



11  
291

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ASPECTOS TÉCNICOS Y JURÍDICOS EN LA  
CONSTRUCCIÓN URBANA**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**INGENIERO CIVIL**  
P R E S E N T A  
**GONZALO ALTAMIRANO HERES**



MEXICO, D. F.

1997

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA  
DIRECCION  
60-1-068/96

Señor  
GONZALO ALTAMIRANO HERES  
Presente.

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. ALBERTO CORIA ILIZALITURRI, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

"ASPECTOS TECNICOS Y JURIDICOS EN LA CONSTRUCCION URBANA"

- I. INTRODUCCION
- II. DESCRIPCION DEL PROYECTO "PAVIMENTACION EN EL D.F."
- III. CONTRATACION DE OBRA
- IV. LA OBRA PUBLICA
- IV. LICITACION DE OBRA PARA EL PROYECTO "PAVIMENTACION EN EL D.F."
- CONCLUSIONES

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cd. Universitaria, 11 de julio de 1996.  
EL DIRECTOR



ING. JOSÉ MANUEL COVARRUBIAS SOLÍS

JMCS/GMP\*jbr

### **DEDICATORIA**

- *A mis padres, que me han dado el ejemplo y apoyo incondicional necesario para poder alcanzar mis objetivos principales.*
- *A mis dos hermanas, que con sus ejemplos triunfadores me impulsaron a concluir esto.*
- *A mi Mariana, que sin su cariño, apoyo y comprensión no hubiera sido posible este trabajo. (Te adoro mujer)*

### **AGRADECIMIENTOS**

- *A Dios, por haberme permitido seguir con salud y vida para hacer realidad una de mis metas.*
- *Agradezco profundamente el apoyo incondicional que me brindò mi Director de Tesis, el Ing. Alberto Corta Lizaliturri, para la culminaci3n de este trabajo.*
- *A la Divisi3n de Ingenieria Civil, Topogr3fica y Geod3sica, en especial, al Jefe del Departamento, Ing. Alejandro Ponce Serrano por su ayuda.*

## **INDICE**

	<i>Pág</i>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	i
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: “Pavimentación en el D.F.”</b>	
1.1 Datos Generales del Proyecto	1
1.2 Estudios Previos	2
1.3 Control de Calidad	6
1.4 Planeación del Proyecto	24
1.5 Selección del Equipo	27
1.6 Métodos que se emplean	31
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>CONTRATACIÓN DE OBRA</b>	
II.1 Redacción Jurídica de los Contratos	49
II.2 Clasificación de los Contratos	54
II.3 Contratos a Precio Alzado, por Precios Unitarios y por Administración	60
II.4 Análisis y Propuestas de la Legislación Aplicable	69
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>LA OBRA PÚBLICA</b>	
III.1 Antecedentes de la Legislación para la Obra Pública	73
III.2 Legislación Vigente. Análisis e Interpretación	76
III.3 Tipos de Concurso	84
III.4 Modalidades de Contratación para la Obra Pública	91
III.5 Escalamiento de los Precios de Concurso	92
III.6 Supervisión de Obra Pública y Aspectos Legales	100
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>LICITACIÓN DE OBRA PARA EL PROYECTO: “ Pavimentación en el D.F.”</b>	
IV.1 Tipos de Contratación	110
IV.2 Órganos Fiscalizadores	112
<b>CONCLUSIONES</b>	113
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	115

## **INTRODUCCIÓN**

Uno de los aspectos importantes en el campo del desarrollo de la Ingeniería, además del técnico, lo constituye la cuestión legal, siendo esta parte complementaria en el ejercicio de las actividades profesionales, desempeñando un papel relevante en cualquiera de las etapas de la construcción.

El objetivo principal que se desea lograr con la elaboración y desarrollo del presente tema es, despertar el interés por conocer profundamente las leyes en que se fundamentan las responsabilidades y obligaciones del Ingeniero Civil - Arquitecto en el desempeño profesional, vislumbrando a su vez la necesidad de implantar asignaturas a nivel licenciatura y estudios profesionales en estas disciplinas, con el fin de unificar en un lenguaje congruente práctico a los especialistas de estas áreas. Para ello, a lo largo del trabajo se exponen aspectos tales como la redacción jurídica de los contratos, tipos de contratos, dificultades existentes en la legislación vigente, tipos de concurso, escalamiento de los precios de concurso, supervisión de obras públicas y aspectos legales de la misma, entre otros. También se contempla en este trabajo un ejemplo práctico de construcción urbana, como es el caso de la pavimentación en el Distrito Federal, donde se consideran los aspectos legales y técnicos a observar para la ejecución de la misma.

Es importante señalar que en México, los problemas políticos, culturales y económicos han provocado diversos deterioros en el funcionamiento de la construcción, las variaciones en los precios de los servicios y la devaluación de la moneda han traído consigo serios desajustes económicos en todo lo relacionado con la actividad constructiva. La legislación que nos rige actualmente no tiene un enfoque práctico y de fácil interpretación, abocado a la industria de la construcción, que conlleve a resultados más equitativos en la aplicación de nuestra actividad profesional. Esto conduce a pensar que la legislación vigente debe ser

estudiada a profundidad por especialistas en el área y modificada en los aspectos que lo demanden, acorde a las condiciones actuales del país.

Debido a que las acciones propias de la industria de la construcción son complejas, se requiere de un alto grado de especialidad e involucrar a un gran número de participantes y entidades diversas para su realización, por lo que es necesario el diseño específico y estricto de un marco de referencia técnico-legal y normativo que determine y deslinde responsabilidades, desde el inicio de su participación hasta la terminación de su ciclo por efecto de la misma (finiquito) para todos y cada uno de los directamente involucrados y sujetos a tan profunda interrelación.

Cabe destacar, por último, que las diversas ramas de la industria de la construcción aumentan continuamente su experiencia y capacidad por medio del aprendizaje derivado de sus errores; sin embargo, se podrían evitar muchos de ellos si cada uno de los ingenieros asimilaran los errores cometidos por los demás. Una equivocación u omisión de especificaciones, así como la falta de supervisión adecuada y de ética profesional, conduce siempre a una falla, por lo que es muy importante mantener un control o vigilancia estricto por parte de una supervisión en el transcurso de las diferentes etapas de un programa de construcción para evitar cualquier mal comportamiento o alteración en el desarrollo del mismo.



## **CAPITULO I**

### **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: "Pavimentación en el D.F."**

## **1.1.- Datos Generales del Proyecto**

Un proyecto de pavimentación, como todo proyecto profesional, comenzará con una **introducción**, que contendrá a grandes rasgos el porqué y para qué se desea realizar dicho proyecto.

A continuación se definirá el **tipo de vialidad que se utilizará**. Esta contendrá el número de carriles y la distribución que llevarán. Analizando la distribución de los carriles, las soluciones con las calles que llegarán a cruzar y las velocidades que se manejarán, se podrá clasificar la vía. Por ejemplo: Una vía de alta velocidad con acceso controlado.

Se medirá la **importancia del proyecto**, no solo desde el punto de vista vial, sino también del social, buscando siempre un impacto ambiental favorable a la zona, tratando de evitar los congestionamientos que ahí se generan.

Un aspecto no menos importante a considerar con la implementación de esta vialidad es el de mejorar la comunicación entre dos o más sectores de la ciudad.

Es importante señalar la **zona del proyecto**, la distancia que abarcará, los lugares por donde pasará, etc.. Para esto es necesario es necesario mostrarla a manera de croquis, en algún plano o una herramienta similar.

**Los alcances:** De acuerdo a la problemática que presente, el lugar, se deberá concluir en la etapa o etapas que se necesitarán para poder realizar el proyecto.

## **I.2.- Estudios previos**

Para poder obtener una ruta que funcione adecuadamente según las necesidades de la zona, es necesario llevar a cabo una buena elección de ruta. Una vez realizada la elección correspondiente, se procederá a hacer el Anteproyecto y luego, los aforos.

### **I.2.1.- Elección de ruta**

La elección de ruta abarca una amplia zona entre los puntos que se requiere comunicar. En esta, intervienen ingenieros especialistas en proyecto, planeación y geólogos. Se hace un exhaustivo acopio de datos de la región, que pueden ser mapas con curvas a nivel, de clima, geológicos, planos fotogramétricos, fotografías aéreas, etc. Todo este material es analizado por los especialistas, quienes proponen varias alternativas, que se recorren primero con vuelos altos en avionetas.

### **I.2.2.- Anteproyecto**

Se realizan los estudios de anteproyecto, que consisten en conocer con detalle la topografía, en un ancho de 100 metros aproximadamente a cada lado de la línea aceptada como probable en la primera etapa.

Estos estudios, dependiendo de la vegetación existente, de la claridad atmosférica, del tipo de topografía y de la accesibilidad, se realizan por el medio tradicional de brigadas terrestres o por medios fotogramétricos electrónicos. Los ingenieros geólogos realizan inspecciones a diferentes puntos de control para verificar y afirmar la fotointerpretación realizada y estudiar con detalle algunos fenómenos que consideran de importancia.

En esta etapa también intervienen ingenieros hidrólogos que detallan las características de drenaje y de hidrología a lo largo de la ruta, siendo importante que obtengan los datos de precipitación pluvial.

También inician sus estudios los especialistas en Mecánica de suelo, quienes se encargan de realizar estudios generales para familiarizarse con la zona que atraviesa el camino.

Para proyectos de Pavimentación en la fase de Anteproyecto, luego de haber realizado todas las cosas mencionadas con anterioridad, se llevan a cabo diversos estudios para conocer más la zona. Estos son los siguientes:

*Análisis general de circulación. Intercomunicación de zonas.*

Al tener la elección de ruta, es necesario hacer un estudio amplio de la urbanización de la región, analizando las zonas colindantes al proyecto.

Con la construcción de esta nueva vía se debe tener en cuenta que según la distancia que contemplará esta vía, se analizan todas las arterias que intervendrán en ella y así se podrá tener un estudio amplio sobre la intercomunicación de zonas.

*Efectos esperados por las obras.*

Indudablemente, la nueva obra vial dará otra configuración al tránsito de vehículos, tanto desde el punto de vista de su distribución, como en lo tocante a los volúmenes totales que podrán llegarse a manejar.

Aunque resulta difícil de cuantificar por el momento, es indudable que, por un lado la *continuidad*, y por el otro, el *incremento de la capacidad vial* que proporcionarán las

obras, atraerá tránsito de los corredores próximos o aledaños. Este fenómeno no ocurrirá intempestivamente ni desde el principio de su funcionamiento. Será necesario que transcurra cierto tiempo y quizás, que la nueva facilidad vial esté completa.

***Reasignación del tránsito.***

A pesar de las dificultades que ello entrañe, se hace necesario plantear el esquema de movimientos al que se apegaría el tránsito al ponerse en operación el tramo. Este proceso implicará establecer toda una serie de hipótesis y postulados que permitirán arribar a una eventual solución, si no la más precisa, sí la de mejor aproximación.

Para poder entender mejor este aspecto cabe mencionar los siguientes conceptos:

***Tránsito diario promedio anual (TDPA):*** Es el número total de vehículos que transitan por una carretera en ambos sentidos durante un año, dividido entre 365 días.

Para conocer el TDPA de un camino que se va a construir, la situación se complica, pues todavía no hay tránsito sobre él, por lo que se recurre a estimarlo en base a lo que se llama tránsito inducido y tránsito generado.

El ***tránsito inducido*** es aquel que en la actualidad está utilizando otros caminos, pero que al construirse el nuevo hará uso de él para llegar al mismo destino. Es decir, es el tránsito que ahora hace un rodeo, pero que al abrirse el nuevo camino lo utilizará por ser más directo o por darle mayores facilidades para llegar al sitio deseado.

Para conocer con bastante aproximación el tránsito inducido se realizan estudios de origen y destino en los caminos que actualmente están en operación, en los que se hacen entrevistas, tanto a los operadores de los vehículos como a los pasajeros.

El *tránsito generado* es aquel que, debido al desarrollo propio de la zona de influencia del nuevo camino, para conocerlo, se hace una cuantificación de los productos que se generarán, tanto agrícolas como ganaderos, industriales, etc. y se calcula el número de vehículos que serán necesarios para su movimiento y además, se estudia el número de vehículos que se necesitarán para actividades comerciales, turísticas, etc.

### **I.2.3.- Aforos**

Un **Aforo** es la operación que consiste en contar de forma directa el tránsito diario promedio anual.

Previo a la realización de los aforos se efectúa una visita con el fin de observar las características generales de la zona y su entorno. En gabinete se procede a ubicar los puntos idóneos para realizar las observaciones. Los puntos seleccionados para las observaciones se muestran en tablas y se ilustran en un croquis.

### **1.3. Control de Calidad**

#### **Controles en la Producción**

La meta principal de una industria, incluyendo a la de la construcción, es elaborar productos que cumplan con la finalidad para la que fueron proyectados, al menor costo posible. En el costo se debe tomar en cuenta lo que corresponde a la elaboración, operación y mantenimiento que requiere el bien producido.

Para asegurar la finalidad de las industrias, se requiere de controles, como lo son: el de calidad, de avance y costos. Estos controles deben estar muy bien coordinados unos con otros para llegar a la meta requerida. (Fig. 1.3.1)

Controlar es medir lo logrado en relación a un plan o norma prefijado y corregir las desviaciones observadas para asegurar las metas de la producción; es decir, que controlar implica:

- Fijar un plan o meta
- Diseñar un sistema de mediciones
- Detectar desviaciones
- Establecer los medios para corregir las desviaciones

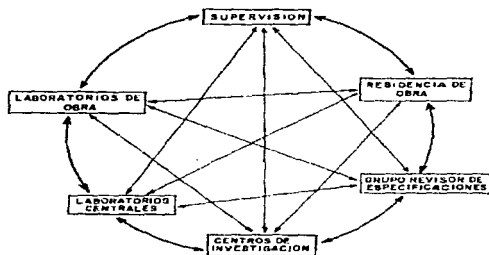
De esta manera se controlará el tiempo en base a los programas de producción o construcción, la calidad de acuerdo al proyecto y las normas o especificaciones, así como el costo, comparando los gastos con los presupuestos.

El proceso de elaboración de un producto está formado por cadenas de actividades y el control debe detectar si en algunas o varias de ellas se ha tenido alguna anomalía o desviación que se deba corregir. Si se detecta una desviación, el encargado de control de calidad debe informar de ella al jefe de producción, con el fin de que se adopten las medidas necesarias para la correlación las cuales pueden realizarse antes, durante o después del evento de que se trate (Fig. 1.3.2). Para esto, la información al ejecutivo que debe ordenar la corrección debe ser oportuna y comprensible.

Por ejemplo, si al estar construyendo una capa de base, el laboratorio encuentra que los espesores compactos son menores en 3 cm a los del proyecto, pudiera ordenarse por el encargado de la obra que se levantaran los tramos que tienen esa anomalía y se agregará el volumen necesario para cumplir con el proyecto; pero también pudiera ordenarse que desde ese momento se corrigiera la anomalía en los tramos subsecuentes y que lo anterior se corrigiera aumentando el espesor de la carpeta en lo necesario; por último, se puede tomar la decisión de seguir igual y corregir todo el proyecto con espesor de la carpeta.

Lo más conveniente es evitar que se presenten desviaciones, para lo cual es necesario tomar medidas preventivas presentando tanto el proyecto como los procedimientos de elaboración, en forma clara, cuidando que la materia prima sea de la calidad necesaria, que los trabajadores hayan tenido la instrucción conveniente, adquirido conciencia de la importancia de la calidad y de que su trabajo redundará en obtener un producto que beneficiará a la empresa y a ellos mismos.





*Fig 1.3.1 Esquema que muestra los elementos del Control de Calidad que deben estar perfectamente coordinados, para que sean efectivos*

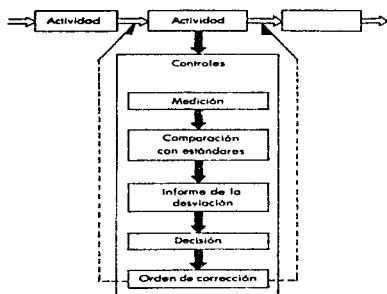


Fig. 1.3.2. Cadena de actividades y secuela del control de calidad para corregir desviaciones en la producción.

### **Control de la Calidad**

Para que un producto sea elaborado en forma correcta, es necesario que sus características geométricas y la calidad de los materiales estén de acuerdo con los planos y las normas correspondientes

Se puede definir el *control de calidad* como: el conjunto sistemático de esfuerzos, principios, prácticas y tecnología de una organización de producción o industria, para asegurar, mantener o superar la calidad de un producto al menor costo posible.

La palabra calidad quiere decir "lo mejor para el consumidor o el usuario", dentro de ciertas condiciones; estas condiciones son: el costo inicial del producto y/o servicio que proporcione, incluyendo los problemas de operación o uso del mismo. Es decir, la calidad no es lo mejor, sino lo más conveniente.

El control de calidad es una herramienta de los ejecutivos y considera cuatro aspectos:

- Establecimiento de normas de calidad
- Estimación de la concordancia con las normas
- Información oportuna y clara
- Acción cuando no se coincide con las normas

La responsabilidad de la calidad recae tanto en el productor como en el usuario o consumidor.

El industrial es responsable de obtener los productos, por lo que debe tener elementos para realizar su control durante la elaboración y junto con él también tiene responsabilidad todo el

personal que interviene, como son: los jefes de departamento de producción u obra, los operarios, obreros, etc.

El usuario o consumidor también tiene responsabilidad del control de calidad si acepta un producto elaborado sin exigir lo que él solicitó a la empresa productora o constructora. Dependiendo de la magnitud y costo del producto, será el grado de control que pueda tener. Si se trata de un edificio de varios pisos, el contratante podría auxiliarse de un laboratorio particular, para verificar la calidad que le están entregando ; el productor, al observar la reacción del público tendrá que mejorar la calidad de su producción.

En el caso de las *obras públicas*, la parte de responsabilidad del consumidor o contratante recae en las autoridades públicas, por lo que estas deben contar con un buen sistema de control de calidad para no defraudar a la ciudadanía que puso su confianza en ellos. En este caso se debe anteponer la ética profesional a los intereses particulares.

La intensidad del control de calidad depende del conocimiento que tengan las personas, principalmente los ejecutivos sobre su utilidad; de las necesidades y magnitud de la obra o producción y de la disponibilidad de elementos y de organización que se tenga. Estos dos últimos conceptos deben aumentar o mejorarse si es que así lo requiere la obra; es decir, si al iniciarse una producción o una obra ingenieril no se cuenta con los elementos (humanos y equipo), ni con la organización necesarios, se deberá cuanto antes adquirir lo que se requiera, así como dar la organización adecuada para que se tenga un buen control de calidad.

Las *actividades del control de calidad* son:

- **Preventivas:** La realización de investigaciones y la elaboración de especificaciones y proyectos realistas.

