

8
29



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"

COSTO Y OBRA EN EL
INFONAVIT

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A I
JORGE CASTILLO PADILLA

Asesor. Ing. Fernando Rivas Olivera



Acatlán, Edo. de México

1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

OBJETIVO

Este trabajo tiene como finalidad, presentar el sistema utilizado por el Infonavit en el desarrollo de sus obras, describiendo las partes elementales en que se basa.

Par lograr lo anterior, se mencionarán los aspectos técnicos, constructivo y normativo en que se ven envueltas las obras, así como los requisitos que se establecen para llevar a cabo las contrataciones, precios de venta y finiquitos de los conjuntos habitacionales.

Implícitamente quedaran incluidos los mecanismos, criterios y parámetros para determinar los precios unitarios contenidos en los tabuladores y que posteriormente serán aplicados a los presupuestos de las obras y, en función de esto, se mencionarán las diferentes formas de su presentación para las futuras actualizaciones.

Con base a lo anterior se expondrá, mediante un ejemplo real, el seguimiento de una promoción para determinar el costo de producción de las viviendas, o sea el costo que deberá cubrir el derechohabiente por la adquisición del inmueble.

INDICE

	INTRODUCCION -----	1
CAPITULO	I .- ANTECEDENTES -----	4
	I.1.- El problema habitacional -----	4
	I.2.- Creación y objetivos del Infonavit -	7
	I.3.- Promociones de vivienda -----	10
CAPITULO	II .- NORMATIVIDAD TÉCNICA CONTRACTUAL ---	14
	II.1.- Bases para las contrataciones de:	
	A).- Financiamiento de promociones de vivienda -----	15
	B).- Fideicomiso de inversión y administración de promociones de vivienda -----	18
	C).- De obra a precios unitarios y tiempo determinado -----	21
	D).- Prestaciones de Servicios Profesionales de Dirección. Coordinación y supervisión de obra -	26
	II.2.- Presentación de los Anexos Técnicos-	32
	II.3.- Control técnico y de costos -----	55
CAPITULO	III .- POLITICA DE COSTOS -----	91
	III.1.- Integración del presupuesto -----	91
	III.2.- Actualizaciones del presupuesto -----	105
	III.3.- Costo técnico -----	125
CAPITULO	IV .- EJEMPLOS DE LAS PROMOCIONES DE VIVIENDA APLICANDO LA NORMATIVIDAD -	127
	IV.1.- Edificación -----	128
	IV.2.- Urbanización -----	135
	IV.3.- Costo técnico -----	140
	CONCLUSION -----	148
	BIBLIOGRAFIA -----	149

INTRODUCCION

Con el paso del tiempo se han creado diferentes Organismos encargados de resolver el problema habitacional en nuestro país, sin embargo éste persiste en la actualidad.

Entre estos Organismos se encuentra el Infonavit (Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores), considerado una de las instituciones más importantes para dar la solución a dicho problema.

Debido a los cambios de políticas habitacionales que se presentan en nuestra sociedad, se han establecido sistemas para reducir el déficit de vivienda. En la actualidad se han reformado los estatutos de uno de los Organismos más importantes en dicha materia, nos referimos al Infonavit, estos cambios tienen el propósito de acelerar aun más la adquisición de vivienda hacia el sector de los trabajadores.

Las reformas hechas al Infonavit obedecen por la creación del Sistema del Ahorro para el Retiro (SAR), con estos cambios en su reglamentación queda establecido que, el patrón tendrá la obligación de abrir cuentas bancarias para cada trabajador en instituciones de crédito (cuenta individualizada), con ella se aportará el 5% semestral sobre el salario base, más el 2% para los casos en donde los trabajadores sean afiliados al IMSS, burocratas o independientes.

Las reformas que se mencionan en el parrafo anterior es por lo siguiente: el 5% es producto de las cuotas que el patrón debe aportar para la creación del Fondo Nacional de la Vivienda o sea para el Infonavit; anteriormente éste Organismo era el encargado de recaudar dichos fondos (a través de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público), ahora con esta modificación los bancos serán los encargados de llevarlo a cabo y controlados por el Banco de México.

Los beneficios que se obtendrán con la creación de estas cuentas bancarias son:

- 1).- Compra de una vivienda, nueva o usada, la cual podrá ser financiada o no por el Infonavit.
- 2).- Las cuentas bancarias generarán intereses que estarán por arriba de la inflación.
- 3).- Se obtendrá un crédito inmediato, sin requisitos o trámites adicionales.
- 4).- El trabajador fiscaliza la aportación patronal.

5).- Al jubilarse o cumplir 65 años (siempre y cuando no se haya hecho uso del fondo), el trabajador tiene derecho a retirar el dinero acumulado más los intereses devengados.

Lo anterior, en apariencia, tiene grandes ventajas para dar solución al problema habitacional, sin embargo habría que esperar un tiempo razonable para ver los resultados de estas reformas legales

Actualmente el Infonavit realiza un proceso ordenado para lograr construir las unidades habitacionales, en este trabajo se pretende describirlo, mencionando lo más sobresaliente en los aspectos técnico-constructivo y normativo de las construcciones, tanto en lo que se refiere a las partes que intervienen en este proceso, como en el inicio, proceso y terminación de las obras.

El sistema que utiliza el Infonavit para construir los conjuntos habitacionales es por medio de "Promociones de Vivienda", teniendo la particularidad de que en todo el proceso destaca la presencia del promotor, desde la integración de los derechohabientes para conformar la promoción, incluyendo las fichas de información, actualización de las mismas, asignación del terreno, contrataciones de compañías para que se hagan cargo de los estudios previos del terreno, el seguimiento y desarrollo de las construcciones de las unidades habitacionales y la entrega de la vivienda al derechohabiente.

Las actividades tanto del promotor como de las demás partes, son muy extensas y básicas para este proceso, por la cual es importante enmarcar los lineamientos que deberá seguir cada componente bajo este sistema.

Para llevar a cabo lo anterior es necesario mencionar los puntos básicos en los cuales se rige este sistema. En este trabajo se pretende describir este proceso. En el primer capítulo se hace alusión al problema habitacional, en él se marca la importancia que tiene el Infonavit para dar la solución. Además, se describirán los principios, objetivos y características de este Organismo.

Posteriormente se pasará al tema de Promociones de Vivienda, donde se mostrará en una forma muy general en qué consiste tal sistema. Para llevarlo a cabo, también es necesario dar a conocer la normatividad contractual, en ésta se enmarcarán los alcances y obligaciones que tienen todas las partes que intervienen en el proceso con el Infonavit, la interrelación entre ellas y en las construcciones de las unidades habitacionales.

Para construir un conjunto habitacional es necesario conocer los requisitos básicos que deben contemplarse en los proyectos de las obras, en el segundo capítulo se

mencionaran alguno de ellos para los diferentes tipos de obras realizados por esta Institución.

En cualquier institución pública que tenga a su cargo administrar los recursos económicos para construir cualquier tipo de obra, es necesario llevar un control de las mismas. Para el caso del Infonavit se establece de una manera específica, por lo tanto en este mismo capítulo se abordará dicha cuestión.

Una de las formas de abatir el costo de las obras es llevando a cabo una metodología en cuanto a los procedimientos y análisis de los costos, para esto se requerirá de dos factores: a) Realizar una investigación de precios en el mercado (selección de los materiales más económicos) y b) Establecer los criterios y parámetros para la elaboración de matrices mudas. Si asociamos éstos dos conceptos en uno sólo, se obtendrán las matrices activas, la cuales nos darán como resultado los importes de los análisis de precios unitarios que estarán contenidos y condensados en los tabuladores institucionales. Este tema se tratará y profundizará en el segundo capítulo.

Posteriormente en el capítulo tercero, se hará mención de las diferentes formas en que estarán integrados los presupuestos con sus respectivas actualizaciones, enmarcándose los diferentes procedimientos para determinar los incrementos.

En vista de que las obras se contratan y se construyen en forma individual (dependiendo del tipo de obra, que bien puede ser edificación, urbanización, infraestructura o equipamiento urbano), esto arrojaría montos por separado. Para determinar el costo real de las viviendas o sea el costo de producción, se tendrán que sumar todas las erogaciones presupuestales que le son afines para su construcción, tales como: el propio terreno, la edificación, las obras necesarias para la dotación de servicios al conjunto habitacional, los diferentes indirectos producidos por todas las partes que intervienen en dicha promoción, así como los del mismo Instituto. Lo anterior será tratado en el tercer capítulo.

En función de lo expuesto en los capítulos anteriores, en el último, se mostrará mediante un ejemplo, el desarrollo de una promoción en cuanto a costo para obtener el precio de venta real de las viviendas, o sea el monto que deberá cubrir el derechohabiente por la misma.

CAPITULO I .- ANTECEDENTES

I.1.- EL PROBLEMA HABITACIONAL

Debido al creciente incremento de la población en los últimos años, se ha creado un problema social de gran importancia en la estructura económica y social del país. Este conflicto -manifestado como la incapacidad para dotar de vivienda a la numerosa población de escasos recursos- ha dado lugar a otros, como es el caso de la irregularidad de los asentamientos humanos producido por las grandes concentraciones de personas que emigran hacia las ciudades industrializadas. Esto, a su vez, crea otro problema: un desorden en los trazos de las colonias, originando con esto terrenos vacíos o subutilizados que entorpecen la planeación de los asentamientos.

Son bastantes los problemas que acarrea la carencia de vivienda, lo cual daña la vida económica y social del país; la solución no es fácil, depende de muchos factores y de la participación de todos.

Si bien es cierto, el avance económico de un país refleja la forma de vivir de la población, para ello debe existir una correlación entre la ciudadanía y el gobierno, donde es preciso establecer las bases para dar la solución adecuada al problema habitacional.

Otro de los factores que limita la adquisición de vivienda es el salario, pues el trabajador al devengar un "salario mínimo", éste, vive rodeado de una serie de necesidades básicas, lo que le imposibilita ahorrar para dar cuando menos el enganche para una vivienda. Las tesis antes expuestas son algunas que se deben considerar para dar soluciones.

Cabe mencionar que, cuando se promulgó la Constitución de la República Mexicana de 1917, en el Artículo 123, ya estaba considerado este problema. En la carta magna se asienta que: "en cualquier tipo de empresa, llámese industrial, agrícola, minera, textil, etc., los patrones están obligados a proporcionar a los trabajadores viviendas mediante aportaciones, cuya finalidad es establecer un financiamiento para su adquisición".

En la década de los años sesentas, surge la primera dependencia gubernamental que pretende solucionar el

problema habitacional; este organismo es el Fondo de Operación y Financiamiento Bancario a la Vivienda, conocido como FOVI y puesto en marcha por medio del Programa Financiero, regulado a través del Banco de México; los fines que persigue es financiar con los recursos bancarios a los sectores de la población, tanto asalariados como no asalariados, con ingresos suficientes para cubrir los pagos derivados de los créditos de construcción, adquisición o mejoramiento de vivienda y, de ser el caso, también el importe de las rentas.

Posteriormente surgen otras dependencias gubernamentales, algunas de las cuales ya no existen, como es el caso del Instituto Nacional para el Desarrollo de la Comunidad (INDECO), y la Dirección Habitacional Popular del Departamento del Distrito Federal (DHPDDF), entre otras.

En esa misma década se forma otro organismo, también encargado de dar solución al problema habitacional. Dirigido al Sector Público, el Fondo de la Vivienda para los Trabajadores al Servicio del Estado (FOVISSSTE), tiene la finalidad de proporcionar créditos para la adquisición de vivienda, ampliaciones, compra a terceros o el pago de pasivos para los trabajadores de menores ingresos.

En el periodo de los años setentas, aparecen dos organismos subsidiados por el gobierno para apoyar la dotación de vivienda, estos son: el Fideicomiso del Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO) y el Fideicomiso de Vivienda, Desarrollo Social y Urbano del Departamento del Distrito Federal (FIVIDESU); ambas tienen los mismos propósitos, con la diferencia de que la primera está encargada de realizar sus funciones tanto en el Distrito Federal como en los estados de la República Mexicana, mientras que para la segunda, su área de acción es en la Ciudad de México y zona conurbada.

Dichas organizaciones tienen como objetivo el financiamiento del desarrollo de programas de vivienda popular en las siguientes modalidades:

- a).- Lotes y servicios, vivienda progresiva, vivienda mejorada, vivienda terminada, apoyo a la construcción y distribución de materiales (creación de parques de materiales).
- b).- Financiar la adquisición, construcción de unidades y conjuntos habitacionales populares, para que sean dados en arrendamiento.
- c).- Financiar programas de vivienda de los Organismos del Sector Público Federal, Estatal y Municipal, Sociedades Cooperativistas y todas las organizaciones legalmente constituidas, que tengan

como finalidad la construcción de vivienda.

- d).- Financiar la adquisición y construcción de unidades y conjuntos habitacionales, para que sean dados en arrendamiento.

El patrimonio de estas instituciones está sostenido por los activos que manejaba BANDORAS (Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos), aportaciones de cualquier tipo del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas, de los municipios, así como de los recursos que provienen de las operaciones del fideicomiso y de los rendimientos que se obtengan de las inversiones que se formen del patrimonio fiduciario.

Los financiamientos que conceden estos organismos se dirigirán a la población de ingresos mínimos, asalariados o no asalariados, con salarios menores de 2.5 veces.

I.2.- CREACION Y OBJETIVOS DEL INFONAVIT

En el año de 1972 se crea una Institución encargada de solucionar por completo el déficit de vivienda: el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), al igual que las otras dependencias trata de solucionar el problema. Los avances que se registran en la actualidad son muy significativos. Este organismo está estructurado para atacar el problema a nivel nacional, causa por la cual es importante destacar su organización y su operatividad.

El INFONAVIT surge después de realizarse algunos cambios en el Artículo 123 de la Constitución de la República Mexicana de 1917, a la Fracción XII del Apartado "A", en la cual indica: "en cualquier empresa, los patrones están obligados a proporcionar a los trabajadores habitaciones cómodas e higiénicas, esta obligación se cumplirá mediante aportaciones que las empresas hagan a un Fondo Nacional de la Vivienda a fin de constituir depósitos a favor de los trabajadores y a establecer un sistema de financiamiento que permita otorgar créditos baratos y suficientes para que adquieran en propiedad tales habitaciones".

Con base en el Artículo antes mencionado, se desprenden los principios elementales en que se fundamenta el nuevo régimen habitacional para los trabajadores:

- 1.- Se crea un Organismo de composición tripartita integrado por representantes del gobierno federal, trabajadores y patrones, los cuales facultan al primero para regular los procedimientos y normas de conformidad, a fin de que los trabajadores puedan hacer efectivos sus derechos habitacionales.
- 2.- Se integra un fondo revolvente para vivienda, creado con las aportaciones patronales, las cuales serán obligatorias sin excepción de empresas, comercios, etc., y servirán de base para conformar un mecanismo institucional de financiamiento e inversión de carácter nacional, que permita la participación de los patrones en general para el beneficio de la clase trabajadora en su conjunto.
- 3.- Este sistema reconoce la vivienda del trabajador y además se le otorga la propiedad, creando con ello un patrimonio.

- 4.- Las aportaciones habitacionales con las cuales se integra este Organismo se destinarán a la constitución de depósitos individuales en favor de cada uno de los trabajadores, de tal manera que estas cantidades se entregarán a los propios trabajadores o a sus beneficiarios.

Siendo un Organismo oficial nacional, encargado de solucionar el problema habitacional, éste cumple con una serie de objetivos encomendados institucionalmente:

- 1).- Administrar los recursos del Fondo Nacional de la Vivienda.
- 2).- Establecimiento y operación de un sistema de financiamiento que permita a los trabajadores obtener crédito barato y suficiente, con fines habitacionales.
- 3).- Coordinar y financiar programas de construcción de habitaciones destinadas a ser adquiridas en propiedad por los trabajadores.
- 4).- Hacer cumplir la obligación empresarial de aportar un 5% sobre el salario de los trabajadores, el cual no se descontará del salario, sino que será adicional para la creación del fondo.

Las características propias de esta Institución se definen mediante los siguientes argumentos:

- a).- El Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, es un Organismo de servicio social con personalidad jurídica y patrimonio propio (Organismo Público Descentralizado), el cual tiene definido el carácter de Entidad Paraestatal.
- b).- Es un Organismo de competencia nacional, su actividad se despliega en todos los Estados de la República, las obligaciones y derechos que corresponde a los trabajadores y a los patrones, se extiende a todas las industrias y ramas de la actividad económica tanto en lo federal como en lo local.
- c).- Es un Organismo fiscal autónomo, tiene capacidad para determinar, en caso de incumplimiento, el monto de las aportaciones y de los descuentos omitidos por los patrones, señalando las bases para su liquidación, fijarlos en cantidad líquida, requerir su pago y determinar los recargos que correspondan.

- d).- Es un Organismo financiero.
- e).- Es un Organismo habitacional.
- f).- Es un Organismo tripartita, compuesto por los representantes del gobierno federal, trabajadores y de los patrones, los cuales administrarán los recursos del Fondo Nacional de la Vivienda.

A continuación se presenta el organigrama de esta Institución para mostrar la composición y la interrelación de las diferentes Areas de que se compone.

I.3.- PROMOCIONES DE VIVIENDA

El sistema de promociones de vivienda tiene como objetivo el vigilar y controlar todos los programas de construcción de casas habitacionales propuestas al Instituto, a nombre de un grupo de trabajadores sindicalizados o no sindicalizados, que sean derechohabientes del Instituto. Este procedimiento también se admite en la adquisición y urbanización del terreno, en las obras de infraestructura de servicios y el equipamiento urbano.

Para llevar a cabo lo anterior, es importante distinguir las partes que integran las promociones de vivienda:

- 1).- El INFONAVIT.
- 2).- El Promotor de vivienda.
- 3).- Los trabajadores derechohabientes.
- 4).- La contratista.
- 5).- La Fiduciaria.
- 6).- La Unitec (Unidad Técnica).

1.-EL INFONAVIT. Este Organismo aprueba el financiamiento para el programa habitacional a través del Consejo de Administración y vigila cada promoción de vivienda en particular, a fin de verificar el cumplimiento de todos y cada uno de los requisitos que se establecen en las Normas de Promociones de Vivienda y en la normatividad en general que rigen en esta Institución, tanto en el aspecto administrativo, jurídico, técnico, así como en el asesoramiento de todas las partes que intervienen en este sistema.

2.-EL Promotor de vivienda. Es la persona física o moral a quien un grupo de derechohabientes del Instituto le otorga la representación para proponer una promoción de vivienda; tratándose de trabajadores sindicalizados, el promotor será quien ejerza la representación del gremio y si son trabajadores no sindicalizados, será el que este legalmente autorizado por los trabajadores no sindicalizados que tome la predemanda.

Cabe aclarar que esta persona es el generador de las promociones de vivienda y el elemento clave de este sistema; su participación está dada desde la integración de los derechohabientes en la cual los asesorará y orientará para conformar la constitución de la representación vecinal, legalizándola ante el Notario Público; asimismo, propondrá los proyectos de las obras, vigilando que se cumplan en el desarrollo de las mismas, con las calidades y especificaciones establecidas; y al término de las construcciones, entregará las viviendas a los derechohabientes.

3.- Los Trabajadores Derechohabientes. Son aquellos que están inscritos y son los titulares de los depósitos constituidos en el Fondo Nacional de la Vivienda, siendo calificados de acuerdo a los criterios establecidos por el Instituto. Cabe señalar que por norma y criterio del Infonavit, el 90 % de las viviendas construidas se le deben dar a los trabajadores que están inscritos en dicha promoción; el Infonavit dispondrá del 10% restante, salvo en los casos en que el donante del terreno especifique que dicha asignación debe hacerse totalmente entre los integrantes del grupo.

4.- La Contratista. Es la persona física o moral propuesta por el Promotor para que ejecute la construcción de casas-habitación, de urbanización, infraestructura y equipamiento urbano, que estarán incluidas en una promoción de vivienda; dicha contratación será aceptada por el Instituto siempre y cuando satisfaga los requisitos de carácter técnico y financiero establecidos en este Organismo.

5.- La Fiduciaria. Es la Institución de crédito que debe ser propuesta al Instituto por el Promotor. Una vez aprobada y contratada la promoción de vivienda, se deberá celebrar el "Contrato de Fideicomiso de Inversión y Administración de Promociones de Vivienda" entre esta Institución, el Infonavit y el Promotor, formalizándose hasta tener todos los Anexos Técnicos completos y la documentación necesaria para iniciar las obras.

6.- La UNITEC. Persona moral que tendrá a su cargo la dirección, coordinación y supervisión de las obras que se llevarán a cabo en el programa autorizado, la cual se obliga a prestar sus servicios mediante su propio personal debidamente contratado, con capacidad técnica y experiencia necesarias para el buen desempeño de sus labores en beneficio de las obras.

Es importante mencionar que en la contratación de una promoción, en la cual la obra estará controlada por medio de la UNITEC, cambia el proceso de como se venía realizando; esto es, actualmente existen dos formas de llevar a cabo

dicho control: primera, por medio de la contratación de la Fiduciaria y, segunda, mediante la Unitec. Los alcances y funciones de estas dos compañías se describirán en los capítulos siguientes.

En términos generales, el proceso de las promociones de vivienda se realiza de la siguiente manera:

los grupos interesados por medio del promotor presentará las solicitudes (fichas de información) al Instituto para que se tome en consideración la promoción propuesta; si cumplen con los requisitos y entregan toda la información necesaria de los agremiados para registrarlos en dicha promoción, se autoriza la promoción.

Una vez contratado el promotor, el Instituto a través del Departamento de Reserva Territorial le asigna el terreno, éste a su vez tendrá la obligación de contratar a ciertas compañías (por medio del Instituto) para que se hagan cargo de llevar los estudios preliminares del terreno y de los proyectos, entre éstos se encuentran: el levantamiento topográfico; estudio de mecánica de suelos; el diseño urbano y de las viviendas o, en su caso, de los equipos especiales; cálculos estructurales y los proyectos ejecutivos. Los gastos producidos por estos estudios serán cargados a dicha promoción.

Después el promotor contratará (a través del Infonavit) a la compañía constructora, que será la que lleve a cabo la construcción de las obras, formulará el presupuesto y los programas de la obra y, reunirá toda la documentación para formar el paquete técnico, o sea los Anexos Técnicos.

Una vez conformados los anexos técnicos y presentándolos al Departamento de Promociones de Vivienda, el Comité de este departamento rendirá un dictamen a la Dirección General sobre la procedencia de la información, de acuerdo a la aprobación del Consejo de Administración; la Secretaría Técnica del Comité de Promociones de Vivienda le comunicará al Promotor entregar la información complementaria para llevar a cabo la contratación de las obras.

La contratación de dicha promoción se efectuará por medio del Departamento de Contratos, en el cual le indicarán al promotor la fecha en que recibirá el anticipo.

Después de darse la aceptación del financiamiento, el Promotor tendrá un plazo máximo de 8 días naturales para comunicar al Instituto el nombre de la Institución Fiduciaria para dar lugar a la celebración del contrato de "Fideicomiso de Inversión y Administración de Promociones de Vivienda". Por consiguiente, la fiduciaria designará a la empresa que realizará la Supervisión y el Control de

Calidad de la obra, a efecto de que el Infonavit dictamine y verifique la capacidad técnica y financiera de estas compañías.

Al momento de darse el anticipo, deben estar contratadas todas las partes que intervienen en el desarrollo de las obras, dando lugar así el inicio de la construcción de las mismas. En los capítulos siguientes se describirá con detalle el desenvolvimiento, indicando la participación de todas las compañías que intervienen en este proceso, desde su inicio hasta la terminación, concluyéndose con el finiquito.

CAPITULO II.- NORMATIVIDAD TECNICA CONTRACTUAL

II.1.- BASES PARA LAS CONTRATACIONES DE :

- A).- Financiamiento de Promociones de Vivienda.
- B).- Fideicomiso de Inversión y Administración de Promociones de Vivienda.
- C).- De Obra a Precios Unitarios y Tiempo Determinado.
- D).- Prestaciones de Servicios Profesionales de Dirección, Coordinación y Supervisión de Obra (UNITEC).

Como en todo Organismo Publico, se establecen los parámetros y criterios que deberán seguir las partes que intervienen al desarrollar una actividad dentro de una Institución. Es decir, es necesario enmarcar los alcances, obligaciones y responsabilidad que se tendrán las compañías al momento en que son contratadas por alguna Institución Pública. En este caso se mencionará la normatividad contractual, en ella se exhibirán los lineamientos a seguir por cada una de las partes que intervienen en este proceso.

Los participantes de la normatividad técnica contractual son los siguientes:

- 1.- El Infonavit (Institución financiera, administradora y coordinadora de las promociones de vivienda).
- 2.- El Promotor (el representante de los trabajadores derechohabientes).
- 3.- La Fiduciaria (institución de crédito, que deberá administrar los recursos de la promoción).
- 4.- La Contratista (el constructor de las obras).
- 5.- La Supervisión Fiduciaria (la compañía encargada de supervisar las obras).
- 6.- El Laboratorio del control de calidad.
- 7.- La UNITEC (empresa que tendrá a su cargo la Dirección, Coordinación y Supervisión de las Obras). Una nueva modalidad de llevar el control de las obras dentro de este sistema.

Para seguir un orden en cuanto a las diferentes contrataciones que se realizan con las partes que intervienen en este proceso, a continuación se mencionarán las siguientes:

A) BASES GENERALES PARA LA CONTRATACION DEL FINANCIAMIENTO DE PROMOCIONES DE VIVIENDA

En este tipo de contratación intervienen dos partes:

1.-EL INFONAVIT. Es un Organismo de servicio social con personalidad jurídica y patrimonio propios, tiene por objeto la administración del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, así como coordinar y financiar programas de construcción de habitaciones destinadas a ser adquiridas en propiedad de los trabajadores.

2.-EL PROMOTOR. Tiene el carácter de representante de los trabajadores del grupo promovente que ha solicitado financiamiento para el desarrollo de un programa habitacional.

El promotor, en su carácter de fideicomitente, tiene a su cargo elegir a las personas físicas o morales que llevarán a cabo los programas de construcción de vivienda, para ello se valdrá de dos partes: La Institución Fiduciaria y la Compañía Constructora.

Las obligaciones del Promotor ante el Infonavit durante el tiempo en que es contratado, están dadas en las siguientes cláusulas:

- I.- Proponer a las personas físicas o morales que tendrán a su cargo la prestación de Servicios Profesionales y de obra necesaria para el desarrollo del programa habitacional a fin de que el Infonavit dictamine sobre el particular.
- II.- Presentar la propuesta de la Fiduciaria (institución bancaria) que se hará cargo del negocio financiero, quien deberá manifestar su conformidad al respecto, y ésta a su vez propondrá las empresas que realizarán la supervisión y el control de calidad de los trabajos de las obras, a efecto de que el Infonavit dictamine sobre su capacidad técnica y financiera.
- III.- El Promotor y la Contratista deberán de obtener las licencias, permisos y demás autorizaciones indispensables que establezcan las diversas autoridades en los términos de la legislación aplicables para dar inicio a las obras.

- IV.- Obtener los planos ejecutivos de las obras así como los programas (de erogaciones, financiero y de actividades) con apego a las especificaciones del Instituto, las cuales deberán contar con la autorización previa del Infonavit.
- V.- Presentar los presupuestos actualizados y desglosados por contrato, deberán estar elaborados con base en las normas, especificaciones y costos vigentes a la fecha de su presentación al Infonavit. Estos presupuestos estarán incluidos en los Anexos Técnicos, los cuales serán elaborados y conformados por la contratista propuesta por el promotor. En caso de que el Promotor no integre la documentación de los cinco puntos anteriores, se hará acreedor a la cancelación del presente contrato y se pasará al H. Consejo de Administración del Infonavit el término del acuerdo por el cual se aprobó el financiamiento.
- VI.- Proporcionar toda la documentación necesaria, para que la contratista presente la información requerida, para fijar los precios de venta de las viviendas que integre el programa habitacional a que se refiere el presente contrato, cuando la obra se encuentre al 85 % de su avance y de acuerdo a lo establecido en estos casos.
Cuando no se presente el porcentaje de avance de obra antes señalado al Instituto, el promotor acepta que el propio Infonavit con base en los elementos que disponga, fije unilateralmente los precios de venta respectivos.
- VII.- Proporcionar al Infonavit la lista de los trabajadores seleccionados para el crédito, con las solicitudes debidamente requisitadas por dichos trabajadores, así como toda la documentación necesaria para la integración de los expedientes en la asignación de créditos individuales y para la entrega de vivienda. En caso de no entregar al Infonavit lo anterior, se entenderá que los trabajadores seleccionados no están interesados, por lo tanto este Organismo podrá asignar los créditos entre los derechohabientes que tienen registrados.
- VIII.- Actualizar las tarjetas de información de los trabajadores, con las que se constituyó la demanda de la promoción de vivienda.
- IX.- Entregará toda la información necesaria al Infonavit para la Constitución del Régimen de Propiedad en Condominio del conjunto de que se

trata, a más tardar cuando las obras se encuentren al 85 % de avance.

X.- Conjuntamente y en coordinación con la contratista se realizarán los trámites necesarios ante las autoridades y Organismos correspondientes para la recepción del conjunto, así como para la prestación de servicios (agua potable, energía eléctrica, etc), previamente a la entrega de las viviendas a los trabajadores derechohabientes, en caso de no cumplir esta cláusula, no le será liquidada la parte correspondiente de la remuneración.

XI.- El Promotor y el Infonavit entregarán las viviendas a los trabajadores acreditados a través de los certificados de entrega de vivienda, esto se hará cuando el Infonavit le haga entrega de los avisos de retención para la amortización de créditos correspondientes y para el pago del 1 % destinado a la administración, operación y mantenimiento del conjunto respectivo, para devolverlos al propio instituto, sellados y recibidos de conformidad por las empresas correspondientes.

XII.- Llevará al cabo los trámites y actos con los trabajadores derechohabientes, asesorándolos y manteniéndolos informados para la tramitación de la vivienda ante el Instituto, de tal forma que se establezcan la constitución de las asociaciones de vecinos y la administración condominal incluyendo la protocolización ante el Notario Público.

La remuneración que percibirá el Promotor por el trabajo contratado en este Instituto, será de la siguiente forma: cobrará el 1 % de la inversión bruta final, resultante del servicio de inversión-recuperación, aprobado por el H. Consejo de Administración, esto es cuando se fije el precio de venta de las viviendas. Este pago lo cubrirá directamente el Instituto al Promotor que será dado en la siguiente manera:

El primer 25 % en el momento en que el Area de Crédito apruebe la constitución de la demanda una vez fijado el precio de venta de las viviendas y, en su caso, presentados los Anexos Técnicos necesarios para la constitución del régimen de propiedad de condominio.

El segundo 25 % a la integración total de los expedientes para la asignación de los créditos.

El tercer 25 % a la entrega total de las viviendas y de las pólizas de garantía.

El cuarto y último 25 % a la constitución y protocolización de las asociaciones de vecinos y a la

entrega total de los documentos necesarios para la titulación de vivienda de los trabajadores acreditados.

En caso de que el Promotor incumpla en cualquiera de las obligaciones antes mencionadas, el Infonavit podrá rescindir el contrato unilateralmente y el Promotor se obliga a pagar al Instituto los daños y perjuicios que ocasiona dicho incumplimiento.

La vigencia del contrato será por el tiempo necesario para que se titulen las viviendas y se protocolicen las asociaciones de vecinos y se entregue el conjunto a las autoridades correspondientes.

Otra de las partes que intervienen en la conformación de las Promociones de Vivienda es la Institución Fiduciaria, empresa encargada de administrar los recursos de las promociones, para ello es necesario conocer bajo qué lineamientos es contratada. Esta contratación se lleva al cabo mediante la Fiduciaria, el Promotor y el Instituto.

B) BASES PARA LA CONTRATACION DEL FIDEICOMISO DE INVERSION Y ADMINISTRACION DE PROMOCIONES DE VIVIENDA

La Fiduciaria es la Institución de depósito, ahorro y fideicomiso legalmente autorizada, siendo fideicomitente el promotor y los fideicomisarios los trabajadores miembros del grupo que seleccione el Infonavit. El Promotor tendrá la facultad ante el Infonavit de seleccionarla y contratarla.

OBJETIVOS DE LA CONTRATACION

- A).- La Fiduciaria debe invertir los recursos que recibe del Promotor a través del Infonavit para llevar a cabo las obras.
- B).- La Fiduciaria debe pagar las estimaciones de la contratista, previa autorización de la Supervisión, entendiéndose el pago de las estimaciones de obra realmente ejecutadas, con cargo al patrimonio del fideicomiso.
- C).- Que la Fiduciaria aplique e invierta los recursos de dicho fideicomiso con las instrucciones que reciba del Infonavit, si por algún caso no se invierten, se deberá devolver tanto el capital como sus productos.

OBLIGACIONES Y FACULTADES DE LA FIDUCIARIA

- I.- La Fiduciaria deberá proponer a las compañías encargadas de llevar al cabo la supervisión, así como la que realizará el control de calidad de las obras, esto será con la previa autorización del Infonavit, asimismo notificará por escrito al Instituto la fecha de inicio real tanto de la obra, como de las actividades de las diferentes compañías que intervienen en este proceso.
- II.- Presentarse a celebrar los convenios de modificación de este contrato o, en su caso, el del contratista.
- III.- Exigir las fianzas u otro tipo de garantías al contratista, para la debida inversión de anticipos y el cumplimiento del contrato respectivo, esto es, cuando se trate de contratistas que tengan menos de dos años de participar en la ejecución de las obras financiadas por el Infonavit.
- IV.- La Fiduciaria solicitará al promotor, a través del Infonavit, la aprobación de las estimaciones, el envío de la relación de obra realmente ejecutada y los montos para la liquidación de la contratista. En dichas estimaciones, se le deberá deducir el 5 % para formar el fondo de garantía.
- V.- Entregar al contratista el anticipo y los pagos de estimaciones, previa autorización de la supervisión.
- VI.- Proporcionar al Infonavit los contratos celebrados por la contratista, supervisión y el laboratorio del control de calidad.
- VII.- La supervisión fiduciaria realizará quincenalmente informes de las obras y los proporcionará al Infonavit, antes de los días 5 y 20 de cada mes.
- VIII.- Verificar que las obras se desarrollen de acuerdo a los Anexos Técnicos y en los plazos dados en los contratos de la obra.
- IX.- Autorizar la prórroga (en caso necesario) de las obras en los términos de los contratos, previa autorización del Infonavit; se analizarán los motivos de las mismas y en caso de que se

considere justificable y aprobado por el Instituto, se le notificará al contratista el dictamen correspondiente, en caso de ser negativo el fallo, se le indicará de inmediato y por escrito.

- X.- Autorizar incrementos al valor de la obra contratada por concepto de mano de obra, materiales o por otra circunstancia, siempre y cuando estos incrementos no sean imputables a la contratista.
- XI.- Ordenar la suspensión de las obras cuando se utilicen los materiales que no cumplan con las especificaciones pactadas.
- XII.- Ordenar al contratista, previa autorización del Infonavit, la ejecución de los trabajos extraordinarios.
- XIII.- Informar al Infonavit, cuando las obras no se hayan iniciado en el plazo señalado en el contrato de obra, a más tardar dentro de los tres días siguientes a dicho término y cobrar los intereses respectivos al contratista sobre el monto no invertido.
- XIV.- Exigir al contratista toda la documentación para la fijación de los precios de venta de las viviendas, al 85 % de avance de la obra, solicitando a su vez el dictamen de la supervisión.
- XV.- Elaborar el acta de recepción y entrega de la obra, realizando los trámites necesarios para que se firme el acta con las demás partes, así mismo, celebrar con los contratistas los convenios de finiquito. Antes de su elaboración, la fiduciaria se obliga a certificar que los contratistas hayan cubierto sus aportaciones al Infonavit y las cuotas al IMSS.
- XVI.- Verificar previamente la recepción de las obras y firma del convenio de finiquito, así mismo constatar que los contratistas tengan la totalidad de las autorizaciones, permisos y licencias para la realización y terminación de las obras.
- XVII.- Entrega de planos y documentos técnicos que requiere el Infonavit para la constitución del Régimen de Propiedad en condominio, titulación de las vivienda y entrega de los conjuntos a las autoridades correspondientes.

La cancelación del contrato, estará en función de que se incumpla en cualquiera de las obligaciones establecidas en las cláusulas anteriores, así como la negación de las instrucciones que indique el Infonavit, de acuerdo al cumplimiento de los fines que se persiguen.

Los honorarios que percibirá la fiduciaria, serán cubiertos de la siguiente manera: el 0.70 % anual calculado sobre los recursos efecto del fideicomiso, pagaderos por mensualidades vencidas, aprobadas por el H. Consejo de Administración. Cuando se cubra el último pago, se realizarán los trámites tendientes a la extracción del mismo.

