabo preferentemente a máquina, o proporcionado en forma premezclada transportado por ellas (camiones-revolvedora).

Sólo en casos muy especiales se permite la elaboración de un concreto a mano y solamente cumpliendo una serie de requisitos. (Ver descripción en párrafo correspondiente al colado de plantillas).

COLADOS DIURNOS O NOCTURNOS. - Los colados se efectuarán preferentemente con luz de día, a criterio del supervisor se pueden autorizar colados nocturnos, siempre que cumplan con ciertos requisitos.

Quando se emplee luz artificial, las instalaciones deberán estar acondicionadas de manera que garanticen un alumbrado eficiente, adecuado y continuo, en todos los puntos de la obra donde sea requerido para una eficiente colocación del concreto.

OTRAS CONSIDERACIONES QUE SE DEBEN TOMAR EN CUENTA.

No permitir agregar ningún componente, después de haberse efectuado la mezcla.

El lavado del canalón y la tolva del camión revolvente y producto resultante, se tirará fuera de la artesa o del área del colado. Por ningún concepto o razón se permitirá que éste se utilice como parte integrante del concreto con que se está efectuando el colado.

COLOCACION DEL CONCRETO DENTRO DE LAS FORMAS. (CIMBRA).

El colado de un elemento estructural debe cumplir requisitos para poder asegurar el cumplimiento de las especificaciones para este concepto.

Es primordial que el acomodo y compactación de un concreto llene totalmente los moldes sin dejar huecos o discontinuidades dentro de su masa, para ello deben seguirse una serie de pasos y procedimientos en los colados como sigue:

No se deben vaciar concretos cuando esté lloviendo, en los casos de haber iniciado un colado y sobrevenga una lluvia intensa, se protegerá la superficie para evitar deslaves.

No se vaciarán revolturas cuando la temperatura del medio ambiente sea inferior a 5 grados centígrados.

El procedimiento para el colado de elementos con eje vertical, como muros, caballetes, pilas columnas, etc., se efectúa de la manera siguiente.

El concreto se vaciará en capas horizontales continuas de 25 a 30 cm. de espesor. Cada capa se compactará por medio de un vibrador a toda su profundidad, a fin de producir una masa consistente y homogénea, libre de burbujas de aire, que se llenen todas las esquinas y ángulos de los moldes y se cubran en forma correcta y efectiva los refuerzos de acero.

Cada una de las capas de concreto se irá vaciando de manera que se vayan sucediendo en su colocación con tal continuidad, de manera que cada una sea colocada y compactada antes de que la anterior haya iniciado su fraguado, para de este modo evitar toda solución de continuidad en el colado anulándose así la tendencia a formar juntas.

El tiempo máximo entre el vaciado de una capa y la siguiente nunca será mayor de 30 minutos.

En los casos de interrumpir el colado de un elemento de eje vertical antes de su coronamiento, ya sea por ser el fin de la jornada de trabajo u otra, antes de continuar, ya que ha fraguado, se debe limpiar la superficie de corte librándola de la lechada, así como también de las impurezas que pudieron haber quedado, hasta tener

una superficie sana y limpia para lograr una unión firme entre el concreto viejo y el nuevo a vaciar.

No se interrumpirá por ningún motivo el colado de un elemento vertical cuando falte para su coronamiento 45 cm. o menos, salvo por razones arquitectónicas, por rematar en molduras, cornisamientos, etc., en cuyo caso se dejará una junta de construcción abajo de éstos.

En ningún caso se permitirá dejar caer el concreto de alturas que provoque la clasificación de sus componentes, ni se dejará amontonar para después extenderlo para su colocación dentro de los moldes.

El vaciado para elementos con eje horizontal, (vigas, losas, contratraves, etc.) se debe efectuar de la siguiente manera, para obtener los mejores resultados.

El concreto se vaciará en frentes continuos, cubriendo toda la sección del elemento estructural.

Por ningún motivo se interrumpirá el colado de un elemento de eje horizontal, a menos que el proyecto especifique una junta de construcción.

Para lo cual se hará una preparación especial, dejando un corte de colado vertical que se logra mediante la colocación de una frontera de madera, que se retira antes de continuar con el colado del elemento en cuestión.

El vaciado en el caso de los arcos, se hará de tal forma que se generen dovelas, y colar cada una de ellas en una sola operación. El orden de colado será del apoyo hacia la clave, partiendo simultáneamente de cada apoyo, salvo que el proyecto o el supervisor especifiquen otro orden.

En general se aplican las mismas recomendaciones hechas en el caso del colado de los elementos estructurales de eje vertical en el inciso respectivo.

El supervisor no debe olvidar que las especificaciones de la obra son una base para regir la ejecución de los trabajos que se llevarán a cabo en la obra, pero éste podrá de acuerdo a la realidad de la obra, variarlas o complementarlas con observaciones y recomendaciones que eleven la calidad de la construcción a erigir.

CUIDADOS DEL CONCRETO DURANTE LAS PRIMERAS HORAS DESPUES DE VACIADO EN LOS MOLDES.

Evitar daños al concreto por la acción del agua de lluvia, para lo cual el constructor debe realizar todas las maniobras necesarias para proteger la superficie que quedé expuesta.

colocando lonas, o alguna otra cubierta adecuada para evitar el deslave del concreto.

En algunos casos el constructor por facilidad, por ignorancia o por la carencia de lonas u otros trata de cubrir esta anomalía aplicando sobre la superficie expuesta una espolvoreada de cemento en seco y trata de convencer a la supervisión de que con ello se evita el deslave del colado, solución que cuando se ha aplicado no funciona.

Se debe evitar que sobre la superficie ya terminada de un concreto que inicia su fraguado, se circule o se interrumpa su estado de reposo con golpes, por medio de un revibrado, etc.

Por un término mínimo de 48 horas se debe evitar que un concreto sea sometido a sacudidas, trepidaciones, impactos, etc., así como esfuerzos o jalones en las varillas y armados que sobresalgan del volumen del colado efectuado.

Se protegerá la masa del colado para evitar la pérdida violenta y prematura de la humedad, por la acción del viento, temperaturas altas, asoleamiento, etc.

Aplicando algún aditivo para evitarlo, propuesto y especificado por las normas de construcción de la obra o efectuar el curado de la superficie a base de riegos continuos de agua para mantener en todo tiempo y por un mínimo de 72 horas húmeda la superficie expuesta, esta última solución es difícil de ser cumplida por el constructor, éste efectúa a lo sumo un riego al día y por lo general si el supervisor pasa por el lugar.

Es más confiable la aplicación de un aditivo para evitar la evaporación, pues sólo se hace una vez, y ya con ello se protege la superficie, evitando así el cuidado de que se esté efectuando el curado.

Las juntas de construcción se deben de localizar y efectuar, como se especifican; en el caso de interrumpir el colado fuera de los sitios ya establecidos, éste se demolerá hasta llegar a lo marcado en proyecto.

Las juntas de dilatación podrán ser abiertas o rellenas y con o sin placa de fricción y se hacen en el lugar y forma que marca el proyecto.

La remoción de la cimbra (obras falsas y moldes), se efectuarán de acuerdo a lo especificado, tanto en tiempo como en la secuencia de retiro de éstas.

No se permitirá por ningún motivo la remoción parcial o total de una cimbra, si no se han cumplido los tiempos marcados en las especificaciones de la obra, referente a los mínimos que debe permanecer conteniendo al elemento colado.

CONTROL DE LOS CONCRETOS USADOS EN UN COLADO.

Se efectúa mediante los números de clasificación de los cilindros elaborados con el concreto a usar, tres por cada tres metros cúbicos de concreto elaborado en obra o por cada olla que llegue en camión-revolvedora, cantidad de cilindros que se puede variar a criterio del supervisor ya sea en más, o en menos.

Basándose en lo anterior, y durante la observación directa que el supervisor debe tener cuando se está efectuando el colado, en un croquis debe localizar los elementos que se llenaron con determinado concreto.

Así en el caso de encontrar concretos bajos, determinar con toda exactitud la zona que corresponda a éste y así poder estudiar y dar la solución más adecuada.

Se considera que un concreto no cumple con la resistencia requerida, cuando a los 28 días tratándose de un concreto normal no alcanza los valores de resistencia de proyecto permitiéndose una deficiencia que es determinada por la asesoría técnica.

La rigurosidad de esta tolerancia estriba en el tipo de elemento estructural que se haya colado, correspondiendo al supervisor y accosores determinar si se varía o no.

Al encontrarse concretos bajos, por lo general el constructor no lo acepta de inmediato, trata de salvar su colado, para lo cual pide se practiquen pruebas en campo y así poder aseverar o rectificar los datos de los concretos dados por el laboratorio, para ello se sacan corazones, se efectúan pruebas directas con esclerómetros, etc.

Estas pruebas complementarias es pertinente practicarlas para con esos nuevos datos, poder descartar o aceptar un tratamiento inadecuado de los cilindros que amparan ese concreto, y así dar la solución más adecuada.

REQUISITOS MINIMOS PARA PREPARAR UN CONCRETO EN CAMPO.

El supervisor debe cuidar se cumplan, para así satisfacer las especificaciones de la obra.

- Usar cementos autorizados por la supervisión.
- Usar agregados, agua y aditivos autorizados.
- Dosificar los diferentes componentes con básculas o recipientes autorizados.
- Revisar si se ha adaptado el lugar para evitar contaminación del concreto ya elaborado.

- Haber fabricado un recipiente (artesa) para recibir el concreto.

- Que los medios para transportar el concreto elaborado sean los adecuados para evitar la clasificación de los componentes.

Esto último es importante considerarlo por la costumbre de los constructores, al contar con una lavadora de gran capacidad, por facilidad y costo tratar de transportarlo en camiones de volteo o similares, desde grandes distancias provocando clasificación en el transporte y al vaciarlo en la zona a colar.

CUIDADOS Y CONTROLES QUE DEBE TENERSE CON LOS CONCRETOS.

Contar con los siguientes elementos para el control y determinación de las características de un concreto.

Personal y equipo para medir revenimientos.

Personal y equipo para elaborar cilindros.

CUIDADOS CON CONCRETOS YA ELABORADOS.

- Tiempo máximo para poder usar un concreto, contado a partir del momento en que se le agregó el agua a la mezcla de los componentes.

Elaborado en obra 30 minutos.

Premezclado transportado en ollas 60 minutos, contados a partir de la hora de salida de la planta de premezclado, marcada en la nota de entrega que lo ampara.

- No usarse si presenta signos de haber empezado el fraguado, resequedad o se desintegra.

Por lo anterior para concreto elaborado a mano en la obra no se permitirá efectuarlo con más de tres bultos de cemento.

Ya conocidas las condiciones, requisitos, especificaciones, etc., que deben cumplir los concretos a usarse en la ejecución de un colado, se describen las fallas y violaciones a éstas que se encuentran con más frecuencia y de mayor trascendencia en el comportamiento estructural de las edificaciones.

Es pertinente recordar que cuando el constructor solicita una revisión de la zona que pretende colar, ya debe presentarla totalmente terminada y lista, armados, cimbras, limpieza, colocados andadores, andamiajes, canalones, artesa, grua, etc., en sí todos los elementos requeridos para efectuar el colado.

Revisar que se cuente con los vibradores suficientes y en condiciones adecuadas para ser usados en el colado, el número de éstos está en función de la magnitud y procedimiento para colar.

Cerciorarse que exista en las inmediaciones del colado, recipientes con agua o tomas para poder lavar y humedecer la zona a colar antes de efectuar el colado.

En el caso de concreto elaborado en obra, que exista en zonas aledañas suficientes materiales, cemento, agua, para poder fabricarlo en forma suficiente para el colado más un excedente por si se presenta alguna contingencia.

Revisar que la revolvedora, y los recipientes para dosificar estén listos, sean los adecuados y autorizados.

Verificar que todas las instalaciones en la zona a colar se hayan colocado, hidráulicas, sanitarias, eléctricas, telefónicas, etc., completas y reuniendo las características y especificaciones requeridas.

En el caso de concretos proporcionados por medio de camiones revolvedora, observar si el acceso para la entrada de los mismos está lista y adecuada para la circulación.

Aunque en lo anterior el supervisor no pueda intervenir directamente, es necesario que lo considere, si existe dificultad para el acceso de los camiones, para allanarlo, es necesario que el transporte espere con el concreto a bordo y si la operación ocasiona que el tiempo de aceptación del concreto se rebase al comunicárselo al constructor para que retire ese concreto de la obra, éste reacciona oponiéndose totalmente a la disposición, argumentando que el concreto llegó dentro del tiempo especificado, situación que sólo ocasiona fricciones que se deben evitar, para un mejor desarrollo de los trabajos a efectuar.

III.4. SUPERESTRUCTURA.

Se involucran en ésta todos los elementos estructurales comprendidos desde la cota del lecho superior de la losa tapa de la cimentación hasta la cota de la coronación de la construcción, generalmente la azotea del mismo.

Para su descripción se divide en:

III.4.1 -. MUROS, COLUMNAS Y CASTILLOS.

III.4.2 -. CIMBRAS.

III.4.3 -. ARMADOS.

III.4.4 -- COLADOS.