- **Control de proceso**, durante el cual se debe exigir el cumplimiento a las especificaciones y proyecto, en las etapas intermedias de producción o construcción.
- **Verificación del producto u obra a su terminación** en que se debe cumplir la meta propuesta y, de acuerdo con lo alcanzado, se realizarán los pagos y ajustes correspondientes; asimismo, se debe observar el comportamiento que se tenga durante la operación o uso del producto elaborado.
- **Motivación**: El control de calidad debe motivar en forma adecuada al personal, desde los ejecutivos hasta los operarios para alcanzar la meta propuesta.
- El control de calidad debe realizar la **retroalimentación**, para que las experiencias que se hayan tenido durante la construcción o elaboración, se tomen en cuenta para modificar total o parcialmente las especificaciones y los proyectos.

Para realizar su cometido, el control de calidad cuenta con diferentes herramientas, como son las especificaciones y los proyectos; los procedimientos de prueba y aparatos de medición; la estadística y los sistemas de información y procesamiento de datos.

### **Control de Calidad en las Vías Terrestres**

Para la construcción de las vías terrestres, se tiene necesidad de llevar a cabo los diferentes controles, a fin de que se obtengan las obras de la calidad necesaria en el tiempo programado y con los costos presupuestados. Sin embargo, los ingenieros se aplican en general a controlar el programa y los costos y en muchas ocasiones se deja a un lado al control de calidad. Se tiene la idea de que este control debe estar a cargo de los laboratorios; sin embargo, estos son sólo auxiliares para el control de los materiales y de los procedimientos de construcción y los ingenieros de obra deben revisar y atender sus recomendaciones y en aquellos casos en que haya discrepancia se deben aclarar los puntos de vista en beneficio de las obras; pero además, dentro del control de calidad se incluyen otras actividades como la

verificación de la geometría, tanto horizontal como vertical, la ubicación y construcción de las obras de drenaje, etc. Se debe insistir en que al contratarse una obra, se convienen los precios de sus diferentes elementos y que su cálculo se basó en la calidad requerida por las especificaciones y el proyecto, por lo que al supervisar una obra en forma efectiva, se debe exigir el cumplimiento de las condiciones aceptadas en el contrato.

El control de calidad de caminos, aeropuertos y ferrocarriles, interviene en todas las etapas de la obra, es decir, desde su proyecto y construcción hasta la operación y mantenimiento

En la etapa de proyecto se deben hacer los estudios necesarios para saber con qué materiales se cuenta e indicar los tratamientos a los que deben estar sujetos para poder utilizarse en las diferentes partes de la estructura. Cuando la obra está en construcción se debe verificar que los materiales que lleguen a los diferentes frentes sean los adecuados, que se tengan los tratamientos y que se utilicen los procedimientos de construcción marcados en los proyectos. Se deberá revisar la geometría horizontal, transversal y vertical, así como los espesores y posición de las capas. Cuando se presentan desviaciones se deberá informar de inmediato al ingeniero de obra para que se corrijan.

En la conservación de las obras, el control de calidad interviene verificando el comportamiento que se vaya teniendo y recomendando las acciones que se deben desarrollar para que se tenga un funcionamiento adecuado, así como verificar la calidad de los materiales que se usen.

En la intervención del control de calidad se van teniendo diversas experiencias que deberán ser registradas e informadas en forma adecuada a las comisiones de especificaciones, para que estas sean modificadas, en ocasiones para hacerlas más rígidas y en otras para hacerlas más flexibles. Lo anterior es lo que se denomina retroalimentación.

Por lo expuesto, es necesario contar con una planeación adecuada del control de calidad que se requiere por obra o conjunto de obras, lo que se hace con base en los siguientes factores:

- ⇒ ¿Qué se desea? o ¿Qué se requiere?
- ⇒ ¿Cómo pueden ordenarse y programarse las actividades que conduzcan a la meta?
- ⇒ ¿Cómo determinar que se ha alcanzado esta meta?

En rigor, se necesita un sistema de acción susceptible a ser retroalimentado de manera que los requerimientos estén continuamente interaccionados con los logros parciales y finales de la obra.

Los dos primeros factores mencionados tienen que ver con la esencia del proyecto y la contratación. Al formular la filosofía del proyecto, el ingeniero debe entender que la construcción no debe clasificarse simplemente como buena o mala, aceptable o inaceptable. Habrá una gama de condiciones a partir de las óptimas y deberán considerarse posibilidades de variación dentro del propio diseño, en relación a calidad de materiales y a técnicas constructivas, así como tolerancias en casi todas las actividades, las cuales deben estar indicadas con claridad en los documentos de contratación. Sólo dentro de este sistema flexible podrán definirse de un modo realista las aspiraciones y requerimientos del ingeniero. El tercer factor exige un sistema de inspección, muestreo de materiales y pruebas, que permita analizar las condiciones de la construcción, así como las tendencias y oscilaciones de los trabajos. Este sistema debe estar dirigido a los aspectos fundamentales de la obra y no a los accesorios; además, la interpretación debe ser clara y poco controversial.

### **Especificaciones**

En la definición del programa del control de calidad es muy importante el conjunto de especificaciones que se manejen pues fijan de un modo u otro las metas que se persiguen, los

procedimientos de construcción, la forma de medición de los volúmenes de obra, las bases de pago y la forma de verificar si se ha alcanzado lo que se desea (procedimientos de prueba y normas de calidad).

Un cuadro completo de especificaciones técnicas es indispensable para manejar de un modo claro y razonable todos los aspectos legales de la construcción, la contratación, etc.; pero también es un hecho cierto que la aplicación rígida sin un criterio amplio de las especificaciones conduce a una estrechez mental, al anquilosamiento de las técnicas empleadas y a la negación de la ingeniería. Claro está que la aplicación de las especificaciones debe estar a cargo de personas con suficientes estudios técnicos o prácticos, pues de otra manera se le puede dar una interpretación contraria a la meta que se persigue.

Las especificaciones o normas de construcción de los materiales son el producto de investigaciones, experiencias y estudios minuciosos de correlación, que toman en cuenta todos los datos recabados durante la construcción y operación de las obras, considerando condiciones de clima, geología, tránsito, etc. que las afectan. Para fijar las especificaciones se requiere personal profesional, se recomienda capacidad técnica (teórica y práctica) y puede ser auxiliado por instituciones especializadas, como lo son en general los centros de estudios superiores.

Se pueden distinguir tres tipos de especificaciones:

- *Normas o especificaciones institucionales* que se refieren a la construcción de un tipo general de obra. Estas normas se aplican, por ejemplo, a todos los tipos de caminos que se construyen en un país.
- *Especificaciones particulares*. Se refieren a la construcción especial de un tipo de obra, de las contempladas en las normas. Tratándose de caminos, se pueden tener



especificaciones particulares para autopistas, o para caminos vecinales, o caminos de bajo costo, etc.

- **Especificaciones complementarias.** Son las que se indican en el proyecto de una obra particular, por ejemplo, las que se deben aplicar en la construcción de un camino que va a unir a la población "A" con la población "B".

En la aplicación de estas especificaciones tienen más valor las complementarias, después las particulares y por último, las normas, cuando se tengan conceptos en las que se contrapongan.

La transcripción ciega de normas técnicas producidas por instituciones de otros países, por avanzadas que parezcan, suele conducir a políticas inadecuadas. Las especificaciones deben ser realistas, ajustadas a lo que debe y puede lograrse dadas las características del país en donde se construirán las obras. Es común que las naciones cuyas especificaciones se transcriben, tengan diferentes problemas de tipo económico, tecnológico o de clima que las que las adopten; como consecuencia, las vías terrestres de las primeras pueden mover volúmenes de tránsito que son excepcionales o desconocidos en estas últimas; ello va a conducir a rechazar materiales que las obras con niveles de tránsito inferiores podrían utilizar perfectamente; sin embargo, pueden servir de base para formular especificaciones realistas en cada caso.

### **Pruebas para materiales**

Para conocer la calidad de los materiales, verificar la calidad de la obra y estructurar la sección transversal de una vía terrestre, es necesario la utilización de laboratorios de materiales, en donde se ejecutan las pruebas adecuadas al caso.

Una prueba es el conjunto de medidas sistematizadas, efectuadas en un espécimen elaborado expreso.

En un programa de control de calidad se debe definir el conjunto de pruebas que es necesario realizar para clasificar los materiales, verificar la calidad de la obra y proyectar la estructura, las cuales proporcionan la base metodológica y técnica del programa.

Las **pruebas** deben cumplir algunos **requisitos** como son:

- Estar dirigidas a características esenciales.
- Estar basadas en amplios estudios locales.
- Ser rigurosamente estandarizadas.
- Ser rápidas y sencillas en su realización.
- Ser de fácil interpretación.
- Ser confiables.
- Que requieran de equipos económicos y de fácil reparación y calibración.

La elección de las pruebas debe basarse en el estudio detallado de las que se realizan en otros lados para el fin que se persigue, tomando en cuenta diferentes aspectos, como la confianza que se puede tener en ellas por su reproducibilidad, el grado de dificultad en su ejecución y posibilidades de error, la precisión requerida en los resultados, la disponibilidad de equipo, etc.

Un ejemplo de lo anteriormente expuesto se tiene al elegir el método del Cuerpo de Ingenieros o el de la Porter modificada (Padrón), para obtener los parámetros de resistencia que permitan calcular los espesores de pavimento.

Con el método del Cuerpo de Ingenieros, se deben elaborar para cada sondeo entre 12 y 15 especímenes que se compactan dinámicamente y se saturan cuando menos durante tres días para poder conocer el VRS correspondiente.

En el método de la Porter modificada (Padrón), en rigor sólo se requiere de un espécimen por sondeo, en el que se obtengan las características de peso volumétrico seco y humedad que crea conveniente el proyectista. La compactación es estática y como no hay necesidad de saturación, el VRS se obtiene de inmediato.

Al comparar ambos métodos se tiene lo siguiente:

#### *Confianza*

Los resultados que se obtienen en especímenes compactados dinámicamente tienen mayor variabilidad debido a que la distribución de los impactos del pisón es diferente en cada capa, si es que se toma en cuenta un solo operador; si la compactación se realiza en varios operadores, la variabilidad aumenta (caso de compactar 4 o 5 especímenes en tres capas, dando a cada una 56 golpes con el pisón de 4.5 kg.). En cambio, debido a que los especímenes compactados estáticamente reciben una presión vertical pareja por medio de una placa que cubre todo el espécimen, la variación en los resultados es menor, habiéndose encontrado con pruebas realizadas en la ENEP de Aragón que para tener la misma confianza se requiere del doble al triple de sondeos cuando se utiliza el método dinámico.

#### *Tiempo de elaboración*

Por sondeo, el tiempo en que se realiza la Porter modificada es de media hora, en cambio, los 15 especímenes que requiere el método del Cuerpo de Ingenieros requieren de 3 a 4 días, además, para este método se necesitan cuando menos 30 moldes y una pileta de tamaño

considerable para saturar a todos los especímenes que se requieran. El VRS de proyecto para un banco de materiales para 10 sondeos, utilizando la Porter modificada, se puede obtener en 2 días máximo. Por otro lado, utilizando el mismo personal, este dato con el método del Cuerpo de Ingenieros requiere cuando menos 3 meses (150 especímenes saturados).

#### *Sensibilidad de las pruebas*

En pruebas realizadas en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes o sus antecesores en cuanto a construcción de caminos (SCOP, SOP y SHAOP), así como en la ENEP de Aragón y en los EUA, se ha encontrado que el VRS obtenido de especímenes compactados dinámicamente es menor al obtenido en forma estática, pero esta diferencia aumenta en forma importante para materiales con más de 30% de VRS, lo que indica que la compactación dinámica va perdiendo sensibilidad al mejorar la calidad de los materiales debido a que con los impactos se alisan las superficies de las arenas y gravas, así, un material de buena calidad que puede servir como base, utilizando pruebas dinámicas, sólo podría colocarse como sub-base, encareciendo la construcción.

Otro ejemplo se tiene al analizar una proposición que se ha hecho para modificar especificaciones de calidad en los materiales de terracerías.

En esta proposición se pretende que para el cuerpo del terraplén se utilicen materiales que tengan como máximo 30% de partículas que pasan la malla 200 y que el límite líquido sea menor a 40%; sin embargo, se requiere para un material "recomendable" que el VRS obtenido de un espécimen compactado al 95% del PVSM sea del 5% como mínimo. Para un material "aceptable" compactado a 90% también se pide como mínimo 5% de VRS y para materiales "torcibles", en especímenes compactados a 90% se requiere un VRS mínimo de 3%. Esta proposición no se encuentra avalada por ningún estudio de correlación o de

laboratorio por lo que se piensa que fue preparada en gabinete; esto se confirma con el hecho que para fijar el límite líquido no se tomó en cuenta la granulometría de los materiales; con menos finos se puede aceptar mayor plasticidad; además, para las cantidades fijadas de límite líquido y porcentaje que pasa la malla 200, los VRS que marcan son muy bajos, es decir, hay incongruencia en esta proposición de especificaciones. Por otro lado, se supone que el material "recomendable" debe ser el de mejor calidad y el "tolerable", el de más baja calidad, quedando el "aceptable" como intermedio, sin embargo, si todos los especímenes se suponen compactados al mismo grado, por ejemplo, a 95%, se tiene que los valores relativos de soporte para los materiales "aceptables" y "tolerables" aumentarán, el del primero a más de 10% y el del segundo a más de 6%, quedando el material "recomendable" como el de menor calidad. Los proponentes "creyeron" que era al contrario. Sólo analizando este punto, pues hay más incongruencias se debe señalar que lo anterior sucedió por no hacer la comparación de valores relativos de soporte en la misma condición de grado de compactación. Al variar en los especímenes este valor es como si quisieran en ocasiones que el límite líquido se obtuviera a 20 golpes, en otras a 25 y en otras a 30, con lo cual se desvirtuaría el trabajo serio de muchos ingenieros. En un momento dado, una autoridad política podría decretar su aplicación, sin embargo, seguramente que no tendrían vigencia real o se podrían tener fracasos en lugar de mejorar.

#### **Personal para la ejecución de pruebas**

En cuanto al personal que ejecuta las pruebas, debe tener suficiente práctica y habilidad en las labores que le corresponden, debe mostrar interés para que los resultados que se obtengan sean de utilidad en la obra. Además, será de mucha importancia la moralidad del laboratorista para no alterar los resultados de las pruebas, que puede hacer por dolo o improvisación, o porque se siente presionado por el programa o costos de la obra; deberá

mostrar madurez de carácter para aceptar los errores cometidos, verificar los resultados y tomar las medidas necesarias para no volver a incurrir en ellos.

El jefe del laboratorio debe ser un profesionista que conozca la ejecución de las pruebas para detectar los errores que pueden tener los laboratoristas y controlar y organizar los trabajos. Debe saber interpretar en forma adecuada los resultados de las pruebas para hacer las observaciones y recomendaciones necesarias para el proyecto y ejecución de las obras, lo cual debe efectuar haciendo uso de su ética profesional, resolviendo adecuadamente la interacción que debe existir entre la calidad, avances y costos de la obra.

El trabajo del jefe de laboratorio debe estar apoyado técnicamente en personas de más experiencia que puedan guiarlo, por lo que es necesario que se cuente con un cuerpo de ingenieros supervisores, en número suficiente, de acuerdo con el volumen de las obras. Este personal deberá estar actualizado en forma constante, ya que además de la supervisión de los laboratorios, deberá intervenir en la formulación o modificación de las normas y procedimientos de construcción.

El supervisor deberá conocer la capacidad del personal de los laboratorios y tendrá suficiente contacto con él para transmitir los nuevos conocimientos y podrá hacer los movimientos necesarios para que en cada laboratorio se cuente con los laboratoristas, equipo y maquinaria (vehículos) de acuerdo al volumen y tipo de trabajo que se esté atendiendo. También debe intervenir para que el personal devengue los sueldos de acuerdo con los conocimientos, eficiencia, etc.

#### **Estadística en el control de calidad**

En la construcción de una vía terrestre, ya sea carretera, aeropuerto o ferrocarril, intervienen una variedad muy grande de materiales como: suelos, fragmentos de roca, materiales

industriales como: cemento Portland, cal, etc., además, los procedimientos de construcción varían de acuerdo a la posición que los materiales tengan en la estructura, por lo que el control de calidad debe auxiliarse cada vez más con la estadística, la cual puede aplicarse en el muestreo de materiales, programación de pruebas (tipo y número), en las etapas de diseño, en la evaluación de las obras durante la operación, en la formulación de las normas de calidad y en la aceptación de las obras.

Las especificaciones pueden hacerse con base en límites máximos o mínimos, a la desviación estándar o variabilidad de los resultados y últimamente se está haciendo un uso mayor de las tablas de aceptación estadística con base en valores medios y a desviaciones estándar, ya sea de las medias o de los valores de las muestras.

#### **Organización del control de calidad**

La organización del control de calidad puede tener diferentes formas, por ejemplo, puede estar concentrada en las entidades encargadas de la supervisión de obras, o sea, que el residente es el encargado de la administración, inspección, laboratorios, brigadas topográficas, medición de volúmenes y pagos; es el encargado de las relaciones con las compañías constructoras y sólo existe una liga directa con sus superiores jerárquicos. En otros casos, los laboratorios de materiales que realizan las pruebas de clasificación y control y son los encargados de la estructuración de los proyectos (espesores de las capas) dependen directamente de una organización de control de calidad de las obras y no de la residencia. No tienen facultades ejecutivas, pero al no tener relaciones directas con los contratistas pueden insistir para que los trabajos se ajusten al proyecto y especificaciones, para lo cual habrá acuerdo entre la organización de control de calidad y la encargada de la administración de la obra, que en última instancia será la responsable de ella. En este caso se puede tener una organización mejor de control de calidad más eficiente y menos costosa; y por otro lado, se puede tener una mejor coordinación de sus elementos (laboratorios, supervisión

jerárquica, investigación, retroalimentación, formulación y revisión de especificaciones, actualización y sensibilización del personal, etc.), lo cual es más difícil de obtener cuando todas las actividades se centran en los residentes de obra. En ocasiones, sobre todo en obras pequeñas, pero aún en obras de mayor importancia, el control de calidad lo realizan empresas privadas por contrato, que en general informan de su trabajo a la residencia de obra, aunque en algunos casos, cuando se tiene, lo hacen en la organización de control de calidad

Por último, se ha dicho que en una industria o en la construcción de una obra, cuando no se tienen algunos problemas entre los encargados de producción o avance y los de control de calidad, es porque estos están manipulados y a fin de cuentas, la calidad de la producción es mala.



## **I.4.- Planeación del Proyecto**

### **I.4.1.- Movimientos actuales.**

Para configurar un esquema de movimientos actuales se procede a seleccionar un conjunto representativo de puntos sobre los cuales se tomaron aforos direccionales, clasificados por tipo de vehículo y por hora del día. En el caso particular de los horarios, se fija una estación maestra, donde se hacen observaciones durante 16 horas ( de las 6:00 a.m. a las 10:00 p.m.) con la finalidad de deducir la curva de variación horaria del tránsito en la zona. Sobre los puntos restantes se afora un tiempo menor, dado que los volúmenes esperados no justifican un periodo más amplio.

#### **I.4.1.1.- Selección de puntos de aforo**

Se tendrán que elegir varios puntos de aforo, de los cuales uno se escoge regularmente como estación maestra. Para cada punto de aforo se dará su respectiva descripción de localización.

