

00164  
5

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



## UN MODELO TECNOLÓGICO PARA LA SUPERVISIÓN DE OBRAS

Tesis que  
Presenta

Juan Guillermo Gerdingh Landín

Para obtener el grado de  
Maestro en Arquitectura

Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura  
Campo de Conocimiento de Tecnología



2002



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**DIRECTORA DE TESIS**  
**DRA. GEMMA VERDUZCO CHIRINO**

**SINODALES**  
**DR. JESÚS AGUIRRE CÁRDENAS**  
**MTO. EN ARQ. FRANCISCO REYNA GÓMEZ**  
**DR. LUIS ARNAL SIMÓN**  
**MTO. EN ARQ. JORGE RANGEL DÁVALOS**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

A mi esposa.

A mis hijos.

A mis nietos.

A mi nuera y a mis yernos.

## Índice

Introducción .....	3
Capítulo 1 Conceptos Básicos .....	6
1.1 Definiciones .....	7
1.2 Descripción de la actividad .....	9
1.3 Perfil profesional del supervisor de obras .....	12
1.4 Instrumentos de control del supervisor de obras .....	15
1.4.1 El contrato de obra .....	15
1.4.2 Los anexos técnicos .....	19
1.4.3 La bitácora de obra .....	20
Capítulo 2 Funciones de la supervisión para iniciar la obra .....	34
2.1 Funciones previas al inicio de las obras .....	35
2.1.1 Relativas al terreno .....	35
2.1.2 Relativas a los trámites oficiales .....	35
2.1.3 Relativas a los anexos técnicos .....	36
2.1.4 Directorio de la obra .....	36
2.1.5 Documentos generales de consulta y control .....	37
2.1.6 Topografía del predio .....	37
2.1.7 Otras .....	37
2.2 Funciones al inicio de las obras .....	38
2.2.1 Efectuar la revisión general del proyecto, especificaciones y memorias .....	39
2.2.2 Efectuar la revisión del presupuesto, indicando los conceptos faltantes .....	63
2.2.3 Efectuar una nueva revisión de los trámites oficiales .....	63
2.2.4 Reunirse con la contratista para el inicio de la obra .....	64
2.2.5 Adjudicar frentes a cada contratista .....	64
2.2.6 Efectuar la revisión de los programas de obra .....	65
2.2.7 Verificar el letrero de la obra .....	65
Capítulo 3 Funciones de la supervisión durante la obra .....	66
3.1 Control de calidad .....	67
3.1.1 Acciones preventivas .....	70
3.1.2 Acciones de verificación .....	70
3.1.3 Matrices de verificación .....	75

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Capítulo 4 Funciones administrativas diversas	101
4.1 Control de costo	102
4.1.1 Presupuesto	102
4.1.2 Estimaciones	103
4.1.3 Finiquito	105
4.2 Control de tiempo	106
4.3 Funciones previas al término de la obra	114
4.4 Funciones al término de la obra	116
4.5 Funciones generales	117
4.6 Comunicación entre las partes	119
Conclusiones	122
Bibliografía	126

## **Introducción.**

El presente trabajo tiene como finalidad establecer un Modelo para la Supervisión de Obras, mediante la recopilación, selección y ordenación de una serie de conocimientos empíricos sobre la supervisión de obras, que permitan establecer un conjunto de normas y procedimientos que sustenten un marco de acción aplicable a diversas obras tanto de la iniciativa privada como del sector público. Dichas normas y procedimientos forman un cuerpo de conocimientos tecnológicos para mejorar la calidad de los procesos constructivos. Se pretende lograr un modelo de utilidad para los supervisores de obras, sin afirmar que sea el único válido y aceptando de antemano que puedan existir otros, de acuerdo a las necesidades particulares de cada obra.

Los conocimientos que se presentan en este trabajo, se encuentran en la actualidad dispersos y se integran ahora en un documento de consulta práctica para los supervisores de obras, para las empresas de supervisión y en general para todos los profesionistas involucrados en la actividad constructora. Lo anterior se considera de gran importancia, dada la poca bibliografía que existe en la actualidad sobre los conceptos que aquí se exponen.

La metodología seguida para la elaboración de este trabajo, se basa en la observación de campo de la propia experiencia como supervisor de obras y en conocimientos transmitidos por otros supervisores de obras más experimentados, en forma de entrevistas y cursos de esta especialidad, auxiliada con la investigación documental. Se pretende lograr un documento ilustrativo de utilidad

sobre todo para estudiantes y profesionistas jóvenes involucrados con la edificación arquitectónica.

La realización de las obras arquitectónicas se ve sujeta a muchos imprevistos durante el transcurso de las mismas, debido a diversas razones: en la mayoría de las ocasiones es imposible plasmar en el proyecto ejecutivo la totalidad de lo que será la obra; en ocasiones hay cambios en el escenario económico del país, modificándose de modo impredecible los costos de los materiales y/o de la mano de obra; en otras ocasiones la propietaria o los proyectistas hacen modificaciones al proyecto o a las especificaciones. En caso de que todo transcurra del modo previsto, de todas formas es indispensable llevar en las obras un detallado control de los trabajos, en cuanto a la calidad con que se realizan, el costo de los mismos y el tiempo en que se ejecutan.

Profesionistas capacitados en aspectos constructivos y administrativos son necesarios en la Industria de la Construcción, para efectuar las funciones de supervisores de obras. Sin embargo no es fácil para las empresas de supervisión de obras, encontrar personas idóneas para tales funciones, por lo cual es necesario desarrollar programas de capacitación empresarial e institucional para dichos profesionales.

El contenido de este trabajo se enfoca principalmente al control de los trabajos en campo, lo cual representa la mayor carga de trabajo para el supervisor, sin dejar de reconocer que los trabajos de gabinete son también indispensables para llevar a cabo una buena supervisión. En el control de los trabajos de campo, el instrumento principal de trabajo es la Bitácora de Obra, ya que es un documento con valor legal y anexo técnico del contrato. Dicha Bitácora

debe ser utilizada con seriedad y propiedad. Para el control de calidad, es de suma importancia el laboratorio de control de calidad, a fin de asegurar buenos resultados en los materiales y en los procesos de construcción.

El presente trabajo abarca las funciones administrativas y de campo que debe realizar la supervisión de obra desde antes de comenzar los trabajos de campo, al inicio de la obra, etapa en que adquiere una especial importancia la revisión del proyecto ejecutivo en todas sus especialidades, así como la revisión del presupuesto y del programa general de obra, funciones durante la obra, en la cual son primordiales el control de la calidad, del costo y del tiempo con los que se ejecutan los trabajos de campo; funciones previas al término de la obra, etapa en la que se debe preparar el finiquito de la misma; y, funciones al término de la obra, en la que se debe recibir la obra a la contratista, entregarla a la propietaria y elaborar el informe final de supervisión.

Son parte importante de este modelo las matrices para la revisión del proyecto ejecutivo y las matrices para la revisión de los trabajos de campo, cuya información puede capturarse en computadora y actualizarse constantemente durante el transcurso de los trabajos

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# **CAPÍTULO 1**

## **Conceptos Básicos.**

**1.1. Definiciones.**

**1.2. Descripción de la actividad.**

**1.3. Perfil profesional del supervisor de obras.**

**1.4. Instrumentos de control del supervisor de obras.**

**1.4.1. El contrato de obra.**

**1.4.2. Los anexos técnicos.**

**1.4.3. La bitácora de obra.**

## 1.1. Definiciones.

En el presente trabajo adoptaremos los siguientes significados:

Modelo es la forma o ejemplar que uno se propone y sigue en la ejecución de una obra.<sup>1</sup>

Tecnológico es lo relativo a la tecnología y ésta la vamos a entender como el conjunto de los conocimientos propios de los oficios mecánicos y artes industriales. Lenguaje propio, exclusivo, técnico, de las ciencias y las artes.<sup>2</sup>

La palabra supervisión es compuesta, viene del latín “super” que significa preeminencia y “visus” que significa examinar un instrumento, poniéndole el visto bueno. En otras palabras, supervisar es el privilegio de dar el visto bueno después de examinar y la supervisión de obras tiene por objetivos básicos vigilar el costo, el tiempo y la calidad con que se realizan las obras.

Este privilegio va acompañado de muchas responsabilidades con todas las partes que intervienen en la obra, para que las relaciones entre éstas se desarrollen con armonía y para que los trabajos se efectúen con precisión y calidad. Se tiene responsabilidad con la empresa o institución que contrata al supervisor, la cual espera de él seriedad y capacidad en el desempeño de sus funciones, responsabilidad con los futuros usuarios quienes esperan solidez y calidad en el inmueble que adquieren y responsabilidad con la sociedad en general por ocupar un lugar distinguido en la pirámide productora de la industria de la construcción.

---

<sup>1</sup> Diccionario Léxico Hispánico, W. M. Jackson, México, D. F., 1976.

<sup>2</sup> Ibidem.

Los alcances de sus funciones y las responsabilidades explícitas que adquiere la supervisión con quien contrata sus servicios, están expresadas en el contrato de supervisión y las que adquiere el contratista y que nosotros debemos vigilar que se cumplan, están en el contrato de obra y es indispensable conocerlas bien, estudiando los correspondientes contratos en cada caso.

La labor del supervisor de obras es compleja y a veces no se valora correctamente, por lo cual debemos siempre aspirar a mejorar nuestra condición profesional, con constancia y dedicación en el trabajo cotidiano y cultivando en lo personal valores universales como la honestidad y la tenacidad entre otros.

## 1.2. Descripción de la actividad.

La actividad de supervisión de obras se establece en las obras en apoyo de la parte propietaria, para llevar a cabo un adecuado control de las mismas y pertenece a un grupo genérico de actividades más amplio que se conoce a nivel empresarial como consultoría, la cual abarca también otras especialidades, como la coordinación de proyectos o gerencia de proyectos, la ingeniería de costos, asesoría legal y otras relativas a las obras

La amplitud y complejidad de los problemas que tiene la sociedad en su desarrollo rebasa el ámbito de las disciplinas profesionales, y las empresas e instituciones que realizan funciones de consultoría, tienen una organización multidisciplinaria de profesionales que representan un elevado acervo de capital humano, que con talento y experiencia, transforman su conocimiento en servicios que contribuyen a la solución de importantes problemas de la sociedad. En la medida en que históricamente las sociedades se fueron haciendo conscientes de este hecho, fueron conformando estas organizaciones profesionales, las cuales han evolucionado hasta adquirir sus características actuales

Durante el desarrollo histórico y también en la actualidad, las personas y las organizaciones productivas aprenden en el desarrollo de su actividad por lo que el trabajo que se realiza es parte del aprendizaje mismo de la supervisión de obras, la cual constantemente está enfrentando nuevas situaciones. Los productos de sus servicios son con mucha frecuencia únicos e irrepetibles, aunque todo el proceso está soportado por "paquetes tecnológicos", entendiendo por éstos, un

conjunto de conocimientos, diseños, procesos y normatividades relacionadas con la aplicación de una tecnología específica, para un proceso productivo

La generación de estos paquetes, es el fruto histórico de conocimientos tecnológicos, principalmente de origen empírico, pero en la actualidad hay una clara intencionalidad de integrar conocimientos científicos, lo cual requiere de una coordinación eficaz de varios especialistas de diversas disciplinas.

Los frutos sociales más importantes de la supervisión de obras son: la incidencia en la calidad de los procesos productivos de la construcción, lo cual garantiza mayor durabilidad de las edificaciones; el control del tiempo de ejecución que puede contribuir a que las construcciones se pongan en operación más rápidamente; y, también, que se apeguen lo mejor posible al costo estimado

Uno de los principales retos que enfrenta esta actividad en la actualidad, es la asimilación y aplicación de nuevas tecnologías, sobre todo en la automatización de procesos y la utilización de nuevos materiales y equipos. El reto que se nos presenta es aumentar la capacidad individual y de grupo y estar muy alertas para no importar y adoptar tecnologías inoperantes en nuestro medio.

Los destinatarios inmediatos de nuestros servicios, son los inversionistas que financian todo tipo de obras de arquitectura, urbanismo e ingeniería y los destinatarios finales son los usuarios de las mismas.

El supervisor de obras, es un profesionalista de formación interdisciplinaria que vigila y auxilia al cumplimiento de la calidad, el costo y el tiempo fijados para las obras. La actividad es fundamentalmente realizada en equipos de trabajo institucionales o empresariales, aunque también se da el ejercicio libre de la

profesión. El supervisor tiene a su cargo la inspección y verificación del cumplimiento de los anexos técnicos, así como el seguimiento de las normas de calidad y el control de los programas establecidos, dentro de los costos contratados.

La metodología seguida en la supervisión de obras es hasta la fecha, fundamentalmente empírica, aprendida en el ejercicio cotidiano en las obras mismas o dentro del seno de las instituciones y empresas dedicadas a la construcción. Sin embargo hay apoyos sistematizados como métodos de programación, métodos contables, normas de cuantificación, normas técnicas, laboratorios de control de calidad, etc.

Las múltiples actividades que el supervisor realiza pueden ser por su naturaleza de tres tipos fundamentales: actividades de control, actividades de aprobación y actividades de información, relativas al costo, calidad y tiempo de ejecución de la obra. Las actividades relativas al costo, estarán reguladas fundamentalmente por los presupuestos y contratos. Las relativas a la calidad, estarán reguladas fundamentalmente por los planos, especificaciones, normas técnicas aceptadas en el medio y por los reportes del laboratorio de verificación de calidad. Las relativas al tiempo estarán reguladas por el programa de la obra y los programas de recursos.

### 1.3. Perfil profesional del supervisor de obras.

Habiendo descrito en los incisos anteriores lo que entendemos por la supervisión de obras, su utilidad y sus alcances en el mercado de trabajo de la construcción, presento en este inciso un semblante de las cualidades, destrezas y conocimientos que se requieren para ser un buen supervisor, entendiendo que existen tres niveles básicos de supervisores, independientemente de que en los tabuladores de algunas empresas e instituciones existen múltiples niveles, diferenciados entre sí por pequeños matices. Los tres niveles principales son: auxiliar de supervisión, supervisor y coordinador de supervisión. Los perfiles profesionales que se proponen como óptimos son los siguientes.<sup>3</sup>

#### AUXILIAR DE SUPERVISIÓN.

CUALIDADES Y DESTREZAS	CONOCIMIENTOS
- Capacidad de aprendizaje, análisis y retención en grado medio.	- Ser estudiante de arquitectura, ingeniería o carrera técnica afín.
- Habilidad creativa.	- Conocimientos básicos en construcción
- Capacidad de esfuerzo físico intenso y constante	- Conocimientos básicos sobre manejo de archivo de obra.
- Responsabilidad respecto a sus actividades.	- Conocimientos básicos en costos de construcción.
- Responsabilidad respecto a valores a su disposición.	
- Buena disposición en relaciones interpersonales.	

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

<sup>3</sup> Para la elaboración de estos perfiles profesionales se consultaron las Normas Generales de Supervisión del INFONAVIT (de vigencia a nivel nacional) y los trabajos de un seminario de 12 empresas de supervisión de obras, de la Cámara Nacional de Empresas de Consultoría (1989).

## SUPERVISOR DE OBRA.

### CUALIDADES Y DESTREZAS

- Capacidad de organización para llevar los controles que requiere la obra en tiempo, calidad y costo.
- Formalidad en el cumplimiento de las obligaciones que adquiere al ocupar su cargo.
- Honestidad en la verificación de la calidad de los trabajos y en la autorización de pagos, ejerciendo las sanciones que correspondan en su caso.
- Ejercicio de estricto orden en el manejo y control de la documentación que se le confíe durante el desarrollo de sus funciones.
- Deseo de superación mediante la capacitación empresarial o institucional o la autocalificación.
- Disposición para el trabajo en equipo, cuidando que haya buena relación entre las partes.
- Iniciativa en el manejo de situaciones y toma de decisiones, para resolver problemas inherentes a sus funciones.
- Capacidad de análisis y creatividad
- Capacidad de esfuerzo físico intenso.
- Habilidad de correcta expresión oral y escrita.
- Responsabilidad sobre el manejo de información y valores.

