

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TESIS

LA SUPERVISION EN LA CONSTRUCCION DE CARRETERAS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

JOSE MANUEL RIVERA SALAZAR

DIRECTOR: ING. FELIPE SANCHEZ RAMOS

MORELIA, MICHOACAN

FEBRERO DE 2007



UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE
SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE
INGENIERÍA CIVIL
232/05-06

SE ACEPTA
TEMA DE TESIS

Morelia, Mich., a 03 de Mayo de 2006

**C. P.I.C. JOSÉ MANUEL RIVERA SALAZAR
P R E S E N T E.-**

En contestación a su atenta solicitud de fecha 02 de mayo de 2006, respecto a la propuesta de tesis para sustentar examen profesional de **Ingeniero Civil**, me es grato comunicarle que se acepta el tema:

“La supervisión en la construcción de carreteras” el cual deberá desarrollar con el índice siguiente:

Introducción.

1. Descripción del proyecto.
 - 1.1 Estudios preliminares.
 - 1.2 Procedimiento constructivo.
 - 1.3 Proyecto geométrico.
 - 1.4 Volúmenes de obra.
 - 1.5 Especificaciones.
 - 1.6 Contrato de obra.
 2. Ejecución de la obra.
 - 2.1 Programa de obra.
 - 2.2 Equipo de supervisión.
 - 2.3 Revisión y análisis del proyecto.
 - 2.4 Bitácora de obra.
 - 2.5 Control de calidad.
 - 2.6 Estimaciones y números generadores.
 - 2.7 Control de avance físico – financiero.
 3. Evaluación y recepción de la obra.
 - 3.1 Finiquito.
 - 3.2 Garantías de cumplimiento y buena calidad.
 - 3.3 Recepción de la obra.
- Conclusiones.
Bibliografía.

De igual manera se le comunica que el **C. Ing. Efraín Márquez López**, ha sido designado asesor de su tesis.

Sírvase tomar en cuenta que, en cumplimiento a lo especificado por la Ley de profesiones, deberá prestar su servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar examen recepcional.

ATENTAMENTE

P. A.

Ing. Felipe Sánchez Ramos
Director de la Facultad de Ingeniería Civil
FACULTAD
DE INGENIERIA
CIVIL
U. M. S. N. H.

FSR*JCM*delc

DEDICATORIAS:

A NUESTRO CREADOR:

Por permitirme la vida y poder llegar hasta donde me encuentro.

A MIS PADRES ††:

Siempre les recordaré con mucho respeto y amor.

A MI ESPOSA Y MIS HIJOS:

Por su paciencia, apoyo y comprensión durante el desarrollo de este trabajo.

A MIS HERMANOS:

Por su sacrificio y apoyo permanente durante mi formación.

A G R A D E C I M I E N T O S :

En especial para la Facultad de Ingeniería Civil
y a sus maestros, ya que gracias a sus enseñanzas
pude culminar mi carrera profesional.

Agradezco profundamente al Ing. Efraín Márquez
López por el tiempo y asesoría que me brindó
durante el desarrollo de este trabajo.

CONTENIDO:	PAGINA
INTRODUCCION	1
CAPITULO I.- DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	3
I.1.- Estudios preliminares.....	4
I.2.- Procedimiento constructivo.....	13
I.3.- Proyecto Geométrico.....	18
I.4.- Volúmenes de obra.....	24
I.5.- Especificaciones.....	25
I.6.- Contrato de obra.....	31
CAPITULO II.- EJECUCION DE LA OBRA.....	39
II.1.- Programa de obra.....	40
II.2.- Equipo de supervisión.....	46
II.3.- Revisión y análisis del proyecto.....	56
II.4.- Bitácora de obra.....	59
II.5.- Control de calidad.....	69
II.6.- Estimaciones y números generadores.....	85
II.7.- Control de avance físico-financiero.....	94
CAPITULO III.- EVALUACION Y RECEPCION DE LA OBRA.....	102
III.1.- Finiquito.....	103
III.2.- Garantías de cumplimiento y buena calidad.....	106
III.3.- Recepción de la obra.....	108
CONCLUSIONES.....	116
BIBLIOGRAFIA.....	117

INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción en nuestro país tiene unas características que la hacen ser de un género muy peculiar, respecto de otras industrias, que en la actualidad no se podría pensar en realizar una obra de cierta importancia, sin la presencia de la SUPERVISIÓN DE OBRA. De ahí que la Supervisión se ha convertido en un elemento de fundamental importancia para poder llevar a cabo los proyectos de construcción con cierta tranquilidad para el propietario de la obra.

Sin embargo, el llegar a tener una definición universal de SUPERVISIÓN DE OBRAS, es una tarea muy complicada, debido a que existen tantas definiciones como propietarios de obra existen; a continuación y con base en la experiencia en el medio de la construcción, se tratará de llegar a esta definición en el sentido más amplio del concepto.

Desde un particular punto de vista, y sin querer que este párrafo vaya a desvirtuar el contenido de este texto, el concepto estricto de Supervisión, como se ha creado en muchas empresas de la iniciativa privada y dependencias y entidades gubernamentales, es similar a la de un policía de barrio, o también el de un juez implacable; la Supervisión de obras así concebida, es una afrenta para el constructor honesto y profesional, responsable y consciente de la trascendencia de sus actos. En fin, para un verdadero profesional de la construcción una Supervisión de obra en tales condiciones, además de ser un insulto, se convierte en un complicado obstáculo para la realización correcta de un proyecto de construcción.

Desde este momento nos vamos a referir a la Supervisión como una actividad seria y responsable que requiere el profesional de la construcción, no a la Supervisión que necesita para “meter en cintura” a los mercaderes de la construcción, que por desgracia abundan en el medio, ya que sería perverso, para los fines que se persiguen, incluir técnicas y conceptos para “vigilar al constructor”, todo lo contrario, se incluyen técnicas y conceptos para colaborar en el buen desarrollo de la obra.

Entonces, si hablamos de una supervisión seria e igualmente responsable y profesional, y sobretodo comprometida con el buen resultado de la construcción, la definición cae por su propio peso, porque estamos hablando de una organización paralela al constructor de un proyecto, para apoyarlo principalmente en las labores de control administrativo y de calidad de la obra.

Como se mencionó, la SUPERVISIÓN DE OBRA se convierte en un apoyo para el constructor y no en un simple vigilante doloso que en la mayoría de las ocasiones entorpece el adecuado avance de la obra y lo que es todavía peor, en muchos casos hasta recibe “felicitaciones” del propietario.

De lo anterior, se puede decir que la SUPERVISIÓN DE OBRA, es el organismo encargado de realizar el control administrativo y la verificación de calidad de un proyecto de construcción.

La filosofía moderna de la actuación de una Supervisión de obra, debe ser la de formar parte integral de todo el proceso de construcción y de ninguna manera erigirse como el juez implacable del constructor. La Supervisión debe ser entonces, responsable del avance y buen término del proyecto, es decir, que debe coadyuvar con la contratista a que el proceso de construcción tenga la menor cantidad de contratiempos, debe además gestionar en términos estrictamente profesionales y éticos, los pagos al constructor, así como estar al pendiente de todas las alteraciones de orden económico que pudieran interferir con el adecuado desarrollo de la obra en fin, prevenir cualquier contratiempo que pueda obstaculizar la realización del proyecto.

En suma la, SUPERVISIÓN DE OBRA, es el conjunto de acciones para asegurar que la obra se concluirá en el tiempo, costo y calidad que se establecieron desde la concepción misma del proyecto.

Durante el desarrollo de éste trabajo se tratarán los aspectos más importantes del tema con un enfoque de aplicación a la construcción de carreteras, con ejemplos prácticos de la experiencia obtenida en la obra: Construcción del Paseo Valle de Bravo (Libramiento Valle de Bravo, Méx.), con base en la normatividad y legislación vigente en el Estado de México, en materia de Supervisión de Obras.

I.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

I.1.-ESTUDIOS PRELIMINARES

Estas actividades se refieren principalmente a la planeación de la obra y es importante hacer hincapié en que la SUPERVISIÓN DE OBRA, participe desde la concepción misma del proyecto hasta la operación del mismo, ya que con esto, el personal de supervisión que intervenga en la obra entenderá el objetivo que se persigue con la ejecución del proyecto y así tener mayor conciencia en la toma de decisiones en el momento de la ejecución de los trabajos tanto de gabinete como de campo.

Tratándose de obra pública, se deben realizar estudios previos para que sea posible la aprobación de un proyecto; en obras de infraestructura carretera se mencionan los siguientes:

- 1.- Estudio de factibilidad de ejecución del proyecto.
- 2.- Estudio de preinversión.
- 3.- Estudio de impacto ambiental.
- 4.- Liberación del derecho de vía.

A continuación daremos una breve descripción de cada uno de éstos estudios:

I.1.1.- ESTUDIO DE FACTIBILIDAD:

Este se refiere a que se deberán reunir todos los elementos necesarios para poder dictaminar la procedencia de la ejecución de un proyecto de obra pública determinada, tales como:

- 1.- Que cumpla con los programas de desarrollo local y/o regional instaurados por el órgano gubernamental de que se trate, para que sea incluido en la distribución de los recursos asignados a la dependencia ejecutora.
- 2.- Que se prevea que la obra cumplirá cabalmente con sus funciones sin interferir negativamente con otras o ponga en riesgo instalaciones delicadas ya existentes, tales como oleoductos, gases, fibra óptica, etc. (selección de ruta).
- 3.- Que no altere de manera significativa el entorno ecológico, o en su caso se visualice la mitigación de impacto ambiental

I.1.2.- ESTUDIO DE PRE-INVERSION:

Básicamente nos define el aspecto más importante en cuanto a la justificación de una obra en materia económica, es decir, nos indica la relación Costo-Beneficio. En las administraciones recientes se ha optado por tener muy en cuenta este factor ya que con ello nos da una idea muy clara del tamaño del beneficio que se estaría otorgando directamente con la ejecución de algún proyecto de obra pública, o sea, el saber cuánto cuesta el beneficio por cada usuario directo.

Esta expresión se puede representar de la siguiente manera :

$$\text{FACTOR COSTO- BENEFICIO} = \frac{\text{Costo de la obra}}{\text{No. De beneficiarios}}$$

Mientras menor resulte el factor de la expresión anterior, más rentable será la inversión, es decir, se beneficia a mayor número de habitantes con menos recursos.

I.1.3.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:

Es uno de los estudios de mayor trascendencia en la época moderna, dada la importancia que se le ha otorgado a la preservación del medio ambiente, aun cuando se requiera llevar a cabo la construcción de un proyecto muy importante, será menester el evaluar el impacto ambiental, por ello daremos una explicación mas amplia de este aspecto.

En el Estado de México, la actual legislación se rige por El Código Administrativo, siendo el Libro Duodécimo el que tiene por objeto regular los actos relativos a la planeación, programación, presupuestación, adjudicación, contratación, ejecución y control de la obra pública, así como los servicios relacionados con la misma que, por sí o por conducto de terceros realicen las dependencias de la administración pública, organismos auxiliares y fideicomisos públicos del Estado y municipios. En el Título Segundo, Artículo 8, inciso II del Reglamento del libro duodécimo del mencionado Código se indica “las dependencias, entidades y en su caso, los ayuntamientos, al realizar la planeación de una obra pública o servicio, deberán considerar, además de lo previsto en el libro, lo siguiente:

II.- La debida realización del análisis de factibilidad técnica, económica, social, ecológica, ambiental y, en su caso, los estudios de costo beneficio.”

III.- La congruencia de la obra con las características ambientales, climáticas y geográficas de la región donde se realizará, así como los impactos previsibles.”

Atendiendo este ordenamiento, y con base a lo indicado en el artículo 27 de la Ley de Protección al Ambiente para el desarrollo sustentable del Estado de México, para la obra: Construcción de Paseo Valle de Bravo (Libramiento Valle de Bravo) se elaboró el Estudio de Impacto Ambiental local y regional, habiéndose integrado una carpeta que comprendió cuatro rubros cuyo contenido se describe a continuación:

1.- Datos generales del promovente

- 1.- Nombre del promovente: Junta de Caminos del Estado de México.
- 2.- Domicilio para oír y recibir notificaciones: Calle Igualdad No. 101, esq. Fraternidad, Santiago Tlaxomulco, Toluca, Méx.
- 3.- Nombre del representante legal: Ing. Dagoberto Suárez Cordero, Director General.

2.- Datos generales del proyecto

- 1.- Descripción del proyecto: construcción de Paseo Valle de Bravo, con una longitud de 9.2 km., ancho de calzada de 8.00 m., camellón de 1.50 m., andador-ciclista de 2.50 m., para un ancho total de 12.00 m.

- 2.- Ubicación del proyecto: Origen en la comunidad de Refugio del Salto, cruzando por los poblados de Acatitlán, Rincón de Estradas, con destino en Santa María Pipioltepec, mpio. de Valle de Bravo, Méx.
- 3.- Plano de localización del proyecto: se anexó copia de la planta.
- 4.- Situación legal del predio: se anexaron copias de las actas de liberación del derecho de vía.
- 5.- Superficie total del predio: 20.24 Has.
- 6.- Listado de las superficies construidas, por construir, por explotar o utilizar, contempladas en el proyecto: se presentó una planta de conjunto con esta información.
- 7.- Plano de conjunto del proyecto, indicando superficies y colindancias.
- 8.- Copia de las factibilidades de los servicios básicos: se elaboró croquis con la ubicación de las redes de agua potable, drenaje, energía eléctrica y teléfono.

3.- Descripción de la obra o actividad

- 1.- Congruencia del proyecto con las normas y regulaciones sobre el uso del suelo vigentes en el área del mismo: se dictaminó que los trabajos fuesen compatibles con el entorno y que los materiales a utilizar no causaran malestares a los suelos colindantes con la obra.
- 2.- Descripción del escenario ambiental donde se desarrollará el proyecto, enlistando:
 - Actividades realizadas en el predio con anterioridad a la instalación del proyecto que se pretende desarrollar, describiendo la infraestructura y servicios empleados en las mismas.
 - Flora presente en el predio y en sus colindancias (número y especie de los individuos).
 - Fauna presente en el predio y en un radio de 500 m. alrededor de este (población estimada y especie).
 - Cuerpos de agua superficiales permanentes e intermitentes en el predio de interés y en un radio de 1,000 m. en torno al mismo.
 - Estudio de mecánica de suelos en el que se incluyan cortes estratigráficos y la identificación de la profundidad de los mantos freáticos en el predio de interés.
 - Características climatológicas, geológicas, edafológicas e hidrológicas del sitio del proyecto.
 - Cercanía del predio de interés a sitios y obras que generen impacto y/o riesgo ambiental significativo, como rellenos sanitarios, tiraderos, zonas industriales, minas, conjuntos habitacionales, gaseras, terminales aéreas o de autobuses, etc. (indicándose distancias en m.).
 - Elementos ambientales sobresalientes existentes dentro del predio de interés y en un radio de 1,000 m. en torno al mismo, como reservas naturales protegidas, etc.
 - Recursos naturales que serán afectados (agua, suelo, aire, flora, fauna).
- 3.- Etapa de preparación y construcción.
 - Programa de trabajo calendarizado.
 - Listado de maquinaria, equipo y mano de obra empleada en cada etapa.
 - Requerimientos de agua cruda, potable, combustibles y energía (volumen mensual y forma de almacenamiento).
 - En caso de rellenos y nivelaciones, especificar los volúmenes requeridos de materiales y el origen de los mismos.
 - Señalar los volúmenes de residuos peligrosos y no peligrosos generados en cada etapa, indicando forma de transporte o métodos de disposición final.

- Planos topográficos con curvas de nivel y cortes
- 4.- Etapa de operación.
 - Procesos y procedimientos de operación (incluir diagramas de flujo).
 - Listado de maquinaria y equipo.
 - Listado de materiales, materias primas y productos (caracterización, volumen mensual y formas de almacenamiento).
 - Caracterización de residuos generados, indicando forma de transporte o métodos de disposición final.
 - Requerimientos de agua cruda, potable, combustibles y energía (volumen mensual, forma de almacenamiento y fuentes de abastecimiento).
 - Descarga de agua residual y emisiones a la atmósfera (volumen en metros cúbicos y equipos generadores de descargas a la atmósfera).

4.- Identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por la obra

- 1.- Identificación y evaluación de los impactos ambientales generados en cada etapa del proyecto (preparación, construcción y operación).
- 2.- Evaluación global de los impactos encontrados, empleando al menos dos métodos. Descripción de las medidas y acciones de prevención, protección, mitigación y compensación de los impactos ambientales negativos identificados en cada una de las etapas del proyecto.
- 3.- Conclusiones y recomendaciones.
- 4.- Bibliografía.

Con esta información se integró una carpeta y se presentó ante la Secretaría de Ecología quien evaluó el impacto que se le causará al medio ambiente y con base a ello dictaminó y emitió la resolución que en este caso resultó favorable para la dependencia. Sin embargo, en el documento resolutivo se incluyeron una serie de condicionantes que deben ser atendidas antes, durante y después de la ejecución de la obra, entre las que destacan las siguientes:

- El proyecto deberá contemplar las obras de ingeniería necesarias para no interrumpir el dren natural de las corrientes superficiales.
- Durante el desmonte y despalme se prohíbe el uso de fuego y defoliantes.
- La tierra fértil que se obtenga del despalme, deberá almacenarse en un sitio específico y posteriormente ser utilizada en las áreas de reforestación del proyecto.
- Los materiales que se requieran para la obra deberán ser abastecidos en su totalidad, por bancos de préstamo autorizados por la Secretaría de Ecología.
- Queda prohibido extraer materiales pétreos de las márgenes del trazo carretero.
- Se prohíbe depositar cualquier tipo de material en los cauces de corrientes superficiales que cruzan con el trazo carretero.
- El procedimiento constructivo de la obra deberá contemplar las recomendaciones para la construcción, conformación y medidas de protección de taludes.
- Los campamentos de obra deberán contar con un sanitario portátil por cada 20 trabajadores o menos que se encuentren laborando en la obra.
- Presentar ante la Secretaría de Ecología, el inventario de todos los individuos arbóreos que se verán afectados y marcarlos físicamente con pintura en un lugar visible. En este caso resultaron afectados 726 árboles.

- Como medida de compensación por el derribo de 726 árboles de los llamados encinos y pinos, la Junta de Caminos del Estado de México, deberá sembrar un total de 7,260 árboles en las áreas verdes del proyecto y/o en los lugares que determine la autoridad municipal competente.
- La maquinaria que se utilice en las diferentes etapas de construcción del proyecto, deberá estar en perfectas condiciones mecánicas, con el propósito de evitar derrames de aceite, combustible o emisiones a la atmósfera.

En total se nos marcaron 40 condicionantes que se deben considerar antes, durante y después de la construcción de la obra, ya que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) realiza inspecciones de manera sistemática a las obras y verifica que se cumplan cabalmente las condicionantes emitidas por la Secretaría de Ecología, caso contrario podría sancionarse al ejecutor de los trabajos administrativamente, o bien con la cancelación del permiso.

Es de una gran importancia que la Supervisión conozca perfectamente el resolutivo y sus condicionantes, ya que deberá tener especial cuidado que se cumpla con lo establecido, a fin de garantizar que la obra no tendrá atrasos o incluso suspensión por este motivo.

En las siguientes páginas se presentan algunas hojas que contienen parte del resolutivo emitido por la Secretaría de Ecología a manera de ejemplo:



21203/RESOL/ 514 /04

"2004. AÑO DEL GENERAL JOSÉ VICENTE VILLADA PEREA"

Tlalnepantla de Baz, Estado de México, a 1 de septiembre del 2004.

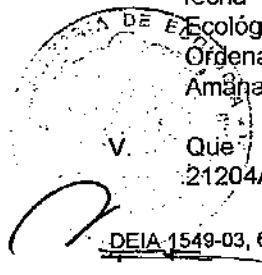
DAGOBERTO SUÁREZ CORDERO
DIRECTOR GENERAL DE LA JUNTA
DE CAMINOS DEL ESTADO DE MÉXICO
CALLE IGUALDAD No. 101, ESQ. FRATERNIDAD,
SANTIAGO TLAXOMULCO, MUNICIPIO DE TOLUCA,
ESTADO DE MÉXICO.



Se hace referencia al proyecto de construcción del libramiento de Valle de Bravo, desde el entronque en el km 31 de la carretera Toluca-Saucos-Valle de Bravo, hasta el entronque en el km 61.3 de la carretera Toluca-Amanalco de Becerra-Valle de Bravo, con una longitud de 9.2 km, el cual se presentó ante esta Dirección General, el día 22 de julio del 2003, para solicitar autorización en materia de impacto ambiental, a través de una Manifestación de Impacto Ambiental y,

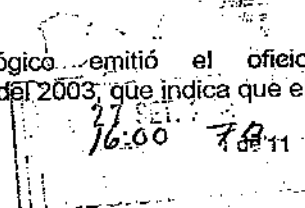
CONSIDERANDO:

- I. Que el proyecto de construcción del libramiento de Valle de Bravo, desde el entronque en el km 31 de la carretera Toluca-Saucos-Valle de Bravo, hasta el entronque en el km 61.3 de la carretera Toluca-Amanalco de Becerra-Valle de Bravo, consiste en la construcción de una vialidad de dos carriles de 9.2 km de longitud y una superficie de 11.04 ha.
- II. Que el libramiento de Valle de Bravo, tendrá un ancho de calzada de 7 metros, ancho de corona de 12 metros y un derecho de vía de 20 metros.
- III. Que en la Gaceta del Gobierno de fecha 23 de agosto de 1991, se decretó el Área Natural Protegida denominada Zona de Preservación Ecológica "Monte Alto".
- IV. Que esta Dirección General, solicitó a través del oficio 21203/DEIA/091/03, de fecha 18 de agosto del 2003, opinión a la Dirección de Ordenamiento Ecológico, para el desarrollo del proyecto, con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco.



V. Que la Dirección de Ordenamiento Ecológico emitió el oficio 21204A000/DOE/049/2003, de fecha 22 de agosto del 2003, que indica que el

DEIA 1549-03, 667, 17/03 y M/087/03



Anexo 1.- Resolutivo de la Secretaría de Ecología.

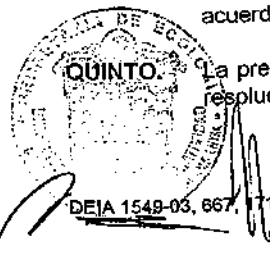


21203/RESOL/ 514 /04

Por lo anterior y con fundamento en los artículos 32 Bis fracciones I, III y VII de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México; 4.17, 4.18 y 4.21 del Código Administrativo del Estado de México; 12 fracción VIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Ecología, se

RESUELVE:

- PRIMERO.** Se otorga la presente autorización de manera condicionada a la Junta de Caminos del Estado de México, para llevar a cabo el proyecto de construcción del libramiento de Valle de Bravo, desde el entronque en el km 31 de la carretera Toluca-Saucos-Valle de Bravo, hasta el entronque en el km 61.3 de la carretera Toluca-Amanalco de Becerra-Valle de Bravo, con una longitud de 9.2 km, por un período de 12 meses contados a partir de la fecha de recepción de la presente resolución, prorrogable a juicio de esta Secretaría, previa solicitud por escrito, y previo cumplimiento de las condicionantes establecidas en la presente resolución.
- SEGUNDO.** No se autoriza la explotación del banco de préstamo denominado "La Candelaria", localizado a 2.3 kilómetros sobre el Camino a la Exhacienda de Santa María Pipioltepec, dado que se localiza en una unidad ambiental Fo-3-70, con política de restauración y fragilidad ambiental alta, además de que no se cuenta con la autorización por parte de la CEPANAF para el desarrollo de dicho proyecto.
- TERCERO.** Cualquier modificación al proyecto original presentado, la Junta de Caminos del Estado de México, lo deberá notificar previamente de manera oportuna y por escrito a esta Dirección General para que en el ámbito de su competencia resuelva lo procedente.
- CUARTO.** El desarrollo del proyecto deberá sujetarse a lo que se indica en la Manifestación de Impacto Ambiental y a lo dispuesto en la presente resolución, para lo cual deberá existir un ejemplar de estos documentos en la obra, a fin de poder verificar que el proyecto se lleve a cabo de acuerdo a lo autorizado por esta Secretaría.



QUINTO. La presente resolución deberá sujetarse a lo dispuesto en la presente resolución y conforme a las siguientes.

DEIA 1549-03, 667, 1113 y M/087/03

4 de 11

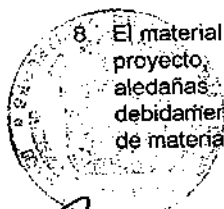
Anexo 2.- Resolutivo de la Secretaría de Ecología.



21203/RESOL/514 /04

CONDICIONANTES:

1. La Junta de Caminos del Estado de México, respetará y se sujetará a todas las restricciones que establezcan las autoridades competentes sobre la realización del proyecto.
2. La Junta de Caminos del Estado de México, deberá de presentar a esta Dirección General la documentación legal que acredite la liberación del 100% de los predios y la superficie requerida para la realización del libramiento de Valle de Bravo, en un plazo no mayor de 30 días hábiles, posteriores a la recepción de la presente.
3. Las actividades de construcción del proyecto, deberán de contemplar las obras de ingeniería necesarias para no interrumpir el dren natural de las corrientes superficiales que bajan de la zona serrana de Monte Alto, y deberá de presentar a esta Dirección General, en un plazo no mayor de 30 días hábiles posteriores a la recepción de la presente, los puntos de cruce y las obras ingenieriles contempladas al respecto.
4. Las obras, infraestructura e instalaciones que se desarrollarán en el sitio del proyecto, serán única y exclusivamente las requeridas para el libramiento de Valle de Bravo.
5. Deberá colocar señalizaciones y disponer de personal para el control de tráfico en el entronque con las carreteras Valle de Bravo-Saucos y Valle de Bravo-Malinalco, con la finalidad de evitar alteraciones a la circulación y accidentes de los vehículos que circulan por estas vías.
6. Durante las actividades de desmonte y despalme del terreno, se prohíbe el uso de fuego o defoliantes para la limpieza del terreno.
7. La tierra fértil que se obtenga del despalme, deberá ser almacenada en un sitio específico y posteriormente ser utilizada en las áreas de reforestación del proyecto.
8. El material producto de las excavaciones, preparación del sitio y construcción del proyecto, no deberá ser dispuesto temporal o permanentemente en áreas aledañas al trazo carretero; su transporte deberá efectuarse en camiones debidamente cubiertos, en horarios de bajo flujo vehicular y por rutas de traslado de materiales previamente identificadas.



DEIA 1549-03, 667, 1713 y M/087/03

5 de 11



21203/RESOL/514 /04

- NOVENO.** La presente autorización se otorga de manera personal e intransferible a la Junta de Caminos del Estado de México, únicamente para realizar lo manifestado en la documentación presentada, relativa al proyecto del libramiento de Valle de Bravo.
- DECIMO.** La Junta de Caminos del Estado de México, será responsable de mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales imputables a la realización del proyecto.
- DECIMO PRIMERO** De acuerdo con lo que establece el Artículo 25 del Reglamento del Libro Cuarto del Código Administrativo del Estado de México, esta Secretaría podrá evaluar nuevamente en cualquier tiempo el impacto ambiental y podrá requerir a la Junta de Caminos del Estado de México, la información adicional que fuere necesaria. En tal caso se podrá confirmar la presente autorización, modificarla, condicionarla, suspenderla o revocarla, si estuviere en riesgo el equilibrio ecológico o se pudieran producir o se produjeran alteraciones graves al ambiente

Atentamente
 El Director General



LIC. CUAUHTÉMOC ZARINA ORDOÑEZ

- C.c.p. M. en C. Arlette López Trujillo.- Secretaría de Ecología.- Presente.
 C. José Francisco Pedraza Barneta.- Presidente Municipal de Valle de Bravo.- Presente.
 Lic. Araceli Etefvina Martínez García.- Procuradora de Protección al Ambiente del Estado de México.- Presente.
 Lic. José Vera Morroy.- Jefe de la Unidad Jurídica.- Presente.
 Ing. Jorge Rescala Pérez.- Director de la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna.- Presente.
 Arq. Demetrio Trejo Soriano.- Director de Evaluación e Impacto Ambiental.- Original de acuse.
 Arq. Manuel Ballesteros Benítez.- Secretario Técnico de la DGOIA.- Para descargo del registro Toluca 256 y 652.
 Archivo.- Para descargo del DEIA 1549-03, 667, 1713 y M/087/03

LDTS/EJU/GFR.

DEIA 1549-03, 667, 1713 y M/087/03

11 de 11

I.1.4.- LIBERACION DEL DERECHO DE VIA

Desde luego que esta actividad es fundamental para poder disponer de la franja de terreno que formará parte del derecho de vía de la carretera que se va a construir. Una vez conocida esta área deberá marcarse físicamente y proceder a contactar a los propietarios de los predios que se afectarán con la construcción de la obra y delimitar sus colindancias, previa acreditación de ser los auténticos dueños de la tierra; se procederá a efectuar los levantamientos topográficos y a elaborar los planos de manera individual para poder conocer la superficie que será motivo de convenir con cada propietario para su indemnización. Hecho lo anterior, será conveniente colocar los elementos necesarios que indiquen el lindero del derecho de vía para evitar posibles alegatos posteriormente.

En algunos casos estas acciones se complican, dependiendo de la zona donde se ubique el proyecto, como puede ser en lugares turísticos que por razones obvias se cotizan muy elevados los valores de las propiedades y por ello incluso no es posible convenir de manera satisfactoria para las partes, lo que motiva recurrir al proceso de expropiación. Se debe buscar no llegar a este extremo, ya que por experiencia se sabe que el recurso de expropiación de la tierra, aunque esté legalizado, normalmente se prolonga en demasía y podría afectar los tiempos programados para la obra

Durante la gestión de las negociaciones con los poseedores de los terrenos se les debe explicar detalladamente que no se trata de un contrato de compra-venta con fines comerciales, sino que el motivo del convenio es para poder cumplir a una demanda de la población, ya que se construirá una obra de beneficio común.

