



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
“ACATLÁN”**

**PROPOSICIONES Y FUNDAMENTOS
PARA SUPERVISIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTA:
JOSÉ MARÍA ALCALÁ GUTIÉRREZ**

ASESOR: ING. LEONARDO ÁLVAREZ LEÓN

FEBRERO 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

A DIOS

Agradezco infinitamente a mi Dios por haberme dado la vida, por permitirme ser lo que soy y llegare a ser si el así lo quiere.

Agradezco a mi Dios por permitirme llegar a este momento tan importante como es la culminación de mis estudios, algo que tanto anhelaba y por fin se me concedió, tal vez sea demasiado tarde en tiempo sin embargo en mi mente siempre estuvo presente esta ilusión, y hoy que se me concede quiero decirle que es uno de los días más felices de mi vida y que siempre se lo agradeceré.

¡GRACIAS DIOS MIO!

A MIS PADRES

Alfonso Alcalá Téllez (†)

Elisa Gutiérrez Merino (†)

Por darme la vida y apoyarme en todo lo que les pedí, por sus desvelos, por sus sacrificios, por sus lagrimas y preocupaciones y sobre todo por darme la mejor herencia que pude haber recibido que es el estudio.

Dedico con todo mi corazón esta tesis como un homenaje a sus memorias a mis padres que en paz descansen y les pido perdón por no haberles dado en vida lo que tanto anhelaban pero sus consejos y motivaciones hicieron que culminará lo que un día había iniciado se que están conmigo apoyándome y cuidándome cuando de pequeño y por estas y muchas razones quiero decirles ¡QUE LOS QUIERO Y LOS EXTRAÑO MUCHO!

¡GRACIAS!

A MI ESPOSA

Martha Zarate Alonso

Quien me ha demostrado su cariño, comprensión, apoyo y motivación en todo momento para la terminación de este trabajo y quien ha sido parte importante en mi vida gracias a Dios por tenerte a mi lado.

¡TE AMO!

A MIS HIJAS

Martha Angélica
Sandra Ivett

Hijas quiero decirles que nunca es tarde para hacer las cosas y cuando uno se lo propone se llega hasta donde uno quiere que la perseverancia y el esfuerzo sean el mismo camino para lograr sus objetivos.

Esta tesis se las dedico con todo mi corazón y cariño ya que son parte importante en mi vida y que me impulsaron a tomar nuevos retos como hombre, como padre y como profesionista.

¡LAS QUIERO Y LAS ADORO MUCHO!

A MIS HERMANAS

María de Lourdes
Elizabeth
Teresita

Gracias por el gran apoyo que me han brindado en las buenas y en las malas por sus consejos y motivaciones, por sus sugerencias e indicaciones y aunque ya no están mis padres a mi lado doy gracias a Dios por tenerlas a ustedes.

¡LAS QUIERO MUCHO!

A MIS CUÑADOS Y CUÑADAS

Gracias por todo su apoyo y palabras de aliento para concluir este trabajo.

¡LOS QUIERO Y ESTIMO MUCHO!

A MIS SOBRINOS Y SOBRINAS

Este triunfo es también de ustedes por que de ustedes también he aprendido, acuérdense siempre de Dios y su familia.

¡LOS QUIERO MUCHO!

A MIS SUEGROS

Sr. Isaías Zarate

Sra. María del Pilar Alonso

Les agradezco con todo mi corazón su confianza y apoyo sé que comparten con nosotros esta felicidad gracias por su cariño.

¡LOS QUIERO Y LOS ADMIRO MUCHO!

A MIS SINODALES

Ing. Hermenegildo Arcos Serrano

Ing. Celso Barrera Chávez

Ing. Abel Ángel López Martínez

Ing. José Luis Terán Pérez

Agradezco y doy gracias a cada uno de mis sinodales por el tiempo dedicado a la revisión y corrección del presente trabajo.

¡GRACIAS!

A MI ASESOR

Ing. Leonardo Álvarez León

Quiero expresarle infinitamente mi agradecimiento por el apoyo brindado para la realización del presente trabajo, gracias por el tiempo incondicional dedicado a la dirección y asesoramiento así como el desarrollo de esta tesis, por su disponibilidad y sobre todo por su gran amistad.

¡GRACIAS Y TE AGRADEZCO MUCHO!

A TODAS LAS PERSONAS QUE ME APOYARON LES AGRADEZCO SU GENEROSIDAD.

¡GRACIAS!

A MI UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO EN ESPECIAL A LA ENEP – ACATLÁN ACTUALMENTE FES - ACATLÁN

¡GRACIAS!

PROPOSICIONES Y
FUNDAMENTOS PARA
SUPERVISIÓN DE VIVIENDA
DE INTERÉS SOCIAL

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	5
I. EVALUACIÓN DE SITIO	11
I.1 INFRAESTRUCTURA	24
I.11 URBANIZACIÓN	26
I.111 EDIFICACIÓN	34
II. CONSIDERACIONES DE APOYO TÉCNICO.....	44
II.1 COMPLEMENTO Y RECOMENDACIONES AL PROYECTO.....	44
II.11 REVISIÓN DE ANEXOS TÉCNICOS	48
II.111 MODELO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA DE UN DE SARROLLO HABITACIONAL.....	50
III. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA.....	62
III.1 ESPECIFICACIONES	68
III.11 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.....	71
IV. CONTROL DE TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	83
IV.1 DIAGRAMA DE GANTT	84
IV.11 RUTA CRÍTICA	87
V. REPORTES TÉCNICOS	103
V.1 BITÁCORA DE OBRA.....	106
CONCLUSIONES.....	113
ANEXOS	119
BIBLIOGRAFÍA.....	129

INTRODUCCIÓN

Los términos de Vivienda de Interés Social, Vivienda Popular, Vivienda Económica, han sido ampliamente debatidos, considerando como más conveniente el primero de los citados.

Vivienda de Interés Social, ya sea urbana ó rural, es aquella cuyo uso, en propiedad ó alquiler, sea disponible, de manera que no resulte onerosa en el presupuesto familiar de personas de escasos recursos económicos, proporcionándole alojamiento en un ambiente físico y social que satisfaga los requisitos indispensables de seguridad, higiene, decoro, y que esté dotada de los servicios públicos correspondientes.

En la mayoría de los países se ha registrado un aumento de las necesidades de vivienda y en algunos ha adquirido proporciones dramáticas; ante esta situación se realizan importantes esfuerzos para hacer frente a este problema social, sobre todo en las dos últimas décadas. Puede decirse que el crecimiento demográfico y la migración rural hacia las grandes ciudades se traducen en presiones de demanda de vivienda y aún cuando la oferta puede satisfacerla, los requisitos y montos están fuera del alcance de la capacidad de pago del estrato demandante, no obstante el cúmulo de facilidades para adquirir un crédito hipotecario.

Aun en los países más desarrollados de la tierra se confronta la necesidad de construcción emergente de un número cada vez mayor de vivienda, así en los países de menor desarrollo esos problemas se incrementan y se hallan íntimamente relacionados con su situación económica.

Por lo que se refiere a la República Mexicana, resulta evidente que existe un déficit considerable de vivienda, y que éste, sea cual sea el procedimiento que se utilice para determinarlo, afecta fundamentalmente a las clases sociales económicamente más débiles.

La solución al déficit de vivienda existente no sólo exige una fuerte inversión, sino también el despliegue de esfuerzos en el campo de la investigación, que lleven a definir modelos que permitan el uso de los diversos recursos disponibles a través de la producción de vivienda óptima para personas de recursos mínimos.

En consecuencia, el déficit de vivienda crece año con año y una parte de la población permanece todavía al margen de las posibilidades reales de obtener o mejorar su morada.

Respecto al déficit de vivienda se estima que en el año 2005, unos 756 mil hogares en todo el país no tienen una casa independiente donde habitar, por lo que cada uno de ellos requiere de una vivienda nueva.

Adicionalmente el rezago habitacional implica que 2 millones 42 mil viviendas en todo el país requieren rehabilitación y /o ampliación y que, 438 mil casas deben repararse para evitar que su deterioro las convierta en habitaciones inadecuadas.

En suma, el rezago de 4 millones 291 mil acciones se divide en un millón 811 mil unidades nuevas y en 2 millones 480 mil unidades que requieren rehabilitarse, mantenerse o ampliarse.

El análisis cuantitativo sobre los requerimientos habitacionales, debe complementarse con el cálculo de las necesidades de vivienda que se generarán como producto del incremento demográfico reflejado en la formación de nuevas familias y del deterioro natural que año con año presenta el inventario de vivienda.

En el marco de la demografía actual, de mantenerse las tendencias, se estima que para el año 2010 habrá en el país alrededor de 30 millones de hogares, lo que se reflejará en una demanda anual promedio de 731 mil 584 unidades nuevas para cubrir las necesidades de crecimiento.

Si del mismo modo consideramos que en el año 2030 se estima que habrá 128.9 millones de mexicanos en 45 millones de hogares, el incremento habitacional en 25 años deberá ser de 24 millones de unidades. Lo anterior representa la necesidad de edificar a partir de ahora, un promedio de 766 mil viviendas anuales.

Con base en estas cifras, el Gobierno Federal se ha propuesto la meta de alcanzar un ritmo de financiamiento y construcción de vivienda de 750 mil unidades en el año 2006, cifra que deberá sostenerse al menos en ese nivel, a partir de ese año.

Asimismo, para atender la necesidad de vivienda que evite el deterioro del inventario habitacional, se requiere dar mantenimiento a las viviendas que actualmente están catalogadas como adecuadas y como regulares, para evitar que pasen a formar parte del rezago habitacional. De acuerdo con los cálculos, se estima que para los próximos 5 años se requiere un promedio anual de 398 mil 162 acciones de mejoramiento.

En resumen, el promedio anual estimado de requerimientos habitacionales de vivienda nueva es de 731, 584 y de mejoramiento de 398, 162 siendo del orden de 1 millón 129 mil 746 acciones.

Estas cifras repercutirán en el tipo de estructura y en los volúmenes de materiales y componentes para la construcción, así como en las necesidades de suministro de servicios públicos incluyendo agua, electricidad y drenaje.

A nivel nacional, la carencia de viviendas adecuadas provoca uno de los problemas económicos y sociales de mayor relevancia, agudizándose al ritmo de crecimiento económico y demográfico, afectando salud y bienestar; además de que está en íntima relación con los principios de igualdad y participa como factor vital en

la economía del país, lo mismo que en el mercado de las inversiones y en la política fiscal.

Ante la gravedad del problema de la carencia de la vivienda de interés social los sociólogos, los urbanistas, los técnicos y los políticos plantean soluciones ágiles y modernas y postulan que los niveles de atención por los medios tradicionales han sido, y son en el presente, más inadecuados o de resultados reducidos frente a la siempre creciente y siempre insatisfecha demanda de vivienda.

Existen en nuestro medio social y económico diversas esferas cuyas necesidades de vivienda deben ser estudiadas y resueltas. Es loable la importancia que se le da actualmente al problema de proporcionar vivienda para personas de escasos recursos, esto ha implicado el estudio y planeación del equilibrio necesario entre el salario y el costo de la habitación.

Existen varios organismos nacionales de vivienda tales como: INFONAVIT, FOVISSSTE, FONHAPO, SOCIEDAD HIPOTECARIA FEDERAL (SHF), SOCIEDADES FINANCIERAS DE OBJETO LIMITADO (SOFOLES), INSTITUTO NACIONAL DE LA VIVIENDA, así como empresas particulares y Bancos, que han abordado el problema y edifican conjuntos habitacionales que son los que deberán darnos la pauta para la realización lógica y más conveniente del programa habitacional.

Además, que con la construcción de vivienda se promoverá una mayor generación de empleos sobre todo de mano de obra no calificada, impulsando notablemente el desarrollo nacional.

Para lograr la meta trazada por el Gobierno Federal cuya pretensión es que todo trabajador sea digno de una vivienda segura higiénica y decorosa, se tendrá la necesidad de llevar una SUPERVISIÓN TÉCNICA en la construcción de la misma. El supervisor por lo mismo, constituye el elemento de apoyo necesario para el logro de los objetivos planeados.

El supervisor es el profesional que tiene a su cargo la verificación tanto de la inclusión como del cumplimiento de los anexos técnicos, así como del control de calidad en la ejecución de los trabajos en las obras y de los materiales en el proyecto ejecutivo y a su vez, el apego de los programas formulados a los proyectos y especificaciones por parte de los contratistas que intervienen en las obras, de acuerdo al compromiso contraído.

El objetivo principal de este trabajo es establecer la importancia de la información técnica para el inicio de obra, así como los procedimientos para el control de construcción de vivienda de interés social, con la finalidad de llevar a cabo una adecuada supervisión de las obras realizadas para el beneficio público.

CAPÍTULO I

EVALUACIÓN DE SITIO

La evaluación de sitio para la ejecución de una obra civil se basa fundamentalmente en detectar y proponer las condiciones adecuadas para el buen desarrollo de la misma, apegándose a las necesidades del proyecto.

Principalmente se establecerán dos aspectos para su evaluación:

- a) Infraestructura
- b) Urbanización

Para ambos casos se deben considerar los planes maestros de desarrollo locales, así como las etapas por cubrir.

Haciendo la aclaración de que un plan maestro de desarrollo tiene por objeto, concebir un proyecto que resuelva en su totalidad las necesidades de crecimiento de una ciudad o región a cierto plazo, apoyándose en datos sobre:

- Densidad de vivienda
- Etapas de crecimiento
- Usos del suelo
- Extensión de vías de comunicación
- Infraestructura existente

- Afectaciones futuras
- Prohibiciones y restricciones

Para los datos requeridos en un proyecto habitacional es conveniente y necesario tener una retroalimentación sobre:

1. E studios topográficos
2. E studios de mecánica de suelos
3. Climatología y meteorología
4. E ntomología (insectos)
5. Materiales
6. Procedimientos constructivos
7. Mano de obra
8. Catastro, o planes de desarrollo urbano
9. Dotación de los servicios de agua potable, drenaje y energía eléctrica

Ya que éstos darán la posibilidad de aportar un dictamen certero sobre el uso del suelo.

1. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

Para ejercer un dictamen sobre el uso del terreno es imprescindible contar con un estudio completo de topografía.

E ste estudio determinará la zona más factible para edificar, del mismo modo, aportará parámetros para establecer aspectos económicos en la construcción,

tomando en cuenta que dependiendo de lo accidentado del terreno, dicha construcción tendrá variantes en sus costos, ya que no es lo mismo efectuar la introducción de servicios públicos tales como: agua potable, drenaje sanitario, alcantarillado pluvial, electrificación, cortes o rellenos en cimentaciones, etc, y en general todo tipo de vía de comunicación y tránsito, en terrenos planos que en accidentados; o bien, en zonas de posible inundación o que pudieran ocasionar cualquier tipo de problemas hidrometeorológicos en el futuro.

Todos los aspectos anteriores deberán de tomarse en cuenta para elegir la zona más apropiada y económica para llevar a cabo la construcción de las unidades habitacionales.

Los estudios topográficos, por lo tanto, cubrirán todos los aspectos de altimetría y planimetría, como curvas de nivel, poligonales, secciones, perfiles, localización y trazo de elementos, construcciones y obstáculos, así como árboles, arroyos, canales, que puedan interferir o complementar en su caso el proyecto del conjunto.

2. ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS

El objetivo de este estudio será el contar con la información que incluya los resultados de los trabajos de campo, pruebas de laboratorio y análisis de los mismos, mediante los cuales se obtengan las conclusiones, recomendaciones y en general

todos los datos necesarios para el diseño del conjunto habitacional en cuanto a las cimentaciones, terracerías y pavimentos en vialidades.

Para la construcción de una casa, edificio u otra obra cualquiera, es necesario conocer el tipo de suelo con el que se cuenta y sobre el cual se piensa levantar la construcción.

La cimentación de una construcción es, dentro de la obra, uno de los conceptos más importantes y propiamente depende del tipo del terreno en el que vaya a efectuar, es decir, la resistencia y deformación que ese terreno presente para soportar el peso propio de la edificación.

Es obvio que hay terrenos de todo tipo, ya sean fangosos porque están en zona donde el nivel freático es elevado, terrenos blandos por el material de que están conformados, duros, sueltos o compactos por su consistencia y rocosos porque están integrados de estratos macizos.

En consecuencia el estudio de mecánica de suelos determinará en forma clara y completa del tipo de suelo sobre el que se pretende construir, indicando resistencia y deformaciones en los diferentes estratos de su composición, clasificación granulométrica, existencia de alteraciones como cavernas y mantos acuíferos, así como el comportamiento físico del suelo, nivel de aguas freáticas, etc.

Por lo tanto, los estudios de mecánica de suelos, deberán proporcionar la capacidad de carga y las magnitudes de las deformaciones del terreno a distintas profundidades del desplante. Esto permitirá optar por la solución más conveniente según el tipo de edificio que se vaya a construir. Deberá incluirse la documentación detallando el procedimiento y cálculos utilizados para determinar la capacidad de carga, así como el factor de seguridad utilizado.

Los estudios de mecánica de suelos deberán incluir las alternativas más eficientes de cimentación que puedan emplearse para el desplante de los edificios. El laboratorio al que se encomiende el estudio deberá contar con los planos en que se señale la ubicación (el sembrado) de las edificaciones y el tipo de éstas para que, de acuerdo al uso previsto, defina las pruebas a realizar en las diferentes áreas.

3. CLIMATOLOGÍA Y METEOROLOGÍA

Dentro del marco de vivienda de interés social, para lograr el buen funcionamiento y confort de una habitación, no es necesario emplear adaptaciones sofisticadas y costosas para crear un ambiente óptimo dentro de ellas y contrarrestar de esta manera, las condiciones adversas exteriores, sino que se logran a través de la adecuación de los proyectos al medio ambiente y sus efectos, utilizando para su construcción materiales adecuados, empleando elementos, dimensiones arquitectónicas y distribución de componentes, que contrarresten los efectos de las condiciones citadas.

De esta manera, se determinará una altura reducida de entresijos en lugares fríos, y más amplia en lugares calurosos. Se usarán losas inclinadas en lugares muy lluviosos y horizontales en aquellos donde la precipitación pluvial no sea de importancia. En lugares fríos se evitarán los grandes ventanales, no así en lugares calurosos donde se puede inclusive abusar de estos elementos para crear ventilación cruzada natural. En lugares húmedos se evitará la utilización de yesos en acabados.

Se podrían seguir enumerando un sinnúmero de medidas de adecuación de los proyectos al medio ambiente, pero con la mención de las anteriores se puede comprender la importancia que tiene el conocer profundamente las condiciones climatológicas y meteorológicas del lugar elegido para la construcción de un conjunto habitacional y lograr el buen funcionamiento y confort de las viviendas.

Las condiciones climatológicas que afectan directamente a un proyecto para la construcción de viviendas son:

3.1. CLIMA

Se puede conocer el tipo de clima de los lugares: calurosos, fríos, templados, extremos, tropicales, temperaturas máxima y mínima, etc.

3.2. LLUVIAS

Conocer las temporadas de mayor precipitación pluvial, gráficas estadísticas con máximas y mínimas, ocurrencias de nevadas y su peso por m², frecuencias, etc.

3.3. VIENTOS

Conocimiento de la dirección dominante de los vientos, fuerza y frecuencia, que impactan tanto en el diseño de los elementos como el proceso de construcción.

3.4. SISMOS

Análisis del tipo de zona: sísmica ó asísmica; si ocurren movimientos telúricos, determinación de su frecuencia, intensidad, posibles daños a las viviendas e infraestructura, etc.

Y en resumen, cualquier perturbación atmosférica o fenómeno meteorológico que ocurra sistemáticamente en la zona.

4. ENTOMOLOGÍA (INSECTOS)

Se conocerán oportuna y debidamente los diferentes tipos de plagas que atacan algún componente de la construcción como madera, yeso, etc., y que puedan poner en peligro la estabilidad y duración de los mismos, así como los métodos usados para combatirlos y sus resultados.

De esta manera se estará en condiciones de evitar que cualquier plaga existente perjudique a las viviendas en sus componentes. El más común de estos es la polilla o termita.

5. MATERIALES

El abatimiento en los costos de una vivienda, depende primordialmente del aprovechamiento óptimo de los materiales de construcción disponibles en la región, siempre y cuando los resultados obtenidos de pruebas de laboratorio, se encuentren dentro del marco de calidad que se requiere en la construcción de viviendas de interés social.

Este abatimiento en los costos de vivienda no podrá ser efectivo si desconocemos completamente los materiales de los que se está rodeado.

