



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN.

**EDIFICACIÓN Y CONTROL EN CONJUNTOS  
RESIDENCIALES.**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO CIVIL**

PRESENTA:

**JOSÉ LUIS FUENTES GARCÍA**



DIRECTOR DE TESIS: ING. ÁBEL ÁNGEL LÓPEZ MARTÍNEZ

ENERO 2006.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

Todo el material contenido en esta tesis 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.

# Dedicatoria

- Mas vale tarde que nunca, pero las promesas se deben de cumplir y hoy, he cumplido.

Con cariño para mis abuelos que descansen en paz:

Pablo García Hernandez.  
Leonila Velázquez Cabrera.

- No me alcanzará la vida para continuar agradeciéndoles el apoyo incondicional que me han brindado.

Con todo mi amor a mis padres:

José Luis Fuentes Hernandez.  
Leonila García Velázquez.

- Gracias por su comprensión, respeto, tolerancia y apoyo.

Con toda la admiración a mis hermanos:

Agustín Fuentes García.  
Blanca Esthela Fuentes García.  
Raúl Fuentes García.  
Omar Fuentes García.

- El objetivo que hoy he logrado también es tuyo, te agradezco tanto amor, apoyo y tolerancia.

Con amor y agradecimiento a mi esposa:

María Victoria Jiménez.

- De alguna manera les agradezco sus acciones y comentarios, ya que indirectamente fueron un impulso más para lograr el presente objetivo.

Para aquellos familiares que indirectamente me impulsaron.

- Gracias por tantos años de amistad y apoyo incondicional, el presente trabajo no podría haberse realizado sin su ayuda.

Con todo mi respeto y admiración para mis amigos:

Rubén Ortega Gordillo.  
Alfredo Carbajal Díaz.

- Dios la bendiga y la reciba con él, pues toda una serie de acciones de ayuda a quien se lo pide merecen esa recompensa.

Con cariño y agradecimiento a:

María del Campo y colaboradores.

- Yo existo y todos mis logros que obtenga en esta vida son gracias a su existencia y creación, ya que mi vida se rige en ti, pues soy una más de tus creaciones.

Con todo mi amor a Dios, bendito sea.



# Contenido

---

---

---



---

Introducción.....	1
Capítulo 1. – Antecedentes.....	4
1.1 Demanda de vivienda.....	5
1.1.1 Como se inicia la inmigración y sobrepoblación en una ciudad.....	5
1.1.2 Los inmigrantes como se integran a las ciudades .....	7
1.1.3 Sobrepoblación en las ciudades.....	8
1.1.4 Posible descentralización.....	9
1.1.5 Demandan vivienda todos los niveles sociales.....	10
1.1.6 Antecedentes de las unidades habitacionales.....	10
1.2 Tipos de conjuntos.....	13
1.2.1 Aparición del condominio.....	14
1.2.2 Conjuntos habitacionales horizontales.....	16
1.2.3 Conjuntos habitacionales verticales.....	17
1.2.4 Conjuntos habitacionales combinados.....	18
1.2.5 Continúa el crecimiento urbano.....	20
1.3 Niveles socioeconómicos y la vivienda.....	21
1.3.1 Vivienda de interés social.....	21
1.3.1.1 La demanda de vivienda continuará siendo alta en las siguientes décadas.....	22
1.3.2 Vivienda de nivel medio.....	23
1.3.3 Vivienda de nivel residencial.....	24
1.4 Plan maestro que integra a un conjunto habitacional.....	25
1.4.1 Zona de vivienda.....	29
1.4.2 Áreas verdes.....	30
1.4.3 Vialidades.....	31

---



---

---



---

1.4.4 Estacionamientos.....	32
1.4.5 Accesos.....	32
1.4.6 Áreas de recreación.....	33
1.4.7 Área comercial.....	34
Capítulo 2. - Documentación en obra.....	37
2.1 Documentación para iniciar obra.....	38
2.1.1 Proyecto maestro “La Loma 2000”.....	39
2.1.2 Conjunto Residencial El Refugio.....	40
2.1.3 Presupuesto.....	45
2.1.4 Precios unitarios y explosión de insumos.....	46
2.1.5 Catálogo de conceptos.....	48
2.1.6 Programa de obra.....	49
2.1.7 Formatos.....	54
2.1.8 Especificaciones.....	56
2.2 Documentación legal.....	57
2.2.1 Uso de suelo.....	58
2.2.2 Alineamiento y número oficial.....	59
2.2.3 Licencia de construcción.....	60
2.2.4 Contratos.....	61
2.2.5 Bitácora.....	62
2.2.6 Placa de sindicato.....	64
2.2.7 Director responsable de obra y corresponsables en estructuras, instalaciones, diseño urbano y arquitectura.....	65
2.2.8 Reglamento de construcción vigente en la zona.....	66
2.3 Planos.....	67
2.3.1 Arquitectónicos.....	69
2.3.2 Albañilería.....	70

---



---

---



---

2.3.3 Estructurales.....	71
2.3.4 Acabados.....	72
2.3.5 Instalaciones.....	73
2.3.6 De conjunto.....	73
2.3.7 Boletines e ingeniería de detalles.....	75
2.3.8 Especiales.....	76
Capítulo 3. - Recursos en el proceso de edificación.....	78
3.1 Mano de obra.....	80
3.1.1 Costo base de mano de obra.....	80
3.1.2 Lista de raya o administración.....	81
3.1.2.1 Trabajos por tarea.....	82
3.1.3 Destajo.....	83
3.1.4 Destajo administrativo.....	85
3.1.5 Cuadrillas y rendimientos.....	86
3.1.6 Turnos de trabajo (conforme a programa).....	87
3.2 Materiales.....	88
3.2.1 Cuantificaciones.....	89
3.2.2 Explosión de insumos.....	91
3.2.3 Costo base de materiales.....	92
3.2.4 Materiales especiales.....	92
3.2.5 Transporte.....	94
3.2.6 Control de calidad de material.....	95
3.2.7 Control en almacén.....	96
3.2.8 Manejo de materiales en frentes de trabajo.....	98
3.3 Herramienta.....	99
3.3.1 Costo base.....	100

---



---

---



---

3.3.2 Cantidad requerida.....	101
3.3.3 Control en almacén.....	102
3.3.4 Control en frentes de trabajo.....	103
3.4 Equipo.....	103
3.4.1 Equipo menor.....	104
3.4.2 Equipo mayor.....	106
3.4.3 Costo horario.....	108
3.4.4 Renta de equipo.....	111
3.4.5 Adquisición de equipo.....	112
3.4.6 Costo base en presupuesto.....	114
3.4.7 Turnos de operación (conforme a programa).....	115
3.4.8 Selección de equipo.....	116
3.5 Subcontratos.....	117
Capítulo 4. - Proceso constructivo y control de pagos.....	120
4.1 Proceso constructivo.....	121
4.1.1 Características del conjunto residencial El Refugio.....	122
4.1.2 Propuesta técnica de proceso constructivo.....	126
4.1.3 Memoria descriptiva de una casa tipo.....	133
4.1.4 Trabajos preliminares.....	134
4.1.5 Cimentaciones... ..	135
4.1.6 Instalaciones.....	139
4.1.7 Estructuras.....	143
4.1.8 Muros, dalas y castillos.....	144
4.1.9 Recubrimientos.....	147
4.1.10 Azotea.....	150
4.1.11 Jardinería.....	151

---



---

---



---

4.1.12 Obras exteriores.....	152
4.1.13 Recomendaciones finales, para el correcto funcionamiento del proceso constructivo durante la edificación.....	154
4.2 Control de pagos.....	160
4.2.1 Formatos necesarios para control de pagos.....	162
4.2.2 Cuantificación de actividades realizadas.....	164
4.2.3 Presupuesto base.....	165
4.2.4 Presupuesto extras.....	166
4.2.5 Estimaciones.....	166
3.2.5.1 Deductivas en estimación.....	168
3.2.5.2 Aditivas en estimación.....	169
4.2.6 Programación de pagos.....	170
4.2.7 Control de volúmenes.....	171
4.2.8 Notas de bitácora.....	172
4.2.9 Finiquitos.....	173
4.2.10 Concentrado de pagos.....	174
 Conclusiones.....	 176
 Anexo 1.....	 181
 Bibliografía.....	 222

# Introducción

---

---

## Introducción.

La crisis económica, la pérdida del poder adquisitivo de la población, la tasa de crecimiento, la inmigración no controlada, el desempleo han sido en el pasado y en el presente los factores fundamentales para que la demanda de vivienda en las grandes ciudades sea mayor cada año, no es exclusiva de un solo sector de la población, la de bajos recursos representa la mayor demanda, pero el sector de recursos moderados y altos, también demandan vivienda y espacio para vivir.

A través del tiempo el gobierno de la Ciudad de México, ha querido dar solución al problema pero hasta nuestros días no se ha logrado, se han creado muchas dependencias, instituciones, promotoras, para la creación de nuevas viviendas, pero aún así, la oferta siempre ha sido menor a la demanda y es por esta razón que el problema sigue vigente en nuestros días.

Cuando se construyó el primer conjunto habitacional se ofreció mayor oferta que antes y a través del tiempo se siguen construyendo con mejores estudios de mercado como son: ubicación, técnicas constructivas y materiales a bajo costo pero con la calidad requerida para sectores de bajos recursos, así como zonas exclusivas para población de mayor poder adquisitivo. Necesariamente la construcción de un conjunto habitacional se llevará a cabo, gracias a que cuando fue proyectado se contempló todo un plan maestro, donde se previno todas las áreas indispensables, lo que hace rentable esta inversión.

El gabinete de obra es el centro de información, control y asignación de pagos por actividades realizadas, por lo cual es importante que exista un orden dentro de él, si contamos con toda la documentación en gabinete de obra, al iniciar cualquier construcción, existen más posibilidades de que en todo el proceso constructivo, se puedan llevar a cabo eficientemente las actividades durante todas las etapas que intervendrán.



Debemos de contar con los recursos necesarios para poder llevar a cabo la construcción de cualquier proyecto, ya que son indispensables, pues de otra manera solamente se quedaría en un proyecto no ejecutado. Además el proceso constructivo que adoptemos para realizar todas y cada una de las actividades nos permitirá programarlas, tener mayor control durante la construcción, de acuerdo a los requerimientos de este proceso, así como la documentación necesaria para iniciar la construcción de nuestras edificaciones. Es importante supervisar los trabajos, para alcanzar los resultados esperados.

La experiencia, el conocimiento y habilidades del ingeniero, en lo que se refiere a la residencia de obra, serán los factores que le permitirán tener éxito o un fracaso al finalizar la construcción de cualquier proyecto y alcanzar buenos resultados en cuanto a costo, tiempo y calidad.

# Capítulo 1

## Antecedentes de la vivienda en la Ciudad de México

---

---

## 1.1 Demanda de vivienda

Conforme pasa el tiempo las ciudades se ven sobrepobladas de habitantes, debido a que en ellas existen los servicios indispensables para que el ser humano viva confortablemente y además encuentra mejores oportunidades de empleo para sobrevivir, es por esta razón que existe una gran cantidad de inmigrantes que llegan a las grandes ciudades, es el caso de la Ciudad de México, Monterrey, Guadalajara, etc., la gente en sus entidades de origen no tienen lo que en una gran ciudad pueden encontrar para su sobrevivencia.

La vida del ser humano en todos los tiempos ha sido muy difícil, por esta razón, tienden a buscar lugares donde la sobrevivencia sea menos dura, si nacieron en poblaciones ó entidades donde las oportunidades de empleo son escasas y los servicios también, como: luz eléctrica, agua potable, sistemas de drenaje, vigilancia, servicio médico, educación, etc.; es lógico que busquen mejores condiciones de vida y lleguen a los lugares donde todo esto se encuentra.

### 1.1.1 Como se inicia la inmigración y sobrepoblación en una ciudad.

Las familias que necesitan cambiar la condición de vida en la que están, por lo regular el padre de familia una vez que ya tomo la decisión de abandonar el lugar donde vive, escoge el lugar al cual se trasladará primeramente para buscar oportunidades de empleo y de ésta manera, mejorar la situación actual de sus familiares.

Tienen que recorrer grandes distancias, en ocasiones cientos y hasta miles de kilómetros para lograr llegar al lugar elegido, una vez donde supuestamente encontrará el empleo deseado, busca el trabajo que en su lugar de residencia no tiene, le comentaron que había mas oportunidades de empleo, en este lugar se da

cuenta que tampoco es fácil encontrarlo, lo mismo le pasa a muchas personas que están en la misma situación y no solamente unas cuantas, pueden ser miles, ya que a las grandes ciudades llegan muchas personas buscando oportunidades de empleo.

Tratan de cambiar su situación personal y la de su familia, muchos de ellos al no encontrar el empleo se desesperan y se regresan, continúan en el estado de decadencia y pobreza en la que se encontraban originalmente, un día toman nuevamente la decisión de volver a intentarlo, muchos lo intentan no solamente una vez, sino varias veces.

Aquellas personas que tuvieron suerte y en su primer intento lograron conseguir el empleo, eventual y temporal, por que en la mayoría de los casos, así es como se trabaja en las grandes ciudades, incluso los que en ellas residen, es lógico que durante el tiempo que tienen empleo estas personas, de alguna manera, logran mejorar las condiciones de vida de su familia y la propia, ya sea, en la industria de la construcción, textil, almacenes comerciales, talleres mecánicos, eléctricos, dependencias de gobierno, sector salud, e incluso en el comercio informal, etc. Su economía mejora y es como logran enviar dinero a sus familiares.

Durante este tiempo, van a sus lugares de residencia y regresan a la ciudad repetitivamente, se dan cuenta, que es el camino para mejorar la situación propia y de sus familiares, es decir, es el ir y venir constantemente para conseguir un empleo.

Algunas personas cuando llegan a las grandes ciudades, es por que alguien los invita a trabajar, ya no sufren lo mismo que sufrieron las primeras personas antes mencionadas, es decir, aquellos que fueron los pioneros, por decirlo de alguna manera, ahora ya tienen la oportunidad de invitar a familiares, compadres, hijos, hermanos, amigos, en fin a cualquier persona que desee trabajar en la ciudad, de

ésta manera, ahora son mucho más las personas que llegan a las grandes ciudades en busca de empleo.

### 1.1.2 Los inmigrantes como se integran a las ciudades.

Los inmigrantes, conforme pasan las semanas, meses, años, empiezan a abrirse camino en la gran ciudad y por lo mismo a conocerla, durante este tiempo, se trasladan de su lugar de origen a las grandes ciudades y regresan nuevamente lo cual cambia la situación económica, mejora las condiciones de vida de su familia y la propia, observan que existen lugares dentro de la ciudad, donde a bajos costos, pueden adquirir alguna propiedad, es decir, un terreno para su vivienda y auto construirla con el tiempo.

Estando en la ciudad, conocen por comentarios de compañeros de trabajo, amigos, investigación propia; que pueden adquirir ya sea un terreno, un departamento, una casa, o en el peor de los casos un lugar para rentar, así pueden traer a su familia a vivir a la ciudad, de ésta manera evitan el traslado constante, que normalmente vienen efectuando durante mucho tiempo.

Tienen la idea de traer a la familia a la gran ciudad a vivir, con sacrificios lo logran, al inicio con muchas carencias, pero sí con mejores condiciones de vida que las que tenían, ahora ya es una familia más en la gran ciudad y casos como éste son miles e incluso millones, éstos casos mencionados son solo una muestra de cómo es que se empiezan a sobrepoblar en forma incontrolada las grandes ciudades y digo incontrolada por que los gobernantes a la fecha no han podido parar esta forma de inmigración.

Seguirá existiendo durante mucho tiempo esta forma de sobrepoblación y por lo tanto la ciudad será cada vez más grande, a la fecha ya es un caos, pero nada comparable con lo que puede ser algún día, si no se controla.

### 1.1.3 Sobrepoblación en las ciudades.

La inmigración no es el único factor que ocasiona el crecimiento desmedido de las grandes urbes ni la sobrepoblación, hablemos ahora del crecimiento natural de las familias originarias de la ciudad, desde tiempos de la colonia e incluso tiempos anteriores, en ella nacieron ellos, sus antepasados y a través del tiempo siguen en este lugar por generaciones, estas familias, conforme pasa el tiempo se multiplican en número de integrantes, por ejemplo, los hijos llega el día en que se casan y procrean sus hijos, sus familias, buscan su propio espacio para vivir.

Buscan la oportunidad de adquirir un terreno, una casa, un departamento, un lugar donde ser independientes, de la misma manera buscan un empleo, la demanda de éste también se ve incrementada, pues como toda familia necesita un empleo para tener ingresos y poder sobrevivir, con esto nos damos cuenta, que las fuentes de trabajo deben de aumentar constantemente y las ya existentes deben de crecer.

Dentro de la ciudad se buscan nuevos lugares, espacios para crear nuevas fuentes de trabajo, que lo ideal seria crearlas a las afueras de la ciudad, pero esto no ha sucedido, ni se ve cuando pueda suceder, lo anterior nos lleva a visualizar que la ciudad crece constantemente de una u otra manera, lo cual implica, que se empiecen a cerrar todos los espacios que aún no estaban ocupados, por ésta razón, es cada día más complicado encontrar espacios disponibles para la vivienda y el tiempo sigue su curso, la gente sigue inmigrando y la población se sigue reproduciendo, los lugares disponibles se siguen cerrando y la demanda de empleo, como de vivienda es constante, lo cual nos indica que es una problemática que no es fácil de resolver, pero de alguna manera se debe controlar.

Las familias que en sus inicios fueron inmigrantes, con el tiempo pasan a formar parte de los residentes permanentes de esta ciudad, todos demandan servicios como: Luz eléctrica, agua potable, teléfono, drenaje, vías de comunicación,

transporte, servicios médicos, educación, vigilancia, pero principalmente empleo y vivienda, para lo cual, el gobierno debe de satisfacer todas éstas demandas, creando todo lo necesario para que la ciudad funcione y no se vuelva un caos, ya que hoy gran cantidad de la población no cuenta con un empleo ni vivienda.

Gran cantidad de la población se dedica a empleos informales, lo cual implica que la situación económica de las familias que se encuentran en este caso, sea mala y en ocasiones no tienen la oportunidad de contar con los servicios indispensables, sobre todo no cuentan con una vivienda propia, por lo cual, están pagando una renta o viven en la misma casa que originalmente era de sus padres, pero ahora ya viven en ella sus padres, los hijos con sus familias y si son varios hijos esto ya se convierte en una vecindad, los servicios que originalmente eran para esta casa habitación se vuelven insuficientes, ahora ya es una vecindad, lo que implica la demanda de mas servicios para esta misma vivienda.

Demandan servicios como: mayor número de medidores eléctricos, líneas telefónicas, suministro de gas y en ocasiones las líneas de drenaje se vuelven insuficientes, esta situación agudiza aún más el problema de las grandes ciudades.

#### 1.1.4 Posible descentralización.

Analizando las posibilidades de descentralizar las grandes ciudades y abrir fuentes de empleo, servicios, crear viviendas en otras entidades para que la gente no siga inmigrando, nos damos cuenta que ésta no es una tarea fácil de realizar, pues el problema crece tan rápido, que lo que se hace para solucionarlo no alcanza para resolverlo, como para frenar ésta situación en la que se esta viviendo, es decir, mientras se generan los empleos, viviendas y servicios en alguna entidades, a la ciudad siguen llegando personas, por lo tanto, no podrá pararse el crecimiento y la demanda de vivienda seguirá por mucho tiempo en forma incontrolada y el problema será cada vez mayor.

### 1.1.5 Demandan vivienda todos los niveles sociales.

La demanda de vivienda no es un tema de hoy en día, siempre ha existido y seguirá existiendo por tiempo indefinido, es por ésta razón que debemos de tomar conciencia tanto autoridades como nosotros la población, para tener una organización mas adecuada en cuanto a la ubicación y la forma de crear nuevas viviendas, ya que los espacios cada día son menos, ya no podemos construir sin planear un futuro y solucionando solamente el presente, ya que debemos de tomar en cuenta los beneficios y prejuicios que pueden implicar estas nuevas construcciones, en el presente, en el futuro, en el aspecto ecológico y sobre todo social.

La demanda de vivienda por todo lo mencionado parecerá que solo es exclusiva de la clase baja, media y las que se encuentran entre éstas pero no es así, la alta también demanda vivienda, lo único que las diferencia es el poder adquisitivo con el cual cuenta cada una, es por ésta razón que el problema es más complicado aún, claro ésta que cada una demanda espacios y viviendas de acuerdo a su poder adquisitivo, por ejemplo: la baja demanda espacios pequeños, baratos y fácil de pagarse, además de tener la oportunidad de auto construirse por los mismos propietarios, son viviendas muy modestas, la media demanda espacios un poco más grandes, pues en ocasiones cuenta con la posibilidad de construirlos mucho más rápido y contratando gente para realizar esta actividad, requiere vivienda que sea funcional con todos sus servicios, la alta demanda espacios mucho más grandes, viviendas con mayores espacios, los mejores servicios, proyectos elaborados por profesionales y mucha seguridad en el lugar donde vivirán.

### 1.1.6 Antecedentes de las unidades habitacionales.



Una vez concluida la revolución mexicana y con el triunfo de ésta, la constitución de 1917, se considera como un parte aguas en cuestión de vivienda en México, ya que en ella se aprueba el art. 123 de la constitución política, es entonces cuando se inicia a partir de los años veinte la creación de institutos de consolidación política y desarrollo económico, pero con esto también se inician una serie de reacciones de la población, que habría de tener un sorprendente impacto en la vivienda de los mexicanos de aquellos tiempos.

Para el año de 1921 se había dado un cambio muy importante en México, en cuestión de distribución rural y urbana, pero con esto también se inicia una tendencia migratoria a pasos agigantados, la cual a la fecha no puede controlarse y no se ve para cuando termine.

Fue tan exagerada la migración a la ciudad en estos tiempos que la población urbana aumento del 19% al 32% entre los años de 1900 y 1921, con esto para el año de 1930 en la ciudad de México ya había un millón y medio de habitantes, con lo cual nos damos una idea de que el problema en cuestión de vivienda venia en aumento.

Con lo anterior podemos realizar una comparativa en lo referente a la estructura demográfica en el país.

#### **ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA EN MÉXICO DE (1930 a 2000)**

<b>1930</b> -----	<b>16.5 millones de habitantes</b>
<b>1940</b> -----	<b>19.6 millones de habitantes</b>
<b>1950</b> -----	<b>25.8 millones de habitantes</b>
<b>1960</b> -----	<b>34.9 millones de habitantes</b>
<b>1970</b> -----	<b>48.2 millones de habitantes</b>
<b>1990</b> -----	<b>81.2 millones de habitantes</b>
<b>1995</b> -----	<b>91.1 millones de habitantes</b>

**2000----- 97.5 millones de habitantes**

Podemos observar que la gran industria se concentraba en la ciudad de México, lo cual provocaba mayor migración hacia ésta ciudad y por lo tanto mayor demanda de vivienda y en forma significativa para la clase obrera, entonces fue el momento en el cual el mercado ya no fue capaz de satisfacer esta demanda de vivienda, pues para ese entonces la tasa de crecimiento de la población se duplico del (5.5% al 11%), pero de la misma manera la economía también y el producto interno bruto (P.I.B.) crecía al 3.1% entre los años 30 y 40 pero para los años 50 creció hasta el 5.9%.