Muchos de los conceptos y observaciones correspondientes a la superestructura, son semejantes o iguales a los hechos en el caso de la sub-estructura, tanto en cimbras, armados, colados, etc., por lo que, si ya han sido tratados en dicha sección, en ésta sólo se enunciará el concepto y se referirá al inciso respectivo donde se describe.

El supervisor debe revisar los siguientes puntos, pero no limitarse solamente a éstos, sino que además debe exigir se cumpla con los detalles que considere pertinentes así como vigilar que el procedimiento empleado en la construcción sea el más adecuado para optimizar la calidad de la obra.

- VERIFICAR POSICION DE EJES ARQUITECTONICOS.
- VERIFICAR JUNTAS DE CONSTRUCCION.
- EN COLUMNAS.

Revisar:

Posición.

Orientación.

Refuerzo (longitudinal y estribos).

Anclajes, traslapes y recubrimientos.

Cimbra (Materiales, ochavamiento, lubricación, aberturas, limpieza, verticalidad, secciones, etc.).

Juntas de colado.

Colado (Colocación, vibrado, aditivos, transportes, etc.).

Descimbrado y curado.

Resacas.

Sección después de colada.

- TRABES.

Verificar:

Posición.

Refuerzo (Acero longitudinal y estribos).

Anclajes, traslapes y recubrimientos.

Cimbra (Materiales, contraflecha, lubricación, aberturas, limpieza, etc.).

Colado (Transporte, vaciado, vibrado, aditivos, etc.).

Peraltes.

Secciones.

Descimbrados y curados.

Resanes.

Sección después de colada.

- LOSAS.

Se revisarán los mismos detalles comunes de las columnas y traveses además de las siguientes:

Nivelación.

Cimbra (Materiales, contraflecha, lubricación, aberturas, limpieza e impermeabilidad).

Refuerzo (Separación de varillas corridas, bayonetas, bastones, corte de varillas, traslapes, anclajes, recubrimientos, etc.).

- LOSAS ENCASERONADAS.

Al igual que los anteriores se revisarán los conceptos comunes y además los siguientes:

Material empleado para aligerar la losa (peso volumétrico y dimensiones).

Posición del caseton, tabique, block o caja, etc.

Verificar número, posición y tipo de nervadura.

- MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO, BLOCK, ETC.

Revisar la clase de material empleado, si es el autorizado y cotejar si corresponde al especificado para cada nivel y zona del edificio, además lo siguiente:

Espesor del muro.

Mortero (Proporcionamiento, resistencia, etc.).

Refuerzo según se especifique.

Verticalidad especificada (a plomo).

Hiladas a nivel especificado.

Grosor de la junta de mortero.

Que la mezcla llene totalmente las juntas.

Juntas (Celotex u otro).

Confinamiento.

En cada revisión que se efectúe para la aprobación de un colado, se deben verificar cada uno de los puntos antes enumerados, registrando en forma escrita, ya sea en formas preestablecidas o en otras, haciendo las aclaraciones pertinentes firmadas por las partes para que quedé como constancia de la revisión efectuada.

Una vez colada la losa tapa de cimentación y aprobada por la supervisión, el constructor procede al enrase de muros, y al colado de columnas, muros de rigidez, diagonales, castillos, etc.

III.4.1 MUROS COLUMNAS Y CASTILLOS.

En este inciso se involucran todos los elementos estructurales que se encuentran comprendidos entre la losa de piso y la losa de techo de cada entrepiso que conforma la construcción, entre los que se encuentran los muros de tabique o block y refuerzos de éstos, columnas, muros de rigidez, diagonales, castillos, dadas a medio muro, etc.

Para la erección de los elementos estructurales, el constructor debe pedir la autorización para efectuarla.

Al hacer la petición para la revisión ya debe tener marcadas las referencias necesarias para poder precisar si alguno de los elementos que se pretende construir está dentro del trazo y niveles de proyecto.

En esta etapa que es en la cual se inicia el desplante de todos los elementos estructurales verticales se debe poner especial interés en que los diferentes elementos de concreto armado, tengan el armado longitudinal completo y que éste se encuentre dentro de su trazo respectivo, que estén completos en número antes de iniciar cualquier desplante de un nuevo elemento estructural cualesquiera que éste sea, para que si el caso lo requiere se puedan efectuar las correcciones necesarias.

Al realizar la revisión para efectuar la erección de los elementos estructurales que se pretende construir, las fallas más comunes que se encuentran y que tienen una trascendencia significativa para el funcionamiento tanto estructural como arquitectónico del proyecto en construcción, entre otras son las siguientes:

FALTA DE CASTILLOS, DIAGONALES Y MUROS DE RIGIDEZ.

Es tan común que se pase por alto el dejar ancladas las varillas del armado de ciertos elementos estructurales que nacen de la cimentación, que en las obras antes de iniciar una revisión se pregunta al constructor, si ya cotejó especialmente este concepto y a una contestación afirmativa se procede a efectuarla.

La corrección de la falta de anclaje de las varillas de castillos u otros, acarrea una serie de trabajos y consultas con los asesores en estructuras para que dictaminen y den la solución a cada caso que se presenta, encontrándose algunas en las que hay que demoler gran parte de los elementos estructurales, para poder dar el anclaje especificado, uso de aditivos, provocando gastos no previstos, pérdida de tiempo, además ocasionando baja en la calidad de la construcción al tener anclajes y recoitados, no totalmente satisfactorios para un adecuado trabajo estructural.

Esta carencia de anclajes desafortunadamente se llega a manifestar en toda su magnitud, cuando los muros se han levantado y se delata la falta de un elemento estructural que lo confine, siendo mayor la dificultad de efectuar la corrección por estar ya la zona ocupada por una serie de nuevos elementos estructurales, que dificultan las maniobras, para anclar las varillas faltantes.

En los casos encontrados de falta del armado de los muros de rigidez, para cumplir con las especificaciones los asesores, para anclar las varilla faltantes, dictaminan el tener que demoler hasta los quintos de los claros extremos de la contratrabe que los soporta, solución que ocasiona varios días de retraso.

COLUMNAS Y CASTILLOS MAL ORIENTADOS.

En el caso de las columnas, es raro encontrar esta anomalía, lo que si ocurre con los castillos que van a confinar muros de tabique o block, en el que se da una solución semejante a la antes descrita con la única diferencia que en ocasiones es posible usar alguna de las varillas que ya se dejaron ancladas.

COLUMNAS, CASTILLOS O MUROS DE RIGIDEZ FUERA DE POSICION.

Esta falla es debido a la forma de colar y por el tipo de elemento estructural de que se trata, al ser éste de eje vertical, con las varillas desplantadas en el fondo de una

contratrabe con un precario amarre a altura del lecho alto de ésta, el cual al efectuar el colado y aplicar el vibrador, provoca su deslizamiento, ocasionando que el armado se salga de la posición de proyecto.

La corrección de la falla se obliga cuando el elemento está fuera de posición un centímetro o más, o por ser esta motivo por el cual el recubrimiento no será el especificado, o que ocasione que el elemento estructural se salga del paño de proyecto.

La corrección recomendada por la asesoría consiste en demoler hasta una profundidad igual a la longitud de anclaje correspondiente al diámetro de las varillas que se van a corregir, procediendo a colocarlas en posición, adicionando anillos y a colar antes de continuar con la parte superior del elemento.

Antes de colar para lograr el anclaje requerido, se debe cuidar que la caja o recorte tenga la forma de un prisma rectangular o lo más semejante a éste, la cual antes del colado, se debe humedecer durante 24 horas, para lograr la saturación del concreto existente, y así tener una mejor adherencia, usar si se especifica aditivos adherentes, estabilizador de volumen, etc.

Se debe efectuar el curado del colado o aplicar un aditivo para evitar la pérdida violenta del agua.

FALTA DE ESTRIBOS EN COLUMNAS Y CASTILLOS.

Esta carencia se encuentra principalmente localizada, tanto en el desplante como en el enrase de los elementos, no son colocados como se especifica en planos, a la mitad de la separación de lo marcado en el resto del elemento.

Es una falla fácil de corregir, pero que debe ser supervisada por la importancia de estos, de encontrarse en forma sistemática al inicio de una revisión ésta se suspende y se reanuda hasta que ha sido corregida.

Una vez efectuada esta inspección se autoriza al constructor iniciar el levantamiento de los muros de block, tabique u otros.

Trabajo que debe controlar el supervisor de campo desde su desplante, para verificar se cumpla con las especificaciones de la obra, como sigue:

- El desplante de la primera hilada se efectuará a nivel sobre una mezcla de arena cemento, para absorber con ésta las posibles irregularidades de la superficie.

- El material a usarse debe ser el aprobado por el laboratorio.

- Las juntas entre tabiques irán llenas en su totalidad con mezcla de mortero cemento arena, con una dosificación adecuada para dar la resistencia especificada.

- El grueso de la junta deberá estar entre 1 y 1.5 cm. perfectamente a nivel, colocando hilos durante la erección del muro a cada dos hiladas.

- Los muros deben conservar una verticalidad (plomo) que cumpla con lo especificado.

- El tabique rojo recocido hecho a mano deberá ser humedecido antes de su colocación.

- En los muros de block de cemento se debe cuidar que los refuerzos metálicos especificados tanto horizontales como verticales, se coloquen correctamente y se anclen a los elementos de concreto armado que los confinan.

- En el caso de los muros de relleno que van desligados de la estructura cuidar que esto se cumpla y se coloquen las juntas especificadas de celotex u otras.

- Al llegar el tabique a los elementos verticales que lo confinan deberá tener unos cortes (dentellonado) para lograr un mejor amarre con estos.

- Las horadaciones que se practiquen en los muros con el fin de fijar la cimbra de los castillos u otras, se efectuará con un instrumento adecuado para evitar que se derruya el muro al que se le practiquen, así como también se cuidará que los torsales que atraviesan los muros al efectuarse su torcadura, no fracturen el muro, por provocar en realidad que quede desligado del elemento que lo debe confinar.

- Las hiladas de tabique, deberán estar cuatrapeadas, y no se permiten juntas coincidentes en hiladas contiguas en el sentido vertical.

- La mezcla a usarse para la elaboración de los muros se debe efectuar en una revolvedora, cumpliendo con las especificaciones estipuladas, y se deberán tomar las muestras necesarias (briquetas) para efectuar las pruebas estipuladas.

Al concluir el enrase de los muros, el constructor debe pedir autorización al supervisor, para poder iniciar la colocación de cajones (cimbra) de los diferentes elementos verticales que confinan a los muros, cuando se hace esta solicitud el armado y el desplante del elemento a colar debe estar perfectamente limpio, y quitada la lechada de la base de éste.

Es común cuando el supervisor llega a revisar se encuentre con que ya se colocaron los cajones de la cimbra, impidiendo la observación a detalle de las condiciones del armado, limpieza, etc. del elemento que se pretende colar, en esos casos el supervisor debe pedir se retire la cimbra para poder efectuar el control de lo especificado o no se autoriza el colado.

Es importante que el elemento a colar esté perfectamente libre a la vista, por la gran cantidad de detalles no permitidos por las especificaciones de la obra, que se pueden encontrar.

Entre los cuales se pueden enumerar los siguientes en orden de importancia por su frecuencia al presentarse en las obras.

VARILLAS DEL ARMADO LONGITUDINAL BAYONETEADO.

Este ocurre en los casos en los que el armado quedó fuera del trazo por algunos centímetros y el constructor para corregirlo dobla las varillas (bayoneteándolo) formando una "S" en la zona de contacto con el concreto del piso, práctica no permitida, la cual provoca una concentración de esfuerzos, ocasionando el agrietamiento del concreto en esa zona por la acción de las cargas de trabajo.

Esta violación se debe corregir, en forma semejante a como se propuso en el caso de los elementos fuera de posición, y tratar de enderezarlas o colocar varillas complementarias que sustituyan el trabajo de las bayoneteadas en el mismo diámetro y número, cotejando se cumplan las especificaciones en cuanto a longitud de anclaje, traslape y que no haya coincidencia de estos en más del 50 % en una sección transversal.

ESTRIBOS FUERA DE LA SEPARACION DE PROYECTO.

Por la misma acción de los trabajos que se realizan, al no estar lo suficientemente apretados los amarres de los estribos, se van deslizando hacia abajo o mostrando una posición inclinada que no corresponde a planos.

Falla que cuando ocurre por lo general es sistemática, se debe corregir y es fácil, de encontrarse no se debe continuar la revisión, hasta que se haya corregido.

Es frecuente en los elementos habilitados en el patio de los fierros, y por los movimientos al trasladarlos, se aflojan los amarres, provocando la falla.

LONGITUD INSUFICIENTE DE LAS VARILLAS (TRASLAPES) DE COLUMNAS QUE CONTINUAN HACIA LOS NIVELES SUPERIORES.

Esta falla es frecuente, pero también es fácil que pase desapercibida, delatándose el error cuando se está revisando la cimbra de la losa de entrepiso.

Es conveniente --se corrija de inmediato, para tener al control total sobre ella, por la trascendencia que puede tener en caso de no corregirse oportunamente.

CONTAMINACION DEL ELEMENTO A COLAR.

La base de desplante del elemento a colar, sin haber efectuado la preparación especificada y con residuos de mezcla y pedazos de tabique o block, el armado con salpicaduras de mezcla.