### CONOCIMIENTOS

- Título y cédula profesional de arquitecto o ingeniero.
- Experiencia profesional de dos años mínimo como auxiliar de supervisión.
- Conocimientos y experiencia para comprender los procedimientos constructivos que involucren las especificaciones y planos del proyecto a ejecutarse.
- Conocimiento de los alcances y responsabilidades que adquieren todas las partes involucradas en la obra para vigilar su cumplimiento.
- Conocimientos especializados en control de calidad de los procesos constructivos.
- Conocimientos elementales de contabilidad presupuestal.
- Conocimientos para revisión de precios unitarios y estimaciones.
- Conocimientos en manejo de bitácora, elaboración de informes, minutas y control de avances.

## COORDINADOR DE SUPERVISIÓN.

El coordinador de supervisión debe cumplir en lo general con el perfil del supervisor, con adición de algunas características de mayor responsabilidad y más elevados conocimientos, los cuales se mencionan a continuación:

CUALIDADES Y DESTREZAS	CONOCIMIENTOS
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grado alto en capacidad de análisis.</li><li>- Grado alto en capacidad de toma de decisiones.</li><li>- Gran claridad y corrección en la expresión oral y escrita</li><li>- Alto grado de disposición y experiencia para atender relaciones de carácter oficial.</li><li>- Habilidad para controlar y dirigir personal</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Experiencia de tres años mínimo como supervisor de obra</li><li>- Conocimientos superiores en procedimientos de construcción.</li><li>- Conocimientos superiores en costos de construcción.</li><li>- Conocimientos intermedios en finanzas e inversiones.</li><li>- Conocimientos intermedios en administración de oficinas.</li></ul>

En la práctica profesional es sumamente difícil para las empresas e instituciones, encontrar profesionistas bien preparados que cumplan con las características propuestas, por lo tanto la capacitación especializada es muy importante en este campo, así como el trabajo en equipo.

## **1.4. Instrumentos de control del supervisor de obra.**

Los instrumentos de que dispone el supervisor para efectuar los controles necesarios en la obra son: el contrato de obra, los anexos técnicos al contrato y la bitácora de obra

### **1.4.1. Contrato de obra.**

“El contrato de obra es un acuerdo de voluntades libres”<sup>4</sup> que realizan, por un lado la propietaria (persona física o moral) y por otro lado la contratista (también persona física o moral) “El contrato de obra debe contener tres partes: antecedentes, declaraciones y clausulado.”<sup>5</sup>

En los antecedentes se debe establecer: el objeto del contrato, el tipo de servicios y el alcance del mismo. Por ejemplo tipo de obra y domicilio en que se efectuará la obra, modalidad del contrato (a precio alzado, a cantidades preestablecidas y precios unitarios fijos o por administración) y monto de la obra. “En las declaraciones se asientan los nombres y generales de las partes contratantes o sus representantes y/o apoderados.”<sup>6</sup> “En el clausulado se debe explicitar de manera detallada lo siguiente

1. El objeto del contrato, detallando la naturaleza de los servicios
2. El importe de los trabajos.

---

<sup>4</sup> Jiménez Trejo, J., (s/f). Breves conceptos sobre contratos. México, D F. : U.A.M

<sup>5</sup> Ibidem.

<sup>6</sup> Ibidem.

3. La forma de pago mediante anticipo, estimaciones u otra forma de pagos parciales y la forma de liquidación <sup>7</sup>
4. Se enlistarán los anexos técnicos.
  - planos de proyecto ejecutivo de todas las especialidades
  - especificaciones generales y particulares
  - memorias de proyecto por especialidades
  - presupuesto
  - programa(s) de obra, de recursos y otros. Se indicará la fecha de inicio y de terminación de la obra
5. Se establecerán las condiciones que deban regir a los trabajos extras no contemplados en el proyecto
6. "Se precisan las responsabilidades tanto de la parte propietaria, como de la parte constructora."<sup>8</sup>
- 7 "Se dará personalidad a la supervisión"<sup>9</sup> y a otros asesores especiales que vayan a intervenir en la obra, así como al Director Responsable de Obra.
8. Se establecerán las fianzas y garantías con las que deberá cumplir la contratista.
9. Se establecerán las sanciones en las que incurra la contratista por incumplimiento en los trabajos.
10. Se establecerán las sanciones en las que incurra la propietaria por incumplimiento en los pagos

---

<sup>7</sup> Ibidem

<sup>8</sup> Ibidem

<sup>9</sup> Ibidem.

10. Se establecerán las sanciones en las que incurra la propietaria por incumplimiento en los pagos
11. Se establecerán las causas y condiciones para que en su caso se pueda ampliar el tiempo de ejecución de la obra sin incurrir en alguna sanción.
12. Se establecerán los plazos para la revisión y pago de las estimaciones de obra
13. "Deben explicitarse las obligaciones obrero-patronales en las que incurren la parte propietaria y la parte contratista."<sup>10</sup>
14. Se establecerán las responsabilidades en caso de daños a terceros y en su caso los seguros con los que debe contar la obra
15. Se establecerá si se trata de contratista único o si existirán subcontratistas.
16. Se estipularán los honorarios y/o indirectos de la contratista.
17. Se establecerán las condiciones en las que se darán por recibidos los trabajos, en entregas parciales y/o al término de las obras, así como la elaboración y pago del finiquito de la misma.
18. "Se debe asentar la competencia jurisdiccional del contrato."<sup>11</sup>

Existen tres formas principales para elaborar un contrato de obra:

- Contrato a precio alzado en el cual se estipula un monto total para la ejecución de la obra. En este tipo de contrato la contratista no requiere justificar ni las cantidades de obra, ni los precios unitarios

---

<sup>10</sup> Ibidem

<sup>11</sup> Ibidem

- Contrato con cantidades de obra y precios unitarios preestablecidos, con un monto inicial de obra que podrá variar si fluctúan las cantidades y/o precios unitarios de los conceptos
- Contrato por administración, en el cual se hacen los gastos de la obra por cuenta de la propietaria, con un monto aproximado al inicio de la obra, sin tener precios fijos. Se cobran honorarios por administración en base a un porcentaje de los gastos de la obra

En obras de tipo industrial y turístico, existen también los contratos llave en mano que incluyen equipamiento, pruebas pre-operatorias e inicio de las actividades para las que fue prevista la construcción.

Dependiendo de la forma de la contratación de la obra, serán más o menos importantes algunas de las cláusulas del contrato o se deberán incluir otros aspectos además de los enumerados en la lista anterior. Se deberá contar preferentemente con un asesor jurídico en cada caso

#### **1.4.2. Anexos técnicos.**

La revisión y aplicación de los planos, especificaciones y memorias del proyecto ejecutivo, se expone con amplitud en el siguiente capítulo. Lo conducente a la revisión y aplicación del presupuesto y el programa de obra se tratan en el capítulo IV.

### **1.4.3. La bitácora de obra.**

#### Objeto y valor legal.

La bitácora de obra, para tener valor legal, debe estar firmada por el Director Responsable de Obra y por los corresponsables de las especialidades correspondientes. Ésta existe por la razón de que todos los profesionistas y técnicos que intervienen en la elaboración de los anexos técnicos y en los procesos constructivos no pueden representar en planos, especificaciones, programas y presupuestos, lo que será la obra real terminada, y aunque se tengan documentos bien elaborados, siempre surgen imprevistos que deben resolverse en el transcurso de la obra misma. Las inexactitudes y carencias de los documentos técnicos o los imprevistos, son con frecuencia de tal magnitud que acabarían por anular el contrato de obra. Por ello se requiere un instrumento legal que permita durante el desarrollo de los trabajos, complementar, y aun modificar, lo establecido inicialmente para ajustarlo a la realidad. Este instrumento es precisamente la bitácora de obra.

La bitácora de obra es pues el elemento de control más determinante para la buena marcha de los trabajos. Para efectos técnicos tiene la misma legalidad que el contrato. Una libreta de bitácora elaborada con propiedad, refleja una obra ordenada y ejecutada conforme al buen ejercicio del oficio de la construcción.

Así como el contrato establece lo pactado entre las partes (el contratante que ordena el trabajo y paga porque se ejecute y el contratista o contratistas que tienen la responsabilidad de ejecutar los trabajos), la bitácora tiene también la razón de su existencia en la indispensable participación de los representantes de ambas partes,

que por este conducto se comunican en forma oficial y legal en todo lo que afecte al desarrollo de la obra y proceda para salvaguardar los intereses encomendados

El supervisor de obra, como representante del contratante, se vale de la bitácora para ordenar la obra, regular su desarrollo y ejercer el control de la misma. Para el residente de la obra, quien es representante del contratista, la bitácora sirve para protegerse de órdenes verbales. También le es útil para pedir los elementos necesarios para realizar la construcción y que el contratante tiene obligación de proporcionar y usará la bitácora para inconformarse, si no está de acuerdo con lo que se le ordena, cuando tenga motivos fundamentados. En resumen, la bitácora es un instrumento de carácter jurídico, ideado para establecer un orden y un equilibrio entre quien ordena y paga por una obra y quien la ejecuta a cambio de una retribución y dicha bitácora de obra forma parte del contrato.

#### Uso de la bitácora.

La bitácora se utiliza para anotar en ella cualquier situación que se presente durante el desarrollo de los trabajos de construcción que sea diferente a lo establecido en el contrato y en sus anexos técnicos. En otras palabras, se anota en ella todo lo que resulte distinto a lo previsto a la firma del contrato. Ejemplos de lo anterior son los siguientes: si el programa de obra se ve afectado por la escasez de algún material especificado; si algún material sufre un incremento de costo fuera de lo previsto que necesariamente afecta el presupuesto; o el cambio en las especificaciones por ejemplo en el acabado de los pisos que afectará la calidad de obra pactada.

Por medio de la bitácora se puede también dar fe de cumplimiento de eventos relevantes en las diferentes etapas de la obra, cuya consignación es importante en el tiempo. La bitácora tiene también otros usos generales además de los descritos anteriormente. Precizando cada uno de ellos podemos decir que el supervisor usa la bitácora para los siguientes casos:

1. Órdenes. El uso más frecuente que el supervisor hace de la bitácora, es para ordenar al contratista lo que debe realizar, sobre todo cuando es necesario ejecutar procedimientos distintos a los señalados en el proyecto ejecutivo. También es frecuente ordenar la aceleración de un proceso constructivo que está retrasado en el tiempo de ejecución. En general, el supervisor ordena en la bitácora, todo lo necesario para corregir desviaciones que se presenten en el tiempo, costo o calidad pactados para la obra
2. Certificaciones. En la bitácora, el supervisor debe certificar o dar fe, de que las órdenes dadas han sido cumplidas, o de otras situaciones importantes, ya sea por iniciativa propia o a solicitud del contratista. Cuando se certifique algo, es indispensable tener la plena seguridad de asentar los hechos exactamente como son. De ser posible la certificación hecha debe respaldarse con documentos, por ejemplo fotografías, reportes climatológicos, oficios de sindicatos, etc. Lo anterior protege el trabajo del supervisor y lo libera de malos entendidos y responsabilidades que en un momento posterior tenga que aclarar
3. Autorizaciones. Es frecuente que el supervisor dé autorizaciones por medio de la bitácora de aspectos importantes del proceso constructivo, como son

trazos para la fijación de vértices, bancos de nivel, compactaciones de rellenos, colados de elementos estructurales, etc. En todos los casos es indispensable, antes de dar la autorización, revisar cuidadosamente que todos los trabajos preliminares relativos al concepto que se autoriza, han sido ejecutados de modo adecuado y completo y que las condiciones necesarias para efectuar el trabajo son las convenientes y suficientes para dar la autorización, ya que con ello se dan por recibidos los trabajos previos.

En ocasiones, es también necesario autorizar modificaciones a los anexos técnicos en cualquiera de sus partes, para ello es necesario que a su vez el supervisor cuente con la autorización escrita de sus superiores o de los autores de los anexos técnicos. Por ejemplo, si se autoriza un cambio en un elemento estructural sin el consentimiento del calculista, éste queda automáticamente relevado de su responsabilidad y el supervisor se convierte en el responsable al cambiar las condiciones especificadas.

4. Informaciones. Eventualmente hay necesidad de informar al contratista sobre alguna situación especial. Para estos efectos se recomienda, en lo general, utilizar otro medio como memorandum u oficio, pero cuando se trate de una información que modifique el programa, el costo o la calidad de la obra, entonces debe asentarse en la bitácora
5. Prevenciones o advertencias. Cuando sea trascendente en aspectos relevantes del proceso constructivo, se puede advertir al contratista por medio de una nota de bitácora que tenga listo algún material, equipo o producto

para una determinada fecha en la obra, previniendo así posibles conflictos posteriores en el avance de la misma

La residencia utiliza la bitácora para los siguientes tipos de notas: solicitud, inconformidad o notificación.

Las principales recomendaciones para el buen uso de la bitácora son las siguientes:

1. Apertura y cierre. Toda bitácora debe abrirse al inicio de la obra y cerrarse cuando ésta se termina y puede estar contenida en una o varias libretas.
2. Deben existir en la obra una bitácora por cada contrato en caso de no ser un solo contratista general de la obra.
3. Todas las notas deben identificarse con un número consecutivo.
4. Se requiere anotar la fecha en que se hace el asiento de cada nota
5. Debe escribirse en la hoja original, con tinta indeleble, con escritura clara y sin abreviaturas
6. No se permiten tachaduras o enmendaduras sobrepuestas, ya que éstas cancelan la nota.
7. Cuando se comete un error se debe anular la nota escribiéndole diagonalmente "Cancelada por contener error."
8. Cada nota debe quedar registrada con dos firmas la firma del representante del propietario y la del contratista o su representante.
9. Los espacios sobrantes de las hojas, se cancelan con un línea diagonal
10. Cuando ha quedado llena cada hoja, cada una de las partes desprende su copia, para su archivo, quedando siempre el original en la bitácora

- 11 Se debe tener especial cuidado en redactar correctamente las ideas que se desean expresar.
12. Las notas en las que la supervisión ordena trabajos o solicita información a la contratista deben quedar cerradas cuando se ha cumplido lo indicado.
13. La bitácora debe permanecer siempre en la obra y bajo la custodia de la supervisión.
- 14 El primer asiento de la bitácora debe ser siempre el registro de las firmas autorizadas para efectuar los asientos de las notas. En caso de que esta situación cambie en el transcurso de la obra, se deberá anotar lo correspondiente, registrando la nueva firma que sustituya a la que se dé de baja
- 15 Por último, se anotará la fecha y hora en que se dé por cerrada la bitácora una vez realizada la entrega y recepción de la obra.

#### Apertura de la bitácora de obra.

Debe hacerse con una primera nota que refiera la fecha en que se inician las relaciones entre los representantes del contratante y el personal de campo de la contratista. Dicha fecha puede ser anterior al inicio de la obra, puede coincidir con el inicio de la obra y en ocasiones, aunque no es deseable, la supervisión se nombra después del inicio de la obra. Los datos que deben aparecer en esta primera nota son los siguientes: nombres, direcciones y teléfonos del Director Responsable de Obra, de la empresa supervisora y de la contratista; los datos indicativos del contrato y su monto; descripción detallada del terreno o local(es) en donde se

llevarán a cabo los trabajos, incluyendo todas las características particulares que puedan afectar la ejecución de los trabajos que se van a realizar.

Si la supervisión de la obra se asigna cuando ya han sido iniciados los trabajos, se deberá asentar en esta nota de apertura, un corte completo del avance de los trabajos ya ejecutados, indicando claramente todas las observaciones pertinentes en cuanto a irregularidades encontradas, deslindando así responsabilidades. Por último se hará el registro de las firmas autorizadas, que deberán ser dos como mínimo por cada una de las partes por la empresa supervisora, el supervisor y su coordinador o jefe de supervisión, y, por la contratista, el residente a cargo de la obra y el superintendente o el gerente técnico de la constructora

#### Tipos de notas.

Las notas se clasificarán por tipos según los casos mencionados anteriormente: órdenes, certificaciones, autorizaciones, informaciones y prevenciones o advertencias. Se ejemplificará un caso, con una orden de corrección de un elemento, que ha sido mal ejecutado. Esta es probablemente el tipo de nota más compleja. La nota debe contener los siguientes elementos:

1. Clasificación. Las primeras palabras del asiento se deben referir a la finalidad de la nota, en el caso de una orden, se debe iniciar diciendo: "Se ordena..."; en otros casos se dirá, "Se informa...", o "Se certifica...", o "Se autoriza...", etc.
2. Descripción del asunto. A continuación escribiremos el asunto que motivó la nota, por ejemplo: la reparación de la arista de la columna....