Fue entonces cuando se construyeron algunas colonias para los trabajadores por ejemplo: La Guerrero, La Obrera, La Ex Hipódromo de Peralvillo, entre otras, es decir, en esos tiempos como en los actuales se trataba de dar solución a los problemas en forma temporal, pero no definitiva ya que la demanda de vivienda seguiría y sigue en la actualidad como una problemática a resolver.

Surgen entonces por los años veinte los primeros organismos del Estado, principalmente para satisfacer la demanda de vivienda ya que éste problema no lo podía solucionar la iniciativa privada solamente, como se había realizado hasta estos tiempos.

Por decreto presidencial se concedió poder al Departamento del Distrito Federal, para la construcción de viviendas con carácter económico, principalmente destinadas a la clase trabajadora con ingresos mínimos, en el año de 1934.

Posteriormente en los años de 1946-1952 se llevo a cabo la actualización de la legislación relacionada con instituciones de crédito y organismos auxiliares, lo cual provoco que en el año de 1949 surgiera la nueva Ley Orgánica, la cual constituyó al Banco Nacional Hipotecario Urbano de Obras Públicas (BANOBRAS), principalmente para actividades de ahorro y préstamo para adquirir viviendas, desempeño el papel central en todo lo relacionado con vivienda de esa época.

## 1.2 Tipos de conjuntos

En México se tenía que hacer algo rápido, pues la demanda de vivienda seguía en aumento y crecían más deprisa el problema, que las soluciones y debido a esto se dieron las siguientes acciones.

El Fondo de Habitaciones Populares aparece en 1954 y su principal función es la de encargarse de promover vivienda específicamente, desgraciadamente sus resultados fueron muy modestos pues en un periodo de 23 años de (1947-1970) la vivienda que se generó con la intervención del banco fue de 33,000 viviendas.

Se crea el Instituto Nacional de la Vivienda (I.N.V.) en 1954, esto para los estratos de la población de pocos ingresos, el cual construyó en 1970 14 000 viviendas.

Por otra parte el gobierno del Distrito Federal entre los años de 1947 y 1964, construyó 18 000 viviendas, esto lo realizó en terrenos que se ubican en el oriente de la ciudad de México.

Para el año de 1955 aparece constituida la Dirección de Pensiones Militares, la cual construiría 1 100 viviendas entre los años de 1956 y 1964.

Durante los años de 1958 y 1964, aparece PEMEX como constructor de viviendas para sus empleados y durante éste tiempo logra construir 13 100 viviendas.

Para el mes de abril de 1963, se crea el Fondo de Operación y Descuento Bancario a la Vivienda (FOVI), con el fin de manejar e incrementar los recursos canalizados de instituciones de crédito destinados para viviendas de interés social.

Para estos años el FOVI adquiere un papel muy importante en la generación de oferta habitacional, ya que entre los años de 1965 y 1970 formando parte del sistema financiero de la vivienda, otorgo fondos que sirvieron para hacer posible la construcción de 75 000 viviendas y además pudo construir con fondos propios otras 15 570 viviendas.

Entre 1950 y 1970 se da una transformación económica y reacomodo social, fueron unos años de fuertes desplazamientos de población hacia la ciudad en busca de mejores perspectivas de trabajo así como de progreso, fue una etapa de explosivo crecimiento demográfico y de intensa demanda de un lugar para vivir, fue tan intensa la demanda que es el momento en el cual se dan los cuatro elementos básicos de todo proceso de población y sobre todo la estrecha relación entre ellos, como son: tierra, servicios urbanos, crédito y como producto final la vivienda.

### 1.2.1 Aparición del condominio.

En 1950 aparece la construcción del condominio, el cual vendría a transformar sustancialmente el mercado inmobiliario del país, a partir de ahora y en los años por venir se construirían gran cantidad de condominios que posteriormente tomaron por nombre conjuntos habitacionales, cabe mencionar que con mucha timidez en los años cincuenta se construyeron los primeros condominios en la ciudad de México, para ese entonces la gente no sabia lo que estaba comprando, pues no alcanzaban a entender como era posible que fueran ellos dueños de un lugar que tenían que compartir con otras personas, pero era más grande la necesidad de tener una vivienda que el temor que podían sentir en ese momento por adquirir algo desconocido para ellos y que además lo tenían que pagar a través del tiempo.

De 1950 a 1970 se construyeron varios conjuntos habitacionales en los cuales existió una intervención muy importante de organismos públicos, por ejemplo:

Se construyó El Centro Urbano Miguel Alemán en 1953 fueron 1,080 departamentos que se pusieron en venta esto fue posible con recursos de la entonces Dirección de Pensiones Civiles destinado a empleados públicos.

Se construyó El Centro Urbano Presidente Juárez que se conoce en forma popular como El Multifamiliar Juárez en 1952, también por La Dirección de Pensiones Civiles.

Se construyó La Unidad Modelo en el Distrito Federal con 3,639 viviendas, las cuales fueron financiadas por (BANOBRAS) y La Dirección de Pensiones Civiles en 1953.

Se construyó un proyecto de 9,000 viviendas que se iniciaron en 1962 en San Juan de Aragón en la Ciudad de México, llevado a cabo por el departamento del Distrito Federal.

Se construyó El Centro Urbano Presidente Adolfo López Mateos (Nonoalco - Tlatelolco), el cual cuenta con 15,000 viviendas que financio BANOBRAS, ésta construcción se realizo en 1967.

Se construyó La Unidad Jardín Balbuena financiada también con recursos de BANOBRAS, ésta unidad fue proyectada entre 1950 y 1952 la cual a su vez comprendió la unidad Kennedy, la cual fue financiada con recursos de sindicatos americanos.

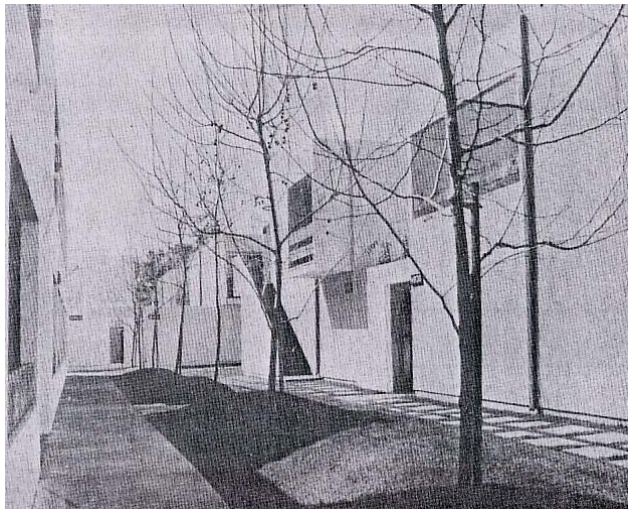
Como podemos observar es muy amplia la relación de conjuntos habitacionales, entre otros tenemos también a: Lomas de Plateros, la Unidad Independencia, Torres Mixcoac, La Villa Olímpica, La Unidad Santa Fé y bastantes unidades más que de alguna manera contribuyeron a resolver el problema habitacional en la ciudad en aquellos años.

Nos damos cuenta que los veinte años comprendidos entre 1950 y 1970 fueron muy importantes en lo que se refiere a dar solución al problema habitacional o de vivienda en la ciudad de México, pero después de estos años vendría un agotamiento en desarrollo urbano y principalmente en lo referente a la construcción de viviendas, pues el ritmo con el cual se venía construyendo viviendas se vio frenado, en estos años se había dado un reacomodo de la población que México había dejado de ser quizás para siempre un país rural.

### 1.2.2 Conjuntos habitacionales horizontales.

Es una cantidad de viviendas, las cuales se encuentran construidas en forma de hilera, es decir una tras la otra (foto 1), además de que cada vivienda tiene su propia superficie de terreno el cual puede tener la misma área que las demás casas o también puede ser variable, más chico o más grande esto va a depender del proyecto realizado, se denomina conjunto por que pertenecen a un mismo proyecto el cual en la mayoría de los casos se realiza en función al lugar donde se va a construir y sobre todo el destino para el cual se llevará a cabo, por lo regular un conjunto habitacional es construido con el mismo proceso constructivo, los mismos acabados, los mismos materiales, en ocasiones los mismos proveedores y el mismo personal, en todas las viviendas que se encuentran dentro del proyecto de este conjunto, cabe mencionar también que en la actualidad cuando se realiza un proyecto de un conjunto habitacional no importando para el nivel social al cual será destinado ahora ya se delimita el área del conjunto con una barda perimetral, la cual además de delimitar el área del conjunto sirve para brindar protección y seguridad a las personas que en él vivirán, lo anterior es algo que en el pasado no se realizaba en la mayoría de los conjuntos habitacionales que se construían aunque en algunos si.

Foto 1



Ejemplo de conjunto habitacional en forma horizontal o casas en hilera, fraccionamiento El Rincón, Ciudad de México, Deleg. Álvaro Obregón.

### 1.2.3 Conjuntos habitacionales verticales.

Como lo hemos observado la demanda de vivienda a sido un problema del pasado y actual, por lo cual podemos darnos cuenta que en las grandes ciudades la superficie de terrenos para construcción de viviendas es cada día más escasa, con esto se tomo la decisión de construir viviendas en superficies mas chicas pero con una gran cantidad de viviendas, es decir ahora en lugar de construir conjuntos habitacionales en forma horizontal o de hilera los cuales ocupan una superficie mayor y por lo tanto reducen aún más el área disponible para la vivienda, se construirán en forma vertical, es decir en edificios los cuales pueden tener más viviendas y dependiendo del proyecto elaborado se podrá tener cierto número de edificios con cierto número de viviendas cada uno de ellos, lo cual resuelve un poco el problema de espacio

disponible para la vivienda en la ciudad de México (foto 2), este tipo de conjunto tiene las mismas características del conjunto horizontal pero con la diferencia de que en la misma área que ocupa el horizontal, el conjunto vertical puede tener más viviendas y por lo tanto satisfacer la demanda de más personas.

Foto 2

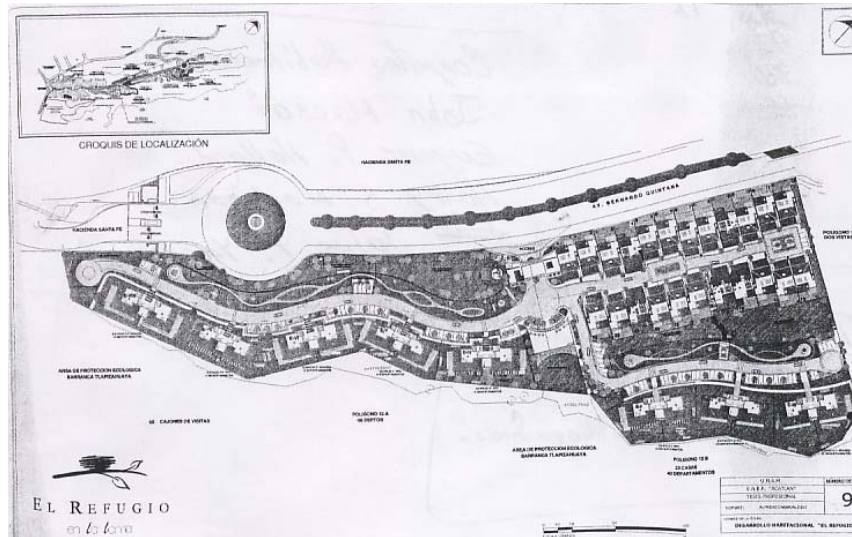


Ejemplo de conjunto habitacional en forma vertical, Ciudad de México, Deleg. Álvaro Obregón.

#### 1.2.4 Conjuntos habitacionales combinados.

Los conjuntos combinados son aquellos en los cuales nos encontramos con viviendas construidas en forma de hilera o una tras otra y dentro del mismo conjunto se construyen viviendas en forma vertical es decir en edificios, es por esta razón que los denominamos combinados, este tipo de conjuntos al igual que los tipos anteriores conservan las mismas características en cuanto a la planeación del proyecto (imagen A y foto 3).





Ejemplo de condominio combinado, conjunto residencial El Refugio, Ciudad de México, Deleg. Álvaro Obregón.

Imagen A

Foto 3



Panorámica de una sección del conjunto residencial El Refugio, se observa una sección con edificios y otra con casas en hilera.

### 1.2.5 Continúa el crecimiento urbano.

Para 1970 se contaba con 48.2 millones de habitantes en México, los cuales se habrían de convertir en 70 millones de habitantes para el año de 1988, lo cual nos indica que el crecimiento urbano siguió conservando el ritmo que había tenido entre 1950 y 1970 es decir del 5% anual.

En éste año de 1988 la Ciudad de México se había convertido en una de las urbes más grandes del mundo, como dato tenemos que el área metropolitana de la ciudad de México en el año de 1970 contaba con 8 millones de habitantes y en 1980 ya vivían en ella 13.7 millones, pero para 1985 contaba ya con 17.5 millones, de los cuales el 42% de ellos habitaban en los municipios conurbados del Estado de México.

Con lo anterior nos damos cuenta que uno de cada cinco mexicanos para el año de 1985 vivía en la ciudad de México, por esta razón se convertía más representativo el reacomodo de la población y se tenía que hacer algo y rápido.

Para estos años ya no bastaba construir viviendas para clientes específicos, como en los años anteriores, sino ahora teníamos que contemplar como un todo los aspectos del suelo, servicios urbanos, financiamientos y la construcción en sí.

En el Estado de México en el año de 1970 surgió Auris (Instituto de Acción Urbana e Integración Social), la cual no solo da atribuciones para construir sino que también para realizar estudios urbanos y atender a la regularización de la tenencia de la tierra.

Con lo anterior se reformo el ART. 123 constitucional, con lo cual se modifico y adiciono, la Ley Federal del Trabajo, que estipula la creación de un fondo de vivienda para los trabajadores, constituido por una aportación de los patrones, equivalente al 5% sobre el salario de los trabajadores y como consecuencia el 24 de

Abril de 1972 se constituyó el INFONAVIT (Instituto del Fondo Nacional para Vivienda de los trabajadores) para que manejara los recursos provenientes del 5%.

### 1.3 Niveles socioeconómicos y la vivienda.

Entre 1977 y 1982 cuando se da el cambio de la Administración Federal se elaboro un instrumento idóneo para ordenar, coordinar, jerarquizar y articular las diversas acciones requeridas para avanzar en materia habitacional: El Programa Nacional de Vivienda con base en la ley general de asentamientos humanos de 1976 y derivado del plan nacional de desarrollo urbano.

Entre 1977 y 1982 se realizaron por los organismos públicos casi un millón de acciones de vivienda (960,085)-34% viviendas terminadas, 42% vivienda progresiva y 24% de mejoramiento de vivienda, éste programa beneficio alrededor de 5.2 millones de mexicanos de pocos recursos.

#### 1.3.1 Vivienda de Interés social.

En mayo de 1981 se constituye el fideicomiso del fondo de habitaciones populares, con la finalidad de desarrollar programas habitacionales para atender prioritariamente la necesidad de vivienda de la gente de bajos recursos, el 23 de Enero de 1985 se modifica para denominarlo fideicomiso Fondo de Habitaciones Populares (FONHAPO).

La situación que se vivía en 1970 referente a la ocupación y deterioro, nos hacia visualizar el deterioro y déficit habitacional en México, pues en ese entonces existía una calidad inadecuada de la vivienda, era un problema de calidad y ahora se ha transformado en un problema de cantidad por el hecho de que somos más mexicanos y siguen inmigrando a la ciudad más familias.

En la actualidad se han creado una gran cantidad de promotoras de la vivienda, por mencionar algunas: FICAPRO, GRUPO ARA, GRUPO GEO, etc. esto con el fin de poder satisfacer el problema de la vivienda y se han enfocado principalmente a la construcción de unidades habitacionales.

Sabemos que la solución al problema de la vivienda es un asunto bastante complejo, pero con las acciones antes mencionadas los resultados se darán a mediano y largo plazo.

Resulta indispensable para disminuir y avanzar sobre el problema del déficit habitacional y sobre todo para impedir el aumento de éste y con esto mejorar lo que ya existe, la decisión política y la decisión ciudadana en cuanto a tierra, infraestructura urbana, leyes, dinero, acción coordinada y planificación adecuada.

#### 1.3.1.1 La demanda de vivienda continuará siendo alta en las siguientes décadas.

El déficit actual es de 7.5 millones de viviendas, más aún, las características demográficas aseguran una demanda incremental mayor. La mayoría de aquellos que nacieron en los años setenta y ochenta se están haciendo adultos y demandan vivienda.

En los próximos 15 años la población entre 20 y 40 años crecerá 1.7% al año (mientras que la población total lo hará en tan solo 1.1%). El segmento de interés social es por mucho, el más importante de la industria. Más de dos terceras partes de las familias en México pueden adquirir éste tipo de vivienda.

La población del Distrito Federal es cercana a los 9 millones; 13 millones adicionales se ubican en la gran zona metropolitana. El déficit actual es de 610,000 viviendas y la demanda anual de 60,000.

### 1.3.2 Vivienda de nivel medio.

El estado en respuesta a la clase de bajos recursos se configuró gradualmente en las décadas de los setenta y ochenta, paso de proporcionar lotes de terreno, con servicios primero, a los llamados pie de casa y posteriormente, a diversos apoyos para la vivienda progresiva, lo cual es, para que los propios interesados fueran construyendo su casa en la medida que lo permitieran sus posibilidades.

Nos damos cuenta que ha existido y seguirán existiendo apoyos por parte de los gobernantes del país, principalmente para los de bajos recursos, entre estas también se encuentran las familias denominadas de nivel medio, las cuales también pertenecen al sector laboral y por lo tanto también tienen acceso a todos los beneficios de los programas de gobierno y principalmente a las hipotecas y créditos antes mencionados, es obvio que éste tipo de familias tiene un ingreso mejor que el nivel más bajo, por lo cual su poder de adquisición es mayor y las condiciones de vida son mejores, con esto pueden tener una vivienda más digna, de alguna manera buenos servicios y las características de su vivienda serán diferentes.

Sin embargo, la diferencia entre un nivel bajo y medio no es tan marcado como se puede dar con el alto, ya que las condiciones de vida son tan marcadas que no puede haber comparación.

El tipo de vivienda del grupo con poder adquisitivo medio es más grande en superficie, mayores espacios en cada área del interior y mejores acabados, pues cuentan con pisos de loseta, muros de tabique con recubrimiento y losas de concreto, sobre todo que son casas independientes una de otra y no comparten muros comunes pues como ya lo mencionamos anteriormente son viviendas de mejor calidad ya que sus propietarios cuentan con un poder adquisitivo mayor y tienen acceso a mejores condiciones de vida.

Es conveniente mencionar que este tipo de viviendas tiene un menor plazo de tiempo para cubrir el pago de las hipotecas y créditos, pues como son destinadas a una población que cuenta con mayores recursos, tiene la posibilidad de pagar en menor tiempo sus adeudos, lo que no sucede con las viviendas destinadas a la clase baja ya que ellos no cuentan con el mismo poder adquisitivo.

### 1.3.3 Vivienda de nivel residencial.

Este tipo de viviendas no entra por lo general en programas gubernamentales como los mencionados anteriormente, pues se trata de un nivel social en el cual no es necesario que cuenten con este tipo de programas de ayuda ya que ellos cuentan con un poder adquisitivo muy alto y por lo tanto pueden tener acceso a las mejores viviendas que existen en el país y en las ciudades, pero sin embargo se deben de apegar a la normativa que marcan las leyes referentes al tipo de construcción.

Por lo general este tipo de conjuntos no es realizado por el gobierno sino por empresas constructoras particulares las cuales si tienen acceso a los créditos e hipotecas, con lo cual tienen la posibilidad de financiar la construcción de estos proyectos que a su vez serán puestos en venta y obviamente solo lo puede adquirir las familias de altos recursos, para lo cual es muy importante que se cuente con un buen proyecto, es decir, este tipo de vivienda debe de contar con grandes espacios de terreno, para que de ésta manera se pueda contar con grandes espacios interiores y exteriores, una muy buena calidad en todas las etapas de la construcción, ya que por lo regular se venden estas viviendas y el conjunto habitacional antes y durante la construcción, por lo que, el propietario tiene la posibilidad de estar supervisando las diferentes etapas de la construcción de su vivienda, por lo anterior se debe de contar con excelente calidad en los materiales a utilizar, la mano de obra debe de ser calificada y el orden de la construcción en sus diferentes etapas debe de ser muy controlado, la calidad de los acabados la mejor posible, esto es con el fin de que el propietario tenga un panorama de seguridad de lo que ésta adquiriendo y no tenga dudas sobre el producto que recibirá al final.

En fin éste tipo de vivienda es total mente diferente a las viviendas antes mencionadas pues el valor de estas viviendas no es comparable con el valor de las viviendas que construye el gobierno para las clases mas necesitadas, son conjuntos habitacionales que cuentan con todos los servicios de seguridad, recreación, habitación, servidumbre, áreas verdes, estacionamientos, sistemas de bombeo de agua, con sus cisternas, plantas eléctricas, intercomunicación, aire acondicionado, calefacción, bardas perimetrales, cercas electrificadas, sistemas de vídeo perimetral, intercomunicación, bueno todo lo necesario para que estas familias vivan en forma confortable y segura.

Este tipo de conjuntos se construye en forma vertical en edificios, en forma horizontal casas habitación y en forma combinada, pero todos con este tipo de características y por lo general tienen acceso a estas viviendas solamente las familias de alto poder adquisitivo.

## 1.4 Plan maestro que integra a un conjunto habitacional.

Cuando se diseñan conjuntos habitacionales, espacios donde vivirán familias y convivirán en la mayor intimidad, el arquitecto quiere saber todo lo posible acerca de la gente que lo habitará, pero desafortunadamente no es posible conocer todo acerca de está gente.

Rara es la vez que tiene la oportunidad de tratar a un grupo conocido, saber de sus necesidades, deseos, por lo regular esa información le será proporcionada. Las responsabilidades con respecto al diseño de la vivienda se hacen más considerables cuando se tiene una información escasa.

La vivienda popular, por lo menos que conoce el proyectista se encuentra en los estándares mínimos de bajo costo. El tamaño y calidad de la vivienda no se determina por las necesidades humanas, sino por las económicas.

Es importante que el proyectista tenga información para que pueda realizar lo que conocemos como plan maestro, la información necesaria que debe conocer es la siguiente, siempre que sea posible:

Sobre los que habitaran el lugar: Edad, tamaño de las familias, ocupación, estilo de vida, si contaban con una vivienda anterior como era está.