Para elaborar un proyecto de vivienda, el hecho de pasar por alto la existencia de materiales en la localidad donde se construirá, ocasionará indudablemente un incremento en los costos al tener que transportar materiales desde sus lugares de origen a la obra, así como por el hecho de no contar localmente con la mano de obra idónea para su manejo y uso.

Pero no solamente impactarán los costos por los motivos mencionados anteriormente, sino que también constituirán las causas por las cuales la construcción, en muchos casos, no se apegue a las necesidades del lugar principalmente en los renglones de Climatología y Meteorología, afectando el éxito del conjunto habitacional.

Existen materiales completamente específicos de las diferentes zonas de país, por sus características de bajo costo y apego a las necesidades y costumbres locales.

En la zona de Saltillo, Coahuila por ejemplo, se usa ventajosamente y con resultados óptimos para la satisfacción de las necesidades climatológicas del lugar, el tabique aparente de barro prensado, no existen problemas de producción ni de falta de mano de obra especializada, contrastando con el tabique rojo recocido que tiene algunos problemas de producción y de costo, por no producirse normalmente en la zona.

Por el contrario en algunas zonas centrales del país como los Estados de Michoacán, Jalisco, Puebla y México y el mismo Distrito Federal, se usa el tabique rojo recocido con ventajas de costo, manipulación y apego a las condiciones de la región.

Cuando se han llevado a cabo los estudios necesarios de costos comparativos entre materiales locales y materiales de otros sitios, se estará en condiciones de determinar las posibilidades del uso de unos u otros con sus consecuentes ventajas.



Vivienda de interés social resuelta con muros de tabique rojo, material de amplia demanda en el altiplano de la República Mexicana.



Edificación de vivienda de interés social a base de muros de block hueco, que es uno de los materiales de mayor aceptación, tanto en zonas áridas como en las costeras del país.

6. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Para disminuir los costos de una vivienda será importante aprovechar los procedimientos constructivos conocidos y usados normalmente en la región y los cuales estén dentro de la calidad deseable, de lo contrario se vería menguada la calidad de la obra debido a la aplicación de un sistema constructivo que no es utilizado por la mano de obra de la localidad y que además ocasionaría retrasos en la obra.



Procedimientos constructivos defectuosos, las viguetas no se apoyan sobre una trabe, sino directamente sobre el muro. Son detalles que el supervisor debe cuidar.



Murete de tabique rojo como base de losa de cimentación y muro de contención, el defecto es que no se le coló ningún castillo para rigidizarlo. La cimentación ya no funciona como losa y es una anomalía a reportar por el supervisor.

7. MANO DE OBRA

Otros de los aspectos importantes en la construcción de viviendas son el tiempo de su ejecución y la calidad lograda. En ellas intervienen de manera directa y determinante la calidad de la mano de obra empleada. Por lo que es necesario ponderar al elemento humano que intervendrá en la construcción como ejecutor directo, calificando cualidades de obra de la zona, así como los rendimientos logrados estadísticamente en los diferentes procedimientos constructivos.

Con estos elementos definidos se podrá llevar a cabo una determinación en cuanto al uso de mano de obra local o "importada" basados en estudios económicos y con la elección más ventajosa.

8. PLAN DE DESARROLLO URBANO

El diseño del desarrollo urbano y la gestión de comunidades urbanas habitables, permite satisfacer, en primera instancia, las necesidades de quienes las poblarán, siendo éstas reales o percibidas, aspirando para los futuros usuarios, un nivel aceptable de calidad de vida y considerando los factores que mayormente influyan, como son los índices de pobreza, niveles de empleo, la cobertura de las necesidades de vivienda y el diseño urbano.

El desarrollo urbano no es sólo crecer, sino prever un crecimiento ordenado atendiendo las necesidades de la propia sociedad, con el objeto de elevar su calidad

de vida; es un proceso continuo y supeditado a retroalimentaciones y revisiones constantes.

Muy pocas ciudades, han sido capaces de establecer una estrategia de desarrollo urbano. En la planeación del desarrollo urbano se debe participar con conocimiento profundo de la problemática de los diferentes enfoques, disciplinas y diversas interpretaciones, llámense sociológicas, económicas o políticas.

Existe la necesidad real de que la planeación urbana se realice con orden y apego a toda la normatividad existente, para que el crecimiento de las regiones y sobre todo de las ciudades se proyecte a distintos horizontes

En México, estamos inmersos en un proceso de migración de las áreas rurales a las ciudades y prueba de ello es que el 74.64% de la población vive en zonas urbanas y todo indica que hacia el año 2025 podría ser arriba del 80%.

La marcada concentración urbana causa problemas de disponibilidad y encarece el suelo con aptitud habitacional para la construcción de vivienda de interés social, aunado a la dotación de servicios (agua potable, drenaje, electricidad, transporte, etc.) con costo elevados.

La vivienda es un agente de ordenamiento territorial, por lo que las políticas de reservas territoriales de los planes de desarrollo de cada ciudad son cada vez más importantes y con mayor aceptación por la sociedad en general.

Con el objeto de articular la política habitacional con la ordenación del territorio, mediante la creación de reservas territoriales acordes con la normatividad de desarrollo urbano y para ampliar la disponibilidad de suelo para la vivienda se requerirá:

- Impulsar la generación de reservas territoriales con aptitud habitacional bajo los criterios de ordenación del territorio equilibrado y sustentable, que incremente la oferta de tierra para vivienda, especialmente básica, social y económica, de conformidad con lo establecido en el plan de desarrollo urbano.
- Orientar la oferta de suelo habitacional en función de criterios de prevención y mitigación de desastres naturales, a partir de la reubicación de asentamiento irregulares ubicados en zonas de alto riesgo.
- Instrumentar programas que permitan identificar y difundir la disponibilidad de tierra con aptitud habitacional.
- Apoyar la creación de instrumentos normativos y legales para la utilización de suelo para vivienda.
- Desarrollar programas de adquisición de suelo para vivienda que incorporen recursos fiscales federales, estatales y municipales, así como privados, para detonar el programa de vivienda.
- Promover la construcción de la infraestructura básica adecuada que abarate los costos de inversión, aproveche la ya existente y que utilicen mecanismos de financiamiento que permitan la revolvencia de los recursos invertidos.

- Instrumentar programas de redensificación urbana a través del desarrollo de programas de vivienda.
- Promover las modificaciones al marco regulatorio en materia de suelo para vivienda.

I.I INFRAESTRUCTURA

Las obras de infraestructura son en esencia los nexos, los soportes de la movilidad y el funcionamiento. Permiten el uso urbano del suelo, la accesibilidad, el transporte, el saneamiento, la distribución del agua y energía, las comunicaciones telefónicas. La particularidad fundamental es su carácter público y constituyen unidades muy útiles al servicio de toda la comunidad.

Para determinar la factibilidad económica de la inversión en la compra de un terreno, se podrán manejar los montos de las obras de infraestructura con base a los índices que deberán estar revisados con las autoridades competentes de acuerdo con el tipo de servicios con que se cuenta.

Además, se realizarán estudios que determinarán si la capacidad instalada en los servicios municipales de infraestructura permitirán satisfacer las necesidades de la unidad a corto y largo plazos y en caso contrario, plantear las posibles soluciones a los problemas que se presenten y determinar la factibilidad de cada uno de ellos, con el objeto que se proceda a la solución de estos casos y pueda contar con todos los servicios que requiere al ser terminada y ocupada.

Por lo tanto, consideramos como obras de infraestructura a todas aquellas que requiera la unidad para su funcionamiento hasta los límites de la misma y que deberán ser construidas por técnicos competentes.

Dentro de éstas se enuncian las siguientes:

- Ø Acometida de agua potable
- Ø Descarga de drenaje sanitario
- Ø Planta de tratamiento de aguas residuales
- Ø Caminos y puentes
- Ø Localización de las líneas de alimentación de todos los servicios
- Ø Localización de las posibles conexiones
- Ø Distancias a los puntos de conexión de todos los servicios
- Ø Definición de rutas de acceso a la obra, entre otros



Vialidad por concluir, con carpeta de concreto asfáltico y guarniciones de concreto hidráulico. Falta la señalización, concreto en banquetas y el alumbrado público.



Vialidad en construcción, se observan los trabajos de terracerías y de colocación de brocales de los pozos de visita. La adecuada compactación del terreno es uno de los aspectos a cuidar por la supervisión.

I.II URBANIZACIÓN

Al construir viviendas de interés social es importante lograr su adecuada ubicación con respecto al tejido urbano de tal forma que se asegure un nivel de servicios primarios eficientes como:

- Agua potable
- Drenaje
- Electrificación
- Accesos

Y la posibilidad de disponer de otro tipo de servicios comunales como mercados, escuelas, áreas de recreación en forma satisfactoria, además debe ser una característica inseparable del proceso el proporcionar facilidades para un pronto y sencillo traslado hacia y de los centros de trabajo, adecuando la disposición de los usos del suelo y las redes de comunicación.

Consideramos como obras de urbanización, al conjunto de trabajos que comprenden todas las preparaciones e instalaciones que darán servicio a una unidad habitacional como son:

- Ø Obras preliminares, pavimento, banquetas y guarniciones
- Ø Red de agua potable
- Ø Red de drenaje y alcantarillado

- Ø Electrificación
- Ø Alumbrado público
- Ø Gas
- Ø Televisión
- Ø Tanque elevado
- Ø Cisternas
- Ø Teléfono
- Ø Parques y jardines
- Ø Mobiliario urbano y señalización
- Ø Pozos de abastecimiento de agua
- Ø Otros

Teniendo en cuenta que por procedimiento constructivo, las obras de urbanización deberán realizarse preferentemente antes que las obras de edificación.

El procedimiento para supervisar los trabajos de urbanización será el siguiente:

- a) Despalme y limpieza de vialidades. Se comprobará que se retire todo tipo de maleza o vegetación existente.
- b) Conformación de terracerías. Se supervisará lo siguiente:
 - Trazo longitudinal y transversal
 - Calidad del material, eliminando las partículas mayores de 5 cm
 - Pruebas de compactación, de acuerdo con el laboratorio.

c) Excavaciones para tuberías de agua potable y tomas domiciliarias.

Se verificará lo siguiente:

- Revisión de trazo
- Comprobar que no intercepte líneas de drenaje y por ningún motivo quede ubicado por debajo de algún sistema de alcantarillado.
- Alineamiento, sección y perfilado de la excavación de acuerdo a lo especificado.
- Anotación sobre la clasificación de material por cadenamiento o entre cruceros.
- Para el concepto de tomas domiciliarias se cuidará que estén ubicadas en colchón mínimo que no sea afectado por el equipo mecánico de conformación y compactación.

d) Tendido de tubería

Una vez que la supervisión ha verificado la excavación se procederá al tendido de tubería supervisando los conceptos que a continuación se enuncian:

- Diámetro de acuerdo a especificaciones y planos
- Colocación de plantilla
- Ubicación de piezas especiales
- Ubicación de válvulas
- Ubicación y tipo de registros
- Atraques
- Pruebas de presión, especificando, tanto para las redes generales como para líneas generales de tomas y redes domiciliarias.

- Relleno y compactación de excavaciones
- e) Excavación para drenaje pluvial y drenaje de aguas negras.

Para este concepto se supervisará lo mismo que para el tercer concepto de agua potable y tomas domiciliarias a reserva de verificar la pendiente mínima de descarga.

f) Colocación de tubería de drenaje y descargas domiciliarias.

En este punto será necesario verificar lo siguiente:

- Diámetro de acuerdo a especificaciones y planos
- Colocación de plantilla
- Ubicación de pozos de visita
- Niveles plantilla de arrastre a cada 10 m.
- Conexiones descargas domiciliarias
- Calidad del material para relleno
- Acostillado del tubo
- Relleno y compactación de excavaciones

g) Pozos de visita

Se supervisará lo siguiente:

- Tipo conforme lo especificado e indicado en planos
- Plantilla de desplante
- Espesores
- Aplanados interiores
- Escaleras
- Colocación de tapas a nivel rasante
- Rellenos exteriores compactados.

h) Alcantarillado pluvial

Para la supervisión de este concepto, se seguirán los mismos lineamientos que para el alcantarillado de aguas negras.

i) Afine y compactación de la sub-base

Una vez que la supervisión ha recibido los conceptos de alcantarillado de aguas negras, pluvial, agua potable, se procederá al afine y compactación de la sub-base procurando la supervisión, la comprobación de los siguientes conceptos:

- Aprobación por el laboratorio de la calidad de las terracerías existentes
- E spesor de proyecto
- Compactación
- Recepción de niveles con cadenamiento de cada 10 m tanto en cunetas, como al centro.

j) T endido, afine y compactación de bases

Para garantizar un buen funcionamiento de pavimento, tanto asfáltico como de concreto hidráulico, la supervisión tendrá que verificar los conceptos del punto anterior además de supervisar la textura.

k) Impregnación de la base

E n este concepto se supervisará lo siguiente:

- Limpieza de la base antes de su aplicación
- Dosificación del tipo de asfalto, de acuerdo con las indicaciones del proyecto
- T emperatura de riego

- Uniformidad de riego

l) Pavimentos de concreto asfáltico e hidráulico

Una vez que la supervisión lo ordene, se procederá a la iniciación de este trabajo, verificando lo siguiente:

- Pruebas de calidad sobre asfaltos y materiales pétreos
- Riesgo de liga, de acuerdo a indicaciones de laboratorio
- Revisión de equipo y tendido
- E spesores proyectados
- T extura de tendido
- Compactación con el equipo adecuado
- Riego de sello

Pavimento de concreto hidráulico

En este tipo de pavimento se supervisará lo siguiente:

- Pruebas de laboratorio sobre los materiales a emplear
- Resistencia especificada
- Dosificación y revestimiento estudiados por el laboratorio
- Cimbra metálica en buenas condiciones
- E spesores de proyecto
- Juntas longitudinales, transversales y traslapes.
- Vibrado y regleado por medios mecánicos.
- Curado
- Sello de juntas
- Verificación del revenimiento especificado.

m) Guarniciones de concreto

Para enmarcar y delimitar área de banquetas y pavimentos, así como para la protección de los mismos, es necesario el desarrollo de este concepto y la supervisión verificará los siguientes puntos:

- Estado de cimbra metálica
- Trazo y alineamiento
- Espesores específicos
- Localización de las pasajuntas
- Resistencia específica
- Revenimientos
- Curado

n) Banquetas de concreto hidráulico

La banqueta delimitará el área entre lotificación y vialidades, por lo que la supervisión verificará lo siguiente:

- Dimensiones
- Espesores
- Resistencia especificada
- Cimbra
- Nivelación y pendiente transversal
- Juntas de dilatación
- Curado

ñ) Electrificación

En este concepto se supervisarán los siguientes puntos:

- Colocación de postera, verificando altura, tipo y espesores

- Tendido de líneas de alta tensión, comprobando que el cableado sea lo especificado, tanto en número, calidad y calibres
- Revisar que los transformadores sean ubicados conforme a su localización en planos y de la calidad, marca y capacidad específicas

o) Alumbrado público

Se revisará lo siguiente:

- Localización de postería según proyecto, teniendo cuidado de que no interrumpa la circulación de peatones
- Revisar calidad y espesores de ductos si el cableado es subterráneo
- Comprobar que el cableado sea el especificado
- Que los accesorios eléctricos sean los especificados
- Comprobar tipo, calidad y capacidad de lámparas.
- Realizar las pruebas respectivas de funcionamiento.

p) Acometidas eléctricas

La supervisión verificará la aprobación de la Comisión Federal de Electricidad o de la Compañía de Luz y Fuerza del Centro, en cuanto al tipo de acometida, supervisándose los siguientes pasos:

- Localización de acometida
- Revisar calidad y espesores de ductos, si la acometida es subterránea
- Revisar que los accesorios eléctricos sean los aprobados
- Comprobar calibres de cableado

q) Instalaciones de gas

En este concepto será necesario supervisar los siguientes puntos:

- Ubicaciones de las líneas generales de acuerdo al proyecto

- Comprobar calidad, tipo y diámetro de tubería
- Revisión de las inserciones a preparaciones domiciliarias que se ajusten a lo especificado
- Realizar las pruebas necesarias, para garantizar su buen funcionamiento



Obras de urbanización como banquetas, guarniciones, pavimentos e instalaciones ya terminadas, en un conjunto de viviendas listas para entregar en fecha próxima.



Movimiento de terrecerías en una vialidad, después de colocar las tuberías para agua potable, drenaje y otras instalaciones

I.III EDIFICACIÓN

Edificación es utilizar adecuadamente las resistencias de los materiales elegidos con el fin de poner al servicio de los hombres, sobre cimientos estables, una porción de espacio bien dispuesto y acondicionado a su conveniencia y con un elevado grado de seguridad.

El espacio ha de estar distribuido en función de la naturaleza y de las necesidades del hombre, y dotado de buenas condiciones de ventilación, de luz, de temperatura y de silencio, cualquiera que sea el clima y el ambiente general en que se levante la construcción.

De este modo se crean el ambiente y la seguridad con que el hombre ha de vivir. La producción en gran escala y las técnicas adecuadas tienden asimismo a la edificación de viviendas de interés social bien planteadas considerando que la construcción de estas vienen a beneficiar a un núcleo familiar.

Con relación a la edificación que se deberá de construir será con base a los estudios efectuados a la topografía y climatología del lugar, ya que dependiendo de éstos, se procederá a determinar el tipo de edificación más conveniente, considerando que para la construcción de viviendas de interés social se manejan prototipos que ya han sido construidos, de los cuales se tienen conocidos todos los conceptos y volúmenes de obra que intervienen, con la ventaja, de que durante el proceso de obra, las variaciones en volumen se presentarán únicamente en cimentaciones por variación de los niveles de desplante en muros colindantes.

En el área de edificación será necesario efectuar una supervisión adecuada, la cual se desarrollará teniendo en consideración las normas y especificaciones de construcción así como los proyectos autorizados: planos estructurales, detalles, acabados, instalaciones eléctrica, de gas, sanitaria e hidráulica.

1. CIMENTACIÓN

Las cimentaciones son elementos que sirven para equilibrar las cargas producidas por la construcción con la reacción del terreno. La rigidez y estabilidad de las construcciones dependerá predominantemente de éstas.

Deberán respetarse y cumplirse todas las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos y/o del proyecto estructural, así como las especificaciones dadas por el proyectista, verificando principalmente:

- Excavaciones de acuerdo a lo especificado
- Niveles de desplante
- Dimensiones y formas
- Relleno y compactación de excavaciones



Trabajos en losa de cimentación: deslave de terraplenes por falta de protección; de no atenderse a tiempo, el problema crecerá.



Socavación en estructura de la cimentación de una vivienda. Es necesario construir obras de protección para detener el fenómeno.



Muro de contención a base de block hueco rigidizado con concreto y varillas, se observa una cortina de grava como elemento filtrante.

2. MUROS Y CASTILLOS

Son elementos estructurales contruidos verticalmente para el soporte y transmisión de cargas; los muros además sirven para delimitar espacios los castillos sirven de amarre, tanto a barda y muros de carga como a muros divisorios, rigidizándolos y evitando desplomes y pandeos por peso propio, presiones de viento y sismos.

Antes de realizar el colado, deberán revisarse meticulosamente conforme a lo establecido en planos y especificaciones lo siguiente:

- Estado de la cimbra.- Moldes, puntales, amarres, cuñas y soportes
- Calidad de los materiales.- A través de pruebas de laboratorio
- Verificar niveles.- Se deberán verificar los niveles de acuerdo a pisos terminados.
- Revisar dimensiones.- Verificar que las dimensiones sean las señaladas en los planos estructurales o de detalles.
- Comprobar anclajes y refuerzo.- Revisar que los anclajes y el acero de refuerzo sean acordes a lo especificado en los planos estructurales.



Vivienda de interés social, cuyos muros son de tabique rojo con castillos de concreto. La supervisión debe verificar dimensiones, plomeo y niveles.



Detalle común en las obras: eje de armados de castillos desfasado con respecto al de muros. La solución mediante bayoneteo es indebida y debe ser reportada por la supervisión.

3.- LOSAS Y COLUMNAS

Son elementos de la superestructura resistentes de las cargas muertas, vivas o accidentales que actuarán sobre el edificio. Las losas sirven como sistemas de piso y las columnas transmiten las cargas a los cimientos. Deberán ajustarse a:

- Niveles
- Dimensiones
- Materiales
- Armado y anclajes
- Pasos para instalaciones
- Tipo de cimbra y su estado

Todo lo anterior deberá estar indicado claramente en el proyecto estructural, así como en las especificaciones respectivas.