El plazo de vigencia de esta contratación (fideicomiso), estará en vigor todo el tiempo que sea necesario para que se cumplan sus fines.

La constructora es una de las partes vitales en este proceso, su participación es esencial ya que es la encargada de llevar a cabo la obra, en este punto es donde se conjugan todas las partes antes mencionadas, además de otras. Con base en esto, todas sus actividades se relacionan entre sí, por lo cual es necesario mencionar los alcances y obligaciones que tiene con cada una de ellas.

C).- CONTRATO DE OBRA A PRECIOS UNITARIOS Y TIEMPO DETERMINADO.

Las disposiciones que debe acatar la Compañía Constructora en el caso de que sea contratada, serán las siguientes:

- 1).- Debe tener capacidad jurídica para contratar.
- 2).- Tener conocimiento del proyecto que va a desarrollar, del lugar y las características de la zona.
- 3).- Conocer la normatividad existente y las especificaciones establecidas en esta Institución y estar sujeto a ello.
- 4).- El importe de las obras estará integrado por el monto señalado en la cédula de contratación respectiva y por lo que resulte de aplicar los precios unitarios o índices a las cantidades de obra realmente ejecutada, este importe se cubrirá con cargo a la partida financiera correspondiente del patrimonio del fideicomiso.
El importe de las obras incluirá la cantidad total que se le deben cubrir al contratista por todos los costos directos e indirectos que se originen.

- 5).- El contratista se obliga a realizar las obras, materia de este contrato de acuerdo a los planos, especificaciones, presupuestos desglosados y catálogo de precios unitarios, mismos que se agregan en la cédula de contratación y forman parte de este contrato, debidamente firmados por el contratista, la fiduciaria, el promotor y el Infonavit.
- 6).- En el caso de presentarse obra extraordinaria, se aplicarán los siguientes criterios:
- a.- Trabajos extraordinarios a base de precios unitarios.
 - b.- Si no es posible determinar los nuevos precios unitarios en la forma establecida, el contratista, a requerimiento de la fiduciaria, someterá a su consideración y ésta a su vez al Infonavit, los nuevos precios unitarios acompañados de sus respectivos análisis, una vez aprobados por las partes, el contratista se obliga a ejecutar dichos trabajos, quedando así dichas especificaciones incorporadas en el contrato para todos sus efectos.
- 7).- Para el pago de las estimaciones se deberán utilizar los tabuladores mensuales institucionales aprobados por el Infonavit, en caso de no encontrarse los tabuladores actualizados, el contratista, con la previa autorización de la Subdirección Técnica, podrá aplicar provisionalmente los índices mensuales de variación.
- 8).- Para la ejecución de los trabajos extraordinarios, será necesaria la autorización de la fiduciaria, quien le indicará si es o no posible, ya que éstos están condicionados a no rebasar el 5 % del monto de la edificación y el 10 % en la urbanización e infraestructura, sin embargo, en caso de que lo rebase, se deberá tener la autorización del Infonavit, quien dictaminará si es aceptado o se hará un nuevo contrato.
- Al tener un avance del 85 % en la obra, ésta estará completamente cuantificada y valorizada con los datos reales, y para el 15 % restante no se aceptarán obras extraordinarias, por lo cual no se reconocerá pago alguno en caso de su ejecución.
- 9).- Es obligación del contratista llevar un programa de obra mensual y estará acorde con la obra ejecutada.
- También deberá utilizar una bitácora que servirá para dar instrucciones u órdenes específicas para

llevar al cabo las obras; en las primeras hojas deberán estar anotadas todas las personas que tienen acceso a este libro, teniendo vigencia desde el primer día en que se inicie la obra y hasta el término de la misma.

- 10).- Será obligación del contratista, iniciar las obras dentro de los ocho días siguientes a la recepción del anticipo e informará a la fiduciaria al día siguiente en que se inicie la obra. También la supervisión tendrá conocimiento de ello, la cual notificará al Infonavit la fecha de inicio de la obra.
- 11).- La fiduciaria se reserva el derecho de proponer a los profesionistas que estarán permanentemente en los lugares de trabajo para recibir y ejecutar órdenes, indicaciones o instrucciones de los representantes de la propia fiduciaria.
- 12).- El anticipo de las obras a ejecutarse será del 25% sobre el importe de lo contratado, que a su vez será amortizado con la deducción del 25% del valor de cada estimación de obra ordinaria ejecutada, incluyendo las estimaciones de ajustes derivadas de incrementos o de obra extraordinaria.
- 13).- En caso de no iniciar las obras en la fecha señalada (salvo en casos justificados), el anticipo causará un interés mensual sobre saldos insolutos superior en un 0.5 % al costo porcentual promedio de captación de dinero (C.C.P.), que mensualmente fije el Banco de México y que se encuentre vigente al momento en que se exija el pago.
- 14).- La fiduciaria pagará el importe de los trabajos realizados por el contratista, siempre y cuando las estimaciones hayan sido autorizadas por la empresa supervisora, la fiduciaria solicitará al Infonavit el envío de fondos correspondiente para pagar el importe de las estimaciones procedentes.
- 15).- Para los casos de los trabajos extraordinarios dados por el Sistema de Administración a través del contratista, se pagará de la siguiente forma:
 - a).- El importe de los salarios, incluyendo las obligaciones legales que cubrirá el contratista del pago de los propios salarios, más el 14 % de dicho importe.
 - b).- El costo de los materiales, transportes y de maniobras para los trabajos, más el 14% de dichos costos.

c).- Sobre el importe que resulte por el alquiler de los equipos de construcción empleados en los trabajos, no se abonará ningún porcentaje adicional.

Los trabajos extraordinarios no deberán de exceder del 20% del monto total de lo contratado, aplicado bajo el Sistema de Administración.

- 16).- El contratista está obligado a aportar todos los datos necesarios para fijar el precio de venta, esto se hará cuando la obra lleve al 85% de avance de la obra ejecutada y el 15% restante se proyectará en base a los índices pronósticos. Este último porcentaje estará sujeto a variaciones que se precisarán en el momento de elaborar el finiquito para la determinación del costo final de la obra.

El monto del finiquito no podrá ser superior al precio de venta, pero sí estará sujeto a deducciones.

- 17).- El contratista estará de acuerdo en que se le retenga el 5% del importe de las estimaciones, que servirá para formar un depósito que tendrá la función de garantía para responder a la satisfacción de la fiduciaria, de los defectos de las obras, así como para cualquier vicio oculto o aparente, y para garantizar el cumplimiento del contrato.

Si dentro de un año de la recepción de las obras realizadas por la fiduciaria, se encuentran vicios o defectos de las obras, el contratista estará obligado a reparalos.

La entrega del depósito de garantía se hará en los términos siguientes:

- a).- Si el contratista ha dado cumplimiento a lo estipulado en este contrato, se le devolverá el 90% del fondo de garantía constituido a esa fecha más el 50% del interés del Costo Porcentual Promedio de Captación de dinero que fija el Banco de Mexico, dichos intereses se calcularán sobre el monto de cada retención y por el tiempo que la misma obre en poder del Infonavit.

- b).- La entrega del fondo de garantía se hará después de la fecha en que se formalice el convenio de finiquito, siempre y cuando se haya dado y se tenga el acta de recepción a satisfacción de la fiduciaria, así mismo se acredite el pago de las aportaciones del IMSS y del Infonavit.

- 18).- La fiduciaria se reserva el derecho de supervisar las obras y en un momento dado, dará indicaciones

en la bitácora, en caso necesario. Por consiguiente el Infonavit también tendrá el derecho de supervisar las obras en caso necesario.

- 19).- En caso de que al contratista le sea imposible cumplir con el programa, solicitará a la fiduciaria cuando menos con una anticipación de sesenta días naturales a la fecha en que debió darse cumplimiento al mismo y por escrito, la prórroga que considere necesaria, expresando los motivos en que apoye su solicitud. Si la causa del atraso ocurre en ese periodo bastará que la contratista presente su solicitud en un plazo que no exceda de cinco días después de que se presente la causa, la fiduciaria resolverá sobre la justificación y procedencia de dicha prórroga. La fiduciaria realizará un análisis de la misma y le pedirá el dictamen a la supervisión, en caso de que se considere justificable, lo someterá a consideración del Infonavit y éste a su vez efectuará las modificaciones al contrato.

En caso de que se considere injustificable la prórroga, la fiduciaria le comunicará de inmediato a la contratista.

Si se presentan causas que impidan la terminación de las obras dentro de los plazos estipulados, que fueren imputables al contratista, también se podrá solicitar una prórroga. En caso de concederse, el contratista se obliga a cubrir a su costa, los honorarios que perciba la supervisión de obra y el laboratorio de control de calidad, durante el lapso comprendido entre el tiempo que originalmente debió concluir las obras hasta la fecha en que sean entregadas y recibidas por la fiduciaria.

- 20).- Son causas de rescisión del contrato:

- A.- Cuando proporcione datos falsos al registrarse o al momento de la formulación del contrato.
- B.- No acatar las condiciones antes señaladas.
- C.- No aceptar las indicaciones por escrito de la fiduciaria, supervisión, promotor o del Instituto.
- D.- Si se declara en quiebra o suspensión de pagos, o en el caso de que haga la cesión de bienes de tal forma que pueda afectar este contrato.
- E.- Si enajena, fideicomite o grava en cualquier forma la totalidad o parte de las obras objeto de este contrato.
- F.- Si se fusiona con otra contratista o cambia su administrador único y más del 50% de su Consejo de Administración.

- G.- La rescisión del contrato se faculta al Infonavit y a la Fiduciaria para hacerlo unilateralmente, en caso de que el contratista desobedezca las indicaciones antes expuestas.**

En 1990 surge una nueva forma de llevar a cabo la administración de las promociones de vivienda. Este sistema de alguna manera desplaza todo el procedimiento que se venía desarrollando en los años anteriores. El modo de controlar el proceso de las obras cambia radicalmente, ya que este tipo de empresa (UNITEC) tendrá a su cargo la responsabilidad de fiscalizar los recursos destinados a las obras, supervisarla y tener el control total de la misma.

Lo anterior indica que la fiduciaria y supervisión se eliminan del sistema de promociones de vivienda, quedando únicamente cuatro partes: El Infonavit, el Promotor, Unitec y el laboratorio de control de calidad.

Actualmente se emplean estos dos sistemas (por medio de Fiduciaria y de la UNITEC), aunque esta última va adquiriendo una mayor importancia.

Las bases de la UNITEC están justificadas en el desarrollo de las promociones de vivienda ante el Infonavit, son las siguientes:

D).- CONTRATO TIPO DE PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES DIRECCION, COORDINACION Y SUPERVISION DE OBRA

Alcances:

- * La UNITEC es la persona moral que tendrá a su cargo la dirección, coordinación y supervisión de las obras que se llevarán a cabo en los programas de obra autorizados por el Infonavit.
- * Tiene la capacidad jurídica para contratar y obligarse a la prestación de servicios objeto de este contrato, y dispone de la organización y elementos materiales, técnicos y humanos suficientes para ello.
- * Conoce en su integridad los alcances de los servicios que va prestar, haciéndose responsable frente al Infonavit de la totalidad del desarrollo de los mismos.
- * Conoce el contenido y los alcances de los contratos tipo de financiamiento de promociones de vivienda, de obra a precios unitarios y tiempo determinado y de laboratorio de control de calidad.

OBJETIVO DEL CONTRATO

Los servicios profesionales que la UNITEC se obliga a prestar consisten en dirigir, coordinar y supervisar las obras, a efecto de que su ejecución se lleve a cabo conforme al programa de obra y los presupuestos aprobados, apegándose a los proyectos ejecutivos, normas y especificaciones respectivas. También debe llevar a cabo las acciones preventivas o correctivas que aseguren la calidad, costo, volumen y tiempo de ejecución de las obras bajo su responsabilidad y controlar el ejercicio presupuestal correspondiente a las obras, conforme al presupuesto y al programa de erogaciones aprobado.

Lo anterior se hará de acuerdo a las normas, alcances y aranceles que el Instituto tiene expedida.

Obligaciones de la UNITEC:

- 1.- Revisar el proyecto ejecutivo y los planos topográficos que al efecto le entregue el Infonavit y efectuar las cuantificaciones de los volúmenes de obra, verificando que queden conforme a la realidad del terreno.
- 2.- Entregar el proyecto definitivo, así como la cuantificación de los volúmenes de obra aprobados por ella, a la empresa contratista para la elaboración de los Anexos Técnicos, enviando copia al Infonavit de dicha documentación.
- 3.- Obtener, previo al inicio de las obras, conjuntamente con la empresa contratista las licencias, permisos, autorizaciones y solicitudes de presupuestos de las Compañías de Luz y Fuerza del Centro, necesarios para llevar a cabo las mismas, siendo solidariamente responsable de dichas obligaciones.
- 4.- Revisar, aprobar y presentar al Infonavit las especificaciones, presupuestos y programas de obra y de erogaciones, tanto de la contratista como el del laboratorio de control de calidad.
- 5.- Vigilar la correcta aplicación del anticipo por parte de la contratista en los términos del contrato de obra y notificar al Infonavit de cualquier anomalía que se presente. Para este efecto el Infonavit le notificará a la UNITEC la fecha de entrega del anticipo dentro de los cinco días naturales siguientes.
- 6.- Firmar conjuntamente con el Infonavit y la contratista la bitácora respectiva al inicio de los

trabajos y anotar en la misma las órdenes que modifiquen al programa o cualquier otra circunstancia que afecte la ejecución de las obras.

- 7.- Llevar un diario de obra donde se consignen la asistencia de su personal, las actividades y acontecimientos importantes que ocurran.
- 8.- Vigilar que la inversión autorizada por el desarrollo de las obras se realice de acuerdo a los presupuestos aprobados y los programas de erogaciones correspondientes.
- 9.- Verificar y aprobar la formulación adecuada de las estimaciones de obra ordinaria u obra extraordinaria que le presente para su cobro la contratista.
- 10.- Elaborar números generadores de obra real ejecutada conjuntamente con la contratista, para cada estimación. La UNITEC será responsable frente al Infonavit por cualquier diferencia, error u omisión no justificados en los volúmenes de obra.
- 11.- Dictaminar y autorizar los trabajos extraordinarios que le proponga la contratista u ordenarlos cuando así se justifique. Si dichos trabajos son superiores al 5% en edificación y 10% en urbanización e infraestructura, respecto del monto aprobado por el H. Consejo de Administración del Instituto, deberá recabarse previamente, la autorización del mismo.
- 12.- Dictaminar y aprobar la documentación de apoyo que le presente la contratista para justificar los incrementos del importe de las obras y solicitar al Instituto la regularización de la inversión, precios de venta y finiquito. En caso de no hacerse lo anterior la UNITEC informara al Infonavit para tomar las medidas conforme al contrato de la contratista.
- 13.- Dictaminar, en su caso, las prórrogas que le solicite la contratista, de acuerdo al desarrollo del programa de obra pactado. Dicho dictamen tendrá que ser emitido dentro de los cinco días naturales siguientes a la recepción de tal solicitud, apegándose a los lineamientos del Infonavit sobre el particular.
- 14.- Verificar y aprobar los recibos de honorarios que presente para su cobro el laboratorio de control de calidad, de acuerdo a los trabajos realizados y con base al arancel establecido.

- 15.- Controlar la calidad de los materiales que se deberán usar en la construcción de las obras con apego a las especificaciones aprobadas.
- 16.- Supervisar las pruebas, los procesos constructivos e instalaciones según lo indique el proyecto, las normas y especificaciones.
- 17.- Ordenar a la contratista la sustitución o reposición de materiales cuando no reúnan la calidades y especificaciones establecidas.
- 18.- Vigilar el cumplimiento de los Reglamentos Municipales, Estatales y Federales aplicables a las obras objeto de la Dirección, Coordinación y Supervisión.
- 19.- Establecer los mecanismos para llevar el control financiero del presupuesto general del Plan Maestro del conjunto y el control de la utilización de la reserva territorial para cada una de las promociones que se vayan sembrando en dicho Plan Maestro, conforme a las normas institucionales.
- 20.- Levantar las actas de terminación, entrega y recepción total o parcial de la obra, de conformidad con lo establecido en el contrato de obra.
- 21.- Recibir de la contratista las pólizas de garantía por fallas técnicas por cada una de las viviendas al momento de levantar el acta referida y entregarlas al Infonavit.
- 22.- Integrar el expediente completo de diseño, así como toda la documentación técnica correspondiente a la obra y remitirlo al Infonavit, después de la firma del acta de entrega y recepción de la obra.
- 23.- Recibir de la contratista la propuesta de finiquito de obra y elaborar la liquidación correspondiente. Dicha liquidación deberá incluir, en su caso, la cuantificación de las sanciones que procedan en los términos del contrato de obra y dictaminar el saldo a favor o a cargo del contratista y remitirlos al Infonavit.
- 24.- Evaluar, conforme a la metodología aprobada por el Infonavit, a las empresas contratistas, de proyectos y de laboratorio de control de calidad.
- 25.- La UNITEC se obliga a presentar al Infonavit todo tipo de informes con respecto al desarrollo de la obra, incluyendo las anomalías que se presenten.

Importe de los servicios de la UNITEC

El pago será mensual y el importe de los recibos y la documentación de respaldo correspondiente, por concepto de honorarios profesionales de Dirección, Coordinación y Supervisión de obra, teniendo como referencia los Aranceles Institucionales para el pago de la UNITEC.

Plazo de iniciación y terminación de los servicios

La UNITEC se obliga a prestar los servicios materia de este contrato a partir de la fecha de firma del presente y hasta la prestación al Infonavit de la liquidación de los finiquitos que presente la contratista.

Garantías

La UNITEC deberá presentar fianza por el equivalente al 5% del monto de las obras a Dirigir, Coordinar y Supervisar, con el objeto de garantizar el debido cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones contraídas en el presente. Dicha fianza deberá exhibirse previamente a la celebración del Contrato de Obra a Precios Unitarios y Tiempo Determinado, una vez que se conozca el monto real de las obras correspondientes.

Sanciones

Las partes están de acuerdo en que en caso que la UNITEC incumpla cualquiera de las obligaciones que se le han asignado, el Infonavit evaluará el monto de los daños y perjuicios causados, mismos que se deducirán primeramente con cargos a los honorarios que le corresponda devengar, por lo que está de acuerdo en que el Infonavit le retenga el importe de los mismos.

Rescisión del contrato

Las causas de rescisión de este contrato estarán dadas bajo las siguientes condiciones:

A.- Si la UNITEC ha proporcionado datos falsos al registrarse o al formular el contrato o bien, cuando siendo reales éstos hayan variado y no hubiere dado aviso de ello al Infonavit.

B.- Si por causas imputables a la UNITEC no se inicia la prestación de los servicios objeto del presente contrato en la fecha indicada.

C.- Si la UNITEC suspende injustificadamente la prestación de los servicios materia del presente contrato.

D.- Si la UNITEC no ejecuta el trabajo de conformidad con lo estipulado o no cumple con las instrucciones que le gire el Infonavit.

E.- Si se declara en quiebra o suspensión de pagos o si hace cesión de bienes, en forma tal que se pudiese afectar este contrato.

F.- Si cede, enajena, fideicomite o grava en cualquier forma por cualquier título la totalidad o parte de los trabajos o los derechos derivados del mismo, sin el conocimiento expreso y por escrito del Infonavit.

G.- Si omite por cualquier motivo la dictaminación y aprobación de los documentos que le sean presentados por las contratistas, dentro de los plazos establecidos.

H.- Si no exhibe la fianza en el periodo establecido.

I.- En general, por el incumplimiento por parte de la UNITEC de cualquier otra de las obligaciones derivadas del presente contrato y sus anexos, así como de las instrucciones que le dé el Infonavit con respecto al presente contrato.

II.2.- PRESENTACION DE LOS ANEXOS TECNICOS

Los Anexos Técnicos es el conjunto de información básica y técnica que se requiere para iniciar cualquier tipo de obra, si ésta está iniciada, entonces se refiere al cúmulo de documentos técnicos obtenidos desde su inicio hasta la fecha en que se hace referencia.

En el caso de la contratación, esta información se refiere a los estudios topográficos (descripción del estado natural del terreno), el estudio de mecánica de suelos, diseño y cálculos estructurales de las viviendas, de las obras de infraestructuras (tanques elevados, cárcamos, cisternas etc.), debiendo estar acompañadas con sus respectivas memorias; proyectos ejecutivos, números generadores, presupuestos, así como los programas de erogaciones (recursos humanos, materiales, equipo y/o maquinaria), financiero y de avances de obra.

Para introducirse a este tema, es necesario conocer los criterios que establece el Infonavit en cuanto a su normatividad técnica y los parámetros que se requiere para la presentación de los anexos técnicos.

Para establecer un seguimiento en este proceso, se comentará el funcionamiento del Área de Reserva Territorial, éste adquiere su importancia por ser el punto de partida de los Anexos Técnicos.

La justificación de este Departamento consiste en tener los lugares disponibles a corto, mediano y largo plazo, teniendo continuidad en las construcciones de vivienda en forma progresiva.

Los objetivos que persigue esta Área son tres, a saber:

- 1.- Crear normas y criterios para planear la obtención de tierras de acuerdo a los lineamientos del Programa Nacional de Desarrollo Urbano y del Programa Nacional de Vivienda.
- 2.- Realizar los estudios, así como los trámites técnicos de los programas de financiamiento para la obtención de los terrenos necesarios para la construcción de vivienda a corto y mediano plazos.
- 3.- Tener el control de reserva territorial, dando así la continuidad de los programas de las obras.

En el momento de solicitar la autorización de una promoción, el promotor deberá tener conocimiento de las

diferentes formas en que se puede obtener el terreno en donde se construirán las viviendas, y los diferentes requisitos que se requieren para la compra y/o asignación del mismo. Se presentarán dos casos:

Primero: Cuando el promotor localice y proponga el lugar para la promoción que está presentando.

Segundo: El Instituto proveerá el terreno al promotor para la promoción que está proponiendo.

Para el primer caso el promotor le comunicará al Infonavit que el terreno que esta proponiendo cumple con los requisitos que tiene establecidos para su compra. En caso de ser aceptable, el Infonavit procederá a realizar los estudios correspondientes para que se realice la operación.

En el segundo caso, el promotor estará sujeto a las condiciones que establezca el Departamento de Reserva Territorial de acuerdo a los diferentes frentes que tenga disponibles.

Para cualquiera de los dos casos, la selección del terreno deberá cumplir ciertas condiciones. Se descartan los que tengan las siguientes características:

- * Cuando la pendiente del terreno sea igual o mayor del 25% y que impida el uso del área al menos el 80% del terreno total.
- * Que el terreno sea inundable.
- * Cuando se tengan que realizar adecuaciones excesivas (rellenos, compactaciones, cortes etc.).
- * Terrenos con un frente menor de 20 mts.
- * Terrenos sin frente en vía pública reconocida.
- * Terrenos de forma irregular donde no puede conformarse en uso habitacional.
- * Colindancias peligrosas y con instalaciones contaminadas.
- * Terreno invadido.

Para la compra de los terrenos que haga el Instituto y que posteriormente sean parte de la reserva territorial, se deberá cubrir la siguiente información:

- 1.- Carta Oferta jurídica.
- 2.- Escrituras inscritas en el Registro Público de la Propiedad.
- 3.- Certificado de libertad de gravámenes.
- 4.- Certificado de la no afectación agraria, en su caso.
- 5.- Boleta predial y de agua, en su caso.
- 6.- Plano del terreno que indique medidas, colindancias, superficie y localización.
- 7.- Constancias o certificaciones del uso del suelo, agua potable, alcantarillado y electricidad.

Toda esta documentación deberá estar autorizada por las dependencias públicas competentes.

Trámites que efectúa el Infonavit para la compra del terreno

Todas las ofertas deberán concentrarse en las Delegaciones Regionales, si es en Oficinas Centrales, el Departamento de Desarrollo Urbano y Reserva Territorial es el responsable de su turno a la Delegación, ésta a su vez se encargará de revisar la documentación y avalarla. Posteriormente deberá emitir su opinión de cada oferta presentada y enviar así el expediente totalmente integrado al Departamento de Reserva Territorial.

Después será turnado al Departamento de Contratos para su revisión y dará su opinión jurídica, con el fin de tener seguridad de la compra. Posteriormente Reserva Territorial presentará a consideración del Comité de Promociones de Vivienda, cada una de las ofertas recibidas, si éste opina favorablemente sobre dicha adquisición el Depto. de Reserva Territorial, por medio de la Oficina de Avalúos, coordina la práctica de los avalúos bancarios. En el caso de que arrojen un valor superior, seguirá el trámite, de lo contrario, si fueran valores menores, se deberá entrevistar con el propietario para que le entregue una nueva oferta con un valor más bajo de los avalúos.

Teniendo el expediente integrado, incluyendo los avalúos bancarios, el Comité de Promociones de Vivienda le comunicará al Depto. de Reserva Territorial que no existe inconveniente en aceptar dicha oferta, por lo cual se pone a consideración del Director General y sea él quien decida su presentación al H. Consejo de Administración.

La información presentada estará completa, incluyendo un informe sobre la cantidad y el estado que guarda la reserva territorial del Instituto en los diferentes lugares y las necesidades de tierra a mediano plazo.

Aprobada la adquisición del inmueble por el H. Consejo de Administración, el Depto. de Contratos solicitará al Área de Reserva Territorial copias de la documentación de tipo jurídico que existe en el expediente, así como un levantamiento topográfico para la elaboración de la Carta de Instrucciones que dictará el Director General para formalizar la operación.

Posteriormente Contraloría General solicitará los fondos necesarios para que se sitúen en las Delegaciones, enviándose, a la par, la Carta de Instrucciones y la documentación para que la Delegación realice la adquisición, e informará a su vez a las Oficinas Centrales de las condiciones particulares de la misma.

El expediente estará conformado por la información del predio y debe ser verificada por la Delegación Regional para emitir su dictamen en el aspecto técnico, jurídico y

financiero, así como la opinión del Delegado Regional, indicando las promociones de vivienda que vayan a ser asentadas en dicho terreno o en el caso que el inmueble sea para la constitución de la reserva territorial.

Cuando el promotor proponga el terreno, el propietario se puede presentar indistintamente al Infonavit, ante la Secretaría Técnica del Comité de Promociones de Vivienda, al Depto. de Desarrollo Urbano y Reserva Territorial o ante la Delegación Regional correspondiente, para llevar a cabo la venta del inmueble que se considera útil para la construcción de los conjuntos habitacionales. Dicha oferta se acompañará con la documentación necesaria para mostrar que el predio reúne las características físicas adecuadas y además cuenta con todos los servicios urbanos y con la documentación acreditante para demostrar que la propiedad y la situación jurídica del inmueble se encuentran en regla.

Una vez integrada la información, se celebrará la operación por medio de un contrato, en el cual se le solicitará al Instituto el pago para cubrir la prestación, dicho convenio deberá entregarse a la firma de la operación del inmueble para así continuar con el trámite de inscripción en el Registro Público de la Propiedad.

Cuando el Instituto le asigne al promotor el terreno, éste se encargará de contratar a las compañías que se harán cargo de realizar los estudios preliminares del lugar, a su vez los gastos que se efectúen serán a cargo de dicho promoción.

En función de lo anterior, se hará un levantamiento topográfico para verificar los planos que el antiguo dueño entregó al Instituto, dichos planos deben contemplar: la poligonal con las curvas de nivel, referencias que se encuentren en el lugar, derecho de vía, orientaciones, colindancias, localización, descripción interna de la poligonal (arroyos, árboles, vías del ferrocarril etc.), esto es con la finalidad de llevar a cabo la primera etapa de la planeación de las viviendas y la urbanización del mismo lugar; originándose con esto el primer documento de los anexos técnicos.

Posteriormente se realizarán los estudios de mecánica de suelos, los proyectos preliminares, los cálculos estructurales de las viviendas, de los equipos especiales de la infraestructura; todo esto será soportado por las memorias de cálculos, que servirán para elaborar los planos, conformando con ello los proyectos ejecutivos.

Cabe señalar que los estudios antes mencionados son ejecutados por compañías que son contratadas exclusivamente para realizar esos trabajos y son independientes a las actividades de las constructoras; la contratación de las

compañías que harán los estudios preliminares de las obras están dados bajo el contrato de "Prestación de Servicios Profesionales", las cuales perciben sus honorarios de acuerdo a unos aranceles establecidos, mientras que las constructoras están contratadas por medio del contrato de "Precios Unitarios a Tiempo Determinado", por ello se consideran independientes a la ejecución de las actividades, sin embargo las dos participan en este proceso.

Obteniendo los proyectos ejecutivos (elaborados por una compañía que fue contratada exclusivamente para llevarlos a cabo), la constructora cuantificará la obra (elaborará los números generadores) y en función de esto, formulará el presupuesto de la obra. En éste se deberán aplicar los tabuladores actualizados, separando los conceptos por paquetes o partidas, según sea el caso.

Posteriormente se realizarán las operaciones, obteniéndose con ello los importes parciales y totales, que será el valor de la obra a costo directo, a este último monto se le introduce el porcentaje del costo indirecto y la utilidad, consiguiendo como resultado el importe total de la obra, el cual será el presupuesto de contratación.

En función de lo anterior, se elaborarán los programas de: recursos humanos, materiales, equipo, de actividades, de avances y financiero.

Una vez autorizada la promoción, se procede a tramitar los permisos y licencias necesarias para dar inicio a las obras, esto es cuando se le indique a la contratista la fecha de entrega del anticipo; en estos momentos ya deben estar contratadas todas las partes que intervendrán en el proceso constructivo, si es por medio de fiduciaria sería esta misma, y por consiguiente la supervisión y el laboratorio de control de calidad; pero si es por medio de UNITEC, ésta, deberá estar contratada desde el inicio del proceso así como el laboratorio de control de calidad.

A la integración de todos los documentos antes mencionados, se le consideran "Los Anexos Técnicos", éstos deberán entregarse para realizar la contratación, en caso de faltar algún documento de los que se describieron anteriormente, no podrá ser contratada.

El proyecto es la representación de un trabajo que se desea realizar y se manifiesta por medio de planos, en ellos deben contemplarse todas las disposiciones reglamentarias de los Organismos.

El proyectista es el encargado de elaborar los proyectos, por lo tanto es el responsable de que se ejecuten de acuerdo a lo dispuesto por las normas y criterios Institucionales.

En el Infonavit, los proyectos deben estar acordes a lo dispuesto a su normatividad, por lo mismo el proyectista debe conocer el paquete normativo para llevarlo a cabo.

A continuación se presentan los criterios básicos que se deben de tomar en cuenta para la elaboración de los proyectos.

La vivienda no es posible concebirla aislada del medio, también es necesario proporcionarle una infraestructura propia, de tal manera que tenga todos los servicios necesarios para el buen funcionamiento del desarrollo habitacional. Con esto se quiere decir que se debe proporcionar una urbanización y un equipamiento urbano, para ello es necesario realizar obras para la dotación de agua potable, un sistema de drenaje, una electrificación de la zona, redes de instalaciones eléctricas (alumbrado público), de gas, pavimentaciones, creación de áreas verdes, centros de desarrollo social, etc.

EDIFICACION

Para efectos de planeación de los conjuntos habitacionales, las ofertas de promociones deberán seguir las disposiciones de la Ley General de Asentamientos Humanos, los Lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo Urbano y del Programa Nacional de Vivienda, en todos sus niveles, observando un estricto cumplimiento de las leyes, reglamentos y convenios vigentes, aplicables a la localidad.

La dimensión y características de los conjuntos habitacionales estarán acondicionadas al análisis de varios factores, entre ellos estarán:

- El grado o nivel de desarrollo urbano de la localidad donde se ubicará el conjunto.
- Preconstitución de la demanda.
- Perfil socio-económico de los derechohabientes.
- Densidades autorizadas y recomendables.

Una de las finalidades que debe tener la vivienda es el cumplir o proporcionar una estabilidad familiar armoniosa, para que sus miembros puedan desarrollar sus actividades en un ambiente confortable, cómodo e higiénico, digno de vivir.

El Infonavit, preocupado por lo anterior, ha establecido criterios para la construcción de vivienda, acondicionándolas de acuerdo a las necesidades básicas de la vida familiar.

Las experiencias que ha tenido este Organismo han demostrado que aparte de proporcionar viviendas para que se logre lo anterior, también ha experimentado un sistema habitacional en el cual concidera el aprovechamiento de los

recursos naturales, como es el caso de la vivienda ecológica: ésta tiene la particularidad de utilizar las radiaciones de los rayos solares, concentrándolos en un sistema de fotoceldas, localizadas en las azoteas de los edificios, el calor absorbido lo transmite a los depósitos de agua potable, de esta forma se obtiene agua caliente todo el tiempo y se evita así el calentador de gas.

Con base en la orientación de los edificios también se aprovecha el calentamiento de las viviendas, permitiendo regular la temperatura de las mismas por medio de unas "ventilas", localizadas en la parte inferior y superior de los cuartos, obteniendo con esto una calefacción natural.

También cuenta con un sistema de reciclaje del agua servida, el cual se efectúa por medio de un dispositivo para que el agua sea reciclada y utilizada de diferentes maneras, permitiendo minimizar el uso de este líquido.

Por último, este tipo de vivienda cuenta con un cuarto estratégicamente localizado en un lugar frío, éste tiene como finalidad guardar y conservar los alimentos frescos, se le conoce como "cuarto frigorífico", encontrándose generalmente en los patios de servicios.

Existe otro tipo de vivienda, apropiada para personas que carecen de alguna parte de su cuerpo, conocida como "vivienda para minusválidos"; ésta tiene la característica de no tener escalones en ninguna parte de la vivienda, ni en el acceso de la misma, en caso de que se tengan desniveles la comunicación se realiza por medio de rampas, por tal motivo los accesos son más anchos de lo normal.

Además de lo anterior, los baños están provistos de algunos apoyos (agarraderas), las cuales le permiten al minusválido hacer el mínimo esfuerzo para su traslado interno; asimismo, la zona de regadera tiene un dispositivo para sentarse, éste va sujetado a la pared y permite girarlo para accionar el mecanismo.

Las viviendas están tipificadas en cuatro :

- 1.- Unifamiliar (vivienda construida en un solo lote).
- 2.- Duplex (dos viviendas construidas en un solo lote).
- 3.- Triplex (tres viviendas en un mismo lote) y el
- 4.- Multifamiliar (seis o más viviendas construidas en un mismo lote).

Las viviendas deberán tener: estancia, comedor, dos o tres recámaras, cocina, baño, patio de servicio, en algunos casos podrán disponer de una alcoba y en otros de un área para su futura ampliación.

Las dimensiones mínimas que se deben considerar son:

ESPACIO	AREA MINIMA	% MINIMO TOTAL
Estancia	7.29 m2	12.62 %
Comedor	7.29 m2	12.64 %
Recamara (1)	8.01 m2	12.50 %
Recamara (2)	8.01 m2	12.50 %
Alcoba	4.86 m2	8.41 %
Cocina	4.05 m2	6.03 %
Baño	3.24 m2	4.82 %
Patio de servicio	3.24 m2	6.16 %

La modulación de la vivienda está con base en la sección de 0.90 mts., también es posible subdividirla en submódulos de 0.30. Todas las dimensiones, tanto verticales como horizontales, deben estar acordes con los módulos y los submódulos. Las dimensiones se considerarán a paños interiores, proporcionando espacios netos; la altura mínima de la vivienda será de 2.40 mts.

Se colocará el siguiente mobiliario:

Regadera: colocada a una altura de 1.95m. al eje de la salida y sus llaves estarán a 1.10 m. del nivel de piso terminado; debajo de la regadera también se colocará una llave de nariz, que estará a una distancia del piso de 0.60m.

Jaboneras: (del lavabo y de la regadera), estarán a una altura de 1.10 m.

Gancho de ropa y el cortinero: se colocarán a una altura del nivel de piso de 1.80 m. como mínimo.

Lavabo: estará a 0.80 m. del nivel de piso al nivel superior del mismo.

Fregadero.- será de 0.90 m., medido hasta el nivel superior del mismo.

Botiquín: tomando al eje del mismo será de 1.60 m.

Lavadero: será colocado a una altura de 0.80 m. medido hasta su nivel superior, asimismo deberá llevar una llave de nariz a una altura de 0.30 m. arriba de la pileta.

Inodoro: será del tipo económico (blanco) y deberá tener: tanque de bajo consumo (6 lts.), los accesorios internos del tanque y tapadera de plástico.

Calentador: éste se colocará a una altura de 0.90 m., medido del nivel inferior del mismo. También deberá llevar válvulas de paso para cerrar el flujo de agua en caso de

reparación, así como tuerca unión en ductos de llenado y salida para cuando se requiriera desmontar el calentador.