Sobre el mercado: patrocinador del inmueble ya sea privado o institucional (gobierno), la propiedad como ambiente, espacios, características de la zona, como se va a estructurar la venta o alquiler de inmuebles, competencia cercana al lugar, financiamientos que requisitos, como ejemplo tenemos el plan maestro ZEDEC Santa Fé. (Zona Especial de Desarrollo Controlado Santa Fé).

El 11 de enero de 1995, publicado en el Diario Oficial de la Federación se fundamenta jurídicamente el acuerdo del D.D.F., la ZEDEC Santa Fé, donde se aprueba la normatividad para el programa de mejoramiento y rescate para las delegaciones Álvaro Obregón y Cuajimalpa (para consulta ver referencia 5ª anexo 1.)

Como parte del programa general de desarrollo urbano del D.F. la ZEDEC Santa Fé se estableció en 1987, por su ubicación en la Delegación Álvaro Obregón, entro en los programas parciales delegacionales de Desarrollo Urbano, lo que se sustenta jurídicamente en la Ley de desarrollo Urbano del D.F. y su reglamento de zonificación.

“Art. 79 las zonas deterioradas física o fundamentalmente, en forma total o parcial, podrán ser declaradas por D.D.F. espacios dedicados al mejoramiento, con el fin de



reordenarlos, removerlos o protegerlos y lograr el mejor aprovechamiento de su ubicación, infraestructura, suelo y elementos de acondicionamiento del espacio, integrándolas al adecuado desarrollo urbano, particularmente en beneficio de los habitantes de dichas zonas”.

La ZEDEC Santa Fé, cuenta con 843.786 ha. de territorio, se localiza en el poniente de la Ciudad entre los límites de la Delegación Álvaro Obregón y Cuajimalpan a 16 km del centro de la ciudad. Las limitaciones geográficas de esta zona son los paralelos 19° 2' 00" y 19° 23' 00" latitud norte y los meridianos 99° 14' 00" y 99° 17' 00" de longitud oeste, tiene una altura sobre el nivel del mar de 2650 m en la parte con mayor altura y 2350 m en la parte mas baja.

Se encuentra limitada al oriente por las barrancas de Tlapizahuaya y Jalalpa; al suroeste por la barranca de Jalalpa y la del predio de la antigua mina de arena de Totolpa hasta la autopista México – Toluca; el fraccionamiento prados de la montaña II y al lado poniente hasta los límites de los predios Arcansas, Escorpión y Ponderosa.

En la figura 1 se observan los límites de la ZEDEC Santa Fé y las vías de comunicación.

Otros aspectos que se toman en cuenta:

Sobre la unidad de vivienda: distribución de los apartamentos o viviendas, el tamaño de cada unidad, el espacio habitable, comedor, cocina, recamaras o dormitorios, baños ¿cuántos?, almacenaje, entrada, espacio exterior, aislamiento de sonido, etc.



Sobre la construcción: el tipo de construcción, privacidad contra comunidad exterior, orientación.

Sobre servicios: Estacionamientos, basura, entregas, correspondencia, etc.

Otros aspectos: sociales y de recreo, espacio comercial, seguridad, ventilación, plomería, electricidad, datos de localización, superficie, subsuelo, clima, riego, facilidades de la comunidad, zonificación, etc.

Con esta información el proyectista tendrá más herramientas para llevar a cabo el proyecto o plan maestro del conjunto habitacional el cual es básicamente lo siguiente:

- Conocer la zona de viviendas, es decir en que lugar estarán ubicadas dentro del conjunto.
- Las áreas verdes con las que contará el conjunto
- Las vialidades para transito vehicular dentro del conjunto.
- Características y número de estacionamiento para residentes y visitantes.
- Acceso y salida del conjunto habitacional
- Área de recreación dentro del conjunto habitacional.
- Áreas comerciales cercanas al conjunto.
- Entre otros.

#### 1.4.1 Zona de vivienda.

En los programas delegacionales o parciales que se derivan del plan maestro de desarrollo urbano se contempla:

La superficie construida máxima permitida en los predios será la que se determine, de acuerdo con las intensidades de uso de suelo y densidades máximas establecidas en los programas parciales.

Para efectos de esto, las áreas de estacionamiento no contarán como superficie construida.

Nos damos cuenta que el área a construir dependerá de la superficie de nuestro terreno, por lo tanto no podemos excedernos. Sin perjuicio de la superficie construida, los predios con área menor a 500 metro cuadrados deberán dejar sin construir, como mínimo el 20% de su área y los predios con área mayor a 500 metros cuadrados, los siguientes porcentajes:

Superficie del predio	Área libre (%)
De más de 500 m2 hasta 2,000 m2	22.50
De más de 2,000 m2 hasta 3,500 m2	25.00
De más de 3,500 m2 hasta 5,500 m2	27.50
De más de 5,500 m2	30.00

Estas áreas sin construir podrán recubrirse solamente con materiales que permitan la filtración del agua.

(Para consulta de los artículos 78 y 79 del Reglamento de Construcción del Distrito Federal que se relaciona con zona de vivienda consultar anexo 1 referencia 1.)

### 1.4.2 Áreas verdes.

El planeamiento del sitio en las áreas que no son destinadas a la edificación pero que se encuentran dentro del mismo conjunto habitacional, las limitaciones de la propiedad y las regulaciones de la zonificación le dejan al arquitecto opciones considerablemente reducidas.

Cuando el terreno es grande y cuando el arquitecto se ocupa de más de un edificio, la situación cambia completamente, especialmente en sitios realmente grandes. En éste sentido, el planteamiento del sitio es más cómodo ya que tendrá grandes

espacios destinados para proyectar áreas verdes, que pueden ser superficies planas con pasto y plantas e incluso áreas arboladas, pero también se da el caso en que pueden ser taludes con pendientes pronunciadas y proyectos de diferentes tipos de imágenes que embellezcan al conjunto, pero principalmente tendrá la finalidad de brindar un espacio para el esparcimiento de propietarios y visitantes.

Éste planteamiento de áreas verdes hace hincapié sobre el conocimiento de los problemas ecológicos y regionales de la zona donde se ubica el conjunto habitacional.

Estas áreas deben de ser planeadas tomando en cuenta los problemas de sistemas de movimiento: movimiento de peatones a través de la propiedad y accesos de los mismos a los edificios individuales, movimiento vehicular y almacenamiento vehicular (estacionamiento) enlazado con las viviendas (vehículos pertenecientes a los residentes, así como a los visitantes); movimiento de servicios vehiculares – entrega de correspondencia, remoción de basura, protección contra incendios e instalaciones, como drenaje, red de agua potable y tratada, luz eléctrica, alumbrado exterior e interior, etc. Se debe de considerar todos estos aspectos dentro del planteamiento de áreas verdes del conjunto.

### 1.4.3 Vialidades.

En un conjunto habitacional es indispensable contar con vialidades para el tránsito vehicular, de igual manera el proyectista debe de tomar en cuenta varios aspectos para llevar a cabo el planteamiento de estos, como las instalaciones que pasaran ya sea a los costados o por debajo de la vialidad, a diferencia de lo que nos menciona el reglamento de construcción cuando se refiere a la vía pública, la vialidad del conjunto será para uso exclusivo de los residentes y para todos aquellos vehículos que presten algún servicio dentro del conjunto.

Las vialidades de un conjunto deben de conservarse en buen estado, deben de contar con banquetas y guarniciones, así como un adecuado alumbrado y sobre todo con un drenaje correcto, para evitar las inundaciones en temporada de lluvia, por lo cual, deben de tener rejillas boca de tormenta. Si es necesario topes para controlar la velocidad de los vehículos, así como una correcta señalización.

Dentro del reglamento de construcción en el artículo 7, se hace referencia a los inmuebles destinados a vía pública, (para su consulta ver referencia 2 anexo 1.)

#### 1.4.4 Estacionamientos.

El área para el estacionamiento de vehículos, como lo vimos en el reglamento de construcción se considera como un espacio del terreno, el cual no pertenece al área de construcción del edificio o la vivienda, por lo que pertenece al área determinada a superficie mínima del terreno que no debe de tener edificación.

Es conveniente que todo fraccionamiento habitacional no importando si es pequeño o de gran tamaño cuente con estacionamientos lo cual permite su funcionalidad y que sea más rentable su construcción, gracias a esto se tiene éxito en la venta de todos sus inmuebles.

Los estacionamientos deben de cumplir con ciertos parámetros para que sean funcionales, los cuales se expresan dentro del reglamento de construcción en el artículo 80, (para su consulta referencia 3 anexo 1.)

#### 1.4.5 Accesos.

Todo conjunto habitacional debe de contar con un acceso principal el cual en ocasiones funciona como salida también, la mayoría de los conjuntos habitacionales al encontrarse protegidos por una barda perimetral la cual tiene la función de brindar seguridad a los habitantes, también obliga a que exista solamente un punto de acceso y salida del conjunto, además de que se encuentra en este mismo punto una

caseta de acceso la cual tendrá al personal indicado para dar acceso y salida a los vehículos que por ahí ingresen o salgan, en ocasiones se cuenta con portones y en otras con barras de acero.

En el capítulo IV del reglamento de construcción del Distrito Federal, refiriéndose a los requerimientos de comunicación y prevención de emergencia en la primera sección que se refiere a circulaciones y elementos de comunicación, así como a los accesos y salidas de todo conjunto habitacional o una construcción independiente se mencionan los siguientes artículos: Art. 93, 94 y 95 (para su consulta ver referencia 4 del anexo 1.)

#### 1.4.6 Área de recreación.

Es uno de los requisitos de la vivienda, es el espacio que se necesita para las instalaciones recreativas. No existen estándares útiles que ayuden al arquitecto a decidir la clase y cantidad de espacio de recreo en un proyecto en particular. Los códigos de zonificación no se aplican a éste problema, cuando más, establecen los requisitos como “espacio abierto”.

Como no hay guías adecuadas ni reglas que tengan sentido, los urbanizadores tienden a dar solamente la cantidad de espacio de recreo que se necesite para hacer que el proyecto sea vendible en el mercado. Éste criterio tiene por resultado un nivel relativamente alto de amenidades recreativas para la vivienda de altos ingresos, donde el comprador, con su poder adquisitivo, puede ejercer sus opciones; en las viviendas populares o de asistencia federal son mínimas y aún el comprador de altos ingresos tiene limitadas opciones en el mercado de vivienda popular.

Cualquier desarrollo propuesto para vivienda acomodará dentro de límites predecibles un número fijo de niños y/o adultos. Basados en estas proyecciones, se proveerán tipos específicos de espacios recreativos para el beneficio exclusivo de

los varios grupos por edades. El espacio recreativo se basará en las necesidades mínimas razonables por persona, dentro de la urbanización y no podrá ser infringido a favor de ningún otro uso.

La urbanización propuesta debe proveer espacio para uso de los niños, espacio para uso combinado (niños y adultos) y espacio para uso de adultos, en relación con las características proyectadas para los inquilinos.

Espacio para niños:

- Terreno para niños pequeños.
- Campo de juegos intermedio
- Guardería de día (pública)
- Guardería de día (privada)

Espacio combinado (niños y adultos)

- Alberca
- Cancha de tenis, básquetbol, voleibol
- Cuartos de reunión
- Talleres - artesanía

Espacio para adultos

- Pasillo
- Terraza en la azotea
- Club atlético
- Terraza
- Lavandería

### 1.4.7 Área comercial.

Por lo regular, cuando se lleva a cabo la planeación para la construcción de un conjunto habitacional, se toma en cuenta varios factores importantes y uno de ellos es precisamente, que se encuentre cercano a una o varias áreas comerciales.



Como sabemos un proyecto sale a la venta y esta se ve reflejada en el éxito que se tenga, el cual va a depender de la calidad de la construcción, sus zonas jardinadas, sus comunicaciones, su precio y el lugar donde se construye, los servicios con los que cuenta, la seguridad de la zona y el área comercial cercana al lugar, entre otros factores.

El área comercial es un factor muy importante para que un proyecto pueda tener éxito en sus ventas, ya que contar con un lugar cercano a la zona donde se puedan adquirir productos y servicios indispensables para la vivienda, es muy importante, por ésta razón, al realizar la planeación de un conjunto habitacional, se tiene que considerar la posibilidad de que este cercano a una área comercial determinada, con lo cual, las familias que vivirán en él, no tendrán que trasladarse a grandes distancias para conseguir lo indispensable para su vivienda.

El contar con una área comercial cerca del conjunto habitacional no es un requisito que imponga algún reglamento o dependencia, para poder permitir la construcción de estos inmuebles, mas que nada, para hacer atractiva la compra de los inmuebles del conjunto y de ésta manera poder garantizar la venta del conjunto en su totalidad.

En ocasiones cuando se cuenta con un plan maestro de una zona determinada de una ciudad, en éste plan ya se contemplan la construcción de áreas comerciales, escuelas, como: guarderías, primarias, secundarias, preparatorias y universidades; hospitales, parques, zonas de viviendas, servicios como: agua potable, alumbrado publico, sistema de drenaje, telefonía, gas, planta de tratamiento para aguas residuales, etc., en fin, con esto, es como algunas empresas por lo regular particulares y en ocasiones de gobierno toman la decisión de iniciar la construcción de conjuntos habitacionales, en zonas donde todavía no existe nada, pero cuentan con la seguridad de que en poco tiempo se empezara la construcción de todos los inmuebles, que están contemplados dentro del plan maestro de esa zona, esto gracias a la información que logre obtener los proyectistas del área donde se construirá a futuro, lo cual puede representar bajos costos en adquisición de

terrenos, la garantía de que a futuro los inmuebles tendrán un valor más elevado, por la planeación que se tiene para esa zona.

## Capítulo 2

### Documentación en obra

---

---

## 2.1 Documentación para iniciar obra.

El inicio de una edificación, construcción u obra es un proceso que cubre muchos niveles, el residente de la obra en este caso de viviendas, tiene que considerar en forma simultanea una gran cantidad de tareas, un gran número de opciones.

Es imposible que se pueda llevar a cabo en forma mental, un medio en el que se ve uno obligado a planear.

El residente de la obra debe de contar en el lugar con programas de actividades, reglamentos, presupuestos, posibilidades funcionales que le permitan consultar datos necesarios para poder reproducirlos y ejecutarlos con orden, así como datos estructurales, mecánicos, es decir, tendrá mejores condiciones para poder iniciar todo un proceso de actividades que a largo plazo nos llevará a un termino satisfactorio.

El proceso de construcción de una edificación es en realidad un camino que debe empezar a recorrerse, para lo cual el constructor debe tener al alcance de su mano una gran cantidad de datos.

Un aspecto importante es la experiencia del constructor, pues la historia de sus éxitos y fracasos a través del tiempo es lo que le ayudará a no cometer errores y esta misma experiencia es la que le permitirá exigir todos los datos, documentos, planos, detalles e información necesaria para iniciar la edificación.

La exigencia de todos los datos necesarios con los que desea contar el constructor antes de iniciar los trabajos es arbitrario u opcional para cada constructor, pues esto puede significar el éxito o el fracaso de un proyecto, a corto o mediano plazo.

Desafortunadamente y a pesar de todos los esfuerzos y exigencias que pueda imponer un constructor en ocasiones las limitaciones con los que cuenta una empresa constructora marcan la pauta de las condiciones que se tienen al iniciar, es decir, no se cuenta con toda la información al 100 % y por lo mismo no puede ser proporcionada al constructor, solamente le proporciona lo indispensable para iniciar, desde el punto de vista de los proyectistas y de esta forma es como muchas edificaciones inician los trabajos y sobre la marcha se proporcionan más documentos informativos, lo que provoca que el constructor o residente se encuentre en constante fricción por falta de información que a mediano o largo plazo provoca un desplazamiento en tiempos de ejecución, costos en mano de obra y baja calidad en trabajos por no tener la continuidad de estos, finalmente se encarece la obra y puede ser que no tenga los resultados deseados que se esperaban cuando se realizó el proyecto.

Es por este motivo que una empresa constructora al iniciar las actividades de construcción del proyecto, si quiere tener éxito y obtener los resultados deseados desde el inicio y hasta el final de todas las etapas de la edificación, desde mi punto de vista debe contar con el 100% de la información requerida y si existiera algún cambio durante el proceso de ejecución de los trabajos, proporcionar inmediatamente la documentación que avale esos cambios.

Primeramente haremos una recopilación de datos y características de lo que es el conjunto habitacional el Refugio ubicado al poniente de la Ciudad de México.

### 2.1.1 Proyecto maestro “La Loma 2000”.

Del programa maestro de mejoramiento de la Zona Especial de Desarrollo Controlado (ZEDEC) Santa Fé, aparece el proyecto “La Loma 2000”, es un desarrollo inmobiliario de 300,815.43m<sup>2</sup> de terreno, en los cuales se integran 10 polígonos en la zona habitacional llamada “La Loma – Tepecuache”, esta superficie y polígonos se pueden observar en la figura 2, en el cuadro uno se presenta la

integración de áreas del desarrollo, en el cuadro dos se presenta el uso y características del “Proyecto Maestro La Loma 2000”.

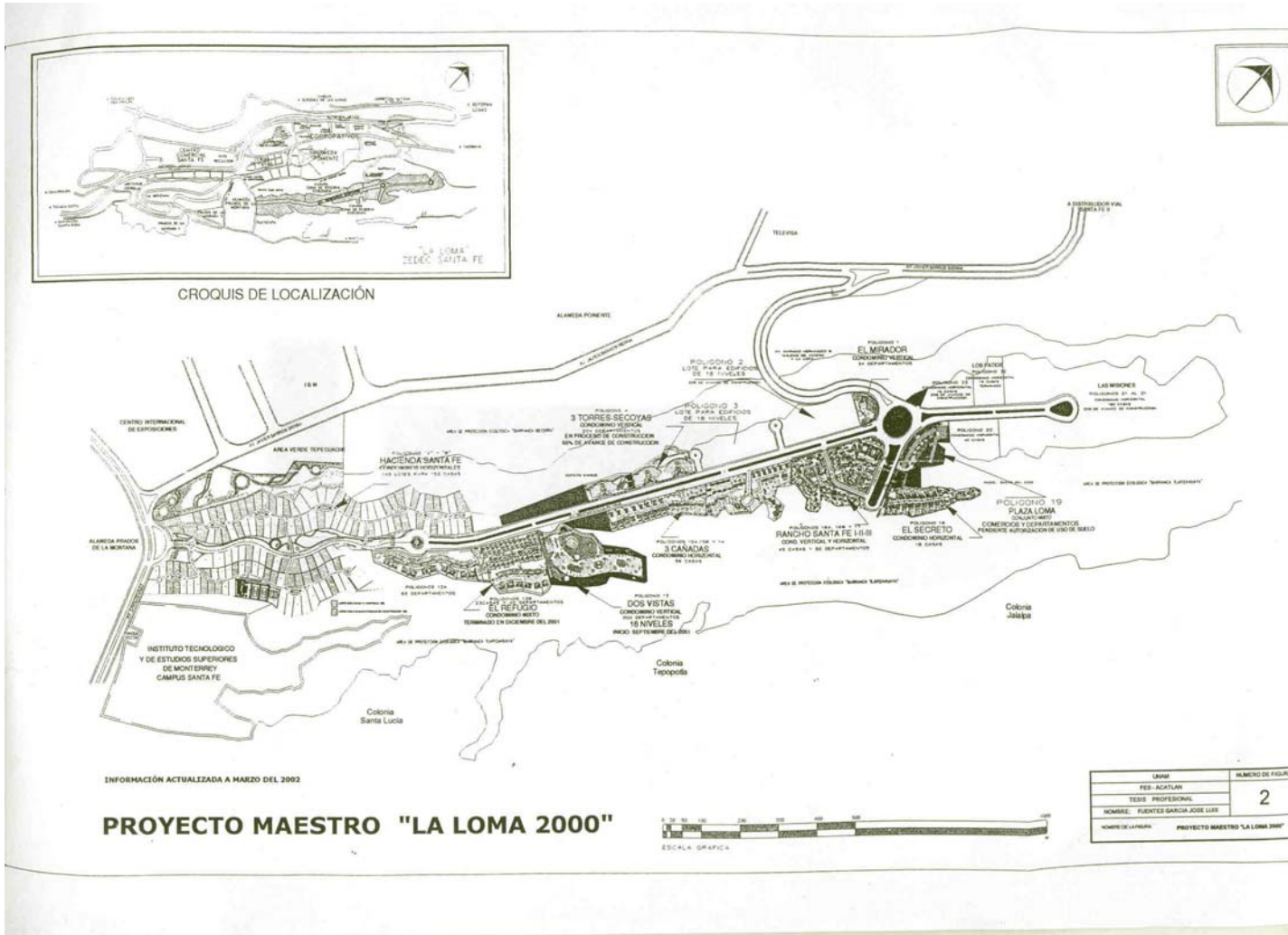
### 2.1.2 Conjunto residencial El Refugio.

Este conjunto habitacional se encuentra en la loma ZEDEC Santa Fé, se integra por 2 polígonos el 12-B (23 casas y 40 departamentos en tres edificios) y 12-A (68 departamentos en 5 edificios), tiene acceso por la avenida Bernardo Quintana, el uso del suelo de este proyecto es H2 (habitación unifamiliar con densidad de hasta 33 viv./ha con lotes tipo de 250m<sup>2</sup>). Cumple con las normas técnicas complementarias y restricciones a la construcción especificada para el proyecto “La Loma 2000”.