3. Ubicación. Se debe mencionar en seguida, la ubicación del elemento a que se refiere la nota. Esto es especialmente importante, cuando un elemento se repite muchas veces. Es indispensable que se pueda localizar el elemento sin lugar a equivocación, dando los datos de ejes, nivel, edificio, etc.
4. Causas del problema. Es importante investigar las causas del problema, recurriendo en primera instancia a los propios conocimientos, revisando el proyecto y las especificaciones y solicitando información al jefe de supervisión, a los fabricantes o a los diseñadores de los anexos técnicos.
5. Solución exigida. Lo que sigue en la nota es precisar de qué manera se debe resolver el problema, dando la especificación correspondiente, recurriendo, si es pertinente, a hacer referencia a las especificaciones generales de la obra o a normas técnicas aprobadas.
6. Plazo para la solución. Después de describir el procedimiento para la solución, se debe establecer un plazo en el cual deben quedar terminados los trabajos relativos a la solución. Dicho plazo debe ser razonable para la ejecución de los trabajos y debe quedar establecido de modo preciso. Si la contratista no cumple en el plazo fijado, se establece un nuevo plazo en otra nota referenciada a la primera.
7. Prevención. Cuando el problema que se presentó y que originó la nota es de carácter repetitivo, es necesario revisar el proceso constructivo, comentar con el residente de la obra las posibles soluciones, para evitar en lo futuro resultados de mala calidad, pérdidas de tiempo y gastos innecesarios, lo cual

es en beneficio de la obra y de todas las partes. Habrá pues de asentarse en la nota, la solución preventiva para futuras ocasiones.

8. Responsabilidad y consecuencias económicas. Debe asentarse a continuación quién será el responsable de cubrir el costo de los trabajos que se generen con la orden dada. Si algún trabajo tiene que corregirse, la contratista deberá pagar el costo que se origine con la nota cuando no se respetaron los planos o especificaciones; los materiales fueron de mala calidad, la mano de obra fue hecha con descuido; los equipos y herramientas no estaban en buen estado; o, cualquier otro motivo imputable a la contratista

Si por el contrario, hubo cambio de proyecto o de especificaciones autorizadas por el contratante, o se siguió el procedimiento establecido y no se logró el efecto deseado, el cargo se hará al contratante. En ambos casos es indispensable establecer el costo extra que se origina por dicho trabajo.

9. Elementos gráficos. Se recomienda acompañar el texto de la nota con uno o varios croquis, que ayuden a la comprensión del problema, su ubicación o su solución. Cuando sea necesario, se pueden incorporar a la bitácora, fotografías con suficientes copias y firmadas por todas las partes o se pueden incluso incorporar, mediante la referencia correspondiente, nuevos planos que sustituyan a otros, debidamente autorizados y firmados por ambas partes y con suficientes copias. Para ello hay que escribir en las fotografías, croquis o planos la leyenda: "Este croquis forma parte de la nota N° i, de la página

Nº j, de la bitácora de obra del contrato ...” Finalmente engrapamos el elemento gráfico a la bitácora.

10 Sanciones. Cuando hay manifiesta rebeldía o reiterado descuido por parte de la contratista para efectuar los trabajos, se debe consultar en el contrato de supervisión y con los superiores, si la supervisión está facultada para aplicar una sanción. Se debe meditar cuidadosamente que la sanción sea justificada, ya que toda sanción lesiona los intereses de la contratista y puede provocar ataques contra la supervisión

### Seguimientos.

El seguimiento que se haga de lo que se asienta en las notas de bitácora, es asunto que interesa fundamentalmente al supervisor, así que lo hará en el diario de obra, en una sección dedicada especialmente al seguimiento de notas. Se anotará en el diario de obra en primer lugar, el número y la página de la nota de bitácora, a continuación un título resumido que identifique el asunto de la nota y finalmente se anota la fecha en la que vence el plazo.

Para hacer un seguimiento adecuado se debe de revisar todos los días esa sección del diario de obra, para tener presente qué notas vencen cada día. Se verificará la fecha que corresponda a la ejecución de lo solicitado. Cuando se haya terminado a satisfacción todo lo requerido, se anotará “cumplido” y a continuación el nuevo número de otra nota de bitácora en la que se da por finiquitado el asunto (nota de cierre). En caso de que no se haya terminado aún lo solicitado se anotará “pendiente, pasa a la nota Nº.....” En seguida se anotará en el diario, el número de una nueva nota de bitácora en la cual se reclama el incumplimiento. Este



alcances del contrato de obra, las modificaciones y obras extras autorizadas y lo consignado en la propia bitácora, se da por finiquitada la relación técnica de campo. Después se procede a anular las hojas sobrantes, sin arrancarlas de la bitácora. La libreta se anexa al finiquito y se entrega al contratante. Con esto damos por terminadas las actividades de campo de la obra.

#### Reglamento de la bitácora de obra.

Es conveniente para el uso de la bitácora que se establezcan reglas que eviten fricciones con el residente durante el transcurso de la obra, por mal uso o manipulación de la bitácora. Las reglas de uso se deben proponer al residente al inicio de los trabajos y se debe asentar el reglamento en la misma bitácora después de la nota de apertura. Cada supervisor en conformidad a su propia experiencia y a la obra que tiene a su cargo podrá proponer su propio reglamento. Se sugieren a continuación algunas reglas básicas.

1. Disponibilidad. La libreta de bitácora estará disponible en las oficinas de obra de la supervisión, de lunes a viernes de 9:00 a.m. a 18:00 p.m. Cualquier cambio temporal se notificará en la misma bitácora con 24 horas de anticipación.
2. Firmado. Todas las notas de la bitácora deberán ser firmadas por ambas partes. La parte emisora debe de firmar la nota en cuanto termine el asiento de la misma. La parte receptora tendrá dos días hábiles para aceptar y firmar o inconformarse en la siguiente nota. Pasado el plazo de dos días hábiles se da por aceptado el contenido de la nota perdiéndose el derecho a la inconformidad o a la aceptación condicionada o bajo protesta.

3. Retiro de copias. Las hojas originales de la libreta deben de estar siempre adheridas a ella. Queda estrictamente prohibido desprenderlas. Las copias se distribuirán de la siguiente manera la primera será para el contratista y la segunda será para el contratante. Hay casos en los que se requieran más copias, siendo el supervisor responsable de enviarlas a su destinatario, si está facultado para ello. En caso contrario, cada interesado deberá retirarlas en un plazo de dos días hábiles después de emitido el último asiento de cada hoja. No se admiten quejas de ninguna de las dos partes por no tener su copia después del plazo establecido.
4. Inviolabilidad de los asientos. Está estrictamente prohibido escribir o hacer tachaduras o enmendaduras sobre las notas ya firmadas. En caso de que haya que adicionar o cambiar alguna información, se hará una nueva nota cancelando la anterior, que se desea modificar. Si al hacer el asiento de una nota se comete una equivocación, quedan prohibidas las tachaduras. Se debe cancelar esa nota con la leyenda "cancelada por tener error" y se debe repetir el texto correcto en la siguiente nota, dejando sin firmar la nota equivocada.
5. Claridad de las copias. Es obligación de quien asiente una nota en la bitácora, cerciorarse de que ha pasado con claridad en todas las copias. La letra debe ser fácilmente legible y debe ser de molde. Los asientos deben hacerse con bolígrafo, de preferencia con tinta negra. Cuando la bitácora se va a microfilmear, queda prohibido el color rojo.

### Formatos de la bitácora.

Existen tres tipos de formatos: formatos especiales, formatos comerciales, formatos improvisados. En el primer tipo están las bitácoras que tienen un formato especialmente diseñado e impreso de acuerdo a las necesidades de una institución, dependencia o empresa que contratan obra regularmente. Por lo general, estas libretas ya tienen el número de copias necesarias. En el segundo tipo encontramos las libretas que están a la venta en librerías especializadas. En el tercer caso se encuentra cualquier libreta o cuaderno con hojas no desprendibles. Éstas sólo se deben usar cuando se inicia la obra y no ha llegado la libreta definitiva. En cualquiera de los tres casos, se deben de cumplir obligatoriamente las siguientes condiciones:

1. Las hojas originales deben estar foliadas.
2. Se debe contar con un original y al menos dos copias, una para el contratista y otra para el contratante.
3. Las hojas copia deben ser desprendibles, pero no la original.
4. En las primeras hojas debe haber espacio para anotar los datos indicativos del contrato del que forma parte la bitácora. El mínimo de datos requeridos son: nombre de los contratantes, fecha del contrato, alcances, monto y plazo de ejecución y en su caso, el número del contrato.
5. En el margen izquierdo deberá existir una columna para anotar el número de la nota y la fecha.

6. Cuando se termina una o más libretas en el mismo contrato, junto al número de hoja se deberá escribir la leyenda que corresponda de 2a. libreta, 3a libreta, etc., según el caso.

Además de lo anterior se sugiere que cuando se trata de bitácoras de formatos especiales, mandadas a hacer exprofeso, es conveniente que se hagan con papel especial autocopiante que no requiere papel carbón para las copias. Las pastas deben ser duras y resistentes al mal trato y de preferencia de algún material resistente a la humedad. Cuando en una sola obra se tengan varios contratistas y por lo tanto se deban manejar varias bitácoras, es conveniente que en el lomo y la pasta frontal se pongan etiquetas de colores con los datos de la contratista.

Es necesario antes de empezar a usar la libreta, revisar los números de folios de las hojas. Si la numeración estuviera defectuosa, deberá rechazarse la libreta. Cuando haya que foliar la libreta a mano, se deberá hacer con todo cuidado, sin saltarse ni repetir algún número.

Cuando se inicie una obra con una libreta de bitácora provisional mientras se recibe la definitiva, al recibir ésta, deberá hacerse el traspaso de todas las notas a la libreta definitiva y en la provisional se deberá escribir una nota final dando constancia del traspaso de los asientos y se deben cancelar todas las hojas restantes.

## **CAPÍTULO 2**

### **Funciones de la supervisión para iniciar la obra.**

#### **2.1. Funciones previas al inicio de las obras.**

- 2.1.1. Relativas al terreno.**
- 2.1.2. Relativas a los trámites oficiales.**
- 2.1.3. Relativas a los anexos técnicos.**
- 2.1.4. Directorio de la obra.**
- 2.1.5. Documentos generales de consulta y de control.**
- 2.1.6. Topografía del predio.**
- 2.1.7. Otras.**

#### **2.2. Funciones al inicio de las obras.**

- 2.2.1. Efectuar la revisión general del proyecto, especificaciones y memorias.**
  - 2.2.1.1. Matrices de revisión para proyectos de urbanización.**
  - 2.2.1.2. Matrices de revisión para proyectos de edificación.**
- 2.2.2. Efectuar la revisión del presupuesto, indicando los conceptos faltantes.**
- 2.2.3. Efectuar una nueva revisión de los trámites oficiales.**
- 2.2.4. Reunirse con la contratista para el inicio de la obra.**
- 2.2.5. Adjudicar frentes a cada contratista.**
- 2.2.6. Efectuar la revisión de los programas de obra.**
- 2.2.7. Verificar el letrero de la obra.**

## **2.1. Funciones previas al inicio de las obras.**

Es indispensable que el supervisor revise que exista una documentación completa para el inicio de las obras, o en su caso verifique el estado de avance de los trámites correspondientes para evitar problemas posteriores, o incluso la suspensión misma de la obra. Los documentos que deben existir podrán variar en cada obra dependiendo de su magnitud y ubicación, pero en general deberán verificarse con la siguiente lista:

### **2.1.1. Relativos al terreno.**

- 1 Escritura con la debida inscripción en el Registro Público de la Propiedad.
- 2 Actualización en el pago del impuesto predial.
- 3 Actualización en el pago de agua, si el predio ya cuenta con este servicio
- 4 Certificado de no gravámenes por cualquier otro concepto.
- 5 Certificado de no afectación (en su caso).
- 6 Deslinde del terreno según las escrituras.

### **2.1.2. Relativos a los trámites oficiales.**

1. Aprobación en el plan de desarrollo (en su caso).
2. Alineamiento y número oficial.
3. Licencia de uso del suelo (en su caso).
4. Licencia de construcción (delegacional o municipal y estatal).
5. *Autorización de conexión de agua potable y drenaje.*
6. Aprobaciones de otras dependencias sobre las partes especiales del proyecto como: electricidad, gas, incendio, telefonía, etc.
7. Estudios de impacto ambiental (en su caso)

### **2.1.3. Relativos a los anexos técnicos.**

1. Proyecto ejecutivo de diseño urbano.
2. Proyecto ejecutivo arquitectónico.
3. Proyecto ejecutivo de estructura.
4. Proyecto ejecutivo de instalaciones (todas las involucradas).
5. Proyecto ejecutivo de otras especialidades, por ejemplo jardinería.
6. Especificaciones y/o memorias de todas las especialidades, que lo requieran.
7. Presupuesto actualizado.
8. Explosión de insumos (materiales, mano de obra y equipos).
9. Programa maestro de obra. En caso necesario programas de insumos: materiales, mano de obra y equipos.
10. Programa de erogaciones.
11. Contratos o convenios con los contratistas o proveedores (en su caso).

### **2.1.4. Directorio de la obra.**

1. Datos del propietario.
2. Datos de los diseñadores y asesores, autores de los anexos técnicos.
3. Datos de los contratistas y proveedores.
4. Datos del Director Responsable de Obra y de los corresponsables de las diferentes especialidades.
5. Datos del laboratorio de control de calidad.
6. Datos de los servicios de emergencia de la localidad, que puedan ser útiles para la obra, como clínica del Seguro Social, Cruz Roja, bomberos, etc.

### **2.1.5. Documentos generales de consulta y control.**

1. Contrato de supervisión
2. Contrato(s) de obra.
3. Bitácora(s).
4. Reglamento de construcciones aplicable en la localidad
5. Reglamento sanitario.
6. Normas técnicas aplicables
7. Ley del Seguro Social.
8. Otros, según el caso.

### **2.1.6. Topografía del predio.**

Se verificará con la contratista, que coincida con los datos topográficos de los anexos técnicos:

1. Planimetría: alineamiento, colindancias, distancias y ángulos, así como objetos fijos existentes en el predio
2. Altimetría: banco de niveles y niveles indicados en el plano topográfico.
3. Superficie total del predio.

### **2.1.7. Otras.**

*Informar al propietario de los errores y omisiones encontrados en los incisos anteriores. De acuerdo con el propietario señalar las fechas de inicio y terminación de las obras*

## **2.2. Funciones al inicio de las obras.**

Al iniciar las obras, se debe de contar con el conocimiento detallado, no sólo de la existencia de los documentos relativos a la misma, sino también de su contenido, incluyendo errores y faltantes. Lo anterior se deberá realizar para subsanar oportunamente cualquier situación que pueda originar tropiezos posteriores. En esta etapa se da también comienzo a los trabajos de campo, y cada concepto ejecutado representa una fuerte erogación para el propietario, ya sea dentro del presupuesto o fuera de él.

El inicio correcto de una obra representa muchas ventajas para el buen desempeño en los trabajos subsiguientes, por lo cual se deben realizar con sumo cuidado las siguientes funciones:

1. Efectuar la revisión general del proyecto, especificaciones y memorias.
2. Efectuar la revisión del presupuesto, indicando los conceptos faltantes
3. Efectuar nuevamente una revisión sobre el estado que guardan los trámites oficiales y la existencia física de los documentos.
4. Reunirse con la contratista para el inicio de la obra.
5. En su caso adjudicar los frentes a cada contratista.
6. Efectuar la revisión de los programas de obra
7. Integrar un archivo con todos los documentos relativos a los conceptos anteriores .
8. Revisar las conexiones de los servicios provisionales de la obra
9. Verificar la contratación de la vigilancia de la obra.
10. Revisar que esté listo el almacén de la obra.