4.- TECHOS

Son elementos estructurales cuya función es resguardar los espacios del intemperismo y que de acuerdo a su forma, se identifican con un tipo muy peculiar de construcción regionalista. Los techos en cuanto a su diseño son:

- 1) Planos horizontales
- 2) Planos inclinados
- 3) Curvos

Para tener una adecuada supervisión de éstos se deberán consultar previamente los proyectos autorizados, en los cuales se tendrán las dimensiones materiales a utilizar debiéndose tener cuidado en:

- Niveles
- Pendientes
- Dimensiones
- Anclajes y armados
- Preparaciones para de instalaciones varias
- Pretiles
- Impermeabilizantes
- Calidad de los materiales

5.- INSTALACIONES

Todas sus características, estarán dadas en los proyectos y especificaciones correspondientes donde se revisarán:

- Materiales y tipos de instalaciones
- Ubicaciones de las preparaciones de entradas y salidas
- Diámetros
- Registros

- Conexiones
- Pruebas

Aquí es importante advertir que las fallas más frecuentes en vivienda de interés social, se relacionan con las instalaciones ya que son componentes que requieren de extremo cuidado y que además son de corta duración.



Ductería y accesorios para instalación de energía eléctrica en losas, La supervisión debe cuidar que las mangueras no se obturen o rompan.



Instalación sanitaria con tubería de PVC. Se observa la demolición exagerada del muro para atravesar el tubo.



Nicho para las instalaciones de energía eléctrica, hidráulica y de intercomunicación. Deben efectuarse pruebas de funcionamiento.



Ductería para instalaciones hidrosanitaria y de energía eléctrica ahogas en losa de cimentación. Hay que vigilar que no les entre mezcla o residuos sólidos

6.- HERRE RÍA

Son elementos metálicos de aluminio, acero o fierro (perfiles estructurales o tubulares), para delimitar espacios, protección contra viento, lluvia y polvo, control de accesos, así como para lograr efectos decorativos.

Dependiendo del elemento por colocar, deberán fijarse tomando en cuenta los paños de los recubrimientos y los niveles de piso terminado, debiéndose tener cuidado en los siguientes aspectos:

- Materiales por especificación
- E spesores
- Niveles
- Alturas

Los cuales deberán consultarse en los planos de acabados.

7.- CARPINTERÍA

Se entiende como carpintería la parte de la obra relacionada con los conceptos de trabajo que utilizan la madera acabada en sus distintas presentaciones como son las naturales o procesadas, con objeto de fabricar componentes como ventanas, puertas, contramarcos, muebles, pisos, etc.

Los materiales que se emplearán para este fin estarán dados por las especificaciones correspondientes, así como en los planos respectivos teniéndose cuidado en los siguientes puntos:

- Calidades
- Espesores
- Niveles
- Dimensiones
- Acabados y herrajes
- Localización de los elementos

8.- ACABADOS

Como su nombre lo indica, es el acabado final que se les da a los muros de carga, muros divisorios, plafones (losas), pisos, etc. Los recubrimientos que se indican en los planos de acabados, deberán respetarse y cumplirse todas y cada una de las recomendaciones dadas en las especificaciones del proyecto debiéndose tener cuidado en:

- Aplicación de yeso en muros
- Pastas texturizadas
- Aplicación de aplanados exteriores
- Nivelación y colocación de azulejos en pisos
- Tamaño de vanos en puertas y ventanas
- Plomeo y nivelación en cerramientos y repizones
- Colocación de muebles
- Nivelación y colocación de azulejo en muros

- Aplicación de pintura



Acabados con mortero cemento-arena aplicados en exteriores de muros de block, los aplanados interiores son de yeso.



Acabados en vivienda: pintura vinílica sobre aplanados exteriores de mortero. A los interiores que son de yeso, se les aplicó pintura vinílica y de esmalte en cocina y baño.

CAPÍTULO II

CONSIDERACIONES DE APOYO TÉCNICO

II.I COMPLEMENTO Y RECOMENDACIONES AL PROYECTO

Dentro de este capítulo es necesario revisar que se hayan realizado los estudios necesarios que permitan conocer las razones que generan el proyecto y su justificación.

El análisis de proyectos es un método para evaluar las opciones de manera conveniente y comprensiva. En esencia, el análisis de proyectos, valora los beneficios y los costos de un proyecto y los reduce a un patrón de medida común, si los beneficios exceden a los costos, el proyecto es aceptable, en caso contrario el proyecto debe ser rechazado.

Un proyecto debe ser ejecutivo, de manera que en la elaboración del presupuesto se hayan previsto todos los costos en los que es necesario incurrir de acuerdo a los procedimientos constructivos y aquellos costos indirectos que influyen en el monto final de la inversión.

Se debe revisar que se haya investigado en qué forma se ha presentado la necesidad de los servicios a cubrir, con las obras objetos del proyecto y hacer un análisis histórico de cómo se ha venido desarrollando el problema con el transcurso del tiempo.

Por lo tanto al desarrollar un proyecto ejecutivo, este se realizará de acuerdo con la recopilación de información de la investigación y de la evaluación del sitio que lleva a cabo el personal técnico capacitado, el cual en muchas de las ocasiones no es exacto porque el proyecto elaborado presenta deficiencias, por lo tanto se recomienda que al desarrollar un proyecto, lo ideal es que el proyectista acuda al sitio por urbanizar y /o edificar, para recabar toda la información referente a lo existente (infraestructura, urbanización y edificación) y conocer profundamente todos los componentes del mismo, o los pasos que toman las soluciones pertinentes a los problemas específicos que se presenten durante el desarrollo del proyecto ejecutivo.

Aplicando toda la información reunida en torno al lugar determinado, se procederá a analizar todos los recursos con que se cuenta para la solución del proyecto, basándose en los estudios realizados y en la existencia o factibilidad de servicios públicos como son:

- Agua potable
- Alcantarillado pluvial
- Drenaje sanitario
- Electrificación

- Teléfonos
- Gas
- Vías de comunicación
- Otros

En todos los aspectos anteriores se recomienda conocer las distancias con los puntos de conexión de todos los servicios, conocer también capacidades, gastos, líneas de alta y baja tensión, posibilidades de ampliación de los servicios o su creación en caso de no existir, rutas definidas, etc.

Además, en los casos en que se requieran adaptaciones o complementos a los sistemas existentes se deberá conocer o determinar su tipo, alcances y diferentes alternativas para casos como plantas de tratamiento de aguas residuales, tanques de almacenamiento de agua potable, construcción de líneas de alimentación ó descargas, subestaciones de energía eléctrica con la finalidad de incluir completamente dentro de los proyectos todas las soluciones a los problemas existentes.

Otros pasos a seguir en esta revisión serán:

- Análisis del terreno en donde se ubicarán las obras
- Levantamiento topográfico
- Servicios con que cuenta
- Accesos actuales y futuros
- Constancia de propiedad (escritura y boleta predial)

- Libertad de gravamen (no afectación)
- Investigación y autorización para el caso de los usos y destinos del suelo
- Reglamentación del uso del suelo
- Investigación en qué forma se influirá en el hábitat y ecología de la zona
- Investigación de las condiciones climatológicas
- Estudio de mecánica de suelos
- Investigación de la ubicación de bancos de materiales térreos y disponibilidad de materiales de construcción
- Obras colaterales de infraestructura (trabajos adicionales al objeto del proyecto, que se requieren del efecto de presencia de agentes externos, obras de desvío de aguas)
- Normas y reglamentos de construcción, municipales e estatales y federales

Después de conocer todos los aspectos anteriores y sus diferentes alternativas de solución, se procederá a seleccionar la opción más conveniente para su ejecución.

II.II REVISIÓN DE ANEXOS TÉCNICOS

El éxito en el logro de todos los objetivos que nos proponemos al ejecutar cualquier tipo de tareas, se basa sin lugar a dudas en un buen planteamiento de inicio ya que, mediante éste se fijan las bases sobre las cuales se desarrollarán todas las acciones, criterios y procedimientos necesarios para el cumplimiento de lo que nos planteamos.

El supervisor al recibir las indicaciones para el inicio de una obra, deberá llevar a cabo varias acciones y planteamientos que le permitan iniciarla con las mayores probabilidades de éxito.

Lo anterior se hace posible si al inicio de las obras contamos con los anexos técnicos completos que vienen en sí a formar el proyecto ejecutivo.

Se llama **PROYECTO EJECUTIVO** porque como su nombre lo indica, la totalidad de las partes que lo integran que forman los anexos técnicos del proyecto, deberán contener o tener previstos todas aquellas actividades o conceptos que será necesario realizar, para obtener el objeto de nuestro proyecto; desde luego en una de esas partes se deberá indicar la magnitud de cada una de las actividades o conceptos por ejecutar de tal manera que se pueda conocer qué elementos y acciones se van a requerir.

Uno de los requisitos básicos para la presentación de las promociones de vivienda (institucional) que se someten a aprobación, es la integración de los anexos técnicos dentro de la documentación que respalda la promoción externa presentada.

Los anexos técnicos, previamente revisados y aprobados por los proyectistas se integran con la siguiente documentación, la cual será revisada exhaustivamente antes del inicio de obra por el supervisor encargado de la misma:

Proyecto Ejecutivo de:

- Diseño urbano
- Ingeniería urbana
- Edificación
- Infraestructura
- Equipamiento urbano

En estos cinco Proyectos Ejecutivos, deberán estar incluidos:

- Planos estructurales
- Estudios técnicos
- Estudios de mecánica de suelos
- Memorias de cálculo
- Presupuesto autorizado
- Especificaciones
- Programa de obra, los recursos humanos y materiales
- Programa de erogaciones y partidas mensuales

- Autorización del uso del suelo, expedida por las autoridades competentes
- Licencia de construcción, permiso ó autorización indispensable para iniciar obras, expedida por las autoridades competentes
- Factibilidades de los servicios: agua, drenaje, energía eléctrica, etc.

Los cuales deberán de estar debidamente autorizados por el Área Técnica correspondiente.

II.III MODELO DE ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA DE UN DESARROLLO HABITACIONAL

1. ZONA Y ENTORNO

La promoción está ubicada en el municipio de Puebla, en la ciudad del mismo nombre que cuenta con 1,500,000 habitantes en el año 2005. Ubicada a 150 km al sureste de la Ciudad de México, en la región central y capital del Estado de Puebla cuya población desarrolla como principales actividades económicas: la industria, el comercio y los servicios.

Las vías de acceso terrestre más importantes a la ciudad son: desde la capital de la República Mexicana, la autopista de cuota México-Puebla o bien la carretera federal. Hacia o desde el sureste, la autopista de cuota de 87 km a Córdoba y de aquí al Puerto de Veracruz a 98 km. También cuenta con un aeropuerto y transporte ferroviario.

La promoción se ubica al noreste del centro histórico de la ciudad, cerca de los límites urbanos, a 500 m del estadio Cuauhtémoc donde se encuentra un distribuidor vial que conecta a la autopista con la avenida Ignacio Zaragoza que es la prolongación de la calle 2 Norte y que se dirige al corazón de la ciudad. De este

mismo distribuidor se inicia la carretera Puebla-San Miguel Canoa, que es el acceso principal al conjunto Infonavit San Aparicio, al conectarse con los Boulevares San Aparicio Oriente y Sur que forma parte de la poligonal del predio, ambas pavimentadas y que constituyen las dos vías principales que rodean al fraccionamiento.

El Antiguo Camino a San Aparicio que limita la parte posterior del desarrollo que sería otro acceso directo al predio, no está en servicio como vialidad ya que es de terracería y en algunos tramos es prácticamente intransitable para los vehículos.

El transporte público comunica a las colonias Fuentes de San Aparicio y San Salvador contiguas a la promoción, con distintos puntos. La base de este servicio se ubica en una calle de la colonia San Salvador, perpendicular al Boulevard San Aparicio Sur.

En el entorno inmediato prácticamente no hay servicios comerciales o bancarios, lo más cercano en cuanto a comercio es la central de abastos al oeste a 5 km sobre la carretera a Sta. Ana Chiautempan, Tlaxcala.

Las escuelas de educación básica y media básica, se ubican en el centro de la ciudad y en colonias colindantes como son Infonavit Villa Frontera, San Pedro, Roma, Revolución, Malitzin y Maravillas, todas a excepción del Infonavit se localizan en el lado opuesto de la autopista. Las de educación media superior y superior están ubicadas sólo en el centro, son instituciones como el Colegio México, Centro Escolar Niños Héroe, Instituto Andes, Universidad Pedagógica Nacional, Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Iberoamericana y otras.

La calidad de la zona es baja al encontrarse en áreas despobladas y de vivienda popular, las colonias colindantes no cuentan con pavimentación, alumbrado público, alcantarillado sanitario ni pluvial, la densidad de construcción es de 60% aproximadamente. El Infonavit Fuentes de San Aparicio está dentro de una microzona de otra condición, al contar con pavimentación, alumbrado, calidad de construcción y un proyecto de conjunto a base de calles privadas.

Actualmente la zona está en los límites de la ciudad dentro del programa parcial de mejoramiento urbano de la zona noreste. De acuerdo al artículo 10 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado, la autorización de uso del suelo es para la construcción de un total de 2,130 viviendas de interés social.

2. PROYECTO DE CONJUNTO

Se trata de un conjunto abierto, el terreno tiene una superficie total de 213,054.71 m² la etapa en estudio comprende 676 viviendas dúplex en dos prototipos.

La poligonal del predio de esta etapa es irregular con tendencia rectangular y las siguientes colindancias: al norte con Boulevard San Aparicio Norte, al sur Boulevard San Aparicio Sur, al este Calzada Central Poniente y al oeste Antiguo Camino a San Aparicio. La superficie total del predio, se encuentra zonificada en 3 etapas de distinto número de lotes aunque equilibradas, la etapa en cuestión se compone de 19 manzanas con un promedio de 18 lotes, sólo 4 son de menor número de lotes. La división de las manzanas es provocada por las vialidades internas o andadores, las vialidades secundarias cruzan en sentido este-oeste y cortan en 3 partes esta etapa y se denominan calle San Aparicio Norte y calle San Aparicio Sur; los andadores cruzan de norte a sur y van desde el andador 1 poniente hasta andador 5 poniente.

Esta etapa del conjunto se encuentra rodeada por vialidades que en proyecto son de doble arroyo y doble sentido, con camellón central, la circulación dentro del conjunto sólo es de este a oeste, ya que de norte a sur se ubican los estacionamientos y andadores.

La diferencia entre el tipo de vivienda está marcando el cajón de estacionamiento de distinta forma: para el prototipo de 67.46 m² (430 unidades) se indica la calle como andador y el cajón como si fuera parte del lote; para el prototipo de 55.71 m² (246 unidades) se marca claramente el cajón sobre la vialidad; cabe mencionar que los dos prototipos comparten la misma manzana y calle, pero que se cierra el paso entre ambas mediante un área común provocando que la vialidad se convierta en privada.

Las 25 unidades que están ubicadas con frente del lote sobre el Antiguo Camino a San Aparicio, estarán desfavorecidas mientras la vialidad externa no se pavimente.

3. PROYECTO INDIVIDUAL

El proyecto de la vivienda dúplex contempla en:

Planta baja: área de construcción de 34.788 m² con estancia comedor, cocina, patio de servicio, una recámara, escaleras y bajo éstas, un medio baño.

En planta alta: una área de construcción de 32.672 m² dos recámaras, estar o alcoba, baño completo.

ANÁLISIS DE LAS ÁREAS DE LA VIVIENDA		
Áreas útiles construidas		
Planta baja		
local	dimensiones (m) a paños interiores	superficie (m ²)
estancia-comedor más área al frente	3.325 x 4.500 + 0.600 x 1.350	14.962 0.810
cocina	3.800 x 1.525	5.795
recámara 1 más área al frente	2.700 x 2.650 + 0.600 x 1.375	7.155 0.825
Medio baño	0.750 x 1.500	1.125
Menos escalera	0.900 x 3.400	- 3.060
patio de servicio menos área no utilizable	2.375 x 4.225 - 0.600 x 1.500	10.034 - 0.900
total área útil en planta baja sin incluir patio de servicio		29.772

Áreas útiles construidas		
Planta alta		
local	dimensiones (m) a paños interiores	superficie (m ²)
recámara 2	2.70 x 2.650	7.155
Área de guardado	0.600 x 1.375	0.825
recámara 3	3.000 x 3.250	9.750
Baño	1.400 x 2.700	3.780
estar más vestíbulo	1.950 x 3.325 + 0.900 x 1.350	7.698
menos escalera	- 0.900 x 3.150	- 2.835
T otal área útil en planta alta		26.373

Nota: sólo se presentan las áreas del prototipo de vivienda de 67.46 m².

área total construida (m ²)	67.460
área libre (m ²)	29.712
área de desplante (m ²)	34.788
superficie del lote dúplex (m ²)	64.500

4. EL PROYECTO ESTRUCTURAL

La cimentación de las casas se resolvió en base a una losa de concreto armado con nervaduras de mayor sección bajo los muros de carga, que serán de

tabique extruido multiperforado, se indican grapas en uniones y castillos normales, las losas se diseñaron con vigueta de concreto y bovedilla de mortero con entre ejes de 75 cm.

En la memoria de cálculo estructural se presentan unas corridas de computadora donde se hace el análisis con cargas gravitacionales, cargas sísmicas y momentos de volteo, sin embargo, no incluye la planta correspondiente a la numeración de los muros, ni se presentan conclusiones a estas corridas. Falta también la bajada de cargas, diseño de los elementos estructurales más importantes como: cimentación, losas y trabes, los cuales deben sustentar lo presentado en los planos estructurales; por estas características se considera al proyecto estructural como técnicamente incompleto.

5. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

El estudio de mecánica de suelos fue realizado por el laboratorio Control de calidad y verificación., con firmas de los Ingenieros Eladio Regis Guerrero y Celestino Luna Albino, con dirección: 20 Sur 3310-2 El Mirador, Puebla Pue. indica que se realizaron 14 pozos a cielo abierto con profundidades variables desde 1.70 m hasta 3.00 m, encontrándose el nivel de aguas freáticas desde 0.80 m a 2.70 m de profundidad; en general bajo la capa vegetal existe una arcilla arenosa color café claro grisáceo de consistencia firme, de baja plasticidad con espesores desde 0.30m a 1.00m ; en zonas aisladas del terreno se detectó arcilla arenosa de media a alta plasticidad aunque de bajo grado de expansión. Se indica una capacidad de carga admisible del terreno de 15 ton/m², señala que el desplante siempre se hará bajo el terreno vegetal y suelos de baja resistencia. Se sugieren como alternativas de cimentación, zapatas a una profundidad mínima de 1.00 m o losas a desplantar superficialmente, no se indican recomendaciones para el tratamiento o estabilización de las zonas de arcillas de mediana a alta plasticidad localizadas en la zona.

6. PROYECTO DE INSTALACIONES

Instalación hidráulica

De acuerdo al número de recámaras se determina la cantidad de personas, que en este caso serían 6 por vivienda porque el proyecto contempla 3 recámaras y

una dotación de 150 l/hab/día, dadas estas especificaciones se tiene una demanda de 900 l/día por lo que el tinaco no cumple con la capacidad para el volumen diario requerido, puesto que en el isométrico se indica un depósito de 800 l y en especificaciones de 600 l ambas capacidades se consideran inadecuadas. Tampoco se contempla cisterna para la reserva de dos días. Se propone colocar un tinaco de 1,100 l para cada vivienda

La tubería oculta será de cobre de 3/4" y 1/2" de diámetro, según el caso y la visible en tubo galvanizado. Se concentran los servicios en un área de la parte posterior de la vivienda hacia el patio trasero lo cual evita pérdidas de presión por distancia o cambios de dirección. La presión se conseguirá por gravedad al ubicar el tinaco en la azotea, el isométrico no indica alturas, es importante verificar esta distancia entre la descarga del tinaco y la regadera (toma de agua más alta) que debe ser mínimo de 2.00 m.

Instalación sanitaria

Los planos de las instalaciones hidráulica y sanitaria indican que en este proyecto se concentran los servicios de baño, cocina y lavadero en una sola zona, la conexión a la red municipal será con tubo cemento-arena de 6" de diámetro, con 2% de pendiente para desagüe de vivienda, las redes internas y las bajadas de aguas pluviales y negras, serán de polivinilo de cloruro de 4" de diámetro, éstas últimas ahogadas en los muros, los ductos de desagüe cruzan la vivienda por lo que se proponen dos registros, uno al inicio y otro al final de la tubería.