I.2.- PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

El procedimiento de construcción de una obra, se debe establecer antes de proceder a elaborar el proyecto geométrico, ya que este nos indicará la manera de como deberá construirse lo que se desea y partir de ello se le dará forma al proyecto carretero.

Es un documento resultante de varios estudios de campo y de laboratorio en el que se asienta paso a paso el proceso que tendrá cada una de las etapas constructivas del proyecto; por ello **LA SUPERVISIÓN DE OBRA** debe de conocerlo y atenderlo perfectamente, puesto que ello es la parte medular de la obra mediante su proceso, y una de las actividades permanentes de la supervisión será el cuidar que la obra se desarrolle precisamente con apego al procedimiento de construcción y bajo las normas en vigor.

La junta de Caminos del Estado de México cuenta con un Departamento de Estudios y Laboratorios que es el que se encarga de elaborar, de acuerdo con los resultados de estudios de campo y de laboratorio, los procedimientos de construcción de todas la obras que se realizan, considerado para cada una de la particular el tipo de estructura que se deberá de

llevar, de acuerdo con la clasificación del tránsito a que se someterá y a la repetición de las cargas que hará uso de la carretera. Antes de establecer el proceso de la obra, será necesario realizar una visita al sitio donde se ejecutará, para conocer las condiciones físicas del lugar, para ver la posibilidad de emplear materiales tanto de préstamos laterales, como de banco, y en general para tener una idea clara de que lo que se planteará será acorde con las condiciones topográficas, climáticas, geológicas y ambientales de la zona.

Caso: Procedimiento de construcción de una obra vial, ubicada dentro del estado de México.

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE PASEO VALLE DE BRAVO (LIBRAMIENTO VALLE DE BRAVO)

UBICACIÓN: Municipio de Valle de Bravo, Méx.

TRAMO : DE KM. 0+000 A KM. 9+200 CON ORIGEN EN LA CARRETERA VALLE DE BRAVO- AMANALCO.

Tomando en cuenta los estudios de geotecnia, las pruebas de laboratorio y el diseño del pavimento, se hace una descripción del procedimiento constructivo o trabajos a ejecutar.

A).-TERRACERIAS

1.- DESPALME.

Antes de efectuar cortes y/o terraplenes, se debe efectuar el despalme de un estrato superficial de 30 cm. de espesor de material con clasificación para presupuesto 100-00-00, que deberá retirarse, siguiendo un estrato de arenas- arcillosas que cumple con las especificaciones para desplante de terracerías.

El piso descubierto al efectuar el despalme, se afinará y compactará al 90% del P.V.S.M. Proctor o Porter en un espesor de 30 cm, el cual será el desplante de la sub-rasante o en su caso de los terraplenes.

2.- CORTES

Al efectuar los cortes necesarios, se deberá despalar el terreno natural en un espesor de 30 cm. para eliminar el material que se considere inadecuado para la construcción de las terracerías, principalmente cuando el material producto de estos, sea empleado para la construcción de terraplenes, haciendo notar que si el material resultante de los cortes se desperdicia, podrá omitirse el despalme si estas áreas son de grandes dimensiones; si este no es el caso, todo el material se considerará como corte.

Para dar por terminado un corte, se verificará el alineamiento, el perfil y la sección en su forma, anchura y acabado, de acuerdo a lo fijado en el proyecto geométrico y lo ordenado por la dependencia.

En los tramos de terracerías compensadas antes de efectuar préstamos de ajuste, deberán vaciarse totalmente los cortes, utilizando todo el material aprovechable en la formación de los terraplenes. El material producto del despalmado y desperdicio de los cortes, se colocará en el lugar que indique la supervisión de obra o la dependencia, o almacenarlo para su posterior uso en el arroyo de taludes.

Por último, la cama de los cortes (superficie descubierta) se deberá afinar y compactar en un espesor de 20 cm, hasta alcanzar como mínimo el 90% de su P.V.S.M., determinado en el laboratorio mediante la prueba Proctor.

3.- TERRAPLENES

Habiendo previamente despalmado un espesor de 30 cm, y compactado la superficie de desplante en un espesor de 20 cm, al 90% de su P.V.S.M., se procederá a la formación de los terraplenes, compactándolos en capas no mayores de 30 cm, al 90% de su P.V.S.M. determinado en laboratorio mediante la prueba Proctor. Para la formación de dichos terraplenes se podrá utilizar material producto de los cortes, previa autorización del laboratorio de la supervisión, o en su caso del banco "San Francisco Oxtotilpan" localizado en el km. 39.5 del camino Toluca- Cd. Altamirano con desviación izquierda de 1,500 m.

Con el objeto de lograr que con el equipo de compactación se alcance el grado de compactación fijado en todo el ancho de la sección del terraplén, este se construirá con una corona más ancha que la teórica del proyecto y con un talud diferente que se encontrará con el talud teórico del proyecto en la línea de los cerros; se obtendrán así las cuñas de sobreancho, serán recortadas una vez que se haya terminado la construcción del terraplén, dejando el talud debidamente afinado. El material resultante del recorte de las cuñas de sobreancho, se extenderá uniformemente sobre el talud hasta el pie de los terraplenes, sin obstruir el drenaje.

4.-CAPA SUB-RASANTE

Terminada la sección de proyecto, de acuerdo a lo indicado en los incisos anteriores, se procederá a construir la capa sub-rasante de 30 cm de espesor mínimo de material compactando al 95% mínimo de su P.V.S.M. Porter o Proctor, dándole a la superficie el bombeo de proyecto. Se usará material con tamaño máximo de 3" procedente del banco "San Francisco Oxtotilpan" localizado en el km. 39.5 del camino Toluca-Cd. Altamirano en desviación izquierda de 1,500 m, o pizarra alterada localizada a las orillas del camino Valle de Bravo- Colorines.

B).- PAVIMENTO

Este apartado se refiere al procedimiento de construcción del pavimento con carpeta de concreto asfáltico, para lo cual se propone lo siguiente:

1.- SUB-BASE HIDRAULICA

Sobre la capa de sub-rasante terminada sin deterioros y antes de que pierda humedad por evaporación, se construirá la sub-base hidráulica de 20 cm de espesor, con material grava-arena andesítica con tamaño máximo de 2" compactándolo al 95% de su P.V.S.M. porter.

Para la construcción de la sub-base hidráulica se propone emplear material del banco "San Francisco Oxtotilpan", localizado en el km. 39.5 del camino Toluca-Cd. Altamirano con desviación izquierda de 1,500 m o del banco "La Comunidad" localizado en el km. 43.0 del camino Toluca-Cd. Altamirano, con desviación izquierda de 200 m. Si necesita cementante, se le mezclará pizarra del banco de la sub-rasante del 10 al 15% en volumen.

2.- BASE ESTABILIZADA

Sobre la capa de sub-base hidráulica terminada sin deterioros, y antes de que pierda humedad por evaporación, se construirá la base estabilizada con cemento pórtland tipo I al 5% de su peso volumétrico seco suelto, de 20 cm de espesor.

Se utilizará material grava-arena andesítica cribada con tamaño máximo de 1 ½" compactando al 95% mínimo de su P.V.S.M. Porter.

Se podrá utilizar material del banco "San Francisco Oxtotilpan" localizado en el km. 39.5 del camino Toluca-Cd. Altamirano con desviación izquierda de 1,500 m, mezclando 60% de grava-arena, 25% de grava de 1" a la No. 4 y 15% de material cementante.

3.- RIEGO DE IMPREGNACION

Terminada y aceptada completamente la base estabilizada, antes de que se deteriore o pierda humedad por evaporación, con la superficie ligeramente húmeda, barrida y sin material suelto se protegerá con un riego de impregnación con emulsión asfáltica en cantidad de 0.8 a 1.5 lts./m², dependiendo de la textura de la base y del contenido de residuo asfáltico de la emulsión. Si es necesario abrir al tránsito, después de dar el tiempo mínimo de reposo se cubrirá la base impregnada con un poreo con arena de 3 a 5 lts./m².

Deberá solicitarse al fabricante una emulsión con características apropiadas para la impregnación de la base, la cual debe tener un residuo asfáltico de 40% aproximadamente.

La superficie de la base debe impregnarse a la mayor brevedad, mientras se realiza, se mantendrá con su humedad de compactación aplicando ligeros riegos de agua, estos no deben aplicarse a chorro ni a presión.

4.- RIEGO DE LIGA

Sobre la base impregnada y una vez que el proceso de rompimiento de la emulsión usada en la impregnación haya pasado (fraguado el riego de impregnación), y previo a la construcción de la carpeta de concreto asfáltico, con la superficie seca, barrida, sin polvo, sin material extraño y sin deterioros, se aplicará un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido tipo RR-3K, o la que señale el laboratorio de la supervisión, en cantidades de 0.7 lts./m².

5.- CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO

Una vez aplicado el riego de liga y en cuanto pase el tiempo de rompimiento de la emulsión en todo el ancho indicado por el proyecto geométrico, se construirá con 7 cm de espesor, una carpeta de concreto asfáltico; dicha carpeta se deberá compactar al 95% como mínimo y al 98% como máximo de su peso volumétrico máximo determinado en el laboratorio con el método Marshall. El concreto asfáltico deberá elaborarse en caliente y en la planta estacionaria utilizando cemento asfáltico AC-20 y material pétreo de tamaño máximo de 19 mm. ($\frac{3}{4}$ "") de las minas ubicadas en Calimaya. Méx.; la composición granulométrica deberá ser de 40% de grava, 53% de arena y 7% de partículas finas en peso, debiendo cumplir cabalmente con lo indicado en las normas para Construcción e Instalaciones de la SCT federal, vigentes.

La carpeta de concreto asfáltico se extenderá con máquina finisher, para que garantice una buena distribución y el espesor compacto será igual al señalado en este proyecto. La superficie de rodamiento deberá tener una buena textura y acabado uniforme, sin cambios bruscos en las pendientes longitudinales.

El concreto asfáltico además deberá cumplir con los requisitos siguientes conforme al método Marshall de pastillas con 75 golpes por cara a 120 grados centígrados de temperatura.

Estabilidad	700 kg.
Vacíos	3-5 %
Flujo	2-4 mm.
Vacíos agregado mineral	14 minimo

La compactación de la carpeta asfáltica deberá iniciarse cuando la mezcla tenga una temperatura del orden de 110 grados centígrados, con un rodillo lisa ligero de 4 a 10 toneladas para lograr el acomodo de las partículas; posteriormente se aplicará compactación con el compactador de neumáticos autopropulsado y al final con un rodillo liso tipo tandem con un peso de 8 a 10 toneladas, el cual borraré las huellas dejadas por el neumático. Al concluir con la compactación, la mezcla deberá tener cuando menos una temperatura de 70 grados centígrados. No deberá tenderse concreto asfáltico sobre la base húmeda, encharcada o cuando esté lloviendo, ni cuando la temperatura ambiente sea menor o igual de 5 grados centígrados.

El concreto asfáltico puede adquirirse en las plantas más cercanas al sitio de la obra o a elección de la contratista.

La carpeta asfáltica deberá construirse de acuerdo a los lineamientos establecidos en el capítulo 3.01.03.081-H.02 de las Normas para Construcción e Instalaciones de la S.C.T.

El cemento asfáltico que se use para la elaboración del concreto asfáltico, así como los productos asfálticos para la aplicación de los riegos de impregnación y de liga deberán cumplir con las características que señalan en el inciso 4.01.03.011-B.04.

En caso de requerirse el empleo de un aditivo, deberán observarse las condiciones estipuladas en el inciso 4.01.03.011-C.02.

6.- RIEGO DE SELLO

La carpeta de concreto asfáltico deberá protegerse con un riego de sello para impermeabilizarla, proporcionar una superficie de desgaste antiderrapante y a su vez servirá para incrementar su vida útil.

Sobre la carpeta seca, barrida y sin polvo o material extraño se aplicará dicho riego con material pétreo 3-A ligado con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido tipo RR-3K con la siguiente dosificación:

TIPO DE MATERIAL	DOSIFICACION (LTS/M ²)
Material pétreo 3-A	10 A 12
Emulsión asfáltica RR-3K	1.3 A 1.6

El material pétreo se propone adquirirlo de las minas localizadas en Iztapalapa, D.F.

El riego de sello se hará según corresponda como lo indica la cláusula 3.01.03.082-H.03.

Los materiales pétreos para la aplicación del riego de sello deberán cumplir con lo que se indica en el inciso 4.01.03.010-C.02 en lo que se refiere a materiales números 1, 2 y 3-A o 3-B.

C.- DRENAJE

Para proteger el pavimento del agua pluvial y que ésta se desaloje con rapidez, evitando que erosiones o se acumule sobre o a los lados del pavimento, es necesario que el drenaje sea suficiente en cuanto a cantidad de obras y área hidráulica de las mismas.

Se propone construir cunetas laterales de concreto $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$, con una sección de 1.00 X 0.30 m, (talud 3:1), en tramos de corte y bordillos de concreto $f_c = 100 \text{ kg./cm}^2$ de 10 X 25 cm a lo largo de los hombros, en tramos de terraplén con bajadas tipo lavadero a una distancia máxima de 200 m en cuanto a corrientes superficiales, se plantearán las obras de drenaje necesarias que se indican en el plano respectivo.

D).- NORMAS DE CONSTRUCCION

Los procedimientos de construcción y los materiales que se emplean en la pavimentación del camino mencionado, deberán cumplir lo especificado en los capítulos anteriores y los conceptos no indicados en los mismos se regirán por las normas de construcción en vigor de la S.C.T. federal.

I.3.- PROYECTO GEOMÉTRICO

El proyecto geométrico de un camino, es el resultado de diversos estudios en los que se han considerado todos los casos previstos y se han establecido normas para la realización de la obra y para resolver aquellos otros casos que puedan presentarse como imprevistos.

La etapa de proyecto geométrico se inicia una vez situada la línea, con estudios de una precisión tal, que permiten definir las características geométricas del camino, las propiedades de los materiales que lo formarán y las condiciones de las corrientes que cruza.

Con respecto a las características geométricas, los estudios permitirán definir la inclinación de los taludes de cortes y terraplenes y las elevaciones de la subrasante.

Referente a las propiedades de los materiales que formarán las terracerías, se dictan normas para su detección, explotación, manejo, tratamiento y compactación.

Las obras de drenaje quedarán definidas principalmente por las condiciones hidráulicas de las corrientes que cruza el camino unidas a las características de los materiales en el cauce.

Buscando la mayor economía posible en la construcción de la carretera, se procede al cálculo de los movimientos de terracerías por medio del diagrama denominado curva masa, así mismo se dan los procedimientos que deben seguirse durante la construcción.

Todos aquellos imprevistos que surjan durante la construcción de la obra, se resolverán con base a los estudios realizados en el proyecto de la misma, ampliándose estos para los casos que se crean necesarios.

Por lo que se refiere al proyecto de carreteras dentro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, se ha desarrollado toda una metodología que considera tres etapas:

- Selección de ruta.
- Anteproyecto.
- Proyecto definitivo.

SELECCION DE RUTA.- Es la elección de la mejor ruta entre varias posibles, de la cual dependerá el futuro de la carretera. Entre otras ventajas, es preciso hallar el costo aproximado de construcción, operación y conservación, de la vía que se vaya a proyectar y compararlo con los beneficios probables que se deriven de ella, teniendo en cuenta los perjuicios que se ocasionarán por la obra.

ANTEPROYECTO.- Es el resultado del conjunto de estudios y levantamientos topográficos que se llevan a cabo con base en los datos previos, para situar en planos obtenidos de esos levantamientos, el eje que seguirá el camino.

Una vez obtenidos los planos con curvas de nivel a una escala apropiada, se inicia el estudio para el trazo del camino, considerando un número variable de posibilidades, hasta seleccionar la más conveniente que se tomará como tentativa del eje de la carretera, que dando así definidos los alineamientos horizontal y vertical.

PROYECTO.- Es simple y sencillamente la mejor tentativa, es decir, el resultado de las dos etapas anteriores que nos ofrezca una mejor geometría, economía en su construcción, beneficios a los usuarios y **los costos más bajos de operación y conservación.**

El Proyecto Geométrico de un camino, es el conjunto de planos que está formado básicamente por:

- Planta.
- Perfil.
- Secciones de construcción.
- Estructuras y obras de drenaje.

- Otros (obras auxiliares, intersecciones, señalamiento, etc.).

A continuación se presenta una breve descripción de cada una de estos elementos.

PLANTA

Es el plano donde se presentan todos los datos relativos al trazo del camino, tales como: cadenamamiento, eje, curvas horizontales, referencias del trazo, instalaciones subterráneas y aéreas, así como otros elementos existentes dentro del derecho de vía de la carretera (árboles, construcciones, etc.). También podrá incluirse el señalamiento en este plano o bien en otra planta específicamente para ello. Se puede definir a la planta como la representación del alineamiento horizontal de la obra por construir; que servirá también para marcar en un plano aparte las áreas de conjunto e individuales de los predios que habrán de afectarse durante la construcción.

PERFIL

El perfil de una obra carretera corresponde al plano donde se representan las elevaciones (cotas) del terreno natural y de la subrasante, y se dibuja el diagrama de masas que nos indica los movimientos de tierras y los bancos de nivel que se hayan establecido en campo para efectuar la nivelación. Otros elementos importantes del perfil son los datos de las curvas verticales, la ubicación de las obras de drenaje y la localización de instalaciones subterráneas, entre otras.

En el perfil, en el extremo superior del plano, se deben incluir las curvas horizontales existentes mediante un larguillo, que servirá para tener el debido cuidado de no proyectar a la vez curvas horizontales y curvas verticales en los mismos cadenamamientos. En el cuadro de datos ubicado en la parte inferior del plano, en cada uno de los cadenamamientos, además de las elevaciones del terreno natural y de la subrasante, se indican los espesores de despalme, corte y terraplén que se efectuarán, para poder tener el desplante de la estructura del camino. Así también, en el perfil van anotadas las pendientes longitudinales del eje del camino

SECCIONES DE CONSTRUCCION

Es la representación detallada del corte transversal de lo que será la construcción del camino, con las acotaciones, tanto de las dimensiones, como de las elevaciones en cada punto y de las pendientes transversales (bombeo, sobreelevación y transición del bombeo a la sobreelevación).

Los elementos que integran y definen la sección transversal son: la corona, la subcorona, las cunetas y contracunetas, los taludes y las partes complementarias.

Las secciones nos muestran claramente los diferentes espesores que integran la estructura de la carretera, desde el despalme, corte y/o terraplén, capas subyacentes a la subrasante, la propia capa de subrasante y la estructura del pavimento; así mismo nos indica las inclinaciones de los taludes tanto en corte como en terraplén. Estas secciones se harán cuando menos a cada veinte metros (estación) a lo largo del trazo y cuando existan puntos intermedios importantes, tales como: obras de drenaje, principio de curva (PC), punto de

inflexión (PI), principio de tangente (PT), en alguna transición importante y en intersecciones.

A un costado de cada sección de construcción van anotadas las áreas de despalmes, cortes, de terraplenes y/o capas subyacentes a la subrasante, de la capa subrasante y de cada una de las capas del pavimento.

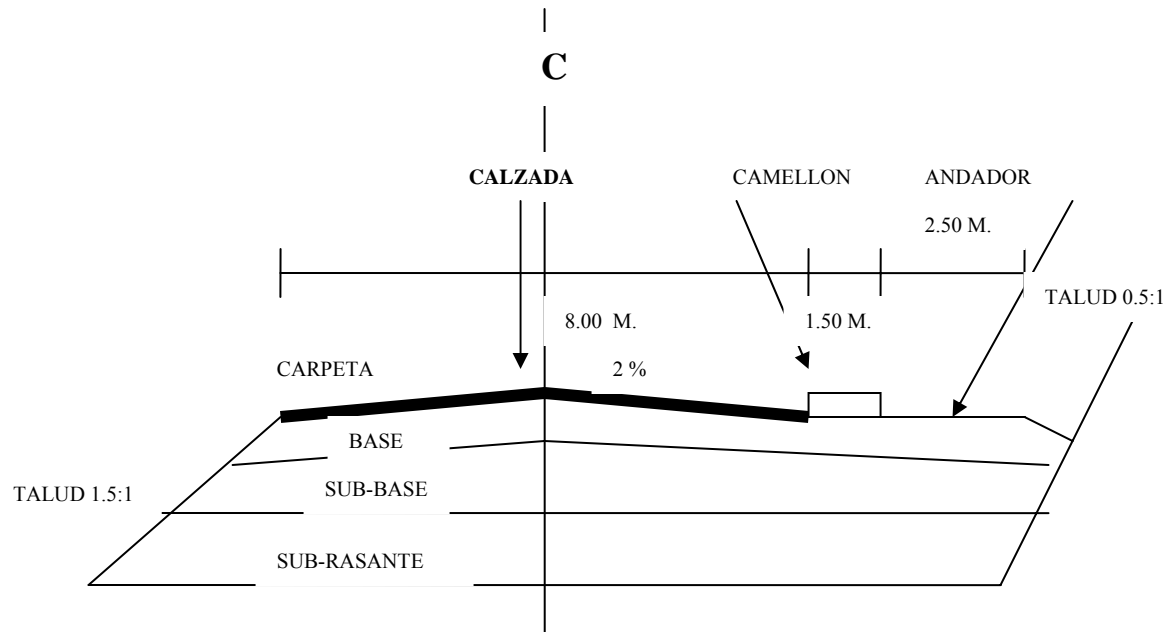
A continuación presentaremos un ejemplo de sección tipo de la obra que hemos tomado para ejemplificar algunos aspectos prácticos de este trabajo.

La obra referida es:

CONSTRUCCION DE LIBRAMIENTO VALLE DE BRAVO (PASEO VALLE DE BRAVO).

La sección que se presenta nos ilustra la estructura que lleva el camino, el cual fue diseñado para funcionar como un libramiento y a su vez como un camino ecoturístico, toda vez que la mayor parte de los usuarios acuden a ese lugar de visita y se tiene una mayor afluencia los días de descanso y/o los fines de semana.

SECCION TIPO DE CONSTRUCCION

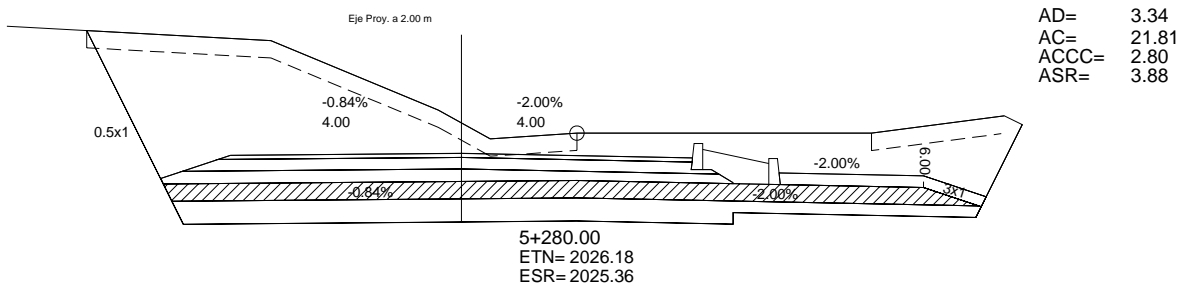
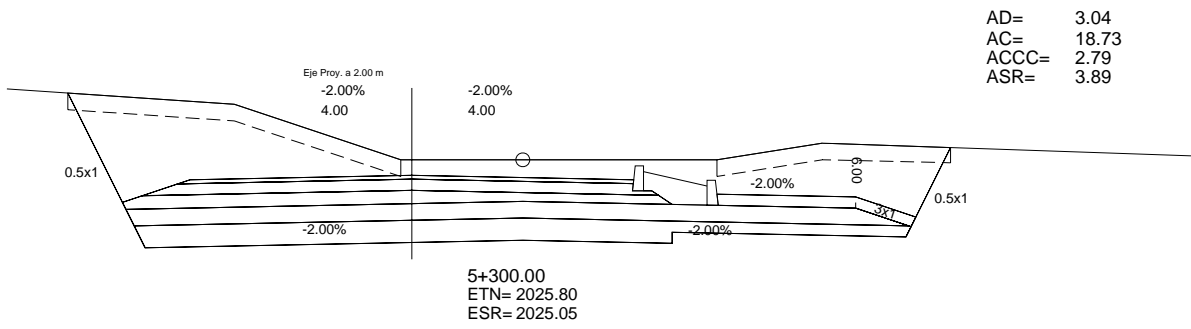
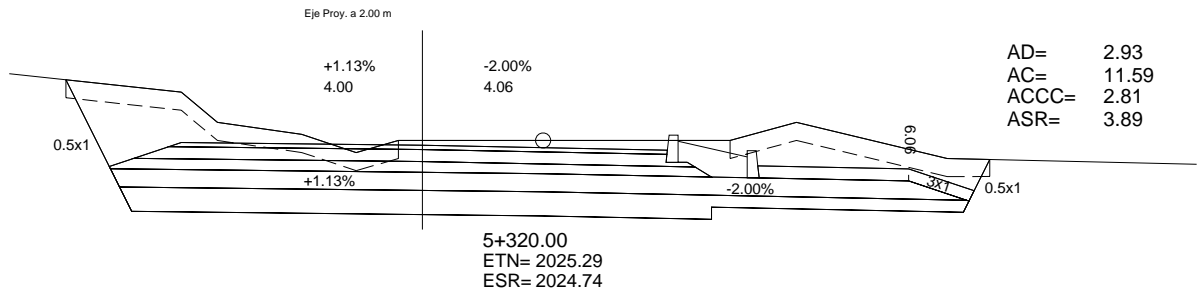


SECCION EN TANGENTE

SIN ESCALA

ESPESORES

CARPETA	7 CM.
BASE	20 CM.
SUB-BASE	20 CM.
SUB-RASANTE	30 CM.



I.4.- VOLUMENES DE OBRA

Una vez que se cuenta con las secciones de construcción y se tienen determinadas las áreas de cada una de las capas por ejecutar, de las distancias de acarreo tanto de los materiales de préstamo, como de los desperdicios y de los coeficientes de variación volumétrica, se procederá al cálculo de los volúmenes para cada uno de los conceptos que integrarán el presupuesto de la obra (catálogo de conceptos).

A continuación se presenta un ejemplo de cálculo de volumetría.

OBRA: CONSTRUCCION DE LIBRAMIENTO VALLE DE BRAVO (PASEO VALLE DE BRAVO)

TRAMO: DE KM. 4+700 A KM. 5+320.

CALCULO DE VOLUMENES DE OBRA

CONCEPTO: Excavación en corte y adicionales debajo de la subrasante.

ESTACION	AREA	A1+A2	D/2	VOL. (M3)	VOL. ACUM.
4+700	6,47				
20	7,12	13,59	10	135,90	135,90
40	19,04	26,16	10	261,60	397,50
60	19,74	38,78	10	387,80	785,30
80	10,8	30,54	10	305,40	1090,70
4+800	5,44	16,24	10	162,40	1253,10
20	2,17	7,61	10	76,10	1329,20
40	3,48	5,65	10	56,50	1385,70
60	3,02	6,50	10	65,00	1450,70
80	2,67	5,69	10	56,90	1507,60
4+900	0,00	2,67	10	26,70	1534,30
20	0,00	0,00	10	0,00	1534,30
40	2,90	2,90	10	29,00	1563,30
60	0,00	2,90	10	29,00	1592,30
80	0,10	0,10	10	1,00	1593,30
5+000	0,30	0,40	10	4,00	1597,30
20	0,33	0,63	10	6,30	1603,60
40	0,00	0,33	10	3,30	1606,90
60	0,00	0,00	10	0,00	1606,90
80	0,00	0,00	10	0,00	1606,90
5+100	0,00	0,00	10	0,00	1606,90
20	0,00	0,00	10	0,00	1606,90
40	0,10	0,10	10	1,00	1607,90
60	2,23	2,33	10	23,30	1631,20
80	2,83	5,06	10	50,60	1681,80
5+200	6,88	9,71	10	97,10	1778,90
20	10,21	17,09	10	170,90	1949,80
40	15,11	25,32	10	253,20	2203,00
60	19,13	34,24	10	342,40	2545,40
80	21,81	40,94	10	409,40	2954,80
5+300	18,73	40,54	10	405,40	3360,20
5+320	11,59	30,32	10	303,20	3663,40

De lo anterior se deduce que el volumen de excavación en corte es de 3,663.40 M3.

El proyectista, como parte de su trabajo, calculará todos los volúmenes de obra para cada concepto en particular y elaborará el documento denominado “catálogo de conceptos” que servirá, por un lado para presupuestar la obra por parte de la dependencia; y por la otra, formará parte de las bases para concursar la obra, es decir, se entregará el catálogo de conceptos a las constructoras que participen en la licitación, y ellas a su vez, con base al recorrido físico del sitio de la obra, y con las condiciones del proyecto, podrán elaborar sus propuestas para concursar los trabajos.

I.5.- ESPECIFICACIONES

Se entiende por especificaciones: el conjunto de disposiciones, requisitos, condiciones e instrucciones que las dependencias o propietarios de las obras, por medio del diseñador, estipulan para la ejecución de sus obras y tienen la misma fuerza legal del contrato, pues forman parte del mismo.

Las Especificaciones son la columna vertebral sobre la cual debe estructurarse la ejecución de una obra, desde la etapa de planeación hasta la operación de la misma; su importancia radica en definir y dimensionar el objetivo que se persigue al realizar un proyecto.

No se concibe la ejecución de una obra, por pequeña o grande que sea, sin contar con las especificaciones necesarias que fijen los requisitos constructivos y de calidad que deben cumplirse. Estos requisitos son el producto de los estudios preliminares, del diseño y de la experiencia, que señala límites y pautas que deben ser considerados durante la realización de un proyecto. Estos requisitos generan a su vez, las especificaciones particulares de una obra, las cuales deben ser incluidas en el proceso de contratación, por lo cual, deben ser tan completas como sea necesario, para eliminar toda posible duda sobre los requisitos que deben ser cumplidos en cada uno de los conceptos. La claridad es indispensable en las especificaciones debido a que son estas la base para cotizar y evitar controversias inoportunas por falta de comprensión.