Cada uno de los incisos enunciados anteriormente debe efectuarse mediante acciones concretas, que garanticen una vigilancia eficaz, para lo cual se sugieren los procedimientos que se describen a continuación

### **2.2.1. Efectuar la revisión general del proyecto, especificaciones y memorias.**

Este concepto incluye lo siguiente

1. Identificar y agrupar por especialidades los planos, memorias y especificaciones
2. Revisar y estudiar los planos, especificaciones y memorias indicando en los mismos los faltantes, incongruencias y errores.
3. Registrar todas las modificaciones al proyecto que tengan consecuencias en el programa y/o en el presupuesto de la obra.
4. Elaborar un reporte de los aspectos anteriores, anexando copia de los planos que deban corregirse

Para efecto de realizar los trabajos relativos a los conceptos anteriores, se sugiere seguir las matrices de revisión para proyectos de urbanización e infraestructura y para proyectos de edificación que a continuación se muestran, y en su caso adicionar las necesarias para cada obra

**2.2.1.1. MATRICES DE REVISIÓN PARA PROYECTO DE URBANIZACIÓN E  
INFRAESTRUCTURA**

**1. DATOS GENERALES DE LA OBRA**

PROYECTO No. \_\_\_\_\_

Propietario \_\_\_\_\_

Ubicación \_\_\_\_\_

Diseñadores \_\_\_\_\_

Contratistas \_\_\_\_\_

Supervisión \_\_\_\_\_

Laboratorio \_\_\_\_\_

Responsable del proyecto \_\_\_\_\_

Director Responsable de Obra \_\_\_\_\_

**1. REGISTRO DE EXISTENCIA Y AUTORIZACIÓN DE DOCUMENTOS  
GENERALES.**

CONCEPTO	SI	NO	DEPENDENCIA AUTORIZACION	FECHA
1.1. Contrato de la obra.				
1.2. Contrato de la supervisión.				
1.3. Presupuesto de la obra (con sus soportes).				
1.4. Programa maestro de obra.				
1.5. Programa de recursos.				
1.6. Programa de erogaciones.				
1.7. Programa de suministro de materiales.				
1.8. Proyecto ejecutivo completo de todas las especialidades).				
1.9. Licencias y permisos.				
1.10. Fecha de anticipo.				
1.11. Especificaciones generales.				
1.12. Especificaciones particulares.				

## 2. REGISTRO DE EXISTENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS PROYECTOS.

CONCEPTO	PLANOS	MEMORIAS	ESPECIFICACIONES	FECHA DE APROBACIÓN
2.1. Topografía del predio.				
2.2 Proyecto geométrico de vialidades.				
2.3. Proyecto geométrico de plataformas.				
2.4 Proyecto de agua potable.				
2.5. Proyecto de drenaje y alcantarillado.				
2.6. Proyecto de electrificación y alumbrado.				
2.7. Proyecto para la red telefónica.				
2.8 Proyecto para la red de gas.				
2.9. Proyecto para trabajos preliminares.				
2.10. Otro				

El proyecto a construirse es: a plan maestro en etapa única \_\_\_\_\_

a plan maestro por etapas \_\_\_\_\_

complemento \_\_\_\_\_

### 3. PROYECTO GEOMÉTRICO DE VIALIDADES.

CONCEPTO	SI	NO
3.1. En la determinación de los niveles de vialidad, está bien considerada la topografía original del terreno		
3.2 El proyecto cuenta con los elementos para trazo en campo (cálculo de curvas horizontales y verticales)		
3.3. Se tiene definido un banco de nivel y está referenciado a él la altimetría.		
3.4. Se tienen especificadas en el proyecto las estructuras para las bases, el pavimento y la superficie de rodamiento.		
3.5. Cumple con las normas de la zona		
3.5. Otras observaciones		

#### 4. PROYECTO GEOMÉTRICO DE PLATAFORMAS.

CONCEPTO	SI	NO
4.1. En el plano de lotificación, está elaborado el cuadro para la determinación de los vértices de la lotificación (en su caso).		
4.2. Los niveles para plataformas están relacionados con los de vialidades.		
4.3. Analizando de conjunto el proyecto de trazos y nivelación en vialidades y plataformas, existe compensación entre los cortes y rellenos  NOTA. No es válido para terrenos rocosos, en los que se evitarán los cortes		
4.4. En los datos de proyecto, se proponen bancos de materiales de aportación y bancos de tiro para productos de excavación.		
4.5. La relación del proyecto con el entorno es compatible		
4.6. Otras observaciones		

### 5. PROYECTO DE AGUA POTABLE.

CONCEPTO	SI	NO	EN TRÁMITE
5.1. El proyecto de agua potable, cuenta con autorización (municipal, estatal, otras).			
5.2. Se requiere de plantas potabilizadoras, plantas de bombeo, construcción de tanques o líneas de presión.			
5.3. Se requieren tramos de conexión a líneas municipales.			
5.4. Se cuenta con los datos de la memoria de cálculo.			
5.5. Se tienen especificados los tipos de tuberías, diámetros y longitud de cada tramo de la red.			
5.6. Los planos de los cruceros y las piezas especiales, tienen concordancia con las redes de distribución.			
5.7. Se tienen ubicadas y especificadas las tomas domiciliarias en los planos (en su caso).			
5.8. En cortes transversales de las vialidades, se tiene localizada la posición de las líneas.			
5.9. Existen cuantificaciones de proyecto.			
5.10. Hay especificaciones particulares de construcción.			
5.11. Hay especificaciones para pruebas.			
5.12. Otras observaciones.			

## 6. PROYECTO DE DRENAJE.

El Proyecto de drenaje es de tipo:

pluvial \_\_\_\_\_ sanitario \_\_\_\_\_ mixto \_\_\_\_\_

CONCEPTO	SI	NO
6.1 Se utilizan en los drenajes fosas sépticas		
6.2. Está definido el punto de descarga y las obras necesarias para la conexión.		
6.3 Está autorizada la conexión de la descarga (municipio, otros).		
6.4 En el sistema de descarga son necesarias instalaciones especiales, como plantas de tratamiento, campos de oxidación, plantas de bombeo u otras.		
6.5 Están definidas, en caso necesario las instalaciones mencionadas en el inciso anterior.		
6.6 Se cuenta con los datos de la memoria de proyecto		
6.7 Las cotas de proyecto están referenciadas al mismo banco de nivel del proyecto geométrico.		
6.8. En los planos de proyecto, se encuentran definidos los tipos de tuberías, diámetros, niveles y longitudes de cada tramo.		
6.9. Se especifican los cruceros y tipos de pozos a construirse.		
6.10. En cortes transversales de las vialidades, se tiene localizada la posición de las líneas.		
6.11. El proyecto cuenta con cuantificación.		
6.12. Hay especificaciones particulares de construcción.		
6.13. Hay especificaciones para pruebas.		
6.14. Otras observaciones		

## 7. PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO.

Se cuenta con los proyectos de:

alta tensión \_\_\_\_\_ baja tensión \_\_\_\_\_ alumbrado público \_\_\_\_\_

Los proyectos son: aéreos \_\_\_\_\_ subterráneos \_\_\_\_\_ mixtos \_\_\_\_\_

CONCEPTO	SI	NO
7.1. Está definido el punto de conexión para el suministro al conjunto.		
7.2. Se cuenta con autorización para la conexión.		
7.3. La acometida al conjunto requiere de líneas de transmisión, sub-estaciones, transformadores u otro equipo especial.		
7.4. Están definidas en ubicación y especificaciones las instalaciones mencionadas en el inciso anterior, si son requeridas.		
7.5. Se cuenta con los datos de la memoria del proyecto.		
7.6. Los proyectos cuentan con diagramas unifilares y cuadros de cargas.		
7.7. En los planos y especificaciones se encuentran definidos los tipos de ductos, conductores, estructuras, postes, retenidas, etc.		
7.8. En los cortes transversales de las vialidades, está definida la localización de las redes subterráneas.		
7.9. En el proyecto de baja tensión se tienen definidas las acometidas domiciliarias o a cada edificio.		
7.10. En el proyecto de alumbrado están especificadas la soportería y las luminarias.		
7.11. El proyecto cuenta con cuantificación.		
7.12. El proyecto está hecho bajo las normas de C.F.E.		
7.13. Hay especificaciones particulares para la construcción de obra eléctrica.		
7.14. Hay especificaciones para pruebas.		
7.15. Hay sistema de tierras.		
7.16. Está firmado por el perito responsable.		
7.17. Otras observaciones		

## 8. PROYECTO DE RED TELEFÓNICA.

CONCEPTO	SI	NO
8.1 Se cuenta con proyecto para la red telefónica		
8.2 El proyecto indica que la red será aérea.		
8.3 El proyecto indica que la red será subterránea		
8.4. El proyecto se encuentra autorizado.		
8.5. Se tienen definidas y especificadas las canalizaciones.		
8.6. Se cuenta con la localización, dimensiones y especificaciones para los registros.		
8.7 En las secciones transversales se encuentra definida la posición de las canalizaciones.		
8.8 El proyecto tiene cuantificación		
8.9. El proyecto está hecho bajo las normas de la compañía telefónica.		
8.10 Otras observaciones.		

### 9.-PROYECTO DE RED DE GAS.

CONCEPTO	SI	NO
9.1 Se cuenta con proyecto para red de gas.		
9.2. El proyecto cuenta con autorización.		
9.3. Está ubicada y especificada la central de almacenamiento.		
9.4. Están definidas las acometidas domiciliarias o para cada edificio.		
9.5. Contienen los planos el cuadro de caídas de presión.		
9.6. Están completas las especificaciones para tuberías, válvulas, medidores, etc.		
9.7 El proyecto cuenta con cuantificaciones.		
9.8 El proyecto está hecho bajo normas de SECOFI		
9.9. Tiene firma del perito responsable.		
9.10. Hay especificaciones particulares para construcción.		
9.11 Hay especificaciones para pruebas.		
9.12. Otras observaciones.		

10. RESUMEN DE PROYECTOS.

CONCEPTO	PLANOS FALTANTES	DATOS FALTANTES	INCONGRUENCIAS	REVISIÓN No.
10.1. Planos topográficos.				
10.2. Proyecto geométrico de vialidades y plataformas.				
10.3. Proyecto de agua potable.				
10.4. Proyecto de drenaje.				
10.5. Proyecto de electrificación y alumbrado.				
10.6. Red telefónica.				
10.7. Red de gas.				
10.8. Otros.				
10.9. Documentos anexos.				
10.10. Otras observaciones.				

## 11. COMPARACIÓN DE DATOS DE CONJUNTO.

CONCEPTO	SI	NO
11.1 Existe en los cortes transversales una indicación clara de la ubicación de todos los servicios.		
11.2. Existen cruceros conflictivos que merezcan atención especial		
11.3. Se tiene una solución para resolver los conflictos si los hubiere.		
11.4. Otras observaciones.		

Elaboró el estudio: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**2.2.1.2. MATRICES DE REVISIÓN PARA PROYECTOS DE EDIFICACIÓN.**

**20. DATOS GENERALES DE LA OBRA.**

Propietario \_\_\_\_\_

Ubicación \_\_\_\_\_

Diseñador Arquitectónico \_\_\_\_\_

Diseñador Estructural \_\_\_\_\_

Diseñador de Instalaciones \_\_\_\_\_

Otros Diseñadores \_\_\_\_\_

Contratista General \_\_\_\_\_

Subcontratistas \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Laboratorio \_\_\_\_\_

Director Responsable de Obra \_\_\_\_\_

Corresponsable en Diseño Urbano y Arquitectura \_\_\_\_\_

Corresponsable en Estructura \_\_\_\_\_

Corresponsable en Instalaciones \_\_\_\_\_

Supervisor \_\_\_\_\_

**21. REGISTRO DE EXISTENCIA DE LOS PROYECTOS Y  
AUTORIZACIONES.**

CONCEPTO	INFORMACIÓN EXISTENTE						DEPENDENCIA Y FECHA DE AUTORIZACIÓN
	PLANOS		MEMORIAS		ESPECIFICACIONES		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
21.1 Proyecto Arquitectónico.							
21.2 Proyecto Estructural.							
21.3 Instalaciones Hidráulicas.							
21.4. Instalaciones Sanitarias.							
21.5. Instalaciones Eléctricas.							
21.6. Instalaciones de Gas.							
21.7. Instalaciones Telefónicas.							
21.8. Instalación de Apartarrayos.							
21.9 Instalación de Intercomunicación.							
21.10. Instalación Sonido Ambiental.							
21.11. Calefacción o Refrigeración.							
21.12. Aire Acondicionado.							
21.13. Inst. contra Incendio.							
21.14. Circuito Cerrado Monitoreo.							
21.15. Instalación de Alarma.							
21.16. Instalación de Elevadores.							

CONCEPTO	INFORMACIÓN EXISTENTE						DEPENDENCIA Y FECHA DE AUTORIZACIÓN
	PLANOS		MEMORIAS		ESPECIFICACIONES		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
21.17. Inst. de Es- caleras Eléctricas.							
21.18. Inst. de De- tección de Humo.							
21.19. Otras Inst Especiales.							
21.20. Proyecto de Areas Especiales.							
21.21. Proyecto de Jardinería.							
21.22. Proyecto de Decoración.							
21.23. Proyecto de Señalización.							
21.24. Otros Proyectos.							

## 22. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

EXISTENCIA DE PLANOS Y OTROS DATOS	PROYECTO DE		PROYECTO DE		PROYECTO DE	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
22.1. Plantas.						
22.2. Cortes.						
22.3. Fachadas.						
22.4. Cortes por fachada o detalles especiales.						
22.5. Acabados.						
22.6. Herrería.						
22.7. Cerrajería.						
22.8. Carpintería.						
22.9. Impermeabilización.						
22.10. Áreas exteriores.						
22.11. Otros.						
22.12. Planos faltantes.						
22.13. Entre los diferentes planos existe concordancia en ejes, cotas, niveles y dimensiones.						
22.14. Se cuenta con una relación de áreas construidas.						
22.15. Otras observaciones.						
22.16. Relación de planos existentes (hoja anexa).						

23. PROYECTO ESTRUCTURAL.

EXISTENCIA DE PLANOS Y OTROS DATOS	PROYECTO DE		PROYECTO DE		PROYECTO DE	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
23.1. Plantas.						
23.2. Alzados y secciones.						
23.3. Detalles especiales.						
23.4. Memoria de cálculo.						
23.5. Estudio de mecánica de suelos.						
23.6. En la memoria de cálculo se tomó en cuenta el estudio de mecánica de suelos.						
23.7. Hay concordancia en cotas, ejes, niveles y dimensiones entre los diferentes planos estructurales.						
23.8. Hay concordancia en los conceptos anteriores con los planos del proyecto arquitectónico.						
23.9. Todos los elementos estructurales están definidos en cuanto a posición, dimensiones, componentes y especificaciones.						
23.10. El tipo y dimensiones de la cimentación son congruentes con el estudio de mecánica de suelos y/o memoria de cálculo.						

EXISTENCIA DE PLANOS Y OTROS DATOS	PROYECTO DE			PROYECTO DE		
	SI	NO		SI	NO	
23.11. Entre los planos, la memoria de cálculo y las especificaciones existe congruencia en cuanto a: - calidad de concreto - calidad de perfiles de acero - calidad de soldadura - calidad de aceros de refuerzo - calidad de morteros - materiales para muros - cimbras especiales - materiales aligerantes - otros.						
23.12. En el proyecto se considera algún procedimiento especial o que se dificulte en la zona.						
23.13. El proyecto estructural cuenta con la firma del Director Responsable de Obra y el responsable estructural (en su caso).						
23.14. Datos faltantes.						
23.15. Se tiene cuantificación de proyecto.						
23.16. Datos para trabajos preliminares.						
23.17. Otras observaciones.						
23.18. Relación de planos existentes (hoja anexa).						

**24. PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRÁULICA Y SANITARIA.**

EXISTENCIA DE PLANOS Y OTROS DATOS	PROYECTO DE		PROYECTO DE		PROYECTO DE	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
24.1. Plantas.						
24.2. Isométricos.						
24.3. Detalles.						
24.4. Se encuentran definidas las conexiones para el agua potable.						
24.5. Se encuentran definidos el o los puntos de descarga de drenaje.						
24.6. Están debidamente indicadas las bajadas de agua pluvial.						
24.7. Están indicados los tubos de ventilación.						
24.8. Se tienen localizados los registros.						
24.9. Se tienen localizadas todas las salidas que requiere el proyecto.						
24.10. Se encuentran especificados los tipos de tubería, los diámetros y las piezas especiales.						
24.11. Los pasos requeridos para las instalaciones a través de la estructura están considerados en el plano estructural.						
24.12. El proyecto tiene cuantificaciones.						
24.13. Existe alguna consideración para recarga de acuíferos.						
24.14. Otras observaciones.						
24.15. Relación de planos existentes (hoja anexa).						