Las áreas de iluminación y ventilación se determinarán en función de las características de cada localidad, ajustándolas a las modulaciones establecidas, se adecuarán tomando en cuenta las diferentes alternativas de sembrado, disposición y dimensiones de ventanas, de tal manera que la iluminación y ventilación deben ser naturales.

Deben contar con instalación eléctrica, su distribución y número de salidas será de acuerdo al proyecto arquitectónico de la vivienda, considerando como mínimo una salida por local o área de circulación o exterior.

La vivienda contará con abastecimiento de agua potable para el consumo mínimo de 6 habitantes. Se acepta el gasto diario establecido en cada localidad.

Los muebles que llevarán la alimentación de agua caliente serán la regadera, lavabo y fregador.

La alimentación de los tinacos puede ser con una sola línea de llenado a uno de ellos y un flotador, con la condición de que se interconecten en la salida. Se debe calcular la tubería de intercomunicación para que los tinacos llenen simultáneamente 3 tinacos por 10 viviendas y 4 para 20, en el caso de edificio multifamiliar.

Referente a lo sanitario, el desagüe de agua pluvial en las viviendas unifamiliares se permitirá el uso de gárgolas a caída libre, siempre y cuando no descarguen a la vía pública, en el caso de las viviendas de más de dos niveles, el desagüe pluvial o de las aguas negras, se hará por medio de tuberías aparentes localizadas en la parte posterior de la vivienda o en los patios de servicio, tales conductos deberán ser de fierro fundido y a su vez se tendrá una coladera debajo del lavadero para su descarga y desagüe.

Los baños contarán con una coladera aparte de la que se encuentra en la regadera.

En los baños de entrepiso se usará losa corrida de concreto armado, dejando las preparaciones necesarias para colgar las instalaciones ocultas con un falso plafón registrable.

En las bajadas del W.C. cuando atraviezan dadas de cerramientos, se deberán abrir las varillas del refuerzo (sin romper) para dar paso a las tuberías y agregar estribos en la cercanía del tubo.

Las instalaciones de gas se diseñarán conforme a las normas y lineamientos del instructivo de gas de la

Secretaría de Comercio. Estas instalaciones serán visibles, según las características del prototipo: los depósitos de gas deberán ser tanques estacionarios o portátiles.

Se requerirá tener especial cuidado con las líneas de instalación telefónica en edificios, de tal forma que su recorrido no interfiera en otras y su ubicación no sea causa de debilitamiento de muros al ranurarlos por olvido de instalación.

En cuanto a los materiales usados en la construcción de las viviendas se considerarán los siguientes:

- * Tendrán preferencia los materiales producidos en la región o en el área local.
- * Estos materiales deben ser los apropiados y cumplir con las características climatológicas de la región.
- * Durabilidad y bajo costo del mantenimiento.
- * La selección de los materiales adecuados dependerán de los estudios y análisis que aseguren la funcionalidad, durabilidad y bajo costo de la vivienda.

Como parte de los materiales se tomarán en cuenta los elementos prefabricados vigilando su buen funcionamiento y que reduzcan los costos.

Todo muro de tabique extruido o block deberá llevar como refuerzo castillos ahogados, escalerillas que se ligen en cruces y esquinas y cuatrapeos del tabique.

En caso especial de quedar una línea o mocheta sin cuatrapear, se colocarán castillos ahogados cabeceros dobles o si el proyecto arquitectónico lo permite, castillo aparente, todo esto sin omitir las grapas que hacen la función de estribo.

Se deben indicar refuerzos especiales en losas de azotea para apoyar todo tipo de tanque, tinaco, etc. Se deberá analizar y revisar el proyecto de instalaciones o instrucción al respecto.

Los muros donde se aloje la mayoría de las instalaciones hidráulicas y sanitarias, "no" deberán ser de tabique extruido, ni de concreto reforzado (para ser tomados en cuenta en la estructuración).

En la colocación de malla electrosoldada en losas, se deberá tener el cuidado para dejarla empotrada en apoyos continuos, aparte de los bastones correspondientes los cuales deben quedar en el lecho superior de las losas.

En firmes se precisa tener cuidado de levantar la malla del suelo para dar los recubrimientos necesarios y evitar agrietamientos.

En cuanto a los acabados, se deberá dar prioridad a los que generen gastos mínimos de mantenimiento, entre ellos se encuentran los muros aparentes, recubrimiento de yeso, su aplicación bien puede ser a talocha, reventón y regla o a plomo y regla.

Se debe evitar todo aplanado en muros de tabique extruido, en caso de ser inevitable se requerirá tener cuidado que el material tenga adherencia y sea a base de cemento, sobre todo en el área de duchas en los baños.

Los acabados finales podrán ser en algunos casos el mismo muro; en otros, pintura vinílica, de esmalte o lambrines (de mosaico liso de pasta, veneciano o azulejo nueve cuadros).

Los concretos y aceros serán aquellos permitidos de acuerdo a lo especificado en el proyecto.

Las puertas y ventanas deberán de estar acordes con las modulaciones establecidas, las puertas podrán ser de tambor de triplay de pino, de fibracel y las chambranas de perfil tubular o de madera, tendrán un acabado final de pintura de esmalte; las ventanas estarán construidas a base de perfiles de aluminio, sin anodizar y cristal de 3 mm de espesor, transparente.

Los pisos interiores serán de loseta vinílica o de pasta y los exteriores de concreto, con un acabado del tipo escobillado o martelinado, según el caso y además deberán tener una pendiente del 2% para drenar el agua.

Todas las azoteas tendrán un recubrimiento para evitar las filtraciones, sin excepción (plana o inclinada) llevarán un acabado final enladrillado, además de la impermeabilización asfáltica en sus diversas modalidades, según lo especificado en el proyecto; las losas planas tendrán un relleno para proporcionar una pendiente que no podrá ser menor del 2%, mientras que para las losas inclinadas, la superficie tendrá el acabado propio para recibir la impermeabilización.

Los conjuntos habitacionales tendrán el servicio de las antenas maestras, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Una antena maestra para un edificio que contenga como máximo 20 departamentos.
- Una antena maestra para un conjunto de viviendas (duplex, triplex o unifamiliar) que no excedan de 20 viviendas.

- La colocación estará en la azotea del cuerpo de las viviendas.
- La distancia máxima entre la antena y la vivienda será de 50 m., incluida la acometida.
- En caso de no instalarse dicha antena en las viviendas del tipo unifamiliar o dúplex, se dejará una preparación para antenas unifamiliares.

Los niveles de piso de las viviendas deberán ajustarse a las siguientes especificaciones:

Terreno compresible

Con capacidad de carga igual o inferior a 4.5 ton/m², el nivel de piso deberá ubicarse 48 cms. arriba del nivel de banqueta y guarnición del frente, en la entrada del predio. Se deberán tomar las precauciones necesarias para que el albañal de la vivienda pueda ser reparado en caso de hundimientos.

Zona de transición

Cuando la resistencia del terreno sea entre 4.5 y 6 ton/m², el nivel de piso terminado con relación al piso de banqueta del frente a la entrada de la vivienda, deberá estar a 36 cm. arriba de ella.

Suelos no compresibles

En estos casos el nivel de piso terminado estará a 18 cm. sobre el nivel de banqueta, o guarnición enfrente de la entrada de la vivienda.

La profundidad de desplante de la cimentación será de acuerdo a los peraltes de las contratrabes de proyecto y de los datos de mecánica de suelos; la profundidad será a partir del terreno natural y los niveles de piso terminado se darán con aumentos de altura de contratrabes, no se debe alzar la cimentación para cumplir los niveles.

Cuando el retiro del material de escombros y basura sea muy profundo para llegar a suelo firme de desplante, se deberán hacer rellenos de mejoramiento para subir dicho desplante y evitar contratrabes de peralte exagerado, para definir el nivel de piso terminado.

En todo proyecto deben aparecer detalles estructurales y constructivos de bardas. Asimismo, es necesario dejar establecidos los detalles de escalera, respecto a sus apoyos y refuerzos de acero.

EQUIPAMIENTO URBANO

Posteriormente de haber proyectado la edificación, será necesario proporcionar un equipamiento urbano, éste tiene la

finalidad de satisfacer los servicios comunitarios básicos para el buen desarrollo integral de la comunidad y que además se genere la autosuficiencia de servicios de los derechohabientes.

El equipamiento urbano se refiere a proporcionar los servicios de escuela, centros de salud, sociales, de vigilancia y comerciales. El proyectista debe conocer las restricciones de cada uno de ellos, causa por la cual el Infonavit aplica los siguientes criterios:

ESCOLARES

Se refiere a las escuelas primarias, secundarias y jardines de niños; los terrenos donde se alojarán deben ser regulares (cuadrados o rectangulares, con una relación de largo-ancho del doble, aproximadamente).

La dosificación está basada en la siguiente tabla:

	JARDIN	ESCUELAS	
	DE NIÑOS	PRIMARIA	SECUNDARIA
Nº de viv. mínimo	1,986	250	670
Nº de habitantes	7,202	1,400	3,722
% de población escolar	6	25	8
Superficie del terreno requerido	1,991	1,268	1,500

COMERCIAL

El equipamiento comercial se basa en el estudio de diagnóstico urbano y del análisis de la demanda, en el cual se podrán determinar los giros comerciales que satisfagan los requerimientos del conjunto.

Los giros comerciales están clasificados de la siguiente manera:

- a).- Primario.- Cuando la demanda es en forma frecuente e inmediata, satisfaciendo las demandas diarias.
- b).- Secundarias.- Cuando la demanda es en forma estacional, satisfaciendo las necesidades diarias.
- c).- Terciarias.- Cuando es especializada o diferenciada.

La dosificación estará dada en la siguiente tabla:

NUMERO DE VIVIENDAS	M2 POR VIVIENDA		
	Area total del terreno	Area construida	Area de estac.
de 50 a 250 (primario)	0.70	0.47	0.23
de 251 en adelante (primario, sec. y terciario).	1.20	0.80	0.40

SOCIAL

La justificación del equipamiento social tendrá los siguientes criterios:

Nº de viviendas	100	150	200	250	300
Nº de habitantes	560	840	1120	1400	1680
M2 de construcción para el centro social	56	84	112	140	168

SEGURIDAD SOCIAL

Para el caso del equipamiento de seguridad social (guarderías, clínicas o clínica-hospital), también se preverá, a pesar de que todo trabajador inscrito en el Infonavit tiene derecho a las guarderías y al Seguro Social, por lo que se dejará el espacio para este fin, siempre y cuando se pongan de acuerdo las partes interesadas. La dosificación será la siguiente:

	GUARDERIAS	CLINICA	HOSPITAL
Nº de vivs. mínimo	2,031	8,036	12,500
Total de hab.	11,373	45,000	70,000
Superficie del terreno requerido (m2)	2,436	720	8,400

URBANIZACION

El concepto urbanización implica la dotación de todos los servicios municipales a una localidad. Entre éstos tenemos los de: agua potable, la eliminación de aguas servidas y pluviales, pavimentación de las calles o avenidas, alumbrado público, electrificación, suministro de instalaciones de gas y teléfonos, etc., siendo básicos y necesarios para el buen desarrollo de la comunidad.

Al momento de diseñar un conjunto habitacional es importante conocer todos los servicios que se deben incluir, para poder realizar un buen planteamiento y aplicar así las especificaciones que son establecidas para cada caso en particular; el proyectista debe conocerlas y, además, aplicará criterios propios de su experiencia, logrando así la optimización de los recursos y con ello la adecuada aplicación técnica en los proyectos.

Las normas y especificaciones que se aplican en esta Institución provienen en muchos casos de otras Dependencias Gubernamentales, por ello no es posible mencionarlas en su totalidad, sin embargo se abordará el tema en términos muy generales.

Para elaborar el proyecto de la urbanización es necesario realizarlo en varias etapas, pues cada una debe cumplir con una serie de requisitos normativos.

Una de las actividades esenciales para determinar el proyecto de la urbanización es el estudio del terreno, éste debe corresponder a un levantamiento topográfico que será plasmado en una serie de planos y que deberá incluir todos los datos necesarios para el estudio del proyecto, entre éstos están: la orientación astronómica, superficie, rumbos, vértices, ángulos, longitudes de los trazos, curvas de nivel, secciones transversales de los cortes, además se deberá entregar un levantamiento con la descripción geográfica del lugar conciderando: los arrollos, árboles, construcciones adyacentes, derecho de vía, etc.

En función de los levantamientos efectuados se entregarán al Instituto todos los planos con sus respectivas memorias.

Como criterio general en los proyectos de la urbanización se deberán aprovechar todos los accidentes topográficos, los cuales deben tener una estrecha relación entre las plataformas de vivienda y el sistema de drenaje pluvial, sanitario, vialidades, estacionamientos y áreas verdes, para evitar errores en cuanto a los escurrimientos del agua pluvial y sanitario, ya que éstos se desalojarán por medio de gravedad.

VIALIDADES

En el caso de las vialidades y estacionamientos se deberá hacer el estudio de mecánica de suelos, el cual indicará la forma de asegurar una buena estabilidad del terreno debido a las cargas que le son sometidas.

Las vialidades deberán ser diseñadas y construidas de acuerdo a la traza urbana de la ciudad y en armonía de la

misma, cumpliendo con las reglamentaciones, normas y especificaciones vigentes en la localidad.

Quando se elabore el proyecto, se deberá tomar en cuenta el estudio de integración vial con las vialidades existentes, previendo el incremento de tránsito vehicular que se producirá con el conjunto habitacional próximo a ser construido.

Para determinar los anchos de las vialidades (avenidas, calles, andadores, etc.), se deberán respetar los reglamentos existentes en la región. Esta Institución sólo reconoce las vialidades de tránsito medio y ligero.

Quando la pendiente del terreno sea mayor al 10% y menor al 20% se recomienda tener las calles perpendiculares a la pendiente, evitando con ello rellenos y excavaciones excesivas.

Si la pendiente es mayor al 20 % no se recomienda tener calles perpendiculares al sentido de la curva de nivel, la solución será tener las calles en ángulo de 5 a 30 grados, cortando las curvas de nivel para localizar las avenidas en forma escalonada.

Las vialidades y las viviendas deben adecuarse lo mejor posible al terreno, con el objeto de que exista un mínimo de rellenos y excavaciones los cuales en un momento dado puedan encarecer el costo de la vivienda.

El material que se deberá usar para el pavimento de las vialidades serán el siguiente:

- * Concreto hidráulico y asfáltico, para las avenidas y calles primarias.
- * Concreto hidráulico, asfáltico, adocreto y empedrado para las calles secundarias y las áreas de estacionamientos.
- * Concreto hidráulico y/o de adocreto para los andadores y banquetas.

Los diseños de los pavimentos se ajustarán a las normas y reglamentos de la SEDUE, vigentes en la localidad y al estudio de mecánica de suelos.

DRENAJE PLUVIAL Y SANITARIO

Los trazos para el drenaje de aguas negras estarán determinados básicamente por la topografía del terreno; las tuberías tendrán el diámetro suficiente para descargar el número de viviendas, más el margen de seguridad por causas de obstrucciones parciales o falta de pendiente. Las

atarjeas tendrán la pendiente necesaria para que las aguas escurran por gravedad.

Los albañales siempre serán de 20 cm. como mínimo, las descargas a las atarjeas será por medio de un codo de 45º y un slant.

Los pozos de visita se deberán colocar en donde se produzca un cambio de dirección o de pendiente, crucero, un cambio de diámetro y en los casos donde pueda existir una posible obstrucción; las tapas serán de fierro fundido con peso de 250 kg. para tránsito pesado y de 200 kg. para tránsito ligero, ésta será sin perforaciones, eliminando así los malos olores y evitando la caída de basura y de sedimentos.

El emisor es la tubería que lleva todas las aguas pluviales y/o negras, juntas o separadas, que provienen de la unidad habitacional, éste debe tener el diámetro adecuado no sólo para recibir las aguas propias del lugar, sino también para las conexiones no controladas o de excedencia.

AGUA POTABLE

Las tuberías estarán enterradas y llevarán una válvula de purga en las partes más bajas, con el fin de extraer los sedimentos. Se hará un trazo racional de la red sobre la zona de consumo, las redes serán cerradas y se clasificarán en líneas de alimentación primarias, secundarias y tomas domiciliarias.

También se utilizarán válvulas de compuerta para seccionar los circuitos, éstas se colocarán de tal forma que puedan aislarse, en tramos con una longitud comprendida de entre 300 a 500 m. de tubería para reparaciones eventuales.

La línea de conducción deberá tener capacidad suficiente para satisfacer la demanda del conjunto habitacional, más un 50% como coeficiente de seguridad; se ubicarán en la vía pública conociendo sus longitudes, el nivel topográfico entre la fuente y el tanque regulador y el gasto por conducir.

De no poder garantizar un abastecimiento continuo, se deberá proyectar una cisterna que deberá satisfacer el volumen, y estará localizada en la superficie o enterrada en el terreno adyacente al del lote; en caso de que no llegue el agua con la suficiente presión a la vivienda se instalará un equipo de bombeo.

Para su abastecimiento, se utilizará la red municipal y en caso de no tenerlo, se tomarán de las siguientes fuentes: pozos, manantiales o corrientes subterráneas; su elección

dependerá de la vida útil, la potabilización a bajo costo y que produzca por lo menos la máxima demanda diaria.

Se deberán utilizar tanques reguladores que capten el agua sobrante de las líneas de conducción para su utilización, en periodos de gastos máximos, estos tanques serán elevados y situados más altos que el terreno.

ELECTRIFICACION

Todos los trabajos que se desarrollen en la electrificación serán ajustados en todos los conceptos a las normas y especificaciones de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.) y de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI).

Las líneas de alta y baja tensión también deberán ajustarse a las normas de la C.F.E. y de la División General de Electrificación.

Los sistemas de distribución para unidades habitacionales y fraccionamientos en la zona metropolitana serán del tipo subterráneo.

Las acometidas domiciliarias serán en todos los casos subterráneas, los edificios multifamiliares tendrán una acometida general.

Para fines de presupuesto se deberá presentar el cuadro de cargas, que estará compuesto de las siguientes partes:

- Consumo doméstico (edificios multifamiliares y viviendas unifamiliares).
- Servicios públicos (alumbrado, bombeo e instalaciones especiales).
- Instalaciones y equipamiento (zona comercial, centros de salud, escuelas y jardín de niños).
- Carga total.

ALUMBRADO PUBLICO

El alumbrado exterior debe tener congruencia con la localidad, es decir, debe ser igual al de la región; su alimentación será independiente a la del conjunto habitacional y se tendrá cuidado en proyectarse con el mínimo permisible de circuitos que irán de acuerdo a la C.F.E. y cumplir con las normas y especificaciones de la Dirección General de Normas (D.G.N.), de la SECOFI y de la C.F.E..

Las luminarias podrán ser de vapor de sodio o de mercurio de alta o baja presión.

El alumbrado público deberá ser acorde con la ornamentación en función de las alturas (llevando la relación de altura de árboles con las luminarias), y se proyectará en los siguientes lugares: vías rápidas, avenidas o calles principales, andadores, escuelas, áreas de estacionamientos, verdes y comerciales.

Para la contratación se deben presentar los proyectos aprobados por las dependencias correspondientes y apoyados con las memorias descriptivas y todos los planos necesarios.

ESPACIOS ABIERTOS

Los espacios abiertos es otro de los conceptos que se deben tomar en cuenta en el proyecto de la urbanización ya que es un complemento para la edificación, con esto se quiere decir, que se deben agregar jardines, parques y mobiliario urbano (plazas, arriates y bancas), a las áreas adyacentes de las viviendas.

La función de los espacios abiertos es propiciar y estimular la convivencia social, la conservación y el equilibrio ecológico local y proporcionar una vista y ambiente agradables para la comunidad.

Se evitarán las áreas que por su dimensión, topografía o ubicación inadecuada puedan crear problemas de conservación, limpieza y vigilancia o adjudicación indebida.

La superficie mínima de espacios abiertos con que se dotará a los conjuntos serán las siguientes:

16.8 m²/vivienda unifamiliar.

22.4 m²/vivienda dúplex.

28.0 m²/vivienda multifamiliar.

AREAS VERDES

Se ubicarán de manera que puedan ser utilizadas como zonas de descanso, recreación y juegos infantiles. Y estarán en las zonas adyacentes a las edificaciones, evitando la interferencia de circulaciones vehiculares.

La superficies mínimas requeridas serán:

11.20 m² para vivienda unifamiliar.

15.10 m² para vivienda dúplex.

18.50 m² para vivienda multifamiliar.

El 30 % de la superficie total de las áreas verdes se concentrarán en un solo espacio; se deberá prever una vegetación de fácil mantenimiento y de uso común en la localidad.

Toda unidad habitacional debe contar como mínimo con dos árboles por vivienda, éstos serán los apropiados para la localidad, se evitarán aquellos cuyas raíces perjudiquen las guarniciones, banquetas, cimientos, pavimentos o tuberías de drenaje, agua potable, etc.

Las áreas verdes tendrán un sistema de drenaje cuando el suelo sea impermeable.

El mobiliario urbano está compuesto por las plazas cívicas, plazas comerciales y plazoletas, éstas tienen la función de crear un espacio de carácter público o semipúblico, en el cual pueden dar un servicio comunal, para el descanso o la convivencia.

En ningún caso se permitirá que el mobiliario urbano se encuentre dividido por vialidades vehiculares, pero sí tendrán el acceso los vehículos para los casos necesarios, ya sea de emergencia o de servicios especiales.

Las plazas tendrán pavimento adecuado para la circulación peatonal, en caso de tener pendientes se combinarán con zonas de vegetación. La dimensión deberá ser de tal forma que el lado más largo será el doble de su lado más corto; en caso de que se presenten desniveles, se deberá construir a base de plataformas horizontales con una pendiente para drenar el agua pluvial.

Las bancas y los arriates se considerarán como elementos decorativos, de protección para los árboles y la vegetación, que servirán para el descanso y propiciar la convivencia social.

Los arriates se colocarán en los remates de las avenidas, calles, andadores, estacionamientos, etc.

Las bancas estarán en la zona de descanso (plazas, jardines, andadores, áreas de juegos, etc.), estarán ubicadas en los lugares contiguos a las zonas arboladas y de iluminación artificial, no se permitirá colocarlas en zonas vehiculares.

ESTACIONAMIENTOS

Los estacionamientos colectivos se distribuirán de acuerdo a los reglamentos locales o convenios que se tengan con las autoridades, sin embargo también es posible determinarlos bajo el criterio que estipula el Infonavit para estos fines :

1.- Para vivienda plurifamiliar (de 51 viviendas en adelante), con 60 m² de construcción de vivienda, se requiere un estacionamiento por cada vivienda y de 60 a 120 m² de construcción se dará 1.5 estacionamientos por cada vivienda.

2.- Con vivienda plurifamiliar (de 51 viviendas en adelante), con 60 m² se requiere 0.5 estacionamientos por vivienda y de 60 a 120 mts de construcción de vivienda, se requiere un estacionamiento por cada vivienda.

Los espacios para los estacionamientos en batería serán de 5.0 X 2.4 mts. y para los casos en que se haga en forma de cordón, se requerirá 6.0 X 2.4 mts.

SERIALIZACION

Parte complementaria de la urbanización es la señalización, ésta cumple con la función de facilitar la identificación, orientación y seguridad en el traslado vehicular y peatonal.

Para su diseño se deben de tomar en cuenta las condiciones particulares del conjunto, apoyándose en las reglamentaciones federales, estatales y municipales.

La estructura de la señalización está constituida en las siguientes partes:

- a).- En vialidades vehiculares, peatonales y estacionamientos.
- b).- En edificaciones.
- c).- En espacios abiertos (incluyendo zonas de peligro).

La nomenclatura de la vivienda se basará en la red vial y numérica existente. Para la vivienda unifamiliar será a base de numeración progresiva, para la multifamiliar, la nomenclatura de los edificios podrá ser a base de nombres, números o letras.

La identificación de los departamentos será en forma progresiva, al departamento de la planta baja le corresponde el 101, el 201 al segundo nivel y así sucesivamente.

MUNICIPALIZACION DE LAS OBRAS

Cuando las obras estén terminadas en su totalidad, el Infonavit, a través de sus promotores, debe procurar que los conjuntos habitacionales se encuentren en posibilidad de ser habitados y tengan los servicios municipales funcionando, para ello se requiere llevar a cabo la municipalización de

la zona, entendiéndose esto como al acto mismo y a la formal entrega a las autoridades municipales de las áreas comunes (urbanización y equipamiento urbano, incluyendo toda la infraestructura de la zona), para que la autoridades se hagan cargo de la prestación de servicios y mantenimiento a dichas áreas.

Esta prestación de servicios es competencia y responsabilidad directa del Estado, el cual deberá prestar a la ciudadanía dichos servicios, de tal forma que permita satisfacer las necesidades de los pobladores.

Los servicios que se deben proporcionar por parte del gobierno son los que se refieren a la seguridad pública (vigilancia), alumbrado público, suministro y abastecimiento de agua potable, servicios de atarjeas, drenaje, conservación de las áreas verdes (parques y jardines), conservación de obras de interés social (plazas), mantenimiento de vialidades, mercados, funcionamiento de escuelas, jardín de niños, centros de salud y el servicio de transporte, etc.

Para llevar a cabo la municipalización es necesario entregar a las autoridades toda la información de las instalaciones, como son:

- * Planos y especificaciones de las redes de agua potable, autorizados por las instancias correspondientes.
- * Planos y especificaciones de las redes de drenaje y atarjeas, aprobados por las autoridades correspondientes
- * Planos y especificaciones de las redes de electrificación, alumbrado público y de equipos especiales (carcamos, cisternas, tanques elevados, etc.). así como toda la información correspondiente para determinar las cargas de consumo, avaladas por las autoridades.
- * Planos del sembrado de las vialidades y áreas verdes, incluyendo el mobiliario urbano.
- * Licencia de fraccionamiento (uso del suelo).
- * Protocolización de la donación de las áreas destinadas para uso del municipio marcadas en la licencia del fraccionamiento.
- * Recepción de obras anteriores, correspondiente al municipio.
- * Licencias y permisos de la construcción.

- * Acta de Constitución del Régimen de propiedad en condominio, en su caso.
- * Constitución de la junta de vecinos.

Para la entrega del equipamiento, éste se deberá entregar a las autoridades correspondientes; las escuelas se donarán a la Secretaría de Educación Pública, al Gobierno del Estado o a los Patronatos mediante la Escritura Pública.

Los servicios de salud se entregarán a la Secretaría de Salud, al Instituto Mexicano de Seguridad Social (IMSS) o a la junta de vecinos, en su caso.

Completada la documentación, el Ayuntamiento someterá al Consejo la proposición y mediante convenio o Escritura Pública se incorporará dicho conjunto habitacional al plano regulador, quedando así municipalizadas las áreas incluyendo todos los servicios.

II.3.- CONTROL TÉCNICO Y DE COSTOS

Control Técnico.

El control técnico tiene la finalidad de vigilar que el las obras se ejecuten de acuerdo al proyecto, especificaciones y normatividad técnica de este Instituto. Cuidando que las obras se realicen conforme al tiempo, costo y calidad, establecidas en las contrataciones.

Las partes que intervienen para llevar a cabo el control de las obras, son las siguientes:

- a) El controlador.
- b) La supervisión fiduciaria.
- c) El laboratorio de control de calidad.
- d) La UNITEC.

a) El controlador. Es la persona que representa al Instituto (Infonavit), tiene la función esencial de apoyar y asesorar en todo el proceso de las obras a la supervisión, contratista y laboratorio de control de calidad, en los aspectos técnico, administrativo y financiero.

Su participación consiste en realizar visitas periódicas a las obras para reportar a las autoridades superiores el estado en que se encuentran; en caso de existir algún problema en los trabajos, puede dar la solución y en caso de no resolverlo, dará la indicación hacia la parte que corresponda.

Asimismo estará al pendiente de las calidades de los trabajos que se estén efectuando, sobre todo que correspondan a lo indicado en el proyecto; constatará los avances y erogaciones de las obras, vigilando que sean llevados conforme a lo presentado en la contratación.

Las funciones que tendrá a su cargo este personal son las siguientes:

- Revisar los anexos técnicos y autorizarlos para su contratación.
- Por medio de las visitas que realice a las obras, reportará a la supervisión fiduciaria las anomalías y problemas encontrados en las obras.
- Revisará los reportes de la supervisión y los comparará

con los que obtuvo en las visitas realizadas, y a su vez constatará los avances y calidades de las obras.

- Verificar los cambios que surjan en el proyecto.
- Dictaminar sobre las prórrogas presentadas por la fiduciaria, para su autorización.
- Dar fe a la entrega y recepción de las obras.
- Evaluar técnicamente las actividades de la constructora, supervisión y laboratorio de control de calidad.
- Promover y apoyar la obtención de los servicios públicos.
- Aprobar los boletines por concepto de cambio de proyecto y con esto, la elaboración de los análisis de precios unitarios si estuvieran fuera del tabulador.
- Conformar el expediente técnico.

b) La supervisión fiduciaria. La supervisión es una de las partes fundamentales que activan la normatividad técnica, es la encargada y responsable de que las obras se ejecuten de acuerdo a la normatización del Infonavit y las especificaciones del proyecto.

Para ello debe conocer en su totalidad las normas y criterios que se establecen en esta Institución, así como todos los reglamentos municipales, estatales y federales para realizar trámites en caso necesario, con cualquier tipo de Organismo.

Revisar el manejo de los montos de inversión y de los programas de obra es uno de los aspectos más importantes que deberá vigilar la supervisión, por lo cual deberá evitar que surjan incrementos considerables y retrasos de la misma, por tal situación, la supervisión debe ser preventiva y correctiva.

Entre las diferentes funciones que tiene a su cargo, están las siguientes:

- 1.- Aceptación y verificación de los anexos técnicos.
- 2.- Realizar el levantamiento topográfico y compararlo con el del proyecto.
- 3.- Elaboración de generadores reales conjuntamente con la contratista.
- 4.- Control y autorización de estimaciones (responsabilidad absoluta de la supervisión).

- 5.- Verificación de los cambios aprobados en el proyecto (materiales y especificaciones), para esto deben estar de acuerdo el promotor y el Infonavit.
- 6.- Control de obra extraordinaria.
- 7.- Revisión de presupuestos y actualizaciones conforme a tabuladores actualizados.
- 8.- Realizar conjuntamente reprogramaciones con la contratista, en caso necesario.
- 9.- Llevar a cabo los cálculos de incrementos.
- 10.- Revisión de la aceptación o negación de la prórroga.
- 11.- Elaboración y entrega de los informes técnicos, cada 15 y 30 días.
- 12.- Verificará y vigilará que la obra se lleve a cabo conforme lo estipulado en el proyecto y a las normas establecidas en el Infonavit, tomando como apoyo el laboratorio de control de calidad para comprobar que la calidad de los trabajos sea la especificada.
- 13.- Organizar juntas cada semana con la contratista, el laboratorio y el controlador, y los acuerdos a que se lleguen se asentarán en minutas.
- 14.- Elaboración de oficios para la comunicación con la fiduciaria y el Instituto.
- 15.- Será responsabilidad de la supervisión el uso del diario de obra, así como el control de la bitácora la cual queda bajo su custodia.
- 16.- Llevar el registro y el control de los avances de obra por medio de gráficas, programas de materiales, recursos humanos, equipo y velocidad de producción.
- 18.- Conformar la documentación necesaria cuando se llegue al 85% de avance de la obra para presentar el precio de venta.
- 19.- Presentar a la fiduciaria el finiquito de la obra, tomando en cuenta todos los conceptos de la obra (normal, adicional y extraordinaria), así como los respectivos incrementos.
- 20.- Vigilará que se haya realizado toda la tramitación de los permisos y licencias, así como la constatación con las autorizaciones.
- 21.- Verificación de la tramitación para la

municipalización la zona (obtención de los servicios municipales).

- 22.- Elaboración del acta de recepción y entrega de las obras al Instituto, para ello se requerirá realizar un levantamiento de todos los detalles faltantes por ejecutar a esa fecha, o bien, por vicios ocultos, que en un plazo determinado, la contratista deberá repararlos, para lo cual la supervisión comprobará que se realicen.
- 23.- La supervisión se deberá de coordinar con el contratista, el promotor y el Infonavit, cuando se efectúe la entrega y recepción de la obra.
- 24.- Evaluar al contratista y al laboratorio de control de calidad.
- 25.- Conformar el expediente de la obra considerando toda la información producto del proceso de la misma.

c) El laboratorio de control de calidad. Las acciones del laboratorio de control de materiales se realizarán en las primeras etapas de la obra, desde los trabajos de urbanización hasta la terminación de la obra negra de la edificación.

Se debe considerar, también, que el control de calidad en la obra debe llevarse a cabo en un alto porcentaje en acciones preventivas, completando este aspecto con acciones de verificación y correctivas.

Acciones preventivas

Se considerarán como acciones preventivas todas aquellas que tienen por objeto prever resultados no deseados en cualquier proceso constructivo o en su producto final. Estas acciones son:

- I. Pruebas de laboratorio en materiales. Se muestrearán selectivamente todos los materiales que lleguen a la obra según los alcances del contrato de Servicios Profesionales, aprobados por el Infonavit, siendo los principales:
 - a) Acero de refuerzo en todos los diámetros.
 - b) Materiales básicos para concreto como cemento, grava y arena.
 - c) Tabique, tabicón y block.
 - d) Tubería de asbesto para agua potable.
 - e) Tubería de concreto para drenaje.
 - f) Materiales para relleno.
 - g) Materiales para base y sub-base en pavimentos.

II. Pruebas de laboratorios. Se muestrearán selectivamente todos los productos que se elaboren en la obra o se adquieran elaborados, según los alcances del contrato aprobados por el Infonavit, siendo los principales:

- a) Concreto premezclado.
- b) Concreto o mortero hecho en obra.
- c) Precolados hechos en obra o en planta.
- d) Asfalto para pavimentos.
- e) Estructuras de acero, radiografías de soldadura.
- f) Mezclas de materiales para base y sub-base de pavimentos.
- g) Otros.

III. Pruebas de laboratorio en procedimiento constructivo. Se muestrearán selectivamente todos los procedimientos constructivos que pongan en peligro la estabilidad de las viviendas y vialidades, como:

- a) Compactación de rellenos para cimentaciones, pisos, cepas para drenaje y agua potable, banquetas, guarniciones y pavimentos.
- b) Colados de elementos de concreto.
- c) Desplante y construcción de muros.
- d) Fabricación de estructuras metálicas.
- e) Otros.

Los resultados de las pruebas ejecutadas sobre materiales básicos, productos elaborados y procedimientos constructivos, deben cumplir las especificaciones y tolerancias indicadas en el proyecto, en las especificaciones generales de obra o bien, en los Códigos o reglamentos correspondientes.

Todos los resultados obtenidos de los diferentes tipos de prueba indicados anteriormente se reportarán y archivarán, utilizando las formas elaboradas para este fin; indicando en los resultados que se encuentren fuera de tolerancia y las medidas que deban tomar para su corrección.

Una vez definida la solución para cada problema en particular, se dará al contratista un plazo perentorio para su ejecución, que en ningún caso será mayor de tres días a partir de la fecha de la comunicación.

Acciones de verificación

Se determinarán las acciones de verificación por medio del supervisor para constatar que se están respetando los procedimientos indicados de manera específica, para cada aspecto de la ejecución de la obra, ya sea sistemáticos o para la corrección de procedimientos mal elaborados o elementos resultantes fuera de las tolerancias indicadas.

Acciones correctivas

Quando las acciones preventivas y las de verificación han permitido que se construyan elementos o se ejecuten procedimientos constructivos fuera de especificaciones que pongan en peligro la seguridad de la vivienda, del funcionamiento de las instalaciones; o bien que constituyen elementos determinantes para la calidad final de la vivienda, se tomarán las acciones correctivas que procedan en cada caso en particular como:

- a) Demolición de elementos de concreto con desplomes, desniveles o desalineamientos fuera de tolerancia.
- b) Demolición de elementos de concreto por fallas en los rellenos que hayan provocado asentamientos o hundimientos.
- c) Demolición de elementos de concreto cuyos espesores o secciones no cumplan con las especificaciones del proyecto.
- d) Demolición de elementos de concreto cuya resistencia no alcance las especificaciones incluyendo sus tolerancias, a la edad máxima indicada para pruebas de especímenes de concreto.

Y en general, la demolición y sustitución de todos aquellos elementos resultantes que no cumplan con las normas de calidad establecidas para cada una de ellos, así como las especificaciones de resistencia y tolerancias que representen un peligro para la estabilidad de la vivienda o sean determinantes para la calidad final requerida.