#### **I.4.1.2.- Metodología y resultados de los aforos.**

Los aforos se realizan por observación directa y en los horarios indicados en *Movimientos actuales*. En estos resultados se anotará además el tipo de vehículo que pasa con mayor frecuencia.

#### **1.4.2.- Reasignación del tránsito**

No obstante las reservas del caso comentadas, el esquema actual del tránsito en la zona quedará modificado. Ahora bien, aunque como ya antes se dijo su reacomodo se predice en virtud del antecedente de movimientos que se tiene, así algunas predicciones son posibles, siempre y cuando se acepten las hipótesis de diseño correspondientes.

##### **1.4.2.1.- Metodología de análisis**

Dadas las peculiares condiciones del proceso de reasignación, a la vista del conjunto de hipótesis adoptado, se lleva a cabo el método correspondiente para obtener resultados óptimos.

##### **1.4.2.2.- Variaciones temporales.**

En todas partes del área urbana los volúmenes vehiculares crecen de modo natural conforme al crecimiento generalizado del parque vehicular. Sin embargo, ese crecimiento no es uniforme, sino que varía según el grado de motorización local (para los vehículos privados) y la densidad poblacional (en el caso de las unidades de transporte). Esto conlleva a menudo a complejos análisis de la evolución esperada de la tasa de crecimiento vehicular que debería adaptarse en cada caso.

#### **1.4.3.- Análisis de las intersecciones.**

Este análisis queda reservado a aquellas intersecciones que operarán controladas por semáforos.

Para el análisis se emplea generalmente un programa de cómputo especializado denominado por las siglas H.C.S., de origen norteamericano.

Sobre las consideraciones del proceso no hay mucho que decir, el método sigue las pautas de la ASHTO tocantes a la capacidad de las intersecciones controladas con semáforos.

#### **I.4.4.- Esquema de funcionamiento vial**

##### **I.4.4.1.- Comentario inicial.**

En este comentario se señala las ventajas que tendrá la nueva vialidad debido a sus características físicas que presenta y de tipo de tránsito.

Las ventajas que aporte la nueva vía variarán en mayor o menor medida dependiendo de diversos factores, tales como:

- la conectividad
- la capacidad vial
- la facilidad de acceso, etc.

##### **I.4.4.2.- Alternativas de solución**

Para poder llegar a una solución que garantice la satisfacción total se describen diversas alternativas propuestas con sus principales implicaciones, describiendo detalladamente cada una de ellas con un croquis de funcionamiento a nivel local y un esquema de funcionamiento en el área del proyecto. Cabe hacer la aclaración que para cada alternativa descrita, se generará un larguillo en escala 1:500 de toda el área del proyecto.

### **I.5.- Selección del equipo para pavimentación**

Con mucha frecuencia se tiene que los materiales cercanos a los mismos materiales donde se construirá una vía terrestre no cumplen con los requisitos necesarios para ser utilizados en alguna capa de la sección transversal.

Con estos tipos de problemas es necesario buscar la opción más adecuada, ya sea para el acarreo de los materiales, o bien si el lugar le permite recurrir a una planta de cribado cercana, para evitarse el costo que resulta del acarreo.

Los principales tratamientos que se utilizan en las vías terrestres son: disgregado, cribado, compactación y estabilización.

A continuación se mencionan algunas maquinarias para obtener el material adecuado:

#### ***Rodillos lisos metálicos***

Estos rodillos se utilizan para el tratamiento de disgregados; los mismos pasan sobre el material hasta que se tenga que el desperdicio, o sea, la cantidad de partículas con tamaño mayor al necesario, sea menos del 10%.

#### ***Mallas o tamices***

Cuando el material que se va a utilizar es granular y tiene un desperdicio mayor al 10%, se procede a cribarlo, usando las mallas o tamices.

### ***Trituradoras***

Cuando el desperdicio del cribado es mayor al 25%, lo más conveniente es triturarlo, o sea, quebrar las partículas que sean mayores al tamaño máximo requerido. Este tratamiento puede ser parcial o total.

Existen diversos tipos de trituradoras y se utilizan en dependencia de las necesidades que presente el material

Se pueden encontrar plantas de trituración, las cuales constan de: trituradoras, cribas y bandas; estas pueden producir cualquier dimensión solicitada de agregados.

Las trituradoras primarias admiten fragmentos de roca de hasta 75 cm y producen fragmentos con tamaño máximo de 15 cm. Estas trituradoras son de quijadas y cuentan con dos placas de acero: una móvil y la otra fija.

Las trituradoras de tipo secundario trabajan con material de hasta 25 cm en la admisión, reduciendo a tamaño máximo de 5 cm. De este tipo hay trituradoras de quijada, de rodillo y de cono o campana.

Para producir grava chica, arena y polvos se usan trituradoras de tipo terciario que admiten partículas menores a 5 cm, entre ellas se encuentran las trituradoras de cono, de rodillos, de bolsas o barras, de martillos o de molinos.

### ***Compactadores***

Para compactar los materiales se tienen diferentes tipos de maquinarias; la utilización de las

mismas depende de las características de aquellos. Principalmente los compactadores se pueden dividir en dos tipos: de presión y vibratorios.

Las máquinas compactadoras de tipo de presión, a su vez se subdividen en: máquinas sin y con salientes. Los ejemplos más típicos de compactadores sin salientes son los rodillos lisos y los rodillos de neumáticos

Los compactadores de neumáticos son cajas colocadas sobre ejes, en los que se tienen ruedas lisas de hule, infladas con aire, cuya presión varía. Este tipo de rodillos sin salientes son eficientes para compactar materiales granulares plásticos y el efecto de la compactación es de arriba hacia abajo.

Los rodillos con salientes son metálicos con picos, vástagos o pernos de 15 a 25 cm, de diferentes formas como son: tronco-cónica y tronco-piramidal o en forma de paralelepípedos, que para compactar, introducen los salientes en el material y lo compactan de abajo hacia arriba, evitando el encarpamiento que producen los de rodillos sin salientes, es por eso que su mayor eficiencia se obtiene en los materiales finos plásticos. Los principales exponentes de este tipo son los rodillos pata de cabra, los rodillos tipo tamper y los rodillos segmentados.

#### ***Maquinaria utilizada para ayuda y colocación de materiales***

Para el desmonte, que como se conoce, consiste en quitar toda la vegetación dentro del derecho de vía, se necesita maquinaria que permita agilizar el trabajo. Esta maquinaria puede ser:

- ⇒ Cargador frontal con orugas y rippers
- ⇒ Camiones de volteo
- ⇒ Motoconformadoras

- ⇒ Compactadores
- ⇒ Pipas de agua

En cuanto a terracerías, definidas como los volúmenes de materiales que se extraen o sirven de relleno para la construcción de la vía, se usan maquinarias como:

- ⇒ Cargador frontal
- ⇒ Retroexcavadoras
- ⇒ Motoconformadoras
- ⇒ Camiones de volteo
- ⇒ Pipas de agua
- ⇒ Compactadoras

Para etapas más avanzadas de la pavimentación, se utiliza maquinaria como la mencionada en etapas anteriores, variando en su culminación, debido a la colocación de la carpeta, pues esta, habiendo calculado la cantidad de asfalto para regarse en un tramo de longitud determinada, se va abriendo con la motoconformadora el material pétreo, cubriendo parte de la corona de la obra; sobre este material se riega asfalto por medio de una petrolizadora, estas operaciones se vuelven a realizar hasta que se incorpore, en pasadas completas de la petrolizadora, todo el asfalto necesario. A partir de este momento, la motoconformadora empezará a mezclar el material pétreo y el asfalto.

El concreto asfáltico se coloca con máquina extendedora autopropulsada, ayudada con camiones que descargan el concreto asfáltico en la caja de la parte delantera de la máquina.

## **I.6.- Métodos que se emplean en la pavimentación**

### **Métodos de Proyecto de Pavimentos Rígidos**

#### *Método de fatiga de la Asociación de Cemento Portland (PCA)*

La mayoría de los monogramas de cálculo de espesores de losa para pavimentos rígidos, se han elaborado en base a la resistencia de trabajo del concreto hidráulico, aunque explícitamente también toman en cuenta la fatiga, pues se indica en ellos la vida útil que se puede esperar al aplicarlos.

Este método está en base a la energía potencial de la losa que consume cada uno de los diferentes tipos de ejes de los vehículos y el número total de ejes que se espera transiten durante la vida útil de la obra.

Para efectuar los cálculos necesarios se hace uso de forma que se muestra en la figura (I 6 1), en la que en primer lugar se anotan los datos necesarios que son: nombre del camino y tramo; el módulo de reacción ( $k$ ) a nivel de la subrasante; espesor y tipo de la subbase (natural o tratada). Enseguida se tiene el valor de la  $k$  combinada, de acuerdo a los datos de la base y con auxilio de las tablas que se explicaron en párrafos anteriores.

Para tomar en cuenta el impacto de los vehículos, se hace uso del factor denominado de seguridad por carga (ESC), que se elige de acuerdo a la obra de construir y tomando en cuenta el siguiente criterio.



<i>Tipo de Obra</i>	<i>Factor de seguridad por carga (ESC)</i>	<i>Espesor (cm)</i>
Carreteras de primer orden, autopistas y otras con flujo interrumpido de tránsito y gran volumen de vehículos pesados.	1.2	30-40
Carreteras y avenidas con volúmenes moderados de vehículos pesados	1.1	25-35
Carreteras y calles residenciales y otras con volúmenes pequeños de vehículos pesados	1.0	20-30

En la columna número 1 de la hoja de cálculo, se anotan los pesos de los ejes que harán uso de la obra correspondiente, separando los ejes sencillos de los tándem.

Estos datos los proporcionan las oficinas de Ingeniería de Tránsito o se deben obtener de estudios de origen y destino, combinados con estudios de desarrollo de la zona de influencia de la obra.

En la columna número 2, se anota el resultado de multiplicar los pesos de los ejes de la columna número 1 por el factor de seguridad por carga (ESC), con lo cual se toma en cuenta el impacto de los vehículos.

Para iniciar el cálculo se sugiere un espesor de losa de acuerdo con el tipo de obra, como se indica en la tabla de este capítulo en que se recomiendan diversos espesores. El espesor se supone, se revisa por la fatiga de acuerdo a los siguientes cálculos:

Haciendo uso de los nomogramas que se encuentran en las figuras (1.6.2 y 1.6.3) se encuentran los esfuerzos que cada eje provoca en la losa, los cuales se anotan en la columna

número 3. Para utilizar estos nomogramas, uno de los cuales es para ejes sencillos y el otro para ejes tándem, se entra en las abscisas de la familia de curvas inferiores con las cargas que se tienen en la columna número 2, se asciende en este nomograma, llevando una paralela a las líneas inclinadas hasta llegar a la horizontal correspondiente al módulo de reacción (k) combinado, desde este punto se lleva una vertical hasta interceptar en la familia de curvas de la parte superior de los nomogramas, la correspondiente al espesor de losa supuesto, con este punto se lleva una horizontal para, en las ordenadas, encontrar el valor del esfuerzo provocado

Lo datos de la columna número 4 se obtienen, dividiendo los datos de la columna número 3 (esfuerzos) entre el módulo de ruptura del concreto (MR) Este resultado se anota en decimales redondeados a las centésimas. Con estas cantidades se entra a la figura I.6.4, que nos proporciona para cada eje, el número de pasadas que provocaría la falla de la losa si nada más fuera a utilizarse ese eje en la obra. El número de repeticiones permisibles se anota en la columna número 5, en el renglón correspondiente al eje respectivo. Si la cantidad que aparece en la columna número 4 es igual o menor a 0.5, en la columna número 5 se anota la palabra indeterminado, lo cual indica que de ese o esos ejes podrían pasar cualquier número sin que en teoría llegara a fallar al losa.

De esta manera, en la columna número 5 se tiene el número de pasadas de cada eje que consumiría el 100% de energía potencial de la losa; sin embargo, en la columna número 6 se tiene la posible cantidad de cada uno de los ejes que hará uso de la obra en la vida útil del camino, por lo que dividiendo los datos de esta columna, entre los de la columna número 5, multiplicada por 100, se tendría el porcentaje de energía o fatiga que consumiría cada eje; este resultado se colocaría en los renglones correspondientes de la columna número 7. La suma de esta columna, tanto de los ejes sencillos como de los tándem, nos da la energía que consumirían todos ellos.

Si esta suma es cercana a 100%, quiere decir que el espesor de losa considerado es correcto; pero si el valor es menor, se tendrá un pavimento sobrediseñado y entonces habrá que realizar otro u otros cálculos, disminuyendo, ya sea el valor del módulo de ruptura, el espesor de la losa o la calidad de la subbase hasta que la columna número 7 se encuentre entre el 80% y el 100%. en caso de que el pavimento esté subdiseñado, o sea, que el porcentaje total sea mayor a 100%, se aumentará el valor de las características señaladas para hacer los nuevos cálculos. Se recomienda que el aumento o la disminución del espesor de la losa sea del orden de 1.27 cm (1/2 plg.), pero el proyectista lo hará realmente de acuerdo a su experiencia y a la suma de la columna número 7.

En las figuras 1.6.5, 1.6.6 y 1.6.7 se muestran tres ejemplos de cálculo. En los dos últimos se variaron las características del pavimento para hacer notar la influencia de los datos, observándose con claridad en el último, que las características de la capa subbase son muy importantes, pues a pesar de haberse reducido el espesor de la losa y tenerse un valor menor en el módulo de ruptura del concreto, por el hecho de haber utilizado subbase tratada con cemento Portland, la fatiga total consumida se redujo en forma importante.



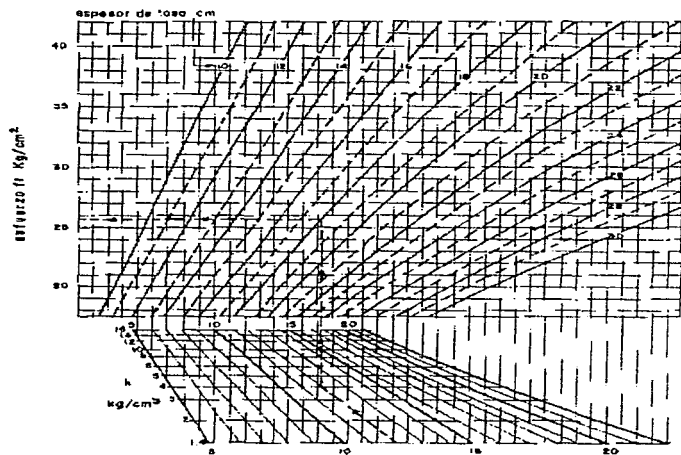


Fig 1.6.2. Nomograma para encontrar los esfuerzos que se causan a una losa de concreto hidráulico por ejes sencillos, en función de la carga aumentada por impacto, el módulo de reacción corregido y el espesor supuesto de losa (P.C.A)

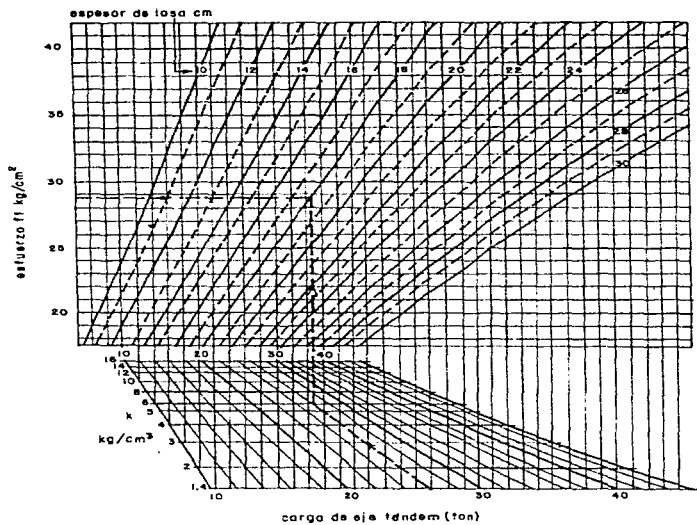


Fig. 1.6.3 Nomogramas para encontrar los esfuerzos que se causan a una losa de concreto hidráulica por ejes tandem, en función de la carga aumentada por impacto, el módulo de reacción corregido y el espesor supuesto de la losa (P.C.A)

<i>Relación de esfuerzos f/MR</i>	<i>Núm. de repeticiones admisibles</i>
0.50	infinitas
0.51	400 000
0.52	300 000
0.53	240 000
0.54	180 000
0.55	130 000
0.56	100 000
0.57	75 000
0.58	57 000
0.59	42 000
0.60	32 000
0.61	24 000
0.62	18 000
0.63	14 000
0.64	11 000
0.65	8 000
0.66	6 000
0.67	4 500
0.68	3 500
0.69	2 500
0.70	2 000
0.71	1 500
0.72	1 100
0.73	850
0.74	650
0.75	490
0.76	360
0.77	270
0.78	210
0.79	160
0.80	120
0.81	90
0.82	70
0.83	50
0.84	40
0.85	30

**Fig. I.6.4** *Tabla que proporciona el número de pasadas de un eje en particular, que llevaría a la falla a la losa de acuerdo a la relación de esfuerzos (esfuerzo/MR)*

**Cálculo del espesor de pavimentos de concreto**

Obra: Diseño 2-A Tramo: \_\_\_\_\_

k. de la subrasante 2.8 kg/cm<sup>3</sup> (pci), sub-base 10 cm de material granular sin tratar

k. combinado 3.6 kg/cm<sup>3</sup> (pci), factor de seguridad por carga (FSC) 1.2

Espesor de losa propuesto 22.5 cm Módulo de ruptura propuesto (MR) 45.7 kg/cm<sup>2</sup>

**Procedimiento**

1. Llene las columnas 1, 2 y 6 poniendo las cargas en orden decreciente
2. Analice el espesor de losa propuesto, completando las columnas 3, 4, 5 y 7.
3. Analice otros espesores de losa, variando el M.R. espesor y/o tipo de sub-base.