**25. PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

EXISTENCIA DE PLANOS Y OTROS DATOS	PROYECTO DE		PROYECTO DE		PROYECTO DE	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
25.1. Plantas.						
25.2. Está definida la acometida eléctrica.						
25.3. Se cuenta con la autorización correspondiente.						
25.4. Están definidos los circuitos y el tablero de distribución.						
25.5. Se cuenta con diagramas unifilares y cuadros de cargas.						
25.6. Se consideran y ubican en el proyecto equipos especiales.						
25.7. Están localizados y especificados los contactos, apagadores, centros, arbotante, spots, registros y tableros.						
25.8. Están especificados los tipos, diámetros de tuberías y calibres de conductores.						
25.9. Están especificadas las unidades de iluminación.						
25.10. Se considera salida para antenas de TV.						
25.11. El proyecto cuenta con cuantificaciones.						
25.12. El proyecto considera los códigos de nomenclatura en vigor.						
25.13. Existe sistema de tierra física.						
25.14. Existe en el proyecto sub-estación eléctrica.						
25.15. Otras observaciones.						
25.16. Relación de planos existentes (hoja anexa).						

**26. PROYECTO DE INSTALACIONES DE GAS.**

26.1. El suministro es por medio de: red general  
tanque estacionario  
tanques portátiles

EXISTENCIA DE PLANOS Y OTROS DATOS	PROYECTO DE		PROYECTO DE		PROYECTO DE	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
26.2. Plantas.						
26.3. Isométricos.						
26.4. Se tiene definida la localización de todas las salidas.						
26.5. Se cuenta con el cuadro de caídas de presión.						
26.6. Están especificados los diámetros de las tuberías.						
26.7. Están especificados los tipos de válvulas.						
26.8. Está especificado el tipo de regulador.						
26.9. Hay equipos especiales especificados.						
26.10. Se tiene cuantificación.						
26.11. Se considera alguna medida de seguridad en caso necesario.						
26.12. Están señalizados los códigos de nomenclatura en vigor.						
26.13. Otras observaciones.						
26.14. Relación de planos existentes (hoja anexa).						

**30. RESUMEN DE PROYECTOS. SE ELABORARÁ UNO POR CADA EDIFICIO, CUERPO, ZONA O PROTOTIPO.**

PROYECTOS	PLANOS FALTANTES	DETALLES O DATOS FALTANTES	INCONGRUENCIAS
30.1. Arquitectónico.			
30.2. Estructural.			
30.3. Instalación hidráulica.			
30.4. Instalación sanitaria.			
30.5. Instalación eléctrica.			
30.6. Instalación de gas.			
30.7. Instalación telefónica.			
30.8. Apartarrayos.			
30.9. Intercomunicación.			
30.10. Sonido.			
30.11. Calefacción o refrigeración.			
30.12. Aire acondicionado.			
30.13. Incendio.			
30.14. Circuito cerrado.			
30.15. Alarma.			
30.16. Elevadores.			
30.17. Escaleras eléctricas.			
30.18. Detección de humo.			
30.19. Rociadores de agua.			
30.20. Instalaciones especiales.			

PROYECTOS	PLANOS FALTANTES	DETALLES O DATOS FALTANTES	INCONGRUENCIAS
30.21. Áreas exteriores.			
30.22. Jardinería.			
30.23. Decoración.			
30.24. Señalización.			
30.25. Otros proyectos.			
30.26. Documentos anexos.			

#### 40. COMPARACIÓN DE DATOS DE CONJUNTO.

CONCEPTO	SI	NO
40.1 Existe congruencia entre los datos de los diferentes proyectos.		
40.2 Existen cruces conflictivos entre estructura e instalaciones		
40.3 Existen cruces conflictivos entre diferentes instalaciones.		
40.4 Se tienen previstas las soluciones adecuadas para los conflictos, si los hubiere.		
40.5. Otras observaciones		

Elaboró el estudio -----

Fecha -----

**2.2.2. Efectuar la revisión del presupuesto, indicando los conceptos faltantes.**

Para lo anterior se deberá realizar lo siguiente:

1. Revisar la lista de conceptos, en base al proyecto y especificaciones.
2. Revisar las cantidades de obra, en base a los números generadores.
3. Verificar selectivamente los números generadores.
4. Revisar los precios unitarios.
5. Registrar en copias las omisiones o errores detectados.
6. Elaborar una relación de faltantes, errores, dudas, y a la brevedad posible reunirse con los contratistas para resolver los problemas.
7. Elaborar un reporte final de esta revisión.

**2.2.3. Efectuar nuevamente una revisión sobre el estado que guardan los trámites oficiales.**

1. Solicitar al responsable de los trámites oficiales un reporte del estado que guardan dichos trámites, así como copia de la documentación.
2. Integrar los expedientes respectivos para cada uno de los trámites necesarios.
3. Solicitar al responsable un directorio completo de las dependencias oficiales y funcionarios que atienden cada aspecto.
4. Elaborar con el responsable un programa para el seguimiento de los trámites faltantes, si los hubiere.

#### **2.2.4. Reunirse con la contratista para el inicio de la obra.**

1. Citar por escrito a todos las contratistas, proponiendo una orden del día.
2. Intercambiar organigramas con las contratistas.
3. Recabar y estudiar los contratos de cada contratista, incluyendo sus anexos técnicos para el archivo de la obra
4. Proceder a la apertura de la bitácora de obra, utilizando una por cada contrato.
5. Elaborar la minuta de la reunión y darle seguimiento.

#### **2.2.5. Adjudicar frentes a cada contratista (en su caso).**

Cuando la obra haya sido contratada a una sola persona moral o física que sea la contratista general y única, solamente se marcarán sobre un plano de conjunto los sitios correspondientes a la oficina de la supervisión, la oficina de la constructora y del almacén de la obra

Cuando la obra se trate de un conjunto en el que intervengan dos o más contratistas se deberá proceder como a continuación se indica. Sobre una copia del sembrado de las construcciones:

1. Marcar con colores y numerar los frentes para cada contratista.
2. Marcar los accesos y caminos provisionales para el abasto de materiales y maquinaria a cada zona de la obra.
3. Indicar los sitios de las oficinas y almacenes de cada contratista y el sitio de la oficina de la supervisión.
4. Entregar por bitácora una copia de dicho plano a cada contratista.
5. Indicar los accesos de abasto y zonas de estiba de los materiales

### **2.2.6. Efectuar la revisión de los programas de obra.**

1. Conjuntamente con la(s) contratista(s) se revisarán los programas de obra y sus programas de recursos
2. Se integrarán dichos programas a los expedientes de cada contratista

### **2.2.7. Verificar el letrero de la obra.**

Se verificará que la contratista coloque el letrero de identificación de la obra en un lugar visible desde el exterior y con los datos correctos, dando cumplimiento al reglamento de construcciones vigente.

## **CAPÍTULO 3**

### **Funciones de la Supervisión Durante la Obra.**

#### **3.1. Control de calidad.**

##### **3.1.1. Acciones preventivas.**

##### **3.1.2. Acciones de verificación.**

###### **3.1.2.1. El laboratorio de calidad.**

##### **3.1.3. Matrices de verificación.**

###### **3.1.3.1. Matrices de verificación de trabajos de campo en urbanizaciones.**

###### **3.1.3.2. Matrices de revisión de trabajos de campo en edificaciones.**

### **3. Funciones de la supervisión durante la obra.**

Durante el transcurso de la obra, la supervisión debe dar un seguimiento continuo y sistemático al desarrollo de los trabajos, que abarcan cuatro grupos de funciones:

1. Control de calidad
2. *Control de tiempo.*
3. Control de costo.
4. Funciones administrativas

#### **3.1. Control de calidad.**

El control de calidad es uno de los objetivos de la supervisión de obras y las funciones relativas a él, deben ocupar la atención del supervisor de manera importante diariamente, en todas las etapas de los procesos constructivos.

La calidad la vamos a entender como la manera óptima de cumplir con una especificación dada. Es más fácil, más barato y más rápido hacer las cosas bien a la primera. Cualquier cosa que se elabore en forma distinta, implica un mayor costo al requerir correcciones, provoca un retraso en el proceso constructivo y probablemente no quedará de la manera como estaba prevista originalmente.

Para el seguimiento de la calidad en la obra, existen diferentes controles, según el momento en que se aplican:

1. Verificación de calidad. Se efectúa después de realizado el procedimiento constructivo, por ejemplo verificar la resistencia del concreto a los 7, 14 ó 28 días después del colado de un elemento.
2. Control de calidad. Requiere de una vigilancia continua de que todo se elabore con los materiales y los procedimientos debidos.
3. Aseguramiento de la calidad. Es de carácter preventivo y se aplica con procedimientos sencillos que nos proporcionen anticipadamente la certeza de que los materiales y los procedimientos son los correctos.

A continuación se propone un procedimiento que se debe implementar al inicio de la obra y que auxilia grandemente en el aseguramiento de la calidad:

1. Revisar el proyecto en todas sus partes anotando los faltantes, dudas e incongruencias, para proceder a resolverlos, de acuerdo a lo establecido en el inciso 2.2.1 del capítulo anterior.
2. Verificar que contamos con especificaciones completas de todos los conceptos, las cuales deben determinar de modo preciso y único el procedimiento para efectuar cada labor. La especificación completa debe incluir los materiales, procedimientos, tolerancias y en su caso el tipo de pruebas que deban efectuarse. Lo anterior es el parámetro con el cual habremos de verificar el cumplimiento de la calidad.

Las especificaciones deben tener correspondencia con el catálogo de conceptos del presupuesto y con los planos, para cerciorarse de que lo solicitado a realizar sea lo mismo que se diseñó y se presupuestó para la obra.

3. Elaborar cinco listas como se describe a continuación

- Lista con el 20% de los conceptos más costosos.
- Lista con el 20% de los conceptos que requieren pruebas de tipo funcional u operativo.
- Lista con el 20% de los acabados más importantes
- Lista de los elementos más conflictivos en obras similares anteriores.
- Hacer una lista final con los elementos que se repitan en las cuatro listas anteriores, luego los que se repitan en tres de ellas, luego en dos, hasta completar un total del 20% de todos los conceptos de la obra. A continuación, elaborar un plan para el control de los trabajos de dichos conceptos. Para dicho plan se puede hacer una selección al azar de los diversos elementos constructivos de cada concepto y llevar un control estadístico de los resultados observados, aplicando las correcciones necesarias.

4 Es conveniente hacer costumbre que el contratista al iniciar cada trabajo elabore una muestra, la cual será revisada por el supervisor con todo cuidado y que se quede como testigo de calidad de todos los

trabajos que se ejecuten del mismo concepto (cuando esto sea posible) Lo anterior es especialmente factible e importante cuando un prototipo se repite muchas veces.

Para mantener una observación satisfactoria de la calidad con la que se realizan los trabajos de los diferentes conceptos que integran la obra, se deben llevar tres diferentes grupos de acciones

1. Acciones preventivas.
2. Acciones de verificación.
3. Acciones correctivas.

### **3.1.1. Acciones preventivas.**

Son acciones preventivas todas aquellas que permiten establecer los parámetros dentro de los cuales deben ejecutarse los trabajos de obra, siguiendo para esto algún método como el descrito anteriormente para el aseguramiento de la calidad.

### **3.1.2. Acciones de verificación.**

Las acciones de verificación son aquellas que se realizan paralelamente a los procesos de construcción, desde la compra y suministro de los materiales, hasta la terminación y prueba de los trabajos (en su caso) Estas acciones pueden ser sistemáticas o selectivas.

Las sistemáticas se deben aplicar a todos los conceptos que tengan que ver con la estabilidad de la estructura y la operación de equipos e

instalaciones costosas, así como a los conceptos relativos a la geometría general de la edificación. Son ejemplos de dichos conceptos los siguientes:

- Cimbras: diseño adecuado de la misma, posición y dimensiones de los elementos (ejes, niveles, medidas, plomos y contraflechas); empalme apropiado de los pies derechos, largueros y madrinas; apoyo apropiado en la base de los puntales y juntas adecuadas en el forro, los laterales, los contravientos, las vigas, los puntales; localización adecuada de tirantes, separadores y yugos; sellado de las juntas y lubricación del forro para evitar fugas de concreto y/o lechada; condición del forro de contacto para dar al concreto el acabado especificado; apuntalamiento en las losas inferiores; la existencia de pasos y barandales de protección para el personal de operación y vigilancia; limpieza; y, otros que convengan según la obra.
- Acero de refuerzo: diámetro y posición de los refuerzos; limpieza del acero antes de su colocación; doblado en frío para dar las formas de diseño; cortes a 45° para soldadura, en su caso; amarres correctos con alambre, silletas y separadores; ganchos o escuadras y barbas para anclajes, traslapes y/o soldaduras; preparaciones para pasos de ductos e instalaciones, detalles especiales, y, otros, según el caso.
- Concreto. Para concreto premezclado se deberá revisar la remisión de la concretera con los siguientes datos de acuerdo a las

especificaciones: tamaño del agregado grueso, revenimiento, resistencia, aditivos y hora de salida de la planta.

Si el concreto es hecho en obra se debe revisar dosificación de los agregados y aditivos, así como buen funcionamiento del equipo para la elaboración del concreto y muestras cónicas para revenimiento.

En ambos casos se verificará: obtención de cilindros para pruebas de resistencia; evitar la caída libre del concreto en alturas mayores de las permitidas, abriendo ventanas de colado en elementos verticales; no concentrar grandes volúmenes de concreto sobre las cimbras para evitar su falla; vigilar que los operarios no empujen el concreto con el vibrador, sino que sea depositado en el lugar de su posición definitiva lo mejor distribuido posible; verificar el correcto funcionamiento del equipo de vibrado; evitar el sangrado por vibrado excesivo; vigilar el correcto curado del concreto de acuerdo a los procedimientos especificados, descimbrado oportuno y cuidadoso de todos los elementos, apariencia de los elementos de acuerdo a lo especificado; y, otros, según se requiera.

- Otras verificaciones sistemáticas se deben aplicar a: ejes de trazo, niveles de pisos y muros, alineamiento y plomo de elementos estructurales, inspección y prueba de instalaciones y equipos.

Se pueden aplicar verificaciones selectivas a elementos constructivos de menor importancia como dimensiones de vanos, plomo y regla en muros, aplicación de aplanados, posición de salidas eléctricas; espesores de pisos; impermeabilizaciones, etc.

### **3.1.2.1. El laboratorio de control de calidad.**

“Para desarrollar en forma positiva y eficiente el control de calidad en las obras se requiere una tecnología apropiada.”<sup>12</sup>

Un apoyo muy importante además de lo que el supervisor observa directamente en campo, son las pruebas de verificación de calidad del laboratorio. Los reportes que entrega el laboratorio de dichas pruebas, deben ser revisados e interpretados por la supervisión, llevando un registro estadístico de los resultados y notificando a la contratista en caso de requerirse alguna corrección en los materiales o procedimientos utilizados, dando un plazo idóneo para su corrección

El laboratorio en la etapa de construcción evalúa materiales, productos y/o procedimientos constructivos como los que se ejemplifican a continuación:

- Materiales. Se deberán muestrear selectivamente los materiales que lleguen a la obra, siendo los de mas importancia los siguientes:
  - Acero de refuerzo en todos los diámetros, de acuerdo a las resistencias especificadas

---

<sup>12</sup> Supervisión y Dirección de Obra (Control de Calidad), Ponce Córdoba, José F., Cámara Nacional de Empresas de Consultoría

- Cemento, arena y grava para la elaboración del concreto.
  - Tabique, tabicón y block.
  - Tubería de concreto para drenaje.
  - Tubería de asbesto para agua potable.
  - Materiales para rellenos en plataformas
  - Materiales para base y sub-base de pavimentos
  - Materiales para pisos
  - Otros, dependiendo de la obra.
- Productos También se deberán muestrear selectivamente los productos que se elaboren en la obra o que se reciban ya elaborados como:
- Concreto premezclado o hecho en obra
  - Mortero.
  - Elementos precolados hechos en obra o en planta.
  - Radiografías o ultrasonidos en soldaduras.
  - Asfalto.
  - Mezclas de materiales para base y sub-base de pavimentos.
  - Otros, dependiendo de la obra.
- Procedimientos constructivos Se muestrearán selectivamente los procedimientos constructivos más importantes, como
- Compactación de rellenos para cimentaciones.
  - Compactación de rellenos para pisos.

- Compactación de rellenos en cepas de drenaje y agua.
- Compactación de rellenos para pavimentos y banquetas.
- Colado de elementos de concreto
- Plantillas de desplante de cimentación.
- Desplante y construcción de muros.
- Otros, dependiendo de la obra

Los resultados de las pruebas de calidad sobre los materiales, productos elaborados y procedimientos constructivos deben cumplir con las especificaciones y tolerancias indicadas en las especificaciones de obra, en los reglamentos y/o normas técnicas correspondientes.