Todos los resultados de las pruebas del laboratorio, ejecutados sobre materiales o elementos resultantes de los diferentes procedimientos constructivos en una obra, deberán formar parte integral del archivo de cada contratista, para poder llevar a cabo las verificaciones necesarias con base en los resultados obtenidos en cada uno de ellos como:

- a) Control de pruebas de compactación y
- b) Control de pruebas de concreto.

Y en general los resultados obtenidos en las pruebas de los materiales como acero de refuerzo, tabique, block y tuberías.

Con base en los resultados que se obtengan del análisis del control de calidad en los procedimientos constructivos, así como de la respuesta obtenida del contratista en cuanto a la corrección de desajuste o en sus procedimientos de ejecución, se podrá evaluar la calidad final resultante de la obra.

d) La UNITEC.- Es la empresa contratada y constituida para ser responsable de la dirección, coordinación, y supervisión de las obras. Tiene a su cargo la coordinación de todas las actividades que ocurren en las construcciones, supervisando con apego a las normas, procedimientos y calidad especificada en los anexos técnicos de los contratos efectuados y que contractualmente toma la responsabilidad de la dirección técnica de obra.

Dicho lo anterior queda implícito que las actividades que desempeñaba la supervisión fiduciaria, ahora con esta compañía (UNITEC), las realizará; las acciones que deberá desempeñar en el control de las obras serán las mismas que se mencionaron con anterioridad. En el caso del laboratorio de control de calidad, éste, será contratado directamente por Fonnavit y servirá de apoyo para la UNITEC.

Cabe aclarar que la UNITEC es una empresa cuyas funciones desplazan completamente al sistema que se da por medio de la Fiduciaria, por ello todas las acciones las retoma esta empresa, con la diferencia de que la UNITEC se hará cargo del control total de la obra.

ELABORACION Y CONTROL DE PROGRAMAS

Otro aspecto importante y complementario que se debe tomar en cuenta para el control técnico son los criterios que rigen para la elaboración y control de los programas.

Todo programa surge a partir de proyectar ciertas actividades bien definidas en intervalos de tiempos predeterminados, lo cual servirá para elaborar un plan de trabajo. Una vez definido este plan, se incorporarán los recursos (materiales, mano de obra, equipo, herramienta y maquinaria) necesarios para hacerlo factible, a esta incorporación se le conoce como programación. Con esto es posible evaluar el tiempo que llevará el ejecutar los trabajos y los costos que se arrojarían en los diversos periodos o etapas.

Con la información obtenida se elaborarán tablas y diagramas cuya finalidad es llevar a cabo un control en el proceso de las mismas.

El tiempo es una parte esencial en todo plan, lo cual nos permite conocer cuándo y dentro de qué límites deben efectuarse las actividades para, de alguna manera, abatir los costos.

Las tablas y diagramas de programación se elaborarán en función del tiempo. Una forma de representar un programa es mediante la tabla de Gantt o Diagramas de Barras, que consiste en establecer anticipadamente las actividades

principales y la duración de cada una de ellas, ordenándolas según el proceso constructivo y representándolas en forma de barras a escala conforme al tiempo asignado, éstas deben tener fecha de inicio y de terminación en todas las actividades, para lo cual podrán ajustarse dichos periodos, dependiendo de las necesidades requeridas.

Otra forma de realizar la programación es por medio de Ruta Crítica, también conocida como CPM. La importancia de este sistema consiste en conocer las actividades que tienen mayor prioridad y su duración en el proceso constructivo, o sea las actividades más críticas.

Para la presentación de programas se deberán cubrir los siguientes requisitos:

1) Se elaborará un programa detallado de obra por cada prototipo que vaya a construirse. Estos programas deberán elaborarse por el Método de la Ruta Crítica.

2) Para elaborar las redes de Ruta Crítica se aceptarán indistintamente los métodos de actividades en las flechas o las actividades en los nodos.

3) Las redes de Ruta Crítica representarán el proceso constructivo por medio de actividades simples que no incluyan varios prototipos.

4) Con base en la Ruta Crítica correspondiente se elaborará un programa por paquetes de obra para cada prototipo.

Cada etapa tendrá una duración de una semana e incluirá el conjunto de actividades o por ciento de ellas que de acuerdo a la ruta crítica pueden ser ejecutadas en ese periodo. Deberá procurarse que la mayor parte de las actividades queden incluidas en un 100% en la etapa.

5) Una vez elaborados los programas por etapas de los diferentes prototipos, se procederá a elaborar el programa del conjunto, con todos sus prototipos, estableciendo agrupamientos y desfases de acuerdo al movimientos de insumos críticos (cimbra, equipo, mano de obra).

6) Los programas de urbanización e infraestructura podrán presentarse con base en la ruta crítica y/o diagramas de barras, incluyendo sus respectivos programas de mano de obra, equipo, materiales e inversión. Asimismo, estos programas deberán representar etapas semanales que incluyan el conjunto de actividades o el por ciento de ellas que puedan efectuarse en ese periodo.

7) De acuerdo al número de viviendas los tiempos máximos permisibles para ejecución de obra de edificación se establecen de la forma siguiente:

NÚMERO DE VIVIENDAS POR CONTRATO	URBA Y EDIFICACION SIMULTANEA		SOLAMENTE EDIFICACION	
	DIAS	MESES	DIAS	MESES
De 1 a 30	280	9.2	250	8.2
De 31 a 60	295	9.7	265	8.7
De 61 a 90	305	10.0	275	9.0
De 91 a 120	315	10.4	285	9.4
De 121 a 180	335	11.0	305	10.0
De 181 a 240	365	12.0	335	11.0
De 241 a 300	395	13.0	365	12.0
De 301 o más	471	15.5	411	13.5

Para el caso de las Oficinas Centrales se ha tomado otro criterio para determinar los periodos máximos permisibles en la edificación, en primera instancia se ha suprimido presentar los programas por medio de ruta crítica, estos programas se deberán elaborar por el método de barras.

Los periodos son establecidos por medio de unas gráficas de avances de obra que proporciona el Instituto (Departamento de Desarrollo de Obra en el D.F.), dichas gráficas contienen dos curvas: una de ellas indica el avance programado óptimo y la otra al avance programado mínimo. La duración que tendrá la construcción de la obra en cuestión, estará en función de la cantidad de viviendas, el periodo que debe presentar el contratista sería la media entre las dos curvas.

Para tener más claridad con respecto a lo anterior, las curvas mencionadas son las siguientes:

RANGOS DE PRODUCCION Y AVANCE DE OBRA DE ACUERDO A LOS TIEMPOS AUTORIZADOS EN EL D.F.

TIPO DE OBRA: EDIFICACION

SIMBOLOGIA: AVANCE PROG. PRIMO

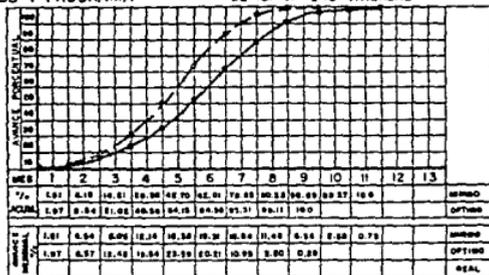
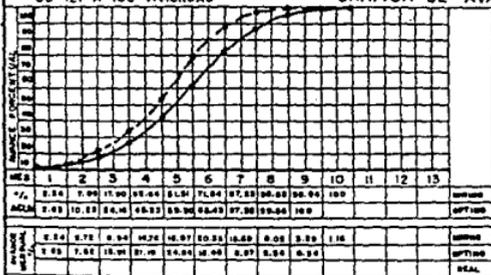
AVANCE PROG. OPTIMO

AVANCE REAL

DE 121 A 180 VIVIENDAS

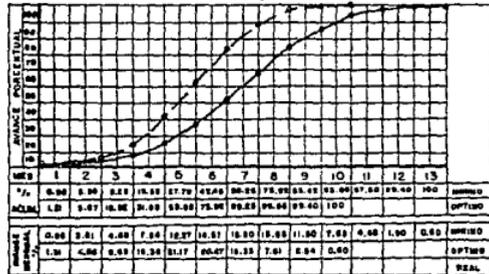
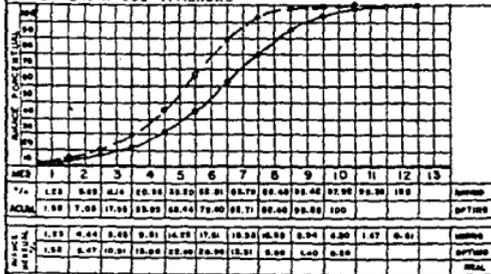
GRAFICA DE AVANCES Y PROGRAMA

DE 181 A 240 VIVIENDAS



DE 241 A 300 VIVIENDAS

DE 300 VIVIENDAS EN ADELANTE



Al contratista se le entregarán estas gráficas y con base en esto elaborará el programa de avance, de tal manera que queden comprendidos en esos periodos.

B) Los tiempos máximos permisibles para las obras de urbanización e infraestructura serán las mismos que los de edificación. En ningún caso tendrán una terminación posterior que exceda a la de edificación.

Para los casos donde no existan obras de edificación que interfieran en su proceso, los tiempos máximos permisibles para la urbanización serán:

SUPERFICIE EN HECTAREAS	DIAS NATURALES	MESES
Hasta 3.0	122	4
De 3.1 a 5.0	152	5
De 5.1 a 10.0	182	6
De 10.1 a 15.0	213	7
De 15.1 a 30.0	243	8

9) Exclusivamente se pagarán incrementos por materiales o mano de obra de acuerdo al avance de obra programado, según el programa original aprobado.

10) Para fines de estimación, las casas o edificios se han dividido en paquetes (como se verá en el capítulo siguiente). Cada paquete tiene asignado un valor en porcentaje con relación al importe total del edificio o vivienda.

11) De acuerdo al programa del conjunto se presentará un diagrama de barras. Cada barra representará el edificio o grupos de ellos que se realizarán simultáneamente, marcando las divisiones de cada una de las etapas que se establecieron.

12) La contratista presentará adecuadamente el desglose de las actividades que intervienen en cada una de las etapas semanales de cada prototipo, así como los recursos correspondientes a cada una de las etapas.

Control de programas

El programa de obra siempre estará sujeto a desviaciones debido a fallas en los recursos que se planearon al inicio. Por tal motivo es fundamental el recurso del programa, cuya finalidad es lograr la terminación de la obra en el tiempo previsto, pues permite el seguimiento de lo planeado con objeto de obtener la información de las desviaciones y sus causas; de este análisis se desprenden las medidas correctivas para lograr los objetivos deseados.

El control de los programas se debe realizar periódicamente, mediante la revisión del avance real de los trabajos, comparándolos con el programa original, del cual obtenemos, a la fecha de revisión, el avance programado.

los aspectos básicos que se deben tomar en cuenta para el control de programas son los siguientes :

Control de Inversión. Está basado en el registro de actividades, procesos o etapas que han sido ejecutados a la fecha de revisión. En este registro se debe conservar siempre la gráfica que representa el programa de inversión original, mientras que las aditivas o deductivas, producidas por alteraciones en el precio o en el proyecto, se deberán considerar por separado.

Control de Recursos. Sirve básicamente para constatar que se ha ajustado a lo programado y evitar que se den desviaciones por faltas de ellos. Además permite analizar las fallas por escases o problemas de suministros, planteando las medidas correctivas que deberán tomarse.

Los recursos que se deben controlar en las obras son: mano de obra, equipos, cimbras, aceros, cemento, agregados, materiales para muros y todos aquellos suministros que intervengan en las actividades críticas en las obras.

Para controlar la mano de obra se deberá comparar la cantidad calculada en los programas con la observada en el análisis de las listas de raya, por parte de la supervisión fiduciaria.

Para controlar el surtimiento de materiales será necesario revisar las existencias en bodegas y los programas de suministros, a fin de evitar requerimientos instantáneos que no se puedan satisfacer.

CONTROL Y CRITERIOS DE COSTOS

Una de las finalidades de esta Institución es proporcionar viviendas cómodas y baratas a los trabajadores por medio de un financiamiento; para lograr esto es necesario llevar un control de costos y crear criterios institucionales que permitan minimizar el costo de las obras.

En cualquier actividad que se desee realizar, es inquestionable emplear una metodología en relación a los estudios de costos, con base en esto se podrán analizar las diferentes alternativas más óptimas.

Los costos se definen como todas las remuneraciones que se efectúan para producir bienes, servicios o para la

adquisición de mercancías y que posteriormente serán llevados a la venta; lo anterior nos obliga a analizar la conformación y la metodología para la elaboración de los estudios de los costos.

Los costos en la construcción se componen de dos partes elementales: los costos Directos y los Indirectos. Los primeros se definen como la suma de todas las erogaciones que se hacen para producir un concepto de obra, quedando incluidos los materiales, mano de obra, maquinaria, herramienta y equipo.

A su vez, los costos indirectos son aquellas erogaciones que se efectúan para la elaboración de un concepto de obra, producida por la administración, organización y dirección técnica de las empresas constructoras.

Para fines de seguimiento de este trabajo, a continuación se tratará lo relativo a los costos directos aplicables en esta Institución y posteriormente se analizarán los indirectos.

Elaboración de Tabuladores

El Tabulador o el catálogo de precios unitarios es el documento oficial en donde se encuentran condensados todos los conceptos y especificaciones de las obras y en él se estipulan los precios por unidad de volumen. Cabe señalar que estos precios están considerados a costos directos.

Para la elaboración de los tabuladores se auxilia de un formato conocido con el nombre de Matriz, es un molde que contiene: la descripción del concepto que se va a analizar, la dosificación, especificaciones de los materiales, la mano de obra necesaria para su elaboración y el tiempo de uso de la maquinaria y/o equipo, en caso de emplearlo. O sea, es el esquema de un análisis de precios unitarios; cuando las cantidades permanecen constantes y no se les asocia un precio para cada uno de los insumos, se le conoce como Matriz Muda, pero cuando se le asocia, entonces será una Matriz Activa, como resultado de esta última se obtendrá el importe del análisis, teniendo validez en el periodo en que tienen vigencia los precios.

Para realizar la matriz activa es indispensable realizar una investigación de precios de los materiales indicados en dicho esquema.

Determinación de los costos de los materiales.

La investigación de los costos de los materiales realizados por el Infonavit, tiene la finalidad de tener actualizados dichos precios para la fácil y rápida revisión

de los costos directos en las fechas propuestas. Con base en estos estudios se determinan los precios más económicos de los materiales, pero no se deberá entender como el material más barato, pues, al que se hace referencia, es áquel que debe de reunir con las calidades y especificaciones requeridas.

Para realizar el mercadeo se establece cierto procedimiento, tal como se describe a continuación:

a) En primera instancia, se seleccionan los materiales que van a estar en estudio, de ellos se tomarán en cuenta las diferentes marcas, calidades, medidas, especificaciones y abastecimiento de las cantidades dependiendo de la magnitud de la o las obras.

b) Una vez definido el material, se determina la localización de los centros de abastecimientos, los cuales se pueden presentar en tres formas:

1.- Investigación local. Se realiza en la localidad de las obras, la información que se obtiene, es referente a los materiales más comunes del lugar, como son los agregados (gravas, arenas, tezontle, etc.).

2.- Investigación regional. Esta dada en la periferia del lugar y tiene una influencia que abarca todo el estado. Dicho estudio lleva consigo los gastos de traslado de los materiales (fletes), generalmente son producto de un proceso para llevarlos a la venta, éstos son propiamente los destinados a la albañilería como los morteros, cemento, yeso, calhidra, tabique, etc.

3.- Investigación nacional. Se realiza sobre los materiales que requieren un proceso más sofisticado para su elaboración y fabricados en lugares industriales como son las ciudades de México, Guadalajara, Monterrey, etc.; en ellos se encuentran los materiales de instalaciones (eléctricas, sanitarias, hidráulicas, etc.).

c) La información de los precios de los materiales la proporciona el productor y el gran o medio mayorista, quienes fijarán el precio del producto para su venta e incluirán los fletes a pie de la obra.

d) Para la selección de los costos de los materiales, se considerarán tres casas comerciales, entre ellas se tomará el producto que cumpla con las calidades, requisitos y especificaciones que marquen los proyectos o las normas técnicas del Instituto y, además, satisfagan las cantidades requeridas para el suministro a las obras, cumpliendo con lo anterior, se elegirá el que resulte más económico.

e) La frecuencia de las investigaciones debe ser mensual, dentro de la segunda decena de cada mes, excepto cuando ocurra un incremento de salarios, lo cual permita registrar los impactos que generen la mano de obra y su repercusión en la adquisición de los materiales.

Como se mencionó con anterioridad, la matriz es el formato en el cual se analizan los importes que se establecen en los tabuladores de precios unitarios, con base en esto analizaremos la composición de las matrices ya que de ello depende el costo de las obras.

Descripción del contenido de las matrices.

1.- **Fecha de investigación de mercado.** Es el periodo en el que se realizó la investigación. En función de esta se seleccionan los materiales que serán llevados a las matrices; para establecerlos es necesaria la participación de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, la cual forma una comisión para conciliar ante el Infonavit los precios de los materiales que deberán de tomarse en cuenta para la elaboración de las matrices que posteriormente se vaciarán a los tabuladores de precios unitarios.

2.- **Fecha de impresión.** Cuando se concilian y autorizan los precios de los materiales entre el Infonavit y la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción se procede al vaciado de los precios a las matrices y a la impresión.

3.- **Tipo de obra.** Se refiere a los diferentes tipos de obras que se realizan en esta Institución, cada una debe tener un tabulador propio, pueden ser de: edificación, equipamiento urbano y urbanización.

4.- **Localidad.** En vista de que el Infonavit construye a nivel nacional, en cada región elaborará su propio tabulador, por lo tanto esto dependerá de cada Delegación Regional.

5.- **Claves.** Para fines de simplificación en la elaboración de las matrices, se ha optado por signarle una clave a cada elemento que interviene para su elaboración.

6.- **Concepto.** Se refiere a la descripción del elemento que está en estudio, se tomará desde el punto de vista enunciativa y se complementará con el resto del cuerpo.

La descripción debe ser lo más completa, ordenada y clara posible, indicando las características elementales del elemento, como son las secciones a que se refiere (longitudes, profundidades, volúmenes, etc.) y las unidades al que esté referido. Asimismo indicará todos los materiales que integran dicho concepto y los datos generales que lo identifican en calidad y proporción.

7.- **Materiales.** Son los que están en estudio, para lo cual se indicarán las características y especificaciones particulares de cada uno de ellos.

Al momento de realizar cualquier actividad y de hacer uso de cualquier material, éste tendrá una merma como producto de su uso, por lo tanto se debe tomar en cuenta este desperdicio para determinar la cantidad necesaria en su elaboración. En esta Institución se establecen algunos parámetros para considerarlos en las matrices, éstos se mencionan a continuación:

Morteros		desperdicios	
En fabricación		3 %	
En aplicación en muros		10 %	
En aplanados		20 %	
En aplicación de la mampostería		20 %	
En aplanados saipicados		30 %	
Aceros			
varilla NR	Traslapes	Desperdicio	Factor
2	0.0 %	2.0 %	1.0200
2.5	1.5 %	2.0 %	1.0350
3	1.75 %	2.0 %	1.0375
4	2.25 %	2.0 %	1.0425
5	2.75 %	2.0 %	1.0475
6	3.25 %	2.0 %	1.0525
8 a 10	4.5 y 5.50 %	2.0 y 2.0 %	1.0650 y 1.0750
12	6.50 %	2.0 %	1.0850
mallita de alambre		13.0 %	

Maderas

Madera para cimbras considerada por área de contacto en muros, losas, trabes, rampas de escalera, etc.

	desperdicios(%)	Usos
Triplay para acabado aparente.	10	10
Duela para acabado aparente.	10	10
Duela para acabado común.	10	8
Madera en obra falsa polín y arrastres de 4"X 4".	10	10
Crucetas para contraventeo de 1" X 4".	10	4
Cimbra común por área de contacto para cimentaciones, castillos y cadenas.	10	8

Muros

	desperdicios (%)
Tabique rojo común de barro.	10
Tabique extruido o prensado de barro.	10
Blocks de concreto hueco.	10
Ladrillo común de barro recocido.	10

Mozaicos

	Desperdicios (%)
Azulejo (piso y muros)	2

Concretos

	Desperdicios (%)
Con revolvedora (fabricación)	3
Con revolvedora (aplicación)	3
Concreto premezclado (en aplicación)	5

B.- Mano de obra. Es la participación del factor humano en el proceso constructivo, o sea es el ejecutor de los trabajos que le son encomendados en el desarrollo de las obras. En el análisis del costo de la mano de obra es importante destacar dos situaciones que son propias de estudios:

I.- El rendimiento. Se entiende como rendimiento a la producción que realiza un trabajador en la elaboración de un concepto de obra, en un jornal. Para la aplicación de este rendimiento en las matrices se toma el inverso del mismo, con ello queda entendido como el tiempo necesario que tarda el trabajador para la elaboración del concepto por unidad del mismo.

En esta Institución se tienen establecidos estos rendimientos para cualquier tipo de obra que se realice bajo este sistema. Cabe mencionar que éstos forman parte de la normatividad técnica, por lo que no se permite modificarlos, salvo en casos justificados, para ello se solicitará la autorización por escrito al Departamento de Índices y Costos, y en caso de demostrarlo con sus debidos apoyos, se aceptará el cambio.

II.- El salario real. El trabajador que realiza una actividad dentro del proceso constructivo es gratificado con un salario. Este tiene su base en la Comisión de Salarios Mínimos que lo establece y lo reglamenta.

Para la actualización anual de estos salarios se ha dividido la República Mexicana en tres zonas económicas, las cuales son estudiadas para definir los

salarios mínimos y mínimos profesionales para el año a regir.

La evaluación del costo de la mano de obra en el ramo de la construcción es bastante compleja, ya que influyen una serie de factores que le afectan como es el costo de la vida, la inestabilidad del trabajo, seguridad o riesgo, el sistema de pago, las condiciones climatológicas, costumbres locales, los diferentes procesos constructivos, etc.

La Comisión de Salarios Mínimos establece, como su nombre lo indica, un salario mínimo, sin embargo, no considera los factores antes mencionados que le afectan al trabajador (en el ramo de la construcción), por lo que es necesario determinar un factor que incremente el salario de tal forma que estime las situaciones anteriormente mencionadas.

Los salario están tomados desde dos puntos de vista: primero, cuando lo establece la Comisión de Salarios Mínimos, se le conoce como **salario base** y, segundo, cuando el salario base se ve afectado por un factor, en él se incluirán todas las prestaciones y condiciones que no se habían tomado en cuenta, y como resultado de esto se obtiene el **salario real**.

Para determinar este factor es necesario llevar a cabo un análisis de cómo se obtiene. Para el caso de este Organismo se calcula de la siguiente manera:

Determinación del factor del salario integrado.

Días de descanso obligatorio según la Ley Federal del Trabajo.

12 de enero	1 día
5 de febrero	1 día
21 de marzo	1 día
12 de mayo	1 día
16 de septiembre	1 día
20 de noviembre	1 día
12 de diciembre (cada 6 años)	0.167 día
25 de diciembre	1 día
	Total
	7.167 días
Días de descansos por domingos.	52.000 días
Vacaciones mínimas por año.	6.000 días
Días de descanso por fiestas locales, costumbres, eventualidades e incapacidades no cubiertas por el IMSS	6.000 días
	TOTALS (días no trabajados al año)
	71.167 días
TOTALS (días trabajados al año)	= 365.25 - 71.167
	= 294.083 días

Días pagados al año:		
calendario	365.25	días
aguinaldo	15.00	días
prima vacacional	1.50	días
TOTAL (días pagados al año)	381.75	días

por lo tanto,

Factor del Salario Integrado (F.S.I)

$$\text{F.S.I.} = \frac{\text{TOTAL (días pagados al año)}}{\text{TOTAL (días trabajados al año)}}$$

$$\text{F.S.I} = 381.75 \text{ días} / 294.083$$

$$\text{F.S.I} = 1.2981$$

Cuotas obrero-patronal que deberán cubrir al IMSS.

RIESGO DE TRABAJO

En vista de que el ramo de la construcción está clasificada en la clase V, por lo tanto corresponde cubrir el 115.125% sobre impuesto de invalidez, vejez, cesantía y muerte.

Los patrones y trabajadores incorporados al sistema de porcentaje sobre salario conforme al Artículo 47 de la Ley del Seguro Social, cubrirán las cuotas del 4.20 y 1.5% sobre el salario, respectivamente, por lo tanto:

$$\begin{aligned} \text{SEGURO POR RIESGO DEL TRABAJO} &= 115.125 \times 0.057 \\ &= 6.5625 \% \end{aligned}$$

$$\text{donde } 4.20 + 1.5 = 5.70 \% = 0.057$$

De lo anterior, se tiene:

SEGURO POR RIESGO DE TRABAJO		
del patrón	del asegurado	cuota obrero-patronal
4.20 %	1.5 %	0.057 x 115.125 = 6.5625 %

SEGURO POR INVALIDEZ, VEJEZ, CESANTIA EN EDAD AVANZADA		
del patrón	del asegurado	cuota obrero-patronal
5.04 %	1.80 %	6.84 %

SEGURO POR ENFERMEDADES Y MATERNIDAD		
del patrón	del asegurado	cuota obrero-patronal
8.40 %	3.0 %	11.40 %

Por lo tanto el patrón deberá cubrir las siguientes cuotas al IMSS:

	para el salario mínimo	para el salario mayor al mínimo
Seguro por riesgo del trabajo.	6.5625 %	6.5625 %
Seguro por invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte.	6.84 %	5.04 %
Seguro por enfermedad y maternidad.	11.40 %	8.40 %
	<hr/>	<hr/>
TOTALES	24.8025 %	20.0025 %

Concluyendo, el Factor del Salario Real, se obtiene de la siguiente manera:

Cuota patronal.	1.2981 X 0.248025	= 0.3219
Cuota de guarderías.	1.2981 X 0.01	= 0.0130
Cuota sobre remuneraciones pagadas.	1.2981 X 0.01	= 0.0130
Cuotas al Infonavit.	1.2981 X 0.05	= 0.0649
Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR). 2.0 %	1.2981 X 0.02	= 0.0260
Salario integrado.		= 1.2981
		<hr/>

FACTOR DEL SALARIO REAL PARA EL MINIMO TOTAL 1.7369

Cuota patronal.	1.2981 X 0.200025	= 0.2596
Cuota de guarderías.	1.2981 X 0.01	= 0.0130
Cuota sobre remuneraciones pagadas.	1.2981 X 0.01	= 0.0130
Cuotas al Infonavit	1.2981 X 0.05	= 0.0649
Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR). 2.0 %	1.2981 X 0.02	= 0.0260
Salario integrado		= 1.2981
		<hr/>

FACTOR DEL SALARIO REAL MAYOR AL MINIMO TOTAL 1.6746

Estos factores se multiplican con los salarios mínimos que establece la Comisión de Salarios Mínimos, para obtener el salario real. En los análisis de precios unitarios, considera éste último, en la aplicación de la mano de obra.

9.- Herramienta. Para la ejecución de los trabajos es necesario el uso de la herramienta, ésta es considerada desde dos puntos de vista: herramienta menor y mayor. La primera es utilizada en actividades de albañilería, carpintería, plomería, instalaciones eléctricas, sanitarias, pintura, etc., generalmente no es costosa y puede tener una cantidad considerable de usos, causa por la cual es fácil

considerar un porcentaje en su depreciación. En términos generales esta depreciación está comprendida entre el 1 y 5%, en esta Institución se aplica el 2% sobre el costo de la mano de obra.

La herramienta mayor es utilizada en actividades más sofisticadas y especializadas, como es el caso de la electrificación, instalaciones de agua potable con tuberías de acero y válvulas de grandes diámetros, soldaduras de perfiles estructurales, etc., para estos tipos de trabajos no existen parámetros que consideren el uso de esta herramienta, por lo que es necesario elaborar un análisis de precios unitarios para incluirla, presentándolos al Instituto para su revisión y aprobación.

10.- Mando intermedio. Es el personal de enlace entre el personal técnico y los obreros. Estos pueden tener el nombre de maestros, sobrestante, cabo, etc., su labor consiste en dar las indicaciones a los obreros en cuanto a las tareas encomendadas durante la jornada, supervisando los trabajos que se estén ejecutando los cuales deben estar de acuerdo a lo especificado en los proyectos. Este tipo de trabajador dependerá básicamente del personal técnico, este último será el encargado de pagar el salario a todos los trabajadores, o en su caso, el maestro se encargará de ello, siempre y cuando se haya llegado a ese acuerdo.

En el salario de estas personas deben de estar considerados en los costos indirectos, sin embargo por lo regular cobran en nómina, quedando bajo un acuerdo con el personal técnico.

Para representar el pago del mando intermedio en las matrices, se ha determinado fijar un porcentaje que se considera del orden del 8 % del costo de la mano de obra.

para fines de aplicación en las matrices es usual sumar el mando intermedio y la herramienta menor en un solo concepto, por lo tanto queda establecido el 10 % del costo de la mano de obra para conciderarlos.

11.- Maquinaria y/o equipo. La maquinaria tiene un papel importante en el proceso de las obras, su participación es más significativa en los trabajos de la urbanización, sobre todo en lo que se refiere al movimiento de tierras.

Existe en el mercado una gran diversidad de maquinaria, dependiendo de las necesidades y actividades a realizar, las habrá con diferentes capacidades, calidades y marcas.

Para determinar el costo de las horas trabajadas de la maquinaria, es necesario valuarla por medio de un análisis de costo horario en el que se incluirán los diferentes

cargos que lo conforman. En el Infonavit se establece por el método tradicional.

Para la elaboración del análisis de costo horario, en primera instancia se realiza la matriz muda, fijando los factores o constantes de los diferentes cargos, posteriormente se le adiciona el precio de los insumos obtenidos con base en la investigación de mercado y efectuando las operaciones se obtendrá el importe del costo horario de la maquinaria en cuestión.

Antes de indicar la forma de obtener las constantes del costo horario que contienen las matrices, es necesario mencionar los conceptos básicos.

Los costos horarios están determinados en tres partes:

- 1.- Cargos fijos.
- 2.- Cargos de consumo y
- 3.- Cargos de operación.

1.- Cargos fijos

Son aquellos costos que se presentan independientemente de que se opere o no el equipo, el componente básico de este concepto es el costo de propiedad.

Factores que influyen en el cálculo para la determinación de los cargos fijos :

Valor de adquisición de la maquinaria (Va)

Son aquellos gastos que se originan por el precio de la compra, fletes, impuestos, costo de la descarga, montaje o armado.

Es común que este dato sea obtenido de la investigación de mercado, la cual deberá incluir todos los gastos ocasionados para su transportación hasta la obra.

Vida económica del equipo (Ve)

Es el periodo del tiempo durante el cual puede una máquina operar en forma eficiente, realizando un trabajo económico, satisfactorio y oportuno, siempre y cuando la máquina sea correctamente conservada y mantenida.

Cuando los costos de operación son mayores que el promedio de los costos de sus operaciones anteriores, la máquina habrá llegado al fin de su vida productiva y a partir de esto su uso resulta antieconómico, por lo tanto queda obsoleta y habrá alcanzado el término de su vida

económica, quedando amortizada la inversión del capital empleado.

La vida económica (Ve), está expresada en horas efectivas de trabajo (vida útil en horas-máquina), generalmente este dato es obtenido empíricamente por medio de promedios estadísticos de los diferentes equipos en cuestión.

En función de lo anterior, también se podrán determinar Las horas por año trabajadas (Ha), lo que representa el uso promedio por año en horas de trabajo efectivas de la maquinaria.

Valor de rescate (Vr)

Es el valor comercial que tiene una máquina al final de su vida económica.

El valor de rescate es igual al porcentaje aplicado al precio de la adquisición de la maquinaria, éste varía entre el 5 y 20%. En esta Institución su variación queda comprendida entre el 0 y 20%, dependiendo del equipo de que se trate, como se verá posteriormente.

Conceptos que se concideran para el cálculo de los cargos fijos

Depreciación (D)

Este cargo se refiere a la disminución del valor del equipo debido al uso y al desgaste sufrido durante el trabajo que realiza.

Existen varios métodos para calcular este concepto, en el Infonavit se utiliza el Método de la línea Recta, que se refiere al incremento de la depreciación en forma lineal en función de la vida útil de la maquinaria, para el primer año y para los años subsecuentes. Está dada por la siguiente fórmula:

$$D = \frac{Va - Vr}{Ve} \quad \text{donde, } D = \text{Depreciación de la máquina.}$$

Va=Valor de adquisición.
Vr=Valor de rescate (0 al 20%).
Ve=Vida económica (hrs./año).

Cargos por inversión (I)

Se refiere a los cargos equivalentes a los intereses correspondientes al capital invertido en la maquinaria y se define de la siguiente manera:

$$I = \frac{(Va+Vr)i}{2Ha}$$

I= Cargos por inversión por hora efectiva de trabajo.
Ha= Número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año.

i= Taza de interés anual en vigor. Es fijada contractualmente por las Instituciones bancarias y debe corresponder precisamente a la fecha en que se efectuaron los trabajos. Actualmente este Organismo, concidera una tasa de interés del 20%.

Cargos por seguro (S)

Son los gastos necesarios para cubrir los riesgos a que está sujeta la maquinaria durante su vida económica por accidentes que sufra, se representa por la formula:

$$S = \frac{(Va+Vr)s}{2ha}$$

S= Cargos por seguro, por hora efectiva de trabajo.

s= Prima anual promedio expresada en porcentaje anual del valor de la maquinaria. Cada Organismo aplica este concepto con diferente criterio, en el Infonavit se fija un porcentaje que varía del 1.8 al 4.7 % según la maquinaria de que se trate.

Cargos por almacenaje

En el diario oficial del 6 de julio de 1983 la Secretaría de Programación y Presupuesto publicó la derogación de estos cargos en los análisis de costos horarios en los Organismos Públicos, por tal motivo esta Institución no lo considera.

Cargos por mantenimiento (M)

Se representa por medio de un coeficiente en función del costo total de las reparaciones mayores y menores, lo cual incluye la reparación en el taller de campo, mano de obra, refacciones. Este coeficiente se distribuye de la siguiente manera:

Refacciones y partes	45 %
Mano de obra y partes	35 %
Indirectos del taller y de la Compañía	8 %
Flotilla de soporte	8 %
Reparación en otros talleres	4 %

Total	100 %

Para efectuar el análisis de este concepto se aplica la siguiente fórmula:

$M=QD$ donde, M= Cargos por mantenimiento mayor y menor, por hora efectiva de trabajo.
 Q= Es un coeficiente que incluye el mantenimiento mayor y menor. En esta Institución aplica un porcentaje del 100 % para el equipo mayor y para el menor varía entre el 50 y el 80 %.
 D= Depreciación del equipo.

Concluyendo, los cargos fijos es la suma de los cargos por depreciación, inversión, seguros y mantenimiento, o sea:

$$\text{Cargos fijos} = D + I + S + M$$

2.- Cargos por consumo

Los cargos por consumo son aquellos necesarios para el funcionamiento del equipo, entre ellos se encuentran los combustibles (diesel, gasolina), lubricantes, consumo de energía eléctrica y los neumáticos.

Para determinar los diferentes cargos por consumo, es necesario realizar el siguiente análisis.

a) Cargos por combustible (E)

Estas erogaciones se derivan de lo que resulten por el uso del combustible para que los motores produzcan la energía que utiliza al desarrollar un trabajo. Para calcular el consumo de energía se utiliza la siguiente fórmula:

$E = e P_c$, donde E= Cargos por consumo de combustible por hora efectiva de trabajo.
 e= Cantidad de combustible necesario por hora efectiva de trabajo para alimentar los motores de las máquinas a fin de que desarrollen su trabajo dentro de las condiciones medias de operación de las mismas; se determina en función de la potencia del motor, del factor de operación de la máquina y de un coeficiente determinado por la experiencia que variará de acuerdo con el combustible que se utilice. Por lo tanto el valor de "e" quedaría de la siguiente manera:

Para diesel, $e=0.20 \times F.O \times H.P.$
 Para gasolina, $e=0.24 \times F.O \times H.P.$

En esta Institución se aplica otro criterio para encontrar el valor de "e", éste, estará en función de una tabla elaborada (ver tabla N02) en la cual clasifica la maquinaria en cuatro grandes grupos y dependiendo donde se encuentre el equipo y el tipo de combustible, se encontrará un factor que deberá multiplicarse por la potencia, lo cual dará el valor de e. Más adelante se describirán algunos ejemplos, para tener más claridad de esto.

b) Cargos por lubricantes (L)

Son los derivados de las erogaciones originadas por los consumos y cambios de aceite, se calcula por medio de la fórmula:

$L = aPe$ donde, L= Cargos por consumo de lubricantes, por hora efectiva de trabajo.

a= Es la cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo; está determinado por la capacidad de los recipientes, los tiempos entre cambios sucesivos de aceites, la potencia del motor, el factor de operación de la máquina y un coeficiente obtenido por la experiencia.