1	2	3	4	5	6	7
Cargas por eje (kips) Ton	Cargas por eje X FSC (kips) Ton	Esfuerzos (pci) kg/cm <sup>2</sup>	Relaciones de esfuerzos	Repeticiones permisibles No	Repeticiones esperadas No	Resistencia a la fatiga consumida %

**Ejes sencillos**

13.6	16.3	23.9	0.52	300 000	3 700	1
12.7	15.2	22.9	0.50	ilimitadas	3 700	0
11.8	14.1		0.50	"	7 400	0
10.9	13.1			"	195 000	0
10.0	12.0			"	764 400	0

**Ejes en tándem**

24.5	29.4	26.9	0.59	42 000	3 700	9
23.6	28.3	25.9	0.57	75 000	3 700	5
22.7	27.2	25.2	0.55	130 000	36 270	28
21.8	26.1	24.5	0.54	180 000	36 270	20
20.9	25.0	23.4	0.51	400 000	57 530	14
19.9	23.9	22.4	0.50	ilimitadas	179 790	0
19.0	22.9		"	"	204 750	0
18.3	21.8		"	"	296 400	0

Total 77

*Fig. 1.6.5 Ejemplo de cálculo de una losa de concreto hidráulico para pavimento rígido*



**Cálculo del espesor de pavimentos de concreto**

Obra: Diseño 2-B

Tramo: \_\_\_\_\_

l. de la subrasante 2.8 kg/cm<sup>3</sup> (pci). sub-base 10 cm de material granular sin tratar  
 k. combinado 3.6 kg/cm<sup>3</sup> (pci). factor de seguridad por carga (FSC) 1.2

Espesor de losa propuesto : 21.6 cm Módulo de ruptura propuesto (MR) 49.2 kg/cm<sup>2</sup>

**Procedimiento**

1. Llene las columnas 1, 2 y 6 poniendo las cargas en orden decreciente
2. Analice el espesor de losa propuesto, completando las columnas 3, 4, 5 y 7
3. Analice otros espesores de losa, variando el M.R. espesor y/o tipo de sub-base

1	2	3	4	5	6	7
Cargas por eje (kips) Ton	Cargas por eje X FSC (kips) Ton	Esfuerzos (pci) kg/cm <sup>2</sup>	Relaciones de esfuerzos	Repeticiones permisibles No	Repeticiones esperadas No.	Resistencia a la fatiga consumida %

**Ejes sencillos**

13.6	16.3	25.8	0.52	300 000	3 700	0
12.7	15.2	24.8	0.51	400 000	3 700	0
11.8	14.1	23.0	0.50	ilimitadas	7 410	0
10.9	13.1	"	"	"	195 000	0
10.0	12.0	"	"	"	764 400	0

**Ejes en tandem**

24.5	29.4	29.0	0.59	42 000	3 700	9
23.6	28.3	28.0	0.57	75 000	3 700	5
22.7	27.2	27.2	0.55	130 000	36 270	28
21.8	26.1	26.4	0.54	180 000	57 530	20
20.9	25.0	25.4	0.52	300 000	179 790	19
19.9	23.9	24.3	0.50	ilimitadas	"	0
19.0	22.9	"	"	"	"	0
18.3	21.8	"	"	"	"	0

Total 83

**Fig. 1.6.6 Ejemplo de cálculo de una losa de concreto hidráulico para pavimento rígido. Nótese la influencia que se tiene al variar el módulo de ruptura del concreto hidráulico, con respecto al ejemplo de la Fig. 1.6.5**

## Cálculo del espesor de pavimentos de concreto

Obra: Diseño 2-C Tramo: \_\_\_\_\_k. de la subrasante 2.8 kg/cm<sup>3</sup> (pci), sub-base 10 cm de material granular sin tratar  
k. combinado 8.3 kg/cm<sup>3</sup> (pci), factor de seguridad por carga (FSC) 1.2Espesor de losa propuesto 20.0 cm Módulo de ruptura propuesto (MR) 47.7  
kg/cm<sup>2</sup>

## Procedimiento

1. Llene las columnas 1, 2 y 6 poniendo las cargas en orden decreciente.
2. Analice el espesor de losa propuesto, completando las columnas 3, 4, 5 y 7
3. Analice otros espesores de losa, variando el MR, espesor y/o tipo de sub-base

1	2	3	4	5	6	7
Cargas por eje (kips) Ton	Cargas por eje X FSC <sup>2</sup> Ton	Esfuerzos (pci) kg/cm <sup>2</sup>	Relaciones de esfuerzos	Repeticiones permisibles No.	Repeticiones esperadas No.	Resistencia a la fatiga consumida %

## Ejes sencillos

13.6	16.3	23.4	0.51	400 000	3 700	1
12.7	15.2	22.4	0.50	ilimitadas	3 700	0
11.8	14.1	"	"	"	3 410	0
10.9	13.1	"	"	"	195 000	0
10.0	12.0	"	"	"	764 400	0

## Ejes en tándem

24.5	29.4	25.1	0.55	130 000	3 700	3
23.6	28.3	24.5	0.55	180 000	3 700	2
22.7	27.2	23.6	0.52	300 000	36 270	12
21.8	26.1	22.9	0.50	ilimitadas	36 270	0
20.9	25.0	"	0.50	"	57 530	0
19.9	23.9	"	"	"	179 790	0
19.0	22.9	"	"	"	204 750	0
18.3	21.8	"	"	"	296 400	0

Total 18

Fig. 1.6.7 Ejemplo de cálculo de una losa de concreto hidráulico para pavimento rígido. Nótese la influencia que se tiene al variar el módulo de reacción, al haberse estabilizado la subbase con cemento Portland, con respecto a los ejemplos de las Figs. 1.6.5 y 1.6.6.

***Método de la Asociación de Cemento Portland para calles y avenidas de las ciudades***

Este es un método simplificado para proyectar pavimentos rígidos de calles y avenidas de ciudades. Los datos de resistencia son los mismos que en el método anterior, es decir, se usa el módulo de ruptura (MR) del concreto y el módulo de reacción (k) de la subrasante modificados, tomando en cuenta la calidad y espesor de la capa de subbase.

En cuanto al tránsito de este, sólo se toman los vehículos comerciales que circularán sobre el pavimento al iniciarse el servicio. Se proporcionan nomogramas para diferentes tipos de avenidas y para vida útil de 30 a 50 años. Para retornos de fraccionamientos residenciales, el tránsito puede obtenerse indirectamente conociendo el número de casas a las que da servicio la calle correspondiente.

El uso de los nomogramas es como sigue (Figs. I 6 8 a la I 6 13)

Se entra con el número de vehículos comerciales en las ordenadas del lado izquierdo y se lleva una horizontal hasta cortar la curva que indica el MR del concreto, de ese punto se traza una vertical hasta cortar la curva correspondiente a la "k" y de ahí, por medio de una horizontal se encuentra el espesor de losa en la ordenadas del lado derecho.

Con estos nomogramas se puede encontrar también un espesor de losa para obras más importantes a fin de iniciar los cálculos con el método de fatiga explicado con anterioridad.

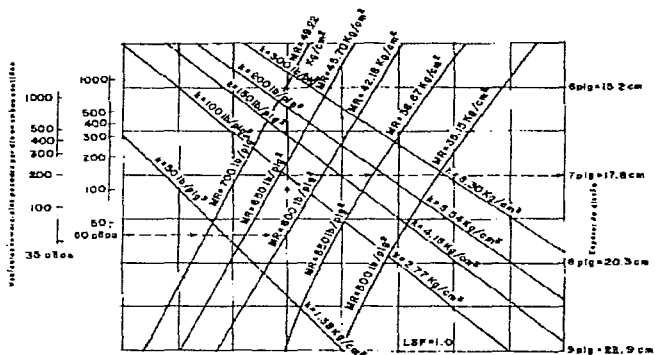


Fig 1.6.8 Método simplificado (P.C.) para diseño de pavimentos rígidos para calles y colectores residenciales para un periodo de 35 años



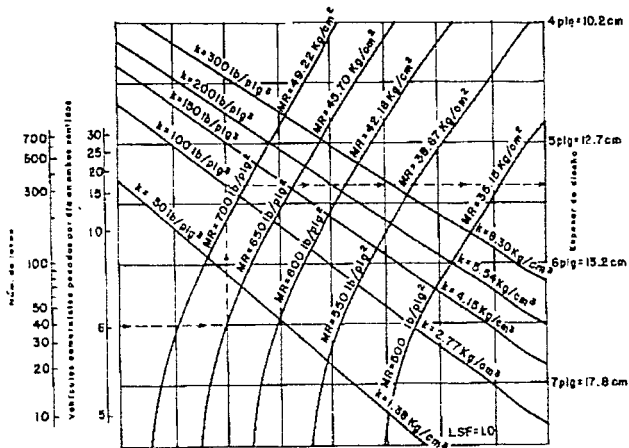


Fig 1.6.10 Método simplificado (P.C..A) para diseño de pavimentos rígidos para calles y colectores residenciales para periodos de diseño de 3.5 a 50 años.







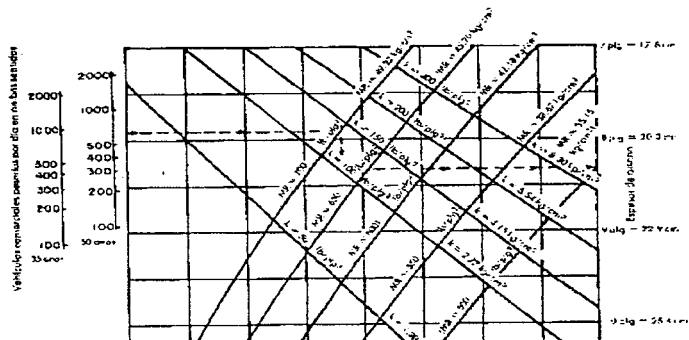


Fig. 1.6.13 Método simplificado (P.C.V.) para diseño de pavimentos rígidos para arterias mayores y calles industriales para periodos de diseño de 35 a 50 años

**CAPITULO II**  
**CONTRATACIÓN DE OBRA**

## **II.1.- Redacción jurídica de los contratos**

Como es sabido, los contratos o el contrato es un convenio, es decir, el acuerdo de dos o más personas para crear, transferir, modificar o extinguir obligaciones.

Para que pueda existir un contrato se requiere:

- 1.- Consentimiento
- 2.- Objeto que pueda ser materia del contrato.

A estos elementos se hará referencia más adelante en este capítulo.

Los contratos se perfeccionan por el mero consentimiento, excepto aquellos que deben revestir una forma establecida por la ley. Desde que se perfeccionan, obligan a los contratantes no sólo al cumplimiento de lo expresamente pactado, sino también a las consecuencias que, según su naturaleza son conforme a la buena fe, al uso o a la ley.

La validez y el cumplimiento de los contratos no pueden dejarse al arbitrio de uno de los contratantes.

Los contratos celebrados a nombre de otro por quien no sea su legítimo representante, serán nulos, a no ser que la persona a cuyo nombre fueron celebrados los ratifique antes de que se retracten por la otra parte. La ratificación debe ser hecha con las mismas formalidades que para el contrato exige la ley.

Si no se obtiene la ratificación, el otro contratante tendrá derecho de exigir daños y perjuicios a quien indebidamente contrató.

El contrato se forma en el momento en que el proponente reciba la aceptación, estando ligado por su oferta.

En los contratos civiles, cada uno se obliga en la manera y términos que aparezca que quiso obligarse, sin que para la validez del contrato se requieran formalidades determinadas, fuera de los casos expresamente designados por la ley.

Cuando la ley exija determinada forma para un contrato, mientras que este no revista esa forma, no será válido, salvo disposiciones en contrario, pero si la voluntad de las partes para celebrarlos consta de manera fehaciente, cualquiera de ellas puede exigir que se dé al contrato la forma legal.

Cuando se exija la forma escrita para el contrato, los documentos relativos deben ser firmados por todas las personas a las cuales se imponga esa obligación. Si alguna de ellas no puede o no sabe firmar, lo hará otra a su ruego y en el documento se imprimirá la huella digital del interesado que no firmo.

### **II.1.1.- Elementos del contrato**

El contrato consta de dos clases de elementos, a saber: **elementos de existencia**, que son el consentimiento y el objeto, y **elementos de validez**, que son estos cuatro que el legislador exige para todos los contratos: capacidad, ausencia de vicios del consentimiento, forma en los casos exigidos por la ley, y fin o motivo determinante lícito (significa que no sea contrario a las leyes de orden público ni a las buenas costumbres).

Se cita, además un quinto elemento que se requiere por la ley para la eficacia, absoluta o relativa, de cada contrato: la legitimación para celebrar cada contrato.

Además de esta **clasificación fundamental** de los elementos del contrato, se acostumbra también mencionar otra de **origen escolástico**, que indirectamente tiene cabida en nuestro Derecho Civil: **elementos esenciales del contrato**, que son los requisitos o cláusulas sin los cuales un determinado contrato no puede existir, **elementos naturales**, que normalmente acompañan al contrato de que se trata por ser propio de su naturaleza, pero que por un pacto expreso en contrario pueden suprimirse. Por último están los **elementos accidentales**, que se agregan a los anteriores por voluntad expresa de las partes, como el término, la condición y demás datos circunstanciales.

#### **II.1.1.1.- El consentimiento en el contrato**

El primer elemento de existencia es el **consentimiento**, el cual ha de entenderse para este estudio en dos sentidos: **como voluntad de deudor para obligarse y como concurso o acuerdo de voluntades**.

El **consentimiento**, en su primera acepción, o sea, **como voluntad del deudor para obligarse**, a cuyo elemento llama el Código Civil francés (artículo 1108) exige que en el deudor haya:

- ⇒ Una voluntad real
- ⇒ Que la voluntad sea seria y precisa
- ⇒ Que dicha voluntad se exteriorice (que sea en forma expresa o tácita)
- ⇒ Que esa voluntad tenga un determinado contenido

El consentimiento como acuerdo de voluntades no existe.

Cuando no hay coincidencia en las dos voluntades, lo que ocurre principalmente en los casos del llamado error-obstáculo o error sobre el objeto-cosa del contrato y al "error in negotio"

o error sobre la clase de contrato que se celebra. Sin embargo, no toda deficiencia en el consentimiento hace inexistente el contrato.

Para llegar al **consenso de voluntades**, ordinariamente hay negociaciones o tratos previos entre las partes, que discuten las cláusulas y los elementos de contrato hasta ponerse de acuerdo.

**El consentimiento como acuerdo de voluntades se descompone en dos partes o momentos: La oferta o peticitación o propuesta y La aceptación.**

Cuando la oferta se hace a una persona presente, sin fijarle plazo de aceptación, el autor de la oferta queda desligado si la aceptación no se hace de inmediato.

Si la oferta se hace a un destinatario presente o ausente, con expresa fijación de plazo por el autor de aquella para aceptar, y la oferta sin fijación de término para aceptar a un destinatario no presente, constituyen en realidad una declaración unilateral de voluntad que es fuente de una obligación a cargo del mismo oferente, de mantener en el primer caso por el tiempo que él fijó y de mantener en la segunda hipótesis, por el mencionado plazo legal de tres días, la correspondiente oferta.

#### **II.1.1.2.- El objeto del contrato**

Al igual de lo que ocurre con el consentimiento, no toda deficiencia en el objeto del contrato se traduce en la existencia de este.

Conforme a la definición legal del contrato, el objeto directo e inmediato del contrato es la creación o la transmisión de obligaciones o derechos (sean estos reales o personales), pero

por una elipsis que viene desde el código napoleónico, se menciona como objeto de contrato lo que propiamente es el objeto de la obligación creada o transmitida por él.

## II.2.- Clasificación de los contratos

Muy diversos son los criterios propuestos para clasificar los contratos. Desde luego, importa estudiar primero las clasificaciones adoptadas por nuestro Código Civil

Nuestro Código Civil divide los contratos bajo un **criterio estrictamente jurídico**, en Unilaterales y Bilaterales

**Unilaterales**: Cuando una sola de las partes se obliga hacia la otra sin que esta le quede obligada.

**Bilaterales**: Cuando las partes se obligan reciprocamente. En un **sentido más amplio** son bilaterales cuando simplemente una y otra parte se obligan y en un **sentido propio** o estricto (sinalagmático), cuando las obligaciones que nacen a cargo de una y otra parte tienen entre sí una interdependencia recíproca

Existen contratos que no pueden definirse estrictamente ni como unilaterales ni bilaterales como es el caso del contrato de hipoteca que queda totalmente fuera de esta serie pues no genera obligaciones, sino sólo crea el derecho real de hipoteca.

Asimismo nuestro Código clasifica los contratos bajo un **criterio preponderantemente económico** en: Onerosos y Gratuitos.

**Onerosos**: Cuando se estipulan provechos y gravámenes recíprocos.

**Gratuitos**: Cuando el provecho es solamente de una de las partes.



El **contrato oneroso** se subdivide a su vez en **conmutativo**, es decir, cuando las prestaciones que se deben las partes son ciertas desde que se celebra el contrato, de tal forma que se ellas pueden apreciar inmediatamente el beneficio o la pérdida que le cause este y **aleatorio**, cuando la prestación debida depende de un acontecimiento incierto que hace que no sea posible la evaluación de la ganancia o pérdida, sino hasta que ese acontecimiento se realice.

Tiene trascendencia la división antes apuntada de contratos gratuitos u onerosos, toda vez que para la procedencia de la acción pauliana, en caso de fraude de acreedores, es requisito para impugnar los contratos onerosos que el acreedor perjudicado pruebe la mala fe del deudor y el tercero que contrató con él, en tanto que la citada acción es procedente aunque haya habido buena fe cuando se trata de contratos gratuitos.

Además de estas clasificaciones generales que contempla nuestra Legislación, existen **Otras clasificaciones de interés**, las que se relacionan a continuación.

**Contratos nominados**: Los estructurados expresamente en el Código Civil (como compra - venta, arrendamiento, etc.) y **contratos innominados**, que no están reglamentados en este código, sino que se rigen por las reglas generales de los contratos.

**Contratos consensuales**: Son los que no requieren de formalidades determinadas para su validez y **contratos formales**, que son aquellos a los que la ley exige determinada forma para su validez.

**Contratos reales**: Para que se pueda constituir jurídicamente, se requiere realizar la entrega física del bien. En el actual Código Civil, se ha conservado el contrato de "prenda" como único contrato real.

La clasificación de los contratos en mercantiles y civiles es de gran trascendencia para efectos procesales y principalmente con el fin de determinar la vía procesal que ha de seguirse para plantear ante la autoridad judicial las cuestiones derivadas de un contrato. Estos contratos constituyen algunos de los actos de comercio enumerados en el artículo 75 del Código de Comercio.

*Contratos mercantiles* Están reglamentados por el Código de Comercio y también pueden ser gratuitos en cuanto a accesorios de un contrato mercantil. Entre ausentes se perfeccionan conforme a la teoría de la expedición según el artículo 80 del Código de Comercio. Estos contratos no cabe la lesión, como lo indica el artículo 385 del mismo Código.

*Contratos civiles* Están reglamentados principalmente por el Código Civil y pueden ser en un momento, también mercantiles o mixtos, pues se debe determinar cuál será el proceso a seguir para plantear ante las autoridades judiciales, las cuestiones derivadas del contrato. Entre ausentes se perfeccionan conforme a la teoría de la recepción, además de que podría haber la lesión. Ejemplo: Arrendamiento de bienes inmuebles y contratos a precio alzado.

- *Por la precisión de los efectos económicos entre las partes, los contratos se clasifican en:*

*Contratos conmutativos* Son aquellos que al momento de su celebración se conocen las ventajas o desventajas económicas que resisten las partes contratantes.

*Contratos aleatorios* En estos contratos la prestación es conocida o está determinada, pero no se sabe al momento de la celebración quién va a ser el ganador o el perdedor, sino hasta el momento en que se produzca el acontecimiento o evento en cuestión.

### **Clasificación doctrinal de los contratos**

Además de las clasificaciones adoptadas por nuestro Código Civil es conveniente mencionar esta clasificación que se ha hecho en doctrina acerca de los contratos en general o de ciertos grupos de ellos:

*Contratos obligatorios*: Sólo generan obligaciones como el arrendamiento y contratos con efectos reales.

*Contratos de ejecución inmediata*: Como la compra - venta de contado y *contratos de ejecución diferida* como el contrato de obra a precio alzado.

*Contratos de ejecución instantánea*: Se realizan en un solo acto temporal como la compra - venta de contado y *contratos de duración*, que se subdividen en: contratos de ejecución continuada y contratos de ejecución periódica o de tracto sucesivo, como el suministro.