En la figura No. 3 y fotografía 4 se observa una panorámica del desarrollo habitacional “El Refugio”



Fotografía 4. Vista panorámica “El Refugio”



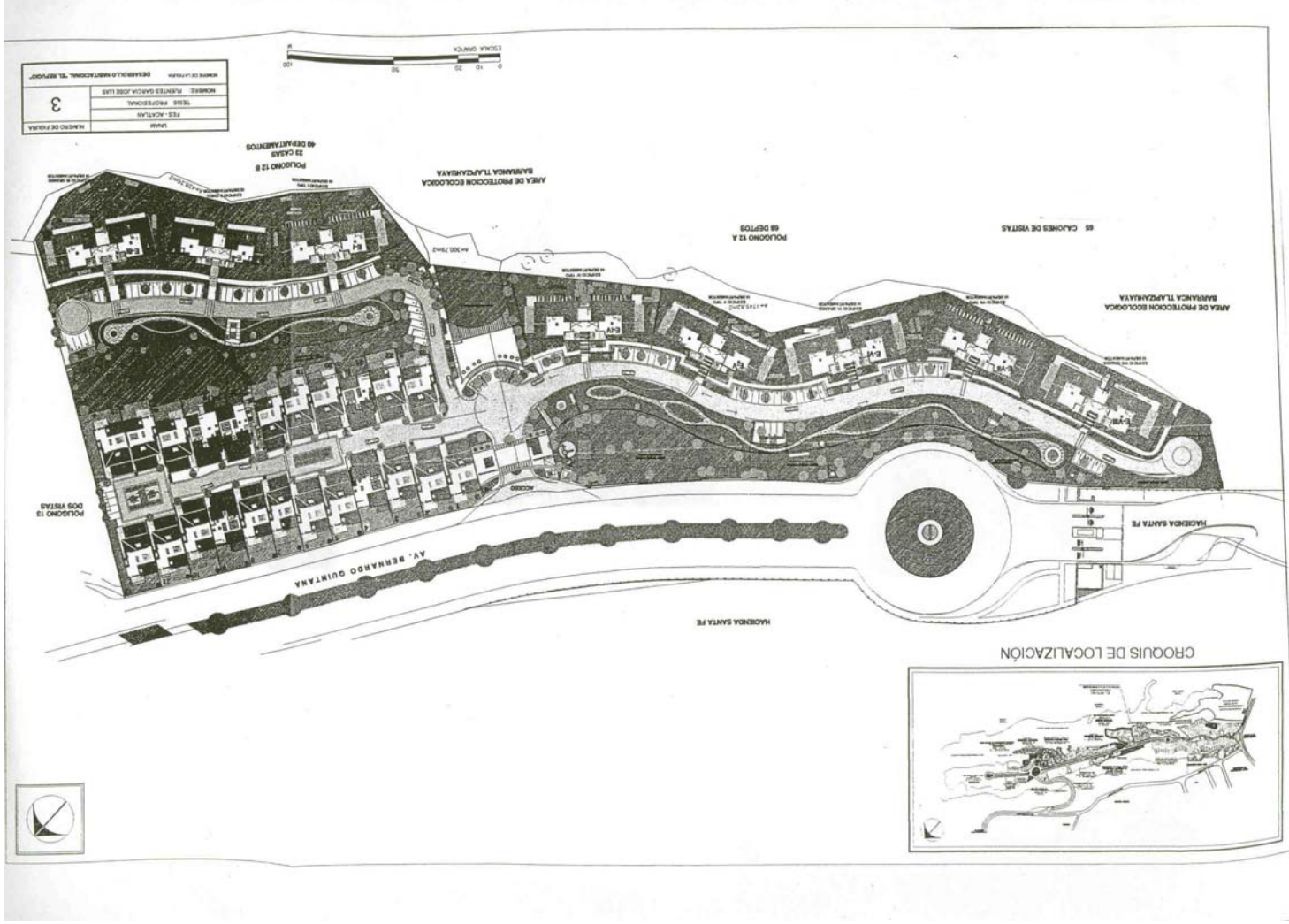
En el cuadro 1 se presenta la integración de áreas del desarrollo.

Predio en el proyecto maestro "La Loma	Polígonos 12-A y 12-B			
Superficie del terreno	39,570.60	m <sup>2</sup>		
Uso del suelo	H2			
Densidad de vivienda	33 viv/ha			
Viviendas	131			
Condominio I (Polígono 12-B)	63			
Condominio II (Polígono 12-A)	68			
Descripción	Condominio I		Condominio II	
	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%
Área total	22,693.06	100.00	16,877.54	100.00
Desplante	5,268.04	23.21	3,705.25	21.95
Mínimo de áreas verdes y jardinadas	13,828.11	60.94	10,443.24	61.88
Máximo de estacionamiento superficie	3,373.78	14.87	1,925.00	11.41
Máximo de espacio abierto con pavimento	3,115.88	13.73	2,729.05	16.17
Mínimo de recarga del acuífero	8,763.21	38.62	9,933.82	58.86
Área total de construcción	17,777.84		19,818.25	
Área total de estacionamiento	2,617.99		2,349.40	
Área privativa	12,261.03	54.03	6,574.56	38.95
Área común	10,432.03	45.97	10,302.98	61.05
Área vialidad	3,115.88	13.73	2,729.05	16.17
Área servicios	200.10	0.88	150.85	0.89
Áreas verdes comunes	7,316.15	32.24	7,423.07	43.98
Cuadro 1. Integración de áreas de El Refugio.				



En el cuadro 2. se presenta el uso y características del "Proyecto Maestro La Loma 2000"

Polígono No.	Superficie M2	Uso del suelo	Altura máxima	Intensidad de construcción	Numero de viviendas	Máximo desplante de edificaciones	de	Mínimo de áreas verdes y jardinadas	de	Mínimo de estacionamiento de superficie.	de	Máximo de espacios abiertos con pavimento.	de	Mínimo de carga del acuífero
<b>uso "H1"</b>														
Polígono "A"	77.625,378	H1	9	3 NIVELES	-	112	45,00%	30,00%	10,00%	10,00%	25,00%			
Polígono "B"	66.873,514	H1	9	3 NIVELES	-	88	45,00%	30,00%	10,00%	10,00%	25,00%			
<b>Subtotal</b>	<b>144.498,892</b>					<b>200</b>								
<b>uso "H2"</b>														
12	46.530,851	H2	9	3 NIVELES	-	132	50,00%	30,00%	10,00%	10,00%	25,00%			
14	15.035,791	H2	9	3 NIVELES	-	43	50,00%	30,00%	10,00%	10,00%	25,00%			
15A	9.370,872	H2	9	3 NIVELES	-	27	50,00%	30,00%	10,00%	10,00%	25,00%			
15B	10.223,749	H2	9	3 NIVELES	-	28	50,00%	30,00%	10,00%	10,00%	25,00%			
18	12.498,412	H2	9	3 NIVELES	-	35	50,00%	30,00%	10,00%	10,00%	25,00%			
20	12.355,952	H2	9	3 NIVELES	-	35	50,00%	30,00%	10,00%	10,00%	25,00%			
<b>Subtotal</b>	<b>106.015,627</b>					<b>300</b>								
<b>uso "H8"</b>														
4	16.296,648	H8		18 NIVELES	-	200	25,00%	50,00%	10,00%	5,00%	25,00%			
13	23.111,000	H8		18 NIVELES	-	300	25,00%	50,00%	10,00%	5,00%	25,00%			
<b>Subtotal</b>	<b>39.407,648</b>					<b>500</b>								
<b>uso "CS"</b>														
19	10.893,267	CS	9	3 NIVELES	1,5		50,00%	20,00%	50,00%	5,00%	25,00%			
<b>Total</b>	<b>300.815,434</b>					<b>1.000</b>								
<b>Cuadro 2. Usos de suelo y características para el "Proyecto Maestro La Loma 2000"</b>														



La documentación con la que debe de contar un constructor o residente para iniciar bien y poder llevar a un final satisfactorio la ejecución de los trabajos de una construcción es la siguiente:

### 2.1.3 Presupuestos.

Es indispensable contar con un presupuesto de las edificaciones que se van a construir, de otra manera no tendríamos los parámetros (el precio y las cantidades) de cada uno de las actividades que se van a realizar en las diferentes etapas de la construcción, lo que provocaría un descontrol desde el inicio de la construcción en lo que se refiere a cantidades, precios unitarios e importes finales de la edificación incluyendo indirectos.

El presupuesto debe indicar exactamente a cual construcción pertenece ya que dentro de un conjunto habitacional existen varias edificaciones, debemos de contar en obra con el presupuesto de cada una de ellas.

En la construcción del conjunto habitacional El Refugio, cabe mencionar que cada edificación así como la urbanización del conjunto contaban con su presupuesto por separado, aunque se inicio la construcción con presupuestos tipo, al surgir cambios en los proyectos, se generaron nuevos presupuestos que llegaban a obra a des tiempo, lo que ocasiono descontrol, fricciones y desplazamiento en tiempos en los programas de ejecución.

Un presupuesto debe tener las siguientes información:

- Nombre de la empresa constructora
- Nombre del conjunto habitacional y edificación al que pertenece
- Fecha actualizada al inicio de la construcción
- Nombres de las partidas con sus claves
- Todas las actividades claramente definidas con sus alcances y limitaciones con clave en cada una de ellas

- Debe tener la unidad en la que está medida la actividad a ejecutar
- Cantidad presupuestada para cada actividad.
- El precio unitario de cada actividad
- El importe de cada actividad así como el importe sumatorio de cada partida.
- El resumen final de los importes arrojados por cada partida y la sumatoria de éste
- Al principio del presupuesto un resumen de todas las partidas que se encuentran en él, con el importe final de cada una de ellas, así como la sumatoria final de estos

Cuando se construye un edificio el cual cuenta con determinado número de departamentos se puede iniciar la construcción con un presupuesto que se refiere a departamento tipo, lo mismo sucede cuando se trata de casa tipo, pero si tuvieran alguna modificación o varias se realizan bonificaciones al presupuesto original y se realiza un nuevo presupuesto de las actividades que cambiaron, el cual se denomina presupuesto extras clientes que va a ser exclusivo para el departamento o casa que tuvo esos cambios.

#### 2.1.4 Precios unitarios y explosión de insumos.

Cuando se analiza el costo es necesario dividir los trabajos de construcción en conceptos de obra, es decir, para realizar el análisis del costo de una actividad a ejecutar debemos de describir previamente ésta, en forma clara y precisa, así como todos los demás conceptos, indicando el alcance de los trabajos que incluyen, las especificaciones y procedimientos de construcción, así como la unidad de medición, la forma de pago, etc.

El pago al que tendrá derecho, ya sea el maestro de obra, sub-contratista, empresa sub-contratada, por la ejecución del trabajo descrito en el concepto, se denomina costo unitario de esa actividad y así sucesivamente para las demás actividades.

El precio unitario para cualquier actividad o concepto esta constituido por lo siguiente:

- Costo directo: es el importe de todas las erogaciones necesarias para obtener la unidad de obra, que son originadas por: materiales, mano de obra, maquinaria y equipo.

En ocasiones y dependiendo de la actividad como por ejemplo: la albañilería, solamente se paga la mano de obra cuando la constructora proporciona los materiales que por lo regular sucede así. Pero por el contrario cuando hablamos de trabajos como yeso, pasta, pintura, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, entre otras, se puede considerar en el pago de esa actividad mano de obra, materiales, maquinaria y equipos.

- Costo indirecto. Es la parte proporcional correspondiente a la unidad de obra del importe de las erogaciones que se estiman en los siguientes aspectos:
  - Gastos por administración en oficina central.
  - Gastos por administración en oficina de obra.
  - Fianzas.
  - Seguros.
  - Imprevistos.

Determinados los importes costos directos e indirectos se procederá a realizar la integración, efectuando la suma de cada costo directo con su correspondiente indirecto, mas la utilidad, el financiamiento si es que se realiza y gastos adicionales, haciendo la suma de estos resultados para obtener finalmente el precio unitario del concepto que se analice.

Finalmente se indicará el porcentaje que representa los importes de la mano de obra, materiales, herramienta, equipo y fletes del total calculado.

### **Explosión de insumos:**

Es el documento arrojado directamente por el análisis de precios unitarios, es decir automáticamente son generados al mismo tiempo que se analiza un precio unitario, ya que dependerá del material, obra de mano, maquinaria, equipo de construcción y fletes que se consideren al analizar el precio unitario, es un documento que su principal función es la de dar el parámetro en cuanto a costo, calidad y cantidad de los materiales, así como maquinaria que se usará propia o rentada para la ejecución de los trabajos.

No debe ser adquirido un material a un precio más alto al que estipula la explosión de insumos por que estaríamos encareciendo la obra, básicamente el departamento de compras es el encargado de que ésto se cumpla.

### **2.1.5 Catálogo de conceptos.**

Es uno de los documentos más importantes para iniciar la construcción de cualquier proyecto, ya que en el se encuentra la información necesaria para conocer cada una de las actividades que se van a realizar, las cuales pueden pertenecer a diferentes partidas dentro del mismo catálogo, podemos conocer además la unidad de medición, cantidad de cada actividad. Es la base de la cual partimos para llevar a cabo un presupuesto para la construcción.

¿Para que nos sirve en obra contar con éste documento?

Es muy importante este documento ya que con él conocemos:

- La edificación a la que pertenece.
- Los alcances de cada concepto y sus limitaciones.
- La unidad y cantidad de cada actividad.
- Para realizar el presupuesto de la obra.
- Podemos hacer listados para la realización de trabajos a ejecutar.

- Podemos hacer una comparativa entre lo realizado en obra y lo especificado en el catálogo en lo referente a cantidad a ejecutar.
- Gracias al catálogo de conceptos podemos llevar un control de las actividades ejecutadas lo que conocemos como un control de volúmenes.
- Básicamente este documento nos lleva de la mano durante todo el proceso de edificación en lo que se refiere a control de volúmenes lo que nos sirve para no pagar dos veces o más la misma actividad ejecutada.
- Entre otros.

Se debe de cuidar mucho el control de pagos de las actividades ejecutadas, ya que primeramente se debe supervisar que los trabajos se realicen en forma correcta, de otra manera se tendrán que realizar nuevamente y solamente se paga una vez el concepto, ya que ésto nos puede afectar a corto o mediano plazo en una siguiente etapa de la edificación.

### 2.1.6 Programa de obra.

Es el documento en el cual podemos observar las actividades a realizar en tiempos determinados, con su inicio y su final de cada una de ellas, se pueden realizar en forma simultanea pero siempre siguiendo el proceso de ejecución.

En este documento se indican las actividades que se realizaran analizando los tiempos, estos dependerán de las personas que intervendrán y sus rendimientos en cuanto a mano de obra y suministro de materiales.

Cabe mencionar que el programa de obra es un documento el cual es analizado, planeado y elaborado por responsables del diseño y proyecto, por lo tanto es un documento mas que será proporcionado al constructor o residente de la obra.

Una vez que ya se determino el periodo conveniente para cada uno de los trabajos a ejecutar, todavía se puede optimizar este periodo con el fin de no incrementar innecesariamente los costos que se requieran.

Se toma en cuenta lo siguiente:

- a) Diagramas de gantt
- b) Ruta critica basada en el sistema CPM (critical path method)

Consiste en lo siguiente:

**Diagrama de gantt.**

En este diagrama se plantea una matriz tiempo – actividad como elemento auxiliar, para definir el periodo de ejecución de los trabajos, las actividades que integran la lista, tienen un orden de secuencia aproximado de aplicación, durante el proceso se hacen correcciones a los tiempos de ejecución por cada actividad y se encuentran en las fechas supuestas de aparición dentro del proceso general, es un proceso fácil de entender por cualquier persona, pero tiene una desventaja el orden de cada una de ellas están basados únicamente y exclusivamente por la intención y experiencia personal de quien lo programa.



Diagrama de Gantt para programa d						
Concepto	Mes	1	2	3	4	5
Trabajos preliminares		■				
Cimentación		■				
Instalaciones.		■			■	

### **Ruta crítica. Basada en el sistema CPM (Critical Path method)**

Es un sistema con el que se puede tener un control, el cual nos permite conocer las actividades que van a definir la dirección del proceso de producción y consta de lo siguiente:

- Planeación : Actividades que constituyen el proceso así como el orden en que deben efectuarse, o sea la secuencia.
- Programación: se elaboran tablas o gráficas que indican los tiempos de inicio y termino, lo que nos da la duración de cada una de las actividades independientemente.
- Control: se elaboran tablas o gráficas donde aparecen las consecuencias si surgiera un atraso o adelanto de cualquier actividad del proceso con lo que se toma la decisión correspondiente.

Un programa de obra nos sirve para conocer el tiempo con el que contamos para realizar una actividad, es decir, la fecha de inicio y la fecha de terminación de cada actividad, nos sirve para conocer si el proceso de ejecución de los trabajos van de acuerdo a lo programado o si ya existe un desplazamiento en cuanto al tiempo de ejecución y al conocerlo es el momento de tomar decisiones para solucionarlo, sirve para programar nuestro suministro de materiales, mano de obra, es más fácil medir el avance ejecutado en la construcción.

Ruta critica casa tipo

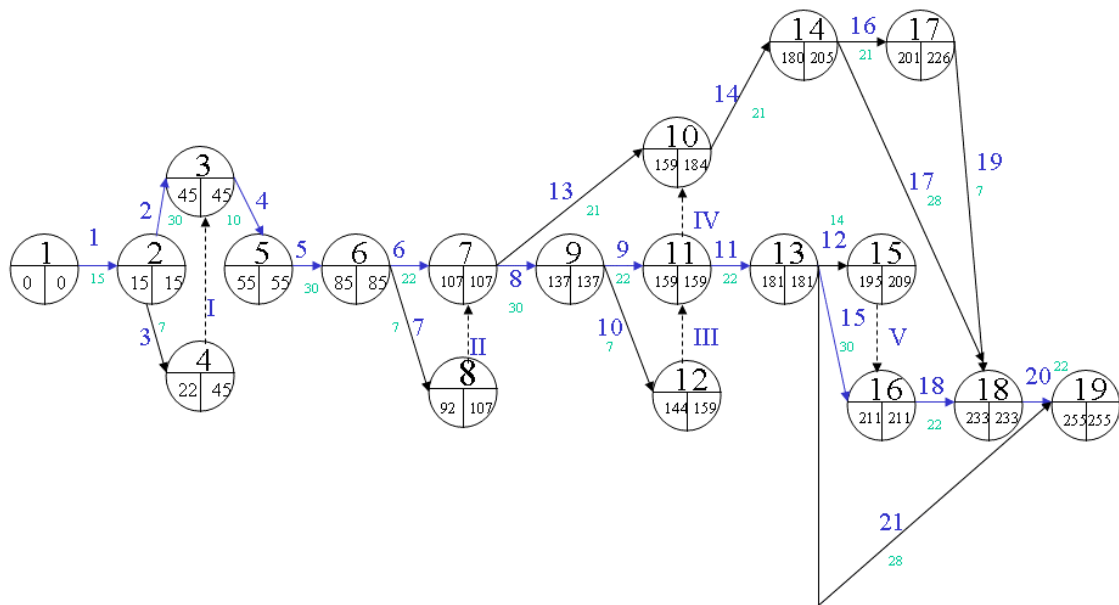


Tabla de tiempos de casa tipo						
No.	actividad	presedentes	duración	iniciación		termin
				primera	ultima	primera
1	preliminares	-	15	0	0	15
2	cimentación	1	30	15	15	45
3	Drenaje, pasos, ductos y canalizaciones en cimentación	1	7	15	38	22
4	firmes	2,3	10	45	45	55

Los programas de obra se pueden realizar no solamente para las actividades a ejecutar en construcción, sino que también se realizan para otras actividades como pueden ser:

- Suministro de concreto premezclado a la obra.
- Suministro de acero.
- Suministro de vigueta y bovedilla si fuera el caso.
- Suministro de vigas de madera y duela.
- Suministros de cocinas integrales.
- Suministro y colocación de aluminio y vidrio.
- Suministro y colocación de alfombras.
- Etc.

En el conjunto residencial El Refugio, se contaba con un programa de obra general en el cual se podía observar que se construiría en etapas, edificando los dos condominios al mismo tiempo, por ejemplo: en una primera etapa se empezaría a construir el paquete uno de casas el cual constaba de seis inmuebles y un edificio de 14 departamentos en el polígono 12 – B y en el polígono 12 – A se iniciaría la edificación de dos edificios de 14 departamentos cada uno, es decir en el programa general se podrá observar como se iniciaría la edificación del conjunto en sus diferentes etapas.

Pero también se contaba con programas de obra para cada inmueble en los dos polígonos, así conforme avanzo la obra se fueron generando un gran número de programas más particulares para determinadas actividades.

### 2.1.7 Formatos.

Son los documentos indispensables para el correcto funcionamiento de todo proceso constructivo en sus diferentes etapas, gracias a ellos se puede dar continuidad a los trabajos, el constructor, residente o subcontratista pueden llevar un orden en la ejecución de todas las actividades.

Existen formatos para una gran cantidad de actividades que se realizan durante el proceso constructivo de una edificación y hacen mas fácil todo el proceso y dan la garantía de poder llevar el control desde el inicio hasta el final de toda la obra.

Tipos de formatos:

- Para requisitar material.
- Para ingreso de material en almacén de obra.
- Para salida de material de almacén de obra.
- Para ingreso de material directamente a la obra.
- Para registro de pruebas de concreto premezclado.
- Para resultados de pruebas de concreto premezclado.
- Para Carátula de estimación
- Para estimación
- Para programación de pago de estimación.
- Para control de volúmenes.
- Para Programa de obra
- Para cuantificación de acero, cimbra, concreto, excavaciones, repellados, aplanados, etc.
- Para cuantificación de instalaciones como, hidráulicas, sanitarias, eléctricas, telefónicas, intercomunicación, equipos especiales, etc.
- Para solicitar información, planos, detalles de obra, etc.

En la obra El Refugio se contaba con gran cantidad de formatos, los cuales se elaboraban por parte de la empresa y pertenecen a ella, con ellos se dio continuidad y agilidad a todos los trabajos durante su ejecución, como en toda obra existieron problemas por falta de suministro de materiales, concretos premezclados que llegaban a destiempo a la obra, requisiciones de material perdidas, llegada de material equivocado en almacén de obra, memorándums perdidos, etc. Pero gracias a los formatos en gabinete de obra se pudo llevar un control de todo lo anterior y se

pudo comprobar que efectivamente se había realizado el documento donde se solicitaba a tiempo lo que en ese momento estaba siendo motivo de un conflicto por la pérdida de la copia.

## 2.1.8 Especificaciones de obra.

Es un documento muy importante que no debe de faltar en toda obra, pues éste se fundamenta en los planos del proyecto a ejecutar, toma la información contenida en ellos en cuanto a diseño y materiales a utilizar, pero también complementa a los planos del proyecto y amplían su información.

Las especificaciones de obra forman parte del proceso de la obra, pues gracias a ellas se definen los parámetros en cuanto a calidad de los materiales a utilizar para elaborar correctamente los precios unitarios y análisis de costos, también nos son útiles para aclarar los procesos o métodos constructivos de determinada actividad ya que en ellas encontramos indicaciones para ejecutar el trabajo, nos especifica por ejemplo: manejo de materiales, seguridad, almacenaje, limitaciones, etc.

También las especificaciones de obra nos indican los alcances de cada concepto, lo describe mencionando sus partes y componentes, dentro de esta información integran materiales a utilizar, marcas de éstos, proporcionamientos, tolerancias, referencias a normas que pueden ser nacionales e internacionales, pero también en las especificaciones se definen y aplican técnicas, políticas y experiencias de estos equipos, así como la industrialización y transportación de estos productos.

Son auxiliares en la toma de decisiones y en contratación para la adquisición de productos, complementan al catálogo básico de conceptos en los gabinetes de obra, identifican un producto, marca, proceso constructivo, de fabricación y montaje.

Los principales elementos de una especificación de obra son:

- Descripción.
- Materiales.
- Procedimiento.

- Uso de equipo y herramienta.

En lo que se refiere al conjunto residencial El Refugio se contaba con las especificaciones de obra principalmente relacionadas en cuanto al proceso constructivo de las diferentes actividades a realizar, así como a los materiales en relación a: calidad, marcas y proporcionamientos, pero le daban una importancia más estricta a lo referente a calidad, de materiales a utilizar en instalaciones de electricidad, hidráulicas, sanitarias, telefonía, intercomunicación, cercas electrificadas, hidroneumáticos, plantas eléctricas, cocina integral, gas, calefacción, ventilación, etc. Fueron de suma importancia durante todo el proceso de construcción del conjunto.