Por desgracia todavía es frecuente encontrar en nuestro país deficiencias de diverso orden en cuanto a las especificaciones de obra. Los defectos pueden variar desde omisiones sencillas y falta de claridad, hasta el límite extremo de no contar con dichas especificaciones. En este último caso, se le entrega al contratista la responsabilidad y autoridad absoluta de ejecutar la obra a su manera.

Existen diferentes tipos de especificaciones utilizados en el medio de la construcción; una primera clasificación, en cuanto a sus alcances, es la siguiente:

La función de especificaciones generales, es escribir los métodos de prueba establecidos, señalar los requisitos y tolerancias de calidad comúnmente aceptados y definir los procedimientos generales de construcción. A su vez, las especificaciones particulares deben

señalar los requisitos del proyecto, los límites especiales de calidad que se hayan fijado y los procedimientos especiales para la construcción.

El objeto de las especificaciones es complementar el contenido del contrato, además definir las obras por realizar en cada uno de los conceptos de trabajo, estableciendo los lineamientos de control a que debe sujetarse cada concepto de trabajo. En ocasiones se requieren las especificaciones complementarias o particulares que se refieren a una obra determinada y que en ocasiones modifican o se adicionan a las generales.

Al definir el precio unitario como la remuneración o pago que debe cubrirse al contratista por cada uno de los conceptos de trabajo que realice, es fundamental **especificar** en qué consiste cada uno de ellos, es en este contexto que las especificaciones toman su exacta magnitud porque en cada especificación se debe incluir la forma de medición y pago.

Cada especificación debe contener cuando menos:

- Definición o descripción del concepto.
- Unidad de medición.
- Alcances del concepto.
- Tolerancias o criterios de aceptación y pruebas de control de calidad.
- Forma de ejecución o procedimiento constructivo.
- Definición de la fuerza de trabajo necesaria para su ejecución.
- Descripción de la maquinaria y/o equipo necesarios para su ejecución.
- Método de medición y pago.

Algunas dependencias y entidades del gobierno federal, han elaborado catálogos de conceptos de trabajo, con sus respectivos tabuladores de precios unitarios y especificaciones técnicas correspondientes, lo cual facilita la formulación de los documentos de las convocatorias, que en todo caso se complementan con las especificaciones particulares de la obra.

Al estudiar el diseño de un proyecto para su construcción, se debe conocer el contenido de las especificaciones técnicas, para relacionarlas con los conceptos de trabajo y lograr así una correcta presupuestación y programación; así por ejemplo, no es posible referirse solamente a “excavación de canales y drenes”, se requiere conocer en qué consiste este concepto, qué alcance tiene, la calidad del material, destino y acarreo del producto de excavación, utilización de maquinaria o solamente mano de obra, cómo se medirá para efectos de pago, efecto de sobre-excavación en caso de revestimiento, etc.

La contratante, tiene derecho a inspeccionar los materiales y procesos constructivos durante la realización de la obra y a rechazar u ordenar la demolición y retiro de trabajos y materiales defectuosos exigiendo su reposición respecto de las especificaciones, de lo contrario, es decir, si no existen especificaciones, lo único que se tendría serían discusiones interminables e interpretaciones subjetivas que desde luego entorpecerían el adecuado desarrollo de un proyecto.

Cabe insistir en que la utilización de Normas Técnicas y de Especificaciones claras y precisas evita discusiones y contratiempos durante la realización de una obra. Por ejemplo, el material conocido como tepetate; para empezar este material no existe como tal en la tabla del “SUCS” Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, utilizado en todo el mundo. Se refiere a un material poco compresible que en la gráfica del SUCS se localiza del lado izquierdo de la línea “A” y tiene un índice plástico menor de 10; entonces si se especificara que se trata de un material limo arenoso en proporción 70-30 respectivamente, con límite líquido menor de 50 e índice plástico entre 10 y 8, se evitarían los típicos problemas de color y consistencia que se dan frecuentemente en las obras entre el supervisor y el constructor.

A continuación se presentan ejemplos de dos especificaciones, una general y una particular.

ESPECIFICACION GENERAL

DESMONTE

002-B DEFINICION

002-B.01.- Despeje de la vegetación existente en el derecho de vía y en las áreas destinadas a bancos, con objeto de evitar la presencia de material vegetal en la obra, impedir daños a la misma y permitir buena visibilidad, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. Comprende la ejecución de cualesquiera de las operaciones siguientes:

- a) Tala, que consiste en cortar los árboles y arbustos.
- b) Rosa, que consiste en quitar la maleza, hierba, zacate o residuos de las siembras.
- c) Desenraice, que consiste en sacar los troncos o tocones con raíces o cortando éstas.
- d) Limpia y quema, que consiste en retirar el producto del desmonte al lugar que indique la Secretaría, estibarlo y quemar lo no utilizable, a criterio de la propia Secretaría.

002-F EJECUCION

002-F.01.- Para fines de desmonte, se consideran en estas Normas, los siguientes tipos de vegetación:

- a) Manglar.
- b) Selva o bosque.
- c) Monte de regiones áridas o semiáridas.
- d) Monte de regiones desérticas, zonas cultivadas o de pastizales.

002-F.02.- La vegetación tipo manglar es la constituida predominantemente por mangles y demás especies de raíces aéreas, típicas de los esteros y pantanos de los climas cálidos.

002-F.03.- La vegetación tipo selva es la constituida predominantemente por árboles típicos de las regiones bajas y cálidas; son ejemplos de vegetación selvática, las siguientes variedades: palmeras, amates, chicozapotes, ceibas, caobas, mangos, cedros, parotas, cerones, chacas y chijoles. La vegetación tipo bosque es la constituida predominantemente por árboles típicos de las zonas altas de clima templado o frío; son ejemplos de vegetación de zonas boscosas, las siguientes variedades: pinos, madroños, oyameles, abedules, piñoneros, encinos y eucaliptos.

002-F.04.- La vegetación de monte de regiones áridas o semiáridas, es la constituida predominantemente por árboles de poca altura y diámetro reducido y por arbustos. Ejemplos de esta vegetación son: mezquites, pirules, huizaches y espinos.

002-F.05.- La vegetación de monte de regiones desérticas, zonas cultivadas y de pastizales, se caracteriza por estar constituida predominantemente por cactáceas, vegetación de sembradío o zacatales respectivamente. Ejemplos de este tipo de vegetación son: sahuaros, órganos, nopales, biznagas, candelillas, guayules, gobernadoras, ocotillos, mezquitillos, pitahayas y magueyes; sembradíos de maíz, trigo, cebada, zacate y herbáceas.

002-F.06.- Las operaciones de talar, rozar, limpiar y quemar, como se definen en este capítulo, se ejecutarán en todo o en parte del derecho de vía, según lo fije el proyecto y/o lo ordene la Secretaría; igualmente se ejecutarán estos trabajos en la superficie limitada por las líneas trazadas cuando menos a un (1) metro fuera de los ceros de los canales y contracunetas y de las zonas que limitan los préstamos, bancos y otras superficies fuera del derecho de vía, que la Secretaría ordene desmontar.

Estos trabajos deberán ejecutarse de manera que se asegure que toda la materia vegetal proveniente del desmonte quede fuera de las zonas destinadas a la construcción.

002-F.07.- La operación de desenraizar como se define en este capítulo se ejecutará, por lo menos, en las superficies limitadas por líneas trazadas a un (1) metro fuera de los ceros para: cortes, terraplenes con espesor menor de un (1) metro, canales y contracunetas; y en zonas de préstamos, bancos y otras superficies en que la Secretaría ordene que se efectúe el desenraice. Este trabajo deberá ejecutarse de tal manera que se asegure la eliminación completa de la materia vegetal, para que no se revuelva con el material destinado a la construcción.

002-F.08.- Las operaciones de desmonte podrán hacerse a mano o con máquina. Cuando se hagan a mano, el corte de los árboles deberá quedar a una altura máxima sobre el suelo de setenta y cinco (75) centímetros y el de los arbustos a cuarenta (40) centímetros, excepto en las superficies en que deba efectuarse el desenraice. Las ramas de los árboles situados fuera de las zonas desmontadas, que queden sobre la corona de las terracerías, deberán ser cortadas como lo indique la Secretaría.

002-F.09.- Todo el material aprovechable proveniente de desmonte, deberá ser estibado en los sitios que indique la Secretaría; la materia vegetal no utilizable, salvo indicación en contrario de la Secretaría, deberá ser quemada tomando las providencias necesarias para no provocar incendios en los bosques. En caso de que la quema, por seguridad para bosques o propiedades vecinas o por cualquier otro motivo, no pueda hacerse antes de que se inicie el ataque de las terracerías, el material destinado a ser eliminado en esta forma, se depositará en los lugares y como lo indique la Secretaría, para ser quemado en su oportunidad.

002-F.10.- El desmonte deberá estar terminado cuando menos un (1) kilómetro adelante del frente de ataque de las terracerías. La Secretaría fijará, de acuerdo con los programas de obra, la longitud máxima del tramo por desmontar.

002-F.11.- El proyecto y/o la Secretaría indicarán los árboles o arbustos que deberán respetarse; en este caso, el contratista deberá tomar las providencias necesarias para no dañarlos y únicamente se cortarán las ramas que queden a menos de ocho (8) metros sobre la corona de la carretera, procurando conservar la simetría y buena apariencia del árbol.

002-F.12.- Los daños y perjuicios a propiedad ajena, ocasionados por trabajos de desmonte ejecutados indebidamente, dentro o fuera del derecho de vía, serán de la responsabilidad del contratista.

002-F.13.- Cuando exista material aprovechable producto del desmote, tal como árboles y arbustos, la Secretaría gestionará de las autoridades competentes, que dicho material quede en beneficio del propietario afectado, reconociendo la Secretaría que esos materiales, cuando no exista propietario, pasen a poder de la Dependencia del Ejecutivo que le corresponda atender este aspecto, según las disposiciones legales en vigor. Si la Secretaría necesitase la madera para la obra, hará las gestiones que se requieran.

002-G MEDICION

002-G.01.- El desmote se medirá tomando como unidad la hectárea con densidad de 100%. El resultado se considerará con una (1) decimal.

002-G.02.- Previamente al desmote, la superficie por desmontar se dividirá en tramos de características de vegetación semejante, según los tipos indicados en la cláusula (002-F) de este libro.

002-G.03.- Los tramos de vegetación correspondiente a los párrafos (002-F.01.b) y (002-F.01.c) de este volumen se dividirán en sub-tramos con vegetación sensiblemente uniforme. Los tramos con vegetación correspondiente a los párrafos (002-F.01.a) y (002-F.01.d) del mismo, la densidad se considerará como del cien por ciento (100%), independiente de lo poblado del manglar, del monte, de los sembradíos y de los pastizales, y en estos casos no se hará la división de tramos.

002-G.04.- La densidad de vegetación, para el desmote a que se refiere el párrafo (002-F.01.b) de este libro, se determinará en cada sub-tramo, relacionando la sección neta de madera de los troncos de árboles y arbustos por hectáreas con la densidad máxima del cien por ciento (100%), correspondiente a cien (100) metros cuadrados de sección neta de madera por hectárea. La sección neta de cada árbol se determinará a uno punto cincuenta (1.50) metros y la de los arbustos a sesenta (60) centímetros, de altura sobre el nivel del suelo.

002-G.05.- La densidad de vegetación, para el desmote a que se refiere el párrafo (002-F.01.c) de este libro, se determinará en cada sub-tramo, relacionando la sección neta total de madera de los troncos de árboles y arbustos por hectáreas, con la densidad de cien por ciento (100%), correspondiente a cincuenta (50) metros cuadrados de sección neta de madera por hectárea. La sección neta de cada árbol se determinará a uno punto cincuenta (1.50) metros y la de los arbustos a sesenta (60) centímetros, de altura sobre el nivel del suelo.

002-G.06.- No se medirá el desmote de las áreas que el contratista haya desenraizado contraviniendo lo fijado en el proyecto y/o por la Secretaría.

002-G.07.- En el caso de que la quema de material vegetal no aprovechable, depositado en el lugar fijado por la Secretaría, no haya podido ejecutarse de inmediato, se medirá únicamente un avance del noventa por ciento (90%) del desmote ejecutado. Cuando se haga la quema y se terminen totalmente los trabajos del desmote, se medirá el diez por ciento (10%) faltante.

002-G.08.- El desmote, por unidad de obra terminada, se medirá tomando como unidad la hectárea. No se dividirá en tramos con características de vegetación semejante según su tipo, ni en sub-tramos con densidad de vegetación sensiblemente uniforme, ni se determinará la densidad de vegetación en los sub-tramos. El resultado se considerará con una (1) decimal.

002-H BASE DE PAGO

002-H.01.- El desmonte se pagará a los precios fijados en el contrato para la hectárea con densidad de cien por ciento (100%) de cada uno de los tipos de vegetación a que se refiere el inciso (002-F.01) de este libro. Estos precios unitarios incluyen todos los trabajos necesarios para ejecutar las operaciones de tala, roza, desenraice, limpia y quema.

002-H.02.- El pago de desmonte, por unidad de obra terminada, es decir sin clasificar la vegetación, correspondiendo uno, algunos o todos los tipos de vegetación indicados en el inciso (002-F.01) de este volumen independientemente de la proporción y densidad en que intervenga cada uno de ellos, se hará al precio fijado en el contrato para la hectárea. Este precio unitario incluye todos los trabajos necesarios para ejecutar las operaciones de tala. Roza, desenraice, limpia y quema.

ESPECIFICACION PARTICULAR

EP SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

MARCAS

DEFINICION

Las marcas son rayas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, dentro o adyacentes a las vías de circulación, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodamiento con el fin de regular o canalizar el tránsito e indicar la presencia de obstáculos.

MATERIAL

Para los casos que se empleará pintura color blanco reflejante o amarillo reflejante, con las características que en cada caso fije el proyecto o señale el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, editado por la S.C.T. federal.

La pintura que se empleé para el recubrimiento, en cuanto a su función se clasifica como sigue:

A).- Primaria, que se usa para protección y se aplica directamente sobre la superficie.

B).- De acabado, que se usa para protección y además para otros fines, tales como señalamiento decorativo, reflejante y otros, la que se aplica ya sea directamente sobre la superficie base o sobre la primaria.

El acabado reflejante se logrará con la aplicación de microesfera.

EJECUCION

La pintura deberá aplicarse solamente sobre superficies completamente secas, durante períodos de clima favorable y cuando la temperatura del ambiente sea cuando menos de cinco (5) grados centígrados. Previamente a la aplicación de la pintura se limpiarán las superficies correspondientes y en caso de existir manchas o acumulaciones de asfalto, de grasa o de algún otro material extraño, se eliminarán de acuerdo con el sistema que en cada caso ordene o apruebe la Secretaría.

Se trazarán sobre el pavimento las marcas del señalamiento con la claridad y frecuencia requerida.

MEDICION

El recubrimiento con la pintura se medirá de acuerdo con una (1) de las dos (2) modalidades que se indican a continuación:

A).- Tomando como unidad el metro cuadrado de la superficie recubierta.

B).- Tomando como unidad el metro de raya de señalamiento pintada en el pavimento, para cada ancho ordenado.

BASE DE PAGO

El recubrimiento por unidad de obra terminada de las superficies de pavimento, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro efectivo de raya, del ancho correspondiente en cada caso; o el metro cuadrado de superficie recubierta.

Estos precios unitarios incluyen lo que corresponde por: valor de adquisición o de fabricación de los materiales requeridos para ejecutar las operaciones previas y el recubrimiento; cargas, transportes hasta el lugar de la obra, descargas y almacenamientos; maniobras, mano de obra y equipo necesario para las operaciones previas y para el recubrimiento, con el número de manos o dosificación que fije el proyecto, mermas, desperdicios, los demás materiales y operaciones necesarias para la ejecución del trabajo; y los tiempos de los vehículos empleados en los trasportes durante las cargas y descargas.

Con base en todo lo anterior, podemos decir que las tres partes que intervienen en la ejecución de una obra (Contratante o Dependencia, Contratista y Supervisión), deberán conocer a la perfección las especificaciones tanto Generales, como Particulares en las que están basados los conceptos de trabajo que integran el catálogo de Concurso con el que haya sido contratada la obra.

I.6.- CONTRATO DE OBRA

Dentro del marco normativo existen los contratos los cuales deben regular la relación mercantil que se forma entre el contratante y el contratista, es por eso que a continuación se analizará este instrumento legal para el buen desarrollo de las obras.

El contrato es un acuerdo de voluntades para crear o transmitir derechos y obligaciones, en nuestro caso es la voluntad del cliente y del constructor, de obligarse, el primero al pagar un precio al segundo por los servicios que este le presente, bajo determinadas condiciones y el segundo, a prestar determinados servicios bajo condiciones previamente establecidas.

El contrato es el documento oficial en el que se hacen constar las obligaciones y derechos de las partes (contratante y contratista), para la realización de una obra o prestación de un servicio. Por esto en la industria de la construcción, el contrato debe ser, como coloquialmente se menciona, un “traje a la medida” de la obra de que se trate, ya que es muy conveniente que el contrato prevea las probables circunstancias que puedan entorpecer el adecuado desarrollo de la construcción para evitar, en lo posible, controversias que impidan

que el fin que se persigue, en todo momento, es el de contar con obras terminadas, no se logre.

Es importante destacar el hecho de que el contrato debe tener como anexos y formando parte del mismo, los planos, especificaciones del proyecto, los precios unitarios, programas y en general cualquier otra disposición que tenga relación con la ejecución de la obra.

El contrato es un instrumento jurídico y por lo tanto su contenido tiene aspectos técnicos y legales; es la base para definir la actuación de las partes, pues destaca las responsabilidades principales en el trabajo, motivo del contrato. Debe contener los antecedentes que originaron el documento, como son: capacidad para contratar, autorización de la inversión, fuentes de financiamiento, datos del concurso, etc.

En su contenido que debe comprender enunciado, declaraciones iniciales, clausulado y declaraciones finales, en términos generales lo siguiente:

- Objeto del contrato, importe y plazo para ejecutar la obra.
- Programa de trabajo, planos y especificaciones y la forma de interpretar las modificaciones a estos documentos.
- Forma de pago por trabajos ordinarios, extraordinarios y por administración a través del contratista.
- Formulación de estimaciones, liquidaciones y recepción de los trabajos.
- Responsabilidad del contratista, así como fianzas y garantías que debe otorgar.
- Sanciones por incumplimiento del programa.
- Suspensión de los trabajos y rescisión de contrato.

Los modelos contienen en general las estipulaciones aplicables a todos los contratos de obras, pero desde luego, habrá que adaptarles o agregarles las cláusulas, de acuerdo con las modalidades y circunstancias de cada obra.

Es imposible prever todos los problemas que pueden presentarse durante la ejecución de las obras y planearlos para su interpretación en el contrato o en las especificaciones, por lo que debe prevalecer, en la relación contratante-contratado, un acuerdo no escrito de buena voluntad, pues el objetivo principal que se pretende, es realizar la obra bien y a tiempo.

El contrato no debe ser un motivo continuo de discusiones, ni tampoco un arma para obtener mayores ventajas; debe ser un documento que establezca “las reglas del juego” lo más claras posible, para evitar que las partes se causen daño y en cambio, sumen esfuerzos para que en forma conjunta logren la meta prevista.

Las partes que constituyen un contrato son:

- Contratante: el que encarga la obra.
- Contratista: el que se obliga a la construcción de la obra.

Puede haber terceros que intervengan en el contrato, como por ejemplo, en caso de que el contratante constituya una garantía de pago al contratista en que intervendrá el garante, o sea el que otorga la garantía (banco, afianzadora), o en los contratos con entidades públicas, en que participan los órganos que por disposiciones de la Ley deben vigilar y registrar las obligaciones que contrae el Estado (SHCP).

CLAUSULAS DE LOS CONTRATOS

A).- OBJETO DEL CONTRATO

Es para el contratista, el trabajo que va a ejecutar, por lo que debe tenerse especial cuidado en que el cuerpo del contrato describa perfectamente la obra, pues de no ser clara la descripción, el contratista ejecutaría mayores volúmenes de obra que los considerados en su presupuesto, incrementando el importe considerado en el propio contrato, en detrimento del presupuesto planteado para la obra. La descripción de la obra se hace generalmente en los anexos del contrato (planos, catálogo de conceptos, especificaciones, etc.).

A).- PRECIO

El precio es el valor económico que el contratante se obliga a entregar al contratista como contraprestación por la construcción de la obra. Este valor puede ser una cantidad fija o expresarse en precios por unidad de obra (precios unitarios) que aplican el monto de la obra ejecutada.

C).- CLAUSULAS GENERALES Y ANEXOS

En el cuerpo del contrato se reglamentan las relaciones entre las partes y usualmente se remiten varias de estas a anexos que forman parte del mismo. En estos anexos, también se incluyen usualmente las especificaciones técnicas aplicables a la obra de que se trate, los planos y el programa de obra. Los anexos forman parte integrante del contrato y por tanto sus disposiciones son obligatorias para las partes o firmantes del contrato.

Debe notarse que los contratos solamente se pueden modificar por acuerdo de las partes que lo celebren y que si no se cuenta con este acuerdo, no hay posibilidad de modificación.

Las cláusulas generales también regulan las causas de fuerza mayor y el caso fortuito estableciendo generalmente las penas convencionales por incumplimiento parcial o total y definiendo a cargo de quién corre el riesgo de la obra durante su ejecución. Regulan también la subcontratación de parte de la obra y establecen si los trabajos que se encomiendan a terceros bajo el sistema de destajo se consideran o no subcontratados.

En estas cláusulas también se indican los seguros que se deben tomar para amparar los riesgos de las obras y las garantías que debe dar el contratista para asegurar el cumplimiento de sus obligaciones.

Se especifica asimismo, el sistema de supervisión que establece el contratante y los derechos y obligaciones del supervisor.

Es especialmente importante que el contrato indique que solamente las comunicaciones escritas obligan a las partes, y es esencial que ésta disposición sea respetada, debiendo el contratista recabar la firma de la persona autorizada, según lo indicado en el contrato, para dar y recibir órdenes y solicitudes, en los escritos que él dirige al contratante y comprobar

que las órdenes que él reciba, estén firmadas y que la firma sea de la persona autorizada según el contrato.

Es muy conveniente que las partes especifiquen con el mayor detalle posible los pasos a seguir si ocurriese la suspensión parcial, temporal, total o definitiva de los trabajos, debiéndose cuidar que se establezca la forma y términos en que le serán cubiertos al contratista los gastos que las suspensiones le originen (gastos no recuperables), como por ejemplo los tiempos muertos de maquinaria y equipo, gastos de oficina, gastos de movilización e instalación no amortizados, intereses de financiamiento, etc., así como se establezca su derecho a prórrogas de plazo, que reflejan el tiempo que realmente se pierde por las suspensiones, o sea que si la suspensión fue por quince días, pero al término de ello (al final o durante la obra), coinciden en un tiempo aunque por diversas condiciones (lluvia, huracanes, etc.), hagan que se retrase el programa, por ejemplo un mes, la prórroga del plazo no será por quince días, sino por un mes, debiendo pagar al contratista los gastos reembolsables sobre el tiempo efectivo.

Se regulan las penalidades, la forma y el plazo de recepción de los trabajos, variaciones en relación con el trabajo inicialmente contratado, y el período de mantenimiento. Al respecto, el Código Civil del Estado de México estipula que el contratista es responsable de los defectos que aparezcan en la construcción, a no ser que por disposición del contratante se hayan empleado materiales defectuosos, sistemas de construcción no idóneos o se haya construido en un terreno elegido por el contratante aún siendo éste inadecuado. En éstos y similares casos, el contratista deberá dejar constancia de su opinión y si en ella se presentan riesgos que pongan en peligro la estabilidad de la obra, solicitar peritajes que lo liberen de responsabilidad. Generalmente se fija un plazo para el mantenimiento, después del cual el contratista quedará liberado de toda obligación para con el que contrató.

Tiene singular importancia, que exista una fórmula que establezca los parámetros para el cálculo y aplicación para determinar el porcentaje de incremento del precio por causas no imputables al contratista (ajuste de costos), y que se pacte su aplicación automática.

Identificación del contratante y contratista.

Debe cuidarse que aparezcan en el contrato los datos de la existencia legal de las partes, si son sociedades o que aparezcan sus datos generales si son personas físicas.

Los datos generales son:

Nombre, edad, domicilio, estado civil y profesión.

También es conveniente, tanto para personas físicas como morales (sociedades), que se incluya el registro federal de causantes.

Los datos comprobatorios de la existencia legal de las sociedades (personas morales), son: número de la escritura de la constitución de la sociedad, notario ante quien se hizo, datos de inscripción de esa escritura, en el Registro de Comercio, dirección y denominación. En el caso de sociedades debe firmar el contrato una persona que represente a la sociedad y el análisis de las facultades de este representante debe encomendarse a un abogado.

Fecha de inicio y terminación del programa.

El contrato deberá establecer las fechas de inicio, terminación y plazo para recibir la obra, así como un programa de ejecución de los trabajos elaborado previamente por el contratista y aprobado por el contratante.

Estas fechas pueden cambiarse, principalmente la de terminación de obra, cuando se dan casos en que se retrase la ejecución de los trabajos o se interrumpa la obra. Estos casos pueden ser imputables al contratista, al contratante, o de fuerza mayor. Generalmente, cuando existe responsabilidad del contratista o de sus proveedores, no se concede prórroga y se aplican las sanciones y además el pago del sobre costo que sufra el contratante.

Fechas intermedias.

Se pueden pactar fechas intermedias para la realización de partes específicas de los trabajos, de acuerdo a la secuencia de los mismos. Se recomienda que en estos casos se convenga que el contratante recibirá los trabajos conforme vayan siendo terminados.

Sanciones en las que incurre el contratista si incumple los plazos.

En caso de que el contratista, por causas a él imputables, no consiguiera terminar las obras dentro del plazo original o sus prórrogas si las hubiere, deberá abonar al contratante la suma que se indique en el contrato por concepto de pena; es importante que quede establecido en el contrato que esa pena cubre los daños y perjuicios que haya sufrido el contratante con motivo de retraso. Se recomienda convenir un tope máximo de pena a ser cubierto por el contratista; por ejemplo, el contratista cubrirá una pena de mil pesos diarios sin exceder un total de treinta mil pesos, o bien podrá ser un porcentaje del tres por ciento mensual de los trabajos no realizados sin que rebase el diez por ciento del monto contratado.

Mecanismo de modificación de plazos.

El contratista, al ver que existan circunstancias de cualquier naturaleza que hagan necesaria una prórroga de plazo, deberá dirigirse al contratante, éste analizará las razones con las que basa el contratista su petición y los datos completos y pormenorizados de la solicitud de prórroga de plazo; en base a lo anterior, podrá tener elementos para modificar el plazo que se había estipulado. Esas reclamaciones deberán incluir el incremento del costo.

Forma de pago.

Debe estipularse la forma en que se harán los pagos al contratista durante la ejecución del contrato, así como el anticipo a recibir, en su caso, y la forma en que se amortizará éste.

Retenciones.

Usualmente dentro del contrato, se estipula que garantizar la debida ejecución de todos los trabajos, la buena calidad de los materiales empleados, la realización correcta de las obras y el cumplimiento de todas las demás obligaciones contractuales a cargo del

contratista, el contratante retendrá un tanto por ciento del pago. Esta retención se devuelve al contratista, después de terminados los trabajos y siempre que no existan obligaciones incumplidas que deban respaldarse con lo retenido.

Recepción de las obras.

El contrato deberá contener las reglas para la recepción de las obras ya sea en forma parcial o total, por parte del contratante. Dentro de estas reglas deben considerarse plazos de recepción, pasados los cuales sin que esta se hubiere llevado a cabo por causas no imputables al contratista, se tengan por recibidas las obras ejecutadas, en forma automática, dando lugar a que el contratista pueda liberar las garantías otorgadas y tenga derecho a que le sean devueltas las retenciones.

Liquidación final.

Una vez que el contratante compruebe que el contratista ha cumplido con todas las estipulaciones contractuales, procederá a realizar la liquidación final y en su caso a devolverle su fondo de garantía retenido.

Tipos de garantías y fianzas.

Las garantías tienen por objeto que el contratante pueda contar con recursos para compensar los daños y perjuicios que le origine el incumplimiento del contratista, recursos que le proporcionará un tercero cuya solvencia no esté ligada a la del contratista.

- a).- Garantía de cumplimiento: para garantizar el cumplimiento del contrato, de acuerdo a sus cláusulas.
- b).- Garantía de anticipo: para garantizar el buen uso de la cantidad recibida de anticipo. Esta garantía podrá reducirse conforme se amortice el anticipo.
- c).- Garantía de conservación de obra: para garantizar la calidad de la construcción durante el período de mantenimiento, una vez terminados los trabajos.

Estas garantías son las más usuales para los contratos de obras de construcción de carreteras.

FORMAS DE CONTRATOS

a).- Por administración.- Es un contrato por virtud del cual una de las partes llamada profesionalista o contratista, mediante una remuneración llamada honorarios se obliga a desempeñar en beneficio del contratante determinados trabajos técnicos para la construcción de una obra, la cual se ejecuta con los propios recursos del contratante que es quien proporciona los materiales, la mano de obra y el equipo necesarios para su ejecución.

La responsabilidad del contratista o profesionalista se limita a dirigir, controlar, supervisar y administrar la obra y sus diferentes elementos.

b).- Por obra determinada.- Es un contrato en el cual el contratista se obliga con el contratante a ejecutar un trabajo cuya finalidad y volumen de obra están previa y claramente definidas entre las partes.

c).- A precio alzado.- Dice el Código Civil que es el contrato en el que el empresario dirige la obra y pone los materiales.