Se debe proceder a la limpieza, hasta quitar totalmente los desperdicios, lavando la zona con agua para eliminar el polvo resultante.

En esta etapa se deben revisar a detalle los muros que van a quedar confinados por el colado de los elementos verticales, fallas y violaciones que se deben corregir, antes de continuar con los trabajos, encontrándose las siguientes:

- Muros con desplomes mayores a lo permitido. Se deben rehacer para su corrección.
- Muros con hiladas desniveladas, entremetidas entre otras que si están a nivel.

Se debe corregir para eliminar las hiladas que no cumplen con las tolerancias.

- Juntas entre tabiques de un espesor mayor o menor al especificado, esta falla se encuentra con frecuencia en la parte alta del muro para dar los niveles de enrase. Se debe corregir y a veces es necesario quitar varias hiladas para poder repartir en éstas la deficiencia que se concentró en una sola.

- La mezcla de la junta entre tabiques no llena a ésta, la falla es bastante común y difícil de corregir correctamente por la dificultad que estriba el tener que llenar la junta con un material semi-líquido, incrementándose en el caso de muros de block. Se debe arreglar esta deficiencia para poder continuar con los trabajos, el constructor por lo general sólo se avoca a semi-aplanar el muro para tratar de rellenar las juntas deficientes.

Una vez cumplidos todos los requisitos anteriores, el constructor inicia el cimbrado de los elementos verticales autorizados, para así proceder al colado de éstos, tarea que debe vigilar el supervisor durante toda su ejecución para evitar cualquier violación.

Se debe cumplir con todo lo marcado en los incisos anteriores, respecto a colados de elementos de concreto.

En este tipo de colados existe la tendencia muy generalizada, de usar concretos con revenimiento muy grande, debido a la dificultad para que fluya en una sección generalmente estrecha.

Durante el proceso del colado el supervisor debe revisar las secciones, plomo, altura, estado de la cimbra, etc., asomarse a los recipientes que se utilizan para transportar el concreto para observar el revenimiento real, etc.

Para el colado de estos elementos, por el poco volumen de concreto a usar, se elabora en la obra en revolventoras pequeñas, operación que se debe controlar, observando la forma de dosificar, zona donde se realiza, etc.

Cuando el colado se realiza con concretos proporcionados por camiones revolventora, ocurren situaciones en las que es fácil se violen las especificaciones al respecto.

Ocasionado por el poco volumen y a la dificultad que representa el llenado de las formas, sumando la gran cantidad de concreto que isto transporta, que es depositado en una artesa, de la cual se llenan los recipientes (botes) para llevarlo a la zona de colado, operación que lleva un largo tiempo, provocando que el concreto de la artesa se vaya deshidratando, e iniciando su fraguado.

Material que el constructor pretende no perder y trata de rehabilitar para seguir usándolo, picando con pico para disgregarlo y vertirle una lechada de agua cemento, práctica que nunca se debe permitir, por las consecuencias que pueden tener en la estructura, si se usan materiales en ese estado.

Una vez efectuado el colado, el descimbrado se debe controlar para que se lleve a cabo en los tiempos estipulados.

El paso siguiente es colocar la cimbra de la losa, y se realiza conforme avanza el colado de los elementos, prácticamente sin la autorización del supervisor, pero si bajo el control de éste, para evitar en lo posible prácticas que vayan en contra de la calidad de la obra.

El supervisor debe recordar al dar o emitir una orden al constructor, por buena que ésta sea, si no es controlada y supervisada, nunca se tendrá la seguridad de que ha sido cumplida o en que grado se tomó en cuenta para su ejecución.

III.4.2. CIMBRAS EN SUPERESTRUCTURA.

Estas deben cumplir con lo especificado en el caso de las cimbras de la sub-estructura además de lo siguiente:

Una vez terminado el enrase de los muros de tabique, colado de los elementos de concreto confinantes, columnas, etc., se le autoriza al constructor el inicio del cimbrado de la losa de entrepiso o azotea según corresponda; para lo cual ya todos los elementos revisados, han cumplido con el proyecto y especificaciones respectivas.

Durante la ejecución de la cimbra, aunque el procedimiento constructivo es responsabilidad del constructor, el supervisor debe cuidar se efectúe de manera que reúna las características requeridas cumpliendo con las especificaciones de la obra, entre las que se enumeran las siguientes.

-. El estado de la madera sea el adecuado para tener un colado seguro y de buen aspecto final.

-. Que ésta se engrase o se le aplique alguna sustancia para evitar que se adhiera al concreto, y así tener una mayor facilidad en el descimbrado, y evitar mal aspecto en el terminado del colado, que redunde en retrasos y baja calidad de la obra.

En esta etapa, al poder observar el enrase y coronamiento de los diferentes elementos que conforman ese nivel, al caminar sobre las tablas que constituyen la cimbra de la losa, es posible detectar los casos en los que se dejaron cortas las puntas de las varillas de las columnas u otros elementos que deben continuar hacia los niveles superiores, situación que ocurre por no haberse detectado al efectuar la revisión para autorizar el colado de los mismos.

Al localizar la falla se procede a su corrección ya sea demoliendo parcial o totalmente el elemento que contiene las varillas con el traslape escaso, según sea la recomendación de los asesores, o tratándose de varillas de diámetros grandes, se tiene la opción de poder soldar una varilla para subsanar la falla.

La revisión de la cimbra en forma oficial se efectúa una vez que se ha habilitado el armado de la losa, trabes, etc., para así inspeccionar, cimbras, contraflechas, costados, armados, instalaciones, etc.

Al llevar a cabo dicha revisión se encuentran las siguientes anomalías:

CIMBRAS DESNIVELADAS Y SIN CONTRAFLECHAS.

Se efectúan por medio de escantillones tomando como referencia el nivel del edificio, marcado por hilos tensados colocados en la parte inferior de ésta, con los cuales se van revisando los niveles de proyecto que debe tener, así como las contraflechas estipuladas.

Al no estar correctas, se la comunica al constructor y se suspende la revisión hasta que se corrija la falla.

No es conveniente continuar la revisión, por la facilidad de olvidar este tipo de correcciones, al no poderse detectar a simple vista, si ya se efectuó.

En ocasiones el constructor sugiere que los niveles de la cimbra se revisen realizando el trabajo sobre la cimbra, con ayuda de un nivel fijo y estadales, acción que no resulta del todo satisfactoria, debido a que ya estando habilitado el armado, andadores, instalaciones, etc., la colocación del aparato y de los estadales no es del todo confiable, agregando que el personal obrero continúa realizando trabajos, para detallar la zona a colar, produciendo movimientos que desnivelan el aparato, ocasionando imprecisión en las lecturas, con el consecuente retraso por estar renivelando el aparato.

Se debe recordar que las diferencias de nivel para dar las contraflechas son de pequeña magnitud, para su medida se requiere de cierta precisión que no se puede obtener si el apoyo, no está firme.

COSTADOS DESALINEADOS.

Deben estar en una línea recta (a reventón), pero el constructor por no colocar un hilo que lo determine referencia que debe permanecer para efectuar la revisión, presenta tramos desalineados formando una línea quebrada.

También ocurre por la costumbre de algunos carpinteros de no fijar los costados únicamente los sujetan con alambres en la parte superior, clavando una tira de madera en la parte inferior por fuera del costado, esperando que con el empuje del concreto, estos queden plomeados, situación que nunca ocurre, presentando al descimbrarse una línea quebrada con tramos desplomados.

Razón por la cual nunca se debe permitir esta práctica, por la apariencia final que presenta al descimbrarse.

CIMBRA DE CONTACTO EN MAL ESTADO.

Ya se explicó en el caso de la cimbra de la cimentación las razones por las que el constructor, trata de usar este tipo de cimbra, consultar inciso correspondiente.

En el caso del cimbrado de las losas, cuando se encuentra madera de contacto con partes dañadas o con quedades, si no es considerable, se le permite al constructor repararlo, ya sea enyesando la superficie por corregir para dar un acabado más terso, y en las quedades taponarlas con hojas de lámina, clavadas a la cimbra, esto se permite para evitar el tener que retirar las piezas dañadas, cuando ya existe el armado y prácticamente todas las condiciones para efectuar el colado.

Esta práctica se debe permitir sólo en casos muy especiales y condicionando al constructor que solamente en esa ocasión se le permitirá.

COSTADOS HABILITADOS CON TARIMAS, POLINES U OTRAS.

Se debe vigilar que los costados de las trabes, losas, etc., sean partes habilitadas exprofeso como tal, no permitir el uso de polines sobrepuestos, tabiques o blocks encimados, tarimas de poca longitud y más altas de lo requerido, por la dificultad que acarrea el evitar que se muevan por la acción del vibrado, además del mal terminado que dejan en la pieza colada en esas condiciones.

Al encontrar en obra este tipo de cimbrado, se debe comunicar al constructor, la obligación de corregirlo por no cumplir con las especificaciones respectivas, para poder continuar con la revisión.

FALTA DE COSTADOS INTERIORES EN DALAS SOBRE MURO.

Es una práctica muy común el no colocar un costado de ajuste para efectuar el colado de las dalas de enrase de los muros, al realizar conjuntamente el colado de la losa, esto sucede en los casos que se usan tarimas para formar la cimbra de contacto de la losa, en el cual el constructor considera que el barrote de la tarima puede funcionar como costado de la dala, cosa que no sucede por ser de diferente altura, provocando que la parte inferior de la dala quede sin cimbrar.

Solucionando el constructor esta deficiencia con bolsas de papel del cemento, unicamente las humedece y las mete en los huecos que hayan quedado, solución que ocasiona el encontrar secciones de dalas totalmente cortadas.

Se debe comunicar al constructor esta deficiencia y corregir colocando un costado de madera para evitar que el concreto salga por la carencia de esas piezas.

ALTURA INSUFICIENTE DE LA CIMBRA DE LOS COSTADOS O FRONTERAS DE LAS LOSAS.

Esta falla no es común, pero cuando ocurre y no se detecta antes de iniciar el colado, se viene a delatar cuando el concreto empieza a escurrir al llegar a la orilla de la losa.

situación que trae un gran desconcierto en el personal, por esto y debido a la premura por evitar su caída se colocan costados improvisados por lo general mal ubicados y fuera de posición, obligando una vez descimbrado a efectuar correcciones y recortes para dar un adecuado corte de colado.

Para evitar este tipo de fallas el supervisor de campo no debe olvidar que siempre se deben revisar las dimensiones de la cimbra para determinar con exactitud si se están dando las magnitudes marcadas en los planos.

CORTES DE COLADO MAL ACONDICIONADOS Y FUERA DE LUGAR.

Se deben prever los cortes de colado, preparando una frontera de madera en forma vertical, que permita en su caso definir los dos lechos de armados que se contemplan en puntos cercanos a los apoyos, siendo la zona en la que se estipula poder efectuarlos, tratándose de una losa o trabe, por lo común a un quinto del claro entre apoyos, vigilando se coloquen todas las preparaciones y refuerzos especificados.

En la realidad la mayoría de las preparaciones, sólo se limitan a ser una serie de pedazos de polin amarrados a las varillas en los que no se distingue los dos lechos de varilla que debe existir, y mal localizados encontrándose al centro del claro o en otro pero no en el especificado.

Es importante cuidar esta preparación, que en muchos casos no se prevee, y sólo hasta que se está terminando el colado, se trata de definir una zona para efectuar el corte, trayendo como consecuencia mala localización y elaboración del mismo.

Situación que provoca el tener que llevar a cabo demoliciones para definir un corte de colado en la zona especificada, con la orientación correcta, así como para formar los dos lechos en el armado en el caso de las losas.

FALTA DE CHAFLANES U OTROS PARA GOTEROS, OCHAVADOS, ETC.

Es muy común el no colocar las piezas especificadas de madera u otras, para formar los goteros olvido que ocasiona una vez efectuado el colado una gran laboriosidad y dificultades para conformarlos, provocando gastos no considerados por el constructor.

Se debe cuidar este aspecto, por el funcionamiento y trascendencia que acarrea el no tener un gotero en el elemento que lo requiere, y por lo general cuando se elabora posterior al colado queda mal conformado y con un acabado inadecuado.

En los casos que se encuentre su falta se debe exigir su colocación antes de efectuar el colado.

ENRASE DEL COLADO DE UN ELEMENTO VERTICAL DEL NIVEL INFERIOR ABAJO DEL NIVEL DE PROYECTO.

Esto se detecta con facilidad cuando se camina sobre la cimbra de la losa, al observar hundido el nivel de enrase de un elemento de eje vertical, respecto al nivel de la cimbra, que de no detectarse y colar en esa condición, ocasionaría que el concreto escape por la abertura que queda entre éstos.

Siendo éste uno de los casos que el constructor manda tapar a base de pedacera de papel remojado, con las consecuencias ya descritas.

Al detectarse el error, se debe comunicar al constructor la necesidad de colar el enrase faltante antes de poder continuar los trabajos de habilitación de la cimbra de la losa.

Una recomendación que se hace al constructor, para evitar estas fallas y que la junta de colado entre éste y el elemento a colar se delate en exceso, es la de terminar el enrase del colado de un elemento de eje vertical, un centímetro arriba del nivel de la cimbra del elemento que la corona o enrasa.