Por lo tanto el valor de "a" queda de la siguiente manera:

Si la maquinaria es de una potencia menor o igual a 100 H.P., entonces,

$$a = (c/t) + 0.0030 \times F.O \times H.P.$$

Si la potencia de la máquina es mayor de 100 H.P., entonces,

$$a = (c/t) + 0.0035 \times F.O \times H.P., \text{ donde}$$

c= capacidad del carter en litros.
t= número de horas entre dos cambios de aceite, quedando establecido que $t=100$ hrs.

F.O.= factor de operación de la máquina.

H.P.= potencia de la máquina.

Pe = Precio del lubricante (lts.)

Para determinar los cargos por consumo en esta Institución, se aplica la siguiente fórmula, para cualquier tipo de maquinaria: $L = ((c/t) + 0.0030 \times H.P.)Pe$

c) Cargos por consumo de llantas (LL)

La vida económica de las llantas varía en función de las condiciones a que son sometidas, entre ellas están: el mantenimiento, el cuidado que se les dé, de las condiciones en que operan, la superficie de rodamiento, posición de las llantas, velocidades, pendientes, grados de curvas, etc.

Para el cálculo de las horas de vida de las llantas se consideran todos los factores antes mencionados, en ellos se establece un porcentaje y multiplicados entre sí, se obtiene un valor, y éste a su vez se multiplica por la vida óptima de los neumáticos, obteniéndose así las horas de vida económica de las llantas.

Para obtener este cargo se aplica la siguiente fórmula:

$$LL = \frac{VLL}{Hv} \quad \text{donde, LL= Cargo por consumo de llantas por hora efectiva de trabajo.}$$

VLL= Valor de adquisición de las llantas, considerando el precio del juego de llantas nuevas, de las características implicadas por el fabricante de la maquinaria.

Hv= Horas de vida económica de las llantas, se determina tomando en cuenta las condiciones antes mencionadas y se fijan de acuerdo a la experiencia.

En esta Institución, las horas de vida económica de las llantas (Hv) se consideran en algunos casos de 2,000 y en otros de 2,500 hrs.

d) Cargos por consumo de energía eléctrica (Ec)

Estos cargos corresponden a los ocasionados por el consumo de energía eléctrica o de energéticos diferentes a los combustibles por diesel y gasolina, representa el costo que tenga la energía consumida en la unidad de tiempo considerado.

El consumo de energía de un motor eléctrico depende fundamentalmente de su eficiencia para convertir la energía eléctrica que recibe en energía mecánica que proporciona para ser utilizada. La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$Ec = 0.653 \times H.P. \times Pe \quad \text{donde,}$$

Ec = Energía eléctrica consumida en Kilowatt.

H.P. = Potencia nominal del motor.

Pe = Precio del kilowatt-hora puesto en máquina.

e) Cargos por operación (O)

Estos cargos son los determinados por pagos del salario de los trabajadores encargados de operar la maquinaria. Para obtener estos cargos se precisan dos criterios a seguir:

1).- mediante la fórmula:

$$O = \frac{St}{H}, \text{ donde } O = \text{Cargos por operación del equipo por hora efectiva de trabajo.}$$

St= Representa los salarios por turno del personal que opera la máquina. Se deberá aplicar el salario real, o sea, el salario mínimo afectado por el factor del salario real.

H= Horas efectivas de trabajo que se consideran para la máquina dentro del turno. Por lo regular este valor es afectado por un coeficiente, producto de la eficiencia del personal, que estará en función de situaciones climáticas, humanas y de recursos de materiales.

Para obtener las horas efectivas de trabajo, el coeficiente antes mencionado se multiplica por las horas efectivas de trabajo realizadas por turno. Este factor generalmente es obtenido en forma empírica, dependiendo de las condiciones de la obra y de la administración de la empresa constructora.

2).- El segundo criterio, es con la aplicación de la fórmula:

$$O = \frac{Sa}{Ha}, \text{ donde } O = \text{Cargos por operación (costo por hora).}$$

Sa= Salario por jornada, multiplicado por los días trabajados en el año (este dato se obtiene en el análisis del factor del salario integrado, en el cual se tienen 294.083 días, que viene siendo los días trabajados al año. Dato obtenido en el cálculo del factor del salario real.

El salario debe ser el que incluya todas las prestaciones o sea el salario real.

Ha= Número de horas efectivas de trabajo en un año de la maquinaria en cuestión. Este dato lo establece esta Institución, como se verá más adelante.

Este último procedimiento es el que se utiliza en el Infonavit sobre el cálculo de los cargos por operación en los costos horarios.

Los criterios para determinar los análisis de costos horarios en los diferentes Organismos quedaron asentados en las páginas anteriores, asimismo se establecieron los criterios que se aplican en esta Institución, para la elaboración de los análisis de costos horarios.

A continuación se presentan los datos necesarios para realizar el cálculo de los costos horarios como lo establece el Infonavit.

TABLA Nº 1

MAQUINARIA O EQUIPO MOTRIZ	Vr %	Ve Hrs.	Ha Hrs.	D	A	S	I
				%	%	%	%
Tractor	20	10200	2000	100	-	1.8	20
Motoconformadora	20	10800	2000	100	-	1.8	20
Retroexcavadora	20	10800	2000	100	-	1.8	20
Cargador frontal	20	9600	2000	100	-	1.8	20
Carpeteadora	20	8000	1200	100	-	1.8	20
Petrolizadora	15	8000	1200	100	-	4.7	20
Plancha	15	10600	2000	100	-	1.8	20
Duo-pactor	15	10000	2000	100	-	1.8	20
Camión pipa	15	8800	2000	100	-	4.7	20
Camión de volteo	20	8800	1800	100	-	4.7	20
Compactador de impacto	0	4300	1000	100	-	1.8	20
Compresor	20	8000	1800	100	-	1.8	20
Rompedora	0	5200	2000	100	-	1.8	20
Perforadora	0	5200	2000	100	-	1.8	20
Bomba de concreto	15	8400	1600	100	-	2.6	20
Planta de asfalto	20	9000	1800	100	-	1.8	20
Bomba autocebante	10	5760	1300	100	-	1.8	20
Regla vibratoria	10	4200	1800	60	-	1.8	20
Camión grúa	20	8600	1700	100	-	4.7	20
Revolvedora	10	6000	1400	80	-	1.8	20
Cortadora de piso	10	6000	2000	50	-	1.8	20
Cortadora de mesa	10	4800	1900	50	-	1.8	20
Vibrador	10	4000	1700	60	-	1.8	20
Malacate	20	8800	1500	70	-	1.8	20

A continuación se darán las tablas necesarias para calcular el factor "e" en lo que se refiere a los cargos por combustible.

En función del tipo de maquinaria que se esté analizando, se entrará a la tabla N^o 2, en ésta se logrará ver en qué grupo se encuentra. Posteriormente se pasará a la tabla N^o 3, y dependiendo donde se encuentre ubicada la maquinaria, se encontrarán los coeficientes que deberán aplicarse por la potencia, dando como resultado el factor "e".

TABLA N^o 2

CLASIFICACION DE LA MAQUINARIA

GRUPO I (equipo menor)

- 1.- Motores fuera de borda.
- 2.- Plantas eléctricas.

GRUPO II (equipo menor)

- 1.- Bombas autocebantes.
- 2.- Camioneta estacas de hasta 6.5 ton.
- 3.- Camiones tanque hasta de 6 m³.
- 4.- Camiones de volteo hasta de 6.5 ton.
- 5.- Mezcladoras de concreto portátiles hasta de 165 lts.
- 6.- Compresoras hasta de 1,200 p.c.m.
- 7.- Máquinas de soldar.
- 8.- Motores estacionarios hasta de 100 H.P.
- 9.- Petrolizadoras hasta de 10 m³.
- 10.- Motores marinos.
- 11.- Camionetas (pick up) hasta de 1 ton.
- 12.- Vibradores.
- 13.- Pisones.

GRUPO III (maquinaria mayor)

- 1.- Bandas transportadoras portátiles y fijas.
- 2.- Pavimentadoras.
- 3.- Bombas de concreto.
- 4.- Camiones de volteo y estacas de 6.5 a 12 ton.
- 5.- Camiones tanque de más de 6 m³.
- 6.- Dragas.
- 7.- Grúas.
- 8.- Mezcladoras de concreto estacionarias o montadas.
- 9.- Motocompactadores.
- 10.- Motoconformadoras.
- 11.- Plantas eléctricas mayores de 5 kw.
- 12.- Motores estacionarios de más de 100 H.P.
- 13.- Compresoras de más de 1,200 p.c.m.
- 14.- Carpeteadoras.

GRUPO IV (maquinaria mayor)

- 1.- Camiones de 12 ton.
- 2.- Locomotoras.
- 3.- Perforadora de pozos profundos.
- 4.- Palas mecánicas.
- 5.- Retro-excavadoras.
- 6.- Tractores de arrastre y empuje.
- 7.- Resagadoras.
- 8.- Cargadores frontales.

TABLA Nº 3

GRUPO	GASOLINA (Lts/hr)	POTENCIA DEL MOTOR (H.P.)	DIESEL (lts/hr)	POTENCIA DEL MOTOR (H.P.)
I	G=0.1020	H.p.	D=0.0688	H.p.
II	G=0.0893	H.p.	D=0.0620	H.p.
III	G=0.1108	H.p.	D=0.0774	H.p.
IV	G=0.1530	H.p.	D=0.1032	H.p.

For lo tanto el coeficiente "e" quedaría de la siguiente manera:

en el caso de uso de gasolina, $e = G \times H.p.$
y para el diesel, $e = D \times H.p.$

Para fines de seguimiento en esta exposición, a continuación se presentarán unos ejemplos con el fin de exponer el proceso de la obtención de las constantes (matriz muda), en los análisis de costos horarios establecidos en las matrices de esta Institución, tomando como base los datos que se dieron con anterioridad.

Obtención de las constantes de los costos horarios establecidas en las matrices (matriz muda), del Instituto.

ejemplos

Se pretende conocer las constantes de los costos horarios de un camión de volteo marca FAMSA S-1834, motor diesel con 132 H.p. y carter de 13.5 lts, llantas 1000-20.

Hora activa

NOTA.- En virtud de que se desconoce el valor de adquisición de la unidad (por ser matriz muda), se le ha asignado el valor de la unidad (1) y, aplicando las fórmulas correspondientes se obtiene:

1.- Cargos fijos

$$\begin{aligned}
 \text{a) Depreciación } D &= \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{1 - 0.20}{8,800} = 0.0000909 \\
 \text{b) Inversión } I &= \frac{(Va + Vr) i}{2Ha} = \frac{(1 + 0.20) 0.20}{2(1,800)} = 0.0000666 \\
 \text{c) Seguros } S &= \frac{(Va + Vr) s}{2Ha} = \frac{(1 + 0.20) 0.047}{2(1,800)} = 0.0000157 \\
 \text{d) Mantenimiento } M &= 100 \% D = 0.0000909 \\
 \text{CONSTANTE DE Cargos Fijos TOTAL} &= 0.0002641
 \end{aligned}$$

2.- Cargos por consumo

$$\begin{aligned}
 \text{a) Cargos por combustible } E &= ePc = 0.1032(132H, p) Pc \\
 &= 13.6224(Pc)
 \end{aligned}$$

Nota.- El valor 0.1032 se obtuvo en función del grupo al que corresponde el camión (cuarto grupo), ver tabla N^o 2, posteriormente se va a la tabla N^o 3 y se logra ver que para este grupo corresponde el coeficiente D=0.1032.

$$\text{b) Cargos por llantas } LL = \frac{VLL}{Hv} = \frac{(VLL)}{2,000} = 0.0005(VLL)$$

$$\begin{aligned}
 \text{c) Cargos por lubricantes } L &= aPe \\
 L &= (c/t) + 0.003(H, P.)Pe \\
 L &= (13.5/100) + 0.003(132)Pe \\
 L &= 0.531 (Pe)
 \end{aligned}$$

3.- Cargos por operación

$$\text{a) Cargos por operación } O = \frac{Sa}{Ha} = \frac{294.083 \times \text{Sal. Op.}}{1,800}$$

$$O = 0.1634 \times \text{salario op.}$$

Nota.- El valor 294.083 se obtiene en función del cálculo de los días trabajados netos en un año (ver el cálculo de factor del salario integrado).

En conclusión, esta matriz muda quedaría de la siguiente forma:

CLAVE : E0000040 UNIDAD : hora
 DESCRIPCION : Costo horario, camión de volteo, marca FAMS S-1834 de 7 m3 de capacidad y 13 ton., con motor diesel Perkins de 132 H.p., carter de 13.5 lts. Hora activa.

CLAVE	DESCRIPCION	UN	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
M9CAM000	CAMION DE VOLTEO	PZ	0.0002641	V.ADD.	
MDIE0000	DIESEL	LT	13.6220000	\$ DIE.	
MACE2500	ACEITE LUB.	LT	0.5310000	\$ ACE.	
M9CAM200	NEUMATICOS 1000-20	JG	0.0005000	\$ 11A.	
J0000700	CHOFER CAMION	JO	0.1634000	S.OPE.	
H0000000	MANDO INTER.	MO	0.1000000	\$ M.O.	

IMPORTE DEL COSTO HORARIO TOTAL

En el caso de ser inactivo el camión, la matriz quedaría de la siguiente manera:

CLAVE	DESCRIPCION	UN	CANTIDAD	C.U	IMPORTE
M9CAM000	CAMION DE VOLTEO	PZ	0.0002641	V.ADD.	
J0000700	CHOFER CAMION	JO	0.1634000	S.OPE.	
H0000000	MANDO INTER.Y HERR.	MO	0.1000000	\$ M.O.	

IMPORTE DEL COSTO HORARIO TOTAL

Segundo ejemplo

Se desea conocer los factores de la matriz muda con respecto al costo horario de un tractor Komatsu, modelo D-155-a1, con cuchilla y desgarrador (ripper), con motor diesel Cummins Komatsu 66k155 de 320 H.P. y carter de 71 lts., el cambio de aceite es cada 125 hr.

1.- Cargos fijos

$$a) \text{ Depreciación } D = \frac{V_a - V_r}{V_e} = \frac{1 - 0.20}{10,200} = 0.0000784$$

$$b) \text{ Inversión } I = \frac{(V_a + V_r) i}{2H_a} = \frac{(1 + 0.20) 0.20}{2(2,000)} = 0.0000600$$

$$c) \text{ Seguros } S = \frac{(Va+Vr)s}{2Ha} = \frac{(1+0.20)0.018}{2(2,000)} = 0.0000054$$

$$d) \text{ Mantenimiento } M = 0D = 100\% D = 0.0000784$$

CONSTANTE por Cargos Fijos TOTAL 0.000222

2.- Cargos por consumo

$$a) \text{ Cargos por combustible } E = ePc$$

$$E = 0.1032 (320 \text{ H.P.})Pc$$

$$E = 33.024 Pc$$

$$b) \text{ Cargos por lubricantes } L = aPe$$

$$L = (c/t)+0.003(\text{H.p.})Pc$$

$$L = (71/100)+0.003(320)Pc$$

$$L = 1.528 Pc$$

3.- Cargos por operación

$$a) \text{ Operador } O = \frac{SA}{Ha}$$

$$O = \frac{294.083(\text{salario op.})}{2,000}$$

$$O = 0.1470 (\text{salario op.})$$

$$b) \text{ Peón } O = \frac{SA}{Ha}$$

$$O = \frac{294.083(\text{salario peón})}{2,000}$$

$$O = 0.1470 (\text{salario peón})$$

Esta matriz quedaría de la siguiente manera:

CLAVE : E0000220

UNIDAD : HORA

DESCRIPCION :Costo horario de tractor Komatsu, modelo D-155-a1 con cuchilla resgarradora, ripper, con motor diesel Cummins Komatsu s6k155-4 de 320 H.p., carter de 71 lts.

CLAVE	DESCRIPCION	UN	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
M9TRA000	Tractor	Fz.	0.0002222	V. Adq.	
MACE1500	Aceite lub.	Lt.	1.5280000	\$ Acei.	
MDIE0000	Diesel	Lt.	33.0240000	\$ Dies.	
J0000100	Peón	Jo.	0.1470000	Sal.peón	
J0001600	Operador tract.	Jo.	0.1470000	Sal.op.	
H0000000	Mando inter.herr.Mo.	O.	0.1000000	Mano O.	

IMPORTE DEL COSTO HORARIO TOTAL

Como se mencionó con anterioridad, la conformación de los costos en la industria de la construcción están dados en dos partes elementales: los costos directos y los indirectos. En el caso de los primeros ya se mencionaron en las páginas anteriores, para el segundo es importante mencionar la estructura del porcentaje que se aplica en esta Institución.

El porcentaje correspondiente a los costos indirectos que se deben considerar y pagar al contratista, para la integración de los precios unitarios es del 24%, éstos se aplicarán al final del presupuesto y se compondrá de la siguiente manera:

1.- Administración central 3.5 %

Comprende: Personal directivo
 Personal técnico y administrativo
 Oficinas, equipo y papelería
 Almacén general
 Talleres
 Vehículos
 Prestaciones del personal
 Varios.

2.- Administración de obra 4.0 %

Comprende: Supervisión
 Personal administrativo
 Instalaciones provisionales y equipo
 Almacenes, veladores
 Topografía
 Fletes y acarreos
 Papelería y copias de proyectos
 Prestaciones del personal
 Varios.

3.- Fianzas y seguros 0.5 %

Comprende: Fianza por plazo de ejecución
 Garantía por un año
 Gastos legales y adicionales
 Seguros de maquinaria.

4.- Impuestos 4.0 %

Comprende: El 4 % que debe retenerse a las empresas constructoras a partir del 1º de enero de 1975, por concepto del impuesto sobre la renta, de acuerdo con las bases especiales de tributación señaladas en el Art. 9º transitorio de la Ley que reforma y adicio-

na diversas disposiciones fiscales, publicado en el diario oficial del 19 de noviembre de 1974.

5.- Imprevistos

2.0 %

Comprende: Servicios médicos e incapacidades no cubiertos por el I.M.S.S.
Ajustes menores en los análisis de costos por omisiones, alzas de materiales, diferencia en el costo de mano de obra o cambio de especificación.
Robos.
Retrasos por deficiencias del proyecto.

6.- Utilidad

10.0 %

Comprende: La justa retribución que debe percibir la empresa por el esfuerzo realizado, la responsabilidad y los riesgos asumidos.

TOTAL DE INDIRECTOS Y UTILIDAD

24.0 %

CAPITULO III .- POLITICA DE COSTOS

Al iniciar y desarrollar un proceso constructivo implica una dinámica en todo su contorno. En el caso de los costos sucede lo mismo, esto significa actualizar los precios de los materiales, del equipo, maquinaria e incrementar el costo de la mano de obra. Asimismo, los volúmenes considerados en la contratación se ajustaran conforme a lo real, originándose con esto un presupuesto actualizado con fecha a la que se esté efectuando.

Una de las características básicas que tiene este sistema "Promociones de Vivienda" es llevar a cabo estas actualizaciones. La primera se debe dar cuando la obra se encuentre al 30% del avance de la obra, conocida como Regularización; la segunda al 85%, viene siendo el Precio de Venta y la última al 100 %, que será el finiquito de la obra.

De lo anterior, es importante tener conocimiento de las características, parámetros y condiciones a las que está sujeto el presupuesto en su conformación, tanto en la contratación como en las diversas actualizaciones, ya que de ellos, dependerán calcular los incrementos en el transcurso y al final de la obra.

III.1.- INTEGRACION DEL PRESUPUESTO

Se entiende al presupuesto como el estudio que se realiza de todos los conceptos que lo integran, en el cual se preve o se presupone el importe de una obra en un tiempo determinado.

En este estudio se debe realizar una lista de todos los conceptos en forma progresiva, según el proceso constructivo, indicando la volumetría referida y los precios unitarios del concepto, además se seccionará por partidas, paquetes, etc., indicando los importes parciales y totales de la obra.

Los presupuestos en esta Institución, están compuestos de las siguientes partes:

- 1.- Cantidades (volúmenes de obra).
- 2.- Precios unitarios.
- 3.- Importes parciales y totales a costo directo.
- 4.- Aplicación del porcentaje de Indirectos y utilidad.

1.- Cantidades o volúmenes de obra

Se entenderá que los conceptos incluidos en el presupuesto representan una labor bien definida, de acuerdo a un grupo de especificaciones, procedimientos, constructivos, materiales, mano de obra, etc., y que es susceptible de medirse y cuantificarse en unidades de uso común. El enunciado de los conceptos es un estrato de todo el complejo de factores antes indicados, permitirá hacer un listado clasificado por lo cual su redacción no se tomará como limitativa de su contenido; habrán de consultarse, también, los análisis de costos y especificaciones, así como los procedimientos constructivos.

Por ningún motivo deben generarse conceptos adicionales al catálogo base, cuando lógicamente deben o debieran estar incluidos en los análisis de costos.

Sólo se aceptarán conceptos adicionales por modificaciones de proyecto, o especificaciones; se podrá sustituir un concepto por otro, siguiendo el procedimiento de sucesión establecido.

Los conceptos adicionales sólo estarán justificados en caso de omisiones conceptuales completas y de acuerdo al sistema establecido.

Para determinar las cantidades o volúmenes de obra en el presupuesto de contratación, se deberá apegar forzosamente al proyecto ejecutivo, introducirse hasta el mínimo detalle para evitar la omisión de los conceptos que de alguna manera representen importes impactantes en el presupuesto.

Las dimensiones básicas serán las anotadas en los planos, en el espacio dedicado a las acotaciones, o siendo imposible deducirlas con los elementos de diseño o especificaciones, ya sea por la carencia de datos o por discrepancias entre los mismos, se exigirá al diseñador la aclaración correspondiente pero en ningún caso se tomarán lecturas directas con escalímetro o procedimientos similares, sobre los planos.

La cuantificación en la edificación, para fines de pago se llevará a cabo por medio del conteo de paquetes completos, éstos deberán ser congruentes con los avances de obra y programas de pago.

En el caso de movimientos de terracerías, excavaciones, rellenos, sub-base, pavimentos de concreto asfáltico, etc., no se tomarán los abundamientos para determinar las cantidades reales, ya que están considerados en los análisis de costos de las matrices, estos abundamientos se deben

determinar con las dimensiones obtenidos en el lugar, como material compactado, o de ser, la figura geométrica del terreno.

Las excavaciones reales serán aquellas que determine la sección de diseño y/o mediante el levantamiento topográfico, y será la suma de los volúmenes formados por la figura geométrica en que la altura será el promedio de los espesores de capas iguales o menores a las incluidas en el catálogo del tabulador, que bien pueden ser de 0 a 2, 2 a 4 ó 4 a 6 mts.

Cuando existan dos o tres tipos de material (I, II y III) en una capa se ubicarán por separado, cada uno de ellos, según indique el estudio estratigráfico.

Las intersecciones de las excavaciones se tomarán en un sentido únicamente y descontándolas en el otro.

A continuación se mencionarán algunas características que deben tomarse en cuenta para realizar la cuantificación:

1.- Trazo y nivelación (M2)

Es la superficie de la figura geométrica cerrada, cuyos lados son los ejes perimetrales envolventes del área en cuestión.

2.- Excavación (M3)

Las dimensiones y secciones estarán sujetas a las especificaciones del proyecto o, en su caso, con las normas editadas por algún Organismo público (anchos, profundidad de cepas, cajones, etc.), y el levantamiento topográfico o el estudio de mecánica de suelos.

3.- Acero de refuerzo (Ton.)

La cuantificación será el resultado de las sumas de las longitudes obtenidas según el diseño, multiplicadas por el peso teórico dado por el fabricante.

Para obtener la longitud se tomarán, según el caso, las acotadas específicamente, la medida podrá ser la longitud de la pieza de concreto, descontando, además de lo indicado, el recubrimiento; toda vez que el acero pasa corrido en los cruceros no se descontará longitud por esta causa; asimismo, quedarán incluidos en el precio los traslapes, silletas, alambre, desperdicio, habilitado, armado, fletes y acarreos.

Lógicamente la cuantificación se clasificará de acuerdo a lo que indiquen los conceptos del tabulador y los diámetros que señale el proyecto.

4.- Cimbra y descimbra (común o aparente) (M2)

Sólo se cuantificará la superficie de contacto con el concreto para dar la forma y dimensiones de diseño exclusivamente.

Todos los elementos que intervienen en este concepto (andamios, calafateo, mano de obra y la vida útil de la cimbra), están representados por la superficie de concreto, según el análisis de costos.

Se deberán descontar las intersecciones y diferenciar perfectamente los límites de cada concepto (cimentación, trabe, losa, escaleras, etc.).

5.- Concreto (M3)

Los elementos de concreto se cuantificarán por M3 y la resistencia del concreto ($f'c$), será la del diseño, si ésta fue igual o excedida en obra o si hubiere sido menor se tomará la real (en el caso de $f'c$ real que no hubiese cumplido con lo especificado, se deberá demoler la pieza, sin existir causa de modificaciones de diseño, como norma general).

Las dimensiones de cuantificación serán las de diseño, si alguna de las dimensiones no alcanzaran a éstas se tomarán las reales.

6.- Muros de block, tabique, de cualquier espesor (M2)

Será la superficie que resulte de descontar todo aquello que no sea muro y que estará necesariamente desplazada por otro concepto (cadenas, castillos, puertas, ventanas, etc., o simplemente por un claro), o bien por las intersecciones de los mismos muros según su espesor. en este caso siempre se descontará la intersección del muro más esbelto, a cambio no se pagará dentado o proporción alguna para resolver esta intersección. Salvo que el diseño indique un castillo o pieza similar, caerá dentro del primer caso.

En la determinación de alturas se tendrá el mismo cuidado que para el caso del concreto.

7.- Acabados en superficie

- a) Pisos, muros, plafones, etc., cuantificables en M2
- b) Zoclos, tapajuntas, pasamanos, etc., cuantificables en M.L.

Se clasifican por concepto de acuerdo al catálogo y medidas según el diseño, teniendo en cuenta descontar además de los espesores de los muros, estructura, espesor de los recubrimientos horizontales, verticales, según sea el caso.

La cuantificación de detalles originados según diseño tales como: cenefas, boquillas, remates, cortes, etc. Normalmente deben estar tomados en los análisis de costos

por lo que no habrán de generarse conceptos adicionales, sólo en el caso que el catálogo contenga esos conceptos y que no estén contemplados en los análisis de costos.

B.- Puertas, sanitarios, piezas especiales de las instalaciones, accesorios, etc. (PZA)

Prevía identificación y clasificación de acuerdo al catálogo y el diseño, se efectuará el conteo, éste incluirá dentro de cada pieza la totalidad de los elementos que la forman y/o su colocación, según lo indique. También incluirá el suministro y la fijación del elemento a considerar.

Se entenderá que una puerta incluye las bisagras, pero la chambrana puede no estar incluida, sin embargo, sí se contemplará su fijación.

En el caso del sanitario de tanque bajo, integrará la taza, el tanque y los accesorios que le permitan funcionar y los elementos para fijarlo: la tapa puede o no estar incluida, pero ésta debe tener los elementos para fijarla a la taza en caso de indicarse.

9.- Accesorios de instalaciones sanitarios (J60)

Se parte siempre de la identificación de acuerdo al catálogo y el diseño, se entenderá que cada unidad o juego incluye todas las piezas que, según el análisis de costos, lo forman y/o permiten su integración para su funcionamiento y/o colocación.

10.- Instalación eléctrica (SALIDA)

Esta modalidad sólo se usará cuando exista un previo desglose de la cuantificación total y se hayan tomado en consideración todos los materiales, tuberías, conductores, cajas interruptoras centrales, toma domiciliaria, cajas, monitores, etc. Después de elegir cuáles y cuántas son las salidas representativas para obtener presupuestalmente el valor de ellas. Como esta operación se hará por cada tipo de vivienda o edificio, no representa ninguna simplificación de cuantificación o de análisis de costos, pero sí creará desconcierto y vicios para establecer ciertos costos y cuantificaciones; en resumen no debe usarse esta modalidad como sustituto de la cuantificación total.

Para realizar el conteo de todos los elementos que intervienen se deberá separar cada concepto (cable, alambre, tubería, contactos, apagadores, codos, poliductos, etc.) y se deberá indicar la unidad del elemento, la cual estará identificada y clasificada de acuerdo al tabulador de costos.

11.- Instalación sanitaria

Tiene las mismas características que la anterior.

Para identificar los elementos de las instalaciones (hidráulica, sanitaria y eléctrica), es necesario realizar un croquis (isométrico), éste debe ser lo más completo y claro posible, de tal manera que ayude a evaluar la cuantificación y evitar así confusiones.

No se admitirán cuantificaciones tomadas como unidad el lote, por complejo que sea el desglose, si la situación que está conduciendo el uso de esta unidad se deriva de insuficiencia de especificaciones o ambigüedad en las mismas, se deberá exigir la aclaración suficiente.

Se debe tener cuidado en no generar conceptos que estén fuera del tabulador, en caso de existir, se apoyará el concepto con su respectivo análisis de precios unitarios, debidamente autorizado por las oficinas de Índices y Costos, Departamento de Desarrollo de Obra en el D.F., o en la Delegación Regional correspondiente.

2.- Precios unitarios

En las páginas anteriores se mencionaron las características básicas para establecer los análisis de precios unitarios (matrices). En este capítulo se pretende darle el seguimiento y la aplicación de este concepto.

Una de las partes fundamentales que hay que enmarcar en la elaboración de precios unitarios es en lo referente a la investigación de los precios de los materiales en el mercado, ya que de ello, dependerá el importe que se obtenga del análisis de precios unitarios.

Si las matrices están compuestas de cantidades, las cuales de hecho ya están fijadas institucionalmente, y del costo unitario de los diversos insumos que los componen, entonces esto indica que se debe tener cuidado al seleccionar los precios de los materiales que estarán incluidos en las matrices, pues de esto depende el importe de los conceptos que tendrán los tabuladores de precios unitarios.

Comunmente los presupuestos indican que los insumos que tienen una mayor incidencia (95 %) en su elaboración, son los que se refieren a :

- 1.- Agregados (arenas y gravas).
- 2.- Calhídra.
- 3.- Yeso.
- 4.- Tabique en sus diferentes modalidades.
- 5.- Block en sus diferentes modalidades.
- 6.- Cemento.
- 7.- Acero de refuerzo (varillas, mallas, etc.)

- 8.- Castillos prefabricados (armex).
- 9.- Madera para cimbras.
- 10.- Recubrimientos cerámicos.
- 11.- Mosaico de pasta o de granito.
- 12.- Perfil tubular.
- 13.- Ventanería de aluminio.
- 14.- Puertas de intercomunicación.
- 15.- Instalación hidráulica y sanitaria (tubos de cobre, galvanizado, PVC)
- 16.- Muebles y accesorios de baño. (Inodoro, lavabo, calentador y accesorios).
- 17.- Instalación eléctrica (poliducto, tubería conduit, alambre del nº 10 al 14, interruptores 00-2, etc).
- 18.- Productos de concreto (vigüeta y bovedilla).
- 19.- Concreto hidráulico premezclado.
- 20.- Concreto asfáltico.
- 21.- Tuberías de concreto, fierro, PVC, asbesto-cemento.
- 22.- Material de banco (tepetate).
- 23.- Cables del nº 6 al 12.
- 24.- Arbotantes y sus accesorios.

La importancia que tiene esta incidencia en la investigación de precios en el mercado es, estar atentos de cualquier incremento que puedan sufrir y reflejarlo en la emisión de los tabuladores, para obtener así mayor precisión y veracidad en los importes de los análisis de precios unitarios contenidos en el catálogo de precios.

En la dosificación de las cantidades que se establecen en los análisis de precios unitarios de las matrices, se consideran dos aspectos fundamentales:

a) Para fines de cuantificación. Con base en todos los insumos que intervienen en el estudio del concepto, es posible conocer el alcance que tiene la cuantificación ya que se incluirán los desperdicios, abundamientos, andamios, etc., y con ello se evitarán cuantificaciones inecesarias o erróneas.

b) Para fines de pago. En el precio estarán incluidos los acarrees, elevaciones y fletes de materiales, estos últimos estarán considerados a pie de la obra y en ningún caso se permitirá el pago de acarrees internos en la obra, material misceláneo, herramienta menor, etc.

En la elaboración de precios unitarios de las matrices, se establecen ciertos parámetros que permiten simplificar el pago de las instalaciones, tanto para la edificación, urbanización y equipamiento urbano, con respecto a este último, se aplicará la combinación de las dos.

Este parámetro es un porcentaje de incremento que se aplica al costo del material para determinar el precio unitario del mismo, el cual incluirá la mano de obra, mando intermedio, herramienta, material misceláneo y desperdicios.

Estos parámetros son los siguientes:

I.- Edificación

Instalaciones hidráulicas y sanitarias		
Tipo de material	Fo Galv.	PVC, cobre y FoFo
a) Mano de obra	57.75 %	52.50 %
b) Mando intermedio	4.62 %	4.20 %
c) Herramienta	0.60 %	1.80 %
d) Soport. y mat. misc.		4.00 %
e) Desperdicios	3.00 %	3.00 %
	-----	-----
TOTAL	70.97 %	65.50 %

Instalaciones eléctricas	
a) Mano de obra	67.20 %
b) Mando intermedio	5.37 %
c) Herramienta	1.88 %
d) Material misceláneo	5.00 %
e) Desperdicios	4.00 %

TOTAL	83.45 %

Instalación de gas	
Tipo de material	tubo de cobre tipo "L" y Fo. Ga.
a) Mano de obra	52.50 %
b) Mando intermedio	4.40 %
c) Herramienta	1.80 %
d) Soportería y mat. misc.	4.00 %
e) Desperdicios	3.00 %

TOTAL	65.50 %

Instalación de televisión	
a) Mano de obra	35.00 %
b) Mando intermedio	3.00 %
c) Herramienta	2.00 %

TOTAL	40.00 %

Aplicando los factores antes mencionados quedará incluido en la mano de obra el ranurado, tendido de tuberías, cableado, fijación, conexiones, colocación de accesorios, terminales y pruebas.

II.- Urbanización

Electrificación

Alta tensión

	redes aéreas	redes subterráneas
a) Mano de obra	15.00 %	10.00 %
b) Mando inter. y herr.	3.00 %	2.00 %
c) Material misc.	2.00 %	2.00 %
d) Desperdicios	1.00 %	1.00 %
	-----	-----
TOTAL	21.00 %	15.00 %

Baja tensión

a) Mano de obra	10.00 %
b) Mando inter. y herr.	2.00 %
c) Material misc.	2.00 %
d) Desperdicios	1.00 %

TOTAL	15.00 %

Alumbrado público en redes aéreas y subterráneas

a) Mano de obra	7.00 %
b) Mando inter. y herr.	2.00 %
c) Desperdicios	1.00 %

TOTAL	10.00 %

Bancos de transformación en redes aéreas y subterráneas

a) Mano de obra	4.00 %
b) Mando inter. y herr.	1.00 %

TOTAL	5.00 %

Equipos

a) Para cualquier tipo de equipo (hidráulico, eléctrico, etc.), se pagará el 10 % del costo del equipo, en él se cubrirán las maniobras necesarias para colocarlo en el lugar indicado.

b) En la colocación de accesorios, conexiones y pruebas del equipo se pagará el 5 % del costo del mismo.

3.- Importes parciales y totales a costo directo

Los importes parciales y totales serán el resultado de realizar las operaciones entre los precios unitarios y las cantidades de obra, y efectuando las sumas de las partidas o en su caso de los paquetes se obtendrá el importe de la obra a costo directo.

En la edificación es común aplicar un presupuesto para un prototipo de vivienda (unifamiliar, dúplex, triplex o multifamiliar), al final de éste se deberá indicar el total de viviendas o edificios que tiene la promoción, y en algunas ocasiones se incluirá la obra exterior.

4.- Aplicación del porcentaje de indirectos y utilidad

Obtenido el importe total del presupuesto a costo directo, se procede a aplicarle los porcentajes de indirectos y utilidad. Este porcentaje, como se mencionó anteriormente, es el 24%, el 10% corresponde a la utilidad y el 14% restante a los indirectos.

Es importante marcar que la conformación del presupuesto deberá separarse por medio de partidas o en su caso por paquetes (para la edificación). Entendiéndose por partida al cúmulo de actividades necesarias para realizar un concepto de obra definida, agrupada de acuerdo a un proceso constructivo y, aplicado a cualquier tipo de obra.

En lo que se refiere a los paquetes, éstos también están definidos, aplicándose exclusivamente a la edificación y servirán solamente para el pago de estimaciones y el control interno de la obra. La composición de los presupuestos elaborados por partidas pueden ser arbitrarias, mas en el caso de lo paquetes no sucede lo mismo, pues existe un formato establecido para describir la manera de dar la secuencia de actividades (desde un punto de vista del proceso constructivo), así como los porcentajes correspondientes al total de la obra terminada.