Se puede definir como aquel contrato en el cual una de las partes llamada Contratista a cambio del pago del precio total de la obra, se compromete a realizarla en su totalidad a favor del Contratante, poniendo su experiencia, técnica, equipo y materiales así como elementos propios.

d).- Por precios unitarios.- Es el contrato mediante el cual se fija un precio a una unidad o unidades que forman parte de una obra, previo ajuste del mismo entre el Contratista y el Contratante. En este caso el precio total será el resultante de la multiplicación del precio de las unidades por el volumen total de ellas. Por lo tanto el valor total de las obras se conocerá hasta el final de las mismas. En obra pública éste tipo de contrato es el más usual.

e).- Por precio meta.- Este sistema, poco usado en nuestro medio, tiene ventajas para ambas partes pues establece un precio meta de la obra y un porcentaje de honorarios para el contratista, el cual, si logra reducir el precio meta, recibe un beneficio adicional en la forma de un porcentaje de lo ahorrado y en caso contrario recibe una penalización en la misma forma. Esta forma extraña aún en nuestro país, merece un análisis más profundo en cada caso concreto, por su misma novedad; por tanto ponemos énfasis una vez más en la necesidad de acudir a servicios de los asesores jurídicos.

LA SUPERVISION DE OBRA, desde luego será la encargada de revisar que el contrato se aplique durante el desarrollo de la obra y deberá cuidar que el clausulado tenga el efecto para el cual fue asentado en el documento.

En la página siguiente se presenta una copia de carátula de un contrato de obra pública a manera de ejemplo.



Gobierno del Estado de México
Secretaría de Comunicaciones



Of. Ingeniero, Ing. Nivea,
para su conocimiento y para
copiar a la cuenta
urgente.



31-mar-2003

CARATULA DE CONTRATO

		FECHA DE CONTRATO O ACUERDO			6	12	2002
					DIA	MES	AÑO
DATOS	No. CONTRATO	SCTEM-JC-02-PIE-175-C			TIPO CONTRATO DE OBRA PUBLICA A PRECIOS UNITARIOS Y TIEMPO DETERMINADO.		
	No. CONCURSO	FECHA DE ADJUDICACION	5	12	2002	FECHA DE CELEBRACION DE CONTRATO ORIGINAL	
					6	12	2002
					DIA	MES	AÑO
DEL	IMPORTE DEL CONTRATO	\$ 26'979,258.66 + \$ 4'046,888.80		DEL 15% DE I.V.A. = \$ 31'026,147.46			
	ASIGNACION INICIAL	\$ 13'043,478.26 + \$ 1'956,521.74		DEL 15% DE I.V.A. = \$ 15'000,000.00			
	IMPORTE DEL ANTIC. 30%	\$ 3'913,043.48 + \$ 586,956.52		DEL 15% DE I.V.A. = \$ 4'500,000.00			
	FIANZA DEL ANTICIPO						
	AFIANZADORA DEL ANTICIPO						
CONTRATO	FIANZA DEL CUMPLIMIENTO						
	AFIANZADORA DEL CUMPLIMIENTO						
	OFICIO DE DISPENSA DE CONCURSO						

DATOS DE LA OBRA	CONSTRUCCION DEL LIBRAMIENTO DE VALLE DE BRAVO	
	LOCALIDAD	MUNICIPIO
	VALLE DE BRAVO	VALLE DE BRAVO
	DEPENDENCIA A AFECTAR PRESUPUESTALMENTE JUNTA DE CAMINOS DEL ESTADO DE MEXICO	
	PARTIDA	CLAVE PRESUPUESTAL
	CARRETERAS ALIMENTADORAS	1.54190.2

ADJUDICACION	DIRECTA	CONCURSO SIMPLIFICADO	LICITACION PUBLICA	FUENTES DE RECURSOS
			X	P.I.E.

PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL		DATOS EN CASO DE CREDITO EXTERNO		
SECRETARIA DE FINANZAS Y PLANEACION	No. DE OFICIO DE AUTORIZACION	FECHA:	1	8
	203230-AUPIE-AP-1316/02		DIA	MES
				2002
				AÑO

DATOS DEL CONTRATISTA	CONTRATISTA	CONSTRUCTORA C & L 2001, S.A. DE C.V.	CLAVE
	REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES	CCD-000117-BS6	
	DOMICILIO:	SULTEPEC No. 59 DEPTO. 301 COL. RESIDENCIAL PLAZA DORADA, CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO, C.P. 54760	TELEFONO (5) (0155) 55-36-95-92 55-36-95-93

VIGENCIA	PLAZO DE EJECUCION	FECHA DE INICIO	9	12	2002	FECHA DE TERMINACION	30	6	2003
			DIA	MES	AÑO		DIA	MES	AÑO

Calle Igualdad No. 101 esq. Fraternidad, Santiago Tlaxomulco, Toluca, Edo. de México
Tels. (017) 272 06 23 272 18 70 272 16 33

Anexo 5.- Carátula de Contrato de Obra.

II.- EJECUCION DE LA OBRA

Este capítulo se refiere a los trabajos que deberá efectuar la SUPERVISION DE OBRA durante el proceso de construcción del tramo carretero.

II.1.- PROGRAMA DE OBRA

El Programa de Obra, es la representación ideal de la secuencia lógica y coherente de las actividades necesarias para la realización de una obra.

Una vez que se conoce el objetivo y las razones del proyecto se procede al análisis de la estrategia general de ejecución, para ello se requiere conocer todas las características de la región geográfica donde se pretende realizar la obra, como son las condiciones topográficas de la zona, las características hidrológicas, el régimen pluvial, de suelos, del medio ambiente, socioeconómicas, sociopolíticas, etc., y sobre todo contar con los planos, las normas y especificaciones que rigen el proceso constructivo.

Con esta información se definen las actividades iniciales, los bancos de suministro y desperdicio de materiales, las etapas y frentes de trabajo en que se dividirá la obra, etc., pero el aspecto de mayor relevancia es el establecimiento del programa real de suministros, éste en la práctica se deja muchas veces de lado o se va desarrollando conforme avanza la construcción y es el motivo de la mayoría de los atrasos de las obras. Es en ésta etapa donde se pueden hacer las adecuaciones y precisiones a los programas, así también en esta etapa se deben elaborar los subprogramas por frentes de trabajo y/o de las etapas de construcción.

Derivado de lo anterior, se procede al análisis y definición de los frentes constructivos concibiendo y dimensionando los equipos de trabajo.

El programa de obra se representa por costumbre en forma de barras (Diagrama de Gantt) ya que éste tipo de esquema ha resultado más comprensible y más práctico de manejar, el problema estriba en su elaboración, ya que en la mayoría de los casos únicamente se tiran barras y en muchas ocasiones se construye incluso al revés, o sea, se toma como límite la fecha de terminación y se van acomodando las barras sucesoras dando idea de que es un proceso coherente pero al primer análisis serio, se revela la realidad, que la longitud de las barras no es congruente con la actividad a la que se refiere y que la secuencia es caótica y en suma que el programa no corresponde a la idealización de la construcción del proyecto.

Cabe hacer la reflexión de que en la etapa de planeación y programación de una obra no se ha movido una piedra, ni se ha adquirido ningún tipo de insumo, o sea que hasta esta etapa, se ha idealizado y concebido la forma práctica de construir, sin haber gastado un centavo, de aquí que la definición más exacta de planear y programar es la de “construir en el papel”. He aquí su utilidad y la gran cantidad de recursos que se ahorra el inversionista con la práctica seria de estas actividades.

La base para la elaboración de los programas de obra, son los rendimientos de los precios unitarios aplicados a las cantidades de obra de los planos con base en los procedimientos constructivos derivados de las especificaciones. Si no es así, los programas no serán la guía para la realización de la obra, sino que serán sólo un cuadro colgado de la pared de la

residencia de obra, de lo anterior se desprende que “programa que no se sigue, no es programa”.

Para poder elaborar un buen programa, es recomendable utilizar el siguiente esquema:

CONCEPTO O ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	RENDIMIENTO	DURACION
Desmonte	Ha	9.10	2.0 Ha/Jor	4.6 días
Terraplenes	M ³	15,511.30	1,440 M ³ /Jor	10.8 días
Capa subrasante	M ³	18,930.00	640 M ³ /Jor	29.6 días
Base estabilizada	M ³	12,012.00	640 M ³ /Jor	18.8 días
Carpeta asfáltica	M ³	3,880.80	52 M ³ /Jor	74.6 días

Conociendo el tiempo de duración de cada una de las actividades que integran el presupuesto, se podrá determinar con mayor precisión el programa de obra (Diagrama de Gantt).

Para la construcción del diagrama de Gantt usando éste esquema, se deben utilizar los rendimientos que fueron considerados en los análisis de los precios unitarios del concepto o actividad de que se trate, con lo cual se logra correlacionar el costo con el tiempo de ejecución y así se logra tener una conciencia clara del comportamiento del proceso de construcción.

Una vez elaborado el plan de trabajo para la realización de un proyecto, es necesario incorporar los recursos suficientes para hacerlo factible. Estos recursos deberán determinarse para cada una de las actividades que integran el plan. La integración de los recursos es parte de la programación. Es importante señalar que dentro del análisis de la programación se deben destacar las actividades críticas o que influyan directamente en el avance de la construcción.

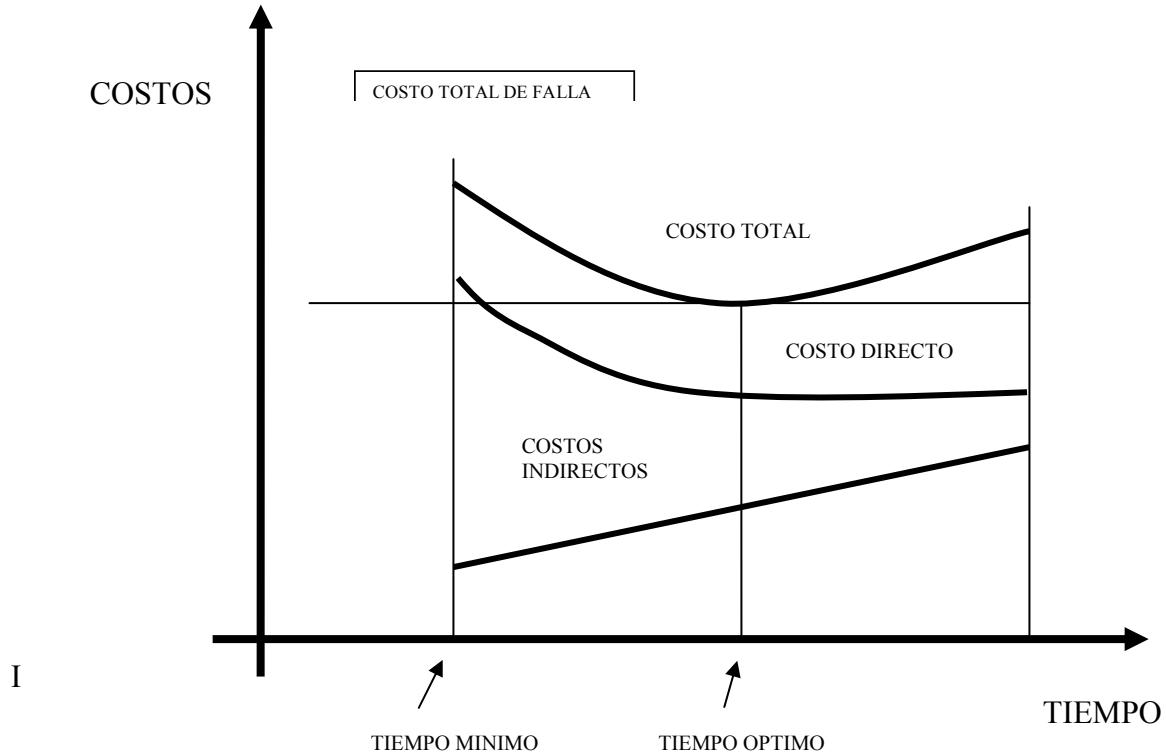
El objetivo de un programa es llegar a optimizar todos los recursos para encontrar el costo mínimo en tiempo óptimo, para lo cual se utiliza la gráfica denominada “Costo Mínimo-Tiempo Optimo” como la indicada en la figura de la siguiente página.

Esta gráfica muestra que conforme aumenta el incremento de recursos para la ejecución, el costo aumentará y disminuirá el tiempo requerido para la ejecución de la obra. Suponiendo que se llegue a una asignación de recursos tal que a partir de ahí ya no pueda reducirse la duración, se obtiene el “Costo de Falla”.

Del análisis de la curva se desprende que el costo directo mínimo dará como resultado el tiempo óptimo de ejecución. Por otro lado, el costo indirecto aumentará en función de la duración de la obra y para fines prácticos puede mantenerse fijo, lo cual no es necesariamente cierto en la realidad.

Todo lo anterior se resume en la siguiente gráfica.

CURVA COSTO MINIMO-TIEMPO OPTIMO



Si se efectúa la simulación del comportamiento de la obra con la ayuda de la gráfica COSTO MINIMO-TIEMPO OPTIMO, se puede llegar a la definición del tiempo económicamente conveniente para la ejecución de un proyecto, otro aspecto que se destaca es que la gráfica sirve para la toma de decisiones durante el desarrollo de la construcción ya que el sistema se puede actualizar en caso de que las condiciones reales en que se llevará a cabo la obra se modifiquen y esto trastorne el programa de obra original y así estar en condiciones de hacer pronósticos en cuanto a la duración real de construcción.

Conociendo el tiempo óptimo y el tiempo normal de ejecución estamos en condiciones de analizar el presupuesto, como es sabido el presupuesto de un proyecto consta de cuatro elementos, los conceptos, la unidad, cantidad y los precios unitarios y si se sabe que la base de los precios unitarios son los rendimientos, entonces el análisis se debe centrar en estos.

Para el análisis de los rendimientos se recomienda la utilización de la siguiente fórmula:

$$\text{RENDIMIENTO OPTIMO} = \frac{\text{COSTO MAXIMO} - \text{COSTO NORMAL}}{\text{DURACION NORMAL} - \text{DURACION MAXIMA}} = \$ / \text{TIEMPO}$$

Como se puede observar, la fórmula es muy objetiva para el análisis de los presupuestos y definir si el presupuesto realmente refleja el comportamiento real de la obra respecto al tiempo de ejecución y características particulares de la construcción.

Para lograr todo lo anterior, se requiere de la utilización de procedimientos de programación que permitan realizar el estudio mediante simulaciones del comportamiento del programa modificando las variables que intervienen en el proceso de construcción seleccionado, de tal forma que sea un proceso tal para llegar a encontrar el TIEMPO OPTIMO, para esto el primer paso es hacer una lista de actividades necesarias para su realización partiendo de lo general a lo particular. Una vez hecha la lista de actividades, se procede a establecer la relación entre ellas, a fin de determinar la interdependencia, mediante la utilización de un diagrama de flujo, el cual se debe construir sin perjuicios, idealizando el proceso y las condiciones físicas de la obra, es decir, sin restricciones de cualquier tipo.

Una vez elaborado el diagrama de flujo, es necesario incorporar recursos suficientes para hacerlo factible, al mismo tiempo se irán incluyendo las restricciones en cada etapa de proceso y así se podrá visualizar el comportamiento de la construcción en condiciones reales, para esto se requiere la intervención de un equipo interdisciplinario que aporte sus conocimientos y experiencia en el trabajo respectivo.

Los diagramas de programación se elaboran en función del tiempo, una forma sencilla de representar un programa es el Diagrama de Gantt o de barras, su diseño se debe a Henry L. Gantt en los principios del siglo XX.

En el año de 1958 se originó el Método de Ruta Crítica cuando la Marina de los Estados Unidos de Norteamérica tuvo que idear un sistema que le permitiera reducir el tiempo para el desarrollo del proyecto Polaris (Polaris Ballistic Missile) y así mismo, poder controlar más eficazmente a los contratistas que participaban en dicho proyecto.

Simultáneamente la compañía Du Pont realizó investigaciones para lograr mayor precisión en la construcción de sus complejas plantas químicas desarrollando para ello, métodos de planeación y control. Con el tiempo y con base a las investigaciones realizadas por las organizaciones mencionadas, se fueron perfeccionando las técnicas de planeación, programación y control de procesos, siendo los ingenieros James Nelly y Morgan R. Walter, de la firma Mauchly Associates de la ciudad de Ontario en Canadá, quienes perfeccionaron el método de la Ruta Crítica, también conocido como CPM (Critical Path Method) o Método de Grado de Cadena.

Durante la etapa de programación de un proyecto es importante determinar y organizar las actividades que se desarrollarán en la realización de la obra en forma de cadenas de actividades, lo que permite visualizar la obra en forma de diagramas de flechas donde éstas son la representación de las actividades con su duración. El método de programación "CPM" o de Grado de Cadena, permite conocer muy rápidamente las actividades críticas y la dimensión de las holguras de las actividades que no son críticas. Con esto se tiene una idea clara de cómo se deben llevar a cabo las actividades y fundamentalmente saber cual cadena de actividades no debe retrasarse por ningún motivo y permite la toma de decisiones adecuadas y oportunas en la etapa de ejecución.

El Reglamento del Libro Duodécimo del Código Administrativo del Estado de México, el cual tiene por objeto regular los actos relativos a la Planeación, Programación,

Presupuestación, Adjudicación, Contratación, Ejecución y Control de la Obra Pública, así como los servicios relacionados con la misma que, por si o por conducto de terceros realicen las dependencias de la administración pública, organismos auxiliares y fideicomisos públicos del Estado y Municipios, los Ayuntamientos y los Tribunales Administrativos. Este documento contempla en su artículo 47 lo siguiente: “En el caso de las obras contratadas sobre la base de precios unitarios, el convocante podrá requerir al concursante que en su propuesta incluya la documentación técnica y económica siguiente:”

VIII.- Programa de ejecución general de los trabajos divididos en partidas y subpartidas, indicando las cantidades de trabajo por realizar y sus importes.

IX.- Programa de suministros y utilización, dividido en partidas, subpartidas y conceptos, de los rubros siguientes:

X.- De materiales y equipos de instalación permanente, expresados en unidades convencionales, sus volúmenes requeridos e importes.

XI.- De la mano de obra, expresada en jornadas e identificando categorías e importes.

XII.- De la maquinaria y equipo de construcción, expresado en horas efectivas de trabajo, identificando su tipo, características e importes; y

XIII.- De personal profesional, técnico, administrativo y de servicio, responsables de la dirección, supervisión y administración de los trabajos y sus importes.

Derivado de lo anterior, la Junta de Caminos del Estado de México ha integrado en sus bases para concursos de obra pública, como requisito para las empresas participantes, la elaboración de los programas antes citados, bajo el siguiente esquema para cada uno:

II.2.- EQUIPO DE SUPERVISION

En este tema trataremos de dar un panorama general de todo lo que se requiere para poder garantizar que la supervisión de obra podrá realizar su trabajo de manera adecuada y que la obra, como único fin, pueda concluirse satisfactoriamente, considerando desde luego que cada proyecto tendrá de acuerdo a su magnitud, un equipo que se adapte a su necesidades.

ALCANCES DE LA SUPERVISION DE OBRA

Este apartado es de fundamental importancia para determinar con absoluta claridad el producto terminado de los servicios de la SUPERVISION DE OBRA, ya que el alcance de los servicios en la mayoría de los casos, no se conoce con exactitud y esta situación deriva en reclamaciones por parte del propietario de la obra y provoca una serie de controversias que en nada benefician al adecuado desarrollo de las obras.

En la práctica existe una gama muy amplia de alcances para los servicios de supervisión de obra que pueden incluir desde la supervisión de la etapa de estudios preliminares, hasta la puesta en operación del proyecto, o simplemente la verificación física de la obra ejecutada.

Como se mencionó anteriormente, es importante hacer hincapié en que la SUPERVISION DE OBRA, participe desde la planeación del proyecto, hasta la operación del mismo para que tenga una idea clara de la obra que se pretende construir y que se conduzca por el camino adecuado; para ello los trabajos de la supervisión se dividen en tres grandes rubros: actividades previas a la ejecución de la obra, durante la ejecución y posteriores a la ejecución de los trabajos.

A continuación se enuncia una relación de los principales servicios que se pueden ofrecer para la supervisión de obra:

ACTIVIDADES PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA

- Participar en la elaboración de estudios de factibilidad de ejecución del proyecto.
- Participar en la elaboración de los estudios previos que sirven de base para el diseño.
- Supervisión técnica y administrativa del diseño del proyecto.
- Revisar la congruencia de planos contra el catálogo de conceptos.
- Elaboración del presupuesto base.
- Elaboración y realización del concurso de obra.
- Análisis de las propuestas ganadoras y elaboración del cuadro frío.
- Recomendaciones para la contratación del constructor.
- Participar en el proceso de contratación del constructor.
- Representar al cliente o al propietario de la obra, para gestionar y tramitar los permisos y licencias tanto federales, como municipales, que se requieran para llevar a cabo la construcción.
- Establecer en coordinación con el constructor el programa de obra.
- Analizar la congruencia del programa con respecto de los precios unitarios de contrato.

- Establecer en coordinación con el constructor el programa de suministro de materiales y equipo de instalación permanente de la obra.
- Establecer en coordinación con el constructor el programa de maquinaria y equipo.
- Establecer en coordinación con el constructor el programa de mano de obra.
- Coordinar el inicio de los trabajos, estableciendo las estrategias generales de construcción, la elección de los procedimientos constructivos y la selección del sitio para la implantación de las oficinas de campo.

En su caso, si no se han realizado las actividades antes descritas, se debe efectuar la revisión de los planos, normas y especificaciones de diseño, del presupuesto base del contrato y toda la documentación que sirvió de base para la contratación.

ACTIVIDADES DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

- Establecer los tipos y formas de comunicación dentro de la obra.
- Establecer los lineamientos para la conciliación de números generadores.
- Establecer en coordinación con el cliente o el propietario de la obra los lineamientos para la elaboración y el trámite de las estimaciones.
- Establecer con el cliente o el propietario de la obra los lineamientos para la autorización de volúmenes de que excedan los establecidos en el presupuesto de contrato, de precios extraordinarios, o en su caso modificaciones al proyecto utilizado para el contrato de obra.
- Calcular de acuerdo a los lineamientos que establezca el cliente (dependencia) o el propietario de la obra, los ajustes de costos.
- Establecer los soportes para la autorización de prórrogas al programa original de trabajo.
- Vigilar que se cumplan las recomendaciones y restricciones establecidas derivadas de los estudios de impacto ambiental.
- Intervenir directamente en las soluciones a problemas de carácter técnico que surjan durante el desarrollo de las obra.
- Vigilar que se cumpla con las recomendaciones en cuanto a seguridad e higiene en el área de trabajo.
- Establecer los lineamientos para la elaboración de los reportes de obra que requiera la dependencia contratante.
- Establecer los lineamientos para los controles de calidad y los criterios para la selección de los laboratorios.
- Establecer el control y la actualización de los planos, normas y especificaciones, que durante la construcción sufran algún cambio.
- Establecer el control administrativo para la actualización del presupuesto de obra.
- Ser responsable de comparar continuamente los avances reales con los programados, y en su caso aplicar las retenciones y/o penalizaciones conducentes, conforme a lo estipulado en el contrato de obra respectivo.
- Suministrar al propietario de la obra toda la información necesaria para elaborar en su caso, los convenios modificatorios.
- En caso de suspensiones temporales de la obra, elaborará el acta circunstanciada correspondiente.

- En caso de rescisión o terminación anticipada del contrato de obra, será responsable de proporcionar toda la información necesaria para la ejecución del procedimiento.
- Ser responsable de la apertura y mantenimiento de la bitácora de obra.
- Coordinar las juntas de trabajo que sean necesarias y llevar el registro y resguardo de las minutas.
- Llevar el álbum fotográfico durante todo el desarrollo de la obra.

ACTIVIDADES POSTERIORES

- Elaborar el informe final o libro blanco del proyecto.
- Elaborar el finiquito de la obra.
- Atender las auditorías de acuerdo a los lineamientos establecidos por la dependencia o propietario de la obra.
- Coordinar la entrega-recepción de la obra.
- Participar en la organización de la operación y en el inicio de la operación misma.

Como se puede observar, la gama de actividades que puede realizar la SUPERVISION DE OBRA es muy amplia, así que los alcances se deben adecuar a las necesidades y políticas internas de cada dependencia, pero lo que es verdaderamente importante, es definir claramente la periodicidad de cada una de las obligaciones que se le encomienden a la Supervisión, para evitar futuros desacuerdos que podrían provocar que el objetivo que se perseguía con la contratación de los servicios de obra no se logra cabalmente.

ORGANIZACIÓN DE LA SUPERVISION

Como se ha visto hasta aquí, las responsabilidades de una Supervisión de Obra son de fundamental importancia en la realización de un proyecto de construcción, de ahí que la organización y la selección del personal técnico que intervendrá, es clave para el éxito del proyecto.

La conformación de un adecuado equipo multidisciplinario de trabajo, además de procedimientos técnicos y administrativos claros, y apropiados a la obra que se va a supervisar, forman la base para el logro del objetivo en cuanto a tener una obra terminada en tiempo, costo y calidad.

Para la organización de la residencia de supervisión, se deben de tomar en cuenta los siguientes factores:

- Los alcances de la supervisión.
- El tipo de obra que supervisará.
- La región geográfica donde se llevarán a cabo los trabajos.
- El tiempo y estrategias generales de construcción.

Conociendo estos datos, estaremos en condiciones para diseñar la organización de la residencia de supervisión y seleccionar los procedimientos técnicos y administrativos idóneos de acuerdo con los requerimientos de cada caso en particular.

En todo tipo de obra existen tres grandes campos de actividad para el control y supervisión de la misma:

A).- La producción o propiamente la ejecución de la obra, donde se requiere el control de los programas de obra, de maquinaria y equipo, de materiales y de mano de obra. Así también, el cumplimiento a lo establecido en las especificaciones y las normas de construcción establecidas durante la etapa de estudios y diseño.



Foto No. 1.- Control de Obra.

B).- Control Administrativo del cual forma parte fundamental el trámite de pago de las estimaciones, el trámite de análisis y oficialización de precios unitarios extraordinarios, el estudio y trámite de reconocimiento de reclamaciones, el cálculo y trámite de ajustes de costos, etc.

C).- El Control de Calidad donde se requiere el conocimiento amplio de las normas y especificaciones que rigen el proyecto así como técnicas aplicables para mayor productividad.



Foto No. 2.- Control de Calidad.

Es claro que el estudio de estos puntos, que deben estar interrelacionados y debidamente coordinados, es de suma importancia en la organización de la SUPERVISION DE OBRA.

Por otro lado, existen dos formas de organizar la residencia de supervisión: una es **por especialidades** y la otra es **por frentes de trabajo**. Para elegir la forma de organización más adecuada se recurre principalmente a la magnitud de la obra, es decir, si el proyecto es muy especializado como por ejemplo, la construcción de una planta termonuclear, será necesaria la organización por especialidades dado que la construcción se desarrollará en una extensión de terreno relativamente pequeña y todo el trabajo se llevará a cabo en un área controlable desde una oficina central ya que todos los requerimientos se encontrarán a la mano, no así en la construcción de un camino de varios kilómetros de longitud.

En el tipo de obras de carreteras se necesita la organización por frentes de trabajo donde en cada frente, se requerirá de la colaboración de varias especialidades o grupos interdisciplinarios, obviamente coordinados por un mando superior el cual definirá el establecimiento de las políticas para la adecuada realización del proyecto.

De cualquier forma en que se organice la Supervisión de Obra, lo importante es que todo el personal que intervenga, comprenda cual es su función y jerarquía dentro del organigrama pero además, deberá conocer cuales son sus obligaciones y en que tiempo debe realizarlas, a quién debe dirigirse en caso de alguna contingencia o duda y que maneje con efectividad los conductos de comunicación de la organización.

Con base en lo anterior, para poder lograr una productividad eficiente, el personal técnico que interviene en la supervisión de obras, en todos los niveles debe tener como responsabilidades básicas las siguientes:

- Conocimiento total del proyecto en su conjunto.
- Conocer ampliamente al usuario final de la obra.
- Conocer con detalle las características físicas y sociales del lugar donde se llevarán a cabo los trabajos.

El conocimiento pleno de estos tres aspectos ayudarán en gran medida al excelente desarrollo y culminación del proyecto de construcción que es responsabilidad de la Supervisión.

CARACTERISTICAS Y RESPONSABILIDADES DE PERFIL PERSONAL Y PROFESIONAL DEL SUPERVISOR DE ACUERDO CON SU JERARQUIA, EN OBRAS DE CARRETERAS.

Este punto se refiere a las características personales y profesionales que debe cumplir todo el personal técnico de la SUPERVISION DE OBRA que participa en el desarrollo de un proyecto de construcción, de acuerdo a su jerarquía y responsabilidad en el organigrama respectivo.

Cabe señalar que nos referimos solo al personal técnico de campo, en este orden de ideas se tiene lo siguiente:

1.- A nivel directivo o representante máximo de la supervisión.

- Tener título profesional como mínimo a nivel licenciatura, en el área de Ingeniería Civil, esto por la responsabilidad profesional de sus decisiones y su influencia en el desarrollo de la obra.
- Conocer y aplicar las leyes, normas y reglamentos aplicables de acuerdo al proyecto de que se trate.
- Tener conocimiento del objetivo de proyecto y conocer a fondo todo lo que se refiere al diseño de este.
- Conocer a profundidad todo lo estipulado tanto en el cuerpo del contrato, como en sus anexos técnicos.
- De acuerdo al tamaño y características de la obra, debe ser el medio de comunicación único entre el propietario de la obra y el constructor.
- Tener la capacidad de resolver los problemas técnicos que se presenten durante la ejecución de la obra.
- Realizar los recorridos de obra que sean necesarios para verificar que se cumplan las condiciones de diseño y programa de obra.
- Conocer a fondo los programas de obra y de erogaciones, para verificar continuamente su cumplimiento.
- De acuerdo al tamaño y características de la obra será el único representante de la Supervisión que tenga acceso a la bitácora de obra.

- Aprobar la procedencias de obra excedente, precios unitarios fuera del catálogo de conceptos del contrato y ajustes de costos y gestionar ante las instancias competentes la autorización correspondiente.
- Revisar y aprobar finiquitos y liquidaciones de contratos.
- Coordinar y asistir a las juntas de obra que sean necesarias para el adecuado desarrollo de la obra.
- Revisar y aprobar las estimaciones de obra, vigilando que éstas se entreguen debidamente para su trámite.
- Ser el conducto mediante el cual se avise al propietario de la obra, los incidentes que puedan afectar el adecuado desarrollo de la construcción.