Todos los resultados indicados anteriormente se archivarán y se reportarán de inmediato las desviaciones encontradas fuera de tolerancia, así como las medidas que se deban tomar para su corrección.

### **3.1.3. Matrices de verificación.**

Para la vigilancia continua del control de calidad, se requiere que en cada concepto de la obra se realicen acciones secuenciadas que cubran todo el proceso constructivo. Dichos conceptos son muy abundantes en cantidad y diversos en su naturaleza y varían de una obra a otra dependiendo del proyecto y las especificaciones en cada caso. Para el seguimiento de los trabajos en campo, se proponen unas matrices de verificación de calidad de los conceptos más frecuentes y repetitivos en

diversas obras. En cada obra se deberán complementar estas matrices con las correspondientes a los conceptos necesarios en cada caso.

El llenado de las matrices que se proponen es muy sencillo y cada concepto está referido a tres posibles respuestas básicas y observaciones complementarias. Se sugiere que para las respuestas básicas se utilice esta clave:

C = correcto

I = incorrecto

B = corregido

### 3.1.3.1. MATRICES DE VERIFICACIÓN DE TRABAJOS EN CAMPO.

#### URBANIZACIONES

#### 101.- Excavaciones.

Tramo \_\_\_\_\_

Nivel \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Verificación de trazo.				
2. Medición de secciones transversales a cada 20 mts. y en otros lugares significativos.				
3. En caso de aguas freáticas, cerciorarse del equipo de bombeo y cárcamos de descarga.				
4. Protección de tuberías y estructuras existentes.				
5. Colocación de ademes.				
6. Protección de taludes.				
7. Buena pendiente para escurrimientos superficiales en terraplenes, para evitar encharcamientos presentes o futuros.				
8. Despalme acomodado en su sitio para ser retirado.				
9. Niveles de excavaciones terminados.				
10. Superficies teóricas en taludes.				
11. Limpieza del tramo.				
12. Otras observaciones:				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**102. Energía eléctrica. (Red general y sub-estaciones).**

Tramo \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Caseta de protección para la sub-estación				
2. Limpieza de bases para la sub-estación.				
3. Conexiones en sub-estación en alta tensión.				
4. Conexiones en sub-estación en baja tensión				
5. Líneas de acometida para cada lote o edificación.				
6. Ductos y registros en las zonas en las líneas				
7. Limpieza y tapas en los registros.				
8. Sistemas de aterrizajes adecuados en las redes y en la sub-estación.				
9. Otras observaciones:				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**103.- Alumbrado público.** (Cimiento para poste, con concreto elaborado en el lugar)

Tramo \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Trazo.				
2.- Verificar que las bases no estén frente a los accesos de cocheras, de lotes o edificaciones, ni salidas de emergencia.				
3. Proteger o remover interferencias con otras instalaciones				
4.- Ademes en excavaciones.				
5. Características del material de relleno de las cepas.				
6. Pruebas de laboratorio de los agregados para el concreto.				
7. Pruebas de laboratorio para el acero de refuerzo.				
8. Dosificación para concretos de plantilla y de cimientos.				
9 Apisonado y nivelado del fondo de la cepa.				
10. Plantilla en buen estado.				
11. Moldes en buen estado: planos y de espesor suficientes.				
12. Moldes bien sujetos, limpios, pintados con desmoldante y con juntas herméticas.				
13. Anclas adecuadas de acuerdo a especificaciones y plantilla, bien sujetadas y pintadas.				
14 Pruebas de laboratorio del concreto. - Conos de revenimiento - Cilindros muestra para pruebas de resistencia.				
15. Hora de fabricación y vaciado de concreto.				

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
16. Vibrado de concreto.				
17. Curado de concreto.				
18. Desmoldado de concreto y reparación inmediata de defectos, en caso necesario.				
19. Verificación final de dimensiones del cimiento y posición de anclas				
20. Compactación de rellenos.				
21. Limpieza de la obra. Escombros en el lugar de acarreo asignado para retirarse fuera de la obra.				
22. Otras observaciones:				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**104. Alumbrado público.** (Acometida a postes y conexión interior de postes y luminarias).

Tramo \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Acometida hasta placa portafusible en los postes independientes, la cual debe salir por el hueco de la base de concreto que sostiene el poste.				
2. Existencia de acometidas en el registro indicado en el proyecto.				
3. Existencia de registros de paso, además de los de acometidas, de acuerdo a proyecto.				
4. Limpieza de todos los registros.				
5. Existencia, nivel y correcto asentamiento de las tapas de los registros.				
6. Cableado subterráneo por ductos, para interconectar a los postes que se deban conectar en serie.				
7. Verificación de la conexión de la placa portafusible a la luminaria (por la ventanilla del poste).				
8. En postes en serie, conexión de la línea de serie a la placa portafusible.				
9. Existencia de fusibles.				
10. Existencia de balastra en las luminarias				
11. Existencia de fotocelda en los postes indicados en proyecto y especificaciones.				
12. Existencia de luminarias, verificando su funcionamiento mediante prueba física.				
13. Existencia de pantallas en las luminarias				
14. Existencia y correcta colocación de tuercas con arandelas en cada ancla.				
15. Buen estado de la pintura en los postes.				

16. Otras observaciones:

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

## 105. Terraplenes.

Tramo \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Trazo.				
2. Están localizados los bancos de préstamo.				
3. Están analizados satisfactoriamente los materiales por el laboratorio de control.				
4. Está limpio el tramo de trabajo.				
5. Está en buen estado de funcionamiento la maquinaria.				
6. Está limpio el material a usarse.				
7. Está el material correctamente acamellonado.				
8. Al material se le agregó agua hasta alcanzar la humedad óptima.				
9. Tendido del material por capas con el espesor especificado.				
10. Compactación por capas hasta alcanzar el grado de compactación especificada.				
11. Checar secciones a cada 20 mts.				
12. Sondeos para pruebas de laboratorio.				
13. Afine final de la superficie.				
14. Protección de taludes y de la superficie hasta su recepción.				
15. Otras observaciones.				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_



**106. Banquetas con concreto premezclado.**

Tramo \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1 Trazo.				
2 Rampas en pasos para cocheras.				
3 Humedecimiento y compactación de la capa de base.				
4 Cerchas de madera en buen estado, alineadas y con la pendiente especificada hacia el arroyo.				
5 Iluminación adecuada en caso de colados nocturnos.				
6 En la remisión de la concretera verificar: - resistencia especificada - revenimiento especificado - tamaño máximo del agregado grueso - hora de fabricación del concreto				
7. Prueba física de revenimiento.				
8. Cilindros para pruebas de resistencia.				
9. Vaciado del concreto en losas alternadas sin empujarlo con el vibrador.				
10. Vibrado suficiente pero sin producir sangrado en el concreto.				
11. Protectores contra lluvias.				
12. Escobillado de la superficie.				
13 Terminación de orillas con volteador.				
14. Aplicación de película de curado, llevando los registros necesarios.				
15 No pisar el concreto en 24 hrs.				
16 No tránsito de coches en 72 hrs.				
17 Otras observaciones:				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**3.1.3.2. MATRICES DE REVISIÓN DE TRABAJOS DE CAMPO EN  
EDIFICACIONES.**

**201. Cimbras de madera.**

Tramo \_\_\_\_\_

Nivel \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Diseño de la cimbra (cálculo en su caso)				
2. Posición y dimensiones (ejes, niveles, medidas, contraflechas y plomos).				
3. Apoyo adecuado en la base de los puntales.				
4. Contraventeo adecuado.				
5. Juntas en tarimas, laterales, vigas, puntales y contravientos.				
6. Soporte suficiente en el forro para las cargas de colado.				
7. Empalme apropiado de pies derechos, largueros y madrinas.				
8. Localización y número apropiados de separadores, tirantes, yugos, silletas y otros accesorios.				
9. Verticalidad de los pies derechos.				
10. Empleo suficiente de clavos en las juntas y empalmes.				
11. Tarimas o triplay del forro y todos los demás elementos en buen estado.				
12. Sellado de todas las juntas para evitar fugas de concreto o lechadas.				

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
13. Apuntalamiento en losas inferiores.				
14. Barandales de protección para el personal de operación y vigilancia.				
15. Lubricación y limpieza del forro.				
16. Humedecimiento del forro previo al colado				
17. Revisar número de juegos suficientes para cumplir con el programa de colados.				
18. Otras observaciones				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**202. Cimbras metálicas.**

Tramo \_\_\_\_\_

Nivel \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Diseño de la cimbra.				
2. Posición y dimensiones: ejes, niveles y medidas.				
3. Apoyo adecuado en las rastras.				
4. Plomos y contravientos adecuados en los marcos y postes telescópicos.				
5. Buen estado de la placa de base, tornillos sin fin y tuerca de ajuste.				
6. Niveles correctos en cabezales, madrinas y largueros.				
7. Contraflechas y sellado de juntas en las duelas, así como buen estado de las mismas.				
8. Apuntalamiento en losas inferiores.				
9. Barandales de protección para el personal de operación y vigilancia.				
10. Limpieza y lubricación del forro.				
11. Revisar número de juegos suficientes para cumplir con el programa de colados.				
12. Otras observaciones:				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**203. Acero de refuerzo.**

Elemento \_\_\_\_\_

Nivel \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Trazo.				
2. Pruebas del laboratorio de todos los diámetros				
3. Limpieza, cuidando que no esté escamado.				
4. Diámetro y separación de los refuerzos.				
5 Doblado en frío para dar las formas de diseño.				
6. Cortes a 45° para soldadura.				
7. Amarres correctos con alambre				
8. Silletas y separadores.				
9. Ganchos o escuadras de anclaje y barbas para otros anclajes.				
10. Traslapes o soldaduras.				
11. Preparaciones de refuerzos para pasos de ductos y tuberías.				
12. Detalles especiales según el caso.				
13. Radiografías en soldaduras.				
14. Otras observaciones:				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

## 204. Concreto fabricado en sitio.

Elemento \_\_\_\_\_

Nivel \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Trazo.				
2. Pruebas de laboratorio de los agregados				
3. Tipo de cemento.				
4. Aditivos.				
5. Dosificación de los agregados				
6. Estado de plantillas (en cimentación).				
7. Estado de la cimbra en estructura.				
8. Estado del acero de refuerzo antes del colado.				
9. Contraflechas en losas y trabes				
10. Pasos de tuberías.				
11. Juntas de contracción y de colado.				
12. Iluminación para colados nocturnos.				
13. Correcta operación de todos los equipos				
14. Temperatura ambiente entre 5° C y 35° C.				
15. Protección contra lluvias.				
16. Prueba física de revenimiento				
17. Obtención de cilindros para pruebas de resistencia.				
18. Hora de fabricación y vaciado.				
19. Evitar la caída libre del concreto en alturas mayores a las permitidas.				
20. Ventanas de colado en cimbras de elementos verticales.				
21. Evitar concentrar grandes volúmenes de concreto sobre la cimbra para evitar su falla.				
22. Depositar el concreto en el lugar de su posición definitiva y que no sea empujado por los operarios con el vibrador.				

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
23. Vibrado suficiente, pero sin producir sangrado.				
24. Uso de escantillones para verificar espesores en losas.				
25. Curado adecuado, de acuerdo a los procedimientos especificados.				
26. Descimbrado oportuno y cuidadoso de todos los elementos.				
27. Apariencia del concreto de acuerdo a lo indicado a las especificaciones.				
28. Reparación inmediata de defectos, si se requiere				
29. Verificación final de la geometría de los elementos y posición de anclas en su caso				
30 Otras observaciones:				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**205. Elementos precolados de concreto.**

Nivel \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Proyecto arquitectónico				
2. Despiece				
3. Catálogo de piezas de planta				
4. Croquis de taller.				
5. Anclajes o placas de apoyo.				
6. Otros tipos de elementos de sujeción				
7. Agregados expuestos.				
8. El color es el especificado y está uniforme.				
9. Suministro de las piezas adecuadas según catálogo				
10. Resultados de pruebas de carga (en su caso).				
11. Estibado adecuado de las piezas.				
12. Organización de frentes de ataque.				
13. Maquinaria de montaje adecuada y en buen funcionamiento.				
14. Equipo y herramienta manual suficientes y en buen estado.				
15. Presentación de las piezas en su sitio.				
16. Colocación de soldaduras, pernos, tuercas y otros accesorios de fijación				
17. Resanes de piezas.				
18. Pintura anticorrosiva para elementos de acero y soldadura				
19. Sellado de juntas.				
20. Limpieza de los elementos y las juntas				
21. Limpieza del área.				
22 Otras observaciones:				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

## 206. Muros de block y tabique recocido.

Nivel \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Estiba correcta de las piezas.				
2. Calidad de las piezas fisuras, despostilladuras, desmoronamientos y texturas.				
3. En tabique además de lo anterior dimensiones uniformes de piezas de diferentes remesas, color, tabiques recochos.				
4. Trazo: dimensiones a ejes, niveles de desplante, escuadras.				
5. Impermeabilización del desplante.				
6. Posición de castillos comunes y dimensiones de los mismos				
7. En muros de block castillos ahogados y refuerzos horizontales.				
8. Preparación de morteros. proporciones y artesas.				
9. Muestreo de morteros para pruebas de laboratorio.				
10. Dimensiones de vanos.				
11. Espesores de juntas.				
12. Plomo y regla en las caras.				
13. Hiladas a nivel y cuatrapeadas.				
14. Colado de castillos y dalas.				
15. Nivel de enrase.				
16. Aspecto en caras aparentes.				
17. Ranurado y resanes para instalaciones.				
18. Anclajes a columnas y otros elementos.				
19. Juntas elásticas con elementos estructurales en muros de relleno				
20. Limpieza de los muros y del área de trabajo.				
21. Otras observaciones:				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**207. Instalación hidro-sanitaria.**

Nivel \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Posición y altura de salidas.				
2. Tubería (diámetro, tipo, calidad, tapones provisionales).				
3. Conexiones (tipo y colocación).				
4. Válvulas (tipo y colocación)				
5. Protección de salidas sanitarias para evitar obstrucciones.				
6. Detalles especiales.				
7. Pruebas y su registro.				
8. Colocación correcta de muebles sanitarios.				
9. Funcionamiento de bomba y electroniveles en su caso.				
10. Buen estado de tinaco con llave de paso y flotador.				
11. Otras observaciones:				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**208. Instalación eléctrica.**

Nivel \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Ductos (material, diámetro, localización).				
2. Posición de centros				
3. Posición y altura de arbotantes				
4. Posición y altura de apagadores.				
5. Posición y altura de contactos.				
6. Calibre y material de los conductores de acuerdo a especificaciones				
7. Aislamiento de los conductores de acuerdo a las especificaciones.				
8. Unidad térmica de circuitos con conexiones correctas.				
9. Switch de navajas con fusibles y conexiones correctas.				
10. Sub-estación eléctrica.				
11. Planta de emergencia.				
12. Tomas de fuerza para equipos especiales.				
13. Sistema de tierras				
14. Acometida de la Compañía de Luz y tablero reglamentario				
15. Colocación de accesorios.				
16. Colocación de luminarias				
17. Prueba de la instalación.				
18. Otras observaciones:				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

## 209. Instalación de gas.

Nivel \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Alimentación de llenado en alta presión (en su caso).				
2. Válvula de seguridad				
3. Tanque estacionario.				
4. Tubería rígida en baja presión				
5. Soportes para tubería.				
6. Tubería flexible con rizo para conexión de muebles.				
7. Pintura de la tubería.				
8. Buen funcionamiento de los muebles.				
9. Otras observaciones:				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**210. Cancelería de aluminio.**

Nivel \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Fabricación de piezas de acuerdo a diseño.				
2. Plomo				
3. Sellado en el perímetro.				
4. Cristales.				
5. Vinilos				
6. Felpas.				
7. Bisagras y tornillos.				
8. Herrajes (manijas, chapa, pasadores).				
9. Acabado en buen estado.				
10. Operación de las piezas.				
11. Arrastre.				
12. Otras observaciones:				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

## 211. Carpintería.

Nivel \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Puertas, cancelos y ventanas.				
1.1. Dimensiones de acuerdo a diseño.				
1.2. Material de acuerdo a especificaciones.				
1.3. Posición.				
1.4. Plomos.				
1.5. Bisagras y tornillos.				
1.6. Herrajes (manijas, jaladeras, chapa, pasadores).				
1.7. Acabado de acuerdo a especificación y en buen estado.				
1.8. Operación de las piezas.				
1.9. Arrastre.				
1.10. Otras observaciones				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