A continuación se enumeran una serie de prácticas y costumbres, que se encuentran en la elaboración de las cimbras para las losas, trabes y todo elemento de eje horizontal de la superestructura.

Haciendo la aclaración de que no es responsabilidad directa del supervisor de campo, por tratarse de procedimientos constructivos, según hace saber en su oportunidad el constructor, cuando se le marca en el campo; pero que su práctica puede resultar de graves consecuencias tanto para la seguridad de la obra, como económicas.

CIMBRA CON CONTRAVENTE O INSUFICIENTE O SIN ESTE.

Es común encontrar la cimbra de una losa con altura hasta de unos cuatro metros sin contravente, por considerar los constructores que éste es sólo para cimbras de mayores alturas.

En la práctica solamente colocan unas cuantas tablas, para ir levantando algunos marcos formados con polines, y cuando esto se logra, se olvidan y ya no piensan en ningún contravente.

Cuando el supervisor detecta esta falta de contravente, debe comunicarlo al constructor y dejar constancia escrita de ello.

PIES DERECHOS CORTOS, COMPLETADOS CON ALGUN MATERIAL.

Es común en la cimbra de las losas, cuando los pies derechos están faltos en su longitud desde unos centímetros hasta un metro o más, que el constructor coloque bancos, formados por la acumulación de blocks, tabiques o cualquier otro material, para alcanzar la altura requerida. Piezas que sólo se están, encajaladas y sueltas, situación que llega a provocar durante los colados, que las partes se deslicen, con el consecuente hundimiento parcial de la cimbra, ocasionando la caída del concreto, y la inevitable suspensión del mismo, hasta corregir la falla, difícil de lograr por estar la cimbra soportando un concreto aún sin fraguar.

Situación que provoca en muchos casos el tener que dar salida a un mayor volumen de concreto, lavar la cimbra y armados con agua a presión para, corregir la falla y localizar los cortes de colado. Este error ocasiona pérdida en tiempo y en lo económico.

La práctica de soluciones como las anteriores debe pugnarse porque no se efectúe en la obras, recalcando al constructor las consecuencias que pueden acarrear, en el caso de usarse dejar constancia escrita de esta advertencia.

Otra solución que se encuentra en las obras cuando quedan cortos los pies derechos, es la que éstos se completan con madera del mismo tipo del elemento, pero la unión se realiza en forma defectuosa, se empata a tope un tramo de polín uniéndolo con un pedazo de tabla fijándolo con clavos, sin considerar número alguno, ni se encacheta, etc. Ocasionando fallas semejantes a las anteriores.

Es también costumbre para completar la altura de los pies derechos cuando faltan algunos centímetros, el uso de pequeños pedazos de madera cuñas, que por especificación deben ir clavadas para evitar se salgan de lugar.

Operación que raras veces se efectúa, ya que por lo general se meten sueltos, encontrándose cuando se está llevando a cabo la revisión, pies derechos colgados de la cimbra superior, por la pérdida de las piezas que lo completaban.

El supervisor debe evitar estas prácticas por los constructores, que pueden provocar daños de gran trascendencia para la calidad y seguridad de la obra.

APOYOS INSUFICIENTES EN LA CIMBRA DE UNA LOSA.

Sucede cuando el ritmo de trabajo de una obra es muy intenso, o cuando tiende a haber escasez de ciertos materiales, cimbras, polines, etc. Es cuando sumando la inexperiencia del constructor, trata de usar el menor número de pies derechos y refuerzos en la cimbra que está elaborando, colocándolos tan separados que se puede caminar libremente entre ellos sin dificultad, por haber suprimido un pie derecho por cada tres, o alguna otra combinación que se le ocurra.

Práctica que el supervisor de campo, debe hacer notar de inmediato al constructor para que sea corregida.

Dejando constancia escrita y aunque resulte obvio el recalcarlo, esta nota que se deja debe ser firmada por el constructor antes de iniciar el colado.

Es por lo anterior recomendable que el supervisor de campo, efectúe un recorrido por la parte de abajo de la cimbra antes de realizarse el colado, para así detectar cualquier defecto del cimbrado, como pueden ser huecos en la cimbra, falta de puntales, de costados, etc.

Para evitar existan fallas que tengan un efecto de grandes proporciones en la obra, es conveniente hacer notar al constructor la conveniencia de tener un equipo de carpinteros durante el colado, vigilando el comportamiento de la cimbra por la parte de abajo, para en el caso de detectarse alguna falla se pueda atacar de inmediato para su corrección, antes de que se provoque un colapso.

Es conveniente, al supervisor se cerciore de este control, aunque no es necesario se meta abajo de la cimbra, sólo debe constarle que se está efectuando.

III.4.3. ARMADOS DE LOSA Y TRABES.

En este inciso, se involucran todos los armados que conforman las losas y elementos estructurales integrados a ésta, trabes, faldones, etc.

Ya terminada la cimbra, el constructor inicia el armado, paso que no requiere autorización, pero siempre bajo la observación del supervisor para aclarar o detener, si existen dudas o alguna violación a las especificaciones, etc. que produzcan merma en la calidad de la obra.

Durante la habilitación se llegan a encontrar las siguientes prácticas, que se deben evitar.

- Iniciar el armado, sin haber aplicado aceite o grasa a la cimbra según se especifica, o iniciar cuando se acaba de aplicar y aún no se seca, lo que ocasionará la contaminación de la varilla al ser colocada.

Al detectar dichas anomalías, se debe comunicar al constructor, y detener los trabajos para su aplicación o secado.

- Iniciar el armado sobre una cimbra cuya superficie se encuentre en mal estado, con huecos, juntas abiertas, tablas sueltas, etc., se debe arreglar antes de continuar.

- Usar varilla no autorizada, se debe desechar, no permitir su uso.

- Usar varilla oxidada, sucia o contaminada. Se debe limpiar, fuera del área de trabajo, antes de permitir su uso.

- Iniciar armado, sin haber terminado el colado de los elementos verticales del nivel inmediato inferior.

- Iniciar colocación de varilla, en el sentido equivocado.

Lo que ocasionará una posición final de los lechos de la varilla, que no cumplirá con los penales especificados.

Se debe cuidar y explicar al constructor en que sentido y que grupos de varillas se deben desplantar primeramente, para lograr un armado correcto y fácil en su realización.

Una vez que el constructor considera terminado el armado de la losa y elementos integrados, al solicitar la revisión para poder realizar el colado, se encuentran las siguientes violaciones, y que el supervisor debe cuidar no sucedan.

Al hacer la solicitud, la cimbra, armado, instalaciones correspondientes, etc., deben estar totalmente terminadas y limpias, situación que el supervisor debe constatar antes de iniciar la revisión y no efectuarla, hasta que reúna las condiciones antes dichas.

Durante la revisión, se llegan a encontrar las siguientes fallas y deficiencias, iniciando por las más frecuentes.

FALTA DE BASTONES EN LOSAS SOBRE LOS APOYOS.

Es una de las fallas más comunes en los armados de las losas de entresijos o azotea, el faltar las varillas que complementan el armado negativo especificado en los planos y que se localiza sobre los apoyos. Es fácil detectar su falta, mediante la observación del armado que va sobre los muros o trabes, y que por su trabajo se coloca en el lecho superior.

Si esta falla se observa como sistemática, se suspende la revisión hasta su corrección, por la importancia de su función estructural, razón por la cual se debe tener la seguridad de su arreglo. En ocasiones la falta no es en número de piezas, pero sí en la longitud, por lo general la dimensión faltante corresponde precisamente a la longitud de anclaje correspondiente al diámetro de la varilla usada.

Consultar la parte correspondiente en la sección de sub-estructura.

En lo siguiente se enumeran una serie de fallas y violaciones que ocurren en las trabes, similares a las que se encuentran en las contratrabes, razón por la cual sólo se señalan éstas y se recurrirá al inciso correspondiente en cimentación, para su descripción.

- . FALTA DE BASTONES PARA COMPLETAR ARMADO NEGATIVO.
- . LONGITUD DE BASTONES MENOR A LO ESPECIFICADO
- . ESTRIBOS FUERA DE LA SEPARACION MARCADA EN PLANOS.
- . ESTRIBOS INCLINADOS, DESFASADOS 90 GRADOS, CON RESPECTO A LO ESPECIFICADO.
- . TRASLAPES O ANCLAJES INSUFICIENTES.
- . ARMADOS CORTADOS PARA PERMITIR COLOCACION DE OTROS O PARA PASO DE INSTALACIONES
- . FALTA DE PASADORES, PARA TRABAR ARMADOS.

FALTA DE CALZAS Y SILLETAS.

La falta de calzas es tan común, que una gran parte de los constructores no saben de su uso, para resolver esta anomalía durante el colado tratan de levantar el armado con alguna herramienta, gancho, martillo, etc., para permitir que el concreto penetre abajo de éste para dar el recubrimiento especificado, lográndose en raras ocasiones, resultando que al descimbrar las losas, y observarlas por la parte de abajo, las varillas en varias zonas quedaron a la vista, por la carencia de calzas, para lograr un recubrimiento adecuado.

Situación que a la larga provoca corrosión en la varilla por efecto de los agentes atmosféricos o por los mismos materiales que se utilizan para dar los acabados.

Se deben proteger las varillas con una lechada de cemento, o similar, para evitar en lo posible su corrosión, es aconsejable aplicar un aplanado con una mezcla de mortero, cemento y arena.

Estas soluciones se aceptan ante la imposibilidad de poder una vez que ya se ha colado la losa, aplicar un recubrimiento adecuado a las varillas que han quedado descubiertas.

En el caso de las silleas al faltar éstas o colocarse en forma muy precaria, ocasiona provocado por el tránsito que hay durante el colado, (aunque se deben usar andadores, situación que no es muy común), se pisa el armado superior dando como resultado que la separación entre los dos lechos que debe existir, prácticamente

desaparezca según se puede constatar en demoliciones efectuadas, que presentaban esta deficiencia.

Debido a la importancia que tiene, la conservación de la posición dentro del elemento a colar del armado, es menester que el supervisor tenga especial cuidado para que se coloquen en número suficiente estas piezas, para lograrlo.

En el campo su colocación, es motivo de gran reñencia por parte del constructor, argumenta que levantando el armado con alguna herramienta durante el colado es suficiente, pero como ya se mencionó la práctica demuestra que esto no funciona por la dificultad al tratar de hacerlo o por olvido.

ARMADO DE RAMPAS DE ESCALERAS MAL ORIENTADO.

Esta falla ocurre cuando la losa y elementos integrados no se vuelan conjuntamente con la rampa de la escalera, ya que sólo se dejan ancladas las varillas que van a conformar el armado, situación que provoca el encontrarlas orientadas con un ángulo diferente al marcado y en el peor de los casos se olvida dejar varilla alguna como anclaje.

En cualesquiera de los dos casos anteriores, el error obliga a la demolición parcial del elemento en el cual se debe anclar el armado faltante o mal orientado, es por esto importante al efectuar la revisión de las varillas para la rampa, que el trazo de ésta se haya efectuado, para tener una referencia confiable sobre la cual basarse, para cotejar la posición.

FALTA DE ANCLAJE DE LAS VARILLAS DE CASTILLOS QUE NACEN EN ESE NIVEL.

Es una falla frecuente la falta del armado de los castillos que confinan los muros que inician su desplante en ese nivel, violación que ocurre por la costumbre de ubicarlos basándose únicamente en los planos estructurales, en los cuales no se detectan los muros que podrían servir de referencia para su localización.

Consultar al respecto en el inciso correspondiente en sub-estructura.

FALTA DE REFUERZO EN HUECOS PARA DUCTOS.

En la revisión de los armados iniciales las varillas que se deben colocar para limitar los huecos por los que pasarán las tuberías de las diferentes instalaciones, el constructor no las coloca sino hasta después de la indicación del supervisor.

Es conveniente efectuar la revisión de los pasos que por lo general se concentran en las zonas correspondientes a baños, cuarto de instalaciones, etc.

Se localizan en las trabes o en algún otro elemento de limitada dimensión, siendo por ello importante que estén contruidos antes del colado, por las consecuencias que acarrea el fabricarlos posteriormente, provocando en ocasiones el seccionamiento del mismo para poder albergar el ducto, además de la imposibilidad de colocar el refuerzo especificado.

SUPRESION DE NERVADURAS EN LOSAS.

En las losas encajonadas, se tiene la costumbre de iniciar el trazo de las nervaduras a partir de un eje de columnas haciéndose la repartición hasta llegar a la siguiente y al no existir espacio suficiente para albergar todas las nervaduras marcadas en planos, se suprime la o las del extremo sin importar de cual se trate, sin considerar las consecuencias que esto acarree en cuanto a su funcionamiento estructural.

Siendo por lo anterior, importante que el supervisor considere todos y cada uno de los armados de las nervaduras, concentrándose en las que desarrollan un mayor trabajo estructural.

Cuando se detecta que se ha suprimido una nervadura que desarrolla una importante función estructural, se la comunica al constructor tener que colocarla y si así se requiere por una falta de espacio se suprimirá una nervadura que tenga un menor trabajo estructural.

Esta corrección se traduce en tener que rehacer una zona de armado y casetones, por las diferencias de sección que luego existe entre las nervaduras de orilla y las centrales.