*Contratos de adhesión*: El contratante que redacta e impone las cláusulas del contrato-tipo tiene a su favor un *monopolio* de hecho y de derecho, que hace que el Estado intervenga frecuentemente para impedir la redacción de cláusulas en las que la parte poderosa abuse de la parte débil y *contratos paritarios o negociados*, donde las partes hayan discutido las condiciones del contrato para ponerse de acuerdo sobre estas.

(Esta clasificación tiene importancia para la interpretación de las cláusulas dudosas, mismas que deben entenderse en un sentido contrario al autor de dichas cláusulas y favorable al contratante que se adhirió simplemente y al que se le impusieron tales cláusulas, según se indicó a propósito de la interpretación de los contratos.)

***Tipos de contrato de naturaleza declarativa (no constitutiva)***

**Contratos liquidativos:** Como el contrato de división de bien común y el de transacción.

***- En cuanto a su función jurídica los contratos se clasifican en:***

**Contratos principales:** Son aquellos acuerdos que para su existencia y validez, no requieren de la presencia de ningún otro contrato adicional para subsistir y adquirir la estructura jurídica de contrato. Ejemplo: El contrato de compra-venta.

**Contratos accesorios:** Son aquellos que para su existencia jurídica, requieren necesariamente de la existencia de un contrato principal, por lo que normalmente estos contratos son o se constituyen con efectos de garantía. Ejemplo: Las fianzas.

***Algunos autores realizan una clasificación didáctica de los contratos en las siguientes categorías:***

**Contratos traslativos de dominio:** Compra-venta, permuta, donación.

**Contratos traslativos de uso y disfrute:** Arrendamiento.

**Contratos de prestación de servicios o de gestión:** Prestación de servicios profesionales, contrato de obra a precio alzado, transporte y mandato.

**Contratos asociativos o de gestión colectiva:** Asociación civil, sociedad civil.

**Contratos de custodia.**

Contratos aleatorios o de suerte: Renta vitalicia.

Contratos de garantía: Fianza, hipoteca y promesa.

Contratos de afirmación y esclarecimiento de derechos.

### **II.3.- Contratos a precios alzados, por precios unitarios y por administración.**

Contrato de obra a Precio Alzado. Es el contrato por el que una persona llamada empresario se obliga a ejecutar, bajo su dirección y con materiales propios, una obra que le encarga otra persona llamada dueño de la obra, la cual se obliga a pagarle un precio global.

Dentro de su clasificación se considera un contrato bilateral, oneroso y conmutativo, de ejecución diferida y, en ocasiones de adhesión, pues los grandes empresarios suelen tener ya elaboradas formas muy detalladas de contratos, que constituyen las conocidas en doctrina como "condiciones generales del contrato" y a las que sólo les falta por llenar unos cuantos datos concretos y sujetos a discusión entre las partes.

Este contrato no deja de ser un contrato civil, aunque se ejecute por una empresa de construcción, no sólo por lo que se refiere al dueño de la obra, sino igualmente por lo que le toca al contratista, siempre que este no sea un comerciante individual o colectivo.

Cuando el precio se paga por piezas o por medida, esto es, por **unidad terminada**, a este contrato se le conoce como **Contrato de Obras a Destajo**.

La naturaleza compleja de este tipo de contrato y las variadas situaciones de hecho a que puede dar lugar la ejecución del mismo, hacen de este contrato uno de los más difíciles en su estructuración teórica y en la práctica del mismo.

**Partes que intervienen en este contrato:** Empresario o Contratista y Dueño de la obra.

Para realizar este tipo de contrato no se requiere capacidad especial en ninguna de las partes, sin embargo, hay que tener en cuenta que:

- Cuando la obra suponga conocimientos técnicos propios de una profesión para cuyo ejercicio se requiera título por la Ley de la Materia (arts. 2 y transitorio 2do. De la Ley de Profesiones), es necesario que el empresario, además de la capacidad general para contratar, tenga ese título profesional, dado que se entiende por ejercicio profesional “la realización habitual de todo acto o la prestación de cualquier servicio propio de cada profesión” (art. 25 de dicha Ley), y es indudable que la ejecución de la obra se realiza ordinariamente por el empresario a través de una serie continuada de actos.
- Si el dueño de la obra encarga la realización de una obra sobre un inmueble (por ejemplo, una determinada construcción que encomienda un inquilino de un terreno, con autorización del propietario de este, a un empresario para que realice dicha construcción sobre tal terreno), dicho dueño de la obra debe tener además de la capacidad general, la calidad de propietario o la autorización del propietario del inmueble en cuestión. La falta de esta autorización haría nulo el contrato porque tendría por objeto un hecho ilícito, violatorio del derecho de propiedad de un tercero.

Dentro de este contrato tienen carácter de **elementos reales: La Obra y el Precio.**

**La Obra:** Debe ser posible física y jurídicamente. No sería posible jurídicamente, por ejemplo: La construcción de un edificio en contravención al correspondiente reglamento administrativo de la construcción o para uso distinto del que a un determinado inmueble urbano hubiera asignado el Departamento del Distrito Federal conforme a la Ley de Desarrollo Urbano del D.F. (arts. 10, 11, 47 y 49). La obra tiene que estar determinada de antemano de alguna manera, lo que por regla general se hace a través de un presupuesto, plano o diseño.

**El Precio:** Se fija en dinero generalmente, pero podría hacerse por medio de otra prestación, por ejemplo: pago del precio mediante la transmisión de propiedad o la concesión del uso de un inmueble a cambio de una obra por ejecutar, con tal de que sea verdadero y no vil o ficticio el precio, porque se trataría entonces de una liberalidad.

El precio puede ser único y por la totalidad de la obra, o bien por medidas o por piezas, como acontece en el contrato de obras a destajo.

**Este tipo de contrato puede ser formal o informal,** según sea el caso. Es **formal** y debe constar por escrito cuando la obra se refiere a bienes inmuebles y el valor de la obra exceda de cien pesos y es **consensual o informal** en los demás casos. Sin embargo, en todo caso, la modificación posterior del proyecto de la obra encomendada o del precio prometido deben hacerse constar por escrito.

Al celebrarse el contrato habrá que hacer referencia al plano, diseño o presupuesto que servirá para determinar la obra que va a ejecutarse, ya que la falta de ese plano, diseño o presupuesto hará que las dificultades entre las partes se diluciden con arreglo a dictámenes periciales que tomen en cuenta la naturaleza de la obra, el precio de esta y la costumbre del lugar.

#### ***Obligaciones del empresario:***

1. **Ejecutar la obra:** Esta ejecución se hace personalmente por el mismo empresario, al menos en lo que se refiere a la dirección de la obra, sin perjuicio de poder subcontratar parcialmente la misma obra y de ser auxiliado o de contar con la colaboración de otras personas. Lo que no puede el empresario es encargar totalmente la obra a otra persona, a



no ser que exista convenio en contrario, pero aún en este caso subsistirá la responsabilidad del empresario y, por tanto, el deber de garantizar la misma obra.

La ejecución de la obra debe ajustarse al plano, diseño o presupuesto que para el efecto hubieren aprobado ambas partes y a falta de tales elementos ha de sujetarse a las precisiones que se hayan consignado en el contrato y en defecto de estas últimas, dicha ejecución se hará conforme a la naturaleza de la obra, al precio que por ella se está pagando y a la costumbre del lugar, resolviéndose las dificultades que pudieran suscitarse entre las partes a base de dictámenes de un perito nombrado por cada parte y un tercero para el caso de discordia.

2. **Entregar la obra:** La entrega de la obra ha de hacerse por el empresario en el plazo convenido y a falta de pacto expreso en cuanto al término para el cumplimiento de esta obligación, la determinación de ese plazo se fijará por un perito nombrado por cada parte.

De acuerdo con el principio general de que, salvo pacto o disposición legal en contrario, no está permitido el pago parcial, también en este contrato no puede el empresario hacer entrega de la obra por partes, a menos que la obra consista en piezas o medidas, o sea, que verse sobre unidades terminadas como ocurre en el contrato de obras a destajo.

Antes de la entrega de la obra, la pérdida o deterioro de ella por caso fortuito o fuerza mayor, son totalmente a cargo del empresario. El riesgo de la obra corre en principio por cuenta del empresario hasta antes de la entrega, sea porque exista una presunción o una irrefragable presunción legal de culpa en contra del empresario.

3. **Garantizar los defectos posteriores de la obra:** El empresario está obligado a responder de los vicios que aparezcan en la obra con posterioridad a la entrega de la misma, pero siempre que el dueño de la obra pruebe que tales defectos se deban a vicios en la

construcción, a mala calidad de los materiales empleados o a vicios del suelo en que se fabricó la obra.

Estos defectos sólo pueden apreciarse con el transcurso del tiempo, ya que no siempre se manifiestan desde luego, razón por la cual dicha responsabilidad perdura por el amplio plazo de la prescripción de 10 años y no se extingue por la caducidad de los 6 meses que se establece para los vicios ocultos en otras enajenaciones

Esta responsabilidad es puramente contractual, o sea, del empresario hacia el dueño de la obra, y no es una responsabilidad que subsista a favor del tercero que adquiera después la obra.

***Obligaciones del dueño de la obra:***

1. ***Recibir la obra***. Esta obligación del dueño de la obra no siempre consiste en recoger o retirar materialmente la obra, pues esto solo ocurre cuando se trata de bienes muebles, sino que significa en todo caso que el dueño de la obra se haga cargo de ella una vez terminada, lo que acontece en tratándose de obras sobre inmuebles

Cuando la obra no es recibida por el dueño de ella, a pesar de haberse terminado en tiempo y conforme a las especificaciones pactadas y a pesar de ofrecerse la entrega también en tiempo por el empresario, incurre dicho dueño de la obra en mora de recibir y pasa a él el riesgo de la misma obra.

2. ***Pago de precio***. Cuando el empresario ha elaborado un presupuesto, plano o diseño para la ejecución de la obra, no puede cobrar estos trabajos por separado, además del precio

de la obra, pues se considera incluida en éste la retribución de aquéllos. **Puede cobrarlos por sí solo en dos casos:**

Cuando el empresario no ha ejecutado la obra por causa del dueño, salvo que al encargar éste tales trabajos se hubiere pactado que el dueño no los pagaría si no le convenía aceptarlos, o cuando la obra se hubiere ejecutado por otra persona conforme al plano, presupuesto o diseño elaborado por el empresario, aunque sea con modificaciones en los detalles.

Cuando se tratare de un concurso para elegir el más adecuado y siempre que la existencia de tal concurso se hubiere hecho saber previamente a los diversos concursantes, a no ser que expresamente se hubiere convenido en pagar la elaboración del plano, proyecto o presupuesto que no fuere aprobado.

El monte del precio no puede alterarse por el hecho de que hubieren aumentado o disminuido los precios de los materiales o los salarios de los trabajadores, en virtud de ser éste un riesgo recíproco que están corriendo ambas partes.

Tampoco puede aumentarse el precio de la obra por el hecho de que se hayan realizado cambios o aumentos en los plano o diseño, a no ser que por escrito el dueño de la obra haya autorizado tales modificaciones y sobre todo haya él aceptado expresamente el aumento del precio.

#### **Peculiaridades de este contrato**

El contrato de obra a precio alzado presenta cinco particularidades muy notables, las que se mencionan a continuación:

1. La frecuente remisión que hace el legislador a la decisión de peritos para resolver las controversias de las partes durante la ejecución de contrato o para remediar las omisiones en que hubieran incurrido las mismas al celebrar el contrato. Esto hace aconsejable la inserción en el mismo de una cláusula compromisoria en la que de antemano se establezca un procedimiento arbitral expedito y la designación del o de los peritos que dirimirán las contiendas que surjan o que llenarán las lagunas del contrato
2. La facultad concedida al dueño de la obra para desistirse del contrato, mediante una declaración unilateral de voluntad, pero a condición de pagar al empresario todos los gastos y trabajos realizados hasta entonces y la utilidad que pudiera haber sacado de la obra.
3. La necesidad de puntualizar al máximo posible las especificaciones, detalles y demás pormenores en el diseño, proyecto, plano o presupuesto que se elabore al monto de la firma del contrato, para evitar mas tarde la aparición de contiendas o de litigios que deban resolverse de acuerdo con la naturaleza de la obra, el precio de la misma y la costumbre del lugar y con intervención de peritos de las partes y en su caso, de un tercero en discordia.
4. La acción oblicua que, aunque no es propiamente una derogación al principio de la relatividad de los efectos de los contratos, se concede a los proveedores de materiales y a los trabajadores del empresario, en contra del dueño de la obra, hasta por el importe de las cantidades que éste último adecue a dicho empresario.
5. La inevitable duración de los litigios judiciales que con intervención de peritos tengan que producirse en caso de diferencias entre las partes, resulta a la postre verdaderamente funesta para una y otra parte.

**Desventajas de este contrato.**

Por la situación económica inestable que presenta México resulta un tanto riesgoso este contrato debido a que se lleva a cabo presuponiendo precios de venta y cantidades de obra, siendo inconvencientes los dos, es decir comprometiéndose a realizar una obra por un precio determinado y fijo.

**Contrato de obra por precios unitarios.**

En este contrato se prefijan los valores unitarios de los diferentes integrantes de una obra, y su medición se realiza a tiempos predeterminados, liquidándose con los valores previamente aceptados

En este tipo de contrato se desglosa toda la obra y se mide la magnitud de la obra.

El importe de la remuneración o pago total que deba cubrirse al contratista se hará por unidad de concepto de trabajo terminado. (Art. 57 de la ley de Adquisiciones y obras públicas ).

**Contrato de obra por Administración.**

Este contrato se realiza asignando un valor comúnmente representado en porcentaje por la dirección técnica y la administración de la obra sobre los gastos totales de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la realización.

En otras palabras la forma de contratar se hace sobre un costo real, mas un porcentaje que se estimula que es por administración.

Este tipo de contrato se recomienda cuando hay buena confianza entre ambos bandos.

Generalmente el que resulta beneficiado en este tipo de contrato es el constructor.

#### **II.4.- Análisis y propuestas de la Legislación aplicable**

Luego de estudiado el Código Civil para el Distrito Federal relacionado a obras en lo referente a contratos, sería recomendable renovar algunos artículos que resultan un tanto obsoletos para las necesidades que enfrenta el país

Es inconcebible que si el mismo decursar de la vida es dialéctico, o sea, siempre están ocurriendo cambios, este Código en lo correspondiente a contratos de obras no haya tenido modificaciones desde su creación.

Por citar algunos ejemplos: el artículo 1811, el cual dice textualmente: "la propuesta y aceptación hechas por telégrafo producen efectos si los contratantes con anterioridad habían estipulado por escrito esta manera de contratar y si los originales de los respectivos telegramas contienen las firmas de los contratantes y los signos convencionales establecidos entre ellos". Este artículo de alguna manera debe ser actualizado o en su caso, derogado, pues el medio de comunicación no es el único que existe en la actualidad ni el más moderno.

Se necesita explotar más las ventajas que brindan los medios de computación en este campo para que los procesos como este resulten más simples.

Algunos contratos de obra como lo es el contrato a precio alzado, presentan ciertos problemas que ya no van de acuerdo con las necesidades del país, por ejemplo:

*Artículo 2618:* " Siempre que el empresario se encargue por ajuste cerrado de la obra en cosa inmueble, cuyo valor sea de más de 100 pesos, se otorgará el contrato por escrito, incluyéndose en él una descripción pormenorizada y en los casos que lo requieran, un plano, diseño o presupuesto de la obra.

Cantidades como las que se mencionan en este artículo no son significativas en la actualidad.

¿Qué puede costar hoy 100 pesos como para que amerite reflejarlo en un diseño o plano?

**Artículo 2626:** "El empresario que se encargue de ejecutar alguna obra por precio determinado, no tiene derecho de exigir después ningún aumento, aunque lo haya tenido el precio de los materiales o el de los jornales".

Este artículo atenta ante el contrato a precio alzado, pues provoca por lo general, abandono de obras por falta de capital de las empresas constructoras, o bien, explotación de los trabajadores provocando sueldos bajos y falta de calidad en el trabajo.

Es necesario modificar este artículo o bien, olvidarse de este tipo de contrato y enfocarse a los contratos por precios unitarios.

Por otro lado, en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, en lo referente a Directores Responsables de Obra (D.R.O.), ubicado en el Título Tercero, Capítulo 1, aparecen algunos artículos, los que se mencionan a continuación, que se consideró era de interés realizar ciertos señalamientos en este trabajo:

**Artículo 39:** "Director Responsable de Obra, es la persona física que se hace responsable de la observancia de este reglamento en las obras para las que otorgue su responsiva..."

**Artículo 40:** "Para los efectos de este reglamento, se entiende que un Director Responsable de Obra otorga su responsiva cuando, con ese carácter:

1. Suscriba una solicitud de licencia de construcción y el proyecto de una obra de las que se refieren en este reglamento, cuya ejecución vaya a realizarse directamente por él o por persona física, siempre que supervise la misma en este último caso;



II. Tome a su cargo la operación y mantenimiento de una edificación, aceptando la responsabilidad de la misma

III. Suscriba un dictamen de estabilidad o seguridad estructural de una edificación o instalación, y,

IV. Suscriba el visto bueno de seguridad y operación de una obra. "

Si se compara lo escrito en estos artículos, con lo hecho en la práctica realmente, hay muy poca similitud.

Primeramente, un Director Responsable de Obra no asume en su mayoría la responsabilidad que tiene como tal por muchas razones:

Al no existir un arancel que fije una cantidad mínima para que el D.R.O. otorgue su responsiva, se provoca un desprestigio y a su vez, una competencia entre D.R.O. para ver quién da más firmas, o mejor dicho, quién tiene a su cargo más obras, sin importar tanto el precio que se les pague por su trabajo, esto trae como consecuencia que las mismas autoridades no atiendan como debe ser la obra, cuando es lo más importante.

Por tal motivo es necesario modificar un tanto el Reglamento en este sentido y fijar aranceles a los diferentes cargos relacionados con la construcción para lograr que de alguna manera se tomen las cosas con más ética profesional.

A su vez, no pueden seguir existiendo situaciones como la de permitir que un D.R.O. a cargo de cierta obra se permita el lujo de personarse a la misma con una periodicidad de 20 días o más y además, cobrar por visitas. Para estos casos, es necesario que cuando un D.R.O. otorgue su responsiva, se comprometa a tener un equipo de supervisión para que así

esté enterado de la situación operante en la obra, además de que se cuente con su apoyo incondicional cuando la misma obra lo solicite. Por ello, se recomienda que estos aspectos se reflejen de algún modo en el reglamento para que exista un documento que regularice dichas anomalías.

Sin duda alguna, la Construcción de Obra Pública, necesita atención por parte de las leyes que la rigen, para que estas queden reestructuradas nuevamente y procurando cuidar la calidad del personal profesional que opera en dichas obras en virtud de evitar que personas sin la preparación profesional requerida trabajen en estas, provocando un desprestigio.