Instalación eléctrica

De acuerdo al tamaño de las áreas de la vivienda, se consideran una o dos lámparas lo mismo que uno o dos contactos; los ductos son ocultos en muros y losas, se proyectan dos circuitos con cargas semejantes. No se presenta el proyecto de instalaciones de conjunto y no se puede definir como será la alimentación si aérea o subterránea.

7. ACABADOS

Acorde con las especificaciones, los acabados serán los siguientes: muros de tabique extruido de 10 x 12 x 24 cm, repellado en muros húmedos de regadera y muro cabecero de cocina y en fachada frontal, posterior y lateral son de superficie aparente recubierta con sellador. Pisos de cemento pulido, con cerámico antiderrapante en área de regadera, tirol en plafones, aplanado de yeso a talocha para recibir tirol planchado, pasta o pintura vinílica en áreas de usos múltiples. Pintura de esmalte en plafón y muro cabecero de cocina.

8. REGLAMENTACION

Licencias y factibilidades

Licencia de uso especial. Acuerdo 0811952 donde se otorga licencia de uso especial para el conjunto habitacional de 2,130 viviendas de interés social con fecha 21 de noviembre de 1995, solicitado por el Instituto Poblano de la Vivienda.

Licencia de uso de suelo.- Oficio no: PR 04/98 de fecha 22 de octubre de 1998 expedido por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología con vigencia de un año para una superficie de 213,054.71 m² y uso habitacional de densidad de 50 viv/ha (H2) para la construcción de 2,130 viviendas de interés social, área de donación del 15% de la superficie neta, área de ocupación de 0.70, coeficiente de utilización 2.00 veces el área total, independientemente del área requerida para estacionamiento con un número de 2,130 cajones (uno por cada vivienda). Se condiciona al solicitante a presentar los siguientes requisitos o documentos: resolución de impacto ambiental, prefactibilidad de servicios de agua potable y drenaje, estudio de ingeniería de tránsito e impacto vial, dictamen de incendios, materiales permeables en estacionamiento, inodoros de 6 l y aprobación de la asociación de vecinos. La licencia perdió su vigencia.

Resolución de manifestación de impacto ambiental.- Con numero de oficio 5,194 expediente 2,184 girado por SEDUEEP con fecha 18 de agosto de 1995 y con vigencia de un año (prorrogable) conformado para 2,130 viviendas de interés social con las siguientes condicionantes: deberá contar con factibilidad de

agua potable, drenaje y energía eléctrica, implantar un reglamento interno de protección civil, un programa de educación ambiental, convenio para la recolección de los residuos sólidos domésticos. La vigencia de esta resolución está caducada.

Factibilidad de agua potable y drenaje.- Expedida por SOAPAP con oficio no. APA33/3361/862 con fecha 9 de noviembre de 1998, vigencia de un mes que si no se formaliza con el pago correspondiente, queda sin efecto. La solicitud es para 202 viviendas correspondientes a la ampliación del conjunto y con un monto de \$585,997.76. La solicitud de factibilidad tiene vigencia vencida y no indica a qué zona del conjunto corresponde.

Factibilidad de servicios de energía eléctrica:- Expedida por la Comisión Federal de Electricidad con número 1-221/93 expediente DVO 10/12 con fecha 21 de octubre de 1993, indicando que las obras y las conexiones serán a cargo del solicitante.

9. EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA PROMOCIÓN.

De la ciudad

La ciudad ha tenido un crecimiento constante en los últimos años, la industria, comercio y los servicios lo han generado en mayor proporción. El programa de Infonavit ha impulsado en buena medida el desarrollo de la vivienda en la ciudad y zonas aledañas.

De la zona

Los usos de suelo marcan a la zona como habitacional unifamiliar medio con un rango de densidad de 50 viv/ha, por lo que la promoción no tiene problemas respecto a estos parámetros. El entorno inmediato es mixto de vivienda popular baja, zona agrícola y rural que no cuenta con centros comerciales o bancarios, no hay pavimento en vialidades, alumbrado público, ni alcantarillado; contrasta con el

interior del fraccionamiento "San Aparicio III" que posee mejores características y ha formado una microzona con cualidades urbanas de mejor nivel.

De la ubicación.

La promoción se ubica en un fraccionamiento donde existen otras etapas de viviendas terminadas y habitadas, muy cercana el estadio Cuauhtémoc y su distribuidor vial hacia la ciudad a 20 minutos del centro y colindante prácticamente con la autopista México-Puebla-Córdoba- Puerto de Veracruz.

De los accesos

El antiguo camino a San Aparicio, colindante con el terreno está en terracería y en algunas zonas notoriamente deteriorado e intransitable.

La calle Boulevard San Aparicio Sur se encuentra pavimentada hasta la entrada a la poligonal del terreno de esta etapa, actualmente es la única vialidad de acceso.

Del equipamiento urbano

El fraccionamiento "San Aparicio" cuenta con los servicios de agua, drenaje, electrificación y transporte. Los servicios escolares y religiosos se ubican en las colonias colindantes. Para los servicios escolares, bancarios y comerciales hay que trasladarse al centro de la ciudad.

De los servicios y licencias

El servicio de agua potable y alcantarillado en la ciudad es de forma regular y actualmente en la zona habitada ya están en funcionamiento, el promotor cuenta con factibilidad de estos servicios, así como uso de suelo aunque actualmente sus vigencias están vencidas.

De la reglamentación

El promotor tiene faltantes en el proyecto estructural y de instalaciones y en la tramitología que se deben completar o elaborar en el proceso. De manera general el proyecto cumple con la reglamentación del Estado de Puebla.

Del proyecto

Se observa que el plano de sembrado presenta lotes, manzanas y vialidades en dos ejes ortogonales, sin problemas en la circulación, con tendencia simétrica, así como un área de donación de 24,433.50 m² y área comercial para todo el fraccionamiento. La topografía es de tendencia plana en esta zona o etapa. Por dichas características que se ajustan a los lineamientos de diseño solicitados en la reglamentación, se considera el proyecto de conjunto como adecuado.

Los proyectos arquitectónicos de los prototipos de la vivienda ofrecen 2 y 3 recámaras y zona de estar, probabilidad de crecimiento en el prototipo de 55.71 m², su área de construcción está dentro de los rangos de habitabilidad estipuladas por el reglamento de construcciones del Estado de Puebla. Los acabados aunque escasos están dentro del mercado. Por lo que el proyecto arquitectónico es considerado como adecuado.

De la estadística de la población

El municipio y Ciudad de Puebla cuenta con una población de 1,500,000 habitantes (año 2005) con una tasa de crecimiento de 2.92 % mayor que la media del resto del país, 811,421 habitantes del municipio son asalariados, el 59% de la población, de los cuales el 29 % perciben entre 3 y 6 salarios mínimos y el 7% perciben más de 6; mayor al porcentaje de ingresos que en el resto del Estado de Puebla.

El número de viviendas se incrementó en 3.85% con 11,000 unidades las cuales cubrieron el total de matrimonios realizados en el periodo de 1996 a 1997. La vivienda en renta en 1998 era de 115,124 unidades, de acuerdo a estos factores que inciden en la demanda, se considera que ésta es factible en otras 11,000 unidades.

Perspectivas del mercado

Actualmente la empresa GEO PUEBLA está en proceso de comercialización de 350 unidades y ya ha completado una etapa de 546 unidades. La empresa CONSTRUMERK comenzará en breve dos etapas, la primera de 140 unidades y la segunda de 100 unidades en línea 3. La empresa ARA, no tiene oferta de vivienda en Infonavit aunque está en espera de aprobación por parte de Instituto de un proyecto denominado S-10 de 300 prototipos "A", lo que arroja una oferta de vivienda del Infonavit en tránsito de 1,136 unidades.

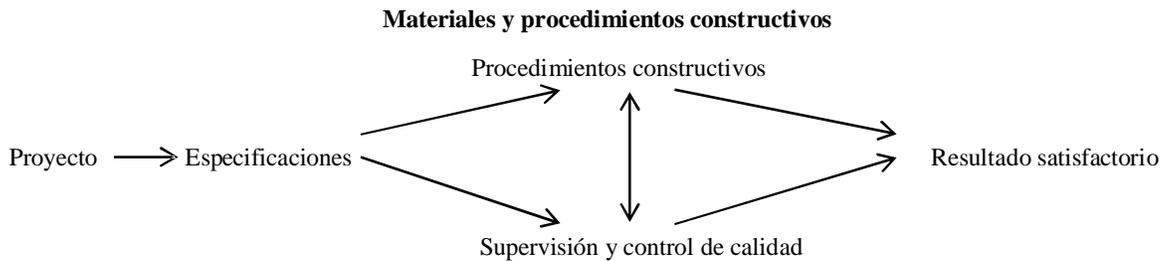
Los créditos de la distribución regional de INFONAVIT para la Ciudad de Puebla son de 1,810 unidades, la promoción "San Aparicio III" está incluida en el sistema de otorgamiento del crédito con un número de 664 trabajadores seleccionados (para el 98% de las unidades de esta etapa) en un proceso del 17 de marzo de 1999.

Dadas estas características, la absorción de la promoción en el sistema Infonavit no presenta dificultad; en el caso de que por algún motivo las viviendas se comercializaran por el sistema de FOVI (ahora SHF), la absorción no sería favorable, dado que en la ciudad la oferta en tránsito cuenta con mejores características de ubicación, servicios y entorno.

CONSIDERACIONES GENERALES

El Control de Calidad es un sistema integrado de actividades, procedimientos, equipos y materiales que afectan el establecimiento y posteriormente, el logro de un nivel de calidad para que una obra cumpla con su propósito. Es un muestreo, ensayo, inspección y selección de materiales para determinar si un procedimiento de construcción dado, garantiza el cumplimiento de los requerimientos de calidad fijados por el proyecto.

Entre el proyecto y la obra, es decir, en el proceso mismo, existe toda una gama de actividades que vigilar; una serie de materiales que verificar y distintos criterios que aplicar para llegar a un buen resultado, ejerciendo una vigilancia adecuada en todos los procesos, definiendo así los puntos clave.



El control de calidad de la obra debe ejercerse sobre los puntos vitales de la misma, con un criterio técnico razonable, teniendo como referencia las recomendaciones del proyecto y el planteamiento de las especificaciones, vigilando en esta forma su calidad y el apego al mismo.

Es de suma importancia contar con un laboratorio y un laboratorista permanente en la obra quien será un auxiliar de apoyo del supervisor que se encargará de verificar, analizar y calificar mediante pruebas de muestreos y ensayos las propiedades y características técnicas que deben cumplir los materiales naturales o elaborados que se empleen en la obra de acuerdo a las especificaciones dadas en proyecto.

Se indican a continuación las actividades que la supervisión lleva a cabo en una dependencia gubernamental para verificar la calidad de la obra, así como de sus instalaciones y equipo. Ello no libera a la contratista o proveedor, de la responsabilidad de instrumentar internamente su programa de control de calidad, indispensable para poder asegurar el cumplimiento de los requisitos pactados, a medida que avanza la construcción de la obra o los procesos de fabricación:

2. NORMAS DE SUPERVISIÓN DE OBRAS DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

CLÁUSULA A.- Verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos en los planos de especificaciones particulares del proyecto, normas,

etc, aplicables a los materiales básicos, equipos, sistemas, procesos constructivos o de fabricación, especificados en los contratos de ejecución de obra y de adquisiciones de la dependencia.

CLÁUSULA B.- Exigir a la contratista o proveedor designado por la dependencia que entregue con la debida anticipación el programa de suministros para su aprobación, en el que se incluyan los siguientes conceptos:

La procedencia de los suministros su requisición y las fechas de inicio de fabricación, terminación, periodo de pruebas del fabricante y recepción en planta y obra. Asimismo el periodo de inspección y/o aprobación final a cargo del personal técnico autorizado por la dependencia, embalaje, transporte y recepción en los almacenes o en la obra.

CLÁUSULA C.- En el caso de materiales a los que no sea aplicable el proceso de verificación indicado en la cláusula anterior, recabar de la contratista o el proveedor, muestras físicas representativas, con objeto de someterlas a pruebas que la dependencia juzgue pertinente.

CLÁUSULA D.- Implementar el programa de verificación de calidad y presentarlo a la dependencia para recabar su visto bueno. El programa de verificación indicará los laboratorios que se utilizarán para hacer las pruebas, la frecuencia de muestreos y ensaye de los materiales o productos, y las pruebas de funcionamiento de equipos y sistemas. Asimismo, los nombres de los proveedores,

su ubicación y las fechas en que se harán las visitas de inspección a los sitios correspondientes.

CLÁUSULA E.- Llevar a cabo oportunamente las pruebas de verificación de calidad con apoyo en el laboratorio del proveedor o en el que haya elegido la Dependencia, ya sea en la obra o en las plantas de fabricación. Calificar los resultados obtenidos comparándolos con los requisitos de calidad y las tolerancias consignadas en las especificaciones y normas. Entregar los reportes respectivos a las partes involucradas cumpliendo con los plazos máximos pactados con la Dependencia para cada tipo de prueba.

CLÁUSULA F.- A juicio de la Dependencia se aceptará un lote determinado de materiales, productos, equipos y sistemas para los que el proveedor haya presentado una certificación de calidad respaldada por un laboratorio autorizado y avalada por una garantía aceptable para la Dependencia.

CLÁUSULA G.- Cuando los resultados de las pruebas no sean satisfactorias informar a la Dependencia y a la Contratista o proveedor que los trabajos, materiales y equipos respectivos se rechazan, explicando los motivos de su decisión con el debido respaldo técnico, e indicando si es necesario proceder a su demolición, retiro, reemplazo o corrección.

CLÁUSULA H.- Rechazar los elementos que no cumplan con las especificaciones, debido a manejo o almacenaje inadecuado, ordenar su limpieza o

reparación y aprobarlos para ser utilizados en la obra, si los resultados son satisfactorios.

CLÁUSULA I.- Conjuntamente con la contratista, hacer levantamientos de los detalles de obra, así como los de fabricación, dando el debido seguimiento para que sean corregidos.

CLÁUSULA J.- En lo referente a la instalación de equipos y dispositivos que forman parte de la obra, comprobar que la contratista se apegue estrictamente a las indicaciones de los instructivos de instalación y montaje.

CLÁUSULA K.- Comprobar que la contratista realice las pruebas y puesta en servicio de equipos y dispositivos, siguiendo las instrucciones de los manuales de operación.

CLÁUSULA L.- Exigir a la contratista la presentación de planos auxiliares de trabajo que queden bajo su responsabilidad como son los referentes a cimbras, fabricación de estructura metálica, guías mecánicas, etc. para llevar a cabo la revisión de los trabajos respectivos.

CLÁUSULA M.- Observar y clasificar el subsuelo de acuerdo a sus características de ataque, a medida que progrese la excavación, conservando un registro fotográfico de la misma y de los equipos utilizados por la contratista para efectuarla.

CLÁUSULA N.- Aprobar los bancos de materiales para terracerías y pavimentos, previo al envío de dichos materiales a la obra.

CLÁUSULA O.- Inspeccionar los bancos de tiro propuestos por la Dependencia y los requisitos establecidos para su manejo.

CLÁUSULA P._ Exigir a la contratista la limpieza y las protecciones y medidas para mejorar las condiciones ambientales, minimizando en lo posible las molestias que puedan ocasionarse.



Interrupción indebida del colado de la losa de cimentación. La junta fría que se forma, causará problemas posteriores.



Humedad en interiores de muros por deficiencias en la impermeabilización. El problema desencadena en presencia de salitre y desprendimiento de los aplanados



Losa de vigueta y bovedilla de poliuretano . El desprendimiento de estas piezas durante el colado crea problemas al aplicar los acabados en el plafón. Las viguetas se apoyan directamente sobre el block, lo que es incorrecto



Ductos para drenaje y agua potable. Los dos se colocaron al mismo nivel, debiendo estar el sanitario debajo del hidráulico, según especificaciones de dominio público

III.I ESPECIFICACIONES

Las especificaciones de construcción constituyen un aspecto fundamental, ya que fijan de alguna forma las metas por lograr, los programas que conducen a la consecución de las mismas y a determinar si se alcanza o no lo proyectado. “Las especificaciones deben manejarse como un marco legal de la actividad técnica válida hasta en tanto no se le señalen limitaciones, variaciones o ajustes de detalles”.

Las especificaciones deben interpretarse con cierto criterio, ya que en ocasiones los profesionistas encargados de ejecutar los proyectos, las elaboran en gabinete suponiendo situaciones hipotéticas que no concuerdan con las condiciones y factores de campo, por lo tanto debe haber márgenes de tolerancia.

Las especificaciones deben ser particulares de la obra, apegarse al control de calidad y para cumplir con ello, deberán:

- Ser lo más congruentes posible con la obra
- Estar apoyadas en los estudios previos
- Ser redactadas por el responsable del proyecto que conozca y comprenda los detalles del mismo, así como las propiedades de los materiales, los procedimientos prácticos de construcción, los problemas contractuales y los sistemas de control de calidad.
- Ser objetivas, claras y concisas y no dejar ningún aspecto al criterio de la supervisión.

- Exigir la calidad requerida con el mínimo posible de limitaciones y restricciones, permitiendo al contratista utilizar su ingenio y recursos para ejecutar la obra con el menor costo, la mejor calidad y durabilidad que se pueda.
- Estar orientadas a inducir al constructor a que lleve su propio control de calidad, proporcionándole las ventajas económicas que de ello se derivan.
- Fijar los procedimientos que se seguirán en caso de modificaciones al proyecto, con un espíritu de equidad que garantice la satisfacción de las partes y que se plasman por escrito en la bitácora de obra.

Las especificaciones no deben tener ambigüedades, ya que propician discusiones que sólo ocasionan desavenencias que a la postre redundan en contra de la calidad de la obra.

Las especificaciones particulares son la esencia de una norma general y ellas determinan el tipo de requerimientos que se deben cumplir para alcanzar los objetivos que se persiguen. Estos pueden incluir requerimientos que cubran uno ó varios aspectos relacionados con la calidad del producto (materiales, equipo, etc), así como métodos para verificar esos aspectos.

Ø Requerimiento de diseño

Se refiere a las características y formas exactas que deben tener los distintos elementos, estructuras y partes de una obra.

Ø Requerimientos de acabados

Estas especificaciones son frecuentes en las normas de calidad ya que determinan la imagen física final de todos los elementos de obra.

Las características requeridas para un propósito particular están definidas y un método de prueba es proporcionado para cada parámetro significativo.

Ø Requerimientos de seguridad

Tienen por objetivo establecer las condiciones de seguridad que deben cumplir las obras y servicios tales como casa habitación, centros de reunión, escuelas, etc.

Además las especificaciones deben contar con dos disposiciones:

1. Disposiciones generales.
2. Disposiciones técnicas.

1. Disposiciones generales

Se entiende por especificaciones generales al conjunto de disposiciones, requisitos, condiciones e instrucciones que se estipularán para la ejecución de las obras y en las que se obliga tanto al contratista como al contratante a asumir obligaciones con carácter legal.

2. Disposiciones técnicas

Son las estipulaciones relativas a los diversos conceptos de trabajo o sea la definición de la obra que se requiere en cada uno de ellos, las normas técnicas a que deberán sujetarse cada uno en su ejecución, la forma en que se medirá el trabajo ejecutado y la base sobre la cual se pagará al contratista.

Las especificaciones, por lo tanto, tendrán como objeto complementar las estipulaciones contenidas en los contratos a fin de establecer aspectos previsibles dentro de los lineamientos que deberán normar a las partes contratantes y definir las obras cuya ejecución se busca lograr a través de cada uno de los conceptos de trabajo, estableciendo normas técnicas generales que permitan clasificar la idoneidad de trabajos obtenidos.

III.II PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Procedimientos constructivos son los trabajos que se emplean para la creación de un producto con base en la transformación y manipulación de los materiales, teniendo como objetivos la calidad, la seguridad y la economía, es decir, son aquellos que comprenden una serie de acciones ordenadas durante la construcción que culminan con la recepción de obra.

Con base al conocimiento del proyecto y sus especificaciones, será posible determinar "la congruencia de lo planteado y la calidad resultante esperada". Es

decir, que los procedimientos constructivos, así como los materiales propuestos para ellos, deberán ser congruentes, de tal manera que para lograr un producto terminado de calidad aceptable, no sea necesario incrementar los presupuestos fuera de los límites permisibles.

1.- INDICACIONES PREVIAS

Conociendo el proyecto, sus especificaciones y determinadas sus características y necesidades, se concretarán las indicaciones que sean convenientes girar a los contratistas para llevar a cabo correctamente los procedimientos constructivos indicados, evitando al máximo la existencia de los resultados deficientes por la aplicación de técnicas constructivas discordantes con los planteamientos necesarios para la optimización de resultados.