LONGITUD INSUFICIENTE DEL ARMADO DE LOS CAPITALES.

Es frecuente e importante este tipo de falla, y ocurre debido a que por costumbre el constructor (fierro), corta la varilla de una longitud igual a la distancia que hay del paño de la columna a la nervadura más cercana dimensión que puede variar debido a la forma de trazo, para localizar la ubicación de las nervaduras.

Además es factible no corresponda a la marcada en los planos.

El supervisor debe observar que esta longitud sea la especificada en planos o mayor.

Se hace la siguiente observación para que se tenga una idea de la trascendencia de este armado. En edificios colapsados por el efecto de los sismos, contruidos con este sistema en los que se detectó esta insuficiencia, se observó que la fisura que provocó la falla rodeó el extremo del armado del capital, algo que no hubiera ocurrido si se ha tenido la longitud especificada.

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

Quando se encuentra una longitud menor a lo marcado en planos, se debe completar a dar la medida especificada, trasladando varillas para lograrlo o sustituyendo el armado, para cumplir con lo estipulado.

Se debe poner especial interés en que estas violaciones no ocurran, por la trascendencia que puede tener.

En campo, se observa que el constructor, no da importancia a este tipo de armado, lo considera totalmente secundario.

COLUMPIOS O BAYONETAS MAL ELABORADAS.

Los columpios no tienen la forma indicada, provocando que el armado sobrepase el espesor de la losa a colar, situación que ocasionará de no detectarse oportunamente, que el armado en esa zona quede fuera del concreto una vez efectuado el colado.

Se debe corregir esta falla, antes de continuar la revisión del armado, por lo común cuando ésta aparece es de tipo repetitivo.

La corrección se debe de efectuar mediante el uso de dos grifas simultáneamente, para lograr dar la forma adecuada al columpio.

ARMADOS SUCIOS O CONTAMINADOS.

Los armados del elemento de eje vertical por colar sucios (columnas, castillo, etc.), cuando ya se ha colocado la cimbra y armado la losa, acción que no se debe permitir.

Al igual se encuentran armados contaminados, por aceite, grasa, etc., sucede por la aplicación de sustancias a la cimbra para facilitar el descimbrado, una vez colocado el armado.

O por iniciar el armado, cuando éstas aún no se han secado lo suficiente, para evitar que contaminen las varillas, por el tránsito del personal que está efectuando los trabajos.

En estos casos se debe limpiar totalmente, (ver detalles en inciso correspondiente en subestructura).

PASOS HABILITADOS CON TABIQUES, PEDACERIA DE MADERA U OTROS.

Es una costumbre muy generalizada, el colocar cualquier tipo de material para conformar los pasos en los diferentes elementos estructurales, pero que no cumplen con lo especificado para esos casos, como son cajas de madera con la forma y dimensiones estipuladas en los planos.

Conformándose el constructor en colocar un atado de tabiques o pedazos de polin, etc., sin la seguridad de poderlos fijar para evitar se salgan de posición, bloqueando la entrada del concreto y perdiéndose el trazo correcto.

Se debe recalcar al constructor la obligación de usar las piezas especificadas para conformar los pasos en los elementos que atraviesan las diferentes instalaciones. Para evitar por perder su localización la demolición parcial de éstos.

CASETONES DESALINEADOS Y SUELTOS EN LOSAS NERVADAS.

Deben estar alineados y fijos, situación que no sucede en ocasiones, presentando una línea sinuosa, que de dejarse, daría por consecuencia el estrangulamiento en varias zonas de las nervaduras, se deben alinear para dejar el ancho de la sección especificada.

Cuando no se fijan correctamente o se dejan totalmente libres aún en el caso de los casetones de concreto situación en la que el constructor argumenta que éstos no se muevan por la acción del vibrado, debido al peso de estos.

Suposición que no es real, y que queda manifiesta al efectuar el descimbrado de la losa, y observar que muchos de los casetones se movieron de su lugar.

Se debe exigir al constructor fijar los casetones, independientemente del material con que estén constuidos para evitar se salgan de la posición de proyecto.

III.4.4-. COLADO DE LOSAS Y TRABES.

Ya revisada la zona a colar, y teniendo el constructor los elementos y personal para poder efectuar el colado, considerados para la sub-estructura, para este caso, además los siguientes.

- Referencias para controlar el comportamiento de la cimbra, y así detectar asentamientos u otros.

- Considerar el largo de las varillas de las columnas que continúan hacia arriba, para evitar al colar con bacias y gruas viajeras, jalarlas, ocasionando daños a la cimbra, y por consecuencia detener el colado, por los daños ocasionados.

- Tener accesos, andamiajes adecuados y seguros para el personal obrero, técnico, supervisores, etc.

- Presentar un plan de colado, en el que se defina entre otros, por que zona se va a iniciar el colado y en cual se piensa terminar, para tener previsto el movimiento de los trabajadores y que éstos tengan una salida franca, sin tener que pasar sobre éste.

Situación que ocurre con frecuencia por no haberse previsto antes de iniciar el colado.

Ya durante el colado, se encuentran diferentes violaciones, que es tarea del supervisor no permitir.

Partiendo de las mas comunes, tanto cuando se cuela con concreto elaborado en obra o con el proporcionado en ollas, (cañón revolvedora, etc.).

Como ya se ha indicado en colados de cierta magnitud, por lo general se cuela con concreto de ollas, ya sea bombeado por medio de gruas y bacias, acarreado en recipientes por gente, etc.

Razón por la cual se hará mayor hincapié en concretos surtidos en esta forma.

Desde su llegada a la obra, debe ser controlada por el supervisor, para evitar las siguientes violaciones.

- No tomar en cuenta el tiempo de elaboración, que se estima como el transcurrido desde la salida de la planta de premezclado, hasta el momento que se va a vaciar para ser utilizada en el colado, el cual debe cumplir con el especificado.

- Agregar agua al concreto, preparado en planta, al detectar el constructor, al iniciar el vaciado, que éste llegó con un revenimiento muy bajo o por que lo observa muy seco, práctica que no se permite según sea ha explicado en el inciso correspondiente en sub-estructura.

Durante la ejecución del colado, la supervisión llega a detectar las siguientes violaciones o deficiencias.

En el colados de losas ocurren fallas provocadas, principalmente por el hecho de estar colando a una cierta altura y no analizar, los efectos que esto puede acarrear.

CORTES DE COLADO INDEFINIDOS POR EL DESPLOME PARCIAL DE LA CIMBRA.

Por la caída parcial de la cimbra, hundimientos, desplomes, etc; el colado se debe suspender y buscar la ubicación de los cortes de colado para que cumplan con las especificaciones, colocando las fronteras necesarias y desalojar el concreto excedente, lavando la zona con agua, para proceder a arreglar la falla y posteriormente continuar el colado.

DESCIMBRADO TOTAL O PARCIAL DE UNA LOSA ANTES DEL TIEMPO ESTIPULADO.

Es común durante el transcurso de una obra, debido a múltiples razones, escasez de madera, por comodidad, etc., que los carpinteros quiten alguno o algunos pies derechos o francamente retiran toda la madera, dejando únicamente un o unos puntales al centro de las losas de cimbras que aún no cumplen con el tiempo requerido para que esto deba suceder, lo hacen para completar obra que se está elaborando.

Práctica que el supervisor debe cuidar para que no suceda por las consecuencias que pueda tener, a la vez que se están violando las especificaciones estipuladas.

III.5-. INSTALACIONES.

Se tratarán las instalaciones básicas que se encuentran en una obra de edificación, y que corresponda al supervisor de campo, controlar, calificar, resolver, etc.

Entre las que se encuentran hidráulicas, sanitarias, eléctricas, telefónicas, T.V, gas, etc.

Es menester hacer la siguiente observación con respecto a otro tipo de instalaciones que se pueden encontrar en las construcciones en las que interviene un ingeniero civil, fungiendo como supervisor de campo.

Instalaciones que pueden comprender elevadores, montacargas, aire acondicionado, tuberías para gases, salas de rayos "X", etc; en las que la elaboración de los trabajos y montaje corresponde a una compañía o técnico especializado en la rama, en la cual el supervisor de campo, por lo general no interviene directamente. Sólo le corresponde, cotejar que se estén ejecutando oportunamente y que no se dañe ninguno de los trabajos que ahí se desarrollan.

Las instalaciones que corresponde al supervisor de campo vigilar, deben ser controladas desde su inicio, ya que en la construcción de edificaciones, prácticamente se inician con la obra, como son los drenajes, acometidas de agua, luz, teléfono, etc.

Se deben considerar cada una de ellas, para que ocurra de no detectarse oportunamente como sucede con los drenajes, que los ramales de la edificación, estén abajo de la cota de los colectores generales lo que ocasionará que las aguas de desecho no podrán ser desalojadas.

La parte que corresponde al supervisor, se resume en lo siguiente:

- Conocer que cantidad y tipo de instalaciones lleva la edificación, en dónde se ubican, para que al llegar a efectuar una revisión, ya se tenga conocimiento del tipo que se va a encontrar en

la zona, por donde ~~buzentas y~~ de que se trata (tuberías, pasos, ductos, contactos, etc.). Así en esa forma evitar fálte parcial o totalmente una instalación.

Una vez cumplida la recomendación anterior el supervisor considerará lo siguiente durante la ejecución de la obra.

- Cotejar cada que se juzgue conveniente, que las partes componentes de las instalaciones colocadas, cumplan con lo marcado en planos y con las especificaciones (marcas de fábricas estipuladas, tipo de material, diámetros, etc.).

- Que las instalaciones consideradas en la zona, se estén ejecutando oportunamente, dejando pasos en los diferentes elementos estructurales, colocar tuberías, etc.

La importancia que tiene el que se inicien las instalaciones en el momento oportuno y adecuado, es el de evitar en lo posible demoliciones o rupturas en los diferentes elementos que conforman la estructura, al realizar los trabajos correctivos, para alojar las instalaciones que no se colocaron.

Al igual puede ocurrir que se dañen las partes colocadas, por haberse efectuado el trabajo con antelación a lo estipulado, al no estar protegidas por los diferentes elementos a construir, (muros, columnas, castillos, etc.), éstas se dañan debido a los mismos trabajos a efectuar, o por el tránsito del personal.

Como ya se ha indicado las diferentes instalaciones se deben controlar desde sus inicios, sin que esto signifique que se está aceptando como correcta, se debe efectuar aun una revisión y pruebas para que esto suceda.

Se inicia la descripción de las fallas e irregularidades que con mayor frecuencia se encuentran, en la revisión de una instalación dependiendo de la que se trate.

INSTALACION HIDRAULICA.

Para efectuar su revisión, es necesario que haya sido cargada con agua a una presión determinada, se controla por medio de un manómetro, y que ningún tramo de las tuberías o componente de ésta, haya sido cubierta por mezcla o recubrimiento, para así poder revisar toda la línea, uniones, etc.

Dentro de las normas y especificaciones a revisar en el caso de las tuberías hidráulicas podemos considerar:

En ramales interiores de baños y cocinas.

- Que todas las tuberías de agua fría, caliente, drenajes, conexiones, llaves, etc., sean de los materiales especificados, (cobre, galvanizado, etc.).

- En las conexiones especiales de bronce y galvanizado de rosca, se utilice sellante especial para juntas, no pintura u otros.

- Comprobar que las tuberías sean de los diámetros indicados en planos.

- Que estén ubicados los centros de las salidas de aguas de acuerdo con cada modelo de mueble que vaya a instalarse, cumpliendo con las tolerancias especificadas, especialmente revisar que los muebles que llevan salida de agua caliente y fría, estén equidistantes del aja de desagua y que sus alturas sean iguales.

- Que todas las tuberías horizontales estén a nivel y en caso de tener alguna pendiente, que ésta sea ascendente hacia las bocas de salida de los muebles.

- Vigilar que al efectuar cortes en los tubos sea retirada la rebaba interior con alguna herramienta adecuada ya sea con lima o con el aditamento especial que trae el cortador para este objeto.

- Cotejar que las conexiones de cobre no estén quemadas por efecto de los trabajos de la soldadura.

- Que cuando una conexión haya sido desoldada y se utilice nuevamente se limpien perfectamente sus bocas de conexión.

- No permitir doblesces en los tubos para evitar el uso de codos para los cambios de dirección.

- Que tan pronto se termine una instalación, se sellen los extremos libres, bocas de alimentación de los diferentes muebles, con tapones o terminar con un riplé aplanado en el extremo sobresaliendo del paño del muro terminado, para posteriormente hacer la conexión.

- Al efectuarse las pruebas de las tuberías, éstas se deben llenar con agua limpia y someter a una presión y tiempo determinado procurando cerciorarse de que la aguja del manómetro no esté pegada, para lo cual hay que aplicar unos golpecitos en la carátula o bien abriendo ligeramente la válvula colocada entre éste y la bomba de prueba. Es conveniente cerciorarse de que no haya una válvula cerrada entre el manómetro y las bocas de alimentación de los muebles.

Esta última observación en cuanto a la válvula debe siempre revisarse, por la costumbre de los plómeros que para evitarse trabajos extras en el caso de detectarse alguna fuga, cerrar ésta con lo cual nunca se detectará baja de presión en el manómetro o que por descuido quede cerrada al efectuar las pruebas.