## 2.2 Documentación legal.

Toda edificación del tipo que sea, puede ser muy grande o pequeña, de igual manera debe de cumplir con los requerimientos que la ley establece al momento de su construcción, debe de cubrir ciertos requisitos indispensables de acuerdo a la zona donde se construirá, así como cumplir con ciertas normas, estos requerimientos los imponen las autoridades del lugar.

La documentación con la que debe de contar una empresa constructora para que pueda iniciar los trabajos de construcción de un proyecto es la siguiente:

- Uso del suelo.
- Alineamiento y número oficial.
- Licencia de construcción.
- Contratos.
- Bitácora de obra, es un documento oficial en obra.
- Placa de sindicalización.
- Director responsable de obra y corresponsables en estructuras, instalaciones y diseño urbano y arquitectura.
- Planos: arquitectónicos, estructurales, instalaciones, entre otros.

Si la empresa cumple con todos los requisitos y documentación sin problemas puede iniciar los trabajos de construcción sin detenerse en todo el proceso.

Hablaremos en particular de cada uno de los documentos antes mencionados.

### 2.2.1 Uso de suelo.

Este documento va de la mano con la licencia de construcción ya que es uno de los requisitos para que se pueda extender la licencia al solicitante.

La licencia de uso de suelo es necesaria en casos que indican los artículos en los que se refiere la ley de desarrollo urbano del Distrito Federal y su reglamento. Con relación a la ley de desarrollo del D.F. ya que tiene por objeto, determinar los usos del suelo, su clasificación y zonificación.

El objetivo de este documento es dar a conocer y justificar el fin que le vamos a dar al suelo.

El contenido de este documento es el siguiente:

Se asentará en el folio de ingreso: No. De licencia de uso de suelo, fecha de expedición y vencimiento, el uso autorizado donde se menciona cambio de uso, remodelación, etc. Y la dirección del solicitante.

En este documento es importante lo establecido por el reglamento de zonificación para el Distrito Federal, publicado por el Diario Oficial de la Federación. De este reglamento se asentarán los artículos consultados en el caso, así como las fracciones correspondientes y la clasificación de la construcción, dentro del mismo documento.



Otro punto importante es el Programa Parcial de Desarrollo Urbano (publicado en el D.F.) donde se exponen datos como zona secundaria, densidad, e intensidad y clasificado en tabla de uso de suelo.

Las características del documento de uso de suelo cuando ya fue autorizado es otro aspecto importante ya que en el describimos precisamente las características del suelo, superficie del predio, obra construida autorizada, área libre, niveles, sótanos, planta baja, proporciones y la descripción del proyecto como número de viviendas, número de edificios, número de niveles, características de la vivienda (departamentos y casas), área de cada vivienda, de acuerdo a la clasificación asignada, equipamiento urbano, etc.

Todas vigentes, “ se otorgará la licencia de uso de suelo con sus respectivos planos autorizados, debiendo cumplir con las disposiciones antes señaladas.

El documento será firmado por el Director de Desarrollo Urbano y Ecología.

### 2.2.2 Alineamiento y número oficial.

El número oficial es otorgado y designado por el Departamento del Distrito Federal y así se establece dentro del Reglamento de Construcción del Distrito Federal en sus artículos 25, 26, 27 28 (para consulta ver referencia 5 anexo1.)

Cabe mencionar que el número oficial es un documento legal y es uno de los requisitos que establece el Departamento del Distrito federal para poder otorgar o extender una licencia de construcción.

El alineamiento es el documento que va implícito con el número oficial del predio y estos a su vez son indispensables para el otorgamiento de una licencia de construcción y se especifica en los siguientes artículos del reglamento de

construcción para el Distrito Federal Art. 29,30 y 31 (para consulta ver referencia 6 en anexo1.)

### 2.2.3 Licencia de construcción.

Una licencia es el acto donde se autoriza a solicitud del interesado la adecuación de terrenos o realización de obras.

Este documento es de carácter legal y se requiere para obras de construcción, ampliación, modificación y demolición de edificaciones, de urbanización y parcelación en terrenos urbanos de expansión urbana y rurales.

También es requerido para lotificación de terrenos o subdivisión de predios para urbanizaciones o parcelaciones en toda clase de suelos, también para la ocupación del espacio público.

Para obtener la licencia de construcción, debemos de presentar la solicitud ante la delegación en donde se localiza la obra, en los formatos que establezca el Departamento acompañada de la documentación requerida y previo pago de los derechos correspondientes en los términos del Código Financiero del Distrito Federal.

(Para consulta de tramites y requisitos necesarios ver documentación en referencia 8 anexo 1)

### 2.2.4 Contratos.

El contrato es un documento el cual se utiliza como un instrumento de carácter legal en el que se reglamenta las relaciones entre dos personas, empresas, que van a intervenir durante todo un proceso hasta alcanzar la consecución.

Dentro de un contrato se establece las declaraciones en las cuales se definen las intenciones, personalidades y capacidades de cada una de las partes que intervienen en él, así como, las cláusulas donde se establecen derechos y obligaciones y responsabilidades de cada una de las partes que lo celebran.

Legalmente existe 2 tipo de contratación.

- Por prestación de servicios profesionales (administración)
- Por compromiso empresarial (precios unitarios ó precio alzado)

Las cláusulas de un contrato dentro de la construcción para la edificación de cualquier proyecto deben de aclarar lo siguiente:

- Objeto del contrato
- Importe del contrato
- Forma de pago
- Tiempo de construcción
- Reducción de trabajos
- Aumentos de trabajos
- Contingencias, imprevistos de fuerza mayor.
- Contingencias previstas en el contrato.
- Relaciones con terceros
- Garantías
- Responsabilidades
- Obligaciones
- Sanciones
- Arbitraje.

Podemos indicar que las relaciones entre dos partes que intervienen para la consecución de un objetivo, utilizan un instrumento legal que va ha regular ésta, los

que participan pueden ser el cliente, la empresa o el profesional que presta sus servicios, la constructora y la subcontratista, el proveedor o destajista, etc.

Esta relación puede tomar un aspecto formal, no importando el momento en que ocurra y las partes que lo lleven a cabo, lo más importante de este documento son las declaraciones y las cláusulas.

El código civil con sus artículos se encarga de regular y dar legalidad a los documentos, ya que en ellos incluye gran cantidad de cláusulas las cuales deberán de ser cumplidas o de otra manera causaran sanciones a cualquiera de las partes que no las cumpliera.

Como comentario en la obra del conjunto residencial El Refugio existía en obra una gran cantidad de contratos sobre todo con subcontratistas de instalaciones como eléctrico, Hidráulico y sanitario, intercomunicación, carpintería, herrería, aluminio y vidrio, alfombras, cocinas integrales, gas, calefacción entre otros, es decir, cuando se inicio la construcción del conjunto habitacional ya se tenía contratado la gran mayoría de los trabajos excepto la albañilería, yeso, pasta y pintura, así como colocaciones debido a que en estas actividades es muy factible a cambiar constantemente de personal ya sea por atrasos, trabajos mal ejecutados, falta de continuidad y constancia en las actividades, poco personal, etc., se iniciaban los trabajos con un anticipo el cual se amortizaba en porcentaje en cada estimación.

### 2.2.5 Bitácora.

Es un documento de carácter legal muy valioso que en toda obra debe de existir, sirve para solicitar en forma escrita instrucciones así como para recibirlas, en ella se pueden entregar o recibir planos, detalles, croquis, etc., y quedará asentado para cualquier aclaración futura, este libro consta de un original que esta en color blanco y las dos copias con otro color, una copia para el cliente, la otra para la empresa constructora y el original se quedará en la bitácora, debe de tener hojas foliadas y

debe de permanecer en las oficinas de la obra y tendrá libre acceso a ella la empresa, así como la dependencia o el cliente.

La bitácora es un elemento de apoyo tanto para la empresa, como para la dependencia o cliente, en la cual se asentaran las actividades mas importantes de la obra, en ella se originara información y comunicación formal en la obra entre las dos partes.

Las anotaciones incluirán un número consecutivo de la anotación anterior, así como la fecha de emisión, pero sobre todo deberá de estar firmada cada anotación por el representante de la dependencia o el cliente, así como por el responsable de la obra, las notas deben de ser claras, concretas, veraces y oportunas.

Cabe mencionar que es responsabilidad del representante de la dependencia o del cliente, el uso que se de a la bitácora y los resultados que de ella se obtengan.

En la bitácora se puede asentar cualquier modificación que se haga a los elementos estructurales, así como cualquier cambio en el proceso constructivo o cualquier modificación no contemplada al iniciar la construcción, ya sea motivado por revisión de planos o modificación al proyecto en una de sus partes, se asentarán indicándose los cambios realizados.

En la obra del Conjunto Residencial El Refugio se contaba con una bitácora para cada edificación, se encontraban en oficinas de obra del conjunto, fue un elemento de suma importancia, ya que con la ayuda de ella se pudo comprobar por ejemplo, desplazamientos en el programa de actividades, debido a indefiniciones al realizar una modificación al proyecto; elevación de costos en mano de obra, por falta de continuidad en los trabajos, se cancelaron multas que se querían aplicar por entregas de inmuebles fuera de tiempo. Se utilizo para la recepción así como la entrega de documentos relacionados con la obra como por ejemplo: planos,

boletines informativos, modificaciones, etc. Se utilizo para hacer anotaciones como falta de suministro de materiales por parte de propietarios.

Funciones básicas que se asentaron en la bitácora.

- Ordenes de trabajo.
- Documentos complementarios o aclaratorios.
- Cambio de especificaciones.
- Modificaciones al proyecto.
- Detalles de soluciones no previstas.
- Precios por trabajos no planeados con anterioridad.
- Otros relacionados con la construcción.

Cada una de las partes involucradas firmo la nota o el acuerdo con la fecha y número secuencial de anotación.

## 2.2.6 Placa de sindicato.

Este documento es un contrato que se lleva a cabo entre uno de los sindicatos de trabajadores de la industria de la construcción y la empresa constructora o el constructor por determinado tiempo, la duración del contrato será la misma a la realización de los trabajos de construcción.

El contrato que se lleva a cabo es por cierto tiempo y tiene un costo, pero es un requisito para que la construcción no tenga contratiempos y se permita trabajar durante todo el proceso constructivo, es decir, el constructor o la empresa constructora deberá de pagar cierta cuota al sindicato para que pueda laborar sin ningún problema y esta relación de contrato se expresa colocando una placa metálica en la obra a la vista, donde se especifica el nombre del sindicato con el que se hizo el contrato, número de registro, la dirección y teléfono del sindicato.

Es importante llevar a cabo este contrato con el sindicato, ya que de otra manera nos podemos hacer acreedores al paro de labores por emplazamiento ha huelga,

por parte de los trabajadores de nuestra construcción y finalmente tendría mayor costo solucionar esa situación, a pagar una cuota desde un inicio, por eso es recomendable realizar los tramites correspondientes para elaborar el contrato y laborar sin contratiempos.

El contrato con el sindicato deberá ser registrado ante la junta local de conciliación y arbitraje correspondiente, el constructor o la empresa constructora, obtendrá un recibo por la cantidad acordada sobre las cuotas sindicales, indicando éste, que es el único pago y por el total de la obra que marca su contrato colectivo (de acuerdo al costo aproximado de la obra), cabe mencionar que las cuotas sindicales se evaluarán tomando en cuenta cada una de las especialidades que intervendrán en la obra.

Es conveniente cubrir estas cuotas conforme lo marca el contrato ya que el sindicato pedirá cumplimiento de estas, de otra manera si se da el incumplimiento podría emplazar a huelga a los trabajadores de dicha construcción.

La solicitud para llevar a cabo un contrato colectivo de trabajo para su obra con el sindicato de trabajadores de la construcción (CTM) se puede consultar en el anexo I referencia 8A.

### **2.2.7 Director responsable de obra y corresponsables en estructuras, instalaciones y diseño urbano y arquitectura.**

Dentro del gabinete o la oficina de obra, siempre es conveniente contar con un directorio, en el cual se tengan las referencias de las personas que intervinieron en la realización del proyecto, ya que ellos mejor que nadie tienen los conocimientos más claros y completos de todas las características de la parte del proyecto en la que participaron.

Siempre que surge algún problema, duda, confusión, incoherencia, etc. Con respecto al proyecto, en el momento de la construcción, normalmente nos tenemos que dirigir a las personas que realizaron esta parte del proyecto.

Por lo anterior, es conveniente además indispensable saber quien es el director responsable de obra, ya que principalmente es en quien va a recaer toda la responsabilidad, si existiera algún problema legal, o dentro del proceso constructivo, así como en los corresponsables en estructuras, instalaciones, diseño urbano y arquitectura; pero sobre todo, tener facilidad de localizarlos inmediatamente si surge cualquier contingencia dentro de la obra que pueda frenar las actividades o incluso pararlas.

En relación al director responsable y corresponsables de obra el Reglamento de Construcción del Distrito Federal hace mención en sus artículos 39 y 44 (para consulta ver referencia 7 de anexo 1.)

Cada una de las personas que ocupa los cargos antes mencionados, son los responsables de la parte del proyecto donde participaron, tienen la obligación de supervisar directa o indirectamente todo el proceso, donde se realizan las actividades en las que ellos participaron, de lo contrario estas actividades pudieran realizarse en forma inadecuada, independientemente de la supervisión que tiene que realizar el residente de la obra.

### 2.2.8 Reglamento de construcción vigente en la zona.

Contar siempre con el reglamento de construcción, ya que es indispensable y no sabemos en que momento tenemos que recurrir a él, para checar, comprobar, verificar, corroborar, cualquier dato o duda que se presente durante el proceso constructivo, ya sea de tipo legal o alguna consulta técnica.



Durante el proceso constructivo siempre surge alguna duda o indicación por parte de un supervisor externo, que nos hace dudar si efectivamente es como él lo está indicando, en ese momento recurrimos al Reglamento de Construcción, para verificarlo y puede ser que esté en lo correcto, pero de igual manera puede ser lo contrario, entonces ya contamos con herramientas legales que podemos usar a nuestro favor y casos como éste, son bastantes los que se presentan dentro del proceso constructivo de cualquier edificación, es conveniente contar con este documento aunque no obligatorio, ya que dependerá del constructor si desea tenerlo al alcance de las manos o conseguirlo en otro lugar cuando sea necesario para su consulta.

## 2.3 Planos.

Son los documentos donde se encuentra asentada toda la información, que en su conjunto constituyen todo el proyecto a ejecutar, es decir, todo lo relacionado con el diseño, la estructuración, los acabados, las instalaciones que existirán, equipos especiales, amueblados, niveles, alturas, claros, iluminación natural, espacios exteriores, interiores, linderos, colindancias, ubicación con respecto a los puntos cardinales siempre referidos al norte, etc.

Los planos constituyen la herramienta principal para poder ejecutar un proyecto y nos llevan de la mano para poder edificarlo, pero no es la única función de los planos, pues son de la misma manera indispensables para poder realizar los trámites necesarios para obtener licencia, uso de suelo, alineamiento y número oficial, etc.; para poder iniciar la construcción de nuestra edificación, ya que es requisito indispensable, presentarlos para poder obtener los documentos mencionados.

Las características de un plano son las siguientes:

- Cuadro de referencia
- Simbología

- Referencia al punto cardinal norte.
- Escala
- Tipo de plano

Cabe mencionar que existen diferentes tipos de planos, cada uno cuenta con diferente información, pero todos están basados al proyecto arquitectónico, así que cada uno de ellos es importante, dentro del proyecto, el plano sobre el que va a caer mayor importancia siempre será el arquitectónico, ya que de este plano se derivan todos los demás, es la base para la elaboración de todos los planos.

Se podrá cambiar la dirección de una línea o varias en instalaciones, se podrá cambiar el armado en alguna parte de la estructura, se podrá cambiar el material de acabados en alguna parte del proyecto, pero estos cambios deberán de estar abalados y justificados por los proyectistas, pero difícilmente se podrá cambiar una parte del plano arquitectónico, aunque en algunas ocasiones sucede, pero cuando se llevan a cabo los costos aumentan considerablemente, estos cambios provocan modificación a otros planos, por lo anterior es importante dejar en claro que el plano con mayor peso sobre los demás siempre será el plano arquitectónico.

Existen diferentes tipos de planos:

- Arquitectónicos.
- Albañilería
- Estructurales.
- Acabados.
- Instalaciones.
- De conjunto.
- Boletines e ingeniería de detalles.
- Especiales.

### 2.3.1 Arquitectónicos.

El arquitectónico es la base de todo el proyecto, pues de él se desprenderán toda una serie de planos, los cuales deberán de estar basados en éste; todos tienen diferentes características las cuales se mencionan a continuación:

- Cuadro de datos, donde encontramos la siguiente información
  - Nombre de la empresa constructora.
  - Nombre del proyecto
  - Ubicación
  - Nombre del plano que contiene la información.
  - Clave del plano
  - Nombre del proyectista
  - Nombre de colaboradores en el proyecto
  - Escala
  - Acotamiento
  - Fecha del plano
  - Firma de responsable como director y corresponsables.
  
- Simbología donde se puede apreciar por medio de un símbolo y el nombre de éste, a que se refiere una sección o secciones del dibujo en el plano.
- Escala gráfica, donde podemos apreciar por medio de barras o líneas con cierta longitud la equivalencia en distancia a una medida en la realidad.
- Orientación basada siempre al punto cardinal norte y se hace referencia a la posición real del proyecto con respecto a este punto.
- Ejes de referencia horizontales en números y verticales con letras, para ubicar la posición, longitud y dirección de muros, así como de espacios tanto interiores como exteriores, además de que delimita la superficie del terreno y colindancia a otros predios, por lo regular son los ejes principales que regirán en todas las plantas.
- Acotaciones en mts. A escala de cada sección del proyecto en planta tanto horizontal como vertical.
- Podemos conocer la superficie de espacios interiores y exteriores, así como muros continuos, muretes, vanos de puertas, vanos de ventanas, vanos de cancelas, sección de escaleras, tragaluces, baños, recamaras, etc.

- Niveles de piso terminado, referidos siempre a un nivel cero a partir del cual tenemos elevaciones y desniveles.
- Se especifica con nombre cada superficie tanto exterior como interior del proyecto y por lo regular se divide en plantas, dependiendo el número con que cuente el proyecto incluyendo la azotea.

Este tipo de plano es indispensable para iniciar la construcción del proyecto ya que desde el inicio se debe consultar para realizar el trazo de la excavación. (Para consulta ver referencia 9. figuras 4 y 5 en anexo 1.)

### 2.3.2 Albañilería.

El plano de albañilería, es en sí muy semejante al plano arquitectónico, todos los planos que conforman al proyecto están basados en el arquitectónico.

Este tipo de plano tiene las mismas características como son: cuadro de datos, simbología, escala gráfica, orientación, ejes de referencia, cortes, acotaciones, niveles, etc. Pero la diferencia que existe con el plano arquitectónico, es que en este plano, los vanos de las puertas, así como ventanas, cancelas, cerramientos y cualquier sección en la que posteriormente se colocará algún acabado, ya sea de aplanado de mortero, pasta, yeso, azulejo, loseta, etc. Los vanos se indican acotados, precisamente para que al colocar el acabado den las medidas exactas que marca el plano arquitectónico, es decir, por ejemplo: un vano para puerta que indica un plano arquitectónico, en el plano de albañilería se acota como 2.40 m. De altura por 0.90 de ancho para que el vano terminado tenga las dimensiones que pide el proyecto arquitectónico, lo mismo sucede en ventanas, cancelas, cerramientos, etc.

Una vez iniciados los trabajos de construcción de muros, es indispensable que el maestro albañil cuente con este plano en obra, pues con el se basará para conocer las secciones donde se ubicaran puertas, ventanas, cancelas, espacios libres, de

esta manera podrá dar las alturas necesarias para que se cumpla con lo especificado en el plano arquitectónico y en relación a los anchos desde la cimentación deberá conocer este plano, para realizar la ubicación de los castillos adecuadamente, para respetar los anchos que marca el plano arquitectónico.

En el conjunto residencial El Refugio se contaba con este tipo de plano, fue de gran utilidad ya que en un conjunto habitacional como este, se elaboran : puertas, cancelas de aluminio, ventanas, en serie y llegan en paquete, por lo cual, los vanos deben construirse con estricta supervisión para que cumplan con lo especificado en el plano arquitectónico, ya que son los vanos de este plano los que se consideraran para la elaboración en serie de puertas, cancelas y ventanas.

### 2.3.3 Estructurales.

El plano estructural siempre estará basado a los requerimientos del proyecto, es decir, al plano arquitectónico desde su desplante de cimentación hasta la última dala de cerramiento en la azotea, pasando por castillos de desplante, dalas y trabes de losas de entrepiso, castillos dalas y trabes de niveles superiores así como losas. La función principal de este tipo de plano, es la de especificar en forma gráfica, tanto los armados como las secciones de todos y cada uno de los elementos estructurales, que se encuentran en un proyecto arquitectónico.

Cabe mencionar que este tipo de plano cumple con las características de los demás planos en cuanto a cuadro de datos, simbología, ejes de referencia, además de que cuenta con notas importantes relacionadas con losas, trabes, castillos, dalas, etc.

Por lo regular se dibujan secciones tanto de vigas, castillos, trabes, etc, donde podemos verificar la posición de este elemento, ya que está referido a ejes donde se encuentra ubicado y de esta manera conocer la forma en que se debe de habilitar y armar este elemento, relacionado con acero longitudinal y transversal, así como los estribos con su sección, separación y posición de acuerdo a lo que se

requiere en el proyecto, de la misma manera podemos conocer la sección terminada de este elemento estructural, ya que se encuentra acotado con sus dimensiones, lo cual se debe verificar con el plano arquitectónico, para que cumpla con los espesores y alturas adecuados que no vayan a afectar el proyecto original.

Son útiles en obra ya que con este tipo de planos podemos supervisar que los armados de todos los elementos estructurales, se realicen correctamente como lo indican el plano. (Para consulta ver referencia 10. figuras 6, 7 y 8 en anexo 1. )

#### 2.3.4 Acabados.

El plano de acabados es una planta arquitectónica de cada nivel de la edificación, en la cual se simboliza por medio de achurados, colores, líneas, etc., cada superficie interior y exterior del proyecto, indicando en la simbología que material se colocará en ella, ésto puede ser en pisos, lambrines, plafones, acabados en muros, jardines, estacionamientos, losas de azotea, losas inclinadas, etc.

Este tipo de plano es útil para conocer los niveles que se dejaran en un firme de concreto, refiriéndose a pisos, o el espesor de un repellado en regadera para recibir un lambrin, así como en cocina los azulejos de muros, área donde se colocarán pisos de madera conociendo los espesores de ésta, cabe mencionar que además de conocer las área donde se colocará el acabado, nos permite poder realizar una cuantificación del material a colocar, para verificarlo con la cantidad presupuestada y poder conocer con anticipación si es correcto o existe una diferencia que a futuro pueda causar mayores gastos.