Estos últimos cobran una vital importancia en la edificación, ya que en base a estos paquetes se procede a cobrar las estimaciones. Queda establecido bajo normatividad que al contratista se le cubrirán las estimaciones producto de su trabajo conforme a los paquetes ejecutados y serán pagados en forma progresiva, o sea, de acuerdo al avance del proceso de la construcción, por lo tanto esto también beneficia para llevar un control en el pago de las estimaciones.

La composición y conformación de los paquetes están dados de la siguiente forma:

1.- Vivienda de 1 nivel		2.- Vivienda de 2 niveles	
Paquete 1	3.30 %	Paquete 1	2.50 %
Preliminares		Preliminares	
Paquete 2	12.40 %	Paquete 2	16.10 %
Cimentación		Cimentación	
Paquete 3	14.50 %	Paquete 3	6.20 %
Muros P.baja		Muros P. baja	
Paquete 4	18.00 %	Paquete 4	9.75 %
Losa, azotea		Losa, entrepiso	
Paquete 5	12.60 %	Paquete 5	6.20 %
Albañilería		Muros P.alta	
Impermeab.		Paquete 6	9.75 %
Aplanado ext.		Losa de azotea	
Paquete 6	22.00 %	Paquete 7	13.80 %

Acabados		
Pintura ext.		
Paquete 7	12.20 %	
Obra ext.		
Equip. para entr.		

TOTAL	100.00 %	

albañilería		
Impermeab.		
Paquete 8	6.80 %	
Aplanado ext.		
Acabados (I)		
Paquete 9	17.60 %	
Acabados (II)		
Pintura ext.		
Paquete 10	11.30 %	
Obra ext.		
Equip. para entr.		

TOTAL	100.00 %	

3.- Vivienda de 3 niveles

Vivienda de 4 niveles

Contenido	NºPaquete	%
Preliminares	1	1.00
Cimentación (I)	2	5.30
Cimentación (II)	3	8.20
Muros P.B.	4	5.23
Losa 1º Nivel	5	5.77
Muros 1º Nivel	6	5.23
Losa 2º Nivel	7	5.77
Muros 2º Nivel	8	5.23
Losa 3º Nivel	9	10.00
Albañ. P.B.		
Acabados P.B. (I)	10	5.24
Albañ. 1º Nivel		
Impermeab.		
Acabados P.B. II	11	16.56
Acabados 1º Nivel I		
Albañ. 2º Nivel		
Aplanado ext.		
Acabad. 1º Nivel (II)	12	
Acabad. 2º Nivel (I)		
Acabad. 2 Nivel (II)	13	
Pintura ext.		
Obra ext.		
Equip. P. entrega	14	8.74

TOTAL		100.00

Contenido	NºPaquete	%
Preliminares	1	0.80
Cimentación (I)	2	7.17
Cimentación (II)	3	9.74
Muros P.B.	4	4.45
Losa 1º Nivel	5	5.20
Muros 1º Nivel	6	4.45
Losa 2º nivel	7	5.20
Muros 2º Nivel	8	4.45
Losa 3º Nivel	9	8.43
Albañ. P.B.		
Muros 3º Nivel	10	5.30
Acabados P.B. I		
Losa 4º Nivel	11	8.43
Albañ. 1º Nivel		
Aplanado ext. I		
Acabados P.B. II	12	10.28
Acabad. 1º Nivel (I)		
Albañ. 2º Nivel		
Aplanado ext. II		
Impermeab.		
Acabab. 1º Nivel (II)	13	9.28
Acabad. 2º Nivel (I)		
Albañ. 3º Nivel		
Acabad. 2º Nivel (II)	14	6.05
Acabad 3º Nivel (I)		
Acabad. 3º Nivel (II)	15	5.20
Pintura ext.		
Obra ext.		
Equip. p/entrega	16	5.49

TOTAL		100.00

Vivienda de 5 niveles

Contenido	NºPaquete	%	Contenido	NºPaquete	%
Preliminares	1	0.60	Muros 4º Nivel	12	4.36
Cimentación I	2	6.40	Acabad. 2º Nivel (I)		
Cimentación II	3	3.80	Losa 5º Nivel	13	7.00
Muros P.baja	4	3.68	Albañ. 3º Nivel		
Losa 1º Nivel	5	4.40	Aplanado ext. (I)		
Muros 1º Nivel	6	3.68	Acabad. P.B (II)	14	12.40
Losa 2º Nivel	7	4.40	Acabad. 1º Nivel (II)		
Muros 2º Nivel	8	3.68	Acabad. 3º Nivel (I)		
Losa 3º nivel	9	7.00	Albañ. 4º Nivel		
Albañilería P.B.			Aplanado ext. (II)		
Muros 3º Nivel	10	6.96	Impermeabiliz.		
Acabados P.B.			Acabad. 2º Nivel (II)	15	8.84
Albañ. 1º Nivel			Acabad. 3º Nivel (II)		
Losa 4º Nivel	11	7.68	Acabad. 4º Nivel (I)		
Acabad. 1º Nivel (I)			Acabad. 4º Nivel (II)	16	4.08
Albañ. 2º Nivel			Pintura ext.		
			Obra ext.		
			Equip.p/entrega	17	6.04
			TOTAL		100.00

El contenido de tales paquetes está compuesto de conceptos bien definidos en los niveles a los que se hace referencia, en ellos se incluirán todos los trabajos necesarios para su conformación. En el caso de las instalaciones (sanitarias, eléctricas, hidráulicas, gas, teléfono y televisión), estarán dentro de estos paquetes; o sea, si se pretende cobrar la estimación en lo que se refiere al paquete de muros del primer nivel, quedará entendido que se está incluyendo el suministro, colocación, fijación y pruebas de las instalaciones que se colocarán en los muros de ese nivel.

Los alcances de las partidas que se consideran en los paquetes son los siguientes :

- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| 1.- Preliminares | 7.- Acabados (I) |
| a) Limpieza | a) Yeso |
| b) Trazo | b) Tirol |
| c) Despalme | c) Marcos de puertas
(de madera) |
| d) Mejoramiento | 8.- Acabados (II) |
| 2.- Cimentación (I) | a) Aluminio |
| a) Excavación | b) Puertas de madera |
| b) Plantilla | c) Pintura |
| c) Armado de ciment. | d) Loseta vinílica |
| 3.- Cimentación (II) | e) Cableado inst.eléct. |
| a) Cimbra p.ciment. | 9.- Impermeabilización |
| b) Colado en ciment. | a) Relleno en azotea |
| c) Enrasas | |

- d) Rellenos
- e) Losa tapa o firme
- f) Inst. en ciment.
- 10.- Aplanado exterior
- 4.- Muros
 - a) Muros y refz.
 - b) Inst. ahogadas
- 11.- Obra exterior
 - a) Bardas
 - b) Registros exts.
 - c) Huellas
- 5.- Losas
 - a) Cimbras
 - b) Aceros
 - c) Inst. por losa
 - d) Concretos (colado)
- 12.- Equipamiento p/entrega
 - a) Muebles y accesorios (de baño)
 - b) Accesorios electrico
 - c) Detallado
 - d) Pruebas insts.
 - e) Pruebas de funcionamiento.
 - f) Limpieza final.
- 6.- Albañilería
 - a) Aplanados inters. de mezcla
 - b) Herreria tubular
 - c) Firmes
 - d) Azulejo o similares
 - e) Instalaciones que correspondan
 - f) Muros de relleno
 - g) Rampas de escaleras
 - h) Precolados en fachadas
 - i) Chambranas metálicas

Nota. El descimbrado de las losas se considerará en el siguiente paquete. Asimismo se tomarán en cuenta todas las variantes de losas que existan.

También es posible elaborar el presupuesto de edificación por medio de partidas, éste se presentará exclusivamente para las actualizaciones que se pretenda hacer, de cualquier forma es aceptable su presentación para estos fines.

El presupuesto de edificación por medio de partidas estará compuesto de las siguientes partes:

- 1.- Cimentación
 - a) Trabajos preliminares.
 - b) Movimiento de tierras.
 - c) Mamposterías y ciclopeos.
 - d) Losas, muros, contratraves, zapatas y detalles de cimentación.
- 2.- Estructura
 - a) Columnas, castillos y dadas.
 - b) Trabes y losas.
 - c) Muros.
 - d) Rampas de escaleras.
 - e) Detalles de estructura.
 - f) Estructuras metálicas.
- 3.- Acabados
 - a) Recubrimientos.
 - b) Pisos.

- c) Plafones.
- d) Cubiertas.
- e) Detalles de albañilería.

4.- Instalaciones

- a) Instalación hidráulica y sanitaria.
- b) Instalación eléctrica.
- c) Instalación de gas.
- d) Instalaciones especiales.

5.- Complementos

- a) Herrería y cancelería.
- b) Carpintería y cerrajería.
- c) Vidriería y laminados.
- d) Accesorios de hornato y señalamientos.
- e) Limpieza.

6.- Obras exteriores

- a) Movimientos de tierras.
- b) Pavimentos exteriores.
- c) Obras de protección.
- d) Albañales y registros.
- e) Jardinería.
- f) Elementos de acometidas y tomas domiciliarias.

En lo referente al presupuesto de urbanización, infraestructura y equipamiento, no existe ninguna restricción, por ello se presentará en partidas.

A continuación se dará un ejemplo de las partidas de un presupuesto de urbanización :

- 1.- Preliminares.
- 2.- Vialidades (avenidas, calles, andadores, banquetas, guarniciones, etc.).
- 3.- Red del sistema de drenaje y pluvial.
- 4.- Red del sistema de agua potable.
- 5.- Alumbrado público.
- 6.- Electrificación.
- 7.- Jardinería.
- 8.- Mobiliario urbano (Plazas, bancas, arriates, etc).
- 9.- Señalización.
- 10.- Casetas de vigilancia.
- 11.- Otros.

III.2.- ACTUALIZACIONES DEL PRESUPUESTO

Actualizar significa integrar de nuevo el presupuesto de la obra a los valores en el momento previo al inicio de la construcción. Esto incluirá las volúmetrias reales conocidas en la inclusión de todos aquellos conceptos adicionales que no hubieran sido contemplados en el presupuesto original.

La actualización requiere la aprobación del Infonavit en sus diferentes áreas y deben ser formuladas por las constructoras, verificadas por las empresas de supervisión fiduciarias o por las compañías de Dirección de Obra (UNITEC), para tal efecto verificarán que en dicha actualización contemple todas las partidas de la materia del fideicomiso.

Primera Actualización

En este proceso se toman en cuenta ciertas consideraciones: los volúmenes arrojados en el presupuesto de contratación estarán en función del proyecto ejecutivo, luego de darse el anticipo, este presupuesto se deberá actualizar incorporándole los precios vigentes del último tabulador autorizado; como consecuencia se obtendrá el PRESUPUESTO BASE O DE INICIO (Po).

El presupuesto base es de vital importancia en este proceso ya que de ello depende efectuar el cálculo de incrementos, como se verá con posterioridad. Los requisitos básicos que debe cumplir el presupuesto base para su autorización, son los siguientes:

- A) Presupuesto completo, con precios actualizados, se deberán aplicar los últimos tabuladores autorizados por el Infonavit.
- B) Generadores firmados por la contratista.
- C) Relación de precios unitarios fuera del catálogo y el importe que representen éstos.
- D) Presupuesto con los análisis y precios unitarios de los conceptos fuera del catálogo, omitiendo el lote como unidad; en su caso se presentará el desglose que lo integra, analizando los apoyos de cotizaciones para trabajos especiales, los cuales deberán presentar tres cotizaciones como mínimo. Todos estos presupuestos deberán estar firmados por la contratista.

E) Integración de la paquetería propuesta.

F) Programas de avance de obra y de erogaciones contractuales.

Segunda actualización

Montos de obra para regularizar

Luego de iniciar la obra y cuando su avance se encuentre al 30 % se procederá a realizar un estudio de inversión cuyo objetivo consiste en verificar que las erogaciones ya efectuadas y las inversiones presupuestadas aún no erogadas en los distintos rubros, posibiliten el cumplimiento del programa habitacional señalado para el frente, dentro del control presupuestal.

Si en esta etapa se indica que no se podrá lograr la recuperación necesaria para garantizar la factibilidad financiera del programa, o la imposibilidad de lograr la dotificación deseada, la Delegación o los Departamentos del Instituto implicados en el asunto deberán tomar las medidas correctivas obligadas y, si es necesario, se volverá a presentar al H. Consejo de Administración.

Para efectuar la actualización se requerirá :

- 1.- El presupuesto base o de inicio real.
- 2.- El incremento de la obra realizada (histórica), valuada con tabuladores de precios unitarios al tiempo de ejecución.
- 3.- Los incrementos de la obra por realizarse (pronóstico), valuados con el último tabulador vigente y autorizado. Estos aumentos serán de acuerdo a los índices institucionales fijados a la fecha del mes determinado para regularizar.
- 4.- Se formulará el cuadro de incrementos:

Primera etapa. Los meses, sus porcentajes de avances ya realizados y valuados con tabuladores de obra real para los valores Ppo y del tiempo de ejecución para los presupuestos actualizados Pa, su diferencia será el incremento total parcial (del mes) que se convertirá en incremento parcial real, al aplicarse la participación del anticipo.

Segunda etapa.- Los meses, sus porcentajes de avance por realizar, valuado con tabuladores de inicio de obra real para los valores Ppo, una actualización a la fecha del último tabulador vigente y autorizado resultando un

valor PPa intermedio. Este último valor se actualizará con los índices institucionales, a partir de esa fecha y a la fecha del mes determinado para la regularización, obteniéndose el ppa mensual definitivo. La diferencia del PPo y del PPa definitivo será el incremento total parcial que se convertirá en aumento real al aplicarse la participación del anticipo.

La suma de los incrementos reales de estas dos etapas será el incremento total real que participará en el resumen, junto con el valor total del Po y de la obra adicional (extra y/o complementaria). Esta suma expresará el resumen del monto de obra para regularización en la fecha del mes del corte de la actualización.

Tercera actualización

Montos de obra para precio de venta

Esta actualización tiene como objetivos definir, obtener y aplicar los valores de los cambios importantes del proceso de una obra, a partir del monto contratado y autorizado por el H. Consejo de Administración, hasta la determinación del monto estimado final de la obra, aprobada a la fecha de terminación de la misma.

Este cálculo es realizado cuando el avance de la obra se encuentre al 85%, para que se permita trabajar paralelamente con los demás documentos, planos y reglamentos que acompañarán las escrituras. Lo anterior también debe permitir entregar al derechohabiente su vivienda, sus documentos, el valor de su vivienda y del monto que debe aportar como recuperación del crédito recibido del Instituto.

Este proceso comprende cuatro niveles de acción:

1.- Nivel operativo de aplicación y propuesta.- que corresponde a las empresas constructoras propuesta por el fiduciario y el promotor.

2.- Niveles evaluativo, de supervisión, aprobación, control e información técnica.

Les corresponde a la supervisión fiduciaria, de laboratorio de control de calidad, empresas fiduciarias o, a la compañía encargada de llevar la dirección, coordinación y supervisión de las obras (UNITEC), bajo el control y responsabilidad del promotor.

3.- Niveles evaluativo, de verificación, aprobación, control técnico, toma de decisiones y de retroalimentación.
Este tipo de acciones son propias tanto de las Delegaciones como las del propio Instituto.

4.- Niveles normativo-evolutivo y de retroalimentación, de verificación, control técnico y de toma de decisiones.
Con respecto a este nivel las deberá tomar el Departamento de Indices y Costos de la Subdirección Técnica y la Oficina de Control de Costos.

Para actualizar las obras a precio de venta se deberá entregar al Instituto la siguiente documentación:

- 1.- Datos generales.
- 2.- Ficha de anticipo.
- 3.- Carátula contractual.
- 4.- Registro de firmas.
- 5.- Contrato de obra.
- 6.- Bitácora de obra (hojas).
- 7.- Boletines de obra.
- 8.- Presupuesto contractual.
- 9.- Presupuesto de inicio de obra (Po) en ejercicios mensuales con la aplicación del tabulador autorizado del mes de inicio.
- 10.- Presupuesto total de obra actualizada al tiempo de ejecución (Pt) en ejercicios mensuales, según programa contractual o real en su caso, con la aplicación de tabuladores autorizados al 70% de la obra ejecutada e índices institucionales del 70 al 100%, considerando el 15% de obra ejecutada y el restante 15% de obra faltante por ejecutar.
Para la obtención de los presupuestos mencionados anteriormente, deberán contarse con las matrices de precios unitarios de todos aquellos conceptos fuera del tabulador debidamente autorizadas por el Departamento de Indices y Costos.
- 12.- Programa de obra anexo al contrato, gráfica de avance real de obra, gráfica de avance reportado por la supervisión y reporte de pagos de estimaciones.
- 13.- Prórrogas, si existen, debidamente autorizadas por los responsables de la Delegación.
- 14.- Presupuestos de obra adicional (extra y/o complementaria), con la aplicación de tabulador autorizado correspondiente al mes de ejecución.
- 15.- Resumen de cálculo de incrementos, de acuerdo al formato establecido para ello, con todos los datos solicitados y debidamente avalados por los responsables de la Delegación.
- 16.- Copias de oficios de Auditoría General, del Depto. de Control de obra, circulares, boletines, documentos institucionales, etc., que indiquen o señalen retenciones deductivas y aditivas que incidan en la determinación del monto final de la obra.

- 17.- Generadores firmados por la supervisión fiduciaria.
- 18.- Tarjeta de precios unitarios.
- 19.- Cotizaciones y facturas.
- 20.- Pruebas de laboratorio.

El cálculo de incrementos se desglosará en tres partes:

Primera. Del 0 al 70% con el método y procedimientos al aplicar los precios unitarios de tabulador o la obra mensual ejecutada, tanto en su valor original (Ppo) como en su valor del tiempo de ejecución (PPa). La diferencia, que resulta del incremento, se disminuirá de acuerdo a la participación del anticipo, encontrándose y aplicándose el aumento real.

En el pago de estimaciones, cada mes se calculará la estimación de pago y la estimación de cierre, con lo que se irá formando, mes a mes, el finiquito de este avance.

Segunda. Del 70 al 85%, es decir un 15 % de obra ya ejecutada que tiene como valor de origen fijo al Ppo con el precio unitario correspondiente, pero que carece de momento de los precios unitarios del tabulador del mes de ejecución y, que es necesario calcular su incremento con índices institucionales de pronóstico.

Este 15 % de obra ya ejecutada no podrá sufrir variaciones de concepto y cuantificación.

Tercera.- Del 85 al 100 %, es decir un 15 % de obra por ejecutar, que tiene un valor de origen fijo, el Ppo con precios unitarios del tabulador correspondiente, pero que naturalmente carece de P.U. del tabulador del mes de ejecución, y que es necesario calcular su incremento con índices institucionales. Este 15 % de obra por ejecutar, estará sujeto a variaciones que se precisarán en el momento de elaborar el finiquito para la determinación del costo final de la obra, con cuantificaciones reales y aplicando los tabuladores vigentes a su ejecución.

En estas dos últimas etapas conviene realizar los cálculos de incrementos con una actualización de Ppo a una Ppa intermedia, con base en el último tabulador existente y de ahí proyectar con índices al mes programado y autorizado de ejecución.

En estas dos etapas, como la primera, teniendo los Ppo y los Ppa de cada mes, se encontrarán sus aumentos reales; con ellos se formulará el incremento real total.

Finalmente se integran en el resumen los valores de Po (total) al incremento real, en caso de existir la obra adicional (extra y/o complementaria), armándose el monto estimado final de obra para precios de venta.

Cuando la ejecución de la obra se haya anticipado con respecto al programa, los tabuladores que se aplicarán serán los vigentes a la fecha de ejecución real de las obras.

El monto de finiquito de cada contrato no podrá ser superior al precio de venta autorizado, sin embargo, sí podrá estar sujeto a deducciones.

Cuarta y última actualización

Montos de obra final para finiquito

Tiene como objetivos obtener y aplicar los valores de los cambios importantes del proceso de una obra, a partir del proyecto de inversión autorizado por el H. consejo de administración, hasta la determinación del monto final de obra para finiquito, a la fecha de terminación real de la obra. Este valor es el apoyo para la liquidación de pago a la empresa constructora por contrato, tipo de obra y para efectos del finiquito total.

Al término de la obra ejecutada, se formulará el expediente de finiquito, apoyado en las estimaciones de cierre que mensualmente se fueron realizando y según los requerimientos que permitan emitir el dictamen.

El mismo expediente de finiquito servirá para liquidar a la Empresa Fiduciaria, a supervisión fiduciaria, al laboratorio de Control de Calidad, a la Unitec (en su caso), y al mismo Promotor. A su vez, también permitirá el cierre de la obra en la Delegación, en los Departamentos de Contraloría y Evaluación Financiera del Infonavit, concluyendo con la terminación definitiva de la obra establecido en el convenio de finiquito.

Igual que en la etapa anterior, se presigan los mismos niveles de acción.

En esta fase se presentará al Instituto toda la documentación, es decir la carpeta que formará el expediente de la obra.

A continuación se mencionarán los documentos necesarios para determinar el monto final de finiquito:

- 1.- Datos generales.
- 2.- Ficha de anticipo.
- 3.- Carátula contractual.
- 4.- Registro de firmas.
- 5.- Contrato de obra.
- 6.- Presupuesto de contratación.
- 7.- Presupuesto a inicio de obra (Po) con volúmenes reales.
- 8.- Presupuesto mes a mes (Ppa).

En esta fase se presentará al Instituto toda la documentación, es decir la carpeta que formará el expediente de la obra.

A continuación se mencionarán los documentos necesarios para determinar el monto final de finiquito:

- 1.- Datos generales.
- 2.- Ficha de anticipo.
- 3.- Carátula contractual.
- 4.- Registro de firmas.
- 5.- Contrato de obra.
- 6.- Presupuesto de contratación.
- 7.- Presupuesto a inicio de obra (Po) con volúmenes reales.
- 8.- Presupuesto mes a mes (Ppa).
- 9.- Presupuesto de obra adicional (complementaria y/o Extraordinaria), con precios unitarios aplicados de acuerdo a su tiempo de ejecución.
- 10.- Programa de obra contractual donde se indique el avance programado y el avance real ejecutado, así como el programa de obra mensual por conceptos y/o por paquetes y el programa de erogaciones.
- 11.- Copia completa de la bitácora con hojas foliadas y autorizadas con croquis explicativos.
- 12.- Números generadores de volúmenes de obra reales, firmados por la contratista y avalados por la supervisora.
- 13.- Facturas.
- 14.- Estimación única: presupuesto total de la obra formada con los presupuestos parciales (mensuales), presupuesto total actualizado con sus precios unitarios, conforme al programa de obra autorizado y/o programa real ejecutado.
- 15.- Tarjeta de precios unitarios autorizados y avalados por la supervisora.
- 16.- Solicitudes de prórrogas y/o reprogramaciones, con sus autorizaciones respectivas.
- 17.- Acta de terminación, entrega y recepción de la obra.
- 18.- Convenios de obra.
- 19.- Estado de cuenta.
- 20.- Licencias y/o permisos.
- 21.- Resumen de cálculos de incrementos.
- 22.- Pruebas de laboratorio.
- 23.- Garantía de la impermeabilización, en su caso.
- 24.- Carta de conformidad de la Delegación Regional en la cual sea especificado que la constructora cumplió con sus pagos al IMSS, Infonavit y no adeudos sindicales.
- 25.- Copias de oficios de Auditoría General, del Depto. de Control de Obra, contratos de mano de obra con sindicatos, en su caso, circulares, boletines o documentos institucionales que indiquen o señalen deductivas, aditivas o que incidan en la determinación del monto final de obra para finiquito.

actualizarla al mes de ejecución con índices pronósticos. Deberá ser revisado su cálculo de incrementos, aplicando el tabulador de precios unitarios del tiempo de ejecución al igual que la primera etapa, apoyándose en las estimaciones de cierre por ser ya una etapa histórica.

De acuerdo a la tabla-resumen de cálculo de incrementos, teniendo los Ppo y Ppa de cada mes, se encontrarán sus incrementos reales formulándose el incremento real total. Finalmente se integran en el resumen los valores del Po total, el incremento real, en caso de existir la obra adicional (extraordinaria y/o complementaria), llegando al monto final de obra para finiquito.

En el supuesto caso de que el monto final de obra para finiquito resultase mayor que el monto estimado final de obra para precios de venta, el Delegado o el jefe de la Subdirección Técnica del Departamento de Desarrollo de Obra en el Distrito Federal, están autorizados para disponer de la partida de imprevistos para cubrir el pago de las diferencias, sin perjuicio de que dicho pago se efectúe normalmente al contratista.

Esta previsión será equivalente al 1% de la inversión neta autorizada en el Estudio de Inversión-recuperación.

Si el finiquito resulta menor a los montos estimados finales de la obra para precios de venta, los pagos se sujetarán al monto de dicho finiquito de obra.

Metodología para la determinación del monto final de obra para finiquito

1. Verificar los datos generales del contrato o de la promoción.
2. Revisar los siguientes documentos:
 - 2.1. Clausulado del contrato y el presupuesto de contratación.
 - 2.2. Hojas de bitácora.
 - 2.3. Oficios de Auditoría General, Control de obra o cualquier otro documento que señale retenciones deductivas o aditivas que puedan importar en el cálculo del monto final de la obra.
3. Revisar que el programa de obra se apegue a los tiempos permisibles autorizados.
 - 3.1. Revisar tiempos máximos permisibles.

- 3.2. Revisar congruencia en los avances de obra de programa y avance de obra real.
- 3.3. Verificar si existen prórrogas, si las hay, verificar que se apeguen a las normas establecidas para ello.
- 3.4. Verificar el programa de erogaciones.
4. Revisar la correcta aplicación de los precios unitarios en el presupuesto de inicio de obra (Po).
 - 4.1. Verificar la congruencia entre los conceptos presentados en el presupuesto y con los del tabulador aprobado, de acuerdo con su clave computarizada.
 - 4.2. En el caso del presupuesto de inicio (Po) cuando existan precios no considerados en el tabulador, éstos deberán venir acompañados de sus análisis correspondiente, debidamente evaluados por la Delegación
 - 4.3. Con respecto a los precios faltantes mencionados anteriormente, deberán pasar a revisión y aprobación, en su caso, a la Oficina de Precios Unitarios para poder ser aplicados.
5. Verificar la correcta aplicación de los tabuladores de costos en los presupuestos parciales actualizados (Ppa), conforme al programa de obra avalado por la Delegación. Esta misma actividad deberá realizarse bajo las mismas instrucciones mencionadas en el punto cuatro.
 - 5.1. La actualización de los presupuestos parciales se llevará a cabo considerando que el índice tiene vigencia mensual.
 - 5.2. Se aplicará el porcentaje del incremento obtenido de la relación entre el índice del mes que se trate y el índice del mes del último tabulador existente.
 - 5.3. El porcentaje calculado en el punto anterior se aplicará directamente al presupuesto parcial realizado con el último tabulador existente, para obtener el presupuesto parcial actualizado al mes de que se trate.
6. Obtener los incrementos totales de la obra de acuerdo a lo siguiente:

6.1. Restar el presupuesto parcial actualizado (Ppa), el incremento parcial de inicio (Ppo), o bien restar el presupuesto total actualizado (Pa) al presupuesto total de inicio de obra (Po), de acuerdo a la siguiente expresión:

Matemáticamente

$Ppa - Ppo =$ incremento total mensual según programa.

$Pa - Po =$ incremento total de la obra.

7. Obtener el porcentaje de incrementos cubiertos por el anticipo y los no cubiertos por el anticipo.

7.1. Considerando los datos del anticipo (A) y el presupuesto de inicio de obra (Po) obtenemos el porcentaje de cobertura de acuerdo a la siguiente expresión:

$$1 - \frac{0.80 A}{Po} = \% \text{ de incremento no cubierto por el anticipo}$$

8. Obtener el incremento real a que tiene derecho la contratista de acuerdo a las siguientes expresiones:

$$\text{incremento real} = (Ppa - Ppo) \frac{(1 - 0.80 A)}{Po}, \text{ ó}$$

$$\text{incremento real total} = (Pa - Po) \frac{(1 - 0.80 A)}{Po}$$

9. Verificar el presupuesto de la obra adicional (extra y/o complementaria), de acuerdo a la correcta aplicación de los tabuladores de costos correspondientes a su tiempo de ejecución. Esta obra no se verá afectada por el anticipo y no generará incrementos, se tratará independientemente de la obra normal y se incluirá en el resumen del monto final de la obra.
10. Obtener el monto final de la obra.

10.1. Elaborar en forma ordenada su resumen que inicie con el monto del presupuesto al inicio de la obra (Po), el monto del incremento real a pagar y el monto de la obra adicional (extra y/o complementaria).

10.2. La suma de los montos mencionados anteriormente determina el monto final de la obra del contrato considerado.

11. Elaborar el dictamen de monto final de la obra para finiquito y turnarlo a las autoridades correspondientes.

Para tener más claridad con respecto al cálculo de incrementos, a continuación se presentará un ejemplo con varios procedimientos para determinarlo:

- 1.- Tabuladores.
- 2.- Indices y
- 3.- Tabuladores y porcentajes de avances de obra.

Este último no está considerado en la normatividad del Instituto, sin embargo es más usual que los dos anteriores. En el primer caso, el inconveniente está en su elaboración, ya que se requiere tener un control muy preciso de los conceptos que se ejecutaron en un cierto periodo. Además, este procedimiento es muy laborioso por la carga de trabajo que se requiere, sin embargo es el más exacto, por lo regular no se practica.

En el caso del segundo, el inconveniente es que el incremento lo determinan los índices institucionales, éstos son considerados como un parámetro para poder estimar los montos de las obras, y se utilizará exclusivamente cuando se carezca de los tabuladores. Este valor puede en ocasiones, estar por arriba o por debajo de lo real. O sea, es sencillamente un valor tomado con base en las variaciones de los costos (estadísticas) que se dan en los materiales y en las viviendas conforme a ciertos tiempos determinados.

Para el tercer caso la ventaja es que los volúmenes del presupuesto base se mantienen constantes durante los meses que duró la obra; aplicándole los precios de los tabuladores en cada mes, originando con esto, presupuestos mensuales en función de las variaciones de los precios unitarios. Posteriormente a cada presupuesto mensual se le afectará por el porcentaje de avance parcial (mensual) de la obra, y a la suma de estos presupuestos originará el monto total del presupuesto parcial (Pa).

Realizando la diferencia entre este presupuesto (Pa) y el presupuesto base (Po) se obtendrá como resultado, el incremento total, posteriormente a este monto resultante se le afectará por el anticipo, obteniendo con esto, el incremento real.

Para tener más claridad con respecto al cálculo de incrementos, a continuación se analizará un ejemplo en el cual se tratarán los diferentes métodos para determinar los incrementos de las obras.

Se desea conocer el monto final de Precios de Venta que tendrá una obra de edificación, los datos son los siguientes:

Nº de contrato: Tesis profesional
 Tipo de obra : edificación
 Monto contratado : 36,693.083.00
 Fecha de inicio real : 7 de febrero de 1992
 Fecha de terminación real : 18 de abril de 1992
 Prórrogas : no
 Monto anticipo : 9,173.271.00
 Plazo : 71 días
 Vigencia del tabulador para el presupuesto base :
 enero-febrero de 1992

Descripción del presupuesto:

Barda de 150 mts.de longitud, incluye: zapatas corridas, castillos a cada tres metros, cadena de remate, el armado será con aceros del N23 y del n22 en los estribos, los concretos serán de $f'c = 150\text{kg/cm}^2$; el muro será de tabique rojo recocido de 14 cm. de espesor, aparente dos caras con mortero de cemento-arena 1:5. La cimbra de los castillos y la cadena de remate serán aparentes.

PRESUPUESTO BASE (Po)

Clave	Descripción	Un.	Cantidad	P.U.	Importe
E0001030	Trazo y nivelac.	M2	75.0	954.67	71,600.25
E0001080	Exc.Man.II 0a2m.	M3	30.0	10,140.63	304,218.90
E0001270	relleno y comp.	M3	13.5	6,805.71	91,877.09
E0001340	carga m.al 12km	M3	16.5	11,579.47	191,824.05
E0001370	acarreo km.subsec	M3	165.0	1,162.57	191,824.05
E0001390	plantilla conc.	M2	75.0	10,116.33	758,724.75
E0001510	cimbra comun cim.	M2	120.76	20,249.05	2445,275.28
E0001530	acero N22 ciment.	Ton	0.252	2369,807.85	597,191.58
E0001550	acero N23 ciment.	Ton	2.199	2164,484.84	4759,702.16
E0001710	conc.H/D 150-19	M3	12.75	200,279.27	2553,560.69
E0003000	muro 14 dos caras	M2	313.50	42,364.32	13281,214.32
E0003340	cimbra aparente	M2	68.20	30,778.22	2099,074.60
E0003420	conc.H/D 150.19	M3	7.31	307,232.65	2245,870.67

					SUMA 29,591.196.00
					24 % INDIRECTOS Y UTILIDAD 7,101.887.00

PRESUPUESTO BASE (Po) TOTAL					36,693.083.00

1.- Método por tabuladores

En función de que la obra se desarrolla entre los meses de febrero y abril de 1972 (ver fechas de inicio y terminación de la obra), los tabuladores editados por el Infonavit entre esas fechas corresponden a tres: enero-febrero; marzo y abril, por lo tanto se requiere efectuar tres presupuestos parciales de tal manera que queden representados los volúmenes ejecutados a esas fechas, con los precios unitarios correspondientes a ese periodo.