- Una vez aprobados los ramales de las instalaciones, éstos deberán ser cubiertos con una mezcla a base de cemento-arena, principalmente las expuestas a golpes o aplastamientos y a las que vayan a recibir acabados o recubrimientos que en alguna forma puedan dañar las tuberías que cubrirán.

- Cuidar que los nipples que sobresalen de la pared no sean utilizados como apoyos de andamiajes.

- Que las columnas de tuberías no empotradas tenga la cantidad de abrazaderas especificada.

- Que en ningún caso alguna tubería metálica quede salpicada o recibida por mortero de yeso.

- Que las válvulas de compuerta queden con el vástago en posición horizontal.

Al efectuarse la revisión, que el constructor ha solicitado se encuentran las siguientes fallas o violaciones.

FUGAS EN LOS RAMALES DE LAS LINEAS DE CONDUCCION.

Esta es una de las fallas más comunes, ocasionada generalmente por soldaduras mal hechas, por no haberse estañado adecuadamente las partes a soldar o por alguna porosidad que presentan las conexiones.

Estas se detectan durante la inspección de todas y cada una de las conexiones efectuadas en las que además de observar la apariencia final después de haber sido soldadas, se deben tocar para poder percibir si éstas presentan goteos o humedad en su superficie, siendo ésta la única forma de localizar las fugas existentes que se delatan al bajar la presión registrada en el manómetro.

Aunque hay ocasiones en que puede haber fugas tan pequeñas que el manómetro prácticamente no las delata, sólo se detectan por medio de la exploración directa (tocándola).

Al localizar fugas se debe comunicar al constructor el tener que corregirlas, para posteriormente solicitar otra revisión.

TUBERIAS DANADAS (SECCION ESTRECHADA).

Este tipo de daños en las tuberías, es ocasionado por tratar de ahorrar conexiones (codos), en los cambios de dirección, en los que para no colocarla, doblan los tubos, provocando con esto que el tubo estrangule su sección. En este caso además de violar las especificaciones, provoca estrechamiento de la tubería y daño en la misma.

Práctica que no se debe permitir, y se debe indicar al constructor rehacer la línea dañada para reparar la violación, colocando las piezas necesarias para efectuar el cambio de dirección según se indique en planos y especificaciones.

CAMBIO DE DIAMETRO DE LAS TUBERIAS.

Es raro encontrar que se cambie el diámetro de una tubería en tramos grandes, pero si se encuentra que para completar los últimos centímetros de un ramal por razones no entendibles, colocan una reducción y completan con un pedazo de tubo de menor diámetro, aunque en ocasiones se llega a encontrar de un diámetro mayor.

En cualesquiera de los dos casos que se encuentre, no se debe permitir este tipo de prácticas por los problemas que pueden acarrear.

Se debe rehacer la línea para cumplir con especificaciones y lo marcado en planos.

LLAVES Y BOCAS ALIMENTADORAS FUERA DE POSICION.

Es una falla muy común el que las llaves de las regaderas queden hundidas en el recubrimiento de los muros, por no haberse considerado el espesor de ésta, (repellado, azulejo, etc.).

Provocando, que el chapetón o el volante no se puedan colocar, teniéndose que romper a lo largo de la tubería para poder efectuar la corrección, dañando azulejo, repellado, muro, tuberías, y tener que volverse a efectuar la prueba de los ramales afectados, suadiendo también que la reparación del recubrimiento o azulejo por bien que se ejecute siempre se resalta del resto del muro.

TUBERIAS RECIBIDAS CON YESO.

En los muros en los que el recubrimiento final es a base de mortero de yeso, cuando por éstos pasa una tubería metálica, las especificaciones marcan, ser recibida con una lechada de cemento o una mezcla del mismo material antes de aplicar el acabado para evitar su corrosión.

Especificación violada con frecuencia por el constructor, aún a sabiendas de que el tapado de ranuras es un concepto que se pega como tal.

Se debe revisar antes de la aplicación de cualquier recubrimiento en muros, la forma y material con que se taparon las ranuras y por consiguiente las tuberías, y así evitar posibles daños.

MUROS DANADOS POR RANURADO MAL EJECUTADO.

El constructor para obtener ahorros mal entendidos comisiona a personal no especializado (peones) a ejecutar el ranurado de los muros y debido a su inexperiencia realiza el trabajo con demasiada violencia, sin precisión en la dirección que lleva la tubería, sin idea de las dimensiones, etc. Ocasionando la demolición parcial de los muros a lo largo de la ranura.

Al detectar este tipo de daños el supervisor debe exigir además de la reparación del daño, que el constructor comisione a personal capacitado acorde al trabajo que se va a desempeñar.

Este tipo de daños se encuentra con frecuencia en las obras, y no sólo en los muros, si se atraviesa algún elemento de concreto armado, el trabajador ranura éste, sin importar armado alguno, sección del elemento, etc.

Por esto es importante recalcar la importancia de que el supervisor de campo, controle desde sus inicios la ejecución de los diferentes trabajos que se efectúan en la obra, visitándola y efectuando recorridos por todas las zonas de la obra con el fin de poder detectar las fallas y violaciones en que incurre el constructor o los obreros al ejecutar el trabajo.

ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO RANURADO Y ARMADOS CORTADOS.

Sucede cuando el constructor no considera el paso de tuberías antes de efectuar el colado de un elemento estructural; para que ésta ya hubiera quedado ahogada.

Se debe buscar una solución adecuada para cada caso para no provocar daños mayores en el elemento estructural. Las reparaciones se deben efectuar y en su caso, consultando a los asesores.

OLVIDO DE PASOS, DUCTOS, TUBERIAS, ETC. A SER CONTENIDOS EN EL SENO DE ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO.

Al detectarse el haber omitido la colocación de éstos, se debe buscar la solución más adecuada, con auxilio de los asesores, antes de que el constructor trate de solucionarlo, por lo general busca lo más sencillo sin importar los daños que ocasiona o del mal funcionamiento que tendrá la instalación.

TUBERIAS DE UN MATERIAL DIFERENTE AL ESPECIFICADO.

Se encuentra con frecuencia que el constructor cambia tuberías exteriores de fierro galvanizado por tuberías de cobre sin consultar a la supervisión, argumentando que son de mejor calidad que el especificado, la realidad es quererse evitar el efectuar roscas en las tuberías, cambio de material que puede ser determinante en el caso de haberse indicado el uso de material específico por la resistencia que presenta en los casos de tuberías exteriores, a los golpes o deterioros que puede tener por el tránsito de personas, ya durante el uso del inmueble.

III.5.2-. INSTALACION SANITARIA.

Sólo se consideran las fallas o violaciones más comunes y que se localizan en el área de la edificación, independientemente del material con el que se ejecuten entre otros tuberías de concreto, fierro fundido, fierro galvanizado, cobre, P.V.C. , etc.

Se debe considerar dentro de la revisión de una instalación sanitaria entre otros los siguientes puntos.

- Verificar la calidad de los materiales conforme a las especificaciones vigilando lo siguiente:

Los tubos de fierro fundido, tengan letrero, que identifique la marca en cada tramo y conexión.

Las tuberías galvanizadas, de cobre, P.V.C. y las conexiones ostenten las marcas aprobadas.

El sellante para las juntas, no sea pintura ordinaria, sino la apropiada para éstas.

- Las bocas de desagües estén correctamente localizadas, de acuerdo con cada modelo de mueble que vaya a colocarse con una tolerancia dentro de lo especificado.

- Se respeten las pendientes mínimas, de acuerdo con los planos y especificaciones.

- Los desagües de muebles que lleguen a un cáspol de bote entronquen a eje y lo más alto que sea posible en el caso de lavabos y fregaderos, pero en las regaderas con desagüe tipo tina o de lavaderos sin sifón propio, que el entroke al bote sea lo más bajo posible.

- En los cáspol de bote con coladera, no se omita el embudo interior cuando la instalación ya se haya dado por terminada, aunque éste puede no colocarse durante la ejecución de la obra.

- Tan pronto se termine el desague de un mueble, se proteja con tapones o tapas para evitar que se tape o asolve con desechos de la obra.

- Para la prueba de tuberías, se llenarán con agua limpia con un tirante y tiempo especificado, usando tapones para verificar que las juntas no tengan fugas o que las tuberías y conexiones, presenten porosidades.

- Comprobar que las juntas no presenten fugas, para lo cual se deben pasar los dedos por todas y cada una de ellas, especialmente por las que hayan presentado fallas en una revisión anterior.

En las tuberías de fierro fundido o conexiones, se permitirá al presentar porosidades, taparlas con algún compuesto específico para ello, o con soldadura eléctrica, pero si las presenta en exceso deberá ser sustituida.

- Las tuberías que se vayan a depositar en una zanja, se bajarán a ésta de manera que no se dañe por dejarse caer.

- Los tubos con campana se colocarán con ésta, aguas arriba, cuidando que no penetre tierra al interior.

- Los tubos colocados en el fondo de una zanja, se buscará estén apoyados a todo lo largo, nunca sobre piedras o pedazos de madera.

- Nunca se harán intersecciones de tubos en contracorriente y sólo con ángulos de 45 grados.

- Cuidar que el calafateo o juntos de los tubos se efectúe en la forma y con los materiales especificados.

- Corroborar el nivel y alineamiento de las tuberías, para que cumplan con lo especificado.

- Una vez terminada una sección de tubería de albañal constituida por tubos de cemento, se procederá a limpiar interiormente para quitar todo residuo de merla, taponándose para evitar su asolve o entrada de roedores, hasta su utilización.

- En cada instalación se presentan diferentes dificultades, y que el supervisor debe estudiar específicamente para su solución o auxiliarse de los asesores para ello.

Habiéndose planteado los requisitos mínimos a cumplir de una instalación sanitaria, se indicarán las fallas más comunes encontradas en éstas:

TUBERIAS DE UN MATERIAL DIFERENTE AL ESPECIFICADO.

Se encuentra en la obra que el constructor trate de cambiar las tuberías de hierro fundido por tubos de P.V.C. por la facilidad de su colocación y por el gran avance que logra en tramos largos y bajadas, justificándose con que tienen el mismo costo y son de una sola pieza.

No se deben permitir cambios en la naturaleza de los materiales componentes de una instalación, si no es con la aprobación por escrito del supervisor y con la anuencia del autor del proyecto de la instalación.

TUBERIAS CON CONTRAPENDIENTE O A NIVEL.

Al revisar una instalación sanitaria, se deben pasar niveles para determinar las pendientes de las tuberías y cotejar cumplan con las especificadas.

Es frecuente encontrar tuberías de drenajes principalmente en las charolas de los baños, que no cumplen con las pendientes especificadas al no haberse considerado al localizar los pasos en las trabes, las campanas de los tubos, lo que ocasiona el llegar a tener contrapendientes.

Estas fallas se deben corregir buscando la solución más adecuada, que va en función del defecto específico en cada caso.

Nunca se deben dejar drenajes con contrapendiente por las consecuencias que esto puede acarrear, (humedades, un foco infeccioso, etc.).

INSTALACION DE GAS.

Al supervisor de campo sólo le corresponde vigilar que se vaya efectuando oportunamente, y que no se dañe la estructura u otros por el peso de las tuberías.

Al concluir el constructor los trabajos, sólo se coteja que realmente así sea y que estén completos, que no haya tuberías enterradas y en caso de haberlas que cumplan con las especificaciones respectivas, que no pasen por locales habitables, que se hayan pintado con el color de proyecto, y que la ubicación del tanque sea la correcta.

El buen funcionamiento y responsabilidad de la instalación recaerá en un técnico o compañía especializada.

INSTALACION ELECTRICA, TELEFONO, INTERCOMUNICACION, ETC.

Todo tipo de instalación de la misma naturaleza o semejante a la eléctrica, debe cumplir con una serie de condiciones de las cuales una parte corresponde al supervisor de campo cuidar su cumplimiento y la otra parte a técnicos especializados.

Entre las especificaciones a cumplir se encuentran las siguientes:

- Usar el material especificado.
- Respetar el proyecto.
- Cuidar la localización y colocación (altura, profundidad, nivel, verticalidad, etc.) de tableros, interruptores, centros de carga, salidas de lámparas, contactos, apagadores, salidas de T.V., teléfonos, etc.
- Las salidas que no lleven alambreado, se deben dejar guiadas con el material especificado.
- LA instalación eléctrica una vez terminada, no debe presentar cortocircuitos, ni derivaciones a tierra.
- Los trabajos que se llevan a cabo durante la construcción, al supervisor corresponde cotejar se desarrollen oportunamente, cumpliendo con el proyecto, calidad de los materiales, y cuidar no se dañen los elementos y trabajos ya efectuados.

Una vez concluida la instalación eléctrica, se revisa cuando ya se han colocado todas las partes que la integran (fusibles, pastillas, contactos, placas, etc.) es decir cuando está en condiciones de uso.

Durante las revisiones se encuentran las siguientes fallas, partiendo de las más comunes.

CHASISES DE APAGADORES, CONTACTOS, ETC. SOSTENIDOS CON ALAMBRES.

Es una falla muy común, debido a la colocación errónea de las cajas (chalepas), que los anclan, al no considerarse el espesor de los aplanados, recubrimientos, etc., al quedar a mayor profundidad que el largo de los tornillos que deben sujetar al chasis y al no lograrlo se tenga que colocar pedazos de alambre para sujetarlo.