Se harán también, en el momento de inicio de obra, las indicaciones necesarias a los contratistas, en cuanto a variación de especificaciones de materiales o de cualquier proceso constructivo para la vivienda.

Para lograr un control de calidad dentro de los procedimientos constructivos, será necesario llevar a cabo una serie de acciones así como de sistemas de apoyo.

- A) Acciones de verificación
- B) Acciones preventivas
- C) Acciones correctivas
- D) Sistemas de apoyo

A) ACCIONES DE VERIFICACIÓN

Las acciones de verificación serán todas aquellas que debe llevar a cabo el supervisor para constatar que se estén respetando los procedimientos indicados de manera específica para cada aspecto de ejecución de la obra ya sean sistemáticos o para la corrección de procedimientos mal ejecutados o elementos resultantes fuera de las tolerancias.

Estas acciones se dividen en grupos dependiendo de su frecuencia.

Ø Sistemáticas

Ø Selectivas

- Sistemáticas

Las acciones de verificación que el supervisor debe llevar a cabo de manera sistemática, son aquellas que por su naturaleza, pueden originar defectos posteriores en perjuicio de la propia estructura de la vivienda, de los acabados o del funcionamiento de sus instalaciones y pueden ser:

- El estado del equipo para producción y colocación de concreto, que ponga en peligro la seguridad de la vivienda o su funcionamiento.

Para este tipo de verificación se utilizarán los elementos de apoyo diseñados para facilitar su ejecución, así como las especificaciones de obra y normas o códigos aplicables a cada caso.

- Selectivas

Se denominan como acciones de verificación selectivas aquellas que el supervisor lleve a cabo seleccionando muestras representativas en los procedimientos constructivos, las cuales no son determinantes para la seguridad de la vivienda o su funcionamiento como las que se indican a continuación:

- Cotas de ejes para desplante de viviendas.
- Espesores de piso
- Cotas de ejes para desplante de muros
- Vanos para puertas y ventanas
- Altura interior total de viviendas
- Apariencia de muros y castillos
- Aplicación de aplanados
- Aplicación de yeso

Y en general todos aquellos elementos y procedimientos constructivos que puedan ser reparados sin perjudicar la seguridad de las estructuras o el funcionamiento de las instalaciones.

B) ACCIONES PREVENTIVAS

Se entenderán como acciones preventivas, todas aquellas que tienen por objeto prever resultados no deseados en cualquier proceso constructivo o su producto final. Estas acciones son mediante pruebas de laboratorio en:

Ø Materiales

Se muestrearán todos los materiales que lleguen a la obra con el objeto de corroborar la especificación del fabricante, como por ejemplo:

- Acero de refuerzo en todos los diámetros
- Materiales básicos para concreto como cemento, arena y grava
- Tabique, tabicón, block, etc.
- Tubería para drenaje
- Tubería para agua potable
- Materiales para rellenos
- Materiales para base y sub-base de pavimentos, etc.

Ø Productos elaborados

Se muestrearán todos los productos que se elaboren o empleen en la obra como:

- Concreto premezclado
- Concreto o mortero hecho en obra
- Precolados hecho en obra o en planta
- Estructura de acero

- Asfalto para pavimentos
- Mezclas de materiales para base y sub-base de pavimentos, etc.

Ø Procedimientos constructivos

Se verificarán todos los elementos o materiales constructivos que se empleen para asegurar la calidad del producto y detectar toda acción indebida que podría situar en peligro la estabilidad de las viviendas, vialidades, tales como:

- Compactación en rellenos para:
 - Cimentaciones
 - Pisos
 - Cepas para drenaje y agua
 - Banquetas y guarniciones
 - Pavimentos
- Colado de elementos de concreto
- Desplante y construcción de muros
- Fabricación de estructuras metálicas
- Existencia de equipo e instalaciones para ejecución de colados de concreto, como: vibradores, reglas, medios para transportar o elevar el material, etc.
- Estado de la cimbra: puntales, tableros, sellos, impregnaciones, alineación, plomo, separadores, etc.

- Estados de los armados de acero de refuerzo: número y diámetro de varillas, separación, traslapes, amarres, soldaduras, limpieza, silletas o calzas, alineación, dobleces, etc.
- Dosificación de aditivos en el concreto: acelerantes, retardadores, fluidizantes, endurecedores, cumpliendo con las especificaciones del fabricante.
- Cumplimiento de plazos para curado y descimbrado en los elementos colados.
- Resultados de compactaciones en rellenos o terreno natural para colado de pisos.
- Existencias de instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias o de gas que deban quedar ahogadas o visibles en losas, pisos y muros.
- Pruebas en todas las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, gas, etc.
- Niveles para colado de pisos y desplante de muros.
- Trazos de elementos estructurales verticales.
- Preparaciones para anclaje de elementos estructurales que se colarán posteriormente, así como para los previstos en proyectos con crecimiento.

C) ACCIONES CORRECTIVAS

Cuando 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 o el funcionamiento de sus instalaciones o bien que constituyan elementos determinantes para la calidad final de la vivienda, se tomarán las acciones correctivas que procedan en cada caso particular como demolición de elementos de concreto por:

- Fallas en los rellenos que hayan provocado asentamientos.
- Desplomes, desniveles o desalineamientos fuera de tolerancia.
- Espesores o secciones que no cumplan con lo especificado en proyecto.
- Resistencia inferior a la de proyecto, incluyendo sus tolerancias, a la edad mínima indicada para pruebas de los especímenes.

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

Haciendo la aclaración que la demolición será el último recurso que pueda ser tomado por el supervisor cuyo parámetro será la seguridad.

D) SISTEMAS DE APOYO

- Sistemas de control para resultados de pruebas de laboratorio.

Las pruebas de laboratorio en los procedimientos constructivos son un apoyo al control de la calidad, ya que arrojarán resultados positivos y /o negativos de las pruebas ejecutadas sobre materiales empleados en la construcción, los cuales deberían cumplir con las disposiciones generales de obra o bien con los códigos y los reglamentos establecidos.

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

- Control de pruebas de compactación
- Control de pruebas de concreto

Y en general los resultados obtenidos en las pruebas de los materiales como en concreto, acero de refuerzo, tabique, block, tuberías, conductores eléctricos, pavimentos y otros.

- Control estadístico de muestreos.

La calidad resultante de cada procedimiento constructivo no se basa únicamente en una muestra sino que es necesario analizar estadísticamente varias de las muestras de un mismo procedimiento constructivo o elemento resultante para calificar realmente la calidad de cada uno de ellos, como por ejemplo control estadístico de:

- Concreto
- Cimbras
- Armados
- Pavimentos asfálticos

Y en general el control estadístico de todos los procesos constructivos y elementos resultantes que afecten directamente la calidad de la obra y por que su característica repetitiva dentro del proceso general, permite obtener universos de muestras no menores a 30 especímenes del mismo proceso o elemento resultante.

- Evaluación de calidad

Con base en los resultados que se obtengan de los análisis estadísticos de los procedimientos constructivos se podrá evaluar la calidad final resultante de la obra.

La evaluación de la calidad de la obra mediante el estudio de los análisis estadísticos requiere de una calificación de éstos, basada en la determinación de rangos de calidad (buena, regular y mala).

a) Una calidad "buena" de obra, puede estar representada por los parámetros:

70% de muestras " buenas "

30% de muestras " regulares "

0% de muestras " malas "

b) Una calidad " regular " de obra, puede estar representada por los parámetros:

40% de muestras " buenas "

50% de muestras " regulares "

10% de muestras " malas "

c) Una calidad "mala" como resultante en una obra puede ser de acuerdo a los parámetros de la siguiente manera:

10% de muestras " buenas "

60% de muestras " regulares "

30% de muestras " malas "

Cuando se rebasa el 30% de muestras "malas" dentro del análisis estadístico, la calidad de la obra es "inaceptable". En este caso los procedimientos correctivos

deben ejercerse más profundamente hasta obtener la calidad que se considere aceptable.

Un aspecto primordial para la obtención de una calidad final de obra aceptable, es la continua evaluación de contratistas, ya que de ello depende directamente la menor determinación de procedimientos correctivos en las obras, con sus desventajas correspondientes en tiempo y calidad en los trabajos.

C A P Í T U L O I V

CONTROL DE TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Considerando el tamaño y complejidad de las obras, es de gran importancia establecer sistemas que permitan su construcción con calidad y en el tiempo óptimo.

Se puede afirmar que en cualquier situación en la que se requiera llevar a cabo una serie de tareas o actividades relacionadas entre sí para alcanzar un objetivo determinado, es necesario un elemento de ordenamiento que dé secuencia lógica y una visión general que ayude a mejorar la toma de decisiones. A este elemento de ordenamiento se le conoce como “ programa de obra”.

Programar para la construcción de obras, es ordenar cronológicamente la secuencia que deberán seguir las actividades de un proyecto.

Las características de un programa constituyen un excelente medio para arreglar, coordinar y planear la utilización de los recursos que permiten alcanzar un objetivo.

La programación de obra es el instrumento más valioso para representar los planes a seguir; de su correcta interpretación, seguimiento y control se desprende la

información necesaria para programar las acciones de verificación, para tomar medidas correctivas en el desarrollo de los trabajos y lograr las metas fijadas.

Para programar una obra se requiere conocer el proyecto, analizando los procedimientos constructivos y los recursos disponibles que se van a utilizar como son:

- Materiales
- Equipo
- Mano de obra
- Financiamiento para la construcción

El objetivo de este capítulo es proporcionar información para la correcta interpretación, análisis y aprobación de los programas de obra a fin de mantener el control adecuado de los mismos.

IV.1 DIAGRAMAS DE GANTT

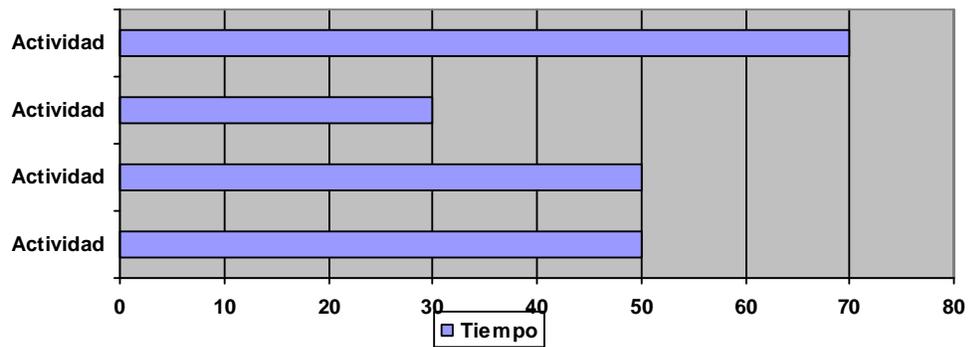
Dentro de la gran variedad de gráficas que se utilizan para representar la realidad, existe un grupo de ellas a las que se les ha dado una gran importancia como auxiliar de la planeación, a este grupo se les conoce como "Gráficas de Gantt" ó "Diagramas de Barras" ó bien "Diagramas de Gantt".

Son llamadas así, porque fueron desarrolladas por el Ing. H. L. Gantt, durante la Primera Guerra Mundial, para organizar los transportes bélicos de los Estados Unidos de Norteamérica.

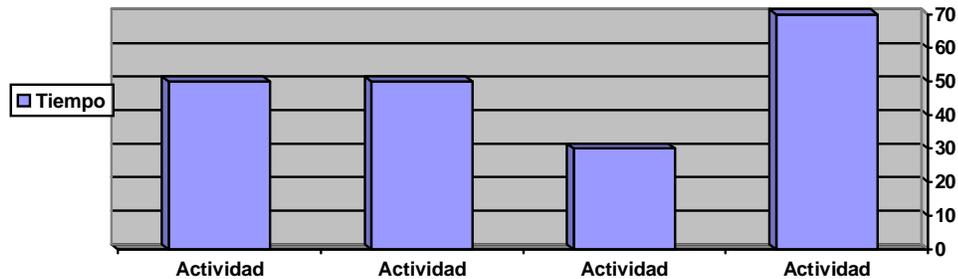
Los Diagramas de Gantt son usados para representar las actividades de un proyecto con sus respectivas duraciones. Uno de los ejes es usado para simbolizar las tareas que deben realizarse y el otro para determinar el tiempo de duración de cada una de ellas.

Así cada división de espacio (barra) indica el tiempo y la tarea que se debe realizar en este periodo. Este tipo de gráficas se puede hacer en forma vertical y horizontal, según se muestran en las siguientes figuras:

FORMA HORIZONTAL



FORMA VERTICAL



El tipo de diagrama más utilizado es el horizontal por la sencillez en su elaboración y manejo. Para graficar adecuadamente un proyecto, se debe tener una visión clara y concisa del mismo, por lo tanto para elaborar una gráfica de Gantt es necesario conocer lo siguiente:

1. Determinar las etapas o actividades de que consta el proyecto.
2. Determinar para cada una de las actividades o etapas el tiempo que se estima necesario para su ejecución con base en el rendimiento y los recursos disponibles

Con esta información existe la disponibilidad de desarrollar el Diagrama de Gantt. Para construirlo se requiere establecer en qué unidades de tiempo se va a trabajar (horas, días, semanas, meses).

Una de las aportaciones más valiosas de las Gráficas de Gantt es la posibilidad de comparar dentro del mismo diagrama la planeación hecha y la realidad que se va dando, es decir, la factibilidad de verificar si lo planeado se cumple y en caso negativo, tomar las medidas pertinentes.

La comparación entre lo planeado y lo real se hace indicando, además de la duración para cada una de las actividades, las fechas de su realización referidas a calendario, estableciendo una fecha determinada para su inicio y otra para su fin.

Si dos actividades pueden comenzarse en la misma fecha o su periodo de duración coincide en alguna fecha se dice que son actividades en paralelo y si una actividad empieza después de que la otra ha terminado se dice que son actividades en serie.

Así, las actividades se pueden señalar tanto en serie como en paralelo de acuerdo a la programación contra calendario.

IV.II RUTA CRÍTICA

La técnica de la Ruta Crítica se ha establecido en muchas industrias y es particularmente útil como apoyo del ingeniero civil en la programación de la

construcción de obras, por lo tanto, es de suma importancia para contratistas, técnicos en presupuestos, ingenieros constructores y directores de obras.

También es indispensable para otras personas cuyo trabajo esté relacionado con la construcción:

- Financieros
- Contadores
- Administradores
- Superintendentes
- Supervisores

Algunos documentos contractuales especifican ya, que los contratistas deben someterse desde el comienzo de los trabajos a Diagramas de Ruta Crítica, y varios contratistas, desde hace tiempo han venido usando CPM (Critical Path Method), como parte de sus procedimientos en presupuestos. El incremento constante del uso del CPM demuestra la importancia del control del cumplimiento del tiempo.

Indudablemente pueden presentarse otras aplicaciones, pues el método de la Ruta Crítica puede usarse en cualquier actividad donde aparezca en forma esencial, la planeación, la programación, comparación de alternativas, registro de costos, finanzas o administración.

Existen básicamente dos formas de representación de una red:

- Actividades en las flechas

- Actividades en los nodos

En este capítulo se concreta a la descripción y sistematización del método CPM por su aplicabilidad a la construcción enfocando únicamente a las actividades en las flechas.

Una obra se divide en una serie de actividades, cada una de éstas puede planearse combinando recursos y condiciones (habilidad de la mano de obra, tamaño de la cuadrilla, horas de jornada, rendimientos de equipo etc). Se debe escoger la combinación de recursos y condiciones que proporcione el trabajo más económico para cada actividad.

El método de la Ruta Crítica es el más usado en la programación de obra y se basa en la representación de las actividades por medio de una red.

Una red se compone de una serie de actividades interrelacionadas entre sí y que representan el procedimiento constructivo a seguir.

La cola de la flecha representa el inicio de una actividad y la punta representa la terminación de la misma.



Las actividades (flechas) dentro de la ruta crítica, no se dibujan a escala ni representan a un vector, a una cierta actividad se le puede asignar un tiempo que puede ser igual a cero.

Los puntos de inicio y terminación de una actividad son llamados eventos, éstos no tienen valor en tiempo.

Para elaborar una red por este método la obra representada se subdivide en varias actividades componentes.

Para organizar las actividades en la red se deberán hacer las siguientes preguntas para cada ellas:

- ¿Qué actividades deben preceder a esta actividad?
- ¿Qué actividades pueden ser simultáneas a esta actividad?
- ¿Qué actividades deben seguir a esta actividad?

La red se organiza como se describe en las figuras mostradas a continuación. Usando las combinaciones de flechas, pueden tomarse los siguientes elementos.

1. REPRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA RED

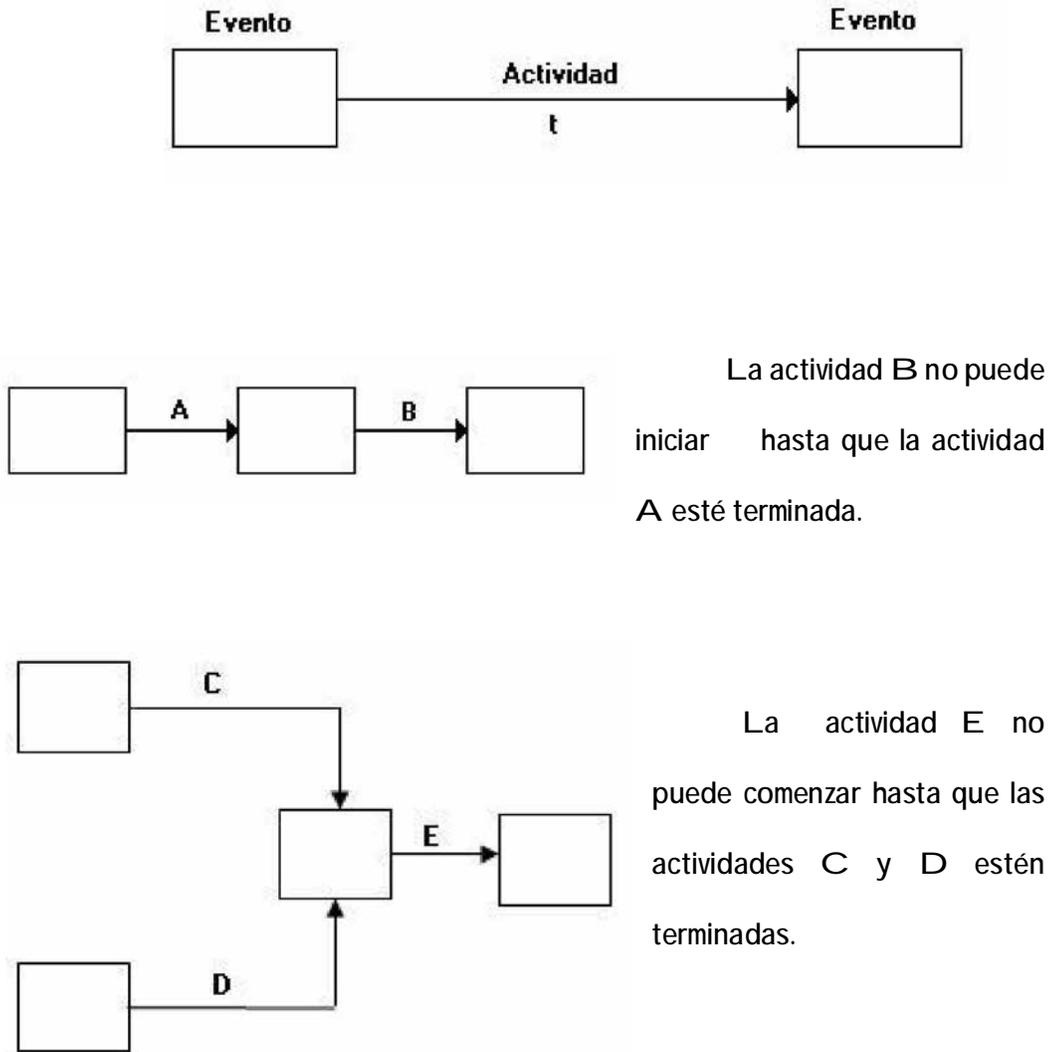
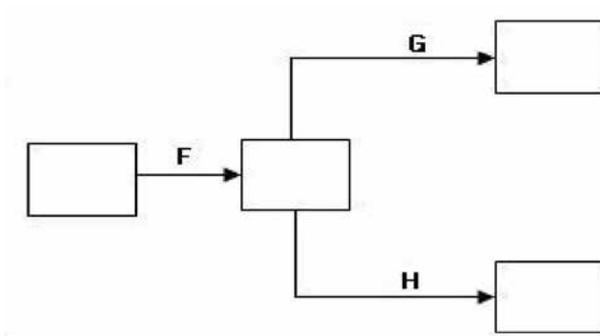


Figura IV.1

2. REPRESENTACIÓN DE LA RED

INTERPRETACIÓN



La actividad F deberá ser terminada antes de que puedan iniciar las actividades G ó

H.