Presupuesto parcial (Ppa-1) a febrero

Clave	Un.	Cantidad	P.U.	Importe
E0001030	M2.	30.00	954.67	28,640.10
E0001080	M3	12.00	10,140.63	121,687.56
E0001270	M3	5.40	6,805.71	36,750.83
E0001340	M3	6.60	11,579.97	76,427.80
E0001370	M3km	66.00	1,162.57	76,729.62
E0001390	M2	30.00	10,116.33	303,489.90
E0001510	M2	48.30	20,249.05	978,029.12
E0001530	Ton	0.10	2'369,980.79	236,980.79
E0001550	Ton	0.88	2'164,484.34	1'904,746.66
E0001710	M3	5.10	200,279.27	1'021,424.28
E0003000	M2	125.40	42,364.32	5'312,485.73
E0003340	M2	27.28	30,778.22	839,629.84
E0003420	M3	2.93	307,232.65	900,191.66

SUMA 11'837,213.89

24 % Ind. y Utilidad 2'840,931.33

Presupuesto parcial (Ppa-1) TOTAL 14'678,145.00

Presupuesto parcial (Ppa-2) a marzo

Clave	Un.	Cantidad	P.U	Importe
E0001030	M2	37.50	959.47	35,980.13
E0001080	M3	15.00	10,140.63	152,109.45
E0001270	M3	6.75	6,805.71	45,938.54
E0001340	M3	8.25	11,579.97	95,534.75
E0001370	M3km	82.50	1,162.57	95,912.03
E0001390	M2	37.50	10,436.14	3'988,056.19
E0001510	M2	68.38	20,249.05	1'222,637.64
E0001530	Ton	0.126	2'369,807.85	298,595.79
E0001550	Ton	1.100	2'164,484.84	2'380,933.32
E0001710	M3	6.38	207,907.45	1'326,449.53
E0003000	M2	156.75	42,882.87	6'721,889.87
E0003340	M2	34.10	30,778.22	1'049,537.30
E0003420	M3	3.66	307,232.65	1'124,471.50

SUMA 18'538,046.00

24 % Ind. y Utilidad 4'449,131.00

Presupuesto parcial (Ppa-2) TOTAL 22'987,177.00

Presupuesto parcial (Ppa-3) Abril

Clave	Un.	Cantidad	P.U.	Importe
E0001030	M2	7.50	934.42	7,008.15
E0001080	M3	3.00	10,140.63	30,421.89
E0001270	M3	1.35	6,805.71	9,187.71
E0001340	M3	1.65	11,579.97	19,106.95
E0001370	M3Km	16.50	1,162.57	19,182.41
E0001390	M2	7.50	10,436.14	78,271.05
E0001510	M2	12.08	19,384.55	234,165.36
E0001530	Ton	0.025	2'321,677.11	58,041.92
E0001550	Ton	0.22	2'065,067.44	454,314.84
E0001710	M3	1.275	207,660.45	264,767.07
E0003000	M2	31.35	42,818.65	1'342,364.68
E0003340	M2	6.82	23,885.85	197,001.50
E0003420	M3	0.731	314,860.83	230,163.27
			SUMA	2'943,997.00
			24 % Ind. y Utilidad	706,559.00
Presupuesto parcial (Ppa-3)			TOTAL	3'650,556.00

De lo anterior se obtiene que :

$$\begin{aligned}
 Pa &= Ppa-1 + Ppa-2 + Ppa-3 \\
 Pa &= 14'678,145.0 + 22'987,177.0 + 3'650,556.0 \\
 Pa &= 41'135,878.00
 \end{aligned}$$

El incremento total quedaría de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 \text{Incremento total} &= Pa - Po \\
 \text{Incremento total} &= 41'135,878.0 - 36'693,083.0 \\
 \text{Incremento total} &= 4'442,795.00
 \end{aligned}$$

Para determinar el incremento real se aplica la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned}
 \text{Incremento real} &= Pa - Po \left(1 - \frac{0.8 \text{ Anticipo}}{Po} \right) \\
 \text{Incremento real} &= 4'442,795.0 \left(1 - \frac{0.8(9'173,271.0)}{36'693,083.0} \right) \\
 \text{Incremento real} &= 4'442,795 (0.80) \\
 \text{Incremento real} &= 3'554,236.00
 \end{aligned}$$

Por lo tanto el monto final para precios de venta de esta obra por el método de tabuladores será:

M.F. para P.V. = Presupuesto base + Incrementos

por lo tanto :

Po	36'693,083.00
Incrementos	3'554,236.00
<hr/>	
M.F. para P.V. =	40'247,319.00

Para llevar a cabo el método por medio de índices Institucionales, es necesario presentar la tabla de los índices pronósticos institucionales aplicables para estos fines. Esta es la siguiente:

Intervalo	1989	1990	1991	1992
Enero	15000.4748	18935.5621	22194.4737	25024.9223
Febrero	15000.4748	18935.5621	22194.4731	25024.9223
Marzo	15000.4748	18935.5621	22194.4731	25193.5898
Abril	15000.4748	19210.0913	22391.5068	25371.1345
Mayo	15000.4748	19306.1417	22391.5068	25548.6792
Junio	15000.4748	19750.1829	22451.9296	25726.2239
Julio	15235.9823	19750.1829	22571.4797	
Agosto	15235.9823	19759.1829	22648.2227	
Septiem.	15426.4321	20405.8889	24396.6655	
Octubre	15580.6964	20405.8889	24494.2522	
Noviembre	15580.6964	20405.8889	25028.2269	
Diciembre	15982.6784	20609.9478	25058.2382	

INTRODUCCION AL MANEJO DE LA TABLA DE INDICES

Por medio de esta tabla es posible incrementar, decrementar o actualizar cualquier precio que se desee operar, su manejo es el siguiente:

Se pretende conocer el precio de una válvula de compuerta de 8 pulgadas de diámetro, en agosto de 1990 costo 1'334,000.00, se desea saber cuánto costaría para enero de ese mismo año. Para este ejemplo bastaría dividir el índice en el mes del que se desea conocer entre el índice del mes en que fue comprada, o sea:

índice del mes al que se quiere conocer = 18,935.5261

índice del mes en que fue comprada = 19,750.1829

por lo tanto, el decremento sería = $\frac{18,935.5261}{19,750.1829}$

Decremento = 0.958315239

si la válvula costó en agosto de 1990 1'334,000.00

Por lo tanto, el valor de esa válvula para enero del 90 sería de = 1'334,000.00 (0.958315239)

$$= 1'279,159.00$$

De lo contrario si se desea actualizar este último precio se parte en el sentido opuesto. Supongamos que se conoce el precio de la válvula a enero del 90 y se pretende conocer su costo para agosto de ese mismo año, entonces se invertirá la operación, o sea:

$$\text{Incremento} = \frac{19,759.1829}{18,935.5261}$$

$$\text{Incremento} = 1.043497962$$

por lo tanto el costo de la válvula para agosto del 90 sería de

$$= 1'279,159.00 (1.043497962)$$

$$= 1'334,000.00$$

2.- Método por Índices Institucionales

Tomando como base el ejemplo anterior tenemos lo siguiente:

Presupuesto base (Po) : 36'693,083.00
 Fecha de inicio real : 7 de febrero 1992
 Fecha de terminación real : 18 abril de 1992
 Monto del anticipo : 9'173,271.00

Para hacer este cálculo es necesario conocer los porcentajes de avances de la obra, en los periodos que rijan los tabuladores, por consiguiente se tiene:

	Avances	tabuladores	índices
1.-	40 %	enero-febrero	25,024.9223
2.-	50 %	marzo	25,193.5898
3.-	10 %	abril	25,371.1345

Cálculo de incrementos

Para (1) se tiene 25,024.9223 / 25,024.9223 = 1.00000

Para (2) se tiene 25,193.5898 / 25,024.9223 = 1.00674

Para (3) se tiene 25,371.1345 / 25,024.9223 = 1.01383

Presupuestos parciales (Ppa)

Presupuesto parcial = (presupuesto base) (%avance) incremento

presupuesto parcial (Ppa-1) = (36'693,083) (0.40) 1.00000

= 14'677,233.00

presupuesto parcial (Ppa-2) = (36'693,083) (0.50) 1.00674

= 18'470,197.00

presupuesto parcial (Ppa-3) = (36'693,083) (0.10) 1.01383

= 3'720,055.00

por lo tanto,

Presupuesto total (Pa) = (Ppa-1)+(Ppa-2)+(Ppa-3)

Presup. total = 14'677,233.0+18'470,197.0+3'720,055.0

Presup. total = 36'867,485.00

Incremento total = Pa - Po

= 36'867,485.00 - 36'693,083.00

= 174,402.00

Incremento real = (Pa - Po) $(1 - \frac{0.8 A}{Po})$

Incremento real = (174,402) $(1 - \frac{0.8(9'173,271)}{36'693,083.00})$

36'693,083.00

= 174,402(0.80)

= 139,522.00

Por lo tanto el monto final para precios de venta por medio de índices es :

Monto final de la obra = Presupuesto base + Incrementos

= 36'693,083.00 + 139,522.00

M.F. para P.V. = 36'832,605.00

3.- Método por tabuladores y porcentajes de avances de obra.

Como se indicó anteriormente, los volúmenes del presupuesto base permanecen constantes en todo el periodo que dura la obra, variando exclusivamente los precios de los conceptos en los diferentes meses, según la duración de la obra. El cálculo es el siguiente:

Datos:

Presupuesto base: 36'693,083.00
 Monto de anticipo : 9'173,271.00
 Fecha de inicio : 7 de febrero de 1992
 Fecha de terminación : 18 de abril de 1992

Porcentajes de avances: febrero 40 %
 marzo 50 %
 abril 10 %

CLAVE	CANT.	PRESUPUESTO A FEBRERO		PRESUPUESTO A MARZO	
		P.U	IMPORTE	P.U	IMPORTE
E0001030	75.00	954.67	71,600.25	959.47	71,960.25
E0001080	30.00	10,140.63	304,218.90	10,140.63	304,218.90
E0001270	13.50	6,805.71	91,877.09	6,805.71	91,877.09
E0001340	16.50	11,579.97	191,824.05	11,579.97	191,069.50
E0001370	165.00	1,162.57	191,824.05	1,162.57	191,824.50
E0001390	75.00	10,116.33	758,724.75	10,436.14	782,710.50
E0001510	120.76	20,249.05	2445,275.28	20,249.05	2445,275.2
E0001530	0.252	2369,807.85	597,191.58	2369807.85	597,191.58
E0001550	2.199	2164,484.84	4759,702.16	2164484.84	4759702.16
E0001710	12.75	200,279.27	2553,560.69	207,907.45	2650819.99
E0003000	313.50	42,364.32	13281214.32	42,882.87	13443779.7
E0003340	68.20	30,778.22	2099,074.60	29,582.39	2017,518.9
E0003420	7.31	307,232.65	2245,870.67	314,860.83	2301,632.6
Importe para Febrero			29'591,196.00	Marzo	29'849,580.71
24 % Ind. y utilidad			7'101,887.00		7'163,899.00
Total presupuesto febrero			36'693,083.00	Marzo	37'013,480.00

PRESUPUESTO A ABRIL

Clave	CANT.	P.U	IMPORTE
E0001030	75.00	934.42	70,081.50
E0001080	30.00	10,140.63	304,218.90
E0001270	13.50	6,805.71	91,877.09
E0001340	16.50	11,579.97	191,069.51
E0001370	165.00	1,162.57	191,824.05
E0001390	75.00	10,436.14	782,710.50
E0001510	120.76	19,384.55	2'340,878.26
E0001530	0.252	2'321,677.11	585,062.63
E0001550	2.199	2'065,067.44	4'541,083.30
E0001710	12.75	207,660.45	2'647,670.74
E0003000	313.50	42,818.65	13'423,646.78
E0003340	68.20	28,885.85	1'970,014.97
E0003420	7.31	314,860.83	2'301,632.67
Importe del mes de Abril Total			29'441,771.00
24 % de Ind. y utilidad			7'066,025.00
Total del presupuesto para Abril			36'507,796.00

Para cada presupuesto se le afecta por su porcentaje de obra mensual, obteniéndose los presupuestos parciales, por lo tanto:

Ppa-1 (febrero) $36'693,083.00 \times 0.40 = 14'677,233.00$
 Ppa-2 (marzo) $37'013,480.00 \times 0.50 = 18'506,740.00$
 Ppa-3 (abril) $36'507,796.00 \times 0.10 = 3'650,780.00$

Total presupuestos parciales (Pa) = $36'834,753.00$

Incremento total=Pa - Po = $36'834,753.00 - 36'693,083.00$

Incremento total= 141,670.00

Incremento real = 141,670.00 (0.80)

Incremento real = 113,336.00

Por consecuencia, el monto final para precios de venta está dado de la siguiente manera:

M.F. para P.V. = presupuesto base + incrementos

= $36'693,083.00 + 113,336.00$

M.F. para P.V. = $36'806,419.00$

Retomando los valores obtenidos en el cálculo de incrementos se observa lo siguiente: de acuerdo al método realizado por tabuladores existe un incremento real del 9.69% con respecto al presupuesto base, mientras que en el de índices es de 0.38 y por el de tabuladores y avances es de 0.31%, esto indica que la manera más eficaz de llevar a cabo los incrementos es por el método de tabuladores.

Con los datos obtenidos anteriormente es necesario cuestionar lo siguiente: los dos últimos métodos en ocasiones pueden estar por debajo (como en este ejemplo), o por arriba de lo real. En el caso del cálculo por medio de tabuladores y porcentajes de obra puede observarse que el impacto del incremento estará en función del volumen y precio unitarios incluidos en el presupuesto, si existiera un incremento en los materiales, éste automáticamente repercutirá en el presupuesto, por lo tanto su resultado es incierto.

Para el caso del método por índices, quizá se puede presentar un incremento más real si se presentara un presupuesto de tal forma que englobe los conceptos y/o materiales que representen una mayor incidencia en las obras.

Dictámenes de montos máximos de las obras

Posteriormente de que la contratista conforme los presupuestos (debidamente apoyados) para su actualización, ésta los presentará a la supervisión fiduciaria para su revisión y aprobación, una vez aprobada y corregida le comunicará a la Fiduciaria (Institución de Crédito) la aceptación de la actualización a la que se hace referencia, después el Banco la tramita ante el Infonavit para su aprobación. El Instituto, a través del Departamento de Desarrollo de Obra y de la Oficina de Costo, revisará el presupuesto y en función de esto determina el monto máximo de la obra.

Este monto es fijado por medio de un dictamen, entendiéndose a éste como el documento oficial en donde se estime la obra en un tiempo determinado y estará avalado y autorizado por las autoridades del Infonavit.

En el caso de la UNITEC, el proceso de la actualización es más directa ya que esta empresa se hará cargo de llevar el control total de las obras (según sus alcances), en los aspectos administrativo, constructivo y financiero. Por lo tanto, después de revisar y conciliar los presupuestos con la contratista informará al Infonavit el monto final. Posteriormente el Instituto, a través del Departamento de Desarrollo de Obra y la Oficina de Costos, revisará el presupuesto y determinará el monto de la obra siempre y cuando la contratista esté de acuerdo, de lo contrario se presentará la Unitec para las debidas aclaraciones con el contratista y en función de esto se elaborará el dictamen de costo de la obra en cuestión.

III.3.- COSTO TECNICO

Hasta ahora se han mencionado los montos máximos de la obras en particular, con esto se refiere a que no se ha tomado en cuenta a la obra en su conjunto.

Como se indicó anteriormente, la vivienda no se puede conceptualizar en una forma aislada, sino que ésta debe de complementarse con una urbanización y, si es necesario, también se le incluirá una infraestructura y un equipamiento urbano. Por lo tanto, si se desea conocer el costo de la vivienda, la cual tendrá que pagar el derechohabiente, es necesario tomar en cuenta todas las erogaciones efectuadas tanto por la instalación de servicios de las viviendas así como por la administración de la inversión de la promoción e indirectos a los que están sujetas las obras. En función de esto se determinará el precio de venta real de las viviendas.

El costo técnico es, precisamente, la conjugación y extracción de toda la información y erogaciones que se están efectuando o que se efectuaron, para realizar las viviendas, tanto de la obra en su conjunto (urbanización, infraestructura, equipamiento urbano, etc), como en el aspecto jurídico, financiero y legal. Con base en esta información se determina su valor comercial.

La finalidad que se persigue al determinar el costo técnico consiste en la obtención de los recursos económicos necesarios, de tal forma que permitan la fluidez en todo momento de la obra, desde su inicio hasta la fijación de precios de venta creando con ello un sistema estadístico destinado a la evaluación técnica-económica del propio conjunto.

Para determinar lo anterior es necesaria la participación de las partes involucradas en el proceso, las cuales informarán de todos los gastos realizados y los datos técnicos que coordinan cada una de ellas.

Para conformar el costo técnico se requiere :

- 1.- Información técnica del proyecto urbano y de vivienda, relativa al uso del suelo y características del tipo de vivienda utilizada.
- 2.- Información de los gastos requeridos para el proyecto de un conjunto habitacional como son los gastos del proyecto urbano, ingeniería urbana, diseño

de vivienda, estudios de mecánica de suelos, asesorías, análisis estructural, levantamientos topográficos y en términos generales aquellos servicios profesionales requeridos.

3.- Información técnica del proyecto urbano en forma real, de la manera de cómo se ha ido ajustando la geometría del proyecto indicando cambios surgidos en el proceso constructivo.

4.- Información de los contratos de obra en referencia a las obras requeridas, desglosándolas en el orden establecido, asimismo los gastos de servicios profesionales que se hayan requerido como son las compañías supervisoras, laboratorios de control de calidad, o en su caso de las UNITECS.

5.- Información de gastos incurridos en el proceso de adquisición del predio como son: avalúos, evaluaciones y estudios; levantamientos topográficos y su vigilancia preventiva.

6.- Información de los dictámenes de costo y finiquito de los contratos realizados para tal fin y valuación de las obras requeridas por las autoridades.

7.- Información técnica de las autorizaciones y gastos por concepto de licencias y permisos.

8.- Información relativa a los gastos de adquisición del predio.

9.- Toda la información concerniente a pagos varios que son independientes al proceso constructivo.

10.- Información de los contratos de Fideicomiso de Inversión y Administración de Promociones de Vivienda y el de Financiamiento de Promociones de Vivienda.

A continuación se mostrará, mediante un diagrama, todo el proceso técnico que se realiza en el Infonavit para obtener el precio de venta real de las viviendas o del conjunto.

CAPITULO IV .- EJEMPLO DE LAS PROMOCIONES DE VIVIENDA

En este capítulo se pretende exhibir parte del proceso de los costos en las promociones de vivienda, incluyendo los gastos por la administración de la inversión, del terreno e indirectos del Instituto.

A continuación se presentará un ejemplo de una promoción, analizando el proceso que se realiza para obtener el costo real de la vivienda, o sea, el costo de producción.

La promoción que se ha tomado como ejemplo corresponde a la construcción de un conjunto habitacional de 60 viviendas, así como la urbanización del mismo frente. Los datos son los siguientes:

Zona Delegacional : Delegación IX (Distrito Federal y Zona Metropolitana).

Frente : Felipe Carrillo Puerto

Ubicación : Felipe Carrillo Puerto N^o 486, Col.Pensil
Delegación Miguel Hidalgo México, D.F.

Promoción : No sindical

Predio : Propuesto por el promotor, siendo posteriormente propiedad del Instituto y asignado para esta promoción.

Características generales :Con base al aprovechamiento de lotes baldíos urbanizados correspondiente al Programa de Saturación Urbana, se construirá el conjunto habitacional.

El lugar presenta una superficie regular, registrándose desniveles que varían entre 30 y 70 cms.entre los extremos del claro largo. En sus colindancias se encuentran áreas de uso habitacional y vialidades, contando con todos los servicios.

USOS DEL SUELO

Uso habitacional	761.40 m2	23.13 %
Plazas, andadores y áreas verdes	798.59 m2	24.26 %
Áreas de estacionamientos	1,262.11 m2	38.34 %
	-----	-----
Area vendible Subtotal	2,822.10 m2	85.73 %
Area de donación	469.80 m2	14.27 %
	-----	-----
Total de la superficie	3,291.90 m2	100.00 %

IV.1 .- EDIFICACION

Las partes contractuales que intervienen en la construcción de las viviendas son las siguientes:

Promotor: Sr. José Luis Martínez Reza.

Empresa proyectista : Edificadora San Angel, S.A. de C.V.

Institución fiduciaria : Banco Internacional, S.N.C.
 N° de contrato : CFA-09011040000-1
 Fecha de contratación : 12-04-89

Empresa supervisora: Servicios de Ingeniería y Supervisión, SA
 N° de contrato : 88/87-GS-E-457-4
 Fecha de contratación: 19-05-89
 Monto contratado : 14'479,000.0 + I.V.A

Laboratorio de control de calidad: Laboratorios Kapra, S.A.
 N° de contrato: 88/87-GL-E-450-6
 Fecha de contratación : 17-05-89
 Monto contratado : 6'897,000.00 + I.V.A.

Constructora : Edificadora San Angel, S.A de C.V.
 N° de contrato: 88/87-AB-E-364-2
 Fecha de contratación : 17-05-89
 Monto contratado: 1'379,940,871.00

Descripción del proyecto

Construcción de tres edificios del tipo multifamiliar M20-SN-2R+A de 5 niveles, compuesto por 20 viviendas cada uno, teniendo las siguientes características:

Cimentación: Cajón de concreto armado con contrarabes.
 Estructura: Concreto armado.
 Muros: Tabique hueco con acabado aparente.
 Techos y entrepisos: Vigueta y bovedilla.
 Firmes y pisos: Concreto pulido y loseta vinilica.
 Instalaciones eléctricas: ocultas con puliducto.
 Instalaciones hidro-sanitarias: Tubería de cobre, Fo.Ga y P.V.C.
 Herrería: Aluminio natural y perfil tubular.
 Acabados en muros y techos: Pintura vinilica y yeso.
 Muebles y accesorios en baño y cocina: Blancos. línea económica.

AREAS POR VIVIENDA

Recámara 1	8.338 m2	13.143 %	Incluye closet.
Recámara 2	8.338 m2	13.143 %	Incluye closet.
Alcoba	5.211 m2	8.214 %	
Circulaciones	2.891 M2	4.557 %	sólo interiores
Estancia-comedor	14.622 m2	23.049 %	
Baño	3.311 m2	5.219 %	
Cocina	6.374 m2	10.049 %	
Patio de servicio	3.210 m2	5.060 %	
Vestíbulo acceso	1.171 m2	1.845 %	
Area útil Total	53.466 m2	84.282 %	interiores
Densidad de muros	5.132 m2	8.089 %	int.y ext.
Area const.interior	58.298 m2	92.371 %	no incl.indivisos
Indivisos	4.839 m2	7.698 %	incl.circ.ext.com.
Area const.por viv.	63.437 m2	100.0 %	interior e indivisos

Datos obtenidos de la "Cédula de Contratación", con respecto a esta obra necesarios para desarrollar este ejemplo:

Fecha de inicio :8 días después de la entrega del anticipo.

Nota.-El anticipo se entregó al contratista el 26-05-89, por lo tanto la fecha de inicio real fue el 6-06-89.

Fecha de terminación:23-02-90

Tiempo de ejecución: 265 días calendario.

Importe de la obra: 1'379,940.871.00

Monto del anticipo: 25% del monto de la obra (344'985,217.0)

El importe de la obra dado anteriormente está basado en el siguiente presupuesto:

Presupuesto para la contratación, aplicando el tabulador de precios unitarios de edificación con vigencia de septiembre a diciembre de 1988.

1.- Cimentación	a) trabajos preliminares	102,550.07
	b) Movimientos de tierras	6'156,547.69
	c) Losas, muros y cotratrab.	57'698,234.21
	d) Losa tapa	14'058,543.23
	e) Detalles de cimentación	331,887.40

Subtotal 78'347,762.60

2.- Estructura	a) Columnas, cast. y dalas	16'269,308.50
	b) Muros	64'486,792.63
	c) Trabes y losas	74'883,408.91
	d) Rampas de escaleras	1'003,247.12

Subtotal 156'632,257.16

3.- Acabados	a) Recubrimientos	9'844,902.41
	b) Pisos	2'871,422.87
	c) Plafones	2'743,004.44
	d) Acabados adicionales	8'972,616.37
	e) Cubiertas	5'851,309.37
	f) Detalles de albañilería	2'799,209.15
	Subtotal	33'082,464.61
4.- Instalaciones	a) Inst.hidro-sanitaria	38'677,643.35
	b) Inst.elect.,t.v.y telf.	15'468,977.44
	c) Inst. de gas	14'944,253.72
	Subtotal	69'090,874.51
5.- Complementos	a) Herrería y cancelería	18'527,094.93
	b) Carpint. y cerrajería	10'515,529.81
	c) Vidriería y laminados	1'054,549.59
	d) Limpiezas	1'807,298.47
	e) Obras exteriores	1'893,515.40
	Subtotal	33'797,988.00
	Total partidas	370'951,847.00
	24 % Indirectos y utilidad	89'028,443.00
	Importe total del prototipo por tres prototipos	459'980,290.00 x 3
	Total del presupuesto	1,379'940,871.00

De este importe se tiene, en el periodo de septiembre a diciembre de 1988, lo siguiente:

Costo de la vivienda : 22'999,015.00

Costo de construcción : 362,531.75/M2

Area por vivienda : 63.44 M2

Este presupuesto está elaborado con base en el proyecto ejecutivo, el cual forma parte de los anexos técnicos, siendo también el estudio topográfico, las memorias de cálculo del diseño de las estructuras y los programas de erogaciones e inversión, de recursos y actividades.

En vista de que el anticipo fue entregado el 26 de mayo de 1989, es necesario actualizar el presupuesto a la fecha de inicio real (8-06-89), quedando de la siguiente forma: Presupuesto a inicio de obra (Po), aplicando el tabulador de junio de 1989

1.-Cimentación	a) Trabajos preliminares	148,823.14
	b) Movimiento de tierras	9'688,531.82
	c) Losas, muros y contratrab.	43'252,906.68
	d) Losa tapa	7'714,047.95
	e) Detalles de cimentación	368,600.24
	Total partida	61'172,909.83
2.-Estructura	a) Columnas, cast. y dalas	34'444,645.37
	b) Muros	58'677,839.64
	c) Trabes y losas	80'135,272.74
	d) Rampas de escaleras	1'298,409.93
	Total partida	174'556,167.68
3.-Acabados	a) Recubrimientos	11'710,908.10
	b) Pisos	1'813,241.85
	c) Plafones	5'484,959.27
	d) Acabados adicionales	13'251,469.61
	e) Cubiertas	6'403,815.20
	f) Detalles de albañilería	3'481,612.66
	Total partida	42'146,006.70
4.-Instalaciones	a) Inst. hidro-sanitaria	38'464,857.49
	b) Inst. Eléct., TV. y telf.	21'810,468.97
	c) Instalación de gas	11'219,663.34
	Total partida	71'494,989.79
5.-Complementos	a) Herrería y cancelería	16'950,362.03
	b) Carpintería y cerrajería	12'680,786.80
	c) Vidriería y laminados	465,509.56
	d) Limpiezas	2'936,257.98
	e) Obras exteriores	442,149.85
	Total partida	33'457,066.21
	Total partidas	382'845,140.21
	24 % Indirectos y utilidad	91'882,833.65
	Importe total de un prototipo por tres prototipos	474'727,973.86 X 3
	Importe total del presupuesto base (Po)	1,424'183,921.00

De este presupuesto se tiene:

Costo de la vivienda 23'736,398.68

Costo de la construcción 374,155.08/M2

Area de la vivienda 63.44 M2

Posteriormente de la entrega del anticipo, se inicia la obra, encontrándose unos problemas en su proceso, por consiguiente, el contratista y la supervisión solicitan al Instituto la autorización de una prórroga, considerada en tiempo y costo por 22 días calendario, los motivos son los siguientes:

1.-La obra consta de tres edificios, en dos de ellos se encontraron bloques de concreto armado dejados en el área de desplante por la empresa premezcladora de concreto que anteriormente ocupaba ese espacio. La demolición y extracción afectó su programa, causando atraso por 13 días.

2.-En el tercer edificio se encontró un relleno de basura con una profundidad máxima de 2.20 mts. en un 60% del área de desplante, originando un atraso de 9 días debido a la extracción de la basura y el relleno del espacio con material sano.

En vista de que la solicitud fue entregada en los periodos que marca las normas, valorada y autorizada por la supervisión fiduciaria, el Infonavit les concede dicha prórroga, dando como resultado una nueva fecha de terminación: el día 18 de marzo de 1990.

Cuando la obra ha alcanzado un avance del 90%, se procede a realizar el estudio para determinar el costo máximo de precio de venta.

La cuestión medular para determinar las actualizaciones es el cálculo de incrementos. Existen tres formas para obtenerlo (Como se describió en el capítulo anterior). En este ejemplo para fijar el precio de venta se procedió a calcular los incrementos por el método de tabuladores y avances de obra, tal como se describe a continuación:

Mes	Presupuesto de un edificio a cada mes	Presupuesto de tres edificios a cada mes	Avance parcial mensual	Presupuestos parciales (Ppa)
Jun 89	474'727,973.86	1,424'183,921.0	2.50	35'604,598.0
jul	491'677,313.56	1'475'031,940.0	7.08	104'432,261.3
agt	491'677,296.83	1'475,031,890.0	7.52	110'922,398.1
sept	499'148,137.41	1'497,444,412.0	8.54	127'881,752.7
oct	502'575,825.56	1'507,725,856.0	24.36	367'282,010.5
nov	502'575,825.56	1'507,725,856.0	8.52	128'458,242.9
dic	511'284,771.87	1,533,854,315.0	7.28	111'664,594.1
en 90	572'083,721.82	1,716'251,165.0	8.80	151'030,102.5
feb	572'083,721.82	1,716,251,165.0	15.84	271'854,184.5
mar	572'083,721.82	1,716,251,165.0	9.56	164'073,611.3

Suma presupuestos parciales (Pa) Total 100.0 1,537'599,157.0

$$\begin{aligned} \text{Incremento total} &= P_a - P_o = 1,537'599,157.0 - 1,424'183,921.0 \\ &= 113'415,236.00 \end{aligned}$$

$$\text{Incremento real} = P_a - P_o \left(1 - \frac{O.B.A.}{P_o} \right)$$

$$\text{Incremento real} = 113'415,236.00 \left(1 - \frac{0.8 \times 344'985,217.75}{1,424'183,921.0} \right)$$

$$\text{Incremento real} = 113'415,236.0 (0.806)$$

$$\text{Incremento real} = 91'412,680.00$$

Para conformar el precio de venta de la obra de edificación es necesario tomar en cuenta las aditivas o deductivas que le son impuestas, éstas son las siguientes:

Descuentos gubernamentales:

Enero a junio de 1989 el 3.5 % del monto ejecutado en ese periodo, corresponde 1'246,161.00 de julio a marzo de 1989, el descuento es del 2.0% que representa 30'039,891.00, sumando ambas cantidades se obtiene:

$$\text{Total de descuentos gubernamentales} = 31'286,052.00$$

Aditivas por elaboración de la documentación y conformación del Régimen de Propiedad del conjunto habitacional; este costo se fija de acuerdo a unos parámetros establecidos en esta Institución, en la cual está en función de la cantidad de viviendas construidas, para este caso, corresponde a 2'408,078.00

Por lo tanto el precio de venta de la obra queda fijado de la siguiente manera:

$$\text{Monto Máx. para P.V.} = P_o + \text{Incrementos} + \text{Régimen condómico} - \text{descuentos gubernamentales}$$

$$\text{Monto Máx. para P.V.} = 1,424'183,921.0 + 91'412,680.0 + 2'408,078.0 - 31'286,052.0$$

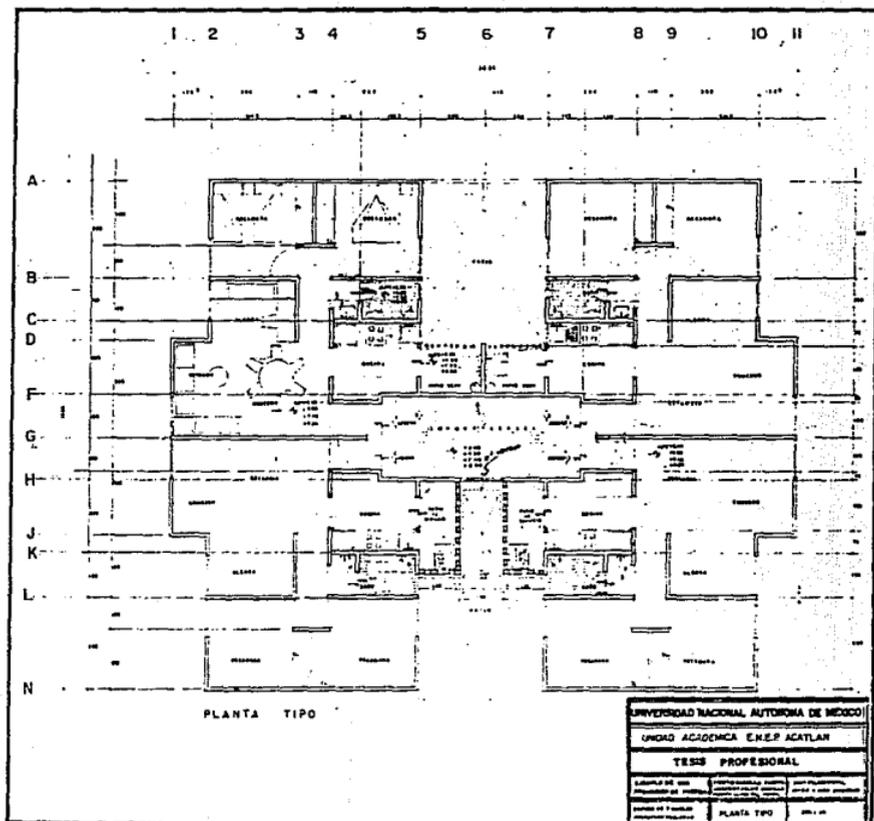
$\text{Monto Máx. para P.V de la edificación} = \$1,486'718,627.00$

De este monto se obtiene:

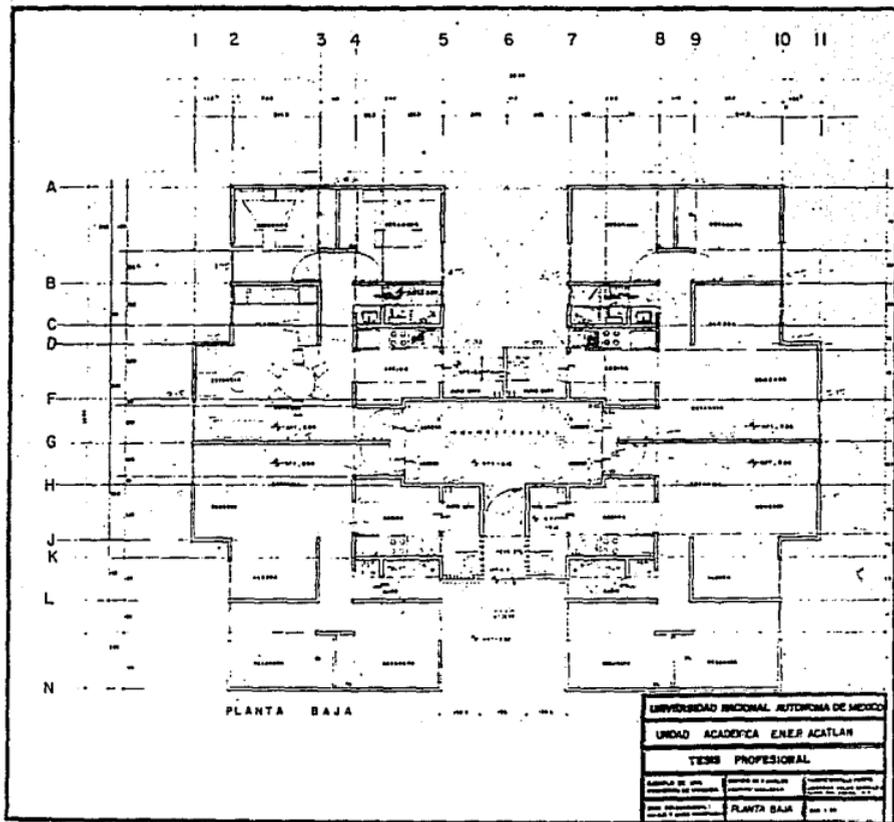
Costo de la vivienda a precios de venta \$ 24'778,644.00
 Costo de construcción por M² \$ 390,584.00/M²
 Area de la vivienda 63.44 M²

Con base en los datos obtenidos se elaborará el dictamen de costo y el Convenio Modificatorio al "Contrato de Precios Unitarios y Tiempo Determinado", fijando así el monto de la obra a precios de venta.

Posteriormente se determina el monto de finiquito, no existiendo un periodo determinado para fijarlo, el cual servirá exclusivamente para ajustar el 10% de la obra faltante. En este caso los volúmenes no podrán variar ya que deben estar cuantificados, actualizando exclusivamente los precios de los conceptos, dándose así el cierre total de la obra, al contrato y a las demás partes involucradas en este proceso.

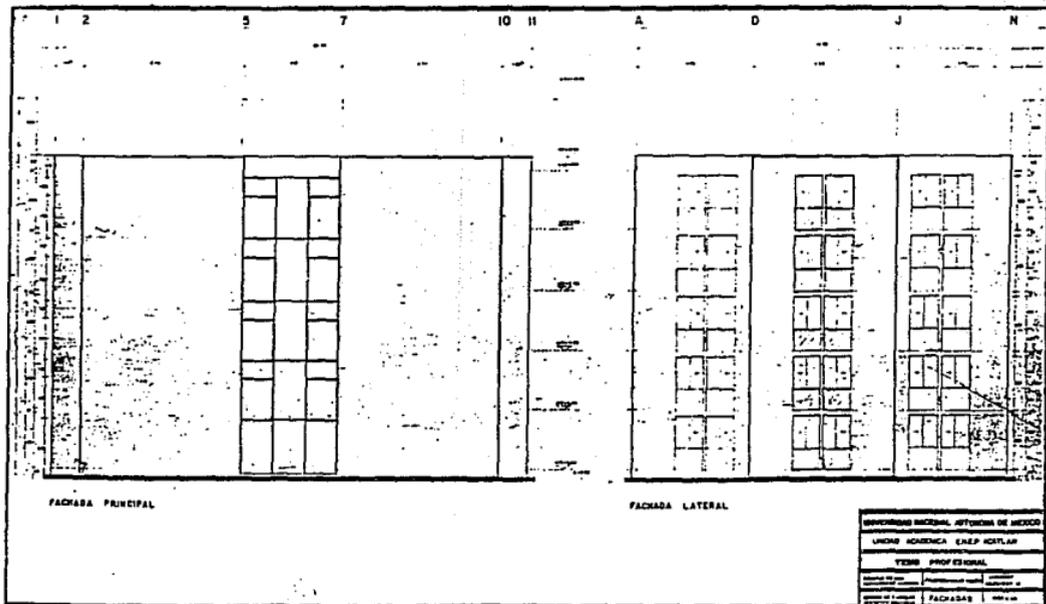


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO		
UNIDAD ACADÉMICA EN EP ACATLÁN		
TESIS PROFESIONAL		
EJEMPLO DE USO	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	UNIDAD ACADÉMICA EN EP ACATLÁN
PROYECTO DE TESIS	PLANTA TIPO	200 x 100



PLANTA BAJA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO		
UNIDAD ACADÉMICA ENER ACATLÁN		
TESIS PROFESIONAL		
UNIVERSIDAD DE GUAYMAS	FACULTAD DE INGENIERÍA	INGENIERÍA EN INGENIERÍA
PLANTA BAJA		HOJA 1 DE 10

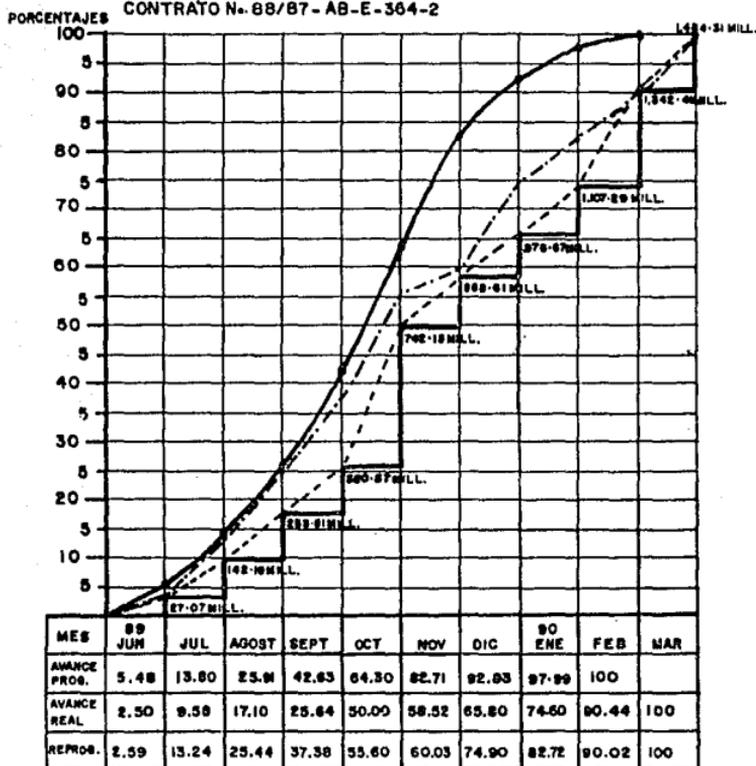


EDIFICACION

PROGRAMA DE AVANCE DE OBRA Y DE EROGACIONES

FRENTE: CARRILLO PUERTO

CONTRATO N.º 88/87- AB-E-364-2



SIMBOLOGIA	AVANCE PROGR.	AVANCE REAL	REPROGRAMACION	MONTOS EROGADOS
------------	---------------	-------------	----------------	-----------------

VO. BO. INONAVIT DELEGACION IX
D.F. Y AREA METROPOLITANA

CONSTRUCTORA:
EDIFICADORA SAN ANGEL, S.A

VO. BO. SUPERVISION
V. I. S. S. A.