## 212. Azoteas.

Nivel \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Posición de coladeras.				
2. Relleno de tezontle.				
3. Entortado con pendiente de desagüe.				
4. Impermeabilizante.				
5. Acabado de piso.				
6. Chaflanes de concreto.				
7. Pretilas.				
8. Base de tinaco.				
9. Tragaluces y/o domos.				
10. Detalles especiales				
11. Otras observaciones				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**213. Pintura vinílica en muros y plafones sobre yeso.**

Nivel \_\_\_\_\_

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Superficie a plomo y que no presente irregularidades.				
2 Superficie libre de humedades, manchas, grietas y suciedad.				
3 Aplicación previa de sellador.				
4. Canceles y mobiliario fijo protegido.				
5. Color de acuerdo a especificaciones y muestra autorizada en obra.				
6. Aplicación homogénea.				
7. Secado de la primera mano antes de aplicar la segunda mano.				
8. Superficie final homogénea y libre de burbujas y residuos de brocha o cepillo.				
9. Otras observaciones:				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

## 214. Limpieza final.

CONCEPTO	C	I	B	Observaciones
1. Azoteas.				
2. Plafones.				
3. Muros y lambrines.				
4. Pisos.				
5. Canceles, puertas y ventanas				
6. Muebles sanitarios.				
7. Muebles de carpintería.				
8. Muebles de cocina.				
9. Muebles de lavandería.				
10. Accesorios para baño.				
11. Accesorios eléctricos.				
12. Areas exteriores				
13. Otras observaciones:				

Revisó \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

## **CAPÍTULO 4**

### **Funciones Administrativas Diversas.**

#### **4.1. Control de costo.**

##### **4.1.1. Presupuesto.**

##### **4.1.2. Estimaciones.**

##### **4.1.3. Finiquito**

#### **4.2. Control de tiempo.**

#### **4.3. Funciones previas al término de la obra.**

#### **4.4. Funciones al término de la obra.**

#### **4.5. Funciones generales.**

#### **4.6. Comunicación entre las partes.**

## 4.1. Control de costo.

El objetivo principal del control del costo, es lograr que las obras se construyan dentro de los costos calculados. Para hacer el seguimiento del costo total de la obra, los tres elementos principales con los que cuenta el supervisor, son: el presupuesto, las estimaciones y el finiquito de la obra

### 4.1.1. Presupuesto.

Es un estimado preliminar del costo que tendrá la obra y es el parámetro que registrará el control del costo durante toda la obra, el cual deberá estar vigente a la iniciación de la obra

Para la revisión del presupuesto, se verificará que el encabezado contenga los datos generales de la obra, los cuales deben coincidir con los asentados en el contrato. El cuerpo del presupuesto debe estar integrado por cinco columnas:

Partidas y conceptos que las integran	Unidad de medida para pago	Cantidad de obra a ejecutarse	Precio unitario de cada concepto	Importes de cada concepto y de cada partida
				Total de todas las partidas

Se revisará primero, la columna de partidas y conceptos, cuidando que no falten conceptos de acuerdo al proyecto y especificaciones de todas las especialidades. A continuación se revisará la columna de las unidades, cuidando que cada una sea la correcta para el pago del concepto.

Las cantidades de la tercera columna deben ser el resultado de las cuantificaciones del proyecto y deben checar con los números generadores. La siguiente columna es la de los precios unitarios y debemos vigilar que están vigentes

a la fecha de la revisión, para la ubicación que tendrá la obra, ya que según sea ésta, pueden variar los precios de los materiales, así como los precios y los rendimientos de la mano de obra.

En obras pequeñas se revisarán todas las cantidades de obra y los precios unitarios, en obras muy grandes se puede aplicar la ley de Pareto para una revisión preliminar, seleccionando el 20% de los conceptos que más impactan en el importe de la obra, con lo cual tendremos controlado aproximadamente el 80% del presupuesto total. En caso de encontrar errores se debe de avisar de inmediato al propietario y a la contratista para hacer las correcciones correspondientes. Los importes de los conceptos serán el resultado de multiplicar las cantidades de obra por los precios unitarios. Se deberá revisar después la suma de cada partida y la suma total, la cual será el importe de la obra.

Se revisará que exista o en su caso se le solicitará a la contratista que en base al presupuesto y al programa de obra elabore un programa de erogaciones, por periodos semanales o quincenales. En un programa de barras se colocará el costo de cada partida prorrateado en el periodo que interese y de acuerdo a las coincidencias de todas las partidas en cada periodo, se establecerán las erogaciones correspondientes.

#### **4.1.2. Estimaciones.**

Durante todo el transcurso de la obra se deben verificar las estimaciones de los trabajos ejecutados que cumplan con la calidad especificada, llevando un riguroso control de la obra ejecutada dentro de presupuesto y de la obra extra.

### Estimación de obra de presupuesto.

En primer lugar se deben verificar en campo las cantidades de obra en base a los generadores presentados por la contratista. Una vez aprobados en campo, se turnan a la oficina de la supervisión, donde se verifica que contengan toda la información necesaria para determinar con precisión las cantidades de obra: croquis, dimensiones y operaciones correctas.

En segundo lugar se debe comprobar que los precios aplicados a cada concepto, sean exactamente los mismos que los precios autorizados en el presupuesto. Finalmente los importes de cada concepto deben ser el resultado de multiplicar la cantidad por el precio unitario.

### Estimación de obra extra.

Se debe elaborar un registro completo de las obras extras autorizadas por la parte propietaria y se revisará que la cantidad de obra corresponda a la ejecutada de acuerdo al procedimiento anteriormente descrito. Después se revisará la matriz del precio unitario en todos sus elementos: costo directo, costo indirecto y utilidad, de acuerdo a los parámetros aprobados y a los datos obtenidos en obra, vigentes en la zona. Si no hubiere elementos de soporte preestablecidos, se tendrán que obtener y los precios deberán ser aprobados en campo y en la oficina central de la supervisión. Finalmente se revisarán los importes de los conceptos.

Al importe de la factura, se le debe restar el porcentaje correspondiente a la amortización del anticipo. En la oficina central de la supervisión se debe llevar un control acumulativo de las cantidades de obra y de los importes pagados, tanto de obra normal como de obra extra. Los totales acumulados en las estimaciones, de

obra normal en cada periodo, deberán de coincidir con el programa de erogaciones en dicho periodo

En caso de haber sido pactado en el contrato de obra o de haberse autorizado expresamente por el propietario de cualquier otro modo, se aplicarán las escalatorias correspondientes, habiendo establecido previamente la mecánica de incremento a los precios unitarios en el periodo correspondiente a cada estimación. En caso de haber incurrido el contratista en algún caso de sanción, se le aplicará la deductiva correspondiente. Terminado el proceso descrito anteriormente se autoriza el pago de la estimación.

Aproximadamente al 80% del avance real de la obra, se debe de elaborar el presupuesto de terminación de obra, con los volúmenes de obra faltante de presupuesto y los conceptos de obra extra que sea necesario ejecutar para la terminación de la obra.

#### **4.1.3. Finiquito.**

Se efectuará una revisión general de los costos de obra, comparando: presupuesto (lo aprobado), generadores de obra (lo ejecutado) y estimaciones (lo pagado)

De la diferencia que resulte a favor de la contratista, se le solicita que elabore para su revisión una estimación única para la terminación de la obra, incluyendo todos los conceptos no incluidos anteriormente. Se recabarán de la contratista los comprobantes de pago del IMSS, del INFONAVIT, cuotas sindicales, SAR y cualquiera otro correspondiente al pago de prestaciones obligatorias. Se integrará finalmente el costo total de la obra y después de su revisión satisfactoria, se autorizará el pago de la estimación de terminación.

## 4.2. Control de tiempo.

El sistema de control de tiempo es uno de los tres sistemas básicos de control de una obra. Es requisito indispensable dentro de los anexos técnicos que acompañan a una obra, la presentación por parte de la contratista del programa de ejecución de obra, de recursos humanos y de equipo, y el programa de erogaciones. Es función de la supervisión vigilar que el avance de la obra se realice como lo establece el programa, en caso contrario se debe informar a la propietaria y se debe exigir a la contratista que adopte las medidas adecuadas para corregir la desviación y se debe mantener una vigilancia continua del comportamiento de dicha desviación, para ver si se ha corregido o para tomar medidas más efectivas.

Cuando las causas del retraso no son imputables a la constructora, como condiciones climatológicas u otras de fuerza mayor, debemos valorar con toda realidad la magnitud del problema y asentar el tiempo de corrección en la bitácora, notificando de inmediato a la parte propietaria. Los casos de solicitud de prórroga por parte de la contratista, son también función de la supervisión evaluarlos y autorizarlos en su caso. El supervisor debe llevar a cabo la revisión de los programas, analizando:

1. Plazo total de la obra, considerando la fecha de inicio y la de terminación, aprobada por la parte propietaria
2. Contenido del programa en cuanto a los conceptos de obra, para asegurar que no se ha omitido ninguna partida.
3. Secuencia de ejecución entre todos los conceptos de la obra, considerando duración, secuencia lógica y traslapes

4. Duración de los procedimientos constructivos.
5. Rendimiento de mano de obra y equipo.
6. Determinación de la Ruta Crítica. Se considera Ruta Crítica dentro de un programa, a la secuencia lógica necesaria de conceptos o partidas a ejecutar en la obra, que por su interdependencia, representan el conjunto de acciones secuenciales con el tiempo más largo dentro del programa. En la determinación de la Ruta Crítica dentro de un programa establecido, se analizarán:
  - Secuencia lógica necesaria de actividades.
  - Traslapes en la ejecución de cada partida.
  - Fecha más temprana y más tardía, para el inicio de cada actividad.
  - Posibles holguras entre las fechas anteriores.
  - Fecha más temprana y más tardía de inicio y terminación total de la ruta crítica.

Para efectuar la revisión del programa de recursos humanos y equipo, se consideran los siguientes aspectos

1. Tipo de recursos necesarios por partida.
2. Rendimiento de los recursos humanos y del equipo en cada partida.
3. Cantidad de recursos necesarios por partida.
4. Traslape de partidas de obra, con los respectivos traslapes en el uso de los recursos.

Como consecuencia de la aprobación del programa de barras para la ejecución de la obra, combinado con el presupuesto de la obra, se determinará el programa de erogaciones, en el cual se debe considerar:

1. Aprobación tanto del presupuesto como de cada uno de los precios unitarios de cada concepto que interviene en la ejecución total de la obra.
2. Costo total de cada concepto programado
3. Suma de los costos parciales de cada concepto dentro de cada periodo
4. Suma total de todos los periodos, la cual deberá coincidir con lo presupuestado.

Durante el transcurso de la ejecución de la obra, se elaboran diferentes tipos de programas y se llevan a cabo diferentes mecánicas de seguimiento y actualización de lo mismos: programas a corto plazo; programa general; programa día a día, reprogramaciones; programas de recursos humanos y equipos, y, programa de suministros.

#### Programas a corto plazo.

Los programas a corto plazo se elaboran para períodos cortos en las obras que abarcan entre uno y dos meses para dar un seguimiento detallado en las etapas críticas de la obra como puede ser el inicio de la misma o cuando se detecten retrasos con respecto al programa general. Se deben incluir en estos programas sólo los conceptos del programa general que abarcan el lapso de tiempo considerado.

Se representan estos programas con barras que indican los días calendario. En ellos se incluyen, en cada concepto, el suministro de materiales con la fecha de entrega, y los recursos humanos y de equipo.

## Programa General.

El Programa General es el instrumento para el control de tiempo en una obra. De él se derivan todos los demás programas. Los datos que contenga deben ser completos y confiables. Para la elaboración del Programa General se deben considerar todos los volúmenes de obra de los conceptos aprobados en el presupuesto, los recursos materiales, los humanos y/o equipos y sus rendimientos.

El Programa General debe incluir:

1. Listado total de los conceptos de obra por ejecutarse.
2. La duración de cada concepto de obra, señalando las fechas de inicio y terminación, indicando los días que tomará ejecutarlos.
3. En las barras del Programa, se anotarán los recursos necesarios para cada periodo.
4. Previo a la fecha de inicio de las actividades, se indicarán los suministros necesarios para su realización, comprendiendo el volumen de los materiales y la fecha límite para su llegada a la obra.

Para que sea posible cumplir con el Programa, se requiere hacer un seguimiento continuo que incluya la actualización periódica de los siguientes aspectos:

1. El avance de los conceptos de un Programa, se evalúa llevando a cabo un cálculo del volumen de la obra ejecutada mediante los generadores de obra. El volumen de obra ejecutada o el porcentaje que representa, se compara con el volumen de obra programada, que representa el 100% de la obra normal, determinando la desviación entre el Programa y la ejecución real de la obra en cada periodo, si la hubiere.

2. De acuerdo a los resultados obtenidos de comparar la obra ejecutada con la programada, así como su desviación, si la hubiere, se incrementarán los recursos utilizados, si se hubiera detectado un retraso.
3. Se analiza la cantidad de recursos humanos y/o de equipos utilizados en cada partida del programa y también se analizan los rendimientos obtenidos en el periodo considerado, comparándolos con los programados, determinando si hay diferencias en los rendimientos, para adoptar las medidas idóneas para mejorar los rendimientos, si esto es posible, o para determinar los indicadores reales para los períodos siguientes.

#### Programa día a día.

El programa día a día es un control del tiempo, que se utiliza en las etapas de terminación de la obra, o en alguna de sus etapas importantes. Se extrae del Programa General, el último periodo programado, que no sea mayor de un mes, y se vacía en un formato que indique los días calendario, en el cual se anotarán de manera clara y completa:

1. Volumen de obra a ejecutar diariamente o su porcentaje.
2. Recursos aplicables a cada concepto diariamente, ya sean humanos o de equipo.
3. Rendimiento diario de los recursos.
4. Materiales necesarios a pie de obra.

El período de un mes, se toma del día de terminación de la obra hacia atrás. Se lleva el control diario del avance de obra, haciendo los ajustes necesarios de los volúmenes de obra con los que se debe avanzar y de los recursos materiales y humanos requeridos, dejando fija la fecha de terminación.

## Reprogramaciones.

La reprogramación de un período del Programa General, tiene como objeto corregir los parámetros utilizados en el programa original, de acuerdo a los resultados que se han observado en su seguimiento, y se utiliza para recuperar retrasos en el programa general autorizado. Existen dos tipos de reprogramaciones sin variar la fecha de terminación y variando la fecha de terminación, lo cual se conoce con el nombre de prórroga.

En la reprogramación sin variar la fecha de terminación se analizarán

1. Los volúmenes de obra ejecutados.
2. Los recursos utilizados en la obra ejecutada.
3. Los rendimientos de los recursos utilizados.
4. El tiempo utilizado para la obra ejecutada.

Para encontrar los resultados obtenidos en el período analizado, se establecerá una relación entre los rendimientos, el volumen de obra ejecutada, el tiempo utilizado y los recursos.

En esta relación, existen dos variables: los rendimientos y la cantidad de recursos. Existen dos constantes que son el volumen de obra ejecutado y el tiempo por utilizar ya que no se modifica el plazo para terminar la obra. Para plantear la reprogramación, se calculará la constante de volumen por ejecutar, y se propondrán los ajustes a los recursos utilizados y al incremento en los rendimientos con una mayor producción individual o con el incremento de turnos de trabajo, los cuáles no se pueden prolongar mucho tiempo y deben hacerse escalonados o con otra plantilla de personal. En caso de utilizarse la misma plantilla decae el rendimiento después de algún tiempo.

La reprogramación variando la fecha de terminación se calcula con los mismos análisis explicados para la anterior reprogramación, sin embargo en este caso sólo el volumen de obra por ejecutar es constante, ya que usualmente se recorre la fecha de terminación, concediendo un plazo mayor para ejecutar la obra faltante. En base a los recursos disponibles y a su rendimiento, y el volumen de obra por ejecutar, se obtiene el tiempo necesario para la terminación

En cualquiera de las dos alternativas de reprogramación, será necesario llevar un seguimiento cuidadoso, como se realiza en el Programa General o en un Programa a Corto Plazo.