#### 2.3.5 Instalaciones.

Los planos de instalaciones, reúnen las características indicadas anteriormente en lo relacionado al cuadro de datos, simbología, orientación, etc. De igual manera son plantas arquitectónicas de todos los niveles de la edificación en cada una de ellas se indican por medio de líneas, símbolos, las direcciones y elementos que integran a la instalación, tenemos diferentes tipos de instalación, para los cuales existen planos en particular, podemos mencionar los más comunes en una edificación como son: instalación eléctrica, hidráulica, sanitaria, telefonía, intercomunicación, calefacción, aire acondicionado, sonido, alumbrado exterior, sistema de vídeo, cercas electrificadas, sistema de riego en áreas verdes, sistemas contra incendio, gas, elevadores, etc.

En este tipo de planos se especifican materiales, elementos de unión, calibres, tipos de accesorios, cuadros de cargas, códigos, cambios de dirección, número de circuitos, etc.

Es un documento importante ya que al iniciar una edificación desde el desplante de la cimentación se debe consultar estos planos para realizar los trabajos y preparaciones necesarias y así sucesivamente durante todo el proceso constructivo. (Para consulta ver referencia 11. figuras 9,10, 11, 12, 13, 14. En el anexo 1.)

### 2.3.6 De conjunto.

Los planos de conjunto nos muestran una panorámica de todo el proyecto a edificar, en este tipo de planos podemos apreciar la superficie, así como la posición que ocupará cada edificación, vialidades, áreas verdes, andadores peatonales, accesos y salidas, estacionamientos, áreas de recreación, jardines, alumbrado exterior y colindancias hacia otros predios vecinos, además de que debe de contar con la información necesaria para tener conocimiento de este tipo de plano, esta información es de mucha utilidad ya que nos ayuda a comprender todos lo alcances que tendrá este conjunto habitacional, la información es la siguiente:

- Superficie de cada edificación.

- Superficie de áreas verdes.
- Superficie de áreas de recreación.
- Accesos al conjunto.
- Orientación con respecto al norte.
- Superficie total del conjunto.
- Orientación con respecto a la geografía del terreno y ubicación de éste.
- Nos indica cada uno de los elementos que integraran al conjunto.
- Vialidades de acceso al lugar donde se construirá el conjunto.
- Etc.

De igual manera se puede contar con planos de conjunto, relacionados únicamente a un tipo de instalación y para cada una en particular, como son las siguientes:

Instalaciones:

- Hidráulica.
- Sanitaria.
- Eléctrica.
- Telefónica.
- Intercomunicación.
- Riego.
- Gas.
- Alumbrado público.
- Etc.

Es importante para el residente de obra contar con este tipo de plano, por que de esta manera tiene la seguridad de desplantar correctamente y en el lugar indicado, así como el nivel correcto de cada una de las edificaciones que integraran al conjunto, esto por lo regular con la ayuda del equipo de topografía, ya que su trabajo está basado en planos de conjunto tanto de edificaciones como de instalaciones. Por lo anterior es recomendable iniciar la construcción de un proyecto con este documento para que de esta manera, desplantemos correctamente nuestra edificación.



### 2.3.7 Boletines e ingeniería de detalles.

Cuando surge una modificación en cualquiera de los tipos de planos antes mencionados, por lo regular se recurre a realizar el cambio del proyecto en boletines, esto es en hojas más pequeñas a un plano normal, en el cual se realiza el detalle del cambio en cuestión, referenciándolo correctamente con respecto a la parte del proyecto donde se realizará la modificación.

Un boletín es un documento en el cual se encuentra correctamente descrito y dibujado, con todas las referencias y aclaraciones, así como acotaciones y sobre todo la ubicación de una modificación, que se realizará al proyecto original, puede ser de una parte considerable en tamaño en el proyecto o una parte muy pequeña, independientemente de cual sea el caso, el boletín hablará en particular y exclusivamente de la modificación de la parte del proyecto original, este documento deberá estar realizado por personal del departamento de proyecto, instalaciones, estructuras, etc. Y avalado con la firma del responsable de este departamento, así como el responsable del departamento de presupuestos, ya que por lo regular cuando recibimos un boletín con alguna modificación, debemos recibirlo con el presupuesto en el cual se bonifican los trabajos que no se ejecutarán y aditivas al presupuesto original de los trabajos a ejecutar por estos cambios.

En el conjunto residencial El Refugio, durante todo el proceso de la edificación se recibieron bastantes boletines de modificación de obra y en ocasiones no estaban acompañados del presupuesto que avalara estos cambios, lo cual provoco bastantes problemas, tanto para realizar los trabajos como para pagarlos, además de muchas fricciones entre personal de obra y personal de los diferentes departamentos que solicitaban estos cambios. (Para consulta ver referencia 12. figuras 15 y 16. En el anexo 1.)

### 2.3.8 Especiales.

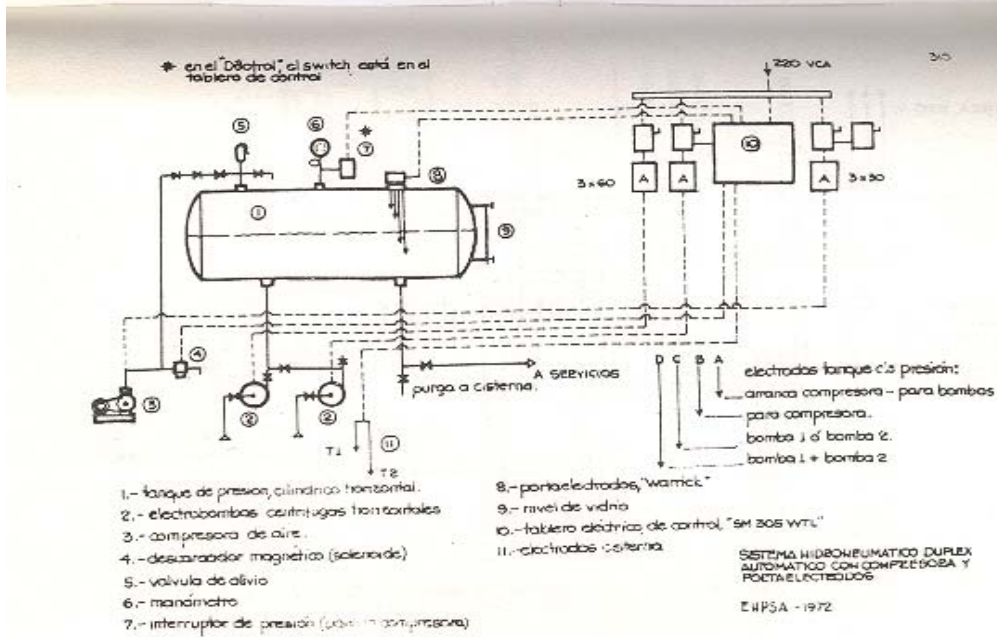
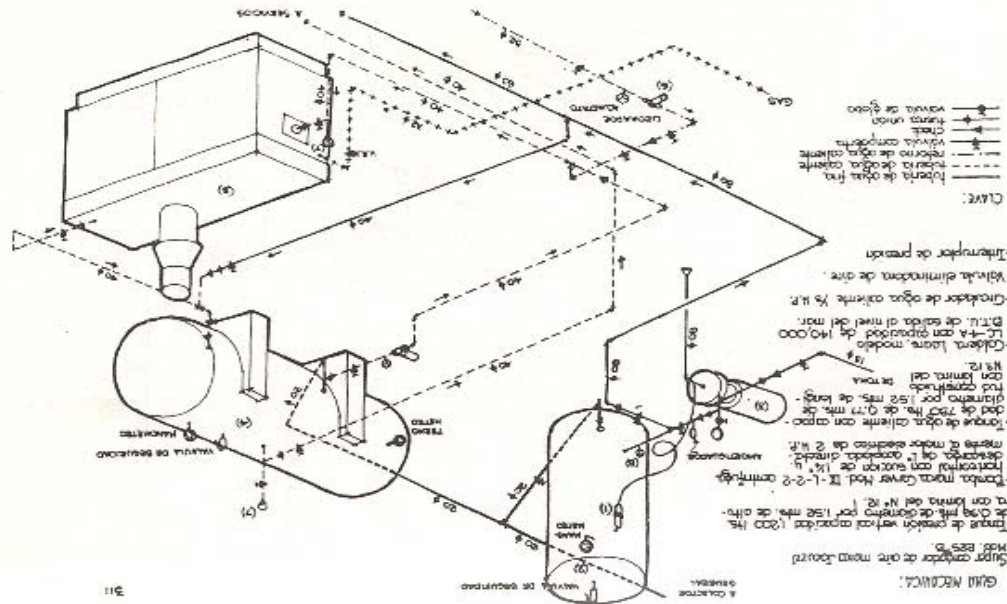
Los planos especiales son aquellos en los que se toma como base una planta arquitectónica, para ubicar las zonas en las cuales se colocará otro elemento como pueden ser los siguientes:

- Muebles de carpintería.
- Plafones falsos.
- Herrería.
- Aluminio.
- Alfombras.
- Pisos de madera.
- Puertas.
- Cocina integral.
- Isométricos e instalaciones.
- Etc.

Cada plano es particular para cada actividad de las antes mencionadas, estos planos son acompañados por detalles en donde se muestran alzados, forma de colocación, herrajes, dimensiones, espesores, etc.

Este tipo de plano también se debe de proporcionar al residente, ya que son de utilidad durante el proceso constructivo, por ejemplo: en el caso de la cocina integral, es conveniente conocer las guías mecánicas para ubicar correctamente la toma de gas, salidas de contactos, extracción de la campana de la estufa, salidas hidráulicas y sanitarias, etc. La guía mecánica de la cocina es un plano especial exclusivamente para la cocina, lo mismo sucede para todas las actividades antes mencionadas.

Se anexa ejemplo de guía mecánica de hidroneumático como plano especial.



## Capítulo 3

# Recursos en el proceso de edificación

---

---

Además de contar con toda la documentación necesaria para poder iniciar la construcción de cualquier edificación, es indispensable también, contar con los recursos para poder construirlo, pues de otra manera solamente se quedará en proyecto.

Los recursos con los que debemos de contar antes de iniciar son los económicos primeramente en la empresa y con ellos podemos tener acceso a los demás, que son indispensables para poder realizar la construcción del proyecto, como es: mano de obra, materiales, herramienta y equipo.

Una vez que tenemos los recursos antes mencionados, debemos analizar cuales son las formas más convenientes para la construcción del proyecto, es decir, de que manera es más conveniente utilizar estos, conociendo las opciones más usuales o conocidas de utilización y una vez analizadas podremos decidir cual es la más conveniente para nuestro tipo de construcción, la forma de manejarlos será diferente para cada empresa y también para cada residente o constructor.

Por esta razón es conveniente que la empresa o el residente responsable de la obra, analice adecuadamente los recursos y los utilice de la manera mas apropiada de acuerdo a la experiencia que le han dado los años como constructor.

Veremos en que consiste cada uno de los recursos, las diferentes maneras de darles uso, partiendo de esto tomaremos la decisión, de cual es la forma en que utilizaremos estos en nuestra construcción en particular.

Esta decisión estará basada ya sea en un análisis adecuado, en la experiencia de haberlo realizado en obras anteriores, por la efectividad de trabajar con ese método, etc., la forma de utilizar los recursos puede variar de una empresa a otra o de un residente a otro, incluso se da el caso que dentro de la misma construcción, como un conjunto habitacional donde intervienen varios responsables de obra en

diferentes frentes de trabajo, eligen diferentes formas o métodos para manejar sus recursos.

No perdamos de vista, que en toda edificación debemos de tomar en cuenta los tres aspectos más importantes de toda construcción de un proyecto, como son: **costo, tiempo y calidad**, esto solo puede ser posible si sabemos hacer uso adecuado de los recursos, con los que cuenta la empresa para la construcción de ese proyecto en particular y realizar satisfactoriamente la edificación.

### 3.1 Mano de obra.

El recurso que es un factor de costo más complejo es la mano de obra, es un elemento básico dentro de la construcción que en estadísticas oficiales representa de 28% a un 40% del gasto total, esto va a depender del tipo de obra donde se utilice más o menos maquinaria y otros componentes, debido a esto se toma un porcentaje medio para todo tipo de construcción de un 35%.

La mano de obra dentro de la construcción es muy variada, con gran cantidad de oficios y especialidades que superan a otras industrias.

#### 3.1.1 Costo base de mano de obra.

Existen obreros especializados, de carácter permanente, que se emplean por lo común en los trabajos de maquinaria, talleres, mantenimiento de instalaciones y algunos trabajos auxiliares de obra, pero la gran masa de operarios que constituyen la mano de obra directa o productiva es en su mayoría eventual y flotante, lo cual provoca problemas en su control y además, si añadimos la programación de tiempos y trabajos que produce la naturaleza misma de la construcción, hace que se exija un mayor cuidado en su análisis para evitar mayores gastos a los esperados.

La falta de estabilidad en la mano de obra provoca que los rendimientos en los trabajos que se estén realizando no sean sostenidos, lo que produce un desajuste casi constante durante toda la construcción, de las cuadrillas de trabajo.

El costo de la mano de obra en edificación, lo determina el encarecimiento de la vida, el desarrollo de nuevos procedimientos constructivos debido a materiales nuevos, herramientas, tecnologías, etc., sabemos también que varía de acuerdo a la facilidad o complejidad de realización de determinadas actividades, así como la cantidad de construcción a realizar, ya que si es poca la cantidad se encarece, pero si es gran cantidad se realiza a menor costo, otro factor que influye es el riesgo y seguridad en el proceso de ejecución de la actividad, así como el sistema de pago y éste es uno de los aspectos más importantes dentro de toda edificación del que hablaremos más adelante, tomamos en cuenta todos estos factores y cada uno de ellos es diferente, en cada región de la república mexicana.

Otros factores son: las condiciones climáticas, las costumbres locales y todas las características que definen la forma de vida, afectan directamente el costo de la mano de obra.

Los salarios base oficiales son establecidos por la legislación laboral y sindicato de trabajadores de la industria de la construcción, se consideran mínimos y como una base de cotización para los seguros sociales.

### 3.1.2 Lista de raya o administración.

Es un método utilizado para controlar el costo correspondiente a la mano de obra, consiste en considerar jornadas de trabajo por parte del personal a un precio acordado, pero éste nunca podrá ser menor al salario mínimo vigente en la zona y se debe acordar antes de la ejecución de los trabajos.

Con este tipo de sistema es fácil controlar la mano de obra ya que uno como residente se ocupa únicamente de supervisar que los trabajos ejecutados, además de que se realice correctamente, sus importes cubran el monto de la nomina correspondiente a la lista de raya, con esto se asegura la percepción del trabajador, es decir, es administrar las actividades a ejecutarse para cubrir un importe, pero esto nos obliga a tener una sobre vigilancia en los trabajos ejecutados, también con este sistema no tenemos una valuación unitaria por actividad, es decir, nos es más difícil conocer tanto rendimiento, como costo real de cada trabajo ejecutado, de igual manera propicia bastantes tiempos perdidos o muertos, ya que la gente de obra quiere cubrir su tiempo de jornada, no les interesa la cantidad de actividades realizadas y por esta razón es muy difícil valorar la producción personal.

Es importante mencionar que este sistema no es conveniente utilizarlo en todo el proceso de la edificación, provocaría a corto o mediano plazo problemas de pagos excesivos, para cubrir nominas si no contamos con la producción ejecutada.

Recomiendo que se utilice este sistema en la etapa final de edificación, es decir, utilizarlo para cuadrillas específicas, encargadas única y exclusivamente para realizar detalles finales en general de albañilería, yeso, pasta, pintura, barniz, carpintería, es preciso formar este equipo de trabajo para la realización de estas actividades, el mismo equipo labora durante todo el proceso de entregas y detalles finales.

### 3.1.2.1 Trabajos por tarea.

Este sistema de pago no se utiliza para realizar toda una edificación durante todo su proceso constructivo, se utiliza por lo regular el destajo, del cual hablaremos más adelante, el trabajo por tarea, por lo regular se utiliza en ciertas situaciones que surgen dentro del mismo proceso constructivo de la edificación, donde existen prioridades para la realización de las actividades y en ocasiones los tiempos de ejecución ya están agotados. Consiste en la realización de cierta cantidad de



actividades durante una jornada, las cuales se pueden ejecutar durante todo el tiempo o antes de que termine éste, lo que va a depender del obrero y su capacidad, con lo cual él habrá cumplido con su tarea.

### 3.1.3 Destajo

Es la forma más complicada de los sistemas de pagos de mano de obra y además lo que más nos obliga y exige mayor vigilancia en la cantidad de ejecución de los trabajos, así como en el empleo de los materiales y elementos de trabajo.

Este sistema es la retribución basada en índices de producción medida por la cantidad de trabajos ejecutados.

Una de las desventajas que podemos ver en este sistema de pago es por ejemplo, hay destajos, en los que los obreros del equipo de trabajo apenas han cubierto el importe del jornal, dependiendo de las actividades realizadas, mientras que otros, han obtenido ganancias elevadas en proporción al equipo anterior, lo cual puede ocasionar efectos perjudiciales por el descontento que pueda producir entre los propios destajistas y entre obreros excluidos de estos trabajos.

Pero a pesar de las desventajas y defectos que pueda tener este sistema, es el más utilizado en la industria de la construcción, lo mismo en la edificación de particulares como en la obra pública, ya sea por conveniencia de las empresas para tener una organización de los trabajos y también se ha vuelto una costumbre muy arraigada en la construcción, o por el propio deseo de los trabajadores que ven en este sistema una ventaja inmediata a su esfuerzo.

Para el control de costos, esta forma de pago de mano de obra debe de tener una atención especial, ya que sus importes deben de cargarse directamente a la actividad que los ocasiona o produce una vez realizada, es decir, no tiene nada que ver el tiempo de ejecución con la actividad a diferencia de otro sistema de pago.

Los destajos se organizan en cuadrillas o equipos de obreros, los cuales se encargaran de la realizar las actividades y de esta manera se van haciendo liquidaciones globales de trabajos ejecutados, que estarán valorados con tarifas anteriormente establecidas para cada actividad, el monto total obtenido, se distribuye entre cada obrero del equipo en forma proporcional al tiempo empleado y a los salarios base que cada uno percibe.

La suma de estos salarios individuales es deducida del importe de los trabajos realizados, son cantidades entregadas directamente en manos de cada trabajador u obrero por el jefe del equipo, el saldo restante le corresponde al líder del equipo que a su vez firmará el recibo por la cantidad y de conformidad a la liquidación de las actividades ejecutadas.

Estas liquidaciones de trabajos ejecutados semana por semana dentro de este sistema de pago, van acompañados de la realización de mediciones y cuantificaciones en obra de las actividades realizadas, así como la aprobación de la actividad, para poder proceder a su pago.

**Ventajas del sistema:**

- a) Adiciona una parte de la sobre vigilancia.
- b) Facilita la valuación unitaria.
- c) Confina el valor unitario a rangos de variación mínimos.
- d) Evita tiempos perdidos.
- e) Selecciona el personal apto para cada actividad.
- f) Permite que “a mayor trabajo, mayor percepción” y “a menor trabajo, menor percepción.”
- g) Se realizan las actividades en tiempos definidos.

**Desventajas:**

- a) Representa dificultades para su control.

### 3.1.4 Destajo administrativo.

Este sistema reúne las características del sistema por destajo, básicamente se lleva a cabo una estimación de las actividades realizadas, supervisando que se hallan ejecutado adecuadamente para que proceda a pago, una vez realizada la estimación se obtiene un importe total, el cual deberá de cubrir el sueldo de todos los obreros que integra el equipo de trabajo, para lo cual ya se debe de haber pasado lista de asistencia durante toda la semana, indicando faltas y el monto de la nomina, se procede a entregar sueldos por separado a cada obrero y del sobrante se pagará un sueldo al jefe del grupo, que por lo regular es el maestro albañil que firmará por el monto obtenido en esa estimación, quedando como resguardo en caja de obra la cantidad sobrante en esa semana.

Lo anterior se hace con la finalidad de que cuando existan semanas en las que no se alcanza a cubrir los importes de la nomina de los obreros que integran ese equipo, se tendrá en caja cantidad suficiente que ayude a cubrir los montos faltantes, pues por lo regular cuando en un destajo sobra una cantidad del importe, el jefe de grupo se queda con ese sobrante, pero cuando no alcanza a cubrir el pago, por lo regular al jefe de grupo manda a los obreros a que cobren en oficinas de obra, lo que provoca, conflictos en algunas etapas del proceso constructivo de la edificación.

Al finalizar la edificación y haber concluido todos los trabajos satisfactoriamente y entregado el inmueble o inmuebles donde participaron estos grupos de trabajadores, el sobrante resultante de todas las estimaciones se entregará al jefe del grupo que laboro, cosa que por lo regular no sucede, porque a lo largo de todo el proceso

constructivo se agotan estos montos por cubrir semanas donde no alcanzo el importe del destajo para cubrir la nomina.

Este tipo de control en lo personal lo recomiendo, ya que me ha dado muy buenos resultado durante todo el proceso constructivo de edificaciones, si en una etapa final de la edificación se combina con el sistema por administración para un determinado grupo de obreros para la realizar detalles finales, obtenemos un control de mano de obra satisfactorio desde un inicio hasta un final de obra, con este sistema sabemos y nos damos cuenta inmediatamente cuando un grupo de trabajadores es eficiente o no, ya que semana con semana medimos su producción y su costo de mano de obra, se hace la comparativa, lo que nos permite eliminar o conservar grupos de trabajo de acuerdo a su rendimiento.

### 3.1.5 Cuadrillas y rendimiento.

En cualquier construcción es importante conocer que actividades se realizaran, con esta información podemos analizar que grupos de obreros, con que características y por cuanto tiempo se utilizaran para realizar dicha actividad, dentro de la construcción se denominan cuadrillas de trabajo, estará integrado por el personal indicado para realizar cierta cantidad de trabajo en un determinado tiempo, éste está medido por experiencia, por estadísticas obtenidas a través de los años y por gran cantidad de pruebas realizadas para observar los rendimientos, de los diferentes equipos de obreros.

Debemos analizar los rendimientos y grupos de trabajo para realizar nuestras actividades durante el proceso constructivo de nuestra edificación, ya que cada cuadrilla sirve para determinados trabajos y nos da cierto rendimiento, con esto conocemos el salario del equipo de obreros.

Tenemos cuadrilla de trabajo para ciertas actividades podemos mencionar algunas:

No. de cuadrilla	Integrantes	Actividades optimas
1	1/10 cabo + 1 peón	Excavación, acarreo, rellenos, etc.
2	¼ of. Albañil + 1 peón	Plantillas, firmes, vaciados de concreto, etc.
3	1 of. Albañil + 1 peón	Cimentación de piedra, dalas, castillos, muros, etc.
4	1 of. Carpintero + 1 ayu. Carpintero	Cimbra de cimentación, columnas, traveses, etc.
5	½ of. Fierro + 1 ayu. Fierro	Acero en cimentación, columnas, traveses, etc.
6	1 of. Especialista + ayu. Especialista	Pisos, terrazo, azulejo, cintilla, cerámica, etc.