2.- A nivel gerencial o de mandos medios.

- Ser titulado como mínimo a nivel licenciatura en la carrera de Ingeniería Civil o afin a esta.
- Conocer y aplicar las leyes, normas y reglamentos aplicables.
- Conocer a fondo la filosofía del proyecto, así como el objetivo y diseño.
- Conocer a fondo el contrato de obra y todos sus anexos.
- Recibir oficialmente toda la información correspondiente al diseño del proyecto.
- Coordinar y revisar que la información del diseño sea acorde con las estrategias y los procedimientos de construcción sean congruentes con los objetivos del proyecto.
- Prever el suministro de información para el debido desarrollo de los trabajos.
- Verificar la suficiencia de recursos por parte del constructor para el adecuado cumplimiento del programa de obra.
- Verificar que el constructor finque los pedidos tanto de materiales como de equipo, con la debida anticipación para evitar contratiempos en el desarrollo de la obra.
- De acuerdo al tamaño y características del proyecto, tener acceso a la bitácora de obra.
- Asistir a las juntas de obra que sean necesarias.
- Ser el conducto para hacer llegar al constructor toda la información de diseño que sea necesaria.
- Efectuar los recorridos de obra que sean necesarios para detectar los posibles faltantes de información de diseño y verificar que los procedimientos constructivos se estén llevando a cabo como se estipuló en los programas de trabajo del contrato.
- Coordinar al personal de campo que tenga asignado para cumplir con las funciones y obligaciones que le sean encomendadas.
- Revisar y en su caso corregir los reportes de avances diarios, semanales o mensuales según sea necesario de acuerdo al plan de trabajo de la Supervisión..
- Revisar y transmitir a las instancias superiores los informes que sean necesarios para la procedencia, o de obra excedente, precios unitarios extraordinarios, ajuste de costos o modificaciones de proyecto según sea necesario.
- Ser responsable de que el archivo de obra se encuentre en orden y debidamente actualizado, de manera especial en el aspecto de diseño y de estimaciones.
- Coordinar y controlar todas las actividades correspondientes al control de calidad, ya sea por parte del constructor o por parte de la Supervisión.

- Revisar a fondo las estimaciones de obra y los números generadores correspondientes y realizar el trámite ante las instancias superiores.
- Revisar y mantener informado a las instancias superiores en cuanto al desarrollo de la obra en relación con las erogaciones.
- Preparar toda la documentación para el finiquito y la liquidación del contrato de obra.

3.- Coordinador de supervisores o subgerente de supervisión.

- Ser titulado como mínimo a nivel licenciatura en las carreras de Ingeniería Civil, Arquitectura, Ingeniería en Sistemas o carrera afín.
- Conocer y aplicar las leyes, normas y reglamentos aplicables.
- Conocer a fondo el contrato de obra y todos sus anexos.
- Conocer a fondo el presupuesto de la obra.
- Conocer a fondo y revisar continuamente toda la información de diseño y todos los procedimientos constructivos para prever los posibles faltantes y tener informado a su inmediato superior acerca de la información que se requiera por parte del proyectista.
- Conocer las autorizaciones en cuanto a modificaciones al proyecto y generación de obra adicional.
- Realizar los recorridos que sean necesarios para verificar la calidad de la obra, los procedimientos de construcción autorizados y la fuerza de trabajo empleada por el constructor para satisfacer los requerimientos del programa de obra y revisar que se estén cumpliendo los programas de suministro de materiales y maquinaria y equipo estipulados en el contrato.
- Proponer y coordinar la asignación de frentes de trabajo para el personal bajo su responsabilidad.
- Colaborar para la solución de problemas técnicos que se presenten durante el desarrollo de la obra.
- Hacer recomendaciones a sus superiores en cuanto a las anotaciones en la bitácora de obra.
- Recibir oficialmente el trazo, así como las referencias topográficas y bancos de nivel de la obra.
- Verificar personalmente los reportes de resultados del departamento de control de calidad y cerciorarse, de que se tomen las medidas necesarias de corrección en caso de existir anomalías respecto a lo estipulado en las normas y especificaciones de construcción.
- Detectar posibles fallas al presupuesto y reportarlas de inmediato a sus superiores, en este caso, preparar y prever toda la información necesaria para su debida autorización.
- Asistir cuando se le solicite a reuniones de trabajo (como: coordinación de obra, de estimaciones, etc.).
- Coordinar al personal de campo bajo su responsabilidad.
- Revisar a fondo todas y cada una de las estimaciones de obra y tramitarlas a las instancias superiores.
- Calcular y tramitar los ajustes de costos que se requieran durante la ejecución de la obra.
- Promover y coordinar la elaboración de reportes diarios, semanales o mensuales de obra.

- Establecer y verificar el seguimiento de controles gráficos y numéricos de obra ejecutada.
- Participar en la entrega de la obra.

4.- Supervisor de obra.

- Ser titulado cuando menos a nivel técnico en construcción o carrera afín.
- Conocer y aplicar las leyes, normas y reglamentos aplicables.
- Conocer el contrato de obra y todos sus anexos.
- Conocer a fondo el proyecto, así como toda la información de diseño de su frente de trabajo.
- Revisar los reportes diarios, semanales o mensuales de obra.
- Verificar a detalle los generadores, estimaciones y aplicación correcta de los conceptos y sus respectivos precios unitarios, promover y coordinar las conciliaciones de números generadores, así como de los rendimientos en caso de precios unitarios extraordinarios.
- Concentrar las estimaciones con sus números generadores.
- Agrupar y controlar los volúmenes de obra ejecutada y obra ejecutada no estimada, así como, ser responsable directo del cálculo de la producción diario, semanal o mensual, según se requiera.
- Proporcionar toda la información necesaria para la elaboración de los reportes gráficos de la obra.
- Verificar que las pruebas de control de calidad se realicen con el debido apego a las normas establecidas para el proyecto de que se trate.
- Asistir cuando se le solicite a las juntas de coordinación de obra y de estimaciones.
- Participar en el acto de entrega de trazo, referencias topográficas y bancos de nivel.
- Coordinar los trabajos topográficos que se requieran durante la realización de la obra.
- Auxiliar a su jefe inmediato a revisar y conciliar números generadores de obra, así como la estimación correspondiente al frente asignado.
- Informar a su inmediato superior de todos los incidentes relevantes detectados durante la realización de la obra.
- Participar en el acto de entrega de obra.

De esta manera, de forma enunciativa, se trata de dar una idea muy aproximada de las **características y responsabilidades** del personal que interviene en la supervisión de un proyecto de construcción, señalando, como se pudo observar, los aspectos más relevante de sus actividades; es claro que el número de actividades y el alcance de sus responsabilidades puede variar respecto al proyecto de que se trate.

Es importante insistir en el carácter interdisciplinario de los equipos de trabajo que conforman una SUPERVISION DE OBRA y la importancia en las características personales y profesionales con que debe contar el personal que participa en los trabajos en el campo, ya que éste debe entender la problemática de cada especialidad de trabajo, como lo es, el avance tecnológico tan importante que se ha alcanzado en las diferentes disciplinas que intervienen en la realización de los proyectos, como lo es la electrónica en obra de edificación en lo referente a voz y datos, por ejemplo.

Por lo anterior es necesario (obligatorio) que el personal técnico, en todos los niveles de la Supervisión de Obras continuamente asista a cursos de actualización profesional para lograr que su labor diaria se realice con la eficacia que se requiere en el desarrollo de cada proyecto.

En la obra “CONSTRUCCION DE PASEO VALLE DE BRAVO” que se ha tomado de ejemplo para este trabajo, a continuación se detalla el equipo de personas que integró la supervisión de los trabajos durante su ejecución:

JEFE DE SUPERVISION	1
SUPERVISOR DE OBRA	1
AUXILIAR DE SUPERVISOR	1
LABORATORISTA	1
AUXILIAR DE LABORATORIO	1
TOPOGRAFO	1
CADENERO	2

La supervisión se contrató con los alcances que se mencionan:

- Control topográfico.
- Adecuaciones al proyecto geométrico.
- Levantamiento de afectaciones y elaboración de planos individuales.
- Supervisión y dirección de ejecución de obra.
- Revisión del procedimiento de construcción.
- Identificación y solución de obras inducidas.
- Asesoría, coordinación y enlace con el H. Ayuntamiento de Valle de Bravo, Méx.
- Control de Calidad.
- Informe de cierre de finiquito de obra.

La Junta de Caminos del Estado de México determinó que dadas las características y la magnitud de la obra, con el equipo y los alcances descritos anteriormente, fue suficiente para la supervisión de los trabajos contratados.



Foto No. 3.- Control Topográfico.

II.3.- REVISIÓN Y ANALISIS DEL PROYECTO

Una vez asignada la Supervisión y al celebrar ésta con la Dependencia ejecutora el contrato respectivo de servicios relacionados con la obra pública, procederá enseguida a conocer y estudiar el contrato de la obra, los documentos de licitación, los proyectos ejecutivos con sus planos respectivos, las normas y especificaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y particulares, así como el programa de obra, el sitio donde se ejecutará la obra y demás disposiciones que forman el marco normativo y técnico que debe ser cumplido durante la ejecución de la obra y que la supervisora vigilará sea cumplido.

Bajo este rubro la Supervisión llevará a cabo lo siguiente:

* **Instalará en el sitio de la obra la residencia** en la cual deberá tener las oficinas antes del inicio de los trabajos, la residencia de supervisión deberá contar por lo menos con el equipo topográfico, vehículos, mobiliario y equipo de laboratorio mínimo que se requiera en las primeras etapas de ejecución.

* **Iniciará el uso de la bitácora de la obra**, haciendo su apertura en el libro autorizado por la dependencia con el nombre de la obra y en su caso de la etapa que empieza, la fecha de iniciación real, los números y fechas de los contratos que participan incluyendo el propio, así como los nombres, cargos y firmas de las personas de la dependencia, de la supervisora, de la

empresa contratista y otros funcionarios que estén facultados para hacer anotaciones en bitácora con su firma. La supervisora tendrá a su cargo la custodia de la bitácora, vigilando que su uso en cualquier momento sea por personas autorizadas cuyos nombres, cargos y firmas consten en la hoja de apertura de dicha bitácora.

* **Opinará sobre los aspectos constructivos** en cuanto a si los diseños corresponden a las condiciones topográficas y las características del suelo; funcionalidad, seguridad y economía de las soluciones según el proyecto, su facilidad constructiva y el aprovechamiento racional de los materiales y demás recursos de la localidad, dándolo a conocer a la dependencia ejecutora.

* **Recibirá los puntos de referencia** para el trazo y los bancos de nivel y en su caso localizará y fijará los que falten y todas las demás referencias que sirvan para el control topográfico, de los cuales hará entrega a la constructora para su conservación y reposición en su caso.

Trazará y marcará las posiciones de los ejes de la construcción y líneas de proyecto convenientes, así como establecerá los bancos de nivel seguros y permanentes que definan la ubicación en planta en elevación de la futura construcción, confirmando que sean las correctas conforme al proyecto y adecuadas sin problemas futuros con respecto a las circunstancias del terreno. Lo anterior lo efectuará la supervisora independientemente de las acciones que efectúe la contratista, quien trazará referenciará y nivelará por su cuenta la ejecución de la obra.



Foto No. 4.- Control Topográfico.

* Asimismo, **verificará la ubicación de los niveles de descarga de las obras de drenaje pluvial y los colectores** que las reciben para confirmar la ejecución de los trabajos de acuerdo al proyecto y en caso de existir diferencias, proyectará las líneas de acuerdo a las normas y actualizará los planos del proyecto ejecutivo con la autorización de la dependencia.

* **Comprobará los conceptos y cantidades de obra indicados en el proyecto**, determinando en su caso, los conceptos de trabajo y las cantidades de obra que pudieran hacer falta o que a su juicio deberán agregarse para satisfacer de modo completo los requerimientos de la obra y sus complementos indispensables, informando oportunamente a la dependencia si debe agregarse un nuevo concepto al catálogo, misma que resolverá lo que procede a la brevedad posible.

* **Obtendrá toda la información necesaria, preparará o conseguirá la documentación que se requiera**, y en coordinación con la dependencia y conforme a sus indicaciones, tramitará las licencias, permisos, suministros de los servicios públicos, solución de interferencias con líneas eléctricas, de drenaje, agua potable, gas, teléfonos o instalaciones especiales, retiro y/o trasplante de árboles y otras que se consideren necesarias hasta su obtención en el menor plazo posible.

* **Revisará el programa de desvíos de circulación por obra en proceso y el proyecto de señalamiento de protección de la obra** que presentará de acuerdo a lo que dispone el manual de dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes o el que indique la dependencia ejecutora del proyecto y determinará si éste es suficiente para garantizar la seguridad de la obra y del flujo vehicular desviado.

* **Coordinará con las autoridades municipales y/o estatales**, las autorizaciones para el cierre parcial de las zonas afectadas y obtendrá el apoyo de las autoridades de tránsito para la operación de los desvíos.

En la práctica es común encontrarse con la necesidad de realizar modificaciones al proyecto por diversas causas, como pueden ser: la falta de liberación de alguna área que será afectada, por la localización de instalaciones subterráneas, algún entronque peligroso o por el hecho que durante la revisión del proyecto, la supervisión determine algún cambio ya sea geométrico o de procedimiento de construcción que sea benéfico tanto técnica como financieramente para la obra.

Es importante recalcar que cualquier modificación al proyecto en su conjunto de una obra que la Supervisión considere conveniente realizar, se deberá estudiar detenidamente y proponerla con todos los antecedentes y elementos de juicio necesarios a la dependencia, para que ésta determine o no su procedencia.

II.4.- BITACORA DE OBRA.

En la industria de la construcción, desde los años cincuentas, se consiguió por parte de los contratistas que se reconociera el uso de un cuaderno o libro llamado BITACORA DE OBRA, debido a que en la mayoría de las obras públicas y privadas en ocasiones se presentaban grandes controversias por las órdenes que el cliente o el supervisor dictaba, o en acontecimientos climáticos o físicos durante la ejecución de las obras.

Así podemos decir que la bitácora es un libro o cuaderno donde se anotan los acontecimientos más relevantes de un proceso, evento o actividad.

La bitácora de obra es una libreta que forma parte del contrato; 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 los anexos técnicos de contratación. Diciéndolo en otras palabras, se anota en ella todo lo que resulte distinto a la firma del contrato. Veamos algunos ejemplos que nos podrán aclarar esto: en caso de existir una escasez de cemento, habría que anotarlo en la bitácora, ya que afecta al programa de obra al no poder avanzar en el colado de concreto; en caso de ocurrir, deberá anotarse también un alza imprevista en el precio del acero, ya que ello tendrá repercusiones al incrementar los costos originales; se anotaría también un cambio en las especificaciones al sustituir un material o insumo por otro diferente, que se debiera a alguna escasez, ya que podría quedar afectada la calidad de algún trabajo. Estos ejemplos nos muestran situaciones que afectan los resultados al modificar las condiciones sobre las que se estableció el contrato entre quien encarga la obra y quien la ejecuta.

En la actualidad es práctica común que en todas las obras se encuentre una Bitácora, sin embargo, su uso se ha degenerado y sólo se tiene la bitácora como un mero requisito y en muchos casos no se cumple con el objetivo para el que fue concebida, toda vez que en el mejor de los casos su uso se ha restringido a la memoria de las injurias entre los contratistas y los supervisores, debido a que éstos últimos toman la bitácora como medio para presionar a la contratista y ésta a su vez como medio para justificar sus errores y atrasos en sus actividades.

La Bitácora debe ser el medio de comunicación “por excelencia”, de la ejecución de una obra, donde se deben registrar los acontecimientos más relevantes del proceso así como las órdenes de la supervisión, que por su importancia y trascendencia afectan de forma importante ya sea el costo, el tiempo o la calidad de un proyecto constructivo.

La bitácora tiene otras funciones que son diferentes para cada parte. En lo que se refiere al contratante, éste podrá, por medio de la supervisión, dar fe del cumplimiento de eventos significativos en tiempo, así como también respecto a situaciones causadas por motivos ajenos a la responsabilidad del contratista. **Pero indudablemente, la función más importante de la Bitácora para el supervisor, es la de constituir una herramienta de control. De hecho, es la principal razón para la que fue creada.** Partiendo de ese enfoque, podemos definir a la bitácora como el máspreciado instrumento para el control del desarrollo de la obra, ya que permite mantener las riendas que controlan el avance de la obra y obtener

los resultados deseados. Por ello mismo, será un espejo que refleje fielmente la buena o mala actuación del supervisor.

El contratista se servirá de la bitácora para solicitar elementos que le sean indispensables para realizar su trabajo. También se vale de ella para señalar cualquier inconformidad que tenga respecto a las órdenes emitidas por la supervisión, en representación técnica del contratante, ocasionalmente podrá asentar alguna constancia sobre situaciones que considere importantes t que se presenten durante el desarrollo de los trabajos.

Por lo anterior, se debe dar mucha jerarquía al libro o cuaderno que se utilice para llevar la bitácora. En nuestro medio es muy común que la bitácora se lleve en un cuaderno escolar y que en ocasiones existan más de una bitácora, ya que desaparecen o se deshojan, por lo que su objetivo se desvirtúa totalmente.

Se recomienda entonces que la Bitácora sea un cuaderno empastado, que sea un cuaderno pesado, que tenga presentación agradable y formal, que sus características den idea de que es un documento importante, que debe infundir respeto para que sirva de medio de comunicación además de ser la memoria oficial de la obra y que de su lectura se puedan obtener datos y sobre todo que claramente dé idea de las circunstancias reales del desarrollo de la obra así como la influencia de aspectos externos durante la ejecución de los trabajos.

La bitácora debe contener impreso en sus primeras páginas, su reglamento, las personas que están debidamente autorizadas para intervenir oficialmente en ella, debe registrarse cuando se inicia su uso o apertura, desde luego los datos importantes del contrato de la obra de que se trate, una descripción lo más exacta posible del proyecto, quienes intervienen en el acto de apertura con sus cargos, en fin que el acto de apertura de la Bitácora debe ser un acontecimiento por si mismo ya que marca el inicio de las actividades oficiales de la obra.

Las anotaciones deben ser claras, deben contener el número de nota así como la fecha en que se elabora y desde luego la firma autorizada, además las notas deben referirse únicamente a la obra de que se trate y deben redactarse con lenguaje técnico y serio para que realmente se cumpla con el objetivo principal que es el de “un documento oficial que debe formar parte del contrato respectivo” y que así se debe consignar en alguna cláusula, señalando que las partes que intervienen en la celebración del contrato aceptan de común acuerdo que la Bitácora sea el principal medio de comunicación en la obra y que tiene carácter oficial y que todo lo que se consigne en ella será de observancia obligatoria tanto para el contratista, como para el contratante.

También dentro de las primeras páginas, la Bitácora debe contener claramente, quien será el responsable de su custodia y el lugar físico dentro de la obra donde se encontrará para tener fácil acceso.

Dentro del reglamento particular de la bitácora se debe consignar la forma en que se cancelará alguna nota o de cómo se debe corregir algún error involuntario, así como las sanciones a que se sujetarán loa que infrinjan flagrantemente el reglamento.

Las notas de instrucción u orden de las actividades fuera del catálogo de conceptos del contrato, deben redactarse de tal manera que deben servir como verdaderas especificaciones con todo lo que debe contener una especificación y no simplemente la orden escueta, si la nota se refiere a llamar la atención del contratista, se recomienda que la nota contenga puntualmente la actividad o actividades que se desea señalar, por ejemplo, es frecuente encontrar notas indicándole al contratista que incremente la fuerza de trabajo , así escuetamente, este tipo de anotaciones no clarifican la problemática que se desea resolver, la propuesta es que la nota de Bitácora sea más explícita, es decir, si el problema de falta de fuerza de trabajo se detecta en el frente de construcción de cuneta zampeada, por ejemplo, la nota debe referir al citado frente de trabajo pero también al número de obreros que se requieren para satisfacer los requerimientos del programa de trabajo.

Las anotaciones de Bitácora también pueden servir como referencia histórica, para lo cual se deben describir claramente las circunstancias de la obra en el momento en que se hizo la anotación, lo que quiere decir, que se debe describir el avance de la obra, o las características de los materiales o equipo que se desea significar.

En resumen, no debemos olvidar que la utilización oficial de la Bitácora fue un logro de los contratistas y que el manejo y custodia de la misma, debe ser para proteger los intereses del constructor y por lo tanto de la obra en su conjunto, de ahí que se recomienda que su uso se realice en forma seria y formal y no simplemente sirva como un documento engorroso el cual debe cumplirse, ya que el adecuado uso de las notas de Bitácora evita en la mayoría de los casos, discusiones estériles que no contribuyen al adecuado desarrollo de la obra.

FORMATO DE LA BITACORA DE OBRA

Pueden clasificarse en tres tipos:

PRIMER TIPO.- Es el formato diseñado e impreso conforme a las necesidades de una institución, una dependencia o una empresa que contrata obras regularmente: Estas libretas, por lo general, ya tienen el número de copias que se requieren de acuerdo a las necesidades particulares, e incluso está indicado el destino de cada una de las copias, por ejemplo: Dirección de Construcción, Residencia Regional, etc.

SEGUNDO TIPO.- Son aquellos formatos que se encuentran a la venta en papelerías especializadas.

TERCER TIPO.- Serían los formatos improvisados.

En cualquiera de los tres casos se deben de cumplir las condiciones descritas a continuación:

- 1.- Las hojas originales deben estar foliadas.
- 2.- Se debe contar con una original y al menos dos copias, una para el contratista y otra para el contratante.
- 3.- Las hojas copia deben ser desprendibles, la original no.

4.- En las primeras hojas debe haber espacio para anotar los datos indicativos del contrato del que forma parte la Bitácora. El mínimo de estos datos son:

- Nombre del contratante.
- Fecha del contrato.
- Alcances.
- Monto del contrato.
- Plazo de ejecución.

5.- En el margen izquierdo deberá existir una columna para anotar el número de nota y la fecha.

Estas son condiciones imprescindibles para una bitácora. Las que a continuación se indican, son recomendaciones que pueden ser útiles:

Sobre el margen derecho conviene destinar un espacio para dibujar un croquis explicativo, cuando así lo requiera la nota.

En la parte superior de cada hoja es recomendable que haya dos renglones para anotar el nombre del frente de la obra y el número de contrato, sobre todo si se trata de una dependencia en la que se manejan muchas obras.

Si ello fuera posible, sería muy conveniente que si se trata de bitácoras mandadas hacer ex profeso, se hagan con papel autocopiante.

El tamaño de las libretas de bitácora constituye un problema, ya que en ocasiones son insuficientes y en otras quedan muchas hojas sobrantes. En el primer caso, será necesario abrir otra u otras libretas e indicar en cada una de ellas justo antes del número la leyenda correspondiente: “Libreta Segunda”, “Libreta Tercera”, etc.

Las pastas deben ser duras, resistentes al mal trato y de algún material capaz de resistir la humedad. En caso de trabajo en un frente de obra en donde existen muchos contratistas, y por consiguiente se manejen muchas libretas de bitácora se recomienda que en los lomos y en las pastas frontales se prevea el espacio para pegarles etiquetas, sobre las que se escribirán los datos indicativos con letras del mayor tamaño posible.

El formato de las hojas debe revisarse antes de empezar a utilizarlas, ya que puede haber errores de imprenta, en cuyo caso es conveniente desecharla. Si fuese necesario foliarla a mano, se procederá a hacerlo por triplicado y con tinta indeleble, cuidando no omitir ningún número.

En caso de una bitácora improvisada, es conveniente, para proteger los asientos, que en la parte superior, junto al número de folio, firme cada hoja, aunque sea con antefirma cada una de las partes (Residente y Supervisión).

Si no hay libreta de bitácora no puede iniciarse la obra. En caso de no haberse recibido oportunamente por cualquier razón, será válido iniciar con una libreta improvisada que reúna las condiciones mencionadas y después, cuando se reciba la libreta oficial, hacer el traspaso de una a otra, poniendo especial cuidado en asentar una nota final en la libreta improvisada, mediante la cual se realiza el traspaso e inutilizar el resto de las hojas.

EJEMPLO DE UNA BITACORA DE OBRA.

A continuación podemos observar como ejemplo, una bitácora de la Junta de Caminos del Estado de México.

En primer término, en la primera página se encuentra la identificación de la Dependencia, seguido del nombre del Área responsable de la emisión de la bitácora, después se localiza un índice que nos indica el contenido de la misma.

Los puntos que se indican en el índice son:

* Aspectos Normativos.- En donde se indica de manera clara los lineamientos a seguir para el manejo de la Bitácora.

* Apertura de la Bitácora.- Nos señala la información básica que deberá integrarse a la libreta durante su apertura (inicio de la obra).

* Datos del contrato y documentación para iniciación de obra.- Se integra la información relativa al contrato de obra, así como una relación de la verificación de los documentos con los cuales se cuenta para dar inicio a los trabajos contratados.

* Información que debe rendirse periódicamente.- Nos indica el tipo de informes que deberá rendir el supervisor y/o el contratista a la Dependencia o Entidad, relativos a avances físicos y financieros, independientemente de los informes que le sean indicados de origen o requeridos en su momento.

* 75 hojas en original y dos copias desprendibles.- Nos indica la cantidad de hojas con las que cuenta la bitácora respectiva.

* Registro de estimaciones.- Presenta un cuadro donde se llevará el registro de las estimaciones presentadas.

* Catálogo de precios unitarios y cláusula de ajuste.- Con el fin de llevar un control de precios extraordinarios, se proporciona el formato correspondiente, así como la cédula para llevar a cabo la aplicación de la cláusula de ajuste respectivo.

* Control de avances y aplicación de sanciones.- Se presenta la cédula a través de la cual el supervisor llevará el control del avance financiero y en su caso, las sanciones que procedan aplicar al contratista.

* Control de obra extraordinaria y excedente.- Se presenta un control de la obra extraordinaria y excedente que se genera en el desarrollo de la obra.

* Cuadro de liquidación final.- Estimación de ajuste en su caso y resumen por tipo de obra.

* Memoria fotográfica.- Se podrá integrar en la bitácora o por separado.

* Cierre de la bitácora.- Se deberá llevar a cabo el cierre oficial de la bitácora.

ASPECTOS NORMATIVOS DE LA BITACORA

Toda anotación en la bitácora deberá escribirse con bolígrafo, no deberá llevar borrones, raspaduras, superposiciones, roturas o pegaduras; ninguna anotación deberá ser hecha entre líneas y jamás deberán ser desprendidas las hojas originales. En su caso, los espacios en blanco se tacharán para evitar posibles anotaciones posteriores.

La primera anotación de bitácora será la apertura y registro de firmas de los representantes facultados para hacer anotaciones en la misma, si por algún motivo la o las personas que estuvieren facultadas para hacer anotaciones en bitácora cesan en sus funciones o cambian de adscripción, se asentará por el jefe inmediato superior de la parte involucrada, la fecha en que esto sucediere. Al designar al sucesor, este se acreditará con el oficio de comisión respectivo y se hará nuevo registro de ambas firmas.

La segunda anotación fungirá como acta de iniciación de obra, por lo que se anotará la lista de los que presencien tal evento y el cargo que ostentan.

En la bitácora deberá anotarse el nombre de la persona responsable de su custodia, pudiendo ser el supervisor o el residente.

La bitácora deberá permanecer siempre en el lugar de la obra.

Las anotaciones en la bitácora deberán hacerse como mínimo semanalmente; después de toda anotación que se haga, deberá ponerse el nombre, fecha y firma de quien la hace, en caso de no existir incidencias que anotar, los representantes escribirán “sin novedad” y “enterado”. En caso necesario, para hacer más explícita una orden, se dibujarán croquis en las hojas de la bitácora..

Deberán anotarse las fechas de inicio y terminación de la ejecución de cada uno de los conceptos de trabajo, así como los períodos de suspensiones temporales y el motivo que las origina.

Las correcciones que en su caso se hagan en las anotaciones de la bitácora deberán tacharse atravesándose con la palabra “anulada” y a continuación se escribirá correctamente el texto o el croquis, ya que de ninguna manera deberán borrarse las anotaciones.

Uno o más libros de la bitácora deberán utilizarse para un solo contrato y/o convenio o acuerdo por administración directa.

La bitácora deberá utilizarse para obras nuevas, revalidaciones, convenios adicionales, obras de conservación, adaptaciones, sean por contrato o por administración directa.

La dependencia interesada proporcionará a sus representantes en la obra, tantos ejemplares de bitácora como se requieran hasta la total terminación de los trabajos por contrato o por administración directa.

Cuando se hayan agotado las hojas útiles de la bitácora, la última hoja del tomo concluido y la primera del nuevo volumen que le siga, servirán exclusivamente de enlace entre los dos volúmenes, no debiendo tener ninguna otra anotación.

Cuando un Ingeniero residente de la obra sea sustituido por otro, en el acta de entrega se anotará constar cuántos libros de bitácora quedan en la residencia para la obra que se está realizando, además de hacer la anotación respectiva en la bitácora.

En la bitácora se llevará una memoria fotográfica de los aspectos sobresalientes de la obra, pudiendo llevar separadamente un álbum fotográfico complementario.

Las órdenes emitidas al contratista en bitácora, durante la ausencia de su representante en la obra, deberán ser incondicionalmente acatadas.

Cuando el lapso de ausencia del representante del contratista en la obra se prolongue más allá del tiempo que la Dependencia juzgue razonable, será motivo suficiente para que ésta solicite al contratista el nombramiento inmediato de otro representante autorizado, quien registrará también la firma en la bitácora.

El representante de la Dependencia anotará en la bitácora la cantidad y categoría del personal y equipo de construcción que el contratista emplea y en su caso, registrando las fechas en que haya cambios. En igual forma se procederá en casos de trabajos por administración directa y las anotaciones serán semanales.

Las hojas originales deberán permanecer en la propia bitácora y las copias deberán desprenderse, distribuyéndose, la primera copia para el contratista y la segunda copia para la Dependencia. La periodicidad de envío a oficinas centrales de las hojas desprendibles, será determinada por cada una de las Direcciones Generales interesadas.