Se debe corregir para tener un acceso adecuado en el caso de una reparación futura, pero esto implica el tener que romper el recubrimiento, dañar acabados, etc. Razón por la cual este tipo de fallas no se corrigen por lo general.

PLACAS SOSTENIDAS POR TORNILLOS PARA MADERA.

Se deben cambiar por el aspecto que presentan, y por no cumplir con especificaciones.

FALTA DE FUSIBLES.

Es una práctica tan común que ya no se siente como una violación de las especificaciones, se acostumbra colocar en sustitución de éstos, alambres o monedas para puentear la corriente.

Se debe corregir colocando los fusibles y además prohibir esta práctica por el peligro que representa.

FALTA DE GUIA EN SALIDAS ESPECIFICADAS CON ESTA.

Es común el olvidar guiar las así especificadas, y pasar desapercibidas al supervisor en el momento de la revisión.

SALIDAS DE CONTACTOS U OTRAS SIN CORRIENTE ELECTRICA.

Con un probador de corriente se deben revisar todas las salidas de centro, contactos, etc., observando en cada una que realmente están conectadas al circuito en función.

Por razones no explicables se llegan a encontrar salidas de contactos, arbotantes u otros que no fueron alambrados o conectados a los circuitos en uso.

III.6-. ACABADOS Y OTROS.

Sólo se tratarán en forma muy general, debido a la gran cantidad y variedad de éstos así como tan diversas especificaciones, a considerar para cada uno de ellos.

Así se consideran todos aquellos conceptos de obra que no tienen algún funcionamiento estructural dentro de la construcción.

Entre los que se encuentran los siguientes:

- . Aplanados.
- . Pisos.
- . Pintura.
- . Accesorios de baños y cocinas.
- . Herrería y Aluminio.
- . Carpintería.
- . Vidriería.
- . Mobiliario de baños y cocinas.

Como se observa en los conceptos listados sólo se consideran los acabados básicos, encontrados en el común de las obras de edificación, no se detalla ninguno de éstos por las razones antes enunciadas.

APLANADOS EN MUROS Y PLAFONES.

Dentro de las especificaciones a cumplir en cualquier tipo de aplanado, ya sea éste de mortero de yeso, cal-arena, etc., se deben considerar las siguientes:

- Preparar la superficie conforme a especificaciones (lavar, picar, humedecer, uso de aditivos, etc.).
- Usar el material especificado.
- Aplicar en la forma especificada (a talocha, plomo y nivel, con maestras, etc.).
- Colocar las maestras a la distancia especificada.
- Respetar el grosor especificado de los aplanados.
- Que tengan la apariencia final especificada, (fino, rayado, corroteado, etc.).

En las revisiones de éstos una vez terminados se encuentran las siguientes fallas.

APLANADOS AGRIETADOS O SE DESMORONAN.

La dosificación y la técnica para su elaboración no fue la adecuada. Se deben tirar y volver a efectuar, siguiendo las especificaciones respectivas.

APLANADOS DESPLOMADOS O ALABEADOS.

Sucede por no haberse colocado previamente las maestras especificadas, a plomo o a nivel según se trate de un muro o plafón.

Se debe corregir para cumplir con lo especificado.

APLANADOS DESPEGÁNDOSE, SUENAN HUECO.

No se limpió o humedeció adecuadamente la superficie, o no se aplicó el aditivo adherente especificado.

Se debe tirar todo el aplanado que se esté despegando, que suena hueco y volver a aplicarlo siguiendo especificaciones.

PISOS.

Dentro de los requisitos mínimos que deben cumplir se encuentran:

- Preparación adecuada de la superficie (retirar teclas de materiales, barnar, humedecer, etc.).
- Cumplir con los niveles y pendientes de proyecto.
- Uso de los materiales especificados.
- El terminado final sin tropezones o rebordes.
- Que no se esté despegando o que suene hueco.

Al revisarlos cuando ya se terminó su colocación, se encuentran entre otras las siguientes deficiencias.

PISOS DESPEGÁNDOSE O SUENAN HUECOS.

No se preparó la superficie, no se quitó polvo o teclas, faltó humedecer, etc.

Se deben levantar partes huecas o despegándose y volverse a colocar conforme a especificaciones.

PISOS CON TROPEZONES, JUNTAS DISPAREJAS, DESCUADRADO.

No se colocó adecuadamente, personal con poca preparación en este tipo de trabajos.

Se debe levantar y corregir, es difícil que el constructor acceda a la solicitud, porque al encontrarse estas fallas siempre comprende áreas grandes, con el consecuente alto costo para repararlo.

PISOS MANCHADOS O DE DIFERENTE COLOR.

Muchas veces por la falta de cuidado al estar realizando otros trabajos, se dejan caer materiales o sustancias que dañan o manchan el material de los pisos.

En el caso de materiales de diferentes colores ocurre por no tener el cuidado y fijarse que en el lote de material se mezclaron cajas de uno semejante, pero de diferente tonalidad y el trabajador lo coloca sin darse cuenta del error.

Se debe arreglar ya sea limpiando las piezas sucias si esto es posible o efectuar el cambio.

PINTURAS.

Se deben considerar como mínimo las siguientes especificaciones.

- Limpieza y preparación adecuada de la superficie por pintar.

- Uso de los materiales especificados en proyecto.

- Aplicar el número de capas (manos), suficientes para cubrir perfectamente la superficie y dar el terminado especificado.

Las anomalías que se encuentran cuando ya el constructor considera terminada la pintura, entre otras son las siguientes:

PINTURA TRANSPARENTE.

No se aplicó el número suficiente de capas o se rebajó la pintura excesivamente.

Se debe aplicar el número de capas necesarias hasta obtener la apariencia adecuada. El rebajar la pintura, es una práctica que no es permitida por las especificaciones de la obra.

PINTURAS DESPEGANDOSE (SE DESCASCARA).

Superficie mal preparada, o se aplicó anteriormente alguna sustancia que provoca el descascaramiento o despegado de la pintura.

Se debe corregir íntegramente, raspando la pintura en esas condiciones, volver a preparar la superficie y aplicar pintura.

HERRERIA Y ALUMINIO.

Se involucran todos aquellos que no tienen una función estructural constituidos por partes metálicas de fierro o aluminio.

Los cuales deben cumplir una serie de requisitos, tarea difícil de lograr por la costumbre de desarrollar el trabajo en talleres ubicados fuera del área de la obra, el cual debe visitar el supervisor para constatar se cumpla con lo marcado en el proyecto, en cuanto a:

- Se usen los perfiles y calibres especificados.

- Se respete el proyecto en diseño y tamaños.

- Se aplique la pintura o sustancias para proteger la superficie de estos, antes de llevar al campo.

Durante la colocación se debe cuidar que se desarrolle en una forma adecuada para evitar daños en ésta o en las partes que la circundan.

- Dejar anclas según especificación o tener un sistema para fijar las herreras sin provocar daños en elementos estructurales perimetrales.
- Evitar se coloquen sin haberso protegido con pintura u otra sustancia, para evitar daños o corrosión.
- No permitir se practiquen oquedades en los elementos circundantes para albergar las fijaciones que por costumbre colocan los herreros para su fijación.
- Que una herreria de dimensión mayor al hueco dejado, se pretenda colocar efectuando el recorte de los elementos perimetrales, ocasionando que el armado quede visible.
- Evitar se coloquen piezas dañadas.
- Se coloquen según proyecto.

Una vez colocadas se encuentran una serie de fallas que deben ser corregidas para poder aceptarse, entre las que se pueden citar:

VENTANAS CON LAS HOJAS DESCUADRADAS.

Se deben corregir y generalmente es cambiando las piezas que se encuentran en esas condiciones.

HERRERIAS GOLPEADAS.

Debido al trabajo que se sigue efectuando en la obra, posterior a la colocación de las herreras, éstas resultan dañadas por la caída de materiales, cimbras, etc.

Se deben cambiar o componer antes de su revisión, por los daños que se originan en el caso de las piezas que se han empotrado, (colado o recibido con mezcla).

VENTANAS CON FALTA DE HERRAJES.

Se colocan las piezas incompletas, faltándoles jaladeras, manijas, vaguetas, etc.

Se debe comunicar al constructor la falta de éstos, y la necesidad de que los coloque, para evitar que éste siga avanzando con un trabajo incompleto y pretenda estimar sin importar las condiciones en que se encuentran.

HERRERIAS SIN LA PROTECCION DE PINTURA U OTRA.

Es común que el constructor coloque las herrerías faltando partes por pintar sólo cubre las que están a la vista, dejando sin pintar superficies en contacto con los elementos que conforman el perímetro de éstas.

Al llegar a detectar esta falla, es difícil que el constructor la corrija, o sólo lo hace parcialmente.

VENTANAS MAL RECIBIDAS.

Al recibirse con mezcla se llega a encontrar que ésta se ha agrietado, falta parcialmente o se cubrió parte de los manguetes.

Se deben retirar todas las partes mal ejecutadas y volverse a efectuar conforme a lo especificado.

CARPINTERIA.

Al igual que la herrería, es difícil controlar su fabricación, que por lo general se efectúa en un taller fuera del área de la obra y para lograrlo, existe la necesidad de visitar, para poder seguir el proceso de fabricación, y así tener la certeza de que se está cumpliendo con especificaciones, entre las que se deben considerar las siguientes:

- Uso de los materiales especificados.
- Cumplir con el proyecto en cuanto a diseño, separación de refuerzos, dimensiones, etc.
- Se fabriquen, cumpliendo con las especificaciones respectivas.
- Al igual se debe controlar la parte correspondiente al ensamble y colocación de puertas u otros (muebles, closets, etc.), en la obra para evitar prácticas que vayan en detrimento de la calidad.

Control que se debe efectuar desde el momento en que el constructor los lleva a la zona en la que se van a colocar, para lograr entre otros lo siguiente:

- Evitar se coloquen piezas en mal estado. (rotas, golpeadas, etc.).
- Se coloquen con los herrajes completos y especificados. (bisagras, tornillos, etc.).
- Las holguras y arrastres de puertas y muebles según corresponda sean los especificados.

- Los muebles se armen según Proyecto y especificaciones.

Ya durante la revisión de este tipo de elementos se encuentra entre otras las siguientes fallas y violaciones.

PUERTAS CON HOLGURAS Y ARRASTRES FUERA DE ESPECIFICACION.

Es una falla muy común al encontrar, que las puertas no tengan una holgura paraja en todo el perímetro y que el arrastre no corresponda a lo especificado.

Se debe corregir, aunque el constructor por lo general se muestra renuente a efectuar la corrección de esta tipo de fallas por el trabajo que implica.

BISAGRAS, TORNILLOS, JALADERAS, ETC. INCOMPLETOS.

Esta carencia es muy común en el caso de los tornillos, el carpintero se conforma con colocar uno o dos tornillos en cada bisagra, olvidándose de los restantes, omisión que en ocasiones no se detecta oportunamente ni aún por el supervisor, encontrándose obras ya terminadas y entregadas con la falta de éstos.

En el caso de las bisagras no es tan común su falta y de ser así por lo general es la intermedia de las que se colocan en cada puerta.

En ambos casos se deben completar los herrajes faltantes y de preferencia efectuarla cuando se detecta por la facilidad de que se olvide.

CHAPAS FLOJAS.

Se debe por deficiencia en la colocación de la misma, se debe corregir, siendo una tarea muy sencilla.

FALTA DE TORNILLOS Y CONTRA DE CHAPAS.

En el caso de los tornillos es una falta que se presenta con cierta frecuencia, sólo colocan los tornillos suficientes para que la chapa no se mueva, faltando los restantes correspondientes a las perforaciones de la misma.

Se deben colocar los faltantes, al momento de detectarse su falta ya que es fácil pasar por alto la colocación.

El faltante de la contra es muy común, solo se practica una osmedad en el marco de la puerta para que trabaje el pestillo, olvidándose de colocar la pieza que trae la chapa de fábrica para esa función, al detectarse no recibir esa puerta hasta su colocación.

En los conceptos siguientes se enumeran los requisitos y condiciones generales para todos ellos, entre los que se consideran:

- MOBILIARIO DE BANOS Y COCINAS.
- ACCESORIO DE BANOS Y COCINAS.
- CERRAJERIA.
- VIDRIERIA, ETC.

Durante su ejecución la tarea del supervisor consiste en vigilar lo siguiente:

- Se coloquen en el momento oportuno.
- Que sean los especificados.
- Que su posición sea la de proyecto.
- No colocar piezas dañadas.

La aceptación o rechazo de todos los conceptos comprendidos en lo que se ha denominado "acabados y otros", se efectúa durante la revisión de terminación y aceptación de la obra.

III.7.- TERMINACIÓN DE OBRA.

La recepción de obra, acto que equivale a la de terminación de ésta, durante la cual se corrobora que el acabado final sea el especificado y en su caso que el funcionamiento sea el adecuado.

En esta última revisión sólo se certifica que los diferentes elementos que constituyen los acabados, recubrimientos, mobiliario, herrerías, carpintería, etc., y todo aquello que compone el escenario en el cual se desenvolverán las actividades de los futuros usuarios del inmueble, no presente daños o mal funcionamiento, durante esta, ya no se efectúan pruebas de los materiales o de las diferentes instalaciones, ya éstas se efectuaron en cada una de las etapas correspondientes durante la ejecución de la obra.