Conociendo las actividades y las cuadrillas a utilizar para esos trabajos, los rendimientos de estos grupos, así como el tiempo que se ocuparan, los costos en mano de obra, podemos adecuarlo al tiempo de programa para la ejecución de los trabajos.

Por esta razón es conveniente en toda obra analizar correctamente las actividades y el personal con el cual se van a realizar, para tener un control en tiempo y en costo durante la ejecución de nuestra edificación.

### 3.1.6 Turnos de trabajo (conforme a programa).

Cuando iniciamos con los trabajos de todo un proceso constructivo para realizar la edificación de un proyecto, iniciamos con un turno de trabajo, es decir, que nos permite avanzar en la realización o ejecución de las actividades indicadas en nuestro programa de obra en determinado tiempo. Desgraciadamente conforme se va avanzando, se van rezagando trabajos sin ejecutar o actividades ejecutadas a

medias, que no se han concluido, ya sea por cualquier factor que puede influir para que no se puedan ejecutar o realizar al 100%.

Mientras más se avanza, más rezagos y trabajos inconclusos tenemos, cuando la cantidad de estas actividades ya se vuelven significativas, es cuando queremos tomar decisiones para solucionar esa situación, pero en el momento que empezamos a ocuparnos de estas actividades, descuidamos las que deberían estar ejecutándose, o simplemente ya no se pueden ejecutar por falta de continuidad, es cuando podemos tomar la decisión de manejar un segundo turno de trabajo y si esa no fuera la solución, se podría manejar hasta un tercer turno e incluso pagar horas extraordinarias.

Cada turno de trabajo tiene su horario de labores, así como su costo de mano de obra, es por esta razón que debemos de evitar en lo posible un segundo, tercero o pagar horas extraordinarias por la ejecución de nuestras actividades, ya que cuando se manejan es sinónimo de atraso en la construcción, en determinada parte del proceso constructivo, también de encarecimiento de obra, lo cual es un indicativo de que los resultados al finalizar los trabajos no van a ser los esperados cuando se realice el proyecto.

Es una salida para solucionar el problema, ya que éste, es creado por varios factores y no necesariamente por falta del rendimiento del personal obrero, puede ser por falta de suministro de material, por falta de información para realizar la actividad, por falta de recursos, etc.

## 3.2 Materiales.

Los materiales es uno de los recursos con los que debe contar una empresa para poder llevar a cabo la construcción del proyecto a edificar.

Son uno de los elementos directos del costo que más influye en la producción, en general se considera que representa más de la mitad del costo total de las construcciones, lo justifican los consumos masivos de materiales básicos o elementales, así como la gran variedad que intervienen en la construcción, hasta la extensa gama de productos que transformados complementan estas construcciones, dotándolas de servicios, de instalaciones y decoraciones.

Existen materiales que se adquieren directamente en el mercado, dispuestos para su manipulación y consumo como por ejemplo: cemento, cal, yeso, arena, grava, tezontle, granzón, varillas, alambros, etc. Otros materiales más elaborados que son producidos para el consumo de las empresas constructoras, es decir, estos materiales se producen bajo la demanda del mercado como son: materiales para instalaciones, canteras, losetas, cerámicas, cocinas, tinas de baño, accesorios, etc.

Existe también una amplia gama de productos que son utilizados en las construcciones y que son abastecidos por proveedores, empleados directamente en la construcción como son: productos de impermeabilización, aglutinantes, combustibles, aditivos, auto niveladores, pegamento, etc.

### 3.2.1 Cuantificaciones.

Las condiciones de presupuesto y aun de un ante presupuesto dependerán en gran medida de tres factores muy importantes, especificaciones, cuantificaciones y análisis de costo.

Para que la elaboración de un presupuesto de cualquier obra sea muy apegado a lo real, es necesario realizar las cuantificaciones de todas las actividades que intervendrán, durante todo el proceso constructivo de determinado proyecto, ya que los resultados que arroje nuestra cuantificación van a ser un parámetro muy importante para conocer el monto de nuestro presupuesto, es decir, teniendo cuantificada cada actividad a realizar conocemos montos muy apegados a lo real de

materiales, de mano de obra a utilizar, tiempos de ejecución, con las cantidades y con el análisis de precios unitarios conocemos importes.

Para llevar a cabo una cuantificación es importante tener unidades de medición en cada una de las actividades, que se ejecutaran durante todo el proceso constructivo de cualquier edificación, para lograr ésto, tenemos que asignar la unidad correspondiente ya sea de peso, volumen, área o longitud, dependiendo de cual es la actividad a la que asignaremos la unidad.

Es importante la interrelación entre las cuantificaciones, especificaciones y el análisis de costos para llevar a cabo un presupuesto, pues estos factores serán los que determinen el costo por unidad de cada actividad.

Dentro de la cuantificación nos encontramos una serie de formatos, los cuales nos permiten realizar con mayor facilidad la cuantificación de cada actividad, formatos como son: cuantificación de aceros, Volumétricos (volúmenes, áreas, longitudes y piezas. etc.)

Es recomendable antes de iniciar cualquier edificación que un constructor o residente se preocupe por cuantificar la obra que iniciará, ya que de esta manera, además de que conocerá mejor el proyecto, tendrá la seguridad de que las cantidades que aparecen para cada actividad dentro del presupuesto, son las correctas o en el peor de los casos que no coincidan, de esta manera, se podrá corregir esas diferencias no solamente en materiales a utilizar, sino también en mano de obra y tiempos de ejecución.

Otra ventaja de tener cuantificado el proyecto al iniciar por el constructor o residente, es que facilitara y dará mayor fluidez a los pagos correspondientes a las actividades, que se realizan cada semana, ya que el equipo de trabajo que ejecutara esas actividades, está obligado a presentar su solicitud de pago en formatos, indicando cantidades, costos de cada actividad y cuantificaciones que



soporten esas cantidades que pretenden cobrar, entonces se puede hacer una comparativa con la cuantificación del residente y esto facilita el trámite para que proceda la aprobación del pago de la estimación de ese periodo y siguientes durante todo el proceso constructivo.

### 3.2.2 Explosión de insumos.

Una vez que se realizó la cuantificación de un proyecto, se conoce las especificaciones y se hace un análisis de costo, se puede realizar un presupuesto, es importante tener muy claro que al analizar un precio unitario de cualquiera que sea la actividad por ejecutar y no importando a que partida pertenezca, se toman en cuenta los siguientes parámetros, primeramente se analizará el precio por unidad de medida, por esto toma ese nombre, se toma en cuenta la mano de obra a utilizar, especificando la cuadrilla y el rendimiento de ésta para esa actividad, multiplicando por el costo de mano de obra lo que arrojará un importe para este concepto, de la misma manera se analiza la herramienta, el equipo a utilizar, si es el caso y el material a utilizar en esta actividad, partiendo de este análisis nos damos cuenta que si analizamos las actividades que se realizarán durante la construcción de un proyecto, cada una de estas estará tomando en cuenta la cantidad de material, calidad del mismo, así como el precio de adquisición de éste.

La explosión de insumos es un documento que se obtiene directamente del análisis de precios unitarios, ya que de ese análisis surgen las características del material a utilizar, se toma en cuenta el precio de adquisición de éste, no podemos comprar un material más caro de lo que indica, estaríamos encareciendo la obra, en cuanto a la adquisición de materiales.

### 3.2.3 Costo base de materiales.

Cuando se realiza un proceso productivo para que éste se pueda llevar a cabo se integran materiales, semi elaborados, elaborados, mano de obra y equipo para obtener un producto, los costos base de materiales, serán componentes muy importantes con valores que estarán en función del tiempo en que se utilizarán y al lugar donde se adquieran y apliquen.

El costo base de los materiales finalmente dependerá del lugar y del tiempo ya que son dos factores que intervienen, no será el mismo en todas partes del país y en todos los tiempos, por esto los costos base de los materiales deben ser actualizados de acuerdo a las condiciones de la zona y al tiempo de aplicación.

Se corre el riesgo de que durante la ejecución de las actividades en el proceso constructivo de cualquier edificación, los materiales que lo integran sufran variaciones en el costo de compra, la cual en el caso de ser significativo, deberá de provocar un nuevo análisis y valorar las consecuencias que produzca.

Es importante al realizar un presupuesto considerar los costos base de los materiales “puestos en obra”, ya que de esta manera incluirá los fletes, cargas, descargas e incluso almacenajes, acopios, etc., lo cual nos permite que no se repita constantemente estos conceptos en cada análisis de actividad.

### 3.2.4 Materiales especiales.

Son los materiales que no se encuentran fácilmente en el mercado o incluso pueden ser de procedencia internacional y por esta razón adoptan ese nombre.

Si se trata de extracción de canteras o de extracción de materias primas para la elaboración de productos, arenas naturales de ríos o arroyos con su clasificación,

lavado, cribado, etc., nos hallamos ante un doble proceso de costo, comparado con un material que es fácil de conseguirse en el mercado.

Dentro de la economía que debemos darle al sistema de costos para que no resulte perjudicial e inadecuado en los gastos de operación, es necesario evitar en lo posible presupuestar este tipo de materiales, ya que finalmente representaría un verdadero problema si lo hacemos por lo costoso y difícil de conseguirse. Sin embargo, en los casos en que la importancia de los trabajos y de la obra lo requieran debemos de proporcionar los medios apropiados y pronósticos para obtener estos materiales a bajo costo y rápidamente.

En esta clasificación podemos situar los elementos o piezas prefabricadas para forjado de estructuras, tuberías de saneamiento especiales, losetas importadas, mosaicos y algunos otros cuya importancia económica lo merezca.

No está por demás tratar de evitarlos para no entorpecer el correcto funcionamiento del proceso constructivo por falta de este tipo de materiales y de esta manera no tener contratiempos que representen atrasos y encarecimiento de la obra por terminación de actividades a destiempo.

Este tipo de material debe de tener un trato especial desde su llegada a la obra hasta su colocación o utilización final, ya que no podemos darnos el lujo de descuidarlo, dejar que sea manejado por cualquier persona, ver que esté bien resguardado y finalmente sea trabajado por la persona o personal indicado en la construcción, esto es por la dificultad y el costo que representa para la empresa o constructor el haberlo conseguido y transportado.

### 3.2.5 Transporte.

El transporte es el medio por el cual trasladamos los materiales del lugar de su compra hasta el almacén o un lugar en obra.

Es importante que al hacer la compra del material incluya el transporte hasta la obra para evitar costos más altos, ya que si la empresa manda un vehículo para transportar este material será mayor su costo.

Al realizar un presupuesto o ante presupuesto se debe de analizar los materiales a utilizar, realizamos nuestros precios unitarios, es en este momento donde en el costo de adquisición de los materiales e incluso herramientas y equipos se debe de considerar el transporte hasta el lugar donde se utilizarán.

El transporte debe de ser tan cuidadoso como sea posible y esto va a depender del material que se esté transportando, es decir, no es lo mismo trasladar agregados como arena, gravas a transportar canteras, mármoles, cubiertas de granito importadas, etc.

Es importante tener personal que tenga la capacidad para saber cuando un material al momento de recibirlo, en obra o en almacén, está en buenas condiciones o malas, ya que de la forma en la que fue transportado dependerá su estado al llegar, se debe tener mucho cuidado sobre todo al momento de recibir losetas, azulejo, canteras, muebles de baño, muebles de cocina, calentadores, tinas de baño, puertas prefabricadas, etc.

La forma de transportar los materiales es la base principal para que éste llegue en buen o mal estado a la obra, pero antes de recibir un material tenemos la ventaja de que podemos regresarlo, su suministro correrá por cuenta del proveedor en cuanto a transporte y calidad del material.

Debemos de revisar muy bien el material cuando lo recibimos en obra, tubería de asbesto - cemento, albañales, fierro colado, etc. Ya que son materiales que con un mal manejo, tienden a romperse con mucha facilidad, esto es ocasionado en gran medida por la descarga, acomodo y sobre todo el transporte.

### 3.2.6 Control de calidad del material.

Para tener un apropiado control de calidad de los materiales, primeramente debemos de conocer que es lo que vamos a controlar, sucede que en ocasiones no tenemos claro las características que debe de tener el material para obtener o saber que tiene la calidad adecuada que se requiere en la obra.

Al hablar de control de calidad pensamos inmediatamente en que el material no este golpeado, fracturado, descolorido, de diferente tono, maltratado, etc., es correcto revisar estas características, ya que es parte de un control de calidad, pero no son las únicas.

Cuando elaboramos un presupuesto lo hacemos analizando precios y al analizarlos, realizamos un estudio de los materiales a utilizar, conoceremos las características, marcas, costo, rendimientos, calidad, color, porosidad, viscosidad y una serie de cualidades que debe reunir el material que vamos a utilizar, esta cualidad y características se plasman en la explosión de insumos y especificaciones de obra.

Para tener un control de calidad de los materiales a utilizar, primeramente debemos de tener conocimiento pleno de la explosión de insumos y especificaciones de obra en cuanto a calidad y características del material, sabremos que control queremos llevar.

Cuando se trata de un material eléctrico por ejemplo, debemos de revisar si se trata del alambre o cable, el calibre, la marca, condiciones del cable, ya que se presenta casos en donde se realiza el cableado de una casa o un departamento del conjunto

y como no tenemos claras las especificaciones de obra y la explosión de insumos, están colocando material de menor calidad, calibre, seminuevos, marcas diferentes y por lo tanto están cometiendo un fraude a la empresa, así sucede con todos los materiales eléctricos, hidráulicos, sanitarios, de gas, telefonía, cocinas, baños, canteras, mármoles, agregados, cementantes, aglutinantes, combustibles, etc.

Para un correcto control de calidad conocemos la explosión de insumos y especificaciones de obra, para algunos materiales es necesario realizar pruebas de laboratorio para garantizar que cumple con las especificaciones y supervisión externa para la realización de las actividades.

### 3.2.7 Control en almacén.

El almacén tomándolo como un concepto general, representa el eje principal del control de materiales, sobre él se mueve las cuentas y mecanismos de control que nos llevan a la estimación del costo de actividades.

Dependerá de la estructuración y tamaño de la empresa constructora para que pueda existir un almacén central, de zona o sucursal y el almacén de obra.

Pero básicamente en el último nos enfocaremos por ser el que está en contacto inmediato y permanente con la producción, nos referimos al significado contable y no al local o locales que la formen, por almacén entendemos todo el conjunto de existencias y movimientos de materiales de consumo, herramienta y utensilios que se encuentren en obra almacenados en locales cerrados, pues en ocasiones los residentes o constructores no cuentan con la relación de lo que tienen a su disposición en él.

En la cuenta general de almacén se cargaran los importes de las compras directas a proveedores, los instrumentos de control y registro, suelen estar formados por partes de entradas, libros, partes de salidas, vales, facturas, notas de entrega,

partes de trabajo y consumo, ficheros de existencia, piezas fundamentales del control y valoración, con desgloses de artículos y saldo constante. Estos registros pueden estar agrupados o separados por secciones, divisiones de obra y por grupos de materiales, según las consideraciones y organización de las obras, siendo conveniente para facilidad de valoraciones y de inventario el establecer una separación de los materiales de consumo, de herramienta y utensilios.

El funcionamiento interior del almacén inicia con los pedidos y las compras, por lo regular la gestión y compra de materiales de suministro local, como: arenas, gravas, piedra, yeso, ladrillos, cales y las compras pequeñas de ferretería, de almacenes de construcción, suelen hacerse directamente por la obra sin la previa intervención de oficina central y del departamento de compras.

Un retraso en la recepción de los materiales por los motivos que sean, o de la autorización del departamento de compras, puede repercutir de manera irreparable en los plazos y planes de ejecución y en lo que se refiere a los costos, pueden ocasionar gastos en exceso, improductividad en la mano de obra, un movimiento antieconómico de materiales acopiados en lugares alejados, falta de rendimiento de la maquinaria y quebrantos que se hubieran evitado con la adquisición directa e inmediata.

Los pedidos de materiales se hacen a la vista de las necesidades, más o menos cercanas, de acuerdo con los consumos programados.

Los ficheros de existencia, con indicaciones de los stocks máxima y mínimo para los materiales de mayor consumo, ayudan a efectuar estas previsiones.

Se lleva un registro de entradas, donde se anotaran fecha en que se produzca ya sea de materiales, herramienta y utensilios, con anotación de cantidades, procedencia y precios concedidos.

Periódicamente (semanal, quincenal, etc.) se hace un resumen de las entradas por concepto, clases o grupo de materiales, pasando los resúmenes a los ficheros de control de almacén que nos dará los precios medios y el valor de las existencias.

Estos ficheros (partiendo de los registros de entradas y salidas) son el instrumento fundamental para el control de almacén, proporcionando la información adecuada de los materiales recibidos, de todos los artículos, sus importes y procedencias, las salidas a consumo de obra u otros destinos, señalando el precio medio constante de cada material para valoración de las salidas y de las existencias. Llevándolas con la seguridad y frecuencia de anotaciones necesarias, nos darán el inventario permanente que tan valioso resulta para verificación y corrección del gasto y para los balances periódicos de resultados.

### 3.2.8 Manejo de materiales en frentes de trabajo.

Una vez que el material sale de almacén y su destino es finalmente el consumo dentro de la obra, se debe de tener un control del material en su utilización, esto es con la finalidad de evitar desperdicios en exceso, se considera en cada actividad un porcentaje al realizar su análisis para presupuestar, pero esto no quiere decir que se maneje sin control, trataremos de evitarlo durante todo el proceso constructivo, dado que el personal de obra tiende a descuidar este aspecto.

Como propuesta, es recomendable que se indique en almacén de obra, que una persona se encargue además de sus obligaciones, de recorrer la obra y observar, verificar, así como reportar por lo menos cada tercer día, el manejo de los materiales, con la finalidad de sancionar a la persona que haga mal uso de ellos, con esto todo el personal deberá tomar conciencia de la utilización inadecuada que da al material para prevenir costos excesivos.

Un residente en la edificación de cualquier proyecto, tiene la obligación de supervisar todas y cada una de las actividades que se realizan durante la construcción, en todo el proceso constructivo y una de sus obligaciones es verificar



que sé de buen uso tanto a los materiales, herramienta y equipos que se utilizan durante el proceso, es recomendable que se realice un recorrido a la obra un poco antes de terminar la jornada, para verificar que los trabajadores utilicen todo el material que tienen preparado y que no lo dejen al finalizar la jornada para que se desperdicie, sobretodo en el levantamiento de muros, repellados, aplanados y colocaciones, ya que son muy frecuentes las mezclas preparadas y abandonadas por fin de jornada.

Los agregados como arenas, gravas, granzón, tezontle, así como materiales para jardinería como tierra vegetal, tierra negra, etc., deben encontrarse dentro de la obra con sus artesas bien elaboradas para evitar que se dispersen y den una imagen de desorden, además de que en realidad se tiene un desperdicio ya que se revuelven unos con otros.

Al momento de utilizar tabique, block, canteras, losetas, azulejos, adocretos, bloques de adobe, debemos de verificar que se haga buen uso del material ya que con esto evitamos material roto, por mal manejo.

Para controlar el estado de los materiales, así como su manejo y su correcta utilización dependerán en gran medida de: contar con los lugares indicados y acondicionados para su estancia dentro de la obra, que lo maneje el personal indicado, supervisado, además de controlar la utilización y sancionar el inadecuado uso que se le dé.

### 3.3 Herramienta.

La existencia como la utilidad de la herramienta de obra es controlada por el almacén, en él es donde se resguarda y se entrega al personal para su uso durante la jornada de trabajo, además en el almacén es donde se realizan los inventarios y conteos constantemente para saber la cantidad existente, ya que existen bajas por

salidas de obra, roturas y desecho, por esta razón, se recupera constantemente la cantidad de herramienta que sufrió baja.

La herramienta es un recurso mas que debe de existir en toda construcción, gracias a ella se puede obtener los rendimientos considerados de antemano, si falta herramienta en un momento dado de la construcción durante el proceso constructivo, esto provocaría inmediatamente baja en la producción, aumentaría considerablemente el costo de las actividades, por esta razón es recomendable siempre estar al pendiente de la existencia de este recurso en obra.

La depreciación de la herramienta que usa en forma particular el operario, se acostumbra a considerarlo como un 3%, este cargo debe ser reflejado a la empresa que lo eroga para reposición del mismo en el momento de su rotura, desecho, etc.

### 3.3.1 Costo base.

El costo base de la herramienta va ha ser diferente o variable dependiendo de dos factores muy importantes, que son: el tiempo de la compra o adquisición de la herramienta, así como el lugar donde se adquiera, es decir, se va ir ajustando conforme pasa el tiempo y también varia de un estado a otro dentro de la República Mexicana.

Los procesos contables que se llevan a cabo durante la construcción de un proyecto, los costos por concepto de adquisición o traspaso de herramienta de una obra a otra, se cargan directamente, donde se están utilizando.

Por lo regular se busca amortizar el costo de la herramienta durante su uso en la obra y a través de su vida útil, para lo cual se considera un valor que en los inventarios reales se aplica a las herramientas, de acuerdo al estado de vida que se le calcule a cada una, aplicándole un porcentaje de su costo base como por ejemplo: un 80% de su valor a la herramienta nueva; el 50% a la vida media o

conservación regular; el 25% a la mas desgastada, pero aprovechable y eliminando definitivamente a la inutilizada.

Es un proceso de desechar y adquirir herramientas, buscando tener los recursos para la adquisición y a su vez ir amortizando este costo, durante su utilización en la obra, durante el proceso constructivo.

### 3.3.2 Cantidad requerida.

La cantidad de herramienta en toda obra o construcción, dependerá directamente de las dimensiones de ésta, es decir, de la cantidad de actividades que se van a realizar y al tiempo de ejecución en que deben de llevarse a cabo, ya que conociendo estos dos factores es como se determina la cantidad de trabajadores que se deberán de contratar, para la realización de estas actividades en determinado tiempo.

Conociendo la cantidad de personal que laborará dentro de la obra y conociendo las actividades que realizaran, partimos de esto para adquirir la herramienta necesaria para que todo el personal cuente con ella, para realizar sus actividades en el tiempo requerido.

Es importante contar siempre con por lo menos un 15% mas de herramienta de la requerida, para no ver frenado, atrasado o suspendido el proceso constructivo o las actividades que se encuentren en proceso de ejecución, por falta de herramienta ya que pudiera en ese momento sufrir perdida, rotura, descompostura, etc., es recomendable que en el momento de sufrir la baja de la herramienta, ésta debe ser reportada y entregada inmediatamente en el almacén de obra, para que sea sustituida al operario y adquirida para su reposición, para no parar el proceso de ejecución de las actividades y conservar el número de herramienta requerida en el almacén.