Figura IV.2

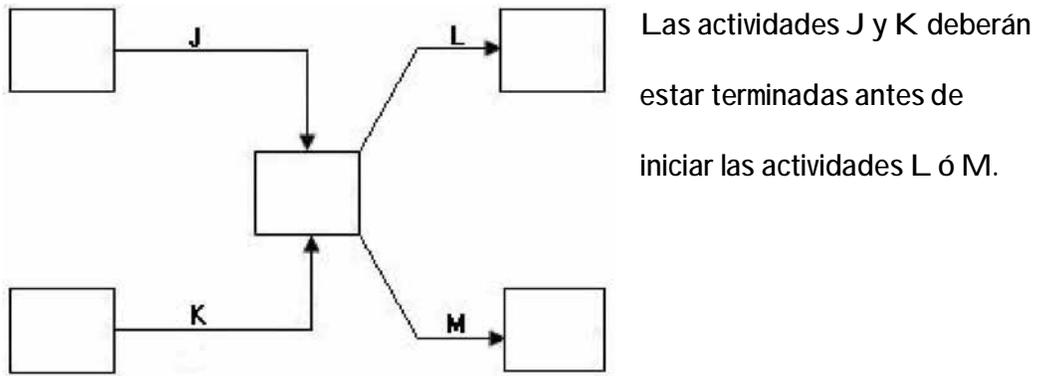
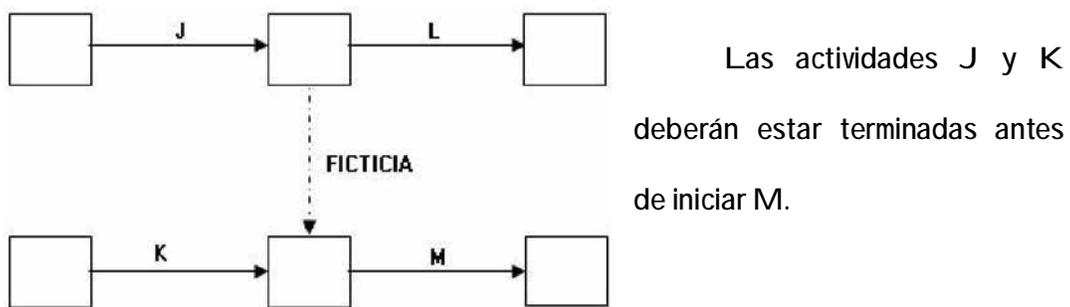


Figura IV.3

Sin embargo, esta relación no puede representar que L y M deberán seguir a J y que L y M deberán seguir a J y que solo M deberá seguir a K.

Para representar lo anterior se deberá utilizar una actividad adicional llamada FICTICIA.

3. REPRESENTACIÓN DE LA RED INTERPRETACIÓN

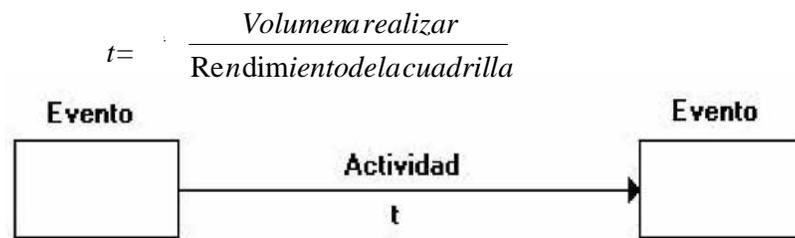


La actividad L depende solo de la terminación de la actividad J.

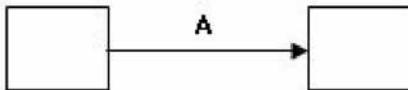
Figura IV.4

La representación de la duración de las actividades se da en función del tiempo y se anota bajo la flecha. La unidad de tiempo deberá ser consistente en toda la red.

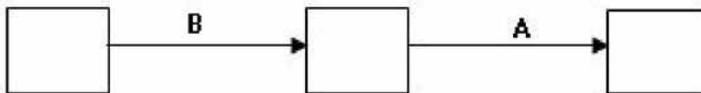
El Cálculo del tiempo por actividad resulta del volumen de obra dividido entre el rendimiento de la cuadrilla para su ejecución.



4. ESQUEMATIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DE LA RED

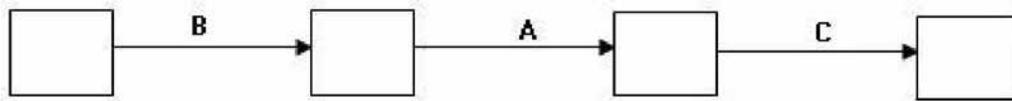


Cada flecha representa una actividad



Figuras IV.5

Existen actividades que pueden preceder a otra (actividad B a la A).



Figuras IV.6

Existen actividades que pueden preceder y seguir a otra (actividades B y C).

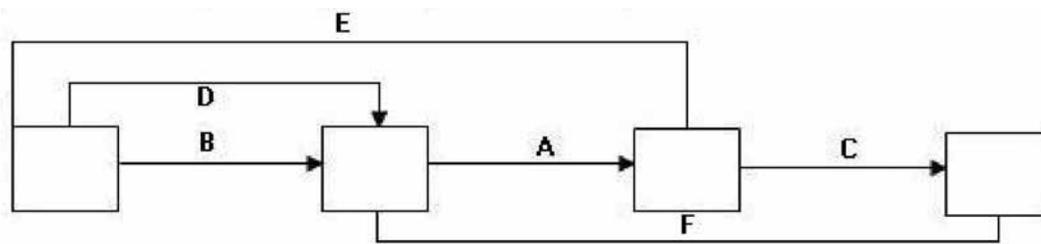


Figura IV.7

Existen actividades que pueden ser simultáneas con otra, (actividad D con actividad B). Existen actividades que pueden ser simultáneas con otras (actividad E con B y A, Actividad F con A y C).

5. CÁLCULO DE LA RED

Con objeto de ejemplificar el cálculo de una red, se ilustra un programa breve en el que ya se han asignado tiempos a cada una de las actividades, como se observa en el siguiente esquema.

ESQUEMA PARA UNA RED

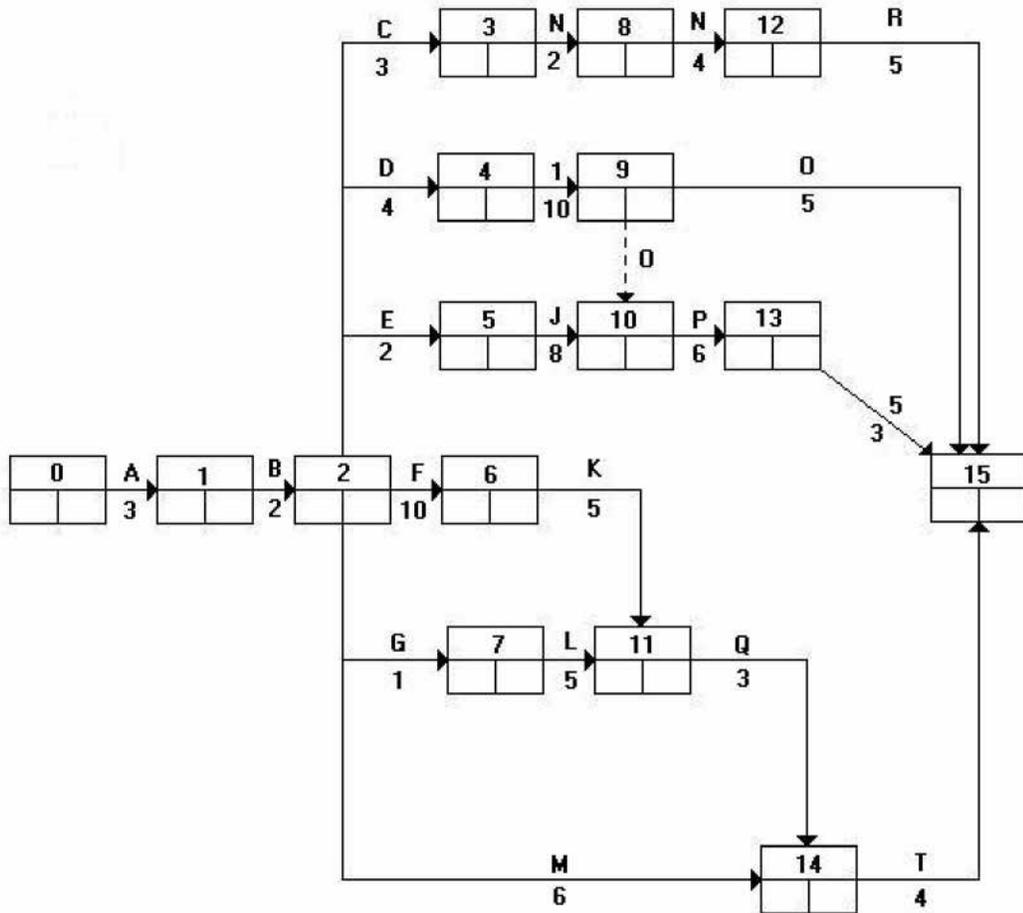


Figura IV.8

5. TIEMPOS PRIMEROS DE INICIO

El cálculo base de la Ruta Crítica es el tiempo primero de inicio. Entre los eventos 0 y 2 de acuerdo a la red, hay 2 actividades, (Figura. IV.9) La red indica que deberán ser ejecutadas en forma serial. De acuerdo a esto y asumiendo en inicio en 0, el tiempo primero de inicio en el que el evento 2 puede ser iniciado es la suma de

los tiempos de las actividades A y B, o sea, $3 + 2 = 5$. El tiempo primero de inicio se muestra en el recuadro inferior izquierdo del evento. De esta forma se pueden calcular los tiempos primeros de inicio para los eventos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 12.

El problema se complica cuando convergen en un mismo evento dos o más actividades, como es el caso de los eventos 10, 11 y 14. Recordando que las actividades P, Q y T no pueden ser iniciadas si no se han terminado sus actividades precedentes J e I para P, K y L para Q, Q y M para T, es lógico pensar que el tiempo primero de inicio para estos eventos será la suma mayor. En el ejemplo se muestran las sumas menores que han sido tachadas, estas generalmente no se indican y sólo se hace para que se entienda el proceso.

En el evento 15 la suma más larga es de 28 días que se convierte en la duración total.

6. TIEMPOS ÚLTIMOS DE TERMINACIÓN

Los tiempos últimos de terminación se muestran en el rectángulo inferior derecho del evento (Figura. IV.10).

El cálculo de los tiempos últimos de terminación comienza estableciendo que el tiempo primero de inicio del último evento es también el tiempo último de terminación del evento. Por definición, el tiempo último de terminación del último evento de una red es igual al tiempo de inicio de ese mismo evento, o sea la duración total.

El tiempo último de terminación se define como el tiempo más tardío en el que una actividad puede iniciar sin afectar la duración total.

De acuerdo a esto, el tiempo último de terminación de un evento se calcula restando la duración mayor entre el evento terminal y el evento en cuestión.

En el ejemplo el evento 15 tiene un tiempo último de terminación de 28. Comenzando el cálculo con este valor y restando las duraciones entre los eventos, obtenemos los tiempos últimos de terminación para los eventos 14, 13, 12, 11, 10, 8, 7, 6, 5 y 3 sin ningún problema.

Al llegar al evento 9 convergen la actividad O y la actividad ficticia con 23 y 19 respectivamente; en estos casos se deberá tomar el tiempo menor o sea 19. En el mismo caso nos encontramos al llegar al evento 2 en donde convergen las actividades C, D, E, F, G y M con 14, 15, 9, 6, 15 y 18 respectivamente, debiendo tomar 5 que es la resta menor.

De la misma forma continuamos hasta llegar al evento (0) que deberá tener como tiempo último de terminación 0 (cero), coincidiendo con su tiempo primero de inicio.

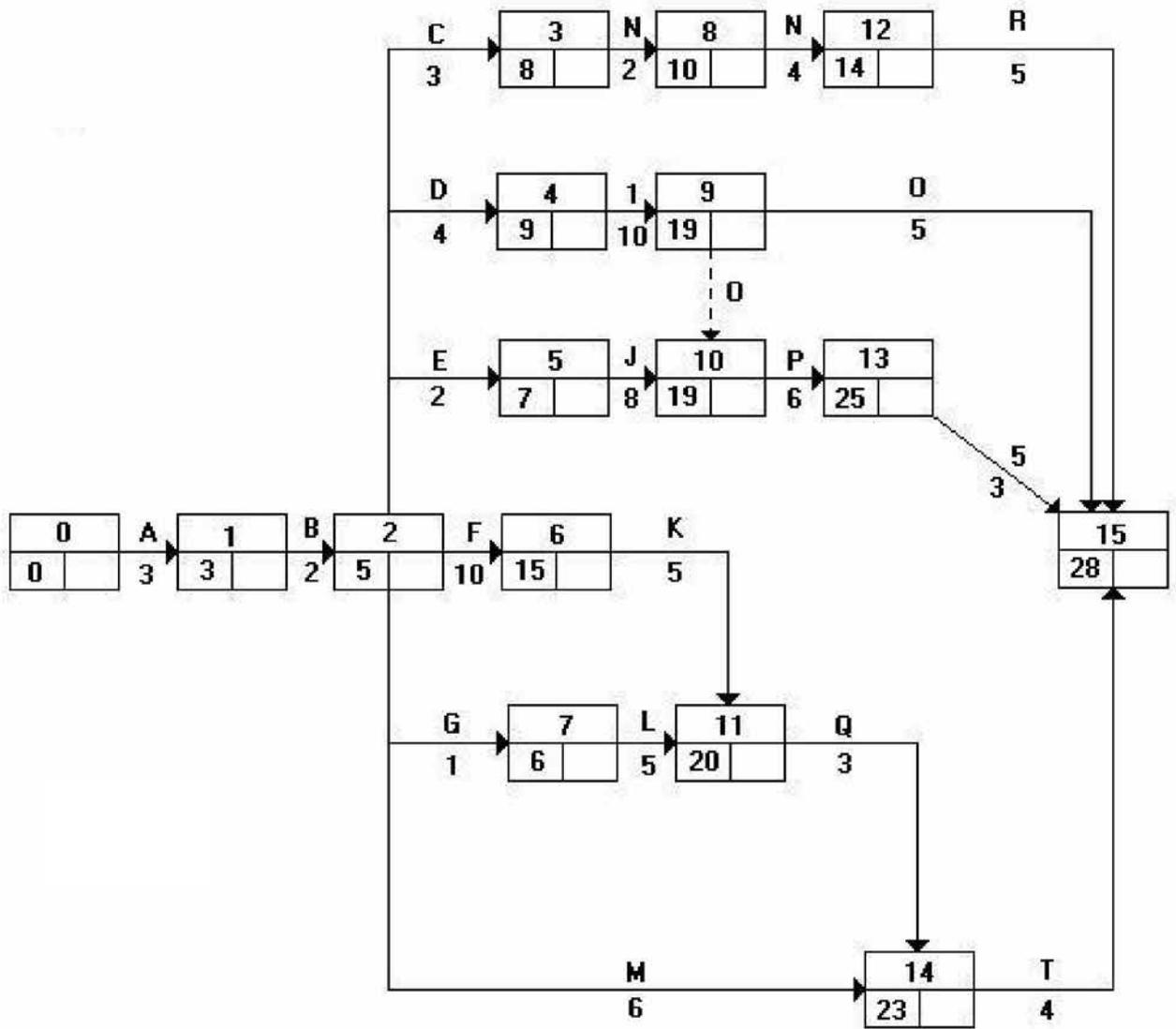


Figura IV.9

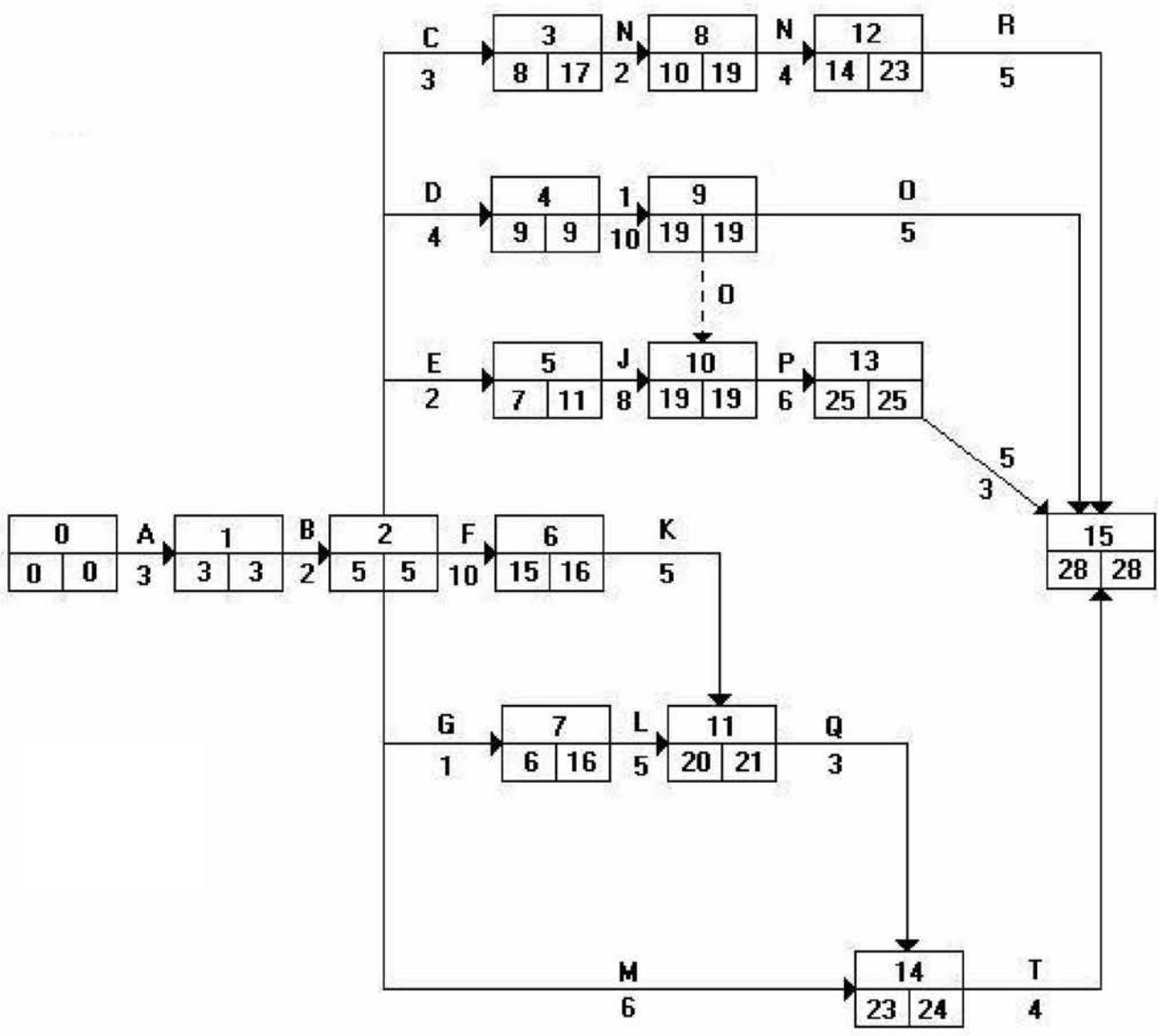


Figura IV.10

7. TIEMPOS DE LAS ACTIVIDADES

Iniciación temprana (IT).- La iniciación temprana de una actividad es igual al tiempo primero de inicio.

Terminación remota (TR).- La terminación remota de una actividad es igual al tiempo último de terminación.

Terminación temprana (TT).- La terminación temprana de una actividad se calcula a partir de la iniciación temprana de la actividad adicionándole su duración (t).

$$TT = IT + t$$

Iniciación remota (IR).- La iniciación remota de una actividad se calcula a partir de la terminación remota restándole la duración.

$$IR = TR - t$$

8. REGLAS DE CRITICALIDAD

- Los tiempos primero de inicio y último de terminación en el evento inicial de una actividad, deben ser iguales.
- Los tiempos primeros de inicio y último de terminación en el evento final de una actividad, deben ser iguales.
- El evento último de terminación del evento final de la actividad, menos el tiempo primero de inicio del evento inicial de la actividad, deberá ser igual a la duración de la actividad.