Por último, cabe mencionar que debido a lo extensa que es la legislación, refiriéndose a Código Civil (en cuanto a Obra Pública), Ley de Obras Públicas y Reglamento, sin duda, no es nada fácil hacer una crítica y mejora de estos, sin embargo, algo que queda claro, es que resulta necesario darles una profunda revisión por parte de expertos, no solamente en teoría, sino sobre todo en los ajustes de las mismas con respecto a la práctica, para poder modificar y actualizar conforme a los cambios del país y lograr mejoras importantes en la construcción.

Los pocos cambios que se han hecho en la legislación, no son lo suficientemente importantes para las demandas del país, sino, más bien modificaciones irrelevantes en algunos casos.

**CAPÍTULO III**  
**LA OBRA PÚBLICA**

### **III.1.- Antecedentes de la Legislación para la Obra Pública.**

#### **Motivos de la iniciativa de la Ley de Obras Públicas.**

Debido a que los recursos destinados a las Obras Públicas representan un volumen de magnitud considerable, en relación al monto total del presupuesto anual de egresos, tanto de la Federación como del Departamento del Distrito Federal y su aplicación, como la de todo el gasto público, debe estar encaminada, desde luego, a la consecución de los propósitos deseados.

En estas condiciones, la regulación de las inversiones relativas así como de los medios a través de los cuales se materializan, adquiere una importancia trascendental por el impacto que dichas inversiones representan para la economía del país. Su planeación, programación y presupuestación y demás acciones relacionadas con la Obra Pública son tareas que resultan preponderantes por sus efectos sociales.

Ante la expedición de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal por el H. Congreso de la Unión y al incorporar en esta la institucionalización principalmente de los presupuestos por programas, la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas no era ya un instrumento acorde con los principios y políticas del ejercicio del gasto, ni con la reestructuración del sector Público y Federal, ni con el marco jurídico que norma actualmente el funcionamiento de la Administración Pública Federal.

Todas estas consideraciones sugirieron proponer a la soberanía del poder legislativo, la iniciativa de un nuevo ordenamiento legal que coadyuve a la optimización de la calidad de las obras públicas, del rendimiento de las inversiones relativas y a su oportuna ejecución, aplicando para ello estrategias, métodos y técnicas congruentes que propicie asimismo que dichas obras cumplan con las finalidades para las que hayan sido proyectadas.

Se ha pretendido estructurar esta iniciativa en función del actual esquema competencial y de organización de la administración pública federal, tomando en consideración los principios generales que han orientado el proceso de reforma administrativa del sector público federal.

El Proyecto de Ley planteaba un esquema normativo que permitiera imprimir uniformidad y congruencia entre las fases de planeación, programación, presupuestación, ejecución, conservación, mantenimiento, demolición y control de la Obra Pública, sin que los procedimientos que lo integran se conviertan en inhibitorios del ejercicio de las funciones de cada una de las dependencias y entidades que deban sujetarse a las disposiciones de la Ley. Además, el proyecto buscaba recoger la política de corresponsabilidad en el ejercicio del gasto público en lo que se refiere a las erogaciones que por concepto de inversiones para Obra Pública realizan las propias dependencias y entidades.

Como propósito fundamental se buscó la institucionalización de la política de liberalización en el cumplimiento de los requisitos y modalidades previas a la iniciación de las obras públicas y a la celebración de los contratos, reduciéndolos y eliminando en algunos casos los que ya no se justifican. En efecto, la iniciativa de la Ley propone un sistema de regulación de la Obra Pública que supera obstáculos y trabas administrativas, al imprimir agilidad y flexibilidad a los procedimientos actuales.

Esta iniciativa desarrolla también la competencia que tendrán los coordinadores de sector en materia de obras públicas para contribuir a vigorizar las tareas de planeación, coordinación y evaluación de la operación de las entidades agrupadas en sus respectivos sectores. Lo anterior obedece a que es menester que la ejecución de las obras se oriente a objetivos, prioridades y metas, justifique su realización y considere su impacto y beneficios. Ello permitiría conocer con mayor oportunidad la aplicación de los recursos respectivos, los avances de los programas y hacer la selección más objetiva de los proyectos importantes.

La iniciativa define la necesidad de establecer procedimientos de coordinación entre las Secretarías de Comercio y Programación y Presupuesto, haciendo a esta última administradora de la Ley.

Para aprovechar mejor los bienes públicos se ordena formular un inventario de bienes, así como también de estudios y proyectos.

Con la iniciativa se intenta atacar los problemas de la contaminación ambiental y el deterioro de las condiciones ecológicas ordenando prever los impactos que las obras pudieran ocasionar a mediano y largo plazo.

Surge la necesidad de adjudicar los contratos por subasta, mediante convocatoria, exceptuando las obras de emergencia y de seguridad nacional.

Por los problemas que se presentaban en las obras en cuanto a contratación, la iniciativa limita la contratación únicamente por precios unitarios o a precio alzado y permite la posibilidad de incrementar dichos contratos hasta en un 20 % sin cambiar substancialmente el proyecto original, permitiendo convenio adicional cuando se rebasa dicho porcentaje.

### **III.2.- Análisis e interpretación de la Legislación de Obra Pública.**

#### **Título Primero**

#### **Disposiciones Generales**

#### **Capítulo Único**

Este capítulo comprende del artículo 1 al 11, en donde se establece como objeto de la ley de la regulación, no solamente del gasto para la Obra Pública, sino también y preponderantemente de las acciones de la Administración Pública encaminadas a estas responsabilidades, a efecto de superar las limitaciones de la vigente Ley que atribuye al Ejecutivo Federal la intervención en los contratos de obras de construcción, instalación, conservación, reparación y demolición de bienes inmuebles y a la inspección y vigilancia de dichas obras. En este sentido se considera como fases de la Obra Pública, su planeación, programación, presupuestación, ejecución, conservación, mantenimiento, demolición y control de manera que el proceso pueda observar unidad y complementariedad.

Se declara a la Ley como de orden Público

Quedan sujetas a las disposiciones de la Ley, todas las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal en congruencia con las bases de organización que establece la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. Lo anterior no presupone que los controles a que ciertas entidades, por razón de su categoría, se encuentran sujetas, se sustituyan por los que plantea la iniciativa.

En virtud de que el objeto lo constituyen la regulación del gasto y las acciones para la Obra Pública, dentro de las disposiciones generales se define lo que se considera para efectos de la Ley como Obra Pública y se incluyen en esta consideración, además de los que contempla la Ley vigente a los trabajos que tienen por objeto mejorar y utilizar los recursos geográficos del país, así como de la exploración, localización, perforación, extracción y aquellos similares que se realizan para la explotación y desarrollo de los recursos naturales que se

encuentran en el suelo o en el subsuelo y otros para la construcción o conservación de bienes destinados al servicio público.

Este capítulo también habla sobre el prever que los bienes muebles destinados a incorporarse o destinarse a los inmuebles que constituyen las Obras, se consideraran como partes integrantes de estas.

Para precisar la concepción de la Obra Pública y clarificar la naturaleza de los servicios profesionales relacionados con ella dispone que los contratos que se celebren con tal objeto se rijan por la propia ley en los términos que la misma establece, esto es, se especifican los tipos de servicios que podrán pactarse, excluyendo de entre ellos los que puedan presuponer la ejecución de la obra por cuenta y orden de la Dependencia o Entidad y se prohíben expresamente estos últimos.

Se confiere la aplicación de la Ley al ejecutivo federal por conducto de la Secretaría de Programación y Presupuesto, sin perjuicio de la intervención que corresponda a otras dependencias conforme a la propia Ley o a otras disposiciones legales, para que dicha secretaria pueda constituirse efectivamente en un órgano de orientación y apoyo global en materia de gasto para la Obra Pública.

La calidad de autoridad administradora de la ley, que se da a la propia secretaria, reserva no obstante, la competencia de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, en la fijación de las disposiciones administrativas que deberán observarse en la contratación y ejecución de las obras.

Con el objeto de aprovechar óptimamente los bienes con que cuenta la Administración Pública Federal para la ejecución de las obras, así como los estudios y proyectos realizados, se obliga a las Dependencias y Entidades por una parte a formular un inventario de dichos bienes que se sumará a un inventario sectorial, a efecto de integrar el general y por la otra, a



llevar un catálogo y archivo de los mencionados estudios y proyectos para los mismos fines apuntados.

Por último en este capítulo se comenta sobre la creación de la comisión intersecretarial consultiva de la Obra Pública como órgano de asesoría y consulta que substituye a la actual Comisión Técnico Consultiva de contratos y Obras Públicas y ubicada en dicho órgano la responsabilidad de decidir sobre políticas generales, prioridades, objetivos y metas en la materia, a fin de que coadyuve a la coordinación adecuada de estas tareas.

#### **Título Segundo.**

#### **De la Obra Pública**

#### **Capítulo I. De la Programación, Planeación y Presupuestación de las Obras.**

#### **Del Artículo 12 al 18.**

Dentro del título segundo, se regulan la planeación y la programación y presupuestación de las obras. Al efecto se fijan criterios para que la planeación de las obras públicas se ajuste a las políticas, prioridades y recursos de los planes nacionales, sectoriales y regionales de desarrollo económico y social, se jerarquicen en función de las necesidades y beneficio que representen, se fortalezca el federalismo y se consideren los requerimientos de áreas y predios para la ejecución de las obras.

La contaminación ambiental y el deterioro de las condiciones ecológicas, que ya constituye un problema de condiciones críticas en nuestro país, es un aspecto que amerita la mayor atención de la Administración, e impone a esta, como una medida inaplazable, la obligación por una parte de utilizar los medios que tenga a su alcance para prevenir estos problemas y por la otra, de proveer lo que sea menester no solo para el presente, sino también para el futuro.

De esta manera, considerando que las Obras Públicas influyen en cualquier forma sobre las condiciones ambientales, se contempla la obligación de prever los efectos de su ejecución sobre dichas condiciones y su preservación y mejoramiento cuando pudieran afectarse.

La Planeación, para que pueda servir eficazmente como instrumento del desarrollo, se presupone la adecuada programación y presupuestación de las acciones a ejecutar, por lo que en este capítulo se establece que las Dependencias y Entidades deberán elaborar sus programas de Obra Pública.

Se incluyen disposiciones concretas con el propósito de que en el ejercicio de la planeación y de la programación y presupuestación de las Obras, las Dependencias y Entidades observen normas generales y uniformes en cada una de las etapas del proceso y consideren previamente a su ejecución los elementos, especificaciones y demás requisitos que deberán reunir.

## **Capítulo II Del Padrón de contratistas de Obras Públicas.**

### **Del Artículo 19 al 25.**

Se regula el padrón de contratistas de Obras Públicas, que deberá llevarse con arreglo a una clasificación de los contratistas conforme a su especialidad, capacidad técnica y económica y de su ubicación en el país. Esto propiciará que los contratos se otorguen bajo las mejores condiciones de realización y contribuye a la promoción del desarrollo a nivel regional.

Se prevé que el registro en el padrón de contratistas tenga una vigencia que abarque del 1º de julio al 30 de junio de año siguiente, lo que permitirá contar con la información mas reciente sobre la situación financiera de los contratistas, porque estará referida al mes de marzo anterior, época en la que deben cumplir con sus obligaciones fiscales principalmente.

**ESTA TESIS NO DEBE  
VALER DE LA BIBLIOTECA**

Se establecen los supuestos, bajo los cuales podrán suspenderse temporalmente o cancelarse el registro de los contratistas ; aspecto de la garantía de seguridad jurídica de los interesados y por otra parte, se anota la posibilidad de interponer recurso contra tales resoluciones.

### **Capítulo III De los servicios relacionados con la Obra Pública.**

#### **Artículos 26 y 27**

Las Dependencias y Entidades podrán contratar servicios relacionados con las Obras Públicas siempre que se trate de servicios profesionales de investigación y consultoría y asesoría especializadas, estudios y proyectos para cualesquiera de las fases de la obra Pública, así como de dirección o supervisión.

Las mismas dependencias que requieran contratar o realizar estudios o proyectos, primero verificarán si en sus archivos o en los de las Entidades o Dependencias afines existen estudios o proyectos sobre la materia

### **Capítulo IV De la ejecución de las Obras.**

#### **Del artículo 28 al 58**

Clarifica las disposiciones relativas a los procedimientos de adjudicación de las obras a efecto de reproducir los propósitos de legalidad, equidad, publicidad y transparencia que postula el texto constitucional en que dichas disposiciones se fundan.

Los contratos de Obra Pública serán adjudicados en subasta, mediante convocatoria, y para que se presenten proposiciones en sobre cerrado que será abierto en junta pública.

Se establecen prohibiciones y limitaciones para la celebración de contratos, entre otros supuestos, para aquellas personas en cuyas empresas participe el funcionario que deba decidir sobre la adjudicación de la obra.

Debido a que se ha demostrado que la celebración de contratos sobre la base de precios unitarios, no siempre es la mas adecuada, la Ley establece la posibilidad de la contratación a precio alzado, que constituyendo en lo esencial al sustento juridico del mencionado sistema de precios unitarios, es una figura con un conocimiento mas amplio en nuestro sistema juridico positivo

Se introduce como innovación la posibilidad de que las dependencias y entidades puedan modificar los contratos cuando ello no implique alteraciones de mas de un 20% en el monto, ni variaciones substanciales al proyecto.

Se propone que las Dependencias y Entidades puedan suspender por causa justificada o rescindir administrativamente los contratos por razones de interés general o por contravenir las disposiciones de la Ley.

Se responsabiliza a las Dependencias y Entidades en forma directa de la recepción de las obras para que exista corresponsabilidad en las acciones.

Se incluyen disposiciones relativas al uso, operación, conservación y mantenimiento de los inmuebles con la finalidad de obtener de ellos su optimo aprovechamiento para que sean operados con los niveles apropiados de funcionalidad y rendimiento.

#### **Capítulo V De la información y verificación.**

##### **Del artículo 59 al 65**

Prevé que las Dependencias y Entidades participen en el control de las obras, para cuyo efecto deberán elaborar normas y procedimientos específicos. Se atribuye a la Secretaría de Programación y Presupuesto y a las Dependencias coordinadoras de sector, la facultad de verificar que las obras y los servicios relacionados con ellas se realicen conforme a lo establecido en la Ley y a los programas y presupuestos autorizados, con el mismo propósito

de que la responsabilidad se comparta en todos los niveles, en correspondencia se obliga a las dependencias y entidades a proporcionar las facilidades necesarias a tales fines.

Por otra parte se establece la posibilidad de que el Ejecutivo Federal a través de procedimientos de control pueda determinar con mayor certeza la aplicación de los recursos presupuestados para el gasto federal en obras.

Como instrumento complementario de la corresponsabilidad que caracteriza al esquema general, se plantea la posibilidad de adoptar medidas sancionadoras con independencia de que proceda el fincamiento de responsabilidades de otro orden. Con ello se busca un impacto y significación ostensiblemente mayor al que antes prevenían las disposiciones aplicables, de manera que constituye un instrumento adecuado para la eficaz observancia de la Ley.

Por las razones expuestas, se establecen sanciones tanto de carácter pecuniario, como de orden administrativo para propiciar la legalidad y adecuación de los actos de quienes tengan a su cargo la vigilancia de la Ley y la adopción de las decisiones que ello supone.

Por último se reglamenta el recurso que podrán intentar en contra de la Administración quienes resulten afectados con su aplicación por parte de las autoridades, como un medio de defensa y garantía de interés jurídico individual.

### **Título Tercero y Título Cuarto**

#### **De las infracciones y sanciones y de los recursos administrativos.**

#### **Del artículo 66 al 72 y del artículo 73 al 74**

Contempla las disposiciones que tienen por objeto procurar la debida observancia de la Ley.

Hace a la forma de determinar los montos de las multas que podrán imponerse. El proyecto propone adoptar un sistema que considera la dinámica de la situación económica actual, lo

que hace posible operar los ajustes que la propia situación demanda. Así mismo se da la participación que corresponde a la Secretaría de la Contraloría General de la Federación en la determinación y aplicación de sanciones y multas y en la resolución de los recursos relativos.

Respecto al **Título IV**, a grandes rasgos trata de cómo el interesado podrá interponer ante la Secretaría, recursos de revocación dentro del término de quince días hábiles. Se podrá solicitar la suspensión del acto impugnado conforme a bases contra la resolución que cancele o suspenda el registro en el padrón de contratistas de obras públicas.

#### **Artículos transitorios del Decreto de Reformas y Adiciones de la Ley de Obras Públicas**

El Decreto entra en vigor el 1ro. de enero de 1985, queda derogado el artículo 64 de la Ley de Obras Públicas

Se menciona la inscripción o revalidación en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas.

El artículo 6to bis de este Decreto, las Dependencias y entidades a más tardar sesenta días después de su publicación deberán prever en el ámbito de su competencia a la debida observancia de los criterios que en el citado numeral se establecen, sin que ello implique el incremento en términos absolutos o relativos de carácter presupuestal, organización o de recursos materiales.

Por último, las disposiciones reglamentarias y administrativas de la Ley de Obras Públicas continuarán aplicándose en todo lo que no se oponga a este ordenamiento.

### **III.3.- Tipos de concurso**

Según nuestra Ley de Obras Públicas, las dependencias y entidades bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como la Obra Pública, mediante los procedimientos que a continuación se señalan.

A. Por licitación pública y

B. Por invitación restringida, lo que comprenderá:

I. la invitación a cuando menos tres proveedores o contratistas, según sea el caso, y

II. la adjudicación directa

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

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

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

Las licitaciones públicas podrán ser:

Para la Obra Pública: nacionales, cuando únicamente puedan participar personas de nacionalidad mexicana o internacionales, cuando puedan participar tanto personas de nacionalidad mexicana como extranjera.

Según el artículo 32 de la Ley de Obras Públicas, las convocatorias que podrán referirse a uno o más bienes, servicios u obras, se publicarán simultáneamente en la sección especializada del Diario Oficial de la Federación, en un diario de circulación nacional, y en un diario de la entidad federativa donde ha de ser utilizado el bien, prestado el servicio o ejecutada la obra, y contendrán:

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

En materia de Obra Pública, además contendrán:

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



**III. la experiencia o capacidad técnica y financiera que se requiera para participar en la licitación, de acuerdo con las características de la obra, y además, requisitos generales que deberán cumplir los interesados.**

**IV. la información sobre los porcentajes a otorgar por concepto de anticipos, y**

**V. los criterios generales conforme a los cuales se adjudicará el contrato.**

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

**I. Nombre, denominación o razón social de la dependencia o entidad convocante.**

**II. Poderes que deberán acreditarse, fecha, hora y lugar de la junta de aclaraciones a las bases de la licitación, siendo optativa la asistencia a las reuniones que, en su caso, se realicen, fecha, hora y lugar para la presentación y apertura de las proposiciones, garantías, comunicación del fallo y firma del contrato**

**III. Señalamiento de que será causa de descalificación, el incumplimiento de alguno de los requisitos establecidos en las bases de la licitación.**

**IV. El idioma o idiomas en que podrán presentarse las proposiciones.**

**V. La indicación de que ninguna de las condiciones contenidas en las bases de la licitación, así como en las proposiciones presentadas por los proveedores o contratistas, podrán ser negociadas, y**

VI. Criterios claros y detallados para la adjudicación de los contratos y la indicación de que en la evaluación de las proposiciones en ningún caso podrán utilizarse mecanismos de puntos o porcentajes.