Por lo regular la herramienta más requerida en una obra para el personal es: palas, picos, barretas, carretillas, cinceles, macetas, cuñas, marros, etc. Cabe señalar que los oficiales deben poseer herramienta de su propiedad para poder realizar las actividades para las cuales les fue contratado.

### 3.3.3 Control de almacén.

La existencia, control, así como utilidad es responsabilidad del almacén de obra, es el encargado de realizar un inventario permanente de las herramientas que se encuentran en servicio y hacer las deducciones periódicas de las bajas por pérdidas, roturas, etc.

El almacén es el encargado de llevar la contabilidad de la herramienta utilizada dentro de la obra, para lo cual carga los costos por adquisición, o por el traslado de un almacén central al de la obra, donde finalmente serán utilizadas. Al término de la construcción se le abona el importe de toda la herramienta que se recupere ya que será trasladada a un almacén de otra obra, cabe mencionar que sucede lo mismo con materiales y equipos que se trasladaran para emplearse en otras construcciones.

El almacén de obra es el encargado por medio del personal que en él labora de entregar y recoger en buenas condiciones toda la herramienta, día con día ya que es el lugar donde debe de estar resguardada para evitar mayores pérdidas, descomposturas, etc.

Si un almacén de obra funciona correctamente, en forma adecuada es un apoyo muy importante para los residentes de la obra, pero si funciona inadecuadamente lo único que aporta a una construcción son problemas, atrasos, conflictos, etc., es conveniente seleccionar adecuadamente al personal.

### 3.3.4 Control en frentes de trabajo.

Así como el almacén de obra tiene la responsabilidad de que la herramienta se conserve en buen estado y la cantidad requerida, también para recogerla día a día a los trabajadores y que ésta se encuentre en buenas condiciones, al recibirla.

Al entregar cualquier herramienta a un trabajador para su utilización en la obra, el almacén realiza un documento el cual recibe el nombre de resguardo, donde se especifica el nombre del trabajador, así como su frente de trabajo y donde se aclara que en caso de pérdida, maltrato o descompostura intencional, ésta será pagada por el trabajador, con lo cual queda como responsable, de su buen uso, para conservar su buen estado hasta el momento de su regreso al almacén.

El personal de almacén tiene la obligación de realizar recorridos de obra, para verificar personalmente que sé de buen uso de la herramienta, así como de equipos y materiales que se están utilizando y de esta manera poder sancionar a los trabajadores que no estén dando buen uso ha estos recursos.

## 3.4 Equipo.

El equipo es un elemento o componente mas dentro de los recursos de una empresa para la construcción, es un elemento importe en las empresas dedicadas al movimiento de tierras, para el caso de edificaciones es diferente ya que se utiliza poco tiempo.

La vida útil del equipo, el efecto inflacionario en su valor de adquisición y el tiempo real de utilización, influyen para tomar la decisión entre comprar o rentar un equipo, dentro de una empresa dedicada a la edificación, lo que no sucede en una dedicada al movimiento de tierras, ya que le dan mayor uso a estas maquinarias.

El equipo siempre debe encontrarse disponible y asignado a una obra específica, no por esto su uso es continuo, mas aún cuando el paro es forzoso por lluvias en equipo mayor y por descompostura en equipo menor, es mas recomendable no adquirir en compra un equipo mayor si la empresa se dedica a la edificación, es mejor adquirirlo en renta por cierto tiempo y hacer un análisis lo mejor posible para que este equipo nos dé la mayor producción posible.

Dentro de los equipos utilizados en la construcción se cuenta con equipo menor y mayor, ambos cuando se adquieren en renta se analiza el costo horario para saber el monto de adquisición, es importante conocer perfectamente la actividad que se realizará con el equipo y las condiciones en las que se trabajara para conocer la producción que deseamos con el equipo elegido.

### 3.4.1 Equipo menor.

Cuando se inician las actividades para la construcción de cualquier proyecto, además de contar con la mano de obra, los materiales y las herramientas como recursos indispensables para poder llevar a cabo la construcción, es importante contar con el equipo necesario para la realización de estas actividades.

Hablemos del equipo menor como un recurso que debe de ser adquirido para la ejecución de determinada actividad, dentro del proceso constructivo de la edificación, con esto podemos seleccionar equipos, todos pertenecientes a esta clasificación, que se utiliza constantemente casi durante todo el tiempo de ejecución de las actividades del proceso constructivo y otros equipos que solamente se utilizaran en determinadas etapas del proyecto.

Se debe contar en obra con una persona encargada además de otras actividades dentro del almacén, de dar mantenimiento al equipo menor, para que se encuentre en buenas condiciones en el momento en que sea requerida su utilización, dentro

del proceso constructivo, con esto se evita que falle durante su uso y se pueda tener continuidad en los trabajos de edificación.

Existe gran variedad de equipo menor que se utiliza dentro de la construcción y cada uno de ellos cumple con funciones muy particulares, se debe utilizar el equipo adecuado de acuerdo a la actividad a realizar, ya que en ocasiones se presentan casos en los que no contamos con el equipo adecuado y lo sustituimos por uno existente en la obra, que no da el rendimiento, la calidad, la producción y la facilidad de operación, además nos entorpece la continuidad de las actividades y encarece el costo de estas.

Por mencionar algunos equipos que se encuentran clasificados como equipo menor utilizado dentro de la industria de la construcción, menciono los siguientes entre muchos otros:

- Bomba de 2" diam. de 10 H.P.
- Bomba de 3" diam. de 12 H.P.
- Vibrador gasolina de 4 H.P.
- Revolvedora de ½ saco 4 H.P. tipo trompo
- Revolvedora de 1 saco 8 H.P. tipo trompo
- Revolvedora de 2 sacos 11 H.P. diesel
- Malacate de ½ ton de 12 H.P. con accesorios
- Mezcladora de mortero ½, 1, 2 saco, gasolina
- Compactador manual (bailarina), gasolina
- Etc.

### Equipo menor.



Mezcladora de mortero

Revolvedora trompo

Compactador manual

### 3.4.2 Equipo mayor.

Así como es necesario contar con el equipo menor, es indispensable también contar con el equipo mayor cuando éste es requerido, va a depender de la capacidad, tamaño, recursos y oferta de trabajo, que tenga una empresa constructora para contar con él, es más factible que una empresa que se dedica al movimiento de tierras, pavimentación, desasolves de presas, construcciones urbanas o construcciones de infraestructura como puentes, carreteras, túneles, etc., tengan equipo de su pertenencia, que aquellas empresas dedicadas a la edificación de casas, departamentos, conjuntos habitacionales, de cualquier nivel económico.

Se considera equipo mayor por su capacidad de producción en tiempos cortos, es requerido para actividades de gran volumen, como movimiento de tierras, excavaciones profundas, gran volumen de compactaciones, traslado de materiales, acomodo de material suelto, etc. Se debe al igual que en el equipo menor contar con personal que se encargue del mantenimiento, así como la compostura de estos equipos para tener garantizada la continuidad de las actividades.



Existe gran variedad de equipos que se encuentran clasificados como equipo mayor, entre los cuales mencionaremos algunos que son utilizados dentro de la industria de la construcción.

Equipo mayor:

- Camión volteo de 7 m3.
- Tractor Terex 82-40 275 H.P.
- Motoconformadora Huber F-1400 140 H.P.
- Cargador frontal Caterpillar 955, 80 H.P.
- Aplanadora Huber E-1014, 73 H.P. de 10 a 14 ton.
- Retroexcavadora Link-belt, I5-2500 AJ 88 H.P.
- Asfaltadora Barber-Greene SA-35
- Moto escrepa Terex S-11 144 H.P.
- Etc.

**Equipo mayor.**



De izquierda a derecha tenemos vibro compactador, compactador de neumáticos y cargador frontal.



Retroexcavadora



Camión de volteo

Existe gran variedad de equipos y lo recomendable es que cuando se valla a utilizar alguno, se analice bien las actividades que se realizaran, para decidir adecuadamente el equipo que adquirirá en renta o compra para la ejecución de estos trabajos.

### 3.4.3 Costo horario.

La importancia de los trabajos de movimiento de tierras y construcciones pesadas se incrementan constantemente y su ejecución es paralela a los avances que se logran día a día en las obras de ingeniería.

Lo favorable de esto ha traído resultados muy importantes, entre otros tenemos que el constructor de un proyecto determinado pueda planear, programar, organizar y controlar los recursos de maquinaria que se requieran en el proyecto.

Así surge la necesidad de utilizar equipos más potentes y evolucionados, para excavaciones, transporte, trituración, mezclado, colocación y compactación de los materiales que se utilizan para la construcción de cualquier proyecto.

Los equipos de construcción pesada cuentan con capacidad en función a su potencia y su peso, lo que nos permite seleccionar el adecuado, de acuerdo a los requerimientos de la obra.

Pero una vez que seleccionamos el equipo adecuado para realizar las actividades dentro de la obra, debemos de analizar el costo que tendrá la utilización de este equipo y una vez analizado, debemos compararlo con nuestro presupuesto base para conocer si está dentro de los parámetros del costo, si es así entonces procederemos a utilizarlo.

Al equipo seleccionado para su utilización dentro de la obra, le realizamos el análisis del costo hora máquina, para esto debemos de conocer la siguiente información del equipo: datos generales del equipo, cargos fijos, consumos, operación y con esto obtenemos el costo hora máquina.

Dentro de los cargos fijos por hora del equipo se considera:

- Depreciación.
- Inversión
- Seguros
- Almacenaje.
- Mantenimiento.

En los consumos por hora del equipo se considera:

- Combustible.
- Otras fuentes de energía.
- Lubricantes.
- Llantas.

En la operación por hora del equipo se considera

- Salario de operador y ayudante.

Con la finalidad de hacer más comprensible el análisis de un costo horario de cualquier maquinaria, presento un ejemplo:

Costo directo - hora maquina					
Constructora:			Maquinaria:	tractor D6 H serie 2	
			Modelo:	2004	
Obra:			Datos adic.:	cuchilla 6A-XL y desgarrador	
Datos generales					
Precio adquisicion = \$	#####		Fecha cotizacion		13-Abr-04
Equipo adicional			Vida economica (Ve):		5

### 3.4.4 Renta del equipo.

Cuando una empresa constructora no cuenta con equipo de su propiedad y necesita disponer de éste para la ejecución de determinadas actividades, que se presentan durante el proceso constructivo de una edificación, es necesario adquirirla mediante el alquiler.

Si el equipo mayor o menor pertenece al parque de organismos oficiales, a otras empresas o a particulares, el gasto se determina por el alquiler mensual o por cada 200 horas en equipo mayor, pero en equipo menor es diferente, también por los consumos, traslados de las máquinas, sueldos de maquinistas, etc.

Cuando las empresas constructoras cuentan con maquinaria y talleres propios de alguna importancia, comúnmente para la utilización de estos equipos utilizan el sistema de alquiler con cargos a sus mismas obras, es decir, aunque sea de su propiedad contablemente se utilizan como si hubieran sido adquiridos en renta.

Contablemente, las operaciones, control y registro de estos parques y talleres de maquinaria, se llevan con independencia de la contabilidad de obras, enmarcada en una cuenta de maquinaria relacionadas al sistema contable de la empresa.

Los importes de alquiler se obtienen a partir de los coeficientes de amortización y reposición, las horas o jornadas, traslados de maquinaria, intereses de capital invertido, fondo para previsión de reparaciones y repuestos.

En la referencia 13 del anexo 1 se puede consultar los formatos para control de alquiler de maquinaria.

En el caso de que la empresa cuente con maquinaria propia, cualquiera que sea la forma de control de los cargos por concepto de maquinaria en alquiler, los cargos no

deben exceder propiamente a los que correspondieran si las máquinas fueran alquiladas a terceros, produciendo costos excesivos e irreales por este concepto.

En todo alquiler, cuentan también las horas de marcha de las máquinas en desplazamiento de obra, como si estuviera en trabajo.

Se asigna también un precio a la hora activa y otro reducido en un 30 al 40 % para las horas paradas durante la jornada normal de 8 horas, estando la máquina en disposición de trabajo.

Se lleva registro de: los encargados de las máquinas y jefes de obras, los informes del taller, inspecciones directas del servicio, así como el funcionamiento de cada máquina, los trabajos que se realizan, las horas de empleo, condiciones de conservación, averías, reparaciones, etc.

A cada máquina se le lleva un expediente con referencia de todos los datos y características técnicas: peso de la máquina; número de piezas y dimensiones, fecha de fabricación y de compra, precio y cargas de adquisiciones, instrucciones sobre el ajuste de algunas piezas de la maquinaria para su correcto funcionamiento durante su operación, alimentación, engrase, cambio de accesorios y repuestos, etc. Se lleva constancias de las modificaciones que se hayan realizado y cuantos datos en definitiva sean de interés permanente.

### 3.4.5 Adquisición de equipo.

Por lo regular cuando adquirimos en compra un equipo ya sea menor o mayor es por que ya realizamos un estudio, en el cual valoramos las ventajas y desventajas que se presentan, si tomamos la decisión de comprarlo es por que efectivamente tendrá un uso casi constante, durante el tiempo que se realice la construcción del proyecto en turno y posteriormente en los siguientes proyectos, pues de otra manera resultaría antieconómico adquirirlo en compra.

Cuando adquirimos equipo menor, no es muy grande la inversión que se realiza en la compra de este equipo, ya que su costo no es tan significativo a comparación de adquirir un equipo mayor, por esta razón, es que comúnmente la mayoría de las constructoras dedicadas a la edificación como: oficinas, edificios, casas, departamentos, hospitales, escuelas, reclusorios, etc., cuenta con equipo menor de su propiedad y aunque no lo tienen en uso constante o continuo durante la duración de la edificación del proyecto en turno y los sucesivos, no representa pérdidas o mala inversión, ya que por lo regular este tipo de equipo siempre se encuentra en condiciones de uso, tiene un mantenimiento continuo en los almacenes de obra.

Por lo regular una empresa constructora pequeña o grande dedicada a la edificación, cuenta con equipo como: revolvedoras de concreto, vibradores de gasolina, bombas de agua, bailarinas compactadoras, compresores, rompedoras de concreto, plantas eléctricas, compresores de aire, cortadoras de loseta, taladros, etc., ya que su uso es muy común en obra.

La tecnología evoluciona, surgen nuevos y mejores equipos para la construcción, es decir más potentes, eficientes y productivos, al tener estas ventajas se vuelven atractivos para su adquisición por parte de las empresas dedicadas a estos trabajos, con la evolución constante de los equipos, los ya existentes se vuelven con el tiempo obsoletos y antieconómicos en su operación, por esto dejan de estar en uso y son sustituidos por los equipos con tecnología nueva.

Existen equipos en la industria de la construcción, para trabajos de excavación y nivelación, trabajos de carga y transporte, para compactación y pavimentación, para arranque y perforación, así como para machaqueo de piedra y clasificación de elementos sólidos como: rocas, granos, terrones, etc., fabricación para concretos, elevación y transporte, para dragado, para perforación de túneles, etc. Y solamente las empresas que se dedican a estas actividades, tienen la necesidad de estar evolucionando en su maquinaria y componentes de acuerdo a los mercados, a

diferencia de las empresas dedicadas a la edificación, que prefieren adquirir en renta el equipo que necesiten cuando se requiera.

Una empresa constructora al adquirir un equipo en compra, básicamente lo hace por los beneficios que representa la adquisición para la empresa, ya que esta inversión debe representar mayor producción, rendimientos y mayores ganancias.

### 3.4.6 Costo base en presupuesto.

En una empresa dedicada a la construcción de conjuntos habitacionales, se realiza un presupuesto para cada edificación que integra el conjunto, así como para la urbanización del mismo, por está razón es que contamos con diferentes presupuestos dentro de la misma obra.

Cuando revisamos el presupuesto destinado a la construcción de edificios de departamentos, podemos encontrar que en la parte destinada al equipo menor, para compactación en celdas de cimentación y zanjas de instalaciones, se cuenta también con presupuesto, para el alquiler de equipo mayor como grúas auto propulsadas de torre para elevación de materiales, así como concretos, también elevadores para personal.

Sucede lo mismo para la construcción de casa habitación dentro del mismo conjunto, cuenta con presupuesto para renta de equipos como: bailarinas, revolvedoras, vibradores, retroexcavadoras para movimiento de materiales, etc.

En los presupuestos destinados a los trabajos de urbanización como: vialidad, jardines comunes, accesos, instalaciones, etc. También se cuenta con presupuesto para la renta de equipo, y es aquí donde principalmente se utiliza la mayoría del equipo mayor y menor durante la construcción del proyecto, con lo anterior sabemos que cada edificación cuenta con un presupuesto para alquiler o compra de equipo,



cual debe ser destinado a estas actividades y no podemos excedernos de ese monto.

### 3.4.7 Turnos de operación (conforme a programa).

Tratándose de maquinaria pesada se han estructurado por parte de empresas constructoras, sistemas de control diario para seguir el rendimiento de cada equipo, vigilan sus movimientos y estado de funcionamiento, motivos de parada de labores, averías y demás incidencias. Este control riguroso lo justifica es gasto elevado de los equipos mecánicos, ya que se encuentren en operación o parados tienen un costo para la empresa y se hace necesario conocer los motivos que ocasionan que el equipo no esté produciendo o lo haga en menor cantidad de lo esperado.

Cada empresa utiliza sus propios métodos para este control, pero todos de mecanismo parecido, además se apoyan mucho en la información que proporciona el operador o maquinista asociado (en uno o más turnos de trabajo), a cada máquina y refrendada esta información con la del encargado de obra o capataz, que vigile y dirija los trabajos o actividades correspondientes.

Siguiendo la clasificación de actividades de obra, establecida por el control de costo, realizada por la maquinaria se anotan las horas de funcionamiento en cada actividad y se hace un resumen diario por máquinas y actividades realizadas para su valoración, con esto se toma la decisión en función de la producción real de cada maquinaria con respecto al tiempo de operación, con lo cual se toma la decisión de manejar uno, dos o tres turnos de operación en maquinaria de acuerdo a la producción real de cada una y el tiempo disponible en programas de obra para la ejecución de estas actividades.

Al iniciar los trabajos se comienza con un turno normal de 8 hrs. de labor con la maquinaria, pero al conocer la producción real se toma la decisión de aumentar o

mantener los turnos de trabajo con relación al tiempo disponible en programa de obra.

### 3.4.8 Selección de equipo.

El seleccionar un equipo para una actividad a realizar no es sencillo de hacer, ya que deben de tomarse en cuenta varios factores que influirán en la producción real de la maquinaria, así como calcular el costo real que tendrá la adquisición en renta o compra de este equipo, para realizar una comparativa con el presupuesto base.

Algunos de los factores que influyen en la producción real de la maquinaria que vamos a adquirir entre otros podemos mencionar los siguientes:

- Las características propias del terreno donde opera el equipo, así como el tipo de material, pendiente, altura sobre el nivel del mar, potencia nominal, rendimiento, resistencia a la pendiente, fuerza tractiva, resistencia al rodamiento, capacidad de los aditamentos como: hojas topadoras, arados, neumáticos u orugas, etc. Son factores que se deben de analizar para tomar una decisión para adquirir un equipo pesado, ya que dependerá de la actividad a realizar y las características del lugar.

Por lo regular cuando adquirimos un equipo pesado para la actividad programada, siempre nos dan ciertas características del equipo que deseamos adquirir, ya sea en renta o compra, pero los vendedores o propietarios del equipo proporcionan folletos donde indican potencia, producción horaria, capacidad, rendimiento, consumos de combustible, etc. Pero en realidad no es lo que se nos ofrece si no que debemos de tomar en cuenta los factores antes mencionados, ya que hasta el operador de la maquinaria o equipo va a influir en la producción real.

### 3.5 Subcontratos.

Por lo regular cuando se inicia la construcción para hacer realidad un proyecto, existe una gran serie de actividades que se deben de llevar a cabo, para lograr avanzar y dar forma a la edificación, debe existir una organización.

Al realizar un proyecto y verlo edificado, terminado en forma funcional para las personas que le darán uso, el personal que laboró para su consecución se siente satisfecho por el logro alcanzado. Se toman en cuenta varios factores y cada uno de ellos cumple su función para hacer realidad su edificación y finalmente su funcionamiento, son los siguientes: la planeación, programación, control, organización y dirección.

Cada uno de estos factores al llevarse a cabo va dando forma primeramente al proyecto y si se aplica a la construcción darán forma a la edificación y se logrará el objetivo esperado. Uno de estos factores es importante para poder hablar de subcontratos, es *la organización*, pues es un aspecto que se debe de llevar a cabo para que se tenga un orden en las actividades.

Por ejemplo: un ingeniero o arquitecto, dirige, controla, supervisa, cuida los tiempos de ejecución, requisita materiales, etc., un almacenista, recibe materiales, administra el consumo de estos, resguarda equipos y herramientas, etc.

Una vez que tenemos la relación de actividades que se realizaran, en forma de partida, es decir, albañilería, pintura, carpintería, herrería, electricidad, instalaciones hidráulicas, sanitaria, telefónica, etc. Se toma la decisión de que actividad realizará cierto tipo de personas, de acuerdo a su conocimiento y experiencia, por esta razón es que regularmente dentro de una edificación de un conjunto habitacional y de cualquier otra, se subcontrata a otras empresas una parte del proyecto, que seguirá siendo controlada y supervisada por el residente de la obra.

La subcontratación es la relación de ciertas actividades del proyecto, es decir, un porcentaje de actividades, las cuales por lo regular son de una sola clase, por ejemplo: todo lo relacionado con un tipo de instalación como: electricidad, que incluye: canalizaciones, guiados, alambrado, colocación de accesorios y entrega final.

El subcontratista tiene la obligación ya que así lo estipula su contrato, de suministrar el material, mano de obra, herramienta y equipos necesarios para la realización de sus actividades y además la obligación de no entorpecer u obstaculizar las actividades de los de más subcontratistas o personal que labora directamente para la empresa en obra.

Tiene la obligación de supervisar a sus trabajadores, atender las indicaciones del residente de obra y cumplirlas, el pago por la ejecución de sus actividades, se llevará a cabo en oficinas de obra, conciliadas con el residente y aprobadas.

Las actividades que regularmente se subcontratan en la construcción de un conjunto habitacional son:

**Instalaciones como:**

- Electricidad.
- Hidráulica.
- Sanitaria.
- Telefonía.
- Intercomunicación.
- Calefacción.
- Sistema de seguridad con cerca electrificada.
- Monitoreo por vídeo.
- Gas.
- Entre otras.

**Otras actividades como:**

- Carpintería.
- Herrería.
- Yeso, pasta, pintura.
- Jardinería.
- Impermeabilización.
- Aluminio y vidrio.
- Cocinas integrales.
- Pisos de madera.
- Alfombras.
- Entre otras.

Cada subcontratista tiene la obligación y beneficios que estipule su contrato y podrá ser suspendido éste por incumplimiento.