- Las actividades críticas no tienen holguras.

1. HOLGURAS

Las actividades no críticas tienen alguna flexibilidad. A ésta, se le denomina "holgura".

Holgura total.- La holgura total es el tiempo en que una actividad puede ser retrasada sin afectar la duración total del proyecto.

Holgura Libre.- La holgura libre es el tiempo en que una actividad puede ser retrasada, sin afectar a la actividad o actividades que le siguen. Los valores de las holguras son calculados de la siguiente forma:

Consideremos la siguiente actividad.

$$\text{Holgura Total} = HT = t_{hi} - t_{io} - t$$

$$\text{Holgura Libre} = HL = t_{jo} - t_{io} - t$$

Todas las actividades con $HT = 0$ y $HL = 0$ serán siempre críticas.

CAPÍTULO V

REPORTES TÉCNICOS

Los Reportes Técnicos son evaluaciones de carácter físico apoyadas con levantamientos reales efectuados antes y durante el proceso mismo de la obra.

Dentro de la supervisión de obra es de suma importancia realizar reportes técnicos ya que dentro de estos se considerarán varios aspectos importantes que son primordiales para el logro de los objetivos que requiere el proyecto, siendo el elemento de comunicación entre el contratista, supervisor y/o dueño de la obra.

En este tipo de reportes se mencionarán los aspectos más sobresalientes del proyecto (edificación y/o urbanización), así como las complicaciones que se presenten durante la construcción del mismo y las posibles soluciones que se den a esta clase de problemas que en la mayoría de los casos son imprevistos.

Los problemas que se den en el proceso de la obra, se deben conocer perfectamente, ya que de estos depende el avance en la ejecución de las actividades por desarrollar.

Los contratiempos pueden ser de diferente índole:

- Técnicos
- Físicos

- Climatológicos
- Legales
- Humanos
- Financieros

Para establecer la solución que se debe emplear, se recopila toda la información que existe en torno al problema así como las causas que lo originaron, indicando qué ocurrió, dónde ocurrió y de qué magnitud fue lo ocurrido, además se analizarán todos los medios con que se cuenta para remediar la situación, como son:

- Recursos humanos
- Recursos materiales
- Recursos económicos
- Tiempo disponible

El reporte técnico contiene además un informe sobre si se está cumpliendo con el tiempo predeterminado para cada actividad o se encuentra fuera del tiempo preestablecido para las diferentes etapas de que consta la ejecución del proyecto en sus aspectos constructivos y de calidad.

Es recomendable que el supervisor recopile toda la información y la transcriba en una libreta llamada "diario de obra" de la cual se obtienen los datos más importantes para desarrollar los reportes técnicos.

Es de gran relevancia mencionar que al inicio, durante y al finalizar la obra se lleve entre la supervisión, contratista, dependencia y/o dueño un libro de registros denominado "bitácora de obra".

La bitácora de obra viene a ser la base de la preparación de los reportes y correspondencias. Los reportes técnicos serán por escrito y de ser posible, acompañados de fotografías de la obra que muestren el avance, la buena o mala calidad de los trabajos ejecutados y los detalles mismos de la obra.

V.1 BITÁCORA DE OBRA

La bitácora de obra es un libro oficial y legal que sirve como instrumento de comunicación entre el supervisor, el contratista y dueño o financiero, en los cuales se asentarán los hechos y asuntos sobresalientes que en alguna forma afectan al proyecto, violentes a las normas y especificaciones o a la misma ejecución de la obra.

Es el único documento que forma parte del contrato de obra y que permanece abierto con la facultad de que sus registros se consideran como elementos contractuales, o sea que lo escrito en la bitácora queda integrado al contrato y por tanto es el único documento capaz de modificar en forma complementaria las condiciones pactadas en un instrumento, por lo que se refiere al desarrollo del proceso de construcción.

De acuerdo a lo dicho podemos comprender la importancia que revisten los asientos efectuados en ella y lo delicado de su manejo.

La Bitácora queda bajo custodia única de la residencia o de la supervisión y sólo deben tener acceso a ella, el supervisor y si se considera propio el coordinador por la parte representante del contratante, el residente y el superintendente o gerente de construcción de la empresa contratista; nadie más tiene derecho a intervenir en este documento si no cuenta con la autorización respectiva. La bitácora es única y privativa de cada contrato, es un error que puede tener consecuencias indeseables, utilizar un mismo libro para efectuar asientos de más de un contrato.

La bitácora deberá estar siempre en la obra, en poder de la supervisión o personal del contratista, quienes deberán tener libre acceso a ella tantas veces como lo juzguen conveniente, asimismo el contratante o dueño tendrá derecho a retirar la copia que le corresponde cada vez que una hoja quede llena y con las firmas completas.

La bitácora de obra existe debido a la necesidad de contar con un medio de comunicación oficial que tenga todo el respaldo que significa el contrato mismo en su carácter de pacto legal; en forma práctica en la obra representa la manera de transmitir órdenes de los representantes técnicos, del contratante al contratado, así como por parte de éste, responder, inconformarse o aceptar dichas órdenes; por las razones descritas es un documento que debe utilizarse sólo para los fines mencionados con plena conciencia de la importancia que reviste cada uno de los asientos realizados.

1.- TRASCENDENCIA QUE TIENE LA BITÁCORA DE OBRA

La trascendencia de las notas escritas en la bitácora de obra es legalmente la misma que se contempla para las condiciones y compromisos contenidos en el contrato mismo y obliga a las partes a respetar el contenido como si se tratase del susodicho contrato, en consecuencia no cumplir con los compromisos anotados en la bitácora equivale a incumplir con el contrato mismo, esta condición afecta principalmente lo contratado pero puede afectar también al contratante si omite la

respuesta a un requerimiento por el contratado y que esté dentro de los derechos que le asisten de acuerdo a los clausulados del instrumento rector.

2.-MECÁNICA FUNCIONAL DE LA BITÁCORA DE OBRA

Por su carácter de documento legal, la bitácora es acreedora de un manejo especial que implica respeto de las siguientes condicionantes:

- 1) Debe abrirse con una nota que se escriba en la primera hoja a donde se señale la fecha
- 2) El número de contrato al que queda automáticamente adherida
- 3) Los alcances de dicho contrato
- 4) El monto del contrato
- 5) El registro de firmas autorizadas las cuales sólo podrán ser cambiadas por medio de una nota en la misma bitácora que cancela una firma y habilita otra

A partir de la nota de inicio se enumerarán progresivamente las siguientes notas, en la primera es conveniente escribir **EL REGLAMENTO DEL USO DE LA BITÁCORA DE OBRA**, en él se deben comprender las reglas para su uso, a partir de la segunda nota queda la bitácora a disposición de las partes.

3. REGLAMENTO DE LA BITÁCORA DE OBRA

Debido a que la libreta de bitácora es operada especialmente por dos personas que representan a dos entidades distintas, es necesario reglamentar su uso para evitar malos entendidos y manipulaciones que distorsionen la buena marcha de la obra y lesionen la labor de control de la misma, en perjuicio de quien sea responsable de la supervisión.

Por lo tanto es necesario tomar en cuenta la siguiente metodología de frecuente uso en las obras, respecto a la bitácora:

A.- APERTURA: La apertura se realiza por un primer asiento en el cual se menciona el principio de la relación entre las partes; nombre de las empresas, alcances, nombres que firmarán y que se responsabilizarán del control de la obra.

B.- DISPONIBILIDAD: El libro estará disponible en las oficinas de campo de la supervisión los días hábiles de 8:00 a 18:00 horas, excepto los sábados cuando el horario será de 8:00 a 13:00 horas. Cualquier cambio se dará a conocer por oficio con 24 horas de anticipación.

C.- FIRMADO: Todas las autorizaciones en bitácora deberán ser firmadas por ambas partes tanto las emisoras responsables del asiento como la receptora de enterada o conforme.

En caso de inconformidad se contestará en la siguiente nota, por lo tanto, se concede un plazo de 48 horas para firmar, en caso contrario se acepta

automáticamente el contenido del asiento en cuestión, perdiéndose el derecho a la inconformidad o a la aceptación bajo protesta.

D.- RETIRO DE COPIAS: Las hojas originales de la bitácora deberán estar siempre adheridas al libro, queda prohibido desprenderlas, los interesados podrán retirar sólo las copias una vez que estén completas y firmadas si no se ha cumplido el plazo de 48 horas.

E.- INVOLABILIDAD DE LOS ASIENTOS: Está prohibido escribir en la bitácora sobre cualquiera de las notas ya firmadas, aun cuando éstas hayan sido emitidas por el mismo que intente alterarlas.

Está prohibido tachar o borrar en caso de que se cometa algún error de escritura, lo procedente será poner punto final a esta nota y escribir inmediatamente después con letra de mayor tamaño una leyenda que anule la nota en virtud de haberse cometido algún error en lo que se pretendía asentar, insistimos que sin tachar el texto, ni el número de nota y para facilitar el manejo, en el margen derecho se anota diagonalmente la leyenda "anulada".

Cancelar todos los espacios sin uso cada vez que se termine una hoja.

F.- CLARIDAD DE LAS COPIAS: Es responsabilidad de quien escribe la nota en la bitácora, cerciorarse de que las hojas de carbón estén colocadas correctamente, la letra debe ser de molde y fácilmente legible.

G.- INSTRUMENTOS DE ESCRITURA: Los asientos en la bitácora deberán hacerse en forma obligatoria con bolígrafo de preferencia de tinta negra, no deberá escribirse con plumón, pluma fuente o lápiz.

H.- CIERRE DE LA BITÁCORA DE OBRA: Cuando se ha terminado la obra incluyendo las actividades correspondientes a la entrega de la

misma y cuando ya no quede ningún pendiente, se procede a efectuar el asiento FINAL o CIERRE DE LA BITÁCORA DE OBRA.

Esta última debe expresar que por medio de ella se da por finiquitada la relación técnica de campo, habiéndose cumplido en todo lo que en ella se consignó. Es importante revisar antes de esta última acción todas las notas para cerciorarse de que no queda ningún asunto pendiente de atender y en caso de que exista alguno, deberá dársele respuesta final.

4. MANEJO Y CUIDADO DE LA BITÁCORA DE OBRA

Desde el punto de vista del supervisor la bitácora deberá ser manejada tomando las siguientes precauciones:

Las notas con órdenes u observaciones nunca deben escribirse directamente sobre la bitácora, recomendamos y consideramos prudente convertir en práctica obligatoria la costumbre de utilizar una libreta auxiliar en donde se analiza lo que se piensa anotar, escribiéndolo en borrador y revisando para asegurarnos de que lo escrito corresponde a lo mismo que deseamos asentar.

5. DIARIO DE OBRA

Este instrumento tiene la finalidad de auxiliar a nuestra memoria sobre los acontecimientos cotidianos, como del desarrollo de la obra, en él debemos anotar

todos los incidentes entendiendo como tales a los detalles de arribo de suministros, visitas de funcionarios, inicio de algún concepto de obra, condiciones metereológicas, cambios de personal de la contratista, revisiones efectuadas en cumplimiento de nuestro programa de trabajo, etc.

Estos datos nos servirán en el momento menos pensado y tendrán la virtud de ayudarnos a reconstruir situaciones pasadas además de constituirse como demostración de nuestra labor como supervisores y por último nos permitirá analizar nuestro desempeño para corregir formas o estilos pocos productivos.

En el diario de obra, como su nombre lo precisa, debemos consignar al término de la jornada en forma resumida y breve los acontecimientos más trascendentes del día, es un documento de carácter interno de la supervisión, hay quien acostumbra utilizar el diario de obra como bitácora entre el supervisor y el coordinador regional o personal de las oficinas centrales de la empresa supervisora, a nuestro juicio consideramos válida esta costumbre pues contribuye a simplificar el manejo de demasiados documentos.

C O N C L U S I O N E S

Dado el proceso sociopolítico del país, cuya característica ha sido el asentamiento de personas de manera irregular, en el que sobresalen tres núcleos urbanos: México, D.F., Guadalajara, Jal. y Monterrey, N.L. ha ocasionado la aparición de cinturones de miseria y ciudades perdidas en dichos conglomerados, como resultado de:

Altos costos de los terrenos y servicios

Especulación de los fraccionadores particulares

Altos intereses de los créditos para viviendas

Dificultades para rentar una casa donde vivir

Altos costos de los materiales y mano de obra

Esto trae como consecuencia, que dentro de su desesperación, los ciudadanos de escasos recursos, opten por construir su habitación con sus propios medios (autoconstrucción), cometiendo involuntariamente por desconocimiento, una serie de violaciones a los reglamentos de construcción vigentes y exponiéndose a los riesgos producidos por una falla eventual de su edificación ya que ésta se construye en la mayoría de los casos, sin supervisión alguna.

Por estas y otras razones, el Gobierno Federal se ha preocupado por emprender un programa de construcción de viviendas de interés social, que cuente con la vigilancia del personal técnico capacitado a fin de que las habitaciones resulten seguras, higiénicas y decorosas, por lo que se debe impulsar este apoyo a la

ciudadanía no sólo en los grandes centros urbanos sino en todo el país, ya que la demanda de viviendas es generalizada en todo el territorio nacional.

Resulta de vital importancia la evaluación del sitio en el cual se construirá un fraccionamiento habitacional, especialmente en lo que respecta a: condiciones del terreno, posibilidades de urbanización, disponibilidad de materiales y mano de obra, así como la idiosincrasia de los usuarios y las exigencias del medio ambiente de la zona.

No es posible estandarizar un determinado diseño de vivienda para edificarla en cualquier parte de la República Mexicana, puesto que las condiciones climáticas y las costumbres de los habitantes, exigen características diferentes en cada lugar.

Con el objeto de optimizar el aprovechamiento de la vivienda, es necesario cuidar aspectos como: sus dimensiones, orientación, la calidad de los acabados y de las instalaciones (hidráulica, sanitaria, eléctrica y de gas).

Un aspecto que está íntimamente vinculado con la confianza que los usuarios le pudieran tener a su vivienda es su comportamiento estructural al encontrarse ante movimientos telúricos; por lo que tomar en cuenta en los diseños, la sismicidad de la zona es vital para el éxito de un proyecto.

En algunos casos, es recomendable que haya una labor de educación y conscientización entre los usuarios, previa a la ocupación de las viviendas, de tal

manera que sean capaces de cuidar y reparar por sí solos los desperfectos que aparezcan con el uso de las mismas.

Dentro de las consideraciones de apoyo técnico al desarrollar un proyecto de interés social, se tiene la imperiosa necesidad de que el proyectista verifique en campo, las condiciones existentes en cuanto a la posibilidad de contar con los servicios más importantes para un fraccionamiento como son:

- Agua potable
- Alcantarillado
- Electricidad
- Gas
- Teléfono

Y en general, de la infraestructura existente: vías de comunicación, líneas de alta tensión, impedimentos legales, modificaciones al medio ambiente, etc.

Un aspecto que ha cobrado importancia en últimas fechas es el tratamiento de las aguas servidas y el manejo de los desechos sólidos, que constituyen un problema difícil de solucionar en los centros urbanos.

Al hablar de fraccionamientos, seguramente aparecerán complicaciones para el desalojo de los desechos producto de la actividad humana, por lo tanto es recomendable tomar en cuenta cómo proveerlos y eliminarlos

La revisión de los anexos técnicos complementa el trabajo del proyectista ya que en éstos se desglosan los alcances de la obra, los recursos con que se cuenta, las autorizaciones para uso del suelo, licencias y permisos para iniciar la construcción, cantidades de obra, las especificaciones, programas de erogaciones, etc.

Tratándose de viviendas de interés social se podría pensar que el control de calidad no es parte importante de la obra, pero sucede lo contrario; en toda construcción resulta vital que exista un sistema de comparación entre lo que se está construyendo y lo que se planeó.

Este cotejo, se hace tanto en la calidad de los materiales como en el procedimiento constructivo y se busca con ello que el producto terminado resulte seguro, económico y funcional. Como referencia básica de este proceso, se tienen las especificaciones de proyecto que indican claramente los requisitos que deben reunir las obras para que sean aceptadas.

Es en esta parte donde el papel del supervisor técnico adquiere su máxima magnitud ya que de éste depende que las viviendas se edifiquen adecuadamente y en su momento será la supervisión quien pueda autorizar las modificaciones requeridas por sustitución de materiales o cambios en el procedimiento de construcción.

Es bien sabido en el medio, que la posición del supervisor es sumamente difícil porque recibe presiones de todo tipo, pero debe actuar acorde con la ética

profesional de un ingeniero que ha sido preparado para cuidar los intereses de la sociedad a cuyo servicio se debe.

Con el uso de las técnicas de control de obra mencionadas, se busca optimizar la combinación de recursos y condiciones para ejecutar los trabajos en un lapso prefijado. En muchas ocasiones la aplicación de estos procedimientos se complica porque durante el desarrollo de los trabajos se alteran las condiciones iniciales (proveedores, mano de obra, financiamiento, etc.), sin embargo, la bondad de estos métodos está plenamente justificada por su creciente uso en las actividades relacionadas con la industria de la construcción.

Para conveniencia de las partes que intervienen en un contrato de obra, es recomendable someterse al amparo de un programa de esta naturaleza; desde luego que el incumplimiento de los plazos fijados es susceptible de penalización y estos tipos de control permiten aplicar medidas preventivas y /o correctivas a tiempo. De manera tal que el desempeño del supervisor tiene que ver en gran medida con el correcto desarrollo de todo programa de trabajo.

Los reportes técnicos constituyen una valiosa herramienta para el supervisor ya que en ellos se explican con detalle las complicaciones y los aspectos más sobresalientes del avance de un proyecto y sirve como elemento básico para deslindar responsabilidades en un caso dado de conflicto.

Los imprevistos de orden técnico, físico, climatológicos, legal, humano y financiero, pueden convertir en inservible el mejor programa de ejecución de obra.

La información de cómo se originaron los retrasos, qué perjuicios causan y cuáles son las medidas correctivas adoptadas, deben aparecer en los reportes técnicos; en todo el proceso está presente la actividad del supervisor que sirve de enlace entre el contratista y el dueño o usuario de la obra.

A.- EL PERFIL DEL SUPERVISOR

Conforme a las condiciones operativas actuales de la industria de la construcción, el supervisor debe ser un profesionista en cualesquiera de las carreras afines a la construcción, con la capacidad suficiente para vigilar el cumplimiento de los compromisos contractuales y controlar el desarrollo de los trabajos; en atención a estos requerimientos deducimos que el supervisor debe ser un profesional poseedor de las siguientes características:

- 1.- **CAPACIDAD TÉCNICA:** el supervisor deberá contar con la capacidad técnica para el buen desempeño de sus funciones.
- 2.- **EXPERIENCIA:** tener conocimiento y experiencia para comprender e interpretar todos los procedimientos constructivos que involucren las especificaciones y planos de proyectos a ejecutarse.
- 3.- **CAPACIDAD DE ORGANIZACIÓN:** tener capacidad de mando y organización para llevar los controles que requiere la obra en **CALIDAD – TIEMPO – COSTO**
- 4.- **FORMALIDAD:** ser formal en el cumplimiento de todas las obligaciones que adquiere al ocupar el cargo.
- 5.- **HONESTIDAD:** actuar con honestidad en la verificación de la calidad de los trabajos y en la autorización de los pagos, ejerciendo las

sanciones que correspondan en su caso, con base en la firmeza de sus decisiones.

- 6.- **CRITERIO TÉCNICO:** tener la capacidad técnica para solucionar en la forma más adecuada los diferentes problemas que se presenten en el desarrollo de las obras y para el buen desempeño de sus funciones.
- 7.- **ORDENADO:** ejercer orden estricto para el manejo y control de toda la documentación que se le confíe y que se genere durante el desarrollo de sus funciones
- 8.- **DISPONIBILIDAD:** disposición para el trabajo en equipo, organizando éste de manera de que existan buenas relaciones entre las distintas partes que intervienen en la obra.
- 9.- **CONOCIMIENTO AMPLIO:** conocer los alcances y responsabilidades que adquieren todas las partes involucradas en la obra para vigilar su cumplimiento.
- 10.- **SERIEDAD:** como representante de quien lo contrata, deberá actuar a su nombre, con seriedad para defender con dignidad las posturas que a su juicio conduzcan al adecuado desarrollo técnico de la obra.