Prórrogas.- Cuando al contratista le fuere imposible cumplir con el programa de trabajo y solicite por escrito prórroga, se anotará la fecha y hora de su entrega, así como las observaciones correspondientes a las causas o motivos expuestos por el contratista opinando “si procede” o “no procede”, quedando la decisión final a cargo de la Dirección General responsable.

Evaluación mensual de la obra programada y la realizada.- En el cuadro de avance financiero de la obra se vaciarán los importes mensuales correspondientes contenidos en el programa de trabajo, se procederá a la evaluación de los trabajos realizados hasta el último día del mes que se analiza, cuyo monto se comparará con lo programado para obtener las

diferencias en más o en menos firmando el representante de la contratante en el renglón correspondiente.

Cambios de proyecto.- Se anotará la fecha, nombre y cargo de la persona que autoriza las modificaciones al proyecto original, describiendo genéricamente en qué consisten estas, así como la fecha de recepción de nuevos planos.

Los números generadores con base a los cuales se expiden las estimaciones se llevarán ordenada y consecutivamente por cada estimación que se elabore.

Cuando durante la realización de la obra se efectúen demoliciones, los materiales y equipos recuperados quedarán bajo la custodia del representante de la Dependencia, quien formulará el inventario correspondiente y anotará en la bitácora su destino final.

Reducciones al contrato.- En caso de existir reducciones al contrato, se indicarán los conceptos e importes correspondientes, así como las razones que las motivaron.

Cuando en su caso proceda la aplicación de la cláusula de ajuste de costos, la Dependencia enviará a su representante una copia del cuadro con los cálculos respectivos y se anotará en la bitácora el porcentaje de modificación o ajuste que corresponda aplicar a la obra pendiente por realizar, así como el importe de ésta y la fecha a partir de la cual corresponda aplicar la bonificación.

Cuadro de liquidación final.- Se elaborará en la Residencia de Obra el cuadro en el que se vaciarán los datos de los volúmenes contratados, estimados, reales ejecutados y diferencias, que servirán de base para el control de estimaciones y liquidación final del contrato, así como para formular la estimación de ajuste en su caso.

Aviso de terminación.- Se anotarán tanto la fecha de terminación real como en la que se envíe a la Dependencia el aviso de terminación de obra, así como los datos del oficio, radiograma o telegrama de notificación.

Aviso de recepción.- Se anotará la fecha en que se envía a la Dependencia el aviso de que se puede proceder al trámite de recepción de obra, así como los datos del oficio, radiograma o telegrama en que se notifique la fecha a partir de la cual se puede proceder a recibir la obra.

Acta de recepción.- Se anotarán el lugar, fecha y hora en que se lleve a cabo el acto de entrega-recepción de la obra, nombres y firmas de los asistentes, así como observaciones y opiniones relacionadas con el acto.

Envío del acta de entrega-recepción.- Se registrará la fecha en que se envía a la Dependencia el acta de recepción y número de ejemplares.

Cierre de bitácora.- Se anotará el lugar, fecha y hora en que se dé por cerrada la bitácora.

En las siguientes dos páginas se presentan copias de registro de firmas y de algunas notas de bitácora, como ejemplo.

OBRA: CONSTRUCCION DE LIBRAMIENTO VALLE DE BRAVO 001

CONTRATISTA: CONSTRUCTORA C & L 2001 SA. DE CV.
NUMERO DE CONTRATO: SCTEM-10-02-PIE-175-C.

REGISTRO DE FIRMAS

POR LA CONTRATISTA

POR LA SUPERVISION

ING. TIA. JUANER CASTRO ELIAS
CRED IFE 3064300126537140

ING. JOSE MANUEL RIVERA SUAREZ
RESIDENTE DE OBRA
IFE 203 0073347634

ING. TIA. JOSE HIGARDO AVAREZ
IFE 003 007 00741561277

ING. FERNANDO MANUEL R.
RESIDENTE REGIONAL TEPIC

ING. ANGELICA LOPEZ GARCIA

ING. NORBERTO RAMIREZ

ING. HUMBERTO LOBATO PEREZ

SUPERVISION EXTERNA
SUPERVISOR SA DE CV
ING. CARLOS E. HERNANDEZ P.
IFE 00240310020674554

ING. MARCO ANTONIO RAMIREZ

NOTA N° 76

30-11-03

SE LE SOLICITA A LA CONTRATISTA EL PROGRAMA DE OBRA DIFERIDO, TOMANDO EN CUENTA LA FECHA EN LA QUE LE HICIERON ENTREGA DEL ANTICIPO, ANEXANDO COPIA DE LA POLIZA DEL CHEQUE CORRESPONDIENTE. ESTO SE REQUIERE CON EL FIN DE ESTAR EN POSIBILIDADES DE FORMULAR EL CONVENIO DE DIFERIMIENTO DEL PLAZO DE EJECUCION DE LA OBRA.

NOTA N° 77

05-06-03

SE LE HACE ENTREGA A LA CONTRATISTA DE LOS PLANOS DE PERFIL Y SECCIONES CORRESPONDIENTES A LAS MODIFICACIONES AL PROYECTO, ESTOS PLANOS SON DEL km. 56 EN ATICO AL km. 6+100.

NOTA N° 78

05 JUNIO 03

CON RELACION A LA NOTA ANTERIOR LA CONTRATISTA INFORMA A LA RESIDENCIA QUE EN ESTE TRAMO, LAS OBRAS DE DRENAJE CORRESPONDIENTES FUERON CONSTRUIDAS CON LOS DATOS DEL PROYECTO ORIGINAL Y ANTERIOR; SE SOLICITA ADEMAS A LA RESIDENCIA LA ENTREGA DE ESTA MODIFICACION EN ARCHIVO ELECTRONICO.

NOTA N° 79

06 JUN 03

EN RELACION A LA NOTA N° 70 DE FECHA 23 DE MAYO 03 SE LE INDICA A LA CONTRATISTA QUE LA COMPACTACION DEL TERRENO NATURAL DEBERA EFECTUARSE COMO MINIMO AL PORCENTAJE QUE EN EL REPORTE MENCIONADO SE INDICA, PROCESANDO EN LAS ETAPAS SUB-SECUENTES COMO SE INDICA EN LAS RECOMENDACIONES EMITIDAS POR EL DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD DE LA JUNTA DE CAMINOS. ESTO ES, COMPLETAR A UN PORCENTAJE ENTIRE DE 82 Y 84% EN EL TERRENO NATURAL Y POSTERIORMENTE CONTINUAR CON EL PROCESO.

II.5.- CONTROL DE CALIDAD.

Una de las primeras técnicas para el aseguramiento de calidad es el llamado control de procesos o vigilancia de que los procedimientos constructivos pactados en las etapas de planeación y programación, se cumplan cabalmente y llevar un registro estadístico de éstas actividades para compararlas con la idealización para obtener el comportamiento real de la obra.

El control de procesos no es tarea fácil ni económica ya que el supervisor se tendrá que desplazar a las fábricas o plantas donde se estén elaborando los insumos o los productos, o a la obra donde se ejecuten los trabajos, pero también se tiene que controlar la maquinaria y el equipo que intervienen en el proceso y analizar si es el equipo adecuado para el proceso productivo o constructivo de que se trate, revisar si la capacidad es la especificada para cumplir con los rendimientos que se estipularon en los precios unitarios y si las condiciones de operación cumplen con los requisitos de productividad señalados en el programa de obra.

Una parte importante del control de procesos lo constituyen las pruebas de control de calidad que se llevan a cabo en la obra. Dadas sus particularidades por ejemplo, las pruebas de campo, en la construcción de terracerías se convierten en la base del éxito o el fracaso de una obra. Reflexionando acerca de la construcción de caminos, observamos que el control de calidad en este tipo de obras lo constituyen los topógrafos y el laboratorio de mecánica de suelos; estos necesariamente tienen que realizar sus pruebas en campo, sin olvidar que otro elemento importante para conseguir un control adecuado de calidad en una obra, es el laboratorio de pruebas. Para comprender correctamente su funcionamiento, es necesario antes aclarar los términos de verificación y control, que a menudo se confunden o emplean incorrectamente.

La verificación de la calidad implica la realización de pruebas y trabajos necesarios para comprobar que un proceso o producto cumple con los requisitos marcados en las especificaciones y normas que rigen un proyecto. Por consiguiente, en una obra la supervisión debe contratar los servicios de un laboratorio para efectuar la verificación de la calidad, ya que el constructor es el directamente responsable del control y aseguramiento de la calidad tanto de los procesos de construcción, como de los materiales y equipos.

Por lo tanto, se necesita asegurar que las pruebas de control y verificación sean ejecutadas con la intensidad adecuada y las técnicas correctas. Esto implica que el laboratorio debe cumplir con los requisitos mínimos para garantizar su efectividad, tales como los siguientes:

- Contar con un técnico responsable debidamente capacitado y acreditado.
- Contar con el suficiente personal técnico auxiliar y que esté capacitado.
- Contar con instalaciones, equipo adecuado y en buenas condiciones de operación.

Puede apreciarse que para escoger un laboratorio y utilizar sus servicios en una obra, no resulta fácil, no se trata de establecer un simple concurso sobre la base de precios y otorgar el trabajo al que resulte más bajo. Es necesario que se considere y analice la capacidad técnica

del laboratorio y su capacidad de respuesta, para confiarle las actividades tan importantes de control o verificación de calidad.

Parte de especial relevancia que se deberá tomar en cuenta para seleccionar un laboratorio, es que cuente con la certificación correspondiente, ya que esto representa un punto primordial y que garantizará que se tiene tanto la capacidad en equipo humano, como el equipamiento adecuado para su funcionamiento. Existen varios organismos facultados para verificar la capacidad de un laboratorio de materiales y extender su certificación que avale la confiabilidad de su operación. Entre estos organismos figuran las universidades, que a través de su Facultad de Ingeniería certifican laboratorios; además de ellas, la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, el Instituto Tecnológico de la Construcción, el Instituto Mexicano del Asfalto, entre otros y varias empresas privadas autorizadas para ello.

PERSONAL DE LABORATORIO

Es muy importante saber con qué personal se contará para llevar el control de calidad de la obra de que se trate y que conozcan ampliamente el objetivo del proyecto. Dentro de este aspecto pueden considerarse dos categorías básicas: el personal que dirige las actividades de laboratorio, y aquel que físicamente ejecuta las pruebas, quienes deben ser competentes en el trabajo que tienen a su cargo.

Para juzgar a cada una de los dirigentes del laboratorio, primeramente es necesario saber cuáles son las responsabilidades que tiene a su cargo. Y después, se debe hacer un análisis del respaldo que puede avalar la capacidad de cada dirigente, en función del nivel académico y de la experiencia práctica que hayan acumulado.

Los laboratoristas deben saber cómo realizar las pruebas. Aquí cabe mencionar que la realización de una prueba implica no sólo el procedimiento seguido para ejecutar la prueba en sí, sino también aspectos que pueden incluir preparación, protección e identificación de las muestras, utilización de los instrumentos de ensaye, registro de datos y resultados, etc.

Para lograr que los laboratoristas sean aptos para la realización de pruebas, el laboratorio debe contar con un programa de capacitación, siendo cada director el responsable de desarrollar aquella parte del programa que corresponda a las funciones que tiene a su cargo.

De la capacitación teórica y práctica que ejerza un laboratorio, conviene llevar un expediente que describa el contenido de cada curso y la forma de evaluación de los laboratoristas. Así, el laboratorio puede contar con expedientes que muestren la capacitación impartida a cada trabajador y los certificados de los cursos que hayan completado satisfactoriamente. La emisión de los certificados pueden hacerla los dirigentes de las áreas de responsabilidad que correspondan a los cursos.



Foto No. 5.- Control de Calidad.

Puede ocurrir que un laboratorio recurra rutinariamente o rara vez a los servicios de personas ajenas al laboratorio. En estos casos, el laboratorio debe juzgar la capacidad de ese personal externo, en forma similar a como lo haría internamente. Es conveniente contar con un expediente que muestre el respaldo técnico de los servicios externos utilizados.

En la mayoría de los casos, un laboratorio de concreto está constituido por un laboratorio central y por pequeñas unidades de laboratorio o de personas que realizan pruebas en la obra. Cuando estos trabajos son de carácter temporal, digamos menores de seis meses, el personal que dirige y que realiza estas pruebas se considera dependiente del laboratorio central. Cuando las obras no son de carácter temporal, o que las unidades de obra operan con un sistema no compatible con el laboratorio central, entonces se consideran como laboratorios independientes.



Foto No. 6.- Control de Calidad.

INSTALACIONES DE LABORATORIO

Las instalaciones con que cuenta un laboratorio, incluyendo los laboratorios de campo, deben estar adecuadas para las diferentes pruebas que en él se realizan.

Para saber si las instalaciones son adecuadas, deben tenerse en cuenta espacios para guardar y proteger muestras, espacios para máquinas e instrumentos de ensaye, mesas de trabajo para la ejecución de pruebas, escritorios para registrar datos y resultados, y espacio para archivar los documentos y para los libros de consulta del laboratorio.

Por otra parte, las áreas de trabajo deben contar con suficiente luz y deben satisfacer las condiciones de temperatura, humedad relativa, presión, etc., que establezcan los métodos de prueba. Por último, las instalaciones del laboratorio deben mostrar limpieza y cuidado.

EQUIPO DE LABORATORIO

El laboratorio debe contar con una relación del equipo e instrumentación de ensaye requeridos por cada método de prueba que practique, esta lista debe incluir:

- La identificación única de cada aparato.
- Los datos que demuestren que el aparato satisface los requisitos del método de prueba.

- La precisión del equipo o instrumento y la frecuencia mínima de verificación o calibración.

Es responsabilidad del laboratorio verificar que el equipo e instrumentos que utiliza se encuentren en buen estado de funcionamiento. Para ello, debe desarrollar un programa de mantenimiento, verificación y calibración del equipo.

Las actividades de verificación y calibración de equipo deben ser hechas por personal experto reconocido y con patrones de medición que se puedan rastrear a un patrón nacional de medida.

Cuando un laboratorio no cuente con el personal y/o equipo requeridos para realizar las actividades de verificación y calibración de equipo, debe recurrir a los servicios de un laboratorio de metrología reconocido. El laboratorio debe contar con una evidencia escrita de las actividades de mantenimiento, verificación y calibración; convendrá entonces tener un expediente que muestre la historia de los equipos e instrumentos de mayor importancia con los que se cuente.

Para fines de control, se recomienda que sobre cada equipo o instrumento de medición se adhiera una etiqueta que indique cuándo fue calibrado y cuándo tiene que volver a ser revisado.

El laboratorio debe contar con instructivos de operación y mantenimiento de equipo e instrumentos y debe capacitar a su personal para que éste los utilice adecuadamente.

FUNCIONAMIENTO DEL LABORATORIO

Se puede pensar que la competencia de un laboratorio está condicionada a los recursos materiales y humanos que posee y a la forma como desarrolla sus actividades. Se puede juzgar el funcionamiento de un laboratorio, a través de los procedimientos que utiliza con relación a lo siguiente:

Muestras

El laboratorio debe contar con un procedimiento establecido para la recepción y el registro de las muestras de prueba que maneja; éste procedimiento debe contemplar los casos en los cuales la muestra se deshecha o es procesada bajo las condiciones de deficiencia observadas.

Las muestras deben tener una identificación única que evite confusión entre las mismas. Esta identificación debe asignarse a las porciones en que sea dividida cada muestra, hasta que sea desechada.

El cemento, los cilindros de concreto, productos y mezclas asfálticas, los reactivos y en general las muestras deben guardarse y protegerse adecuadamente, para evitar contaminación y satisfacer los requisitos de los métodos de prueba. Si una muestra se contamina o se altera

su condición debe desecharse; si el laboratorio decide continuar el ensayo de ésta muestra, debe destacar las anomalías observadas.

Para la obtención de las muestras, para identificarlas y transportarlas adecuadamente al laboratorio, se debe tener un procedimiento escrito. Cuando éstas actividades sean realizadas por personal externo al laboratorio, debe respaldarse y documentarse su validez.

Terminados los ensayos de las muestras, los excedentes pueden almacenarse por un período conveniente, para facilitar posibles aclaraciones en caso de reclamaciones o dudas por parte de la contratista o de la dependencia. El laboratorio debe contar con evidencia escrita de todas estas actividades.



Foto No. 7.- Control de Calidad.

Método de prueba

Cuando un laboratorio hace referencia a un método de prueba, éste debe seguirse en todas sus indicaciones, o sea, la forma como se prepara la muestra y la cantidad por ensayar, el equipo y los instrumentos que se utilizan en la prueba, las condiciones que debe tener el lugar donde se ejecute la prueba en si, la obtención de los resultados, etc.

Es recomendable que los métodos de prueba a que se haga referencia sean métodos reconocidos, publicados; y que éstos sean los que estén en vigor. El laboratorio puede recurrir a la entidad nacional de normalización, en nuestro caso la Dirección de Normas, para obtener los métodos de prueba vigentes. En caso de que el laboratorio realice pruebas que no estén publicadas, deben describir las completamente.

Es conveniente que los dirigentes del laboratorio tengan a la mano un expediente con los métodos de prueba que practica su laboratorio.

Cada laboratorista debe contar con una copia de los métodos de prueba que está capacitado para ejecutar. Para facilitar la comunicación y la interpretación, los dirigentes de laboratorio pueden preparar instructivos resumen para las diferentes pruebas que realizan. Los métodos de prueba o los resúmenes de éstos, deben detallar la información que es necesario recabar.

Como complemento, el laboratorio debe tener disponible una cantidad adecuada de libros de referencia.

Formas de Registro

Para vaciar datos cálculos y resultados de una prueba realizada, los laboratorios cuentan con formas impresas desarrolladas para cada prueba o juego de pruebas. A ellas haremos referencia con el nombre de Formas de Registro.

El contenido básico que debe contemplar cada registro, se obtiene después de leer cuidadosamente los métodos de prueba que abarca. Algunos de éstos métodos facilitan el desarrollo de formas, indicando cuál es la información que debe recabarse para presentarse a su contratante.

A continuación mencionamos algunas de las características que tienen las formas de registro.

Cada forma tiene un nombre o código que la identifica. Es conveniente que se muestren el nombre y domicilio del laboratorio. En cada forma se destacan los nombres de las pruebas y los métodos seguidos para ejecutarlas.

Todas las formas tienen espacio disponible para describir las muestras que se ensayan; para asentar las cantidades de material y otra información relacionada con la preparación de la muestra; para anotar los resultados obtenidos; para hacer algunos cálculos; para hacer observaciones al desarrollo de la prueba o a los resultados obtenidos; y para indicar la fecha de ejecución, y las iniciales o firma de la persona que realizó las pruebas y de la que revisó y dio por aprobada la información recabada; podría considerarse reservar espacio en las formas, para hacer anotaciones relacionadas con supervisión interna.

Aunque cualquier laboratorio puede solicitar a cualquier entidad nacional de acreditamiento, ayuda para el desarrollo de sus formas de registro, se sugiere que los dirigentes del laboratorio elaboren, en colaboración con sus laboratoristas, las formas de registro que requieren.

Para algunos laboratorios puede ser práctico desarrollar formas de registro que sirvan también para informar resultados a su cliente.

Informes de Resultados

La imagen de organización y funcionamiento de un laboratorio puede reflejarse a través de los informes de resultados que presenta al cliente.

Los sistemas nacionales de acreditamiento actualmente consideran que los informes de resultados que emite un laboratorio son adecuados cuando contienen lo siguiente:

- Nombre y domicilio del laboratorio.
- Fecha y código de identificación del informe.
- Nombre del cliente.
- Título apropiado.
- Descripción completa de las muestras.
- Método de prueba y especificaciones aplicadas; desviaciones, omisiones o adiciones a este método.
- Mediciones y resultados obtenidos, observaciones.
- Tablas, gráficas y fotografías.
- Información relevante que permita al cliente evaluar los resultados obtenidos.
- Cumplimiento o no con especificaciones, cuando el cliente así lo solicite.
- Firma del responsable.

Es deber del responsable verificar que con la información anterior, se cubran los requisitos establecidos en los métodos de prueba. Una observación más, el informe debe de ser claro y preciso, no ambiguo.

La información contenida en los informes de resultados debe concordar con la obtenida en las pruebas y que permanece en el archivo del laboratorio.

Los informes de resultados pueden elaborarse fácilmente a través de las formas de registro y de la solicitud enviada por el cliente.

Puede verse que para generar informes adecuados, es necesario que el laboratorio esté familiarizado con los aspectos que se han descrito en el curso de la práctica.

A continuación se presentan algunas copias de reportes de laboratorio como ejemplo.



**GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
JUNTA DE CAMINOS DEL ESTADO DE MEXICO**



INFORME DE COMPACTACION DE TERRACERIAS EN CUERPO DE TERRAPLEN

OBRA TERRACERIAS ENSAYE(S) No. 075-117
 LOCALIZACION Caminos Paseo Valle de Bravo FECHA DE RECIBO _____
 (CIUDAD, CAMINO, TRAMO, KILOMETRO, ORIGEN DEL CARENAMIENTO, ETC.) FECHA DE INF. 26/01/03

REPORTE DE CAMPO No. 03 COMPACTACION RECOMPACTACION
 GRADO DE COMPACTACION MINIMO ESPECIFICADO PARA LA(S) CAPA(S) ENSAYADA(S) 90%

ENSA- YE No.	ESTACION	LADO	CAPA No.	ESPESOR DE LA CAPA ENSA- YADA	ALTURA DE PRO- YECTO DEL TERRA- PLEN	ALTURA FALTAN- TE AL NIVEL DE CAPA SUB- RASANTE	HUMEDAD, %		PESO ESPECIFICO SECO Kg/ m ³		% DE COMPAC- TACION
							DEL LUGAR	OPTIMA	DEL LUGAR	MAXIMO	
Sub-tramos del					Km. 4+515 al 4+860		Ata		120.		
075	4+515	D		20			40.6	35.0	1200	1330	90
	4+535	I		"			45.6	"	1186	"	89
	4+680	L		"			61.5	56.1	920	1020	91
	4+730	C		"			74.0	"	955	"	89
	4+770	E		"			41.3	40.4	1188	1280	90
080	4+850	I		"			31.9	"	1162	"	91
Sub-tramos del					Km. 6+650 al 6+790						
115	6+660	I		20			39.1	42.0	1121	1250	90
	6+720	C		"			49.3	"	1100	"	88
117	6+780	D		"			37.2	"	1110	"	89
Escalones de 198 para ampliación					del Km. 6+635-6+645						
4. 6+700 - 6+730 1/29.											
7	6+640	C		20			49.4	51.2	940	1050	90
	6+710	C		20			49.2	"	950	"	90
113	6+720	C		20			49.2	"	962	"	92

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: Las compactaciones que se reportan en gene-
ral se consideran aceptables.

EL LABORATORISTA _____ ENCARGADO DE LABORATORIO J. Lopez Avila

Anexo No. 9.- Reporte de Laboratorio (compactación de terraplén).



SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
 JUNTA DE CAMINOS DEL ESTADO DE MEXICO

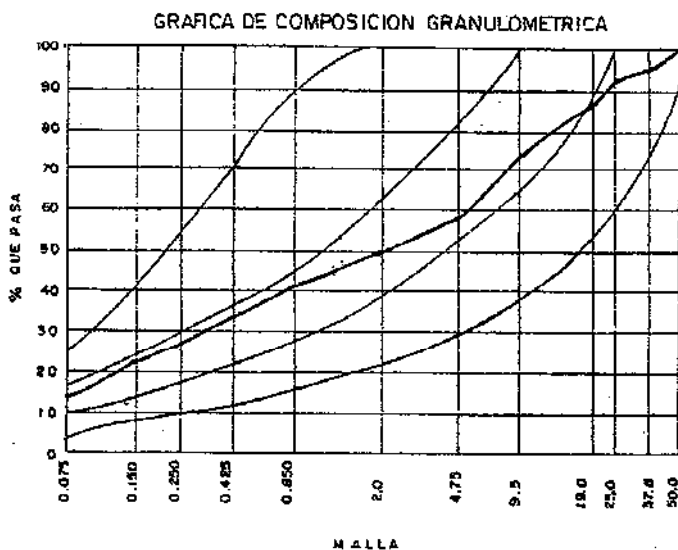


INFORME DE ENSAYE EN MATERIALES PARA SUB-BASE Y BASE

OBRA Pavimentación ENSAYE No. 1227
 LOCALIZACION Camino Paseo Valle de Bravo FECHA DE RECIBO 9/09/003
 (CILDAD, CAMINO, TRAMO, KILOMETRO, ORIGEN DEL CADENAMIENTO, ETC) FECHA DE INFORME 18/09/003

MATERIAL PARA CAPA DE SUB-BASE BASE
 DESCRIPCION PETROGRAFICA DEL MATERIAL Grava Arena Andesita con Cementante
 CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO Capa Tendida Km. 6+340 V. Dex. CRO-128
 TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO Ninguno
 UBICACION DEL BANCO San Jco. de los ranchos y Candelaria I

RE. SECO SUELTO kg/m	<u>1484</u>
E. MAXIMO kg/m	<u>1785</u>
HUMEDAD OPTIMA %	<u>10.5</u>
P.E. DEL LUGAR kg/m	
HUMEDAD DEL LUGAR %	



MALLA	% RETENIDO
EN 50.0	<u>3.60</u>
EN 37.5	
% QUE PASA	
50.0	<u>100</u>
37.5	<u>94</u>
25.0	<u>92</u>
19.0	<u>87</u>
9.5	<u>73</u>
4.75	<u>58</u>
2.00	<u>50</u>
0.85	<u>41</u>
0.425	<u>33</u>
0.250	<u>27</u>
0.150	<u>22</u>
0.075	<u>14</u>

VRS ESTANDAR %	<u>80.1</u>	PRUEBAS EN MAT. MAYOR QUE LA MALLA Num. 3.5	
EXPANSION %	<u>0.00</u>	ABSORCION %	<u>4.22</u>
VALOR CEMENTANTE kg/cm ²	<u>17.8</u>	DENSIDAD	<u>2.40</u>
EQUIVALENTE DE ARENA %	<u>27.3</u>	DURABILIDAD	

PRUEBAS SOBRE MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA NUMERO 0.425			
LIMITE LIQUIDO %	<u>24</u>	EQUIV. HUM. DE CAMPO %	
LIMITE PLASTICO %	<u>18</u>	CONTRACCION LINEAL %	<u>2.2</u>
INDICE PLASTICO %	<u>6</u>	CLASIFICACION SOP	<u>SC</u>

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES La muestra ensayada si cumple en sus caracteristicas para ser empleado como sub-base.

EL LABORATORISTA [Signature] ENCARGADO DE LABORATORIO José López Anta



**GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**



LABORATORIO TEAUNILCO RESIDENCIA de construcción

INFORME DE MORTERO HIDRAULICO

OBRA : MURRO DE CANTO LADO IZQ. A 125 METROS AL NOROCCIDENTE ENSAYE No. 119-124

LOCALIZACION CAMINO TASEC VALLE DE BAJAYO FECHA DE RECIBO 23/01/004

(CIUDAD, CAMINO, TRAMO, KILOMETRO, ORIGEN DEL CADENAMIENTO ETC)

MORTERO DE CEMENTO MARCA Y TIPO IGALTECA PROPORCION 1:4 RESISTENCIA ESPECIFICADA 60 KG/CM²

OBRA	ELEMENTO	ENSAYE	MUESTRA	FECHA DE PRUEBA		ALTURA DE ESPECIMEN CM.	SECCION DEL ESPECIMEN CM ²	CARGA DE RUPTURA KG.	RESISTENCIA	
				MUESTREO	PRUEBA				KG/CM ²	%
		119	1	23-1-04	30-1-04	5.21	26.72	1677	60.9	101
		120	2	-	-	5.18	26.52	1618	61.0	102
		121	3	-	-	5.26	26.52	1626	61.3	102
		122	4	-	-	5.06	26.14	1610	61.6	103
		123	5	-	-	5.10	26.33	1579	60.7	101
		124	6	-	-	5.08	26.48	1615	61.0	102
NOTA: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS A LA ALTURA DE 1.25 METROS.										
OBSERVACIONES: <u>Los resultados cumplen con la resistencia especificada de 60 kg/cm².</u>										
EL LABORATORISTA <u>[Signature]</u>										
EL ENCARGADO DEL LAB. <u>[Signature]</u>										
Vo. Bo.										

Anexo No. Reporte de Laboratorio (resistencia de mortero hidráulico).

Supervisión o Control Interno

Con el propósito de organizar las actividades que desarrolla, conviene que el laboratorio cuente con un expediente donde se detallan los procedimientos que sigue para capacitar al personal, para tener su equipo en buen estado de funcionamiento, para el manejo de muestras, etc. Al expediente que contiene ésta información, se le puede llamar “Manual de Procedimientos”.

El laboratorio puede desarrollar, además un procedimiento que internamente le permita verificar que lo que se dice en el Manual, realmente se lleva a cabo, o sea, supervisar el seguimiento de las actividades contenidas en el Manual.

Existen muchos laboratorios en los cuales sí se ejerce la supervisión, pero no se cuenta con una evidencia escrita para demostrarlo. Los dirigentes del laboratorio bien podrían ir escribiendo, en una hoja, las observaciones de la supervisión que practican en el curso del día; al final del día archivan esta hoja.

En el manejo de muestras o en la ejecución de cierta prueba o en la utilización de equipo delicado, etc., los dirigentes pueden identificar cuál o cuáles son las partes críticas de cada actividad. Preferentemente, sobre éstas actividades deberá ejercerse la supervisión.

Podría ser conveniente que en las formas de registro que diseñe el laboratorio, reservar un espacio para anotar las observaciones de la supervisión ejercida en la ejecución de las pruebas que abarque cada forma. No es necesario que todas las actividades de supervisión las lleven a cabo los dirigentes del laboratorio; pueden auxiliarse de laboratoristas responsables, que sean competentes en las actividades que se supervisen.