En materia de Obra Pública, además contendrán:

I. Proyectos arquitectónicos y de ingeniería que se requieran para preparar la proposición, normas de calidad de los materiales y especificaciones de construcción aplicables, catálogo de conceptos, cantidades y unidades de trabajo y, relación de conceptos de trabajo, de los cuales deberán presentar análisis y relación de los costos básicos de materiales, mano de obra y maquinaria de construcción que intervienen en los análisis anteriores.

II. Relación de materiales y equipo de instalación permanente, que en su caso, proporcione la convocante

III. Origen de los fondos para realizar los trabajos y el importe autorizado para el primer ejercicio, en el caso de obras que rehacen un ejercicio presupuestal.

IV. Experiencia, capacidad técnica y demás requisitos que deberán cumplir los interesados.

V. Forma y términos de pago de los trabajadores objeto del contrato.

VI. Datos sobre la garantía de seriedad en la proposición, porcentajes, forma y términos del o los anticipos que se concedan, y, procedimiento de ajuste de costos.

VII. Lugar, fecha y hora para la visita al sitio de realización de los trabajos, lo que se deberá llevar a cabo dentro de un plazo no menor de diez días naturales contados a

partir de la publicación de la convocatoria, ni menor de siete días naturales anteriores a la fecha y hora del acto de presentación y apertura de proposiciones.

VIII. Información específica sobre las partes de la obra que podrán subcontratarse.

IX. Cuando proceda, registro actualizado en la Cámara que le corresponda.

X. Fecha de inicio de los trabajos y fecha estimada de terminación.

XI. Modelo de contrato, y

XII. Condiciones de precio, y, tratándose de contratos celebrados a precio alzado, las condiciones de pago.

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

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

El plazo para la presentación y apertura de proposiciones no podrá ser inferior a cuarenta días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de la convocatoria, salvo que, por razones de urgencia justificadas y siempre que ello no tenga por objeto limitar el número de participantes, no puede observarse dicho plazo, en cuyo caso este no podrá ser menor a

diez días naturales contados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria. En materia de adquisiciones, arrendamientos y servicios, la reducción del plazo será autorizada por el comité de adquisiciones, arrendamientos y servicios.

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

I. Tratándose de la convocatoria, las modificaciones se hagan del conocimiento de los interesados a través de los mismos medios utilizados para su publicación, y

II. En el caso de las bases de la licitación, se publique un aviso a través de la sección especializada del Diario Oficial de la Federación, a fin de que los interesados concurren, en su caso, ante la propia dependencia o entidad para conocer, de manera específica, la o las modificaciones respectivas.

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

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

Las dependencias y entidades, a través de la sección especializada del Diario Oficial de la Federación, harán del conocimiento general la identidad del participante ganador de cada licitación pública. Esta publicación contendrá los requisitos que determine la Secretaría.

**Quienes participen en las licitaciones o celebren los contratos, deberán garantizar:**

**I. La seriedad de las proposiciones en los procedimientos de licitación pública.**

La convocante conservará en custodia las garantías de que se trate hasta la fecha del fallo, en que serán devueltas a los licitantes, salvo la de aquel a quien se hubiere adjudicado el contrato, la que se retendrá hasta el momento en que el proveedor o contratista constituya la garantía de cumplimiento del contrato correspondiente;

**II. Los anticipos que, en su caso, reciban** Esta garantía deberá constituirse por la totalidad del monto del anticipo, y

**III. El cumplimiento de los contratos.**

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

### **III.4.- Modalidades de Contratación para la Obra Pública**

Como se ha estado analizando, teniendo basamento en la Ley de Obras Públicas, las dependencias y entidades podrán contratar servicios relacionados con las obras públicas, siempre que se trate de servicios profesionales de Investigación, Consultoría y Asesoría especializadas, estudios y proyectos para cualquiera de las fases de la Obra Pública, así como de Dirección o Supervisión

*Los contratos* podrán adjudicarse directamente bajo la responsabilidad de la dependencia o entidad. Estas dependencias y entidades podrán realizar las obras públicas por contrato o por administración directa

Los contratos de Obra Pública se adjudican o se llevan a cabo a través de licitaciones públicas, mediante convocatoria pública, para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobre cerrado, que será abierto públicamente, a fin de asegurar al Estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes, de acuerdo a lo que establece la Ley de Obras Públicas.

Como se ha visto en este mismo capítulo, las convocatorias, que podrán referirse una o más obras, se publicarán en uno de los diarios de mayor circulación en el país y simultáneamente, cuando menos en uno de la entidad federativa donde se ejecutarán las obras.

Lo contratos de obra se pueden celebrar a precio alzado o sobre la base de precios unitarios. En estos contratos podrán incorporarse las modalidades que tiendan a garantizar al Estado las mejores condiciones de ejecución de la obra.

En México, los contratos de obra pública por precios unitarios es la mejor opción para un control económico más eficiente, tanto del propietario como del constructor, como se explicó con anterioridad al abordarse este tipo de contrato.

### **III.5.- Escalamiento de los Precios de Concurso.**

En el México de nuestro tiempo, las variaciones tan rápidas en el precio de los servicios, suministros u obras que integran los contratos, producen serios desajustes en la gestión económica de los costos.

Para restablecer el equilibrio perdido que afecta o lesiona el cumplimiento de los contratos, es habitual, y hoy ya constituye una regla general en las contrataciones, en las que una de las partes es una dependencia del Estado o una empresa privada importante, prever una actualización en los precios. Dicha actualización se lleva a cabo mediante cláusulas de variación de precios en las que se fijan procedimientos o fórmulas. Estos procedimientos de actualización, por estar expresamente previstos en la documentación contractual, son considerados normales y su aplicación durante el periodo de cumplimiento, un trámite de rutina.

Hay situaciones en las que el desequilibrio provocado por las alteraciones de precios sobrepasa las dimensiones previstas en los procedimientos de reajuste. En estas circunstancias particulares, la documentación de carácter general, incluida en los contratos y también ciertas especificaciones particulares, establecen las normas de especificación a los hechos ocurridos, ya sea para restablecer el equilibrio de acuerdo con las condiciones iniciales, o bien para modificarlo o anularlo, según se requiera.

Los procedimientos que se emplean en la actualización de los precios prevén variaciones de material y mano de obra y su expresión simbólica contiene la contribución en valor con que cada variable participa en la formación de los precios del objeto.

Como toda adquisición se lleva a cabo a través de dependencias estatales, federales o privadas de importancia mediante una relación contractual que se materializa en un instrumento, llámese este contrato u orden de compra, será preciso definir lo que es intervalo de cumplimiento, que se denomina, plazo de entrega o de ejecución.

Este plazo de entrega se entiende como la fecha comprendida en el plazo de ejecución al intervalo cuyo extremo o fecha inicial no está definida en la firma del contrato y mucho menos en la apertura de las propuestas, ni en la de la resolución adjudicatoria. Estas fechas determinan segmentos de intervalo que proceden a la inicial del plazo de ejecución y durante las cuales se verifican por parte del sujeto, actos que pueden considerarse como de cumplimiento del objeto, pero comprometen al sujeto a mantener como de referencia los precios cotizados en la posterior a esta como inicial a los efectos del reconocimiento de las variaciones y el precio total o parcial del objeto considerado en esta fecha como precio básico.

Cabe destacar que el problema de la actualización de los precios no es tan simple como actualizar el valor y pagarlo exactamente en coincidencia con la última fecha del intervalo o plazo de entrega de ejecución o de cumplimiento del objeto, pues con posterioridad a esta última fecha cabría variación válida, así como no puede concebirse validez sobre variaciones anteriores a la fecha propuesta.

Existen distintas **alternativas de variación de precios**, distinguiéndose la de prescindencia total y las de prescindencia parciales.

**La alternativa de prescindencia total** implica definir el régimen como un conjunto de cuotas de pago o cuenta de mayor cantidad, excepto la última.

De las numerosas **alternativas de prescindencia parcial**, hay dos que pueden clasificarse como típicas o representativas: **Pago relacionado con la divisibilidad del intervalo y Condición de no inducción de reajustes.**

La alternativa de los **pagos relacionados con la divisibilidad del objeto** considera que la aplicación del principio de la no existencia de pagos inducidos debe ser examinado a la luz de las relaciones actualizadas del contrato durante la ejecución.



El **principio de no inducción** supone la variación del valor básico en función de los pagos durante el intervalo de cumplimiento, variación que sólo es compatible con la invariabilidad de estas últimas. Supone la constancia de los pagos y del intervalo y la invariabilidad de esta última magnitud, la constancia de las incidencias y de las condiciones de pago, o sea, la independencia de estas últimas, finalmente, el fraccionamiento del intervalo

Con base a las distintas alternativas de variación de precios, es necesario seleccionar el criterio adecuado, conforme al cual serán consideradas homogéneas dichas alternativas. De esta manera dicho criterio permitirá considerar la o las ventajas que ofrecen cada una de las alternativas.

Según investigaciones, muestran la presencia de varias de las alternativas, formando diferentes combinaciones, de tal forma, la que ofrece una apariencia de homogeneidad más marcada es aquella que combina el régimen de pagos con el fraccionamiento del objeto.

Existen algunos criterios para poder considerar las ventajas que ofrecen las distintas alternativas, sin embargo, el criterio que se ajusta más a la realidad para el reajuste más conveniente es el **criterio de la variación de los parámetros que la condicionan**. Este se apoya en el concepto de capacidad de congelamiento propia de cada fórmula, así como en el de la independencia de los tres parámetros que condicionan la variación contractual de los precios. En tanto que el primer concepto permite fijar un atributo esencial y a la vez específico en cada fórmula, el segundo, sintetiza todos los aspectos contractuales comunes que entran en juego en la comparación, estos son: el contrato mismo, expresado en los parámetros de pago, que es el control de la ejecución del objeto y plazo que fija el intervalo de variación del monto y, el objeto vinculado con el sujeto contractual, que se haya definido por las incidencias.

Por medio de este criterio se puede apreciar la falta de homogeneidad de los resultados obtenidos aplicando a las tres fórmulas: **el principio de no inducción, el concepto de**

segregación del objeto, o el de independización de los pagos del importe básico y el de los reajustes, conservando sólo entre ambos una relativa coincidencia de oportunidades

Con el apoyo de este criterio es posible calcular los resultados reales que arroja la aplicación de las tres fórmulas, acotando que el carácter real está dado por las reales tendencias de las partes que integran el sujeto contractual en el intervalo de cumplimiento.

Para poder entender o asimilar lo mencionado anteriormente, se comentan algunos significados:

**Objeto.** Desde el punto de vista económico, los objetos sólo pueden ser bienes o materiales, servicios inmateriales y obras, combinaciones de bienes y servicios. A su vez, cada uno de estos objetos puede ser divisible en partes mensurables o globales, o ser indivisible o global, o bien estar integrado por un conjunto indivisible o divisible de partes materiales, inmateriales u obras.

El objeto se expresa como una entidad global, suma ponderada del componente directo y de los componentes indirectos agrupados en materiales y mano de obra.

El precio total del objeto resulta de la suma de los precios parciales denominados parciales totales que, para las partes mensurables, resultan del producto de la cantidad de cada parte, así como del precio unitario respectivo.

La presencia del objeto en el contrato establece su vinculación con nuevos conceptos: el precio y su variación, el plazo de cumplimiento y el régimen de pagos.

**Objeto contractual.** Es el resultado de una composición de bienes, servicios u obras, constituido cada componente a su vez por un conjunto de partes divisibles y globales.

**Sujeto contractual:** La vinculación del objeto contractual con el objeto se traduce en un agrupamiento de los componentes del objeto contractual al que se ha hecho referencia, el que aparece definido en componentes tales como costos indirectos y costos directos, subdivididos en materiales, maquinaria y mano de obra.

#### **Fórmulas que se utilizan:**

Las alternativas más frecuentemente usadas tienen caracteres que van relevando en su proceso las sucesivas etapas de la comparación, haciendo posible la obtención de la *fórmula de referencia*.

Debido a que esta fórmula de referencia se fracciona en dos partes en su intervalo de cumplimiento, asignando a cada parte una función específica en el intervalo de variación del importe total, se le designa con el nombre de *fórmula de intervalo fraccionado*.

La *fórmula de intervalos* es utilizada en alternativas en donde se aplica sobre una parte o sobre todo el intervalo de ejecución, preferentemente sobre lo que se conoce como período de indivisibilidad, o bien se considera a todos ellos como "pagos a cuenta provisionales" que se transforman en "pagos a cuenta definitivos" una vez transcurrido un cierto número de oportunidades. En este caso se puede fraccionar el intervalo que contiene este número de oportunidades aplicando en él dicha fórmula.

Por último tenemos la *fórmula de incidencia fraccionada* para la estructura del sujeto y del objeto contractuales. Es utilizada cuando la magnitud de las incidencias que configuran la variación de los montos en las alternativas y evalúan los resultados obtenidos con una única ley de evolución de precios dentro de un intervalo único de cumplimiento.

### ***Comparaciones entre las tres fórmulas***

En las fórmulas de intervalo fraccionado y de incidencia fraccionada, la falta de adecuación a la realidad del objeto contractual y de su realización durante el intervalo respectivo, origina dudas que se traducen en reclamos de mayores costos, que son satisfechos por numerosas vías, muchas de ellas difícilmente controladas por parte de la empresa pública (demoras en los pagos, en los trámites, en las certificaciones, etc ).

En el caso de que las variaciones en los costos de bienes y servicios que componen las obras siguiesen un ritmo aceptablemente lento, los mayores costos citados se gestionan por las vías más o menos secundarias de los trámites de pago normales. En cambio, cuando el ritmo de crecimiento se hace más rápido como ocurre en la actualidad, aparece nitida la influencia de las fórmulas de variación, que es suficiente para adecuar la ejecución a esos grandes incrementos.

La irrealidad de los procedimientos de fraccionamiento que se materializan en las dos fórmulas: de intervalo e incidencia fraccionadas, aquí puede visualizarse de un modo accesible.

En la fórmula de incidencia fraccionada, la suma de las incidencias se torna distinta de la unidad. Si el significado de esa suma igual a la unidad es el de que todo el valor del objeto participa en el proceso de variación, lo que es obvio es que subsiste en esta condición de integridad la unidad de la suma de las incidencias, por lo que la diferencia denunciada sólo puede afectar a los otros dos parámetros disponibles, a saber: el valor básico y el período de cumplimiento, como este último parámetro está sujeto por lo común a un control que es independiente del reajuste, sólo queda como susceptible de afectación al valor básico.

Si la diferencia entre la suma de las incidencias fuese menor que la unidad, entonces todo ocurre como si se incrementase el valor básico con respecto al contractual, o sea, que una parte del precio del reajuste pasaría a integrar el valor básico con evidente perjuicio para el

**contratista.** Si por el contrario, dicha diferencia fuese positiva, lo que ocurre con más frecuencia, una parte del valor básico que contractualmente y por hipótesis de comparación se ha definido como constante, pasaría a alimentar la variabilidad del monto contractual con evidente beneficio para el contratista.

Ahora bien, como por la referida falta de unidad no existe en el contrato un criterio definido por prever el beneficio o perjuicio de cada parte por esta causa, queda en claro la incontrolabilidad contractual del procedimiento y en consecuencia, la posibilidad legal del contratista o del contratante de obtener beneficios injustificados.

Se puede aplicar el mismo razonamiento sobre la arbitrariedad de la adopción de los coeficientes del fraccionamiento del intervalo de ejecución.

La parte privada tenderá a resarcirse, partiendo de la falta de base contractual, es decir, de la falta de bilateralidad existente en el fraccionamiento de una magnitud definida con anterioridad como un todo indivisible a cualquier otro efecto contractual, incluso, como procedimiento de reajuste.

El resultado de esta pugna no puede sino desembocar en el reconocimiento de un plazo mayor y consecuentemente, de un mayor reajuste que se ha obtenido sin el correspondiente mayor valor del objeto.

Lo expuesto pone en evidencia una fuente de posibles recargos de precios que por su magnitud constituye un poderoso factor inflacionario generado desde un centro de actividad social que tiene precisamente la finalidad contraria, que es la de construir obras que impidan definitivamente la inflación.

La aplicación de la fórmula de referencia, en cambio, no ofrece ningún apoyo a tales reclamos, ya que establece la irreversibilidad a los mismos de las sumas pagadas. Ante una alteración brusca de gran magnitud producida en los precios, la única alternativa ofrecida es

el reemplazo de la fórmula contractual por otra del mismo tipo con incidencias diferentes, sujetas a la misma condición de que la suma es siempre igual a la unidad, pero aplicable sólo a las sumas pendientes de pago.

Esta solución no puede dar lugar a interpretaciones equivocadas, ni dar fundamento alguno para el reclamo de pagos inducidos. Más bien sucede todo lo contrario, pues la aplicación de la fórmula de referencia establece la variación de un parámetro, el precio básico, fundado en condiciones contractuales de estricta bilateralidad como son las cuotas de pago fijadas.

### **III.6.- Supervisión de Obra Pública y Aspectos Legales**

Apoyándose en la Ley de Obras Públicas y en su reglamento respectivo, se menciona a la Residencia en Supervisión como el encargado de representar directamente a la dependencia o entidad ante el o los contratistas y terceros en asuntos relacionados con la ejecución de los trabajos o derivados de ellos, en el lugar donde se ejecutan las obras.

Al Supervisor de Obra Pública lo designará la dependencia o entidad y este tendrá a su cargo:

#### **I. Llevar la bitácora de la o las Obras.**

La bitácora juega un papel muy importante para el buen desarrollo de la obra. Esta es imparcial, ya que tanto la supervisión como el Residente en la Construcción tienen derecho de hacer anotaciones en ella, así como los corresponsales y el D.R.O.

Las anotaciones que se hacen son, a grandes rasgos, sobre los siguientes aspectos:

#### ***Del Residente en Obra***

- Solicitar la autorización de la supervisión para el armado estructural de la obra.
- Solicitar a la supervisión la autorización de cualquier colado.
- Pedir, según el contrato que esté en operación, prórrogas de tiempo para la culminación de la obra.
- Contestar las anotaciones que sean necesarias (hechas previamente por la supervisión).
- Pedir a la supervisión soluciones que no estén contempladas en los planos.

---

### ***Del Residente en Supervisión***

- Autorizar cualquier actividad en obra, después de haber sido revisada.
- Anotar las fallas vistas en obra, tanto de calidad como de actividades no autorizadas por la supervisión.
- Anotar cambios o modificaciones en planos, autorizados previamente por los corresponsales correspondientes.
- Cambiar detalles solicitados por la dependencia.
- Hacer comentarios sobre formas de trabajar, actitudes, etc. por parte de la Constructora.

**II.** Verificar que los trabajos se realicen conforme a lo pactado en los contratos correspondientes, o en el acuerdo a que se refiere el artículo 51 de la Lcy, así como a las órdenes de la dependencia o entidad a través de la Residencia de la Supervisión.

Debido al contrato que se adopte, las actividades estarán sujetas a él. Se debe vigilar que las actividades se realicen acorde a los planos y al catálogo de conceptos, y si este sufriera un cambio, tendría que ser previamente autorizado por la dependencia, comunicándose con el dueño de la Constructora.

**III.** Revisar las estimaciones de trabajos ejecutados y conjuntamente con la Superintendencia de Construcción del contratista, aprobarlas y firmarlas para su trámite de pago.