B.- SUPERVISIÓN DE OBRAS DE CONCRETO

Los mejores materiales y procedimientos de diseño no pueden producir por sí mismos una edificación satisfactoria. Se debe contar con una supervisión eficiente para garantizar un trabajo de conformidad con planos y especificaciones. Con los informes de la supervisión y los resultados de las pruebas de laboratorio, se obtiene

una historia de la obra generalmente plasmada en la bitácora, para cualquier consulta posterior.

El costo de una supervisión competente es relativamente bajo si se compara con la seguridad que se obtiene de una edificación de calidad. El reconocimiento de la importancia de una supervisión eficiente, traerá como resultado una mejoría apreciable en la calidad de una obra de concreto. Tanto la supervisión como las pruebas se deben efectuar en beneficio del propietario y su costo será cubierto por él. Un Ingeniero Civil o Arquitecto son los profesionales idóneos para ejecutar la supervisión y las pruebas de laboratorio.

Es necesario contar con especificaciones claras para evitar desacuerdos entre el supervisor y el contratista a causa de interpretaciones conflictivas, vagas o incompletas de las indicaciones. El tipo y tamaño de la organización para lograr una supervisión adecuada, está en función de la magnitud y complejidad de los proyectos y puede variar desde una sola persona, hasta equipos completos de supervisores. Representa ventaja el empleo de los servicios un laboratorio acreditado y ajeno tanto al contratante como al contratista para efectuar los ensayos de materiales.

El supervisor debe contar con todo el apoyo de quien lo haya contratado, incluyendo el señalamiento con detalle de sus responsabilidades y autoridad, qué decisiones puede tomar y cuáles debe consultar con sus superiores. Dentro de dicha autoridad, sus decisiones deben ser respetadas.

El supervisor debe ser una persona de buen carácter que además:

- Le guste su trabajo y que lo realice con un alto grado de sentido común y de tacto para el trato con sus colegas de profesión.
- Cuento con experiencia práctica y que comprenda los principios básicos de la obra.
- Actúe con justicia y firmeza en sus decisiones y fiel a sus responsabilidades.
- Coopere con los corresponsables de la obra de tal manera que se garantice un trabajo bien hecho y a bajo costo.
- Intervenga en la bitácora donde se asientan los resultados de las pruebas a materiales, de los procedimientos constructivos y del avance, registrando en ella de manera particular, las desviaciones con respecto a los planos y especificaciones , así como de toda eventualidad extraordinaria que se presente en la obra, especialmente las relacionadas con la fabricación y uso del concreto.
- Mantenga al tanto a sus superiores de lo que sucede en la obra, a través de informes diarios preferentemente escritos o en su defecto, verbales.

Tanto el constructor o contratista como el supervisor deben actuar con la mejor intención de hacer un trabajo eficiente en favor de la obra y para ésto, el primero selecciona los materiales, especifica las mezclas y establece los procedimientos para el transporte, colocación, acabado y curado del concreto de acuerdo a las especificaciones. El supervisor tiene la obligación de vigilar que se cumpla lo previsto o en caso necesario, ordenar la corrección de lo que a su juicio esté mal hecho.

El supervisor y el contratista deben cultivar la práctica de comentar las fases del trabajo antes de que se ejecuten, para establecer acuerdos previos respecto a cómo se realizarán los procesos subsecuentes, en vez de hacerlo después de que se hayan iniciado. Lo mismo debe hacerse para los procedimientos de prueba y con la aceptación de tolerancias permisibles.

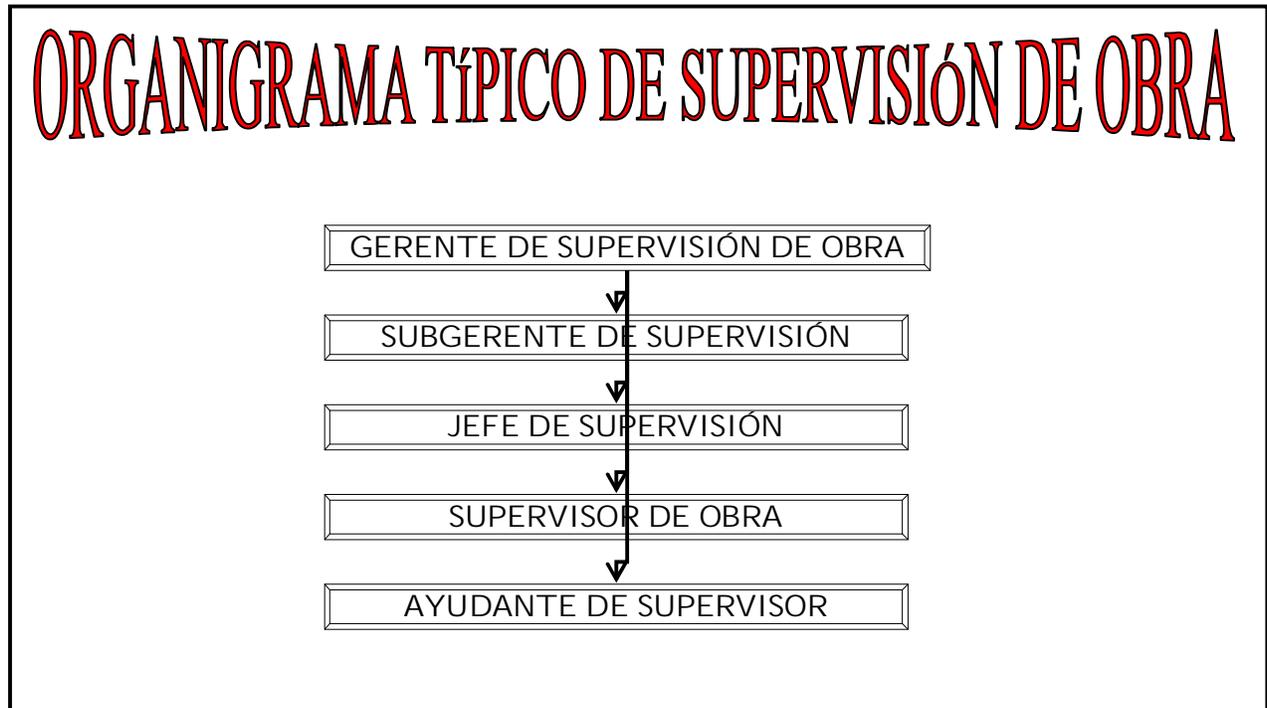
Ambos deben comentar y anticipar, si el caso lo amerita, todo los planes para proteger al concreto en época de frío, considerando el equipo y materiales requeridos para esta protección antes de que lleguen las ondas gélidas. También deben existir acuerdos mutuos sobre las medidas a tomar en época de lluvias o ante la presencia de climas cálidos.

El supervisor debe revisar la cimbra y el estado en que se encuentra el acero de refuerzo, con toda anticipación al vaciado y colocación del concreto. La cimbra debe estar limpia, impregnada o humedecida, hermética, alineada y firme, en tanto que el acero colocado de acuerdo a especificaciones y planos estructurales.

El supervisor tiene la obligación de muestrear el concreto, preparar los especímenes de prueba, vigilar que se curen y ensayen adecuadamente. También debe llevar el registro continuo de los resultados de las pruebas y hacer una evaluación de los mismos.

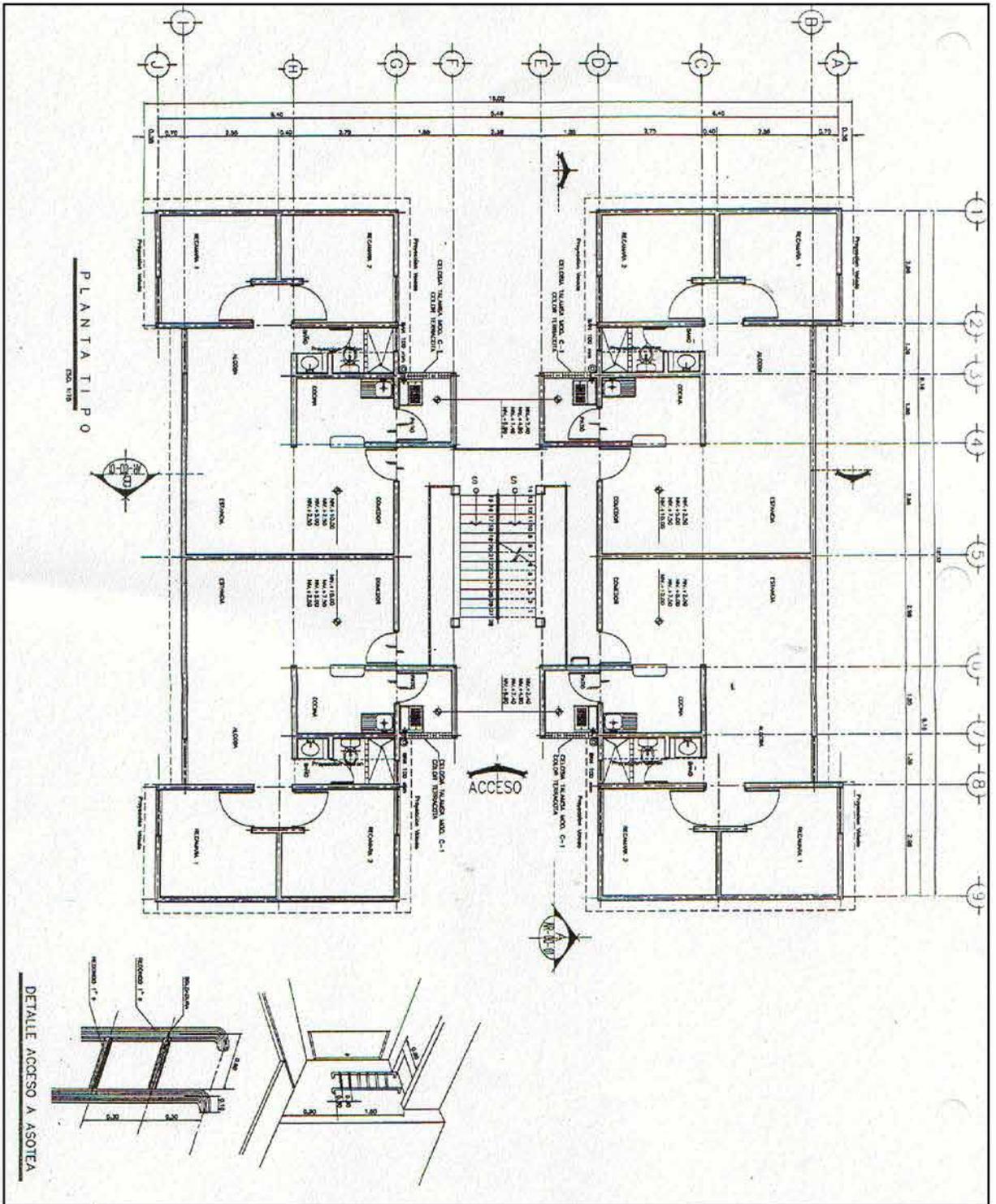
El supervisor debe mantener una actitud íntegra, libre de toda sospecha pero objetiva, compatible y cooperativa hacia el contratista y sus empleados. Las

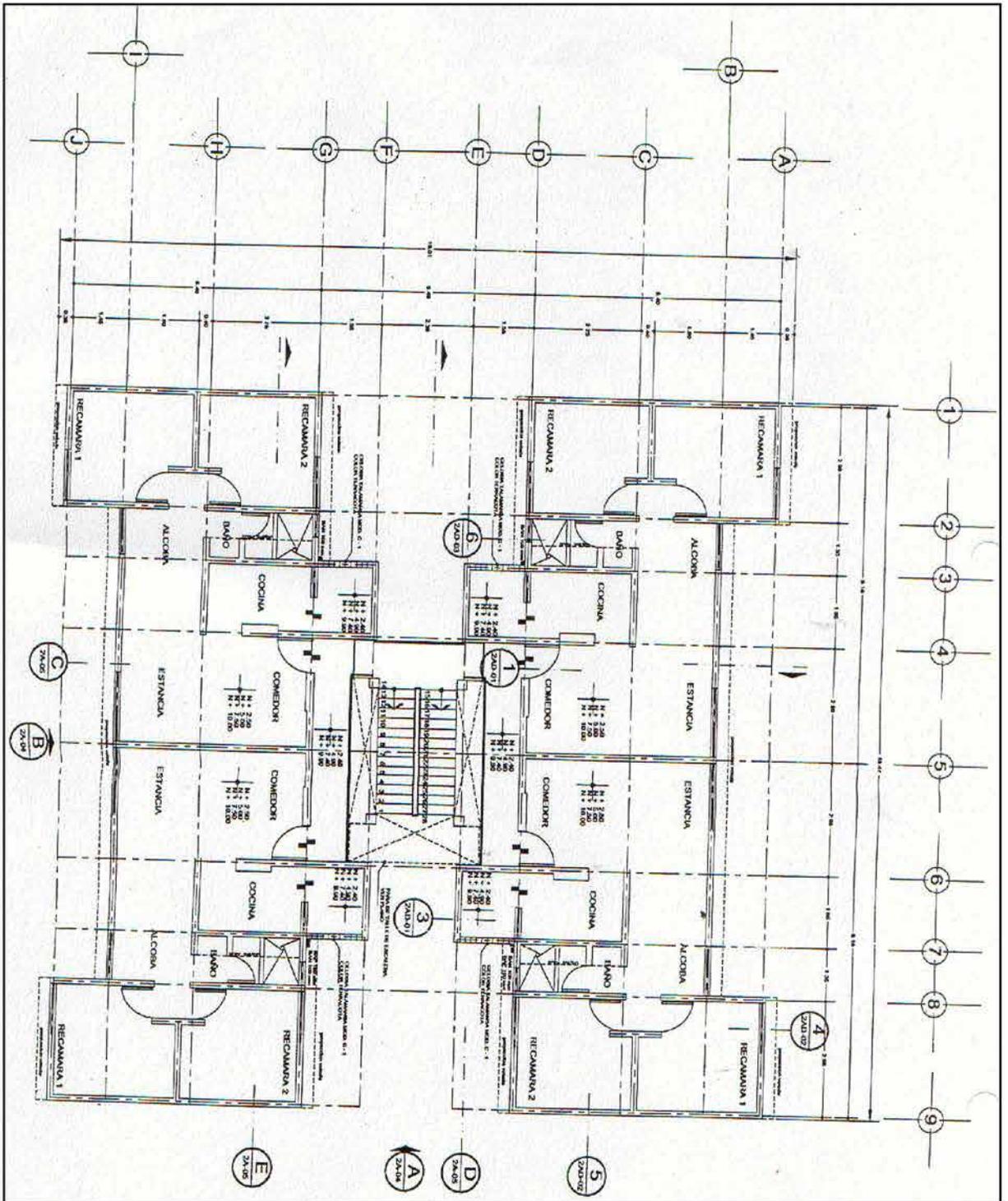
instrucciones sólo debe hacérselas a los representantes del constructor que generalmente son el gerente de construcción o el residente de obra.

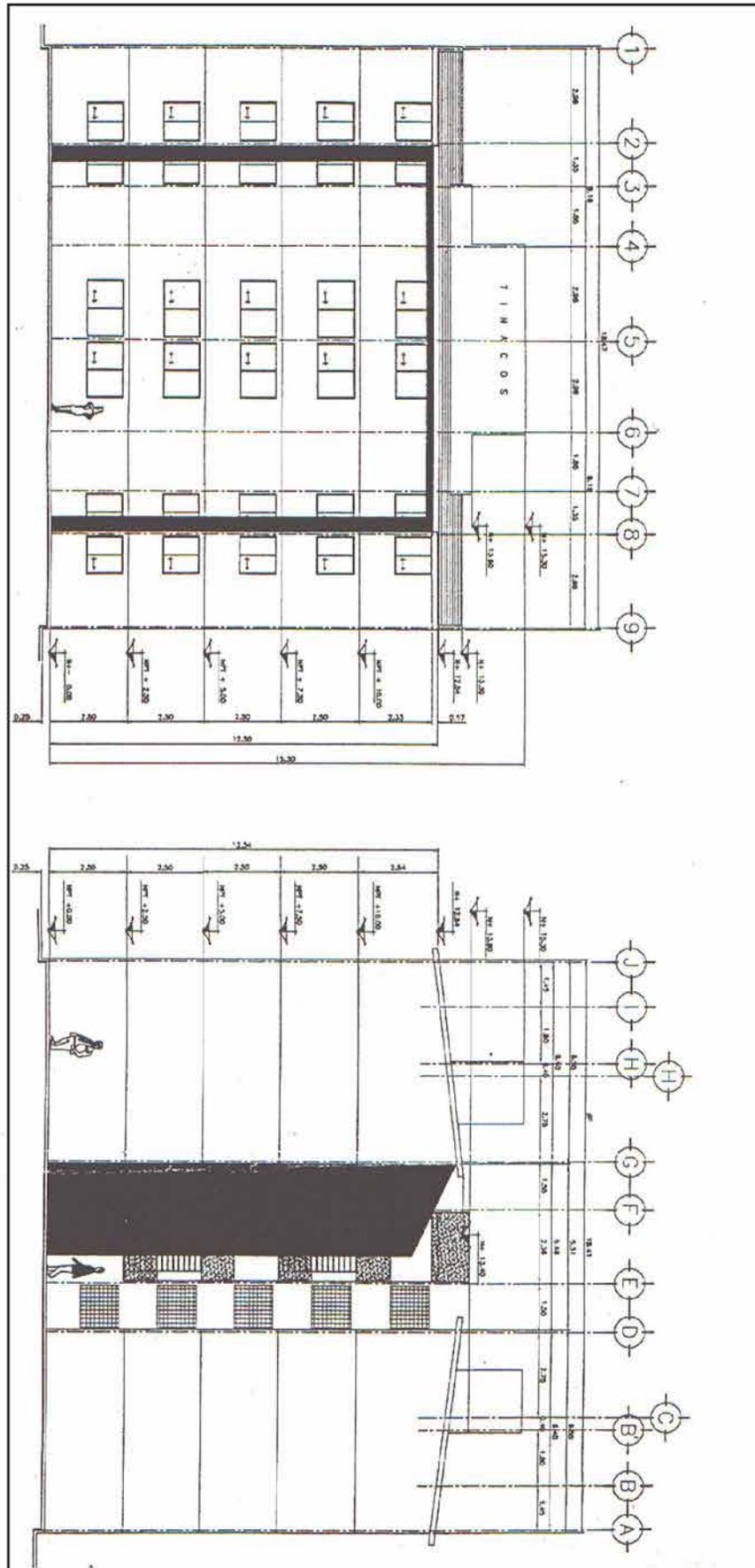


NOTA IMPORTANTE: el organigrama es función del tipo y magnitud de la obra, previa autorización de la dependencia o del dueño, si es edificación particular.

En seguida se muestran planos arquitectónicos típicos de vivienda de interés social, así como planos de conjunto de unidad habitacional.







BIBLIOGRAFÍA

Antill James H. y Woodhead. Método de la ruta crítica y sus aplicaciones a la construcción. México.1972.

Asociación Nacional de Empresas de Supervisión, A.C. Seminario de supervisión técnica de obra. México. 1985.

Banca Quadrum, S.A. E estudio de factibilidad técnica para el desarrollo habitacional San Aparicio III, ubicado en Puebla, Pue. encomendado a la empresa Grupo Jemmac, S.A. de C.V. México. 2002.

Concretos Apaxco, S.A. de C.V. Manual del concreto. México.2002.

Departamento del Distrito Federal. Normas de supervisión de obras. México. 1986.

División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Notas del curso de supervisión de obras. México. 25 de octubre al 9 de noviembre de1993.

División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Notas del curso de residentes de construcción. México. 20 de septiembre al 5 de octubre de1993.

Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán. UNAM. Notas del curso de diseño y control de calidad de mezclas de concreto hidráulico. México. 11-29 de enero de 1999.

Gobierno Federal. Programa sectorial de vivienda 2001-2006. 1ra edición. México. 2001.

General Hipotecaria, Sociedad Financiera de Objeto Limitado. Archivos fotográficos de supervisión técnica de vivienda de interés social. México. 2001-2003.

Instituto del fondo nacional de la vivienda para los trabajadores (INFONAVIT). Normas y especificaciones generales de construcción. México. 1984.

Instituto del fondo nacional de la vivienda para los trabajadores (INFONAVIT). Normas de Ingeniería urbana. México. 1987.

Instituto del fondo nacional de la vivienda para los trabajadores (INFONAVIT). Normas de diseño urbano. México. 1986.

Instituto del fondo nacional de la vivienda para los trabajadores (INFONAVIT).

Normas de INFONAVIT para programación de obras. México. 1980.

Plazola Cisneros Alfredo. Normas y costos de construcción. México. 1970.