#### Programa de Recursos Humanos y Equipo.

Con el análisis de las cantidades de obra que se van a ejecutar y el tiempo aprobado para ello, en el Programa General, se determinan la cantidad y el tipo de recursos requeridos para cada partida de obra. En paralelo con el Programa General de la obra, se elabora el Programa de Recursos Humanos y Equipo, indicando para cada periodo (semana, quincena o mes), el tipo y la cantidad de los recursos requeridos, de acuerdo con los rendimientos correspondientes para ellos, y la posible ejecución simultánea de varios frentes de trabajo.

Para llevar a cabo el seguimiento de este programa, se verificará periódicamente la cantidad y el tipo de recursos humanos y de equipo existentes en la obra, se compararán con los programados, y de ser necesario, se indicarán los ajustes pertinentes a los mismos.

Programa de Suministros.

De acuerdo a las volumetrías de obra por ejecutar, se establecen las cantidades de materiales necesarios para cada partida del programa, y se integran a éste, indicando la cantidad y el tipo de material, así como la fecha límite para su recepción en obra. El control de este programa se realiza verificando las fechas de entrega de los pedidos y la existencia en bodega de los diferentes materiales.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **4.3. Funciones previas al término de la obra.**

Para elaborar el finiquito de la obra, cuando ésta se encuentre al 80% del avance real, la supervisión recabará con la(s) constructora(s) los siguientes anexos técnicos:

1. Planos arquitectónicos, estructurales, de instalaciones y de las otras especialidades en su caso.( Los originales y los actualizados con las modificaciones al proyecto que hayan sido aprobadas por la parte propietaria).
2. Números generadores de obra normal y obra extra.
3. Presupuesto original.
4. Estimación única para la liquidación de la obra.
5. Copia de bitácora completa.
6. Fotografías de la obra.
7. Carta de no adeudo de IMSS, INFONAVIT y sindicato.
8. Acta de terminación, entrega y recepción de obra.
9. Relación de modificaciones al proyecto original.
10. Finiquito de trámites oficiales y conexiones de servicios.
11. Planos de licencias.
12. Otros de acuerdo a la obra.

En la última etapa de la obra, se determinarán con la(s) contratista(s), los programas para la revisión y recepción de la obra, en los diferentes frentes, si los hubiere; se hará un listado de los detalles que haya que terminar o corregir, indicando claramente su localización; se hará el seguimiento de la terminación de los

mismos en los plazos establecidos y en general se hará lo necesario para preparar la entrega de la obra a la parte propietaria.

#### **4.4. Funciones al término de la obra.**

Al término de la obra, la supervisión realizará diversas acciones, para recibirle a la contratista la obra interior y exterior y hacer la entrega de la misma a la parte propietaria, lo cuál incluye lo que a continuación se menciona:

- 1 Verificación de la correcta terminación de los detalles indicados en los recorridos de revisión
- 2 Cierre del finiquito de obra
- 3 Recepción de las obras por bitácora.
- 4 Elaboración del acta de entrega, la cual se firmará por la contratista y la supervisión.
- 5 Retiro de la oficina provisional de la obra.
- 6 Cancelación de las bitácoras.
- 7 Recopilación y entrega de los manuales de operación y mantenimiento, relativos a los equipos e instalaciones de la obra.
- 8 Entrega a la parte propietaria del informe final de la obra.
- 9 Liquidación del propio contrato de supervisión.

## 4.5. Funciones generales.

Durante el transcurso de la obra, la supervisión debe llevar a cabo funciones que apoyan y complementan lo realizado para el control de calidad, costo y tiempo de la obra. Dichas funciones son mantenimiento de archivos; establecimiento de reuniones de trabajo; apoyo técnico y administrativo a la contratista, y, establecimiento de los criterios necesarios para el buen funcionamiento de las obras

### Mantenimiento de archivos.

#### 1. Archivos generales de la obra

- Planos generales y especificaciones, de cada especialidad.
- Relación de modificaciones al proyecto.
- Trámites oficiales.
- Presupuestos y programas generales de la obra.
- Actas y minutas de las juntas de obra.
- Correspondencia entre las partes: la propietaria, la supervisión y la contratista.
- Resultados de pruebas de laboratorio.
- Informes periódicos y especiales.
- Album fotográfico.

#### 2. Archivos particulares de cada contratista.

- Copia de los contratos y de los anexos técnicos.
- Presupuestos y programas.
- Estimaciones
- Bitácora(s).

- Documentos del IMSS, INFONAVITy sindicatos.
- Comunicaciones entre las partes
- Otros, dependiendo de la obra

Establecimiento de reuniones de trabajo (juntas de obra u otras especiales).

Estas reuniones son de vital importancia para ir tomando decisiones sobre los diferentes aspectos de la obra y se deberán tener reuniones ordinarias, preferentemente cada semana y reuniones extraordinarias cuando haya algún asunto cuya importancia lo requiera. En estas reuniones se deberán cubrir los siguientes aspectos:

1. Establecer por escrito con las partes el lugar, fecha y hora de las reuniones.
2. Acordar con la contratista las sanciones por inasistencia.
3. Establecer la orden del día para la reunión.
4. Elaborar la minuta de cada reunión .

Apoyo técnico y administrativo a la contratista.

En la medida de las posibilidades de la supervisión se deberá coadyuvar con la contratista a resolver los problemas técnicos y administrativos que se presenten en la obra y en su defecto se deberá citar a los asesores especializados contratados para ello, agilizando así el proceso de construcción

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### **4.6. Comunicación entre las partes.**

El medio para que funcionen correctamente todos los controles y demás acciones expuestas hasta aquí es la comunicación. Con ella se recopila y transmite a todas las partes involucradas en la obra la información suficiente y oportuna para tener conocimiento de lo que sucede en la obra y de los problemas que se presenten, con lo cuál se pueden tomar las decisiones idóneas para el correcto avance de la obra. La comunicación informal en la obra es la verbal, mediante la cual el supervisor comunica sus observaciones e instrucciones al constructor acerca de los trabajos que se ejecutan en la obra. Dichas instrucciones no deberán afectar la calidad, el costo ni el tiempo de la obra. Cuando no se atiendan estas instrucciones se deberá utilizar la bitácora.

##### Diario de obra.

El supervisor lo utiliza como un apoyo para registrar lo que sucede diariamente en la obra, así como para hacer observaciones especiales sobre el clima, el registro de personal y equipo y otros aspectos relevantes. Con esta información apoyará en su caso Notas de Bitácora que se originen posteriormente, la actualización de los programas y la elaboración de informes.

La comunicación formal de la obra la constituyen la Bitácora de Obra, los memoranda y oficios y los informes periódicos. Todo lo relacionado a la Bitácora de Obra, ya se explicó ampliamente en el capítulo 1. Las memoranda y oficios son para tratar asuntos específicos que requieren atención especial por su importancia o por su premura.

### Informe periódico de supervisión.

Periódicamente, por ejemplo cada mes o para cada estimación de obra la supervisión elaborará un informe para el propietario, con copia a la contratista y a los demás partes involucradas en la obra, el cual deberá contener como mínimo lo siguiente:

1. Una carátula con los datos generales de la obra, indicando el número de informe que le corresponde y el periodo que abarca.
2. Otra hoja con el índice del contenido del informe y un croquis de ubicación de la obra
3. Un resumen de la situación financiera en relación a las estimaciones acumuladas hasta ese periodo y el programa de erogaciones, comparativamente con el avance de obra.
4. Un resumen de los recursos humanos y equipos que han estado en la obra en el periodo del informe.
5. Los croquis necesarios para indicar gráficamente el o los frentes de obra en los que ha trabajado en ese periodo.
6. Los croquis necesarios para indicar en que zonas se han tomado muestras para ser analizadas en el laboratorio de control de calidad.
7. Indicar en el programa general de obra el porcentaje de avance de los trabajos de cada partida a la fecha de corte
8. Reporte fotográfico de los procesos constructivos y de elementos terminados.
9. Copias de las minutas de las juntas de obra.

10. Resumen general con las observaciones que crea oportunas indicar la supervisión

#### Informática.

Hasta hace algunos años, sobre todo en las empresas pequeñas de supervisión de obras, todos los controles y comunicaciones entre las partes se elaboraban manualmente y con el auxilio de los equipos eléctricos que existían. En los últimos quince años, sobre todo en empresas de supervisión medianas y grandes, se ha incorporado la sistematización de datos con equipos electrónicos para facilitar el control de las obras.

Los equipos profesionales interdisciplinarios de dichas empresas se han visto enriquecidos por profesionistas especializados en informática, quienes operan computadoras con diversos programas como algunos de los siguientes ejemplos:

- Prisma, Opus y Neo Data para el control de precios unitarios y presupuestos.
- Excel para elaborar los cuadros comparativos en los concursos y el control de estimaciones.
- Proyect para revisar el programa de obra y en base a los datos de las estimaciones obtener los avances de la obra en porcentajes, en el corte periódico de cada estimación.
- Proyect, Excel, PowerPoint y AutoCad para la elaboración de informes, en cuanto a los textos, tablas, gráficas y dibujos.

## **Conclusiones y recomendaciones.**

La supervisión de obras es una actividad muy importante en la industria de la construcción, debido a que la supervisión tiene la representación y autoridad que le delega la parte propietaria. La calidad de los materiales y procesos constructivos de los elementos estructurales incide directamente en la seguridad de la edificación. En la supervisión de obras se ha venido desarrollando una tecnología propia, que implica conocimientos de construcción, de administración y de informática y acciones específicas bien organizadas y secuenciadas para el control de calidad, del costo y del tiempo en que se ejecutan las obras. Se trata de un privilegio que consiste en examinar y en su caso aprobar lo ejecutado por la contratista.

Las actuales empresas de supervisión, sobre todo las de mayor envergadura, en relación al personal que tienen en su plantilla de supervisión de campo y al personal y equipos de la oficina central, cuentan con grupos interdisciplinarios de trabajo, formados por arquitectos, ingenieros de diversas especialidades, técnicos en construcción, profesionales en informática y en ocasiones otros profesionistas, los cuales representan una riqueza humana de conocimientos. Sin embargo, es difícil encontrar profesionistas bien preparados para estas funciones y es necesario capacitarlos en el ejercicio mismo de sus labores de trabajo. Por ejemplo un auxiliar de supervisión requiere dos o tres años de experiencia para poder llegar a ser supervisor. Hay tres niveles básicos en la plantilla de supervisión de campo en las empresas: auxiliar de supervisión, supervisor y coordinador de supervisión. La función de supervisión reviste

autoridad en la obra, delegada por la propietaria, pero también involucra gran responsabilidad con todas las partes que intervienen, por lo que se deben conocer bien los alcances de las funciones establecidas en el contrato de supervisión.

Cada obra se desarrolla en condiciones diferentes, sin embargo hay una serie de tareas que se repiten en una gran cantidad de obras, como la inspección de los trabajos de campo de conceptos similares y algunas tareas administrativas de gabinete, de las cuales se puede establecer un método o modelo a seguir, lo cual es el objetivo de este trabajo. La continua innovación en la tecnología de la construcción, representa un reto constante para los profesionistas de la supervisión de obras.

Las actividades que el supervisor realiza pueden ser de control, de aprobación o de información, relativas al costo, la calidad y el tiempo en que se ejecutan las obras. El control del costo se realiza fundamentalmente en base al presupuesto y al seguimiento de la obra extra. El control de calidad es en base al proyecto ejecutivo, a las especificaciones de obra y a las normas de la buena práctica constructiva. Para el control de calidad es fundamental la inspección directa de los trabajos con los instrumentos adecuados para el registro de los datos como las matrices que se proponen en el capítulo 3 y el apoyo del Laboratorio de Control de Calidad de los materiales y de los procesos constructivos. El control de tiempo se basa en el programa general y los demás programas derivados de éste.

Además del Contrato de Obra y sus anexos técnicos, el supervisor cuenta con la Bitácora de Obra para ejercer los controles necesarios. Dicha Bitácora debe manejarse con sumo cuidado y seriedad y de modo claro y preciso para

ordenar, certificar, autorizar o notificar algo relativo a la obra, la cual debe ser firmada por el Director Responsable de Obra y por los Corresponsables de Obra, además de estar firmada por el supervisor (representante de la parte propietaria) y por el residente (representante de la parte contratista). La Bitácora debe permanecer siempre en la obra y bajo la custodia de la supervisión

La calidad es la manera óptima de hacer las cosas a la primera, cualquier cosa que resulte diferente requiere de correcciones que implican un costo y un tiempo de ejecución adicionales. Es mucho mejor aplicar procedimientos preventivos, complementando con procedimientos de verificación y sólo en caso indispensable aplicar procedimientos correctivos.

En el control del costo se tiene como objetivo que se cumpla con lo estimado en el presupuesto, el cual es el parámetro que se aplicará a las obras. Se considera también que pudieran presentarse obras extras y escalaciones a los precios unitarios, las cuales deberán estar debidamente autorizadas por la propietaria.

En caso de retrasos en las obras se debe de coadyuvar con la contratista a tomar las medidas correctivas necesarias para cumplir con el programa de obra y sólo en caso indispensable se autorizará una prórroga, fijando las condiciones en que se concederá dicha prórroga.

Cuando las obras se encuentren próximas a terminarse, la supervisión debe recabar con la contratista todos los elementos necesarios para preparar el finiquito de las mismas y para la terminación de todos los trabajos de campo faltantes, en particular los detalles especiales y las correcciones pendientes que se hubieran detectado. Para el último mes de obra se recomienda elaborar un programa día a

día y llevar un seguimiento detallado tanto de los trabajos en campo, como los de gabinete.

En la terminación de las obras la supervisión también requiere realizar funciones específicas: recibirle las obras a la contratista, entregárselas a la propietaria, elaborar el informe final de obra y finiquitar las relaciones laborales de todas las partes involucradas, incluyendo a la propia supervisión.

Como soporte de todos los controles que realiza la supervisión en las obras, debe apoyarse en algunas funciones generales de tipo administrativo como son: el cuidado de todos los archivos de las obras; la convocatoria de las juntas de obra y la elaboración de las minutas correspondientes; mantener una adecuada comunicación entre las partes de lo que acontece en la obra, elaborando los informes periódicos de obra y los demás documentos necesarios para tal fin.

Para la ejecución de los controles de las obras y para la elaboración de los informes, la informática por medios electrónicos, tiene mayor auge cada día en las empresas de supervisión, por lo cual los futuros supervisores deberán capacitarse adecuadamente en esta área.

Este modelo facilita la sistematización de datos de los trabajos de campo y establece un orden lógico en las diferentes funciones de la supervisión. Puede ampliarse en el futuro poniéndolo a prueba en campo, en alguna empresa de Supervisión de Obras y analizando los resultados, lo cual podría arrojar nuevas demandas de contenidos.

## Bibliografía

Apuntes del curso de capacitación técnica para supervisores y controladores de obra. (1978), INFONAVIT. México

Bufete de Auditorías Técnicas, S.A. de C.V. (s.f.). Bitácora Profesional de Obra. (s.l.)

Cámara Nacional de Empresas de Consultoría. (sep. 1988) Curso de Programación y Control de Obras (s.l.)

Departamento de Control de Obras. (s.f.). Normas Generales de Supervisión. México: INFONAVIT

División de Educación Continua, Facultad de Ingeniería (20 de febrero al 24 de abril de 1982). Apuntes de curso para residentes de construcción. México: UNAM.

Ingeniería Integral. (s.f.). Manual de procedimientos de supervisión. (s.l.)

Ingeniería Integral. (s.f.). Normas para control de calidad de concreto. (s.l.)

Moloney, W. (sep. 1982). Supervisory Problems in International Construction Journal of the Construction Division. Vol. 108. Michigan, EUA.

Normas Generales para supervisión técnica y control de obras (1978) INFONAVIT.

Perrusquía del Cueto, R. (s.f.). Apuntes varios sobre supervisión de obras. (s.l.)

Perrusquía del Cueto, R. (s.f.). Diario de Obra. (s.l.) Grupo García Ponga.

Ponce Córdoba, J. (s.f.). Supervisión y Dirección de Obras (Control de Calidad). (s.l.)

Ponencias, Primer Congreso Nacional de empresas de Consultoría. (21 al 24 de abril de 1987). (s.l.)

Primer Seminario de Supervisión, Renovación Habitacional Popular en el D. F. (s.f.). (s.l.)

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y Centro de Actualización Profesional del Colegio de Ingenieros Civiles de México, A. C. (s.f.). Seminario Regional de Supervisión y control de Obras. (s.l.)