Archivo de Documentos

Cada laboratorio debe contar con un sistema de archivo adecuado a sus necesidades. Aún cuando los sistemas de archivo varían de laboratorio a laboratorio, pueden mencionar ciertos principios básicos aplicables a todos ellos.

Uno de estos principios consiste en tener expedientes de cada uno de los clientes del laboratorio. En estos expedientes que normalmente se concentran en el departamento Administrativo del Laboratorio Central, deben encontrarse las instrucciones o solicitudes del cliente y los informes de resultados correspondientes, emitidos por el laboratorio. Los documentos originales donde se asientan las observaciones de las pruebas, es conveniente archivarlos en el laboratorio donde se realizan las propias pruebas. El laboratorio debe tener un libro en el cual se le asigna, a cada muestra recibida un número o código de identificación,

Toda persona que realiza pruebas en el laboratorio o en el campo, debe contar con una libreta donde se asientan los datos, las observaciones y los resultados de cada prueba. Es recomendable que estas anotaciones sean hechas con pluma y que, cuando se cometan errores, haya tachones en lugar de borrones. El laboratorio debe tener mucho cuidado al transferir las anotaciones de esta libreta a las hojas que servirán para elaborar los informes de resultados; con frecuencia se han detectado errores en la transferencia de esta información.

El laboratorio debe contar con expedientes del personal y del equipo con que se cuenta, y también los relacionados con los servicios externos (personas, equipo e instalaciones), a los que recurra.

Se dice que el archivo de un laboratorio es adecuado, cuando se dispone de información suficiente para rastrear satisfactoriamente los datos, observaciones y resultados contenidos en los informes presentados al cliente.

Algunas entidades nacionales de acreditamiento les exigen a los laboratorios que esta documentación la mantengan vigente en sus archivos, por un periodo mínimo de cinco años.

Seguridad Industrial

Los dirigentes del laboratorio deben conocer e informarse de los riesgos que representen los materiales, el equipo, los procedimientos, etc., que utiliza el laboratorio, y debe procurar al personal y al propio laboratorio de las medidas de seguridad contra accidentes.

En un laboratorio de concreto, por ejemplo, deben considerarse peligrosos: el azufre fundido, la sierra cortadora de cilindros, el respirar polvo al manejar cemento o cribar agregados, la posibilidad de quedar encerrado en un cuarto de curado, o de utilizar ácido sulfúrico para limpieza de matraces y probetas. Contra cada uno de estos peligros, los dirigentes deberán dar una solución.

Una advertencia: con mucha frecuencia el equipo de seguridad que se le da al trabajador no se utiliza. Al parecer, las razones principales de esto, son la incomodidad o el entorpecimiento que causan en el trabajador. Consideramos que este es un problema que debe resolverse entre los fabricantes de equipo de seguridad y las autoridades.

Ahora que ya se han descrito los diferentes aspectos que debe cumplir un laboratorio para que sea acreditado, veamos cuales son los beneficios que puede obtener.

Primeramente, el laboratorio se ha organizado técnicamente dividiendo su funcionamiento en aspectos bien definidos. A su vez, esto le ha permitido determinar las responsabilidades de cada uno de sus dirigentes y la de sus laboratoristas, tanto en el laboratorio central como en obras cercanas o foráneas.

Por otra parte, los dirigentes tienen a la mano la información personal de sus laboratoristas, incluyendo las aptitudes técnicas alcanzadas, y se promueve la capacitación de laboratoristas y dirigentes.

Se logra procurar el cuidado que merecen las instalaciones del laboratorio y el equipo y los instrumentos que se utilizan en la ejecución de las pruebas.

Otro beneficio alcanzado se refleja en el orden y la limpieza con que se manejan las muestras y los documentos que utiliza el laboratorio.

Sin duda alguna, el beneficio principal que se logra es el de mejorar el nivel de funcionamiento y confiabilidad de los laboratorios.

Mencionaremos también otros beneficios que se logran a través del acreditamiento de los laboratorios:

- Se da respaldo a la validez de las pruebas realizadas.
- Aceptación de los resultados, por parte de los usuarios o de otros laboratorios, sin tener que hacer más pruebas.
- Facilitan el comercio a nivel nacional e internacional, pruebas efectuadas en el Distrito Federal son válidas para productos enviados a Baja California o Yucatán. En Europa, piezas prefabricadas y un país pueden aceptarse en el país vecino, etc.
- Se reconoce la competencia de un mayor número de laboratorios.
- Se mejora la calidad de producción de equipo de laboratorio.
- Se desarrollan mejores técnicas de ensaye.
- Se retroalimentan las actividades de normalización y, en consecuencia, se mejoran las normas.

Así podremos concluir que los laboratorios son las organizaciones que proporcionan servicios técnicos de muestreo y ensaye de materiales de construcción así como estudios. Debe contar con el número adecuado de personas para desarrollar todas sus funciones; debe contar con conocimientos suficientes de todas las especificaciones generales y de obra; debe contar con criterio técnico suficiente para tomar decisiones que le correspondan.

De todo lo anterior, se desprende que el personal de control de calidad en el campo debe de cumplir ciertos requisitos para poder realizar éste tipo de trabajos, entre sus características podemos enumerar las siguientes:

- Tener conocimiento completo de las especificaciones de diseño, así como también de las normas de los materiales y del programa de muestras, ensayos y del equipo.
- Tener conocimiento de forma de registro de los resultados de las pruebas.
- Verificar la calibración de todo el equipo, antes de proceder con las pruebas.
- Inmediatamente informar de las fallas de prueba al constructor, a través de los canales establecidos en la obra.
- Documentar y registrar los resultados de las pruebas, tanto las que fallaron como las corregidas y las que pasaron correctamente.
- Inmediatamente informar a la supervisión de cualquier operación del constructor que encubra fallas en el procedimiento constructivo o materiales que no cumplan con los requisitos especificados.
- Conocer la tecnología para realizar muestreos de materiales para las pruebas de laboratorio.

Por todo lo anterior el supervisor debe de verificar si el personal del laboratorio de control de calidad cumple con éstos requisitos mínimos de conocimientos.

Una vez que se ha seleccionado al laboratorio de control de calidad, procederemos a analizar y sacar conclusiones de los resultados de las pruebas, esto es verdaderamente importante ya que el contar con el laboratorio idóneo, con el personal más capacitado no basta para llevar el control de calidad del proyecto, se necesita conocer las técnicas para que los registros de control no se conviertan en un requisito, sino que sean una herramienta indispensable para la toma de decisiones y corregir las desviaciones de calidad que se presenten durante el proceso de construcción.

Dado que económicamente no es factible, en la mayor parte de los casos, evaluar el cumplimiento de las especificaciones en cada pieza o lote de producto, es necesario tomar muestras representativas. La cantidad de muestras a evaluar, así como los procedimientos de selección de muestras y la interpretación de los resultados obtenidos, deben ser establecidos a través de técnicas estadísticas, en función del nivel tolerable de defectos establecidos para el concepto de obra de que se trate.

Las principales técnicas estadísticas aplicadas al control de calidad son:

Distribuciones de Frecuencias:

Es el registro del número de veces que se presenta cada valor de una característica de una muestra de material.

Las variaciones en las características del material son inevitables; el registro simple del número de veces que pasa o no pasa las especificaciones, resulta en un índice de calidad, pero no nos da las posibles causas de las fallas. Por otra parte, la curva de distribución de frecuencias de obtención de distintos valores medidos pone de manifiesto el valor medio de la característica de calidad, la dispersión de los valores, y la relación entre los valores observados y las tolerancias.

Estadísticamente puede utilizarse como media el valor medio de la característica, la media y la mediana y como medida de la dispersión, la desviación estándar y el rango o amplitud. Para la característica cuya variación corresponda a una curva de distribución normal de frecuencias, los valores de la media y de la desviación estándar nos permite predecir el porcentaje de los valores comprendidos entre dos lecturas dadas.

Esta técnica encuentra aplicación en el ajuste de las condiciones de operación de los equipos y procesos, en la predicción de las características de un lote completo a partir de la distribución de frecuencias de una muestra, en la determinación de la capacidad de un equipo o proceso para cumplir ciertas tolerancias, en la identificación de tendencias en las características del material a lo largo del tiempo y en la localización de causas de defectos.

Gráficas de Control:

Es un método gráfico para evaluar si un proceso está en un estado de control, en función de su comportamiento a lo largo del tiempo.

Las gráficas de control pueden ser variables, si se utilizan los valores medios de la característica en cuestión, o por atributos, si solamente se registra, si el material pasa o no pasa los criterios de aceptación de la especificación correspondiente.

En las gráficas de control por variables se registran el valor medio y la dispersión de la característica de pequeñas muestras, mientras que en las gráficas de control por atributos se registran el valor medio y la dispersión de la fracción defectuosa, calculándose en ambos casos, los límites de control.

Esta técnica encuentra aplicación en la determinación del grado de control de un proceso, en la previsión de la aparición de defectos en proporciones anormales, en el establecimiento de tolerancias y en la previsión del costo de calidad asociado a las variaciones normales.

Tablas de muestreo.-

Son un conjunto de procedimientos que relacionan el tamaño de los lotes, el tamaño de las muestras y el criterio de aceptación.

La inspección del 100% de un material para su aceptación presenta ciertos inconvenientes importantes: es costosa, no garantiza el rechazo de todo el material defectuoso, se puede rechazar material satisfactorio y en ocasiones puede ser impracticable. En contraste, un procedimiento de muestreo puede ser relativamente barato y de alta eficiencia. Dado que las variaciones en las características del material que proviene del mismo origen siguen la misma forma básica, es posible tomar una porción como evidencia de la calidad del conjunto.

Las tablas de muestreo se aplican para establecer procedimientos económicos y confiables de control de calidad, tanto para aceptación del material como para control de proceso.

II.6.- ESTIMACIONES Y NUMEROS GENERADORES.

Uno de los aspectos de mayor relevancia durante la ejecución de una obra, es la elaboración y trámite de Estimaciones de Obra, ya que con ello el contratista se hace llegar recursos financieros para poder continuar con los trabajos contratados sin contratiempos, por ello LA SUPERVISION DE OBRA deberá estar muy pendiente de que ésta documentación se realice con la periodicidad y prontitud necesaria y que normalmente se establece en las cláusulas del contrato.

Para que las estimaciones puedan ser procedentes, necesariamente deberán estar basadas en los Números Generadores que son documentos donde se calculan los volúmenes de obra ejecutada para cada uno de los conceptos de que se trate.

Parte importante en este rubro, es la participación de La Supervisión, ya que será de su responsabilidad directa que las estimaciones se generen en tiempo y forma, así como darles el seguimiento necesario hasta la programación del pago a la Contratista. Además de lo anterior, se deberá verificar que los trabajos se ejecuten de acuerdo con el programa de obra establecido, para lo cual se comparará periódicamente, contra el programa, el avance de las

obras. Si, como consecuencia de esta comparación, el avance de las obras es menor que lo que debió realizarse, La Supervisión deberá penalizar en la estimación correspondiente, la cantidad que resulte de multiplicar el porcentaje que indique el contrato como pena convencional por incumplimiento del programa, de la diferencia de dichos importes por el número de meses transcurridos y/o la fracción correspondiente, desde la fecha de incumplimiento de programa hasta la revisión. El importe resultante de la pena convencional, en su caso, será destinado como se indique en el contrato, lo cual, generalmente, las dependencias lo depositan en beneficio del erario estatal.

NUMEROS GENERADORES

Como se dijo anteriormente, son parte fundamental para poder determinar el monto de las estimaciones, además de ser una herramienta muy importante para llevar un control de obra ejecutada por cada concepto.

Contenido de los números generadores:

- 1.- Información del propietario de la obra. En caso de obra pública, la dependencia contratante, la Dirección de Area, Residencia do Obra, etc.
- 2.- Nombre de la obra. De acuerdo con lo que se indique en la documentación relativa a ella.
- 3.- Número de contrato.
- 4.- Nombre del tramo, frente, etc. Kilometrajes y datos que identifiquen plenamente la ubicación de los trabajos.
- 5.- Clave del concepto. Se anotará el número y la especificación que le corresponda, de acuerdo con el catálogo de conceptos.
- 6.- Descripción.- Se anotará la descripción del concepto de obra tal como está indicado en el catálogo de conceptos.
- 7.- Unidad de medida.- La que corresponda, M³, M³, M.L., PZA. etc.
- 8.- Numero de estimación que corresponde.- Este deberá ser en orden consecutivo, cuando se trate de estimación normal el número será simple, en caso de ser de volúmenes adicionales se anotará el número correspondiente, mas las siglas "V.A.", si se trata de estimación de conceptos fuera de catálogo, al número se le agregarán las siglas C.F.C., etc.
- 9.- Período en que se ejecutó el concepto.- Este corresponde a las fechas de inicio y terminación del volumen en cuestión; si se trata de un volumen parcial, se anotará la fecha del corte para estimación.
- 10.- Fecha de conciliación.- Se anotará la fecha en que se firma el generador por la contratista y la supervisión.

11.- Todas las operaciones aritméticas que sirvieron de base para calcular las cantidades de obra

12.- Todas las hojas de los generadores que se incluyan en una estimación, deberán estar acotadas y numeradas.

TIPOS DE ESTIMACIONES

Existen cinco tipos de estimaciones de obra, los cuales se indican y se describen a continuación:

- a).- Estimaciones normales.
- b).- Estimaciones de volúmenes adicionales.
- c).- Estimaciones de precios unitarios extraordinarios.
- d).- Estimaciones de ajuste de costos.
- e).- Estimaciones de reclamaciones.

ESTIMACIONES NORMALES.-

Son las que contendrán la obra cuyo volumen y precio unitario se encuentran incluidos en el catálogo de conceptos del contrato.

ESTIMACIONES DE VOLUMENES ADICIONALES.-

Este tipo de estimaciones contendrá los conceptos de obra que estando dentro del catálogo de contrato, han rebasado el volumen estipulado. Para que se pueda realizar una estimación de este tipo, se requiere del trámite de la Supervisión ante la Dependencia para obtener la autorización respectiva.

Dicho trámite consistirá en solicitar por escrito la autorización de los volúmenes adicionales, debiéndose mencionar en la solicitud los conceptos de obra requeridos con su volumen autorizado, el real ejecutado, y la cantidad excedente. Así mismo, la solicitud deberá estar acompañada por la justificación clara y el soporte técnico, además de presentar un dictamen de impacto económico en el que se indique el costo adicional de los volúmenes de obra excedentes, para que la Dirección del Area correspondiente de la Dependencia pueda emitir por escrito las autorizaciones respectivas.

ESTIMACIONES DE PRECIOS EXTRAORDINARIOS.-

Estas estimaciones son las contienen los conceptos de obra que por alguna razón no se encuentran en el catálogo de contrato y normalmente son actividades de obra inducida, como por ejemplo la reparación o reubicación de instalaciones subterráneas y/o aéreas o que por alguna omisión no se consideraron en el proyecto de la obra.

Se requiere también para el trámite de este tipo de estimaciones, autorización específica de la Dependencia siguiendo los siguientes pasos:

- La contratista presentará a la Supervisión los análisis de precios extraordinarios, en los que se asentará la descripción completa y el volumen de obra requerido por cada concepto nuevo.
- La Supervisión conciliará con la contratista los rendimientos observados durante la ejecución de los trabajos y que los costos básicos que intervengan en las matrices sean iguales a los de concurso. Una vez concluido esto, serán remitidos a la Dirección de área de la dependencia con los comentarios por escrito del representante de la supervisión autorizado para ello, debiéndose anexar la documentación soporte como: reporte fotográfico, notas de bitácora, minutas, etc., que sustenten plenamente los trabajos.
- La Dirección de Área de la Dependencia, una vez analizada la solicitud, someterá a consideración de la Comisión de Precios Unitarios instaurada para este fin, la propuesta de los conceptos extraordinarios y de ello se definirá el precio definitivo a aplicar en las estimaciones.
- La Dependencia emite a la Supervisión mediante escrito, la autorización correspondiente, de la cual se mencionará en la columna de observaciones del formato de la estimación, el número y fecha del oficio a través del cual se autorizaros los precios.

ESTIMACIONES DE AJUSTE DE COSTOS.-

Estas estimaciones son aquellas en las cuales se presenta para cobro la diferencia por actualización de costos en los trabajos a ejecutar u deben estar acompañadas del cálculo y la autorización correspondiente, cuyo trámite será similar al de los precios extraordinarios.

En el caso de estimaciones de volúmenes adicionales y de precios extraordinarios, se deberán acompañar de los números generadores correspondientes y de las autorizaciones correspondientes.

Para el caso de las estimaciones de ajuste de costos, se acompañarán, además de los números generadores, de la referencia de autorización que corresponda y además un aspecto muy importante la fecha desde la cual se aplicará el respectivo ajuste de costos.

ESTIMACIONES DE RECLAMACIONES.-

En este tipo de estimaciones generalmente se incluyen pagos solicitados por la contratista y que se generaron por causas no imputables a ella, como por ejemplo: cuando se ve desfasado el programa de obra en un período de tiempo considerable, esto afecta económicamente a los indirectos de obra considerados originalmente y ocasiona gastos no recuperables para la constructora.

Otros aspectos importantes para la elaboración y trámite de estimaciones:

Las estimaciones cuyos conceptos requieran pruebas de control de calidad, se deben incluir en la documentación, copias de los reportes con la demostración de que los materiales y su proceso están de acuerdo a las especificaciones o normas correspondientes.

Un aspecto fundamental del control de estimaciones, lo constituye la amortización de los anticipos y cobra especial importancia si la obra se va a ejecutar en varios ejercicios presupuestales, llámese obra pública o privada ya que se acostumbra conceder un porcentaje máximo del 30% del monto del ejercicio presupuestal de ese año (en obra pública), entonces el porcentaje a amortizar será el correspondiente al importe del anticipo concedido entre el monto total del contrato y así sucesivamente para todos los ejercicios presupuestales.

En las páginas siguientes se presenta un ejemplo de estimación de obra normal.



Gobierno del Estado de México
Secretaría de Comunicaciones



RESIDENCIA:		CAMINO, CONSTRUCCION Y LIBERACION DEL DERECHO DE VIA DE PASO VALLE DE BRAVO		DEL DERECHO DE VIA DE PASO VALLE DE BRAVO		CANTIDADES		PRECIO	
OBRA	INCSO	DESCRIPCION	UNIDAD	HASTA ESTA ESTIMACION	HASTA ESTA ESTIMACION	DE ESTA ESTIMACION	UNIDAD	IMPORTE	\$
5+800 - 6+500	008-D	CORTES							
5+800 - 6+500	D.068	Excavaciones P.U.O.T. (Inc. 3.01.01.003-H.04)	m ³	5,857.17	0.00	5,857.17	\$	24.29	\$
5+800 - 6+500	008-I	ACARREOS PARA TERRACERIAS							
	1.03	Sobrecarros de materiales producido de las excavaciones de cortes y adicionales debajo de la subrasante, ampliacion y/o abalimio de taludes, rebajes en la corona de cortes y/o terrapienes existentes, escalones, despalme, desbaste de banco, derrumbes, canales, cuando se trate de obras que se segun P.U.O.T. (Inc. 3.01.01.008-H.03)							
	b)	Para distancia hasta de cinco (5) hectometros, es decir, hasta quince metros							
5+800 - 6+500	1)	Para el primer hectometro, es decir, los primeros cien (100) metros.	m ³	5,857.17	0.00	5,857.17	\$	5.01	\$
5+800 - 6+500	2)	Para la distancia excedente al primer hectometro, es decir a los primeros cien (100) metros, incremento por cada hectometro adicional al primero.	m ³ -Hm	23,428.68	0.00	23,428.68	\$	2.94	\$
0+000		E. P. Reubicacion de anuncio espectacular informativo de la obra de 3.00 x 5.00 m. P.U.O.T. Incluye: Reubicacion, modificacion, repintado, rotulacion de nuevo texto (en dos ocasiones), suministro de materiales, mano de obra especializada y equipo (segun nota de bitacora no. 4 y 66)	pza	1.00	0.00	1.00	\$	8,877.06	\$
SUMA:									\$
									248,372.45
NOTAS									
PRECIOS UNITARIOS AUTORIZADOS EN OFICIO No. 211C/12/02/05/SUBCOMP Y P/UR203									
DE FECHA 23 DE JUNIO DE 2003									
LUGAR: VALLE DE BRAVO									
FECHA: 04/06/03									
ESTIMADO POR: ING. CARLOS FERRER PEÑA									
SUPERVISADO POR: ING. FERNANDO MARQUEZ RAMIREZ									
ACEPTO: Vo. Bo. ING. FERNANDO VALLE VALDEZ									
CONTRATISTA: Construcciones CAL 2001 S.A. DE C.V.									
JEFE DEPTO. DIRECTOR DE CONSTRUCCION									

Anexo No. 13.- Estimación de Obra.

CONTROL DE ESTIMACIONES.-

Este es otro control que es razón de ser de la Supervisión aunque en ocasiones no se lleva con la debida seriedad y cuidado, probablemente por las características del trabajo es que se vuelve un poco tedioso por la concentración que el técnico debe poner en el registro de cada concepto correlacionándolo con las estimaciones.

Para hacer más práctico y efectivo el control, se debe elaborar un cuadro de estimaciones similar al que se indica a continuación:

En la parte superior se anotarán los datos de la obra y de la contratista.

NOMBRE DE LA OBRA:

CONTRATISTA:

No. DE CONTRATO:

IMPORTE DEL CONTRATO:

FECHA DE INICIO SEGÚN CONTRATO: FECHA REAL DE INICIO:

FECHA DE TERMINACION SEGÚN CONTRATO:

NOMBRE DE LA EMPRESA SUPERVISORA (EN SU CASO).

II.7.- CONTROL DE AVANCE FISICO-FINANCIERO.

CONCEPTOS GENERALES.-

La palabra CONTROL conlleva una serie de significados según sea el ámbito donde se use, en general implica el dominio de un proceso. En la industria de construcción se ha utilizado en una forma muy restringida ya que cuando se realiza una visita a alguna residencia de supervisión y se habla de controles, en el mejor de los casos se nos presentan las formas de registro del tema del cual se hable, así se muestran los controles de estimaciones, por ejemplo lo que se muestra es el reporte del seguimiento del trámite de pago, o sea, la historia de las estimaciones, no realmente el control.

Para fines de una obra del tipo que nos ocupa, el término CONTROL significa el conducir un proceso hacia donde se planeo originalmente.

Para el adecuado control de un proceso se debe contar con cuatro elementos que son fundamentales:

- Marco de referencia.
- Formas de registro y archivo adecuados.
- Aplicación de técnicas estadísticas.
- Procedimientos preventivos y correctivos oportunos.

El contar con estos cuatro elementos es fundamental para lograr el objetivo que se trazó desde los estudios de preinversión, llámese control administrativo o de calidad.

El control administrativo de las obras debe contener una serie de actividades con una secuencia lógica para lograr que los procesos de Costo y Tiempo de ejecución de los trabajos se mantengan tal y como fueron programados desde el inicio del proyecto. A continuación se analiza cada proceso sin perder de vista los cuatro elementos fundamentales del control.

Antes de iniciar una obra el supervisor debe actuar como si él fuera a ejecutar los trabajos, lo cual sucede cuando la dependencia toma la decisión de llevarla a cabo por administración directa.

Es muy conveniente, además de conocer, como ya se señaló en el capítulo anterior, el contrato y sus anexos con todo detalle, el proyecto de la obra, visitar el sitio donde se va a construir, con el objeto de localizar y determinar: caminos de acceso; bancos de materiales, en caso de que no hayan sido previamente fijados; sitios en donde se instalarán campamentos, oficinas y laboratorios; posibilidades de contratación de personal en la región; costos de los materiales incluyendo su acarreo y manejo hasta el sitio de los trabajos, y todos aquellos aspectos que van a influir en forma definitiva en la construcción de la obra.



Foto No. 8.- Obra en Proceso.

Desde las primeras visitas al lugar de la obra se debe llevar a cabo la programación del trabajo mediante cualquier sistema, de barras, de ruta crítica, etc. Este último resulta más conveniente y para ello se elaborará un diagrama de flechas estableciendo una lista de actividades con más o menos detalle, según convenga.

Lo anterior, de común acuerdo con la contratista, ofrece mejores resultados, pues en esta forma se toman en cuenta los puntos de vista de ambas partes, quienes para determinar los rendimientos deberán considerar la modalidad de la obra, la influencia de su localización y el clima. Así por ejemplo, en zonas donde las lluvias son abundantes, no puede pensarse en rendimientos similares con el mismo equipo a los obtenidos en zonas de clima desértico.

Otro aspecto fundamental en la elaboración del programa, es que el ingeniero supervisor conozca los recursos presupuestales que se aplicarán a la inversión para estar seguro del cumplimiento del mismo.

Como se señaló, la función principal del supervisor es el manejo del aspecto técnico-económico del contrato, pero en el ejercicio, debe estar revisando continuamente el cumplimiento de cada actividad del programa e informando oportunamente a las oficinas centrales cualquier desviación que se presente, la cual, si es justificada motivará un ajuste y si es injustificada, se aplicarán las sanciones correspondientes.

La supervisión de la obra tiene la obligación de elaborar informes continuos a sus oficinas centrales, mediante el uso de teléfono, telégrafo, radio, fax, correo electrónico o cualquier otro medio que considere conveniente. Lo más frecuente es el envío de un informe mensual lo más amplio posible, complementado con comunicaciones telefónicas o telegráficas diarias o semanales, según las facilidades de difusión que existan.

Por lo que se refiere al control del programa de trabajo, resulta muy conveniente el envío semanal de informes mediante fax o radio, el importe de la obra ejecutada y del cumplimiento de cada actividad. Para información personal del supervisor, se acostumbra formular distintos tipos de gráficas que reflejan en forma sencilla los principales aspectos que merecen la atención para el cumplimiento del programa general de trabajo. Esto puede lograrse dibujando sobre una copia de los planos, los avances de obra con diferentes colores o bien, a través de larguillos.

Los informes que elabore la supervisión para las oficinas centrales, deberán contener todos aquellos datos necesarios para conocer la situación real que guarda la obra en una etapa determinada, reportando el avance en cada uno de los frentes de trabajo mediante datos numéricos y gráficas, anotando el personal y equipo que han intervenido, el importe de la obra ejecutada y señalando en su caso, los motivos por los cuales existe retraso o adelanto en relación con el programa. Estas irregularidades pueden ser originadas por la cantidad o calidad de la maquinaria que se está utilizando y en general por cualquier recurso previsto para el cumplimiento del programa, ya sea por negligencia de la empresa o por otras causas como la falta de suministro oportuno de datos y/o proyectos. Es conveniente que los informes contengan siempre el reporte fotográfico ilustrativo y los comentarios del supervisor que indudablemente serán valiosos para formarse un buen juicio de la situación que prevalece en la obra.

Así mismo, deberán reportarse las pruebas de laboratorio con objeto de llevar el control de calidad de los trabajos, especialmente en las etapas en las cuales se especifiquen características fundamentales del proyecto, como son: compactaciones y calidades de los materiales de terracerías, base y carpeta asfáltica, entre otras.

En esta etapa de la obra es importante elaborar el marco de referencia que servirá de base para el control; éste marco de referencia consistirá en el programa de erogaciones o producción y en el programa de suministros; en éste último es conveniente destacar las fechas en que se deben establecer los pedidos y pagar los anticipos para la adquisición de materiales y/o equipos.

No menos importante es el elaborar con todo detalle el programa de personal ya que es frecuente que en la región geográfica donde se localizan los trabajos no se encuentre mano de obra calificada, lo que obliga a buscarla en otro lugar con la debida anticipación.

CONTROL DE AVANCE FISICO.-

Este tipo de control se confunde con el control de programas, la diferencia consiste en que en este caso, no sólo se observan los aspectos detallados de la obra, sino los aspectos externos que pueden influir negativa o positivamente en el desarrollo de los trabajos, por

ejemplo, las lluvias; éste es un factor que influye en forma determinante en el rendimiento de la maquinaria, otro factor es el de la temperatura y el grado de humedad del ambiente que en muchas ocasiones impide que se continúe con un procedimiento constructivo, como lo representan las temperaturas extremadamente frías durante la aplicación de asfaltos, el aspecto de la neblina para los levantamientos topográficos, etc., en estos casos, lo que se tiene que hacer es llevar una estadística (gráfica de lluvias, por ejemplo) para considerarse en posibles reclamaciones de la contratista, para alguna reprogramación de los trabajos y otra para tomar decisiones respecto al cambio o modificación de los procedimientos constructivos según sea el caso.

Otros aspectos que no se deben dejar de lado, son el socioeconómico y el sociopolítico de la región, ya que aunque no son de carácter técnico, en ocasiones influyen sobre todo en el personal obrero, es por eso que se debe estar muy pendiente de estos aspectos para prevenir y resolver los efectos negativos que pudieran tener en el desarrollo de la obra.



Foto No.9.- Obra en proceso.

Para el control del avance, físico el marco de referencia son los rendimientos tanto de materiales como de mano de obra y/o maquinaria y equipo, que se expresaron en los precios unitarios de los conceptos.

CONTROL DE PROGRAMAS.-

Esta es la actividad clásica de la supervisión y es el tema que con mayor frecuencia se discute en las reuniones de obra, tanto que en ocasiones se vuelve reiterativo y poco productivo para efectos del avance de obra.

El aspecto fundamental que se debe observar en este control son los rendimientos reales con relación a las normas y especificaciones, ya que como anteriormente se dijo, la base para elaborar los programas fueron los rendimientos teóricos; es aquí donde la estadística toma su real importancia debido a que se debe llevar un registro diario de avance para que en el caso de que cumpliéndose la fuerza de trabajo estipulada en los programas respectivos no se tengan los resultados esperados, entonces se deben revisar los procedimientos de construcción para recuperar, en su caso, el tiempo perdido sobre todo en actividades que se consideren críticas.

En la práctica existen una gran cantidad de problemas derivados de que en ocasiones no se cuenta con la maquinaria y/o el equipo óptimo estipulado en las especificaciones de obra para realizar el trabajo, de esta manera se debe estar al pendiente de analizar los procedimientos constructivos reales para corregir los atrasos por esta causa.