Se refiere a que la supervisión debe revisar y autorizar, según sea el caso, los números generadores para que estos se empaten con los del catálogo. Una vez realizado esto, se procede al pago de la Constructora.

**IV.** Mantener los planos debidamente actualizados.

- Los planos de toda la obra están en manos de la Supervisión. Estos deben estar firmados por el D.R.O. y estar totalmente actualizados y revisados para su pleno manejo.



**V. Constatar la terminación de los trabajos.**

La Supervisión deberá llevar un control preciso del avance de obra. Este avance de obra se controla con un programa de obra que debe entregar la Constructora para así poder exigir que se cumpla lo pactado y poder terminar en el tiempo señalado.

**VI. Rendir informes periódicos y final del cumplimiento del contratista en los aspectos legales, técnicos, económicos, financieros y administrativos.**

La Supervisión en acuerdo con la dependencia fijará fechas de entregas de informes en donde se abarcará:

- Todos los avances de obra que se tienen.
- Problemas que se van presentando.
- Modificaciones.
- Fotografías de la obra por etapas.

Cabe mencionar que según el tipo de contrato que se maneje, las actividades de la Supervisión pueden variar ligeramente.

Además de los cargos que tiene el supervisor ya mencionados anteriormente, este abarcará otras funciones muy importantes, las que se señalan a continuación: (También se explican con más detalle funciones abordadas al inicio del subcapítulo)

- Debe verificar la calidad de todos los materiales que intervienen en la obra, tales como: piedra, arena, grava, cemento, agua, concretos hidráulicos, morteros, acero de refuerzo y estructural, materiales para relleno, pavimentos, tabiques y tuberías en general, etc. Así como revisar que los equipos estén en buenas condiciones.

- Debe llevar un registro de las adecuaciones y modificaciones que tengan lugar durante el proceso constructivo, de esta forma mantener actualizados los documentos del proyecto y después corregir los planos definitivos. Para lograr esto, primeramente tiene que identificarse el problema, indicando el por qué no es recomendable el diseño original o la especificación. Una vez identificado el problema, se procede a hacer una descripción a detalle de los cambios recomendados. Si el problema lo amerita, efectuará un cambio de diseño o de especificación, anchando un croquis y reporte fotográfico. Esto le sirve como retroalimentación al proyectista para evitar la repetición de errores y aprovechar la experiencia por parte del Supervisor.
- Debe estar al día sobre el desarrollo de la obra en todos sus aspectos: técnicos, administrativos y de seguridad, desde el inicio hasta la recepción de la misma

### III.6.1.- Perfil del Supervisor

La supervisión podrá efectuarse, ya sea mediante personas físicas en la individualidad o por personas morales, pero ambas partes deberán contar con la capacidad técnica y eficaz para desempeñarla con autoridad y respaldo de sus representados

De acuerdo con lo anterior, la *definición de Supervisor* será la siguiente:

Persona física o moral con los conocimientos técnicos adecuados para responder ante el propietario, el Director Responsable de Obra o el Corresponsable, en todos los aspectos de las obras a las cuales haya sido asignado, relativos a la seguridad estructural, diseño urbano y arquitectónico e instalaciones, ejecución, seguridad individual, orden, economía y tiempo programado.

Todo Supervisor debe estar entrenado y preparado, ya sea mediante la práctica profesional o cursos recibidos, conocer las leyes, reglamentos y normas oficiales relativas. Puede ser por

lo menos, pasante de alguna de las siguientes profesiones: Ingeniero Civil, Arquitecto Constructor Militar o Municipal, o bien, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Electricista o afines a la disciplina de que se trate.

Debe ser una persona con ética, responsable, activa y previsora.

Para el desarrollo de la obra se debe llevar a cabo un laboratorio, el cual permita verificar la calidad de los materiales, para esto, es necesario que se pongan de acuerdo el Supervisor con el Constructor. Para enfatizar en este aspecto, se explica a continuación de un modo más amplio.

### **III.6.2.- Programa de muestreo**

El programa de muestreo verifica la calidad de los materiales a utilizar en la obra y genera el presupuesto de control de calidad con el cual le serán retribuidos sus servicios.

La conformación del presupuesto se basa en los aranceles que para los trabajos tiene instrumentados la Dependencia o Entidad, los cuales proporcionan el catálogo de conceptos, precios unitarios, unidad e intensidad de muestreo que intervendrán en la elaboración del presupuesto.

Así, por ejemplo, los volúmenes de ensaye por realizar, en un multifamiliar, se obtienen de multiplicar el número de viviendas que forman la promoción (por m<sup>2</sup> en urbanización), por cada una de las intensidades de cada concepto, a excepción del cargo fijo, el cual se obtiene calculando el 70% del tiempo autorizado por la Dependencia o la Entidad a la Contratista.

### **III.6.3.- Bitácora de obra.**

Como se comentó con anterioridad en este mismo subcapítulo, el Supervisor tiene a su cargo llevar la bitácora de la o las obras, es por esto que es necesario conocer bien lo que es la bitácora y sus funciones.

La *bitácora de obra* es una libreta que forma parte del contrato y se utiliza para anotar en ella cualquier situación que se presente durante el desarrollo de los trabajos de construcción y que sea diferente a lo establecido en los anexos técnicos de contratación.

La bitácora es el modo oficial y legal de comunicación entre la Contratista y el Supervisor. Está vigente durante la ejecución de la obra y su último objetivo es el de oficializar los elementos que integran el finiquito de obra.

La función más importante de la bitácora es la de constituir una herramienta de control, pues a través de ella, la supervisión eleva a rango de Contrato todos los lineamientos necesarios que establezca para el control de obra.

Las hojas que contiene la bitácora son foliadas, quedándose el original en la obra con copia para la Dependencia o entidad, la Contratista y la Supervisión respectivamente.

### **III.6.4.- Diario de obra**

A diferencia de la bitácora de obra, que se utiliza para anotar en forma oficial y legal todas aquellas situaciones que modifiquen o afecten las condiciones originales del proyecto ejecutivo, el diario se utiliza para anotar todos los datos y eventos acontecidos en la obra que sean relevantes, iguales o distintos de los previstos en el proyecto ejecutivo. Lo escrito en el diario carece de carácter oficial, no es parte del contrato, no sirve directamente para reclamación legal.

Este diario de obra significa un principio de orden y una ayuda de memoria de enorme utilidad para el Supervisor.

### **III.6.5.- Durante la ejecución de la obra**

El principal objetivo del Supervisor en esta etapa es vigilar que se lleven a cabo todas las actividades de acuerdo con el proyecto, en el tiempo necesario y previsto, con el menor costo posible y con la calidad requerida.

#### **III.6.5.1.- Actividades de gran importancia durante la ejecución de la obra por parte del Supervisor.**

- La Supervisión recibirá y verificará conjuntamente con el contratista, en el sitio de la obra, las referencias de trazo y bancos de nivel de partida que entregue la Residencia para su debida conservación y observancia durante la ejecución de la obra.
- Deberá detectar, conjuntamente con el apoyo del contratista físicamente las instalaciones existentes en el sitio que interfieran en la ejecución de la obra.
- Debe proporcionar apoyo técnico que requiera el contratista para poder interpretar los documentos del proyecto y detectar los posibles faltantes.
- Programar, conjuntamente con el contratista, las etapas de aprobación de las inspecciones que efectúe.
- Brindar a la Contratista la ayuda necesaria para agilizar la tramitación de sus estimaciones.

### **III.6.5.2.- Control de Calidad**

El Supervisor debe llevar a cabo ciertas actividades para poder verificar la calidad de la obra, así como de sus instalaciones y equipos. Estas actividades son las siguientes:

- Requiere verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos en los planos y especificaciones particulares del proyecto
  
- Exigir al Residente Constructor que entregue con la debida anticipación, el programa de suministros, para su aprobación, en el que se incluyan los siguientes conceptos: en caso de proceder, la elaboración de la ingeniería básica para su revisión y verificación, la procedencia de los suministros, su requisición y las fechas de inicio de fabricación, terminación, periodo de pruebas de fabricante y recepción en planta y obra. Asimismo, el periodo de recepción y/o aprobación final a cargo del personal técnico autorizado por la Dependencia, embalaje, transporte y recepción en los almacenes o en la obra.
  
- Implementar el programa de verificación de calidad y presentarlo a la Dependencia para recabar su visto bueno.
  
- Llevar a cabo oportunamente las pruebas de verificación de calidad con apoyo en el laboratorio del proveedor o en el que haya elegido la Dependencia, ya sea en la obra o en las plantas de fabricación.
  
- Cuando los resultados de las pruebas no sean satisfactorios, informar a la Dependencia y a la Contratista que los trabajos, materiales y equipos respectivos se rechazan, explicando los motivos de la decisión.
  
- Rechazar los elementos que no cumplan con las especificaciones, debido a manejo o almacenamiento inadecuado.

- Exigir a la Contratista la limpieza de la obra y las protecciones y medidas para mejorar las condiciones ambientales

### **III.6.5.3.- Control de tiempo**

En la fase de ejecución de la obra, a la supervisión le corresponden las siguientes actividades referentes a la verificación del avance físico de los trabajos:

- Deberá solicitar a la Contratista que entregue los programas detallados de construcción para cada frente de trabajo dentro del plazo que le haya fijado la Dependencia.
- Recabar de la Contratista, como mínimo, los siguientes subprogramas:
  - a) De maquinaria y equipo de construcción, indicando sus características y cantidad para cada frente de trabajo.
  - b) De suministros de materiales, productos y de los equipos que formen parte de la obra, cuya entrega sea responsabilidad de la Contratista o de la propia Dependencia.
  - c) De recursos humanos, clasificando las necesidades del personal calificado por especialidad y categoría.
- Solicitar y revisar conjuntamente con la Contratista los programas de montos de obras.
- Corroborar que los tiempos asignados a las actividades programadas, sean congruentes con los recursos y rendimientos considerados, así como las cantidades de obra por ejecutar.
- Verificar el cumplimiento de los programas por parte de la Contratista, para garantizar las fechas de entrega pactadas contractualmente, comparando la producción real contra la programada.

- Aislar las actividades críticas que causen atrasos de las restantes del programa, analizarlas y ajustar los programas de avance si es necesario.

#### **III.6.6.- La Supervisión al término de la ejecución de la obra.**

Una vez terminada totalmente la obra, se procede al levantamiento del acta para hacer constar la terminación, entrega y recepción de la misma.

Cuando existen detalles por corregir: la supervisión procede a realizar el levantamiento de detalles por corregir, dando seguimiento a los mismos hasta su conclusión.



**CAPÍTULO IV**

**LICITACIÓN DE OBRA PARA EL PROYECTO  
"Pavimentación en el D.F."**

#### **IV.I.- Tipos de contratación**

En los proyectos de pavimentación en el Distrito Federal, la forma de llevar a cabo una contratación es por medio de una Licitación Pública.

Esta Licitación Pública se publica en la sección especializada del Diario Oficial de la Federación, en un Diario de Circulación Nacional, y en un Diario de la Entidad Federativa donde haya de ser ejecutada la obra.

#### *Ejemplo de una Licitación Pública:*

---

jueves 7 de diciembre de 1995

DIARIO OFICIAL

(Primera Sección)

---

### **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL  
SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS  
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS  
LICITACIÓN NACIONAL  
CONVOCATORIA OP. 02.96

En cumplimiento de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas se convoca a las personas físicas y morales a participar en el concurso siguiente:

**NÚMERO DE CONCURSO:** OPC. IN.027.96

**DESCRIPCIÓN:** FRESADO Y REPAVIMENTACIÓN EN ANILLO PERIFÉRICO. TRAMO REFORMA A VIADUCTO.

**ENTREGA DE DOCUMENTOS:** 7 DE DICIEMBRE DE 1995 AL 2 DE ENERO DE 1996.

**LÍMITE DE INSCRIPCIÓN:** 2 DE ENERO DE 1996 A LAS 14:00 HORAS.

**FECHA APERTURA DE PROPOSICIONES:** 10 DE ENERO DE 1996 A LAS 11:00 HORAS

**INICIO PROBABLE DE TRABAJOS:** 22 DE ENERO DE 1996

**PERÍODO DE EJECUCIÓN:** 75 DÍAS CALENDARIO

**CAPITAL CONTABLE:** \$ 2, 000, 000.00

**COSTO DOCUMENTOS:** \$800.00

Los interesados que cumplan con el contenido del artículo 32 apartado B fracción III de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, podrán obtener las bases y especificaciones en la Dirección Técnica de la Dirección General de Obras Públicas, ubicada en Francisco del Paso y Troncoso No. 499, Col. Magdalena Mixhuca, tel. 764 0101, ext. 277. Serán aceptados los contratistas que reuniendo los requisitos presenten

original y copia de los siguientes documentos, a partir de la publicación y previo siete días calendario al acto de apertura de propuestas, con horario de 9:00 a 15:00 horas.

1. Capital contable mínimo requerido con base en los últimos estados financieros, auditados por contador externo (presentando copia de la cédula profesional) y su última declaración fiscal vigente.
2. Testimonio del acta constitutiva y modificaciones, en su caso, según su naturaleza jurídica con datos de inscripción en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio.
3. De acuerdo con las disposiciones legales aplicables, registro actualizado en la Cámara que corresponda vigente.
4. Declaración escrita y bajo protesta de decir verdad de no encontrarse en los supuestos del artículo 41 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, ni del artículo 47, fracción XXIII, de la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos.

El pago de la documentación se hará mediante cheque certificado o de caja de bancos, ubicados dentro del área metropolitana a nombre de la Tesorería del Distrito Federal.

Para realizar la obra se otorgará un anticipo del 30 % del importe del contrato que se destinará al inicio de la obra y la adquisición de materiales y equipo de instalación permanente.

En junta pública se dará a conocer el fallo mediante el cual se asignará el contrato al contratista que de entre los proponentes haya presentado la postura solvente más baja, en base al artículo 55 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas.

No se autorizará subcontrato en la ejecución de la obra.

Las propuestas se presentarán en el idioma Español.

Autorización presupuestal de la Secretaría de Finanzas del Distrito Federal con oficio de preautorización no. SFDF/OP/010/95 de fecha 15 de noviembre de 1995

FECIA  
NOMBRE DIRECTOR TÉCNICO  
RÚBRICA

Después de realizada la licitación y seleccionado el contratista que llevará a cabo la obra, se utiliza un contrato a precios unitarios que regirán cada concepto. Las cantidades de obra o cubicaciones se medirán según el avance de obra, aplicándosele sus precios unitarios correspondientes, obteniendo los totales a pagar en cada partida.

#### **IV.2.- Órganos fiscalizadores**

Según la Ley de Obras Públicas, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Secretaría de la Contraloría General de la Federación, dictan las disposiciones administrativas que son estrictamente necesarias para el adecuado cumplimiento de esta ley. Estas dos, cuentan a su vez con la opinión de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial dicta las reglas que, derivadas de programas que tienen por objeto promover la participación de las empresas micro, pequeñas y medianas, deben observar las dependencias y entidades. De igual forma, esta Secretaría cuenta con la opinión de las otras dos mencionadas.

Dicha Secretaría mediante disposiciones de carácter general y con la opinión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público determina los bienes y servicios de uso generalizado que, en forma consolidada, podrán adquirir, arrendar o contratar las dependencias y entidades, ya sea de manera conjunta o separada, con objeto de obtener las mejores condiciones en cuanto a precio y oportunidad, y apoyar en condiciones de competencia a las áreas prioritarias del desarrollo.

Cabe mencionar que la Secretaría de la Contraloría General de la Federación puede intervenir en cualquier acto que contravenga las disposiciones que rigen las materias objeto de esta ley. Puede llevar a cabo la cancelación del proceso de adjudicación, en donde la dependencia o entidad reembolsará a los participantes los gastos no recuperables siempre y cuando estos sean comprobados.

Estas tres Secretarías en el ámbito de sus respectivas competencias, pueden contratar asesoría técnica para la realización de investigaciones de mercado.

En el caso particular de la pavimentación en el Distrito Federal, la Secretaría de la Contraloría General de la Federación, con apoyo de la SECODAM dictaminan y llevan a cabo toda la auditoría correspondiente.

## **CONCLUSIONES**

- La legislación que rige en la actualidad presenta deficiencias generales, especialmente en materia de contratos, pues la normatividad que existe para reglamentar la contratación de obras no es muy clara en su forma de exponer las obligaciones y derechos a cargo de las partes que intervienen en el contrato.
- Debido a las deficiencias jurídicas relacionadas con la industria de la construcción, es necesario elaborar una iniciativa de reformar las leyes que regirán a la construcción de obra en un marco técnico - legal riguroso y que al mismo tiempo sea normativa y clara, para evitar errores en su interpretación.
- En México no existe un método de ajuste de precios de materiales y mano de obra diseñado específicamente para las necesidades del país, los que existen son más bien métodos estudiados (generalmente copiados de otros países) y analizados y se tratan de ajustar a los requerimientos solicitados. Es por esto que es imprescindible hacer estudios profundos y en base a la situación actual en la construcción, establecer un método propio capaz de resolver ampliamente la problemática existente y que, además, sea utilizable en todos los casos.
- Es necesario que para cualquier construcción urbana, tanto Directores Responsables de Obra, Residentes de Obra y Supervisión, analicen minuciosamente cada proyecto antes de ser ejecutado, para así poder lograr una calidad mayor en la obra y tener una amplia conciencia jurídica de sus responsabilidades.
- Es importante que tanto la Supervisión como la Contratista tengan presente que existe la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas que legislan el aspecto jurídico de las obras, el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas y que por

tanto, la correcta interpretación de los documentos contractuales y la satisfactoria resolución de los problemas que surjan durante la ejecución de la obra es la responsabilidad de cada participante en el proceso constructivo, precisamente en la medida de su participación.

- Es muy importante hacer una correcta elección de cada uno de los que participan ya que esto constituye el apoyo principal para la buena ejecución de una obra y finalmente determinará el deslinde oportuno de sus derechos y obligaciones.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- "Código Civil para el Distrito Federal". Ed. Porrúa, 65ª. Edición. México, 1996.
- Olivera, Bustamante Fernando. "Estructuración de vías terrestres". Ed. Continental, México, 1994.
- "Ley de Adquisiciones y Obras Públicas y Reglamento de la Ley de Obras Públicas". Ed. PAL, S.A. de C.V., 1996.
- Sánchez, Medal Ramón "De los Contratos Cíviles". Ed. Porrúa, S.A., sexta edición, 1982.
- Suárez, Salazar Carlos "Legislación Comparada de la Obra Pública". Ed. Limusa, primera edición. 1985.
- "Reglamento de Construcción para el D.F.". Ed. Porrúa, México, D.F., 1996.
- Carrillo, E. J., Ramírez, S.R. "Contratación de Obra Privada Urbana". Tesis de Ingeniería. UNAM. México, D.F., 1991.
- Villar, Gutiérrez Gerardo. "Tratamiento de los costos en un Mercado Inflacionario". Tesis de Ingeniería. UNAM. México, D.F. 1993.
- Camacho, Campos Jorge. "La importancia de la Supervisión de Obras". Tesis de Ingeniería. UNAM. México, D.F., 1996.