TESIS PROFESIONA

IV.2.- URBANIZACION

Partes contractuales

En vista de que el predio es relativamente pequeño, las partes contractuales son las mismas que en la edificación, conservando los mismos números de contratos, salvo en el de la constructora pues a ésta se le asigna un contrato diferente debido al tipo de obra.

Datos de la contratación para la ejecución de los trabajos de la urbanización:

Contratista : Edificadora San Angel, S.A.

Nº de contrato : 88/87-BA-E-002-5

Importe de la obra : 68'263,903.00 + IVA

Anticipo : (25 % del monto contratado) 17'065,975.75 + IVA

Fecha de inicio : 8 días después de la entrega del anticipo
(el anticipo se entregó el 26-05-89, por lo tanto la fecha de inicio real fue el 03-06-89)

Fecha de terminación : 24-03-90

Fecha de la firma del contrato : 12-04-89

Descripción del proyecto

Area por urbanizar : 3,292.00 M2.

La urbanización consistirá en la construcción de las siguientes obras:

1.- Drenaje y alcantarillado. Compuesto por tuberías de concreto hidráulico simple, con diámetros que varían entre 10 y 30 cms., pozos de visitas y registros.

2.- Agua potable. Con tuberías de fierro galvanizado, con diámetros de 2, 1.5, 1 y 3/4 de pulgadas y accesorios.

3.- Cisterna general. De concreto armado, con espesores de muros de 20 cms. y con dimensión de 7.30 X 3.90 X 3.0 de profundidad, incluirá impermeabilizante integral y un acabado con pintura epóxica.

4.- Cisternas por edificio. Con sección de 2 X 2 X 2 mts. (a interiores), de tabique rojo recocido de 14 cms de espesor, reforzada con cadenas y castillos, incluirá impermeabilizante integral, aplanado con mortero y tendrá un acabado de pulido integral.

5.- Sistema de bombeo entre la cisterna general, edificios y tanques de azotea. Motobombas de 3/4 y 1 H.P., tableros

de control electrónico, interruptores de navajas, ductería y cableado.

6.- Pavimentos. Sub-base de grava y tepetate de 15 cms. de espesor, base de grava cementada controlada de 15 cms y pavimento de concreto hidráulico con refuerzo (malla 6X6-10/10).

7.- Guarniciones, banquetas y andadores. Base de tepetate y concreto hidráulico.

8.- Alumbrado público. Tubería de P.V.C. de 2 pulgadas de diámetro tipo pesado y poliducto color naranja, postes cilíndricos de 6.5 m. de altura con arbotantes y luminarias de vapor de mercurio de 400 watts, registros y control fotoeléctrico.

9.- Obra civil. Cía. de Luz. Tubería de asbesto-cemento de 4 pulgadas y registros.

10.- Juegos infantiles. Bancas prefabricadas de 60x60x40 cm., resbaladillas, columpios y sube y baja, la superficie del lugar tendrá adocreto y tezontle.

11.- Caseta de vigilancia. Desplantada en un área de 4 X 2 mts., incluirá instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas. Con muros de tabique rojo común aparente dos caras, losa de concreto armado y cancelería de aluminio.

12.- Barda perimetral. Muro de tabique rojo recocido, acabado común en ambas caras de 2.35 m. de altura en todo su perímetro, con cimentación de piedra brasa, cadenas, castillos y aplanado de mezcla en las dos caras. Incluirá la reja para el acceso vehicular y peatonal.

13.- Cancha deportiva. Consistirá básicamente en la pintura del área de la cancha y un par de canastas de basket-ball.

14.- Señalización. Letreros para los edificios, vialidades, estacionamientos, andadores y jardinería.

15.- Jardinería. Pasto en rollo, tierra vegetal y azaleas.

El monto de contratación dado anteriormente está basado en la aplicación del tabulador correspondiente de septiembre a diciembre de 1988, siendo el siguiente presupuesto:

Conceptos generales	8'997,748.45
Alcantarillado	4'934,699.50
Agua potable	1'002,115.04
Cisterna general	6'027,520.92
Pavimentos y banquetas	23'946,159.65
Alumbrado	9'376,917.05
Jardinería	766,674.07

Suma	55'051,534.68
24 % Ind. y utilidad	13'212,368.32

Subtotal	68'263,903.00
15 % IVA	10'239,585.00

Importe del presupuesto Total	78'503,488.00

Después de haberse dado el anticipo (26-05-89), se procede a actualizar el presupuesto de contratación, dando lugar al presupuesto base o de inicio, por lo mismo deberá aplicarse el tabulador correspondiente al periodo de enero-junio de 1989.

Mediante el acuerdo y la autorización del Infonavit, se complementa el presupuesto de contratación, anexándole otras partidas, por tal motivo el presupuesto base (Po) queda de la siguiente manera:

Conceptos generales	14'727,875.14
Alcantarillado	8'936,346.80
Agua potable	2'900,434.64
Cisterna general	11'439,534.46
Cisternas por edificio	3'900,788.81
Sistema de bombeo	4'865,231.32
Obra civil Cía. de Luz	1'560,397.98
Alumbrado público	11'590,894.15
Pavimentos, banquetas y and.	75'021,938.78
Jardinería	8'742,248.31
Juegos infantiles	3'726,017.80
Caseta de vigilancia	5'108,598.87
Cancha deportiva	1'620,781.14
Barda perimetral	22'736,354.88
Señalización	5'195,521.37

SUMA	182'072,964.00
24 % Ind. y utilidad	43'697,511.00

Subtotal	225'770,475.00
15 % IVA	33'865,571.00

Importe del presupuesto base (Po)	259'636,046.00

Cuando el avance de la obra ha llegado al 90%, se procede a calcular el monto máximo para el precio de venta. El cálculo se determina por medio de la aplicación de tabuladores mes a mes y con los porcentajes de avances mensuales de la obra, quedando de la siguiente manera:

Presupuesto base (Po) = 225'770,475.00 + IVA

Mese	Presupuesto a cada mes	Avance parcial	Avance acumulado	Presupuestos parciales (Ppa)
Jun. 1989	225'770,475.0	5.71 %	5.71 %	12'891,494.0
Jul.	229'315,072.0	9.32 %	15.03 %	21'372,165.0
Ago.	229'315,072.0	8.66 %	23.69 %	19'858,685.0
Sept.	232'181,511.0	12.15 %	35.84 %	26'210,054.0
Oct.	234'503,326.0	18.00 %	53.84 %	42'210,599.0
Nov.	234'503,326.0	20.25 %	74.09 %	47'486,924.0
Dic.	240'553,512.0	4.83 %	79.92 %	11'618,735.0
Ene. 1990	284'996,494.0	17.10 %	96.02 %	48'734,401.0
feb.	284'996,494.0	3.10 %	99.12 %	8'834,891.0
mar.	284'996,494.0	0.88 %	100.00 %	2'507,969.0

Suma de presupuestos parciales (Pa) Total 243'725,917.0

Por lo tanto el incremento será:

$$\text{Incremento Total} = \frac{\text{Pa}}{\text{Po}} = \frac{243'725,917.0}{225'770,475.0} = 1.0795296$$

Incremento Total = 7.95 %

Para conocer el incremento real se tiene que afectar por el financiamiento del anticipo, o sea:

$$\text{Incremento real} = 0.0795 \left(1 - \frac{0.8(17'065,976.0)}{225'770,475.0} \right)$$

Incremento real = 0.0795 (0.9395)

Incremento real = 0.07469 = 7.469 %

Monto del incremento = 0.07469 X 225'770,475.0 = 16'862,795.0

Descuentos del P.E.C.E. = el 3.5 % de enero a junio de 1989 (451,202.00) y el 2 % de julio de 1989 hasta marzo de 1990 (4'616,688.00).

Total de descuentos por el P.E.C.E. = 5'067,890.00 de lo anterior se tiene:

Monto máximo para Precios de Venta = Presupuesto base +
+ Incrementos - descuentos + IVA

Monto Máx. P.V. = 225'770,475.0 + 16'862,795.0 - 5'067,890.0

Monto Máx. para Precios de Venta = 237'565,380.0 + IVA

Monto máx. para Precios de Venta de la urbanización

* 273'200,187.00

De este dato se obtiene :

Area urbanizada : 3,292.00 M2

Costo de la construcción por M2 para el precios de venta

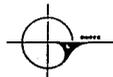
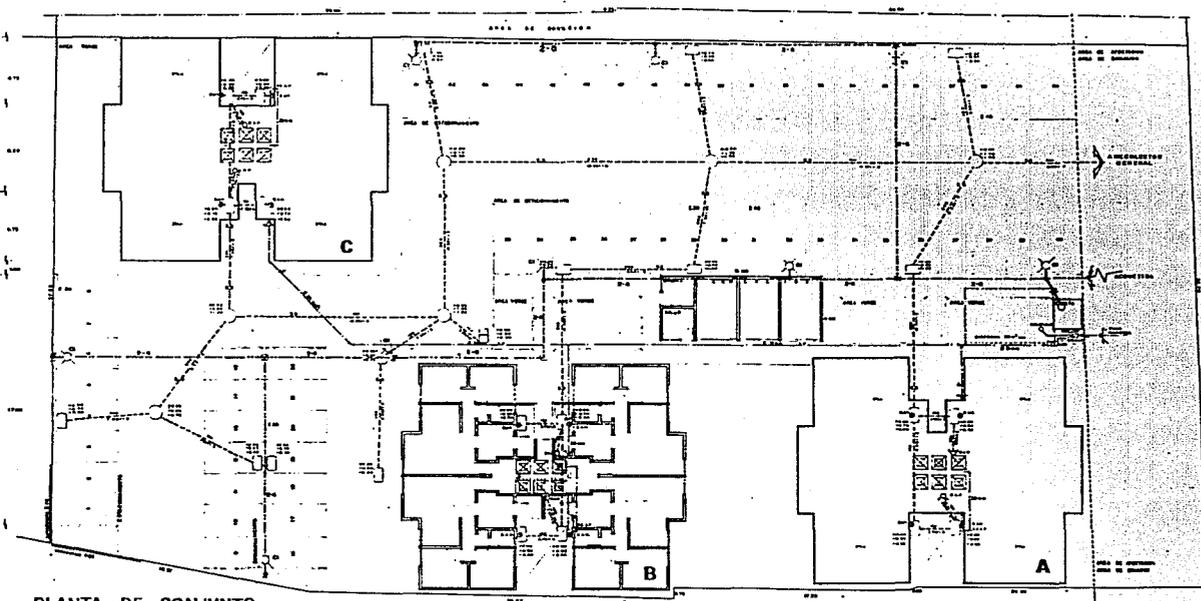
\$ 82,989.00/M2

Al igual que en la edificación, posteriormente se determina el finiquito de la obra, lo cual servirá para ajustar los precios de los conceptos que faltaron por actualizar.

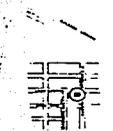
Es muy común que, al momento de fijar los precios de venta, también quede establecido con ese mismo monto el finiquito de la obra, esto es porque en ocasiones el periodo para determinarlo rebasa el 85% de avance (tal como lo marca la normatividad).

CALLE LAGO CARTINA

ÁREA DE DISEÑO



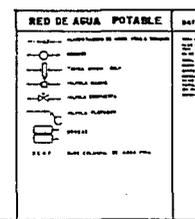
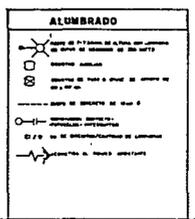
CALLE FELIPE CARRILLO PUERTO



PLANTA DE CONJUNTO

USO DEL SUELO		
DESCRIPCIÓN	ÁREA (m ²)	PORCENTAJE
1. ZONA RESIDENTIAL Y ADMINISTRATIVA	1000.00	20.00
2. ZONA DE SERVICIOS	1500.00	30.00
3. ZONA DE PLANTAS Y EQUIPOS	1500.00	30.00
4. ZONA DE ÁREAS VERDES	1000.00	20.00
5. ZONA DE SERVICIOS	1000.00	20.00
TOTAL: 5000.00 m ²		

CUADRO DE DOSIFICACION			
TIPO DE SERVICIO	UNIDAD	NO. DE SERVIDORES	PROYECTOS
1. SERVIDORES	NO.	10	10000
2. SERVIDORES	NO.	10	10000
SERVIDORES DE PROYECTOS			
3. SERVIDORES	NO.	100	10000



DATOS GENERALES

PROYECTO	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
CLIENTE	UNIDAD ACADÉMICA ENEP ACATLAN
TIPO DE PROYECTO	TESS PROFESIONAL
FECHA DE ELABORACION	...
ELABORADO POR	...
REVISADO POR	...
APROBADO POR	...

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

UNIDAD ACADÉMICA ENEP ACATLAN

TESS PROFESIONAL

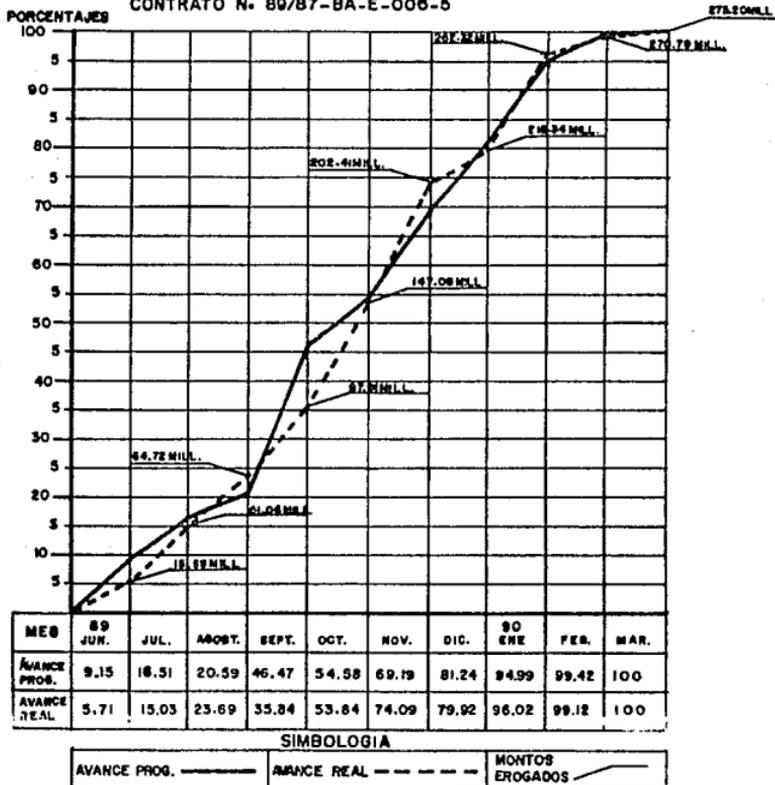
EJEMPLO DE UNA PROYECCION DE VIVIENDA	FRENTE CARRILLO PUERTO	PROYECTO PROFESIONAL
QUINTO CUADRANTE	PLANTA CONJUNTO	...

URBANIZACION

PROGRAMA DE AVANCE DE OBRA Y EROGACIONES

FRENTE: CARRILLO PUERTO

CONTRATO N. 89/87-BA-E-006-5



VO. BO. INFONAVIT DELEGACION IX
D.F. Y AREA METROPOLITANA

CONSTRUCTORA:
EDIFICADORA SAN ANGEL S.A

VO. BO. SUPERVISION:
V.I.S.S.A

TESIS PROFESIONAL

IV.3.- COSTO TECNICO DE ESTA OBRA

Para determinar el costo técnico de esta obra es necesario mencionar todas las partidas presupuestales que lo conforman, para esto tenemos lo siguiente:

A) Costo de la obra de edificación a Precios de venta

Es el costo obtenido en el análisis anterior correspondiente a la obra de edificación, fue de 1,486'718,627.00.

Cabe mencionar que en este proceso es importante enmarcar los montos máximos de precios de venta ya que éstos serán la base para determinar los finiquitos de las obras. Tal como se mencionó anteriormente, éste último servirá exclusivamente para dar el cierre de los contratos de las obras, por consiguiente el costo de finiquito no podrá ser mayor que el precio de venta, salvo en casos justificados.

B.- Costo de la obra de la urbanización a Precios de Venta

El monto de la urbanización a precios de venta fue de 273'200,187.00.

C.- Costo de la adquisición del terreno e indirectos del mismo.

Para determinar este monto, también se deben considerar los gastos indirecto, los cuales se componen de lo siguiente:

1.- Tomando como base el último avalúo realizado, el costo del terreno fue de \$ 136'630,165.00

2.- Avalúos y gastos legales. Se considerarán los importes de los avalúos practicados por la adquisición del predio, así como los honorarios de la institución fiduciaria y los derechos y permisos de la Secretaría de Relaciones Exteriores, impuestos de traslación de dominio y derechos de inscripción de fideicomiso. Como política general del Infonavit este concepto lo considera calculando el 1 % del costo de la adquisición del terreno; o sea, los avalúos y gastos legales corresponden a \$ 13'663,016.00.

3.- Aportaciones para planificación. Se deberán incluir las aportaciones por autorización de fraccionamientos, los derechos de supervisión de obra y de inscripción de

lotificación. La erogación por este concepto fue de \$120,000.00.

4.- Cooperaciones. Este concepto incluye los derechos de Cooperaciones por Obras Públicas: Conexiones a la red de agua potable y a las atarjeas y colectores, así como las Cooperaciones a la Comisión Federal de Electricidad. El monto de este concepto ascendió a \$ 1'800,000.00.

5.- Otros. Son aquellos gastos inherentes de la adquisición del terreno que no están incluidos en los conceptos anteriores. Para este caso, se refiere a la electrificación de la zona cuyo monto fue de \$44'331,350.00.

6.-Cargas financieras. Se deberá considerar al terreno un cargo del 11% anual sobre el costo del terreno, desde la fecha en que se adquirió hasta la aprobación del proyecto de inversión de la etapa correspondiente. El cargo realizado para este terreno corresponde el 5.5%, ya que el intervalo entre la compra y la aprobación del proyecto fue de medio año, por lo tanto la erogación por cargas financieras se calculó así: $\$136'630,165.00 \times 0.055 = \$ 7'514,659.0$

RESUMIENDO

CARGOS POR LA ADQUISICION DEL TERRENO

1.- Costo del terreno	136'630,165.00
2.- Avalúos y gastos legales	13'663,016.00
3.- Aportaciones para planificación	120,000.00
4.- Cooperaciones	1'800,000.00
5.- Otros (electrificación)	44'331,350.00
6.- Cargas financieras	7'514,659.00

Gastos producidos por el terreno TOTAL \$ 204'059,190.00

D).- MISCELANEOS

1.- Licencias y permisos. Se incluirán las licencias de construcción así como los honorarios notariales, constitución del fideicomiso traslativo de dominio, régimen de condominio, además de todas aquellas erogaciones que no estén comprendidas en los conceptos del terreno: urbanización, infraestructura, equipamiento urbano, edificación e indirectos y que sean necesarias para el desarrollo de la obra.

Para este caso corresponde a la cantidad de \$13'853,590.00 y comprendió los gastos producidos por permisos, licencias y vigilancia de las viviendas posteriormente de haberlas concluido.

2.- Acondicionamiento para entrega. Para este rubro se considera el 1% de la inversión bruta del proyecto de inversión para aquellos gastos que se tengan que efectuar, desde la terminación de la etapa hasta su entrega.

El proyecto de inversión de esta obra fue de \$2,059'579,182.0, por consecuencia el monto de este concepto es de \$ 20'595,792.00.

3.- Imprevistos. Este cargo se incluirá en los casos de en que esté asignado el precio de venta cuando haya un avance del 85% en el desarrollo de las obras. Para determinar este monto se deberá tomar en cuenta lo siguiente: indirectos producidos por la adquisición del terreno, el costo de la edificación, urbanización, permisos, licencias, acondicionamiento de la entrega, importes a precios de venta de los servicios de la supervisión fiduciaria, el laboratorio de control de calidad y del monto cobrado por realizar los proyectos de la obras. A la suma de estos importes se le afectará con el 1.025%, como resultado se tendrá \$20'361,836.00, correspondientes al cargo para este concepto.

Resumiendo, por los cargos misceláneos se tiene:

1.- Licencias y permisos	13'853,590.0
2.- Acondicionamiento para entrega	20'595,792.0
3.- Imprevistos	20'361,836.0

Misceláneos TOTAL \$ 54'811,218.0

E) INDIRECTOS TECNICOS DE SERVICIOS PROFESIONALES

1.- Prestación de Servicios Profesionales. En este punto corresponde tomar en cuenta los importes por la Prestación de Servicios profesionales de las compañías que realizaron los estudios previos del terreno (Construtora y Edificadora San Angel S.A.), como es el el levantamiento topográfico, estudio de mecánica de suelos, el o los diseños de las estructuras y los proyectos ejecutivos de la obra en su conjunto.

El pago para cubrir estos servicios fue de \$20'856,625.0, con este monto quedaron cubiertos todos los conceptos antes mencionados.

2.- Laboratorio de Control de Calidad. Tal como se mencionó anteriormente, esta compañía (Laboratorios Kapra, S.A.), tendrá a su cargo vigilar la calidades requeridas de las obras y apoyará a la empresa supervisora en todo el tiempo necesario para que se cumplan las normas de calidad.

El monto está determinado en función de los aranceles aprobados por el Instituto, correspondiente al costo de las pruebas de Laboratorio de Control de Calidad de las obras de urbanización, infraestructura y equipamiento urbano y edificación.

El importe arrojado por esta compañía por sus servicios prestados tanto para precios de venta como de finiquito ascendió a \$ 10'960,101.00.

Resumiendo, las erogaciones producidos por los indirectos técnicos de supervisión son:

1.- Prestación de Servicios Profesionales	20'856,625.00
2.- Laboratorio de Control de Calidad	10'960,101.00

TOTAL	\$ 31'816,726.00

F.- INDIRECTOS TECNICOS DE SUPERVISION

1.- Gastos fiduciarios por Supervisión. Se refiere a la Compañía que supervisó las obras de edificación y urbanización (Servicios de Ingeniería y Supervisión, S.A.).

El monto dado por sus servicios, tanto para precios de venta como de finiquito, fue de 43'823,388.00. Esto incluye los pagos de acuerdo con los aranceles aprobados por el Infonavit.

2.-Supervisión de obra. Este concepto cubre la orientación a los derechoahabientes y constructores, así como el costo de la fiscalización de las obras por parte del Instituto, junto con las labores de control, apoyo, control de la supervisión contratada, investigación, revisión de propuestas y de procedimientos que se llevarán a cabo con objeto de lograr una mayor calidad en el proceso de producción de las viviendas, lo anterior garantizará un mínimo de mantenimiento posterior a la entrega de las viviendas y, por consecuencia, una recuperación del crédito sin problemas.

Al mismo tiempo, esta supervisión permite fiscalizar la correcta aplicación de las inversiones realizadas a lo largo del desarrollo de las obras.

Esta administración y fiscalización efectuadas por el Instituto originan un costo, el cual se refleja en un porcentaje sobre el monto de crédito de las viviendas y corresponde el 2.7% sobre la inversión bruta de la inversión total. Posteriormente se indicará el procedimiento para obtener el monto de este cargo.

3.- Honorarios de la Institución Fiduciaria. Se refiere a los honorarios que se pagan al Fideicomiso de Inversión y Administración a razón de 0.7% sobre saldos insólutos. En las paginas siguientes se explicara cómo se obtiene el monto de este concepto.

6) INDIRECTOS FINANCIEROS

1.- Intereses. Es la cantidad que debe considerarse para cubrir el monto que recibiría el Instituto durante el desarrollo de la obra si tuviera la inversión colocada en valores bancarios o bursátiles. Se conciderá un promedio del 8 % anual sobre la inversión total.

Para este ejemplo, el periodo total de la obra está considerada en nueve meses y veintidos días, por lo tanto, el interés corresponde al 6.5% sobre la inversión total.

2.- Manejo de crédito. Es la inversión que el Instituto efectúa en el proceso de asignación, trámite, otorgamiento y cobranza de los créditos a los cuentahabientes. Su objetivo es lograr un control adecuado de los créditos que se otorgan a fin de optimizar su recuperación. Para la asignación de este trámite se considera el 1.5% sobre la inversión total.

3.- Colocación de vivienda (Honorarios del Promotor). Considera el costo en que incurren los diferentes promotores para establecer la demanda y participar en el proceso de asignación y otorgamiento de los créditos. Para cubrir esta erogación se ha asignado el 1% de la inversión total de la obra, tal como lo marca "La Contratación de Financiamiento de Promociones de Vivienda".

4.- Seguro contra daños. Este cargo permite asegurar la vivienda por los riesgos de : terremotos, huracanes, erupción volcánica, incendios, explosiones, tempestades, etc. Para este cargo se calcula el 0.25% sobre la inversión total.

5.- Gastos de escrituración. Se refiere a las erogaciones que es necesario efectuar para escriturar las viviendas. En los casos en que no exista una disposición específica por parte de las autoridades estatales, se ha fijado en esta Delegación (Distrito Federal y Area Metropolitana IX) el 1.5% sobre la inversión total, puede ser diferente para las demás Delegaciones.

Para determinar la inversión total de la obra y por consiguiente los montos de los conceptos porcentuales que

anteriormente se mencionaron, se procederá a hacer lo siguiente:

En primera instancia se sumarán todas las partidas cuyo monto se conocen, o sea

Concepto	Importes
Adquisición del terreno e indirectos	204'059,190.00
Indirectos Téc.de Serv. Profs.(Proyecto)	20'856,625.00
Monto Máx. de la Edif. a P. de Venta	1,486'718,627.00
Monto Máx. de la Urba. a P. de Venta	273'200,187.00
Obra de Canalizaciones Telefónicas	22'885,946.00
Misceláneos	54'811,218.00
Indirectos Téc.de Serv. Profs.(Laboratorio)	10'960,101.00
Indirectos Téc.de Superv.(Superv.Fiduciaria)	43'823,388.00

	2,117'315,282.00

Asimismo, también se suman todos los porcentajes en los cuales se hace referencia a la inversión total de la obra:

Concepto	Porcentajes
Indirectos Téc. de Superv.(Supervisión de obra)	2.70
Indirectos Téc. de Superv.(Honorarios I.Fiduciaria)	0.70
Indirectos Financieros (Honorarios Promotor)	1.00
Indirectos Financieros (Intereses)	6.50
Indirectos Financieros (Manejo de Crédito)	1.5
Indirectos Financieros (Seguro Contra Daños)	0.25
Indirectos Legales (Gastos de Escrituración)	1.5

Total	14.15 %

Para obtener la inversión total se realiza la siguiente operación:

Concepto	Montos	Porcentajes
Partidas conocidas	2,117'315,282.00	???
Partidas desconocidas	???	14.15 %
	-----	-----
TOTALES	???	100.00 %

de lo anterior se deduce que 2,117'315,282.00 es igual al 85.85%, por lo tanto realizando una sencilla regla de tres se obtiene que:

Concepto	Montos	Porcentajes
Partidas conocidas	2,117'315,282.00	85.85 %
Partidas desconocidas	X= 348'980,911.00	14.15 %
	-----	-----
INVERSION TOTAL DE LA OBRA	2,466'296,193.00	100.00 %

Concluyendo, cuando se conoce el monto de la inversión total de la obra se procede a aplicar los porcentajes de los conceptos que se desconocían, de esto resulta:

CONCEPTO	MONTOS	PORCENTAJES
Terreno e indivisos	204'059,190.00	8.27
Proyecto	20'856,625.00	0.84
Obra de edificación	1,486'718,627.00	60.28
Obra de urbanización	273'200,187.00	11.08
Obra canalizaciones telef.	22'885,946.00	0.93
Licencias y permisos	13'853,590.00	0.56
Acondicionamiento p/entrega	20'595,792.00	0.84
Imprevistos	20'361,836.00	0.83
Laboratorio de Control de C.	10'960,101.00	0.44
Supervisión fiduciaria	43'823,388.00	1.78
Supervisión de obra	66'589,997.00	2.70
Honorarios Inst.Fiduciaria	17'264,073.00	0.70
Honorarios del Promotor	24'662,962.00	1.00
Intereses	160'309,253.00	6.50
Manejo de crédito	36'994,443.00	1.50
Seguro contra daños	6'165,740.00	0.25
Gasto de escrituración	36'994,443.00	1.50
INVERSION TOTAL	\$ 2,466'296,193.00	100.00

De lo anterior se desprende lo siguiente:

Costo del terreno urbanizado = Costo del terreno e indivisos + la urbanización + Canalización Telefónica

Costo del terreno urbanizado = 204'059,190.0 + 73'200,187.0 +
+ 22'885,946.00

Importe del terreno urbanizado = 500'145,323.00 20.28 %

Importe de la edificación = 1,486'718,627.00 60.28 %

Importe total de los indirectos = 479'432,243.00 19.44 %

INVERSION TOTAL \$ 2,466'296,193.00 100.00 %

De este análisis se procede a calcular el costo real de la vivienda o sea el costo de producción, el cual deberá ser cubierto por el derechoahabiente, por lo tanto se deduce que:

Precio de la venta real de la vivienda =
$$\frac{\text{Inversión total}}{60 \text{ viviendas}}$$

$$\frac{2,466'296,193.0}{60 \text{ viviendas}}$$

Costo de producción	
Costo de precio de venta = \$41'104,937.00 por vivienda	
	41'104,937.0
Costo de la viv. por M2 =	-----
	64.33 M2
	= \$ 638,969.95 M2

Costo de la edificación por viv. = $\frac{\$ 1,486'718,627.00}{60 \text{ vivs.}}$

= \$ 24'778,644.00/viv.

Costo del terreno urbanizado por viv. = $\frac{\$ 500'145,323.00}{60 \text{ vivs.}}$

Costo del terreno urbanizado por viv. = \$ 8'335,755.00/viv.

Importe de los Indirectos por vivienda = $\frac{\$ 479'432,243.00}{60 \text{ vivs.}}$

= \$ 7'990,537.00/viv.

CONCLUSION

En las Instituciones públicas que tengan a su cargo la administración de los recursos económicos y cuyo destino es la construcción de obras, están obligadas a implantar un sistema adecuado y metódico que permita controlar el proceso para cualquier variable que se presente, evitando de esta manera pérdidas por algún desconocimiento administrativo.

El Infonavit durante años ha llevado un sistema claro y definido por lo que éste puede considerarse como un ejemplo de contratación pública.

Existen diversas formas de contratación pública, en este organismo, se establece mediante el sistema de "Promociones de Viviendas", consistiendo en que un promotor (persona física o moral, representada a un grupo de trabajadores siendo derechohabientes del Infonavit), solicita una promoción de vivienda al Instituto y para llevarlo a cabo se requiere la participación del mismo Instituto y de ciertas compañías para controlar y vigilar el proceso de las obras de tal manera que se cumplan los objetivos plasmados en los proyectos, especificaciones, contratos, programas y normatividad tanto técnica como contractual.

Esta Institución establece una metodología bien definida para determinar los costos de las obras, éste tiene sus fundamentos en dos aspectos: primera, en la elaboración de los análisis de precios unitarios (matrices activas) y que posteriormente se condensarán en los tabuladores; segunda, en los criterios y parámetros que rigen para conformar los presupuestos de las obras en sus diversas modalidades.

Esto último cobra importancia para determinar los incrementos, pues en base a los diferentes presupuestos que se presenten en el transcurso de las obras se podrá estimar su costo final.

Es común considerar el valor de una vivienda en una forma aislada, sin embargo también hay que tomar en cuenta todos los gastos producidos por las diferentes obras que se realizaron para proporcionar los servicios básicos de la unidad habitacional, así como los indirectos técnicos, financieros, legales y jurídicos. Conociendo todas estas erogaciones se podrá conocer el costo real de las viviendas o sea el costo de producción.

De lo anterior queda decir que el sistema que lleva esta Institución, es un proceso complejo debido a la magnitud de construcciones que realiza en toda la República Mexicana y a pesar de ello, está bien integrado, ordenado y organizado, logrando con esto un buen funcionamiento en la construcción de los conjuntos habitacionales.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- " 15 AÑOS DE INFONAVIT "
Cronología del Infonavit
Primera edición
INFONAVIT 1985
- 2.- "INFORMACION BASICA DEL INFONAVIT"
Revista del Departamento de Promociones
INFONAVIT.enero de 1979
- 3.- "MANUAL PARA LA CONTRATACION DE DESARROLLO DE LAS
PROMOCIONES DE VIVIENDA"
Folleto de la Subdirección Jurídica.
INFONAVIT.mayo de 1988
- 4.- "BASES GENERALES DE CONTRATACION DE FIDEICOMISO
DE INVERSION Y ADMINISTRACION DE PROMOCIONES DE
VIVIENDA"
Folleto del Departamento de Contratos
INFONAVIT.mayo de 1988
- 5.- "BASES GENERALES PARA LA CONTRATACION DE OBRA A PRECIOS
UNITARIOS Y TIEMPO DETERMINADO"
Folleto del Departamento de Contratos
INFONAVIT.agosto de 1988
- 6.- "CONTRATO TIPO DE PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES
DE DIRECCION,COORDINACION Y SUPERVISION DE OBRA
(UNITEC).
INFONAVIT.mayo de 1990
- 7.- "CRITERIOS SOBRE RESERVA TERRITORIAL"
Documento técnico de la Oficina de Reserva Territorial
INFONAVIT.junio de 1985
- 8.- "ANALISIS COMPARATIVOS DE PROYECTOS"
Estudios realizados en el Depto. de Desarrollo de Obra
INFONAVIT.1985
- 9.- "NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS"
Documento elaborado por el Depto. de Diseño e
Investigación.
INFONAVIT.1986
- 10.- "SISTEMA DE EVALUACION Y CONTROL TÉCNICO DE PROMOCIONES
DE VIVIENDA"
Normas técnicas.
Subdirección Técnica.Infonavit 1987

- 11.- APUNTES DEL CURSO "PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION"
Centro de Información y Actualización de conocimiento
impartido por el Ing. Gilberto Hernandez Gómez.
INFONAVIT. junio de 1990
- 12.- RECOPIACION DE INFORMACION (BOLETINES T&CNICOS) DEL
DEPTO. DE DESARROLLO DE OBRA EN EL D.F.
INFONAVIT. febrero 1992
- 13.- "SISTEMA DE EVALUACION FINANCIERA DE CONJUNTOS
HABITACIONALES"
Texto elaborado por el Depto. de Evaluación Financiera
INFONAVIT. junio de 1991