Es importante señalar que la decisión de incrementar la fuerza de trabajo o cambiar o modificar los procedimientos de construcción, se debe analizar con detenimiento, no debe ser una determinación del supervisor sin fundamento, porque en la mayoría de los casos esto provoca sobrecostos, además de contradicciones entre el supervisor y la contratista.

CONTROL DE PRESUPUESTO.-

Este control está muy ligado al anterior, pero éste tiene la característica de que influye en los aspectos de sanciones, ajuste de costos y en ocasiones hasta en rescisión de contrato. De ahí su importancia, entonces es conveniente implantar un sistema que permita, sin afectar intereses, calcular en forma práctica el avance llámese diario, semanal o mensual, aclarando que lo que se medirá es el avance físico no lo que se ha ido estimando o sea que en este caso se debe llevar el registro de la obra ejecutada estimada y la obra ejecutada no estimada; la base de este registro deben ser los generadores de obra conciliados, los cuales deben incluir la fecha de ejecución del concepto de que se trate.

Derivado de este control continuamente se debe de actualizar el presupuesto tomando en cuenta las condiciones reales durante el desarrollo de la obra.

CONTROL FINANCIERO.-

Es semejante al control de estimaciones que se mencionó en el capítulo anterior, toda vez que éste depende básicamente de las estimaciones que se vayan generando durante la ejecución de los trabajos; sin embargo aquí se deberá poner mucho cuidado por la relevancia que tiene el dar el seguimiento constante a el trámite de las estimaciones, ya que se tiene que llevar un registro de los importes tramitados, pagados y saber en qué instancia se encuentran los pendientes de pago a la contratista. No se debe olvidar el ir comparando los importes

ejecutados con respecto de los programados, con el fin de poder detectar oportunamente las posibles desviaciones del avance financiero real con respecto del programado.

En función del control del avance físico y de las estimaciones pagadas, la supervisión deberá llevar el control del avance financiero, formulando y proponiendo a la dependencia para su conocimiento, aprobación y gestiones del caso, los programas de inversión así como las adiciones o cambios que se puedan requerir, derivados de las modificaciones al proyecto, trabajos extraordinarios y complementarios que ordene la dependencia, o de las variaciones en los costos.

Se debe establecer y mantener actualizado el sistema de control de presupuesto con conceptos y cantidades de obra, tanto de proyecto como adicionales y con todos aquellos elementos que incidan en el presupuesto original de la obra; este control permitirá en todo momento establecer con oportunidad el estado financiero de la obra, recomendándose que ello se tenga mediante sistema computarizado.

Si como resultado del análisis que la supervisora haga sobre el avance financiero, se determine la necesidad de recursos adicionales a los contemplados originalmente, deberá notificarse oportunamente a la dependencia, anexando los antecedentes necesarios y precisando las cantidades adicionales y los conceptos que las ocasionan.

Cuando la cantidad asignada según contrato para los trabajos a cargo de la contratista esté por agotarse, solicitará la supervisión a la dependencia las instrucciones que definan la continuación con una inversión adicional o la manera de terminar o suspender los trabajos y la recepción parcial de ellos. Será responsabilidad del contratista excederse en las asignaciones autorizadas.

A manera de resumen, de los controles de avance físico y financiero, la supervisión deberá presentar los avances del período de que se trate, elaborando gráficas de apoyo donde se presenten los avances acumulados.

La dependencia Junta de Caminos del Estado de México tiene por norma interna la elaboración y presentación de informes semanales de avance físico-financiero para cada obra de construcción que se realiza. Dichos informes se consideran prácticos ya que dan una idea clara del estado de los trabajos en forma general y a su vez pueden manejarse tanto en las reuniones de obra, como a niveles jerárquicos superiores.

A continuación se presenta un ejemplo de este informe.

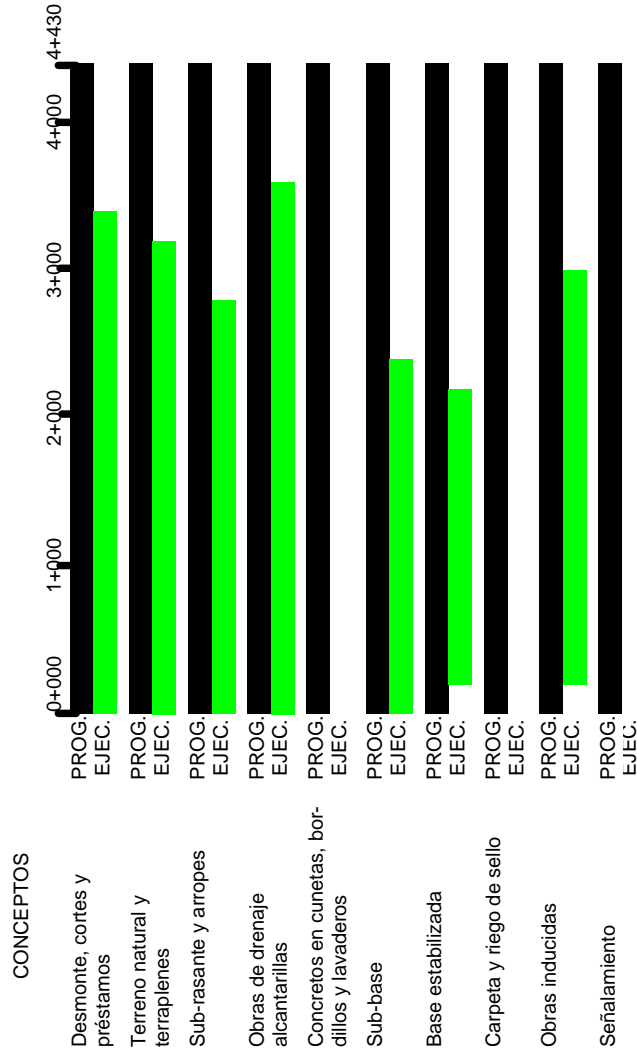


OBRA: CONSTRUCCION DE LIBRAMIENTO VALLE DE BRAVO (PASEO VALLE DE BRAVO)

CONTRATISTA: CONSTRUCTORA C&L 2001, SA. DE CV.
 No. DE CONTRATO: SCEM-JC-03-PIE-175-C.
 IMPORTE CONTRATADO: \$31' 026, 147.46.

GRAFICA DE AVANCE SEMANAL

TRAMO DE EJECUCION



IMPORTE ESTIMADO EN LA SEMANA	\$ 225, 343.27
ESTIMADO ACUMULADO	\$ 13' 571, 856.44
IMPORTE DE OBRA EJECUTADA	\$ 14' 265, 822.60
IMPORTE POR ESTIMAR	\$ 693, 966.16

SEMANA DEL AL DE:

VOL. PROGRAMADO	% PONDERADO	AV. SEMANAL (VOL)	AV. EN % SEMANAL	% DE AV. ACUM.
72, 616 M3	7,427	2,050,00	0,210	5,772
64, 158 M3	29,873	6,930,00	3,230	21,508
12, 294 M3	11,813	785,00	0,750	7,560
41 ML	1,121	11,00	0,300	0,919
293 M3	5,760			0,000
5, 807 M3	2,750	634,00	0,300	1,471
5, 807 M3	15,058	122,00	0,320	6,927
2, 198 M3	22,960			0,000
1 LOTE	2,798	0,07	0,200	1,819
4.43 KM	0,440			0,000
SUMAS	100,00		5,31	45,98

AVANCE FISICO	45,98%
AVANCE FINANCIERO	43,74%

ELABORO (SUPERVISOR)

REVISO (RESIDENTE DE LA OBRA)

Como se puede observar en el reporte, el catálogo de conceptos (presupuesto) se agrupa en los principales rubros o etapas que integran la obra, dándole a cada uno de ellos el importe que le corresponde y el porcentaje que éste representa con respecto al total del importe contratado (% ponderado) y la suma de los ponderados será el 100%.

El avance físico semanal se indicará siempre con la cantidad de obra ejecutada para cada concepto trabajado en ese período, se dividirá entre el volumen programado y al multiplicarlo por el ponderado resulta el avance semanal en porciento, cuya suma de ésta columna nos representa el total que se ejecutó en la semana con respecto al contrato. La suma de la columna del % de avance acumulado será el avance total de la obra ejecutada hasta la fecha de elaboración del reporte.

III.- EVALUACION Y RECEPCION DE LA OBRA

Este capítulo se refiere a las actividades posteriores a la ejecución de los trabajos en sí y es aquí donde la supervisión deberá estar muy atenta para revisar a detalle tanto los aspectos físicos, como documentales de la obra, ya que de ello se desprenderá el informe final del motivo del contrato.

III.1.- FINIQUITO.-

El reglamento del Libro Duodécimo del Código Administrativo del Estado de México, relativo a la Obra Pública, en su Artículo 234 dice: “Para dar por terminados, parcial o totalmente, los derechos y obligaciones asumidos por las partes en un contrato de obras o servicios, el contratante deberá elaborar el finiquito correspondiente, anexando el acta de recepción física de los trabajos.

Elaborado este finiquito, el contratante dará por terminado el contrato, quedando subsistentes las acciones que se deriven del finiquito y la garantía de defectos y vicios ocultos señalada en el libro en el capítulo quinto de la Ejecución. Después de su formalización, el contratista no podrá presentar reclamación alguna de pago”.

Por lo anterior, y como definición del término “finiquito”, éste sirve para precisar los pagos finales procedentes al concluir una obra, mismos que conjuntamente la supervisión con el contratista determinarán.

El documento donde conste el finiquito de los trabajos formará parte del contrato y deberá contener como mínimo lo siguiente:

- Lugar, fecha y hora en que se realice.
- Nombre y firma del residente de obra y, en su caso, del supervisor de los trabajos, por parte de la dependencia; y por parte de la contratista, el superintendente de construcción.
- Descripción de los trabajos y de los datos que se consideren relevantes del contrato.
- Importe contractual y ejercido del contrato, que deberá incluir los volúmenes ejecutados de acuerdo al contrato y a los convenios celebrados.
- Período de ejecución de los trabajos, precisando las fechas de inicio y terminación del contrato y el plazo en que se ejecutaron, incluyendo los convenios, en su caso.
- Relación de estimaciones, indicando cómo fueron ejecutados los conceptos de trabajo en cada una de ellas, debiendo describir cada uno de los créditos a favor y en contra de cada una de las partes, señalando los conceptos generales que les dieron origen y su saldo resultante, así como la fecha y lugar en que serán liquidados.
- Datos de la estimación final.

Si en el finiquito existen saldos a favor del contratista, el contratante deberá liquidarlos en un plazo de treinta días naturales. Si existen saldos a favor del contratante, el importe se deducirá de las cantidades pendientes de pagar por trabajos ejecutados; y si estos no fueran suficientes, deberá exigirse su reintegro o se harán efectivas las garantías vigentes (Art. 237 del Reglamento del Libro Décimo Segundo del Código Administrativo del Estado de México).

Para que resulte más fácil la elaboración del finiquito de una obra, nos debemos apoyar en un cuadro de control de obra ejecutada y estimaciones generadas, similar al que se indica:

III.2.- GARANTIAS DE CUMPLIMIENTO Y BUENA CALIDAD

Son documentos que el contratista está obligado a entregar a la dependencia ejecutora de la obra, mismos que deberán ser expedidos por una empresa afianzadora en la forma, términos y procedimientos previstos por “El manual de procedimientos para la operación de fianzas en la administración pública del Estado”. Estos procedimientos establecen los requisitos de la fianza global para las siguientes obligaciones:

- a).- Fianza para los anticipos.
- b).- Fianza de cumplimiento de contrato.
- c).- Fianza de buena calidad de los trabajos.

FIANZA PARA LOS ANTICIPOS.-

Será a favor de la dependencia contratante, por la totalidad de la cantidad otorgada como anticipo, tanto para el inicio de los trabajos objeto del contrato, como para la compra de equipos y materiales de instalación permanente de acuerdo con el clausulado pactado, Esta fianza deberá ser presentada previamente a la entrega de los anticipos dentro de los quince días naturales contados a partir de que el contratista reciba copia del acta de fallo de adjudicación. La garantía subsistirá hasta la total amortización de los anticipos concedidos.

FIANZA DE CUMPLIMIENTO.-

Esta fianza será a favor de la dependencia, se constituirá por el porcentaje que se indique en el contrato (normalmente es el 10 %) del monto de la obra, cuando ésta se ejerza dentro del mismo ejercicio presupuestal. Cuando la ejecución de los trabajos rebase un ejercicio presupuestal, la fianza deberá garantizar el 10 % del monto del primer ejercicio, y en los ejercicios subsecuentes la fianza deberá ajustarse en relación al monto autorizado para los trabajos en el ejercicio de que se trate, y así sucesivamente, hasta completar el 10 % del importe total del contrato, en su caso.

La fianza deberá ser presentada dentro de los quince días hábiles contados a partir de la firma del contrato y, según el caso, las subsecuentes dentro de los quince días hábiles siguientes, contados a partir de la fecha en que la dependencia comunique por escrito al interesado el importe de la autorización presupuestal respectiva. Esta garantía subsistirá hasta la terminación de los trabajos y una vez que se realice la entrega-recepción de la obra, siendo necesario que a ésta la substituya por la garantía por los posibles defectos y/o vicios ocultos; la dependencia notificará a la institución afianzadora para su cancelación cuando ésta sea procedente.

En caso de autorizarse el diferimiento o reprogramación del programa de obra original, la empresa contratista deberá presentar en el plazo fijado en el contrato, un endoso de póliza que indique la conformidad de la afianzadora para garantizar sus obligaciones en término del nuevo plazo autorizado.

FIANZA DE BUENA CALIDAD.-

Es la fianza que garantiza que los trabajos se realizaron en todo momento con la calidad que nos dictan las normas y especificaciones que rigen el contrato. Es común que ésta garantía se presente en el momento de efectuar el acto de entrega-recepción de la obra y a partir de ésta fecha tendrá una vigencia de un año, siempre y cuando el acta no se haya firmado condicionada y que durante los doce meses no haya surgido alguna responsabilidad a cargo del contratista.

Cuando surgieran defectos o vicios ocultos en los trabajos dentro del plazo que cubre la garantía, la dependencia y/o supervisión deberá comunicarlo por escrito a la contratista para que ésta efectúe las reposiciones o correcciones correspondientes dentro de un plazo máximo de treinta días naturales. Transcurrido éste período sin que las correcciones o reposiciones se realicen, en su caso, la dependencia podrá hacer efectiva la garantía, debiéndose levantar previamente el acta circunstanciada correspondiente. Si la reparación requiere de un plazo mayor, las partes podrán acordarlo, debiendo continuar vigente la garantía.

La dependencia contratante podrá elegir el tipo de garantía que más se ajuste a sus necesidades y le permita tener la mayor certeza de que las obligaciones del contratista estén debidamente respaldadas, debiendo considerar en todos los casos las características, magnitud y complejidad de los trabajos a realizar; no olvidar que ello deberá quedar claramente establecido en el contrato de obra respectivo (normalmente se piden las garantías a través de fianzas).

Las pólizas de garantía deberán prever como mínimo las siguientes declaraciones:

- a).- Que la fianza se otorgará atendiendo a todas las estipulaciones contenidas en el contrato.
- b).- Que para liberar la fianza, será requisito indispensable la manifestación escrita de la dependencia contratante.
- c).- Que la fianza estará vigente durante la substanciación de todos los recursos legales o juicios que se interpongan y hasta que se dicte la resolución definitiva por la autoridad competente.
- d).- Que la afianzadora acepta expresamente someterse a los procedimientos de ejecución previstos en la Ley Federal de Instituciones de las Fianzas para la efectividad de las fianzas.

Cuando se requiera hacer efectiva alguna fianza, la dependencia ejecutora de la obra deberá remitir a la Secretaría de Finanzas del Gobierno del Estado, la solicitud donde se precise la información necesaria para identificar la obligación que se garantiza, debiendo acompañar éste documento con todos los antecedentes que justifiquen el cobro, tales como: contrato de obra, pólizas, actas, requerimientos hacia la contratista, etc.

Cuando se realiza la obra, durante su proceso, tanto la contratista como la supervisión deberán prever los controles necesarios para que los trabajos se lleven a cabo siempre con la calidad especificada y en los tiempos autorizados; esto para evitar problemas posteriores

a su ejecución, tales como responsabilidades con los órganos de control interno, gubernamentales o federales; así como problemas de carácter fiscal o incluso penal que a nadie benefician.

III.3.- RECEPCION DE LA OBRA.-

Después de haber transitado por los procesos de selección de la contratista, la formalización del contrato de obra, de haber realizado la construcción con los controles de programa, de presupuesto, de calidad, etc., el acto de entrega-recepción de los trabajos en ocasiones se vuelve interminable por no haber definido en su momento las reglas aplicables para tal fin.

Para evitar contratiempos se deben definir los criterios y el personal que intervendrá en éste acto. Los criterios de recepción son básicos, en primer término se especificarán los planos con los que se va a revisar la obra terminada (planos definitivos), así como el modelo del acta para formalizar el acto.

PROCEDIMIENTO DE ENTREGA DE LA OBRA.-

Para iniciar el procedimiento de entrega-recepción de los trabajos, el contratista deberá informar a la supervisión y/o dependencia la terminación de los mismos mediante la bitácora y por escrito, anexando los documentos de soporte que incluye una relación de estimaciones o de gastos aprobados, monto ejercido y créditos a favor o en contra.

Si durante la verificación de los trabajos, la supervisión observa deficiencias, deberá ordenar al contratista que realice las reparaciones o correcciones conforme a lo establecido en el contrato.

En este caso, el plazo de verificación de los trabajos pactado en el contrato, se podrá ampliar por el período que acuerden las partes para la corrección de las deficiencias.

Con la conformidad previa de la dependencia, la supervisión preparará todo lo necesario e intervendrá en la entrega-recepción de los trabajos contratados, aportando los datos e información que deban constar en el acta correspondiente, ya sea que la recepción sea total o parcial, según lo indiquen la Ley de Obras Públicas y el contrato.

Una vez que la dependencia cuente con la información y los elementos necesarios, determinará la fecha, hora y lugar en que se llevará a cabo el evento, notificará por escrito, además de la supervisión y la contratista, las Secretarías del Ramo (de Comunicaciones en éste caso) y de Finanzas, a la Contraloría tanto interna como estatal y al representante del área responsable de la dependencia que operará y dará el mantenimiento correspondiente a la obra.

En la fecha señalada, la dependencia recibirá físicamente la obra y se levantará el acta correspondiente, que contendrá lo siguiente:

- 1.- Lugar, fecha y hora en que se levante.
- 2.- Nombre y firma del residente de obra y, en su caso, del supervisor de los trabajos y del representante de la contratista.
- 3.- Nombre y firma de los representantes de las Secretarías de Comunicaciones, de Finanzas, de la Contraloría y del área responsable de operar la obra pública que se recibe.
- 4.- Descripción de los trabajos motivo del acta.
- 5.- Importe contractual, incluyendo el de los convenios adicionales, en su caso.
- 6.- Período de ejecución de los trabajos, precisando las fechas de inicio y de terminación del contrato y el plazo en que realmente se ejecutaron, incluyendo los convenios.
- 7.- Relación de estimaciones pagadas y por pagar (podrá anexarse al acta).
- 8.- Declaración de las partes en que conste la entrega de los planos actualizados de la obra final, así como los manuales e instructivos de operación y mantenimiento y los certificados de garantía de calidad y de servicio de los equipos o bienes instalados (en autopistas por ejemplo).
- 9.- Constancia de que el archivo de documentos derivados de la realización de los trabajos fue entregado a la residencia de obra o a la supervisión por parte de la contratista.
- 10.- Números de oficios de autorización de la inversión.
- 11.- Número y fecha de la póliza de la fianza de garantía de buena calidad de la obra (se debe anexar la original).

A continuación se presenta un ejemplo de formato para el acta de entrega-recepción de obra pública de acuerdo con la normatividad aplicable en el Estado de México.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
PROGRAMA DE INVERSION ESTATAL
ACTA DE ENTREGA - RECEPCION DE OBRA

HOJA 1 DE 5

En la Localidad de _____, Municipio de _____, México, siendo las _____ horas del día _____ de _____ del año _____, se reunieron los representantes de la Dependencia Ejecutora, la Empresa Contratista, la Dependencia que operara la obra, la Secretaria de la Contraloria y de la Secretaria de Finanzas y Planeación que intervienen en la entrega recepción del proyecto denominado:

OBRA:

DATOS GENERALES

OFICIO(S) DE AUTORIZACION		INVERSION AUTORIZADA			
NUMERO	FECHA	TOTAL	ESTATAL	BENEFICIARIOS	FEDERAL
	TOTAL:				
MONTO CONTRATADO					
MONTO EJERCIDO					
NUMERO DE CONTRATO (S)		NOMBRE DEL CONTRATISTA		FECHA REAL	
				INICIO	
				TERMINACIÓN	
DEPENDENCIA EJECUTORA:		JUNTA DE CAMINOS DEL ESTADO DE MÉXICO			
DEPENDENCIA QUE OPERARA LA OBRA:		JUNTA DE CAMINOS DEL ESTADO DE MÉXICO			

ENTREGA .

LA CONTRATISTA Representado por: _____
 Cargo _____
 Firma _____

LA DEPENDENCIA EJECUTORA Nombre _____
 Cargo _____
 Firma _____

RECIBE :
 DEPENDENCIA QUE OPERARA LA OBRA Nombre _____
 Cargo _____
 Firma _____

POR LA COMUNIDAD Nombre _____
 Cargo _____
 Firma _____

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO

PROGRAMA DE INVERSION ESTATAL

ACTA DE ENTREGA - RECEPCION DE OBRA

HOJA 2 DE 5

POR LAS DEPENDENCIAS NORMATIVAS :

SECRETARIA DE LA CONTRALORIA

Nombre _____

Cargo _____

Firma _____

SECRETARIA DE FINANZAS Y PLANEACIÓN

Nombre _____

Cargo _____

Firma _____

Quienes asisten y sancionan como representantes autorizados de las Entidades que se mencionan en este acto mediante la suscripción del presente documento, y con el fin de verificar su terminación y cumplimiento de las especificaciones técnicas, la inversión autorizada y ejercida.

Una vez verificada la obra mediante el recorrido de inspección por las partes que intervienen, se concluye que la obra se encuentra totalmente terminada y funcionando de acuerdo con su finalidad y destino, según las especificaciones del proyecto y en condiciones de ser recibida por la unidad responsable de su operación, conserva -- ción y mantenimiento.

La Contratista acepta que no obstante la recepción formal de los trabajos queda obligada a responder por los defectos, vicios ocultos o de cualquier otra responsabilidad en que haya incurrido por lo que presentara una póliza de fianza expedida por una Institución afianzadora aceptable para el Gobierno del Estado de México " Por Buena Calidad de Obra " con vigencia de 12 Meses (Un año) a partir de la fecha de recepción de la obra por un monto igual al 10% (diez por ciento) del importe ejercido sin I.V.A.

(Los representantes de la Entidad responsable de la operación, conservación y mantenimiento; de las Secretarías de la Contraloría y de Finanzas y Planeación, podrán firmar esta acta en forma condicionada, indicando las razones que lo ameriten)

(Anexar hojas adicionales en caso necesario)

NOTA :

A la presente acta se deberán anexar los documentos complementarios necesarios como es el caso de copias de títulos de propiedad; carta de cesión de derechos sobre el terreno; documento de expropiación; -- observaciones sobre la calidad de la obra; ampliaciones previstas a la obra; convenio de operación de la obra; - contratos celebrados de la obra; y aquellos que se consideren convenientes.

Anexo No. 1.- Fianza de buena calidad

Anexo No. 2.- Relación de Estimaciones

Anexo No. 19.- Acta de entrega-recepción.

ANEXO No.1 DEL ACTA DE ENTREGA - RECEPCIÓN

No. DE CONTRATO : _____

OBRA : _____

CONTRATISTA : _____

IMPORTE DEL CONTRATO ORIGINAL : _____

ASIGNACIÓN INICIAL : _____

AMPLIACIONES : _____

ANTICIPO OTORGADO : _____

ANTICIPO AMORTIZADO : _____

IMPORTE TOTAL ESTIMADO : _____

ANTICIPO PENDIENTE POR AMORTIZAR : _____

GARANTIAS OTORGADAS PARA SU CANCELACIÓN

FIANZA No.	RIESGO	IMPORTE	DE FECHA	COMPAÑÍA AFIANZADORA
	ANTICIPO			
	CUMPLIMIENTO			

GARANTIAS QUE CONTINUARAN VIGENTES POR UN AÑO

GARANTIA DE BUENA CALIDAD DE LA OBRA

FIANZA No.	IMPORTE	DE FECHA	COMPAÑÍA AFIANZADORA
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Anexo No. 20.- Acta de entrega-recepción.

OBSERVACIONES : LA FIANZA DE BUENA CALIDAD ESTARA VIGENTE POR 12 MESES (UN AÑO) A PARTIR DE LA FECHA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA PARA RESPONDER DE LOS DEFECTOS QUE SE LLEGAREN A PRESENTAR EN LA OBRA DURANTE LA VIGENCIA DE ESTA FIANZA, LA CUAL SE CANCELARA AL TERMINO DE SU VIGENCIA, PREVIA SOLICITUD DE LA EMPRESA A LA JUNTA DE CAMINOS.

Anexo No. 21.- Acta de entrega-recepción.

Por último, la supervisión deberá implementar el expediente unitario de la obra (Libro Blanco), que será una o más carpetas con toda la información final relativa al desarrollo de los trabajos, desde su planeación hasta la conclusión de la misma. Este expediente debe integrarse con la documentación que a continuación se indica:

- Expediente técnico.
- Proyecto ejecutivo y procedimiento de construcción.
- Presupuesto base.
- Estudio de preinversión.
- Oficio de autorización de los recursos.
- Convocatorias/invitaciones.
- Bases de concurso.
- Acta de apertura de las propuestas.
- Dictamen de concurso.
- Propuesta ganadora.
- Resolución fundada.
- Acta de fallo/adjudicación.
- Oficios de adjudicación de contrato.
- Contrato de obra.
- Garantía de anticipo.
- Garantía de cumplimiento del contrato.
- Recibo de anticipo.
- Oficio de inicio por parte de la contratista.
- Oficio de inicio de la dependencia a otras instancias gubernamentales.
- Programa y gráfica de obra.
- Estimaciones.
- Números generadores.
- Reportes de laboratorio.
- Bitácora de obra.
- Minutas de juntas de obra.
- Correspondencia general de la obra.
- Reportes de avance.
- Reporte fotográfico.
- Solicitud, análisis y autorización de precios extraordinarios.
- Solicitud, análisis y autorización de volúmenes adicionales.
- Autorizaciones de pago.
- Oficio de resolución de ajuste de costos.
- Convenio para modificar el monto del contrato (en su caso).
- Convenio para modificar el plazo de ejecución (en su caso).
- Oficio de aviso de terminación de la obra por parte de la contratista.
- Oficio de terminación de obra de la dependencia a otras instancias gubernamentales.
- Oficio de invitación al acto de entrega-recepción.
- Acta de entrega-recepción.
- Planos actualizados.

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de este trabajo se han expuesto los elementos necesarios para que una obra de construcción de carreteras se encamine, desde la concepción del proyecto, hasta la conclusión de la misma, bajo la observancia de las normas que rigen la obra pública, tratándose de dar un enfoque práctico al tema de LA SUPERVISION DE OBRA, que es sin duda, uno de los elementos más relevantes para poder asegurarse de que el proyecto de que se trate, se materializará en el tiempo, costo y forma con que fue planeado.

Para que ello pueda tener ese efecto, a continuación se mencionan los aspectos que considero, en ningún momento se deben soslayar antes, durante y después de la ejecución de una obra:

1.- La supervisión es el órgano que debe coadyuvar, con toda su capacidad y experiencia, con las partes que intervienen directamente en el proceso de los trabajos, para que estos se realicen con los materiales, equipo, mano de obra y las técnicas, con la calidad adecuada y en los tiempos determinados.

2.- La supervisión no son las personas que únicamente vigilan al constructor, esperando que éste cometa errores para poder sancionarlo, **sino por el contrario, es un equipo que debe actuar de manera preventiva con el firme propósito de que las cosas se deben hacer una sola vez y con la calidad requerida**, ya que la experiencia nos ha enseñado que cuando un trabajo mal ejecutado, aunque se repare, no siempre satisface plenamente su función.

3.- La supervisión, conjuntamente con la contratista, deben implementar las estrategias a seguir, con toda ética profesional, y con un solo objetivo: **la obra**.

4.- Las partes que intervienen en el desarrollo de una obra, se deben conducir siempre con toda honestidad, manteniendo en todo momento un ambiente de cordialidad y llevando al día los controles tanto técnicos como administrativos requeridos, para poder dar cualquier informe cuando sea solicitado por la superioridad o bien por alguna instancia ajena autorizada.

De todo lo anteriormente expuesto, podemos concluir que si se trabaja con esta práctica, nuestro objetivo se podrá lograr, bajo uno de los principios básicos de la ingeniería:

“Las obras deben de ser estáticas, estéticas y funcionales”.

José Manuel Rivera Salazar.

BIBLIOGRAFIA

- ▶ Gobierno del Estado de México *Libro Duodécimo del Código Administrativo del Estado de México*, México, 2002.
- ▶ Gobierno del Estado de México *Reglamento del Libro Duodécimo del Código Administrativo del Estado de México*, México, 2002.
- ▶ Junta de Caminos del Estado de México, *Expediente Unitario de la Obra: Construcción del Libramiento Valle de Bravo (Paseo Valle de Bravo)*. México 2006.
- ▶ Secretaría de Comunicaciones y Transportes *Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras de la S. C. T.* México 1984-1986.
- ▶ Secretaría de Comunicaciones y Transportes. *Normas para Construcción e Instalaciones, Libro 3 parte 3.01 Carreteras y Aeropistas*, México 1995.
- ▶ Secretaría de Comunicaciones y Transportes. *Normativa para la Infraestructura del Transporte (Normativa S.C.T.) Libros: Proyecto, Construcción y Conservación; Tema: Carreteras*, México 2005.