En este último acto se da por terminada la obra por parte de la supervisión, en representación del dueño de la edificación, quedando como condicionante la responsabilidad del constructor por la aparición de fallas por los denominados vicios ocultos.

Este se desarrolla en ocasiones con la intervención del dueño de la obra y autoridades de mayor jerarquía a los que han permanecido en la obra durante su construcción.

Esta visita a la obra y todos sus pormenores se registran en la bitácora siendo la última nota que se escribe en ésta.

Entre los diferentes conceptos a revisar se pueden considerar los siguientes:

- CARPINTERIA.
- PLOMERIA
- HERRERIA, O CANCELERIA DE ALUMINIO.
- RECUBRIMIENTOS.
- ACABADOS.
- CERRAJERIA.
- MOBILIARIO DE BAÑOS Y COCINAS.
- JARDINERIA.
- PINTURA.
- VIDRIERIA, ETC.

Dentro de éstos se debe corroborar lo siguiente dependiendo del concepto del cual se trate como sigue.

PLOMERIA.

- Funcionamiento de llaves y drenajes.
- Completos los accesorios y componentes de las llaves, coladeras, etc.
- Tinacos llenos y con flotador.

HERRERIA O CANCELARIA DE ALUMINIO.

- Que no esté golpeada.
- Funcionando adecuadamente.
- Herrajes y otros completos.

PINTURA EN BUEN ESTADO. CARPINTERIA, PUERTAS Y MUEBLES.

- Que no estén dañados.
- Holguras y arrastres especificados.

- Pintura o barniz en buen estado.
- Bisagras y tornillos completos.
- Que las puertas no estén alabeadas.
- Cajones y chambranas de puertas, fijas.
- Closets y muebles completos.
- Chapas colocadas y funcionando adecuadamente.
- Contra de puertas colocada.
- Pestillo de chapa que trabaje adecuadamente.

RECUBRIMIENTOS EN MUROS.

- Que no estén rotos, desportillados o flojos. (azulejo, yeso, aplanados, etc.).
- Que presenten un buen aspecto y que no se estén despegando. (papel tapiz, tapiz plástico, etc.).

PISOS.

- Que no estén dañados, presenten un buen aspecto, no se estén despegando, o que suene hueco, etc.

MOBILIARIO DE BANOS Y COCINAS.

- Que no estén dañados.
- Que estén completos.
- Funcionando adecuadamente.
- Que estén limpios.
- Que estén perfectamente fijos, (según sea el caso).

CERRAJERIA.

- Colocada y completa.
- Que no estén dañadas o maltratadas.
- Con tornillos y llaves completos.

PINTURAS.

- Que no esté dañada o sucia
- Que no se vea transparente

VIDRIERIA.

- Que esté completa.
- Que no haya cristales rotos o estrellados

ACABADOS Y RECURRIMIENTOS EN GENERAL.

Independientemente del tipo o naturaleza, deben siempre cumplir con los requisitos siguientes:

- Que no estén dañados.
- Que no se estén desprendiendo de la superficie a la cual se hayan adherido.
- El aspecto final que presente, sea el adecuado.

CAPITULO IV.

RECOMENDACIONES.

Considero se pueden resumir en las siguientes, basándome en el reconocimiento de que para tener un resultado satisfactorio en la construcción de una edificación, se debe contar con una supervisión de campo.

- Conveniencia de contar con una supervisión de campo.
- Perfil ideal de un supervisor de campo
- Equipo con el que debe contar el supervisor de campo
- Controles que debe llevar.

CONVENIENCIA DE CONTAR CON UNA SUPERVISION DE CAMPO.

Es indispensable si se quiere construir una edificación que cumpla con lo proyectado y con las especificaciones marcadas para su ejecución.

Constituida acorde con la magnitud e importancia de la misma, en cuanto a preparación, experiencia, número suficiente de técnicos, asesores, laboratorios, etc. para resolver con conocimiento y eficiencia cualquier problema o duda que pudiera presentarse durante el desarrollo de la obra.

No se puede construir con una calidad óptima o por lo menos acercarse a ésta si no se cuenta con un buen equipo de supervisores, que cuenten con la experiencia necesaria en la ejecución de obras de las mismas características de la que pretende erigir.

PERFIL IDEAL DE UN SUPERVISOR DE CAMPO.

Es difícil definirlo, por la complejidad y cantidad de decisiones que en ciertos momentos debe tomar, para resolver, tomando en cuenta la trascendencia que una respuesta o solución, puede significar para el funcionamiento o comportamiento estructural de la edificación.

Sin embargo y considerando la observación anterior, me atrevo a emitir lo que debe ser el perfil ideal de un ingeniero civil fungiendo en una obra como supervisor de campo.

Entre las características que considero básicas para ello, se encuentran:

- Tener la curiosidad y paciencia necesarias para buscar durante el transcurso de la obra, fallas y violaciones en las que esté incurriendo el constructor, aún cuando éste no haya solicitado revisión alguna.
- No tener inconveniente con el horario de trabajo, se debe permanecer en la obra cuando se esté efectuando algún trabajo que pueda afectar en alguna forma el funcionamiento o estabilidad de la misma.
- Tener ciertas características físicas, para circular por andamios provisionales, así como estar presente todo el tiempo que dure un trabajo que requiera ser controlado durante su ejecución, (un colado, etc.).
- Contar con la experiencia necesarias en el tipo de obra a construir.
- Tener el carácter necesario para poder enfrentarse al constructor cuando éste incurre en faltas y se tengan que hacer modificaciones situación en la que éste reacciona en ocasiones con agresividad no aceptando su error o deficiencia.

Es en esos momentos cuando el supervisor debe tener la suficiente autoridad y control para poder resolver adecuadamente la situación en beneficio de la obra y continuar con cordialidad el desarrollo de la misma.

EQUIPO DE TRABAJO CON EL QUE DEBE CONTAR.

Para un eficiente desempeño de su labor, éste debe contar con un mínimo de elementos necesarios para desarrollar su trabajo como sigue:

- Una oficina, o zona exclusiva para colocar una mesa o escritorio, silla, planero, archivo, etc.
- Copia de los documentos necesarios para poder controlar la obra en los aspectos que a éste competen.
Entre otros: contrato de la obra, catálogo de conceptos, planos arquitectónicos, estructurales, de instalaciones, especificaciones de la obra, etc.

Y en forma opcional, por que éste lo debe proporcionar el constructor:

- Nivel fijo, tránsito, cinta de 20 m., plomada, hilos, estadales, etc.

- CONTROLES QUE DEBE LLEVAR.

Estos varían de acuerdo con la magnitud e importancia de la obra, debido a que si hay un sólo supervisor a éste le corresponderá llevar todos los controles de la obra, algo que no ocurre cuando en la obra hay una supervisión constituida por varios ingenieros entre los cuales se reparten los diferentes trabajos que debe efectuar una supervisión, puede haber encargado para revisar la obra, otro para la elaboración y control de estimaciones, etc.

Pero independientemente del número que ejerza el control de la obra se debe contar con lo siguiente para poder efectuarlo.

- Bitácora de la obra.
- Laboratorio de materiales.
- Asesores de las diferentes disciplinas.

Para con el auxilio de todos éstos poder ejercer el control de lo siguiente:

- Obra civil
- Instalaciones varias
- Materiales
- Calendario de obra
- Estimaciones

CAPITULO V--.

CONCLUSIONES

No es fácil llegar a una verdad absoluta, en cuanto se trata de resumir en una serie de conclusiones la experiencia recabada en el transcurso de los trabajos desempeñados en las obras, fungiendo no sólo como supervisor de campo, sino también como asesor, residente, contratista, etc. Cargos durante los cuales pude observar la obra desde varios puntos de vista, dependiendo de la función que en ese momento estaba desempeñando.

Así en los inicios de mi trabajo en obra sabía con cierta vaguedad, la función y existencia de los ingenieros residentes de obra y prácticamente nada de los ingenieros civiles fungiendo como supervisores de campo.

Y por ironías el primer trabajo que me correspondió desempeñar durante varios años en la obra fue precisamente el de supervisor de campo en edificaciones urbanas.

En dónde por experiencia propia supe lo que significa desempeñar ese papel, sus funciones, obligaciones, necesidades, y todo aquello que se va requiriendo para superar las etapas iniciales en donde prácticamente todo es nuevo y desconocido para el que se inicia en una obra.

Con las experiencias recabadas en los diferentes trabajos desempeñados, y por los resultados obtenidos bajo diferentes circunstancias y organizaciones de las obras vistas, llegué a la conclusión de la necesidad de que toda obra de ingeniería civil que se emprenda, debe contar con una supervisión acorde con la importancia y magnitud de ésta. Para lograr la conjunción de un buen funcionamiento y calidad, que satisfaga como se hubiera planeado las necesidades para la cuales fue creada.

Esperando que al escribir este trabajo se refleje la necesidad y utilidad real de un supervisor de campo, presentando las ventajas y lo que se puede considerar como desventajas por su intervención en las obras.

No fue posible o por lo menos así lo considero por limitaciones de espacio exponer en este trabajo todo lo que considero, debe conocer un ingeniero civil sobre las características, conocimientos, obligaciones, etc. para desempeñar el trabajo de supervisor de campo en la construcción de una obra dentro de la ingeniería civil.

A continuación se lista lo que considero ser las ventajas y desventajas que podrían considerarse por la intervención del supervisor de campo.

- VENTAJAS.

MAYOR CALIDAD DE LA OBRA Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO.

Por el mejor entendimiento del proyecto a desarrollar, por parte del constructor, debido a la intervención del supervisor, al contar con el auxilio de éste en los casos de dudas, carencia de datos, etc.

Razón por la cual se cometen menos errores, y por consecuencia se eleva la calidad de la construcción.

MENOR COSTO.

Refiriendo a lo expresado en el inciso anterior al cometerse un menor número de fallas, la ejecución de los trabajos es más fluida con la consecuente mayor productividad del personal obrero, y al tener baja incidencia de errores poco gasto en reparaciones, provocado todo ello un menor costo en la ejecución de la obra.

CUMPLIMIENTO CON LOS CALENDARIOS DE OBRA.

Al igual a lo expresado anteriormente, si las dudas y errores son mínimos, la ejecución de los trabajos es prácticamente sin interrupciones y no hay tiempos empleados en correcciones dando como resultado el poder cumplir con los calendarios de obra.

CUMPLIMIENTO CON EL PROYECTO Y ESPECIFICACIONES.

Al estar presente el supervisor de campo en la obra, obliga con su presencia e intervención, que el constructor siga lo más fielmente el proyecto plasmado en los planos, así como las especificaciones de la obra.

CONTROL DE ESTIMACIONES.

Al haber un personal específicamente dedicado a la elaboración de estimaciones y control de pagos consecuencia de éstas, se logra que este concepto sea más justo y real para las partes que intervienen en la obra, y que les afecta este concepto.

DESLINDE DE RESPONSABILIDADES.

Al tener el dueño de la obra un representante que cuide e informe todos los pormenores relativos a la edificación que se le encomendó supervisar, de la cual queda como único responsable y autoridad, para emitir órdenes y disposiciones a nombre de éste, con el fin de lograr la mejor solución y resultados en su ejecución.

- DESVENTAJAS.

AUMENTO DE LOS GASTOS INDIRECTOS.

Debidos al pago de un personal, que algunos consideran no es necesario, por no ser ejecutor directo de la obra, al tener la creencia que con tener un residente o un buen maestro de obras, es suficiente para lograr una construcción eficiente y económica.

AUMENTO Y COMPLICACION DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO.

Se considera que esto ocurre con la aparición de un mayor número de personal laborando para la obra, para los que se tienen que elaborar nóminas, registros en el IMSS, INFONAVIT, control de más personal, etc.

Desventajas que no se consideran así en los casos de obras ejecutadas por el gobierno federal en las que se contratan, supervisiones externas para el control y supervisión de sus obras, aún cuando éstas cuentan con personal, laboratorios y una serie de asesorías que podrían si así lo consideraran más conveniente, desempeñar los trabajos que están contratando en forma externa.

Estos al actuar en esa forma tratan entre otras, al tener:

- Un mejor control de su obra.
- Deslinde de responsabilidades.
- Un mejor y transparente uso de sus recursos.
- Tener una mejor y mayor calidad de su obra.
- No aumentar su personal técnico de base.
- Que haya mayor presión para cumplir con calendarios de obra

Contando con lo que para algunos pueden ser desventajas:

- Mayor número de personal administrativo
- Mayor costo de los gastos indirectos, por aumento de personal trabajando para la obra, por la inclusión de la supervisión externa.
- Mayor complicación en la administración por el aumento de personal.

Se puede resumir, que al incluir una supervisión de campo en la ejecución de una obra de cualquier tipo dentro de la ingeniería civil, los objetivos que se tratan de alcanzar es de que ésta se desarrolle dentro de las más estrictas normas de calidad, transparencia en el uso de los recursos, y lo más apegado al proyecto que se va a ejecutar, para satisfacer las necesidades de los futuros usuarios para la cual fue planeada.

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

BIBLIOTECA DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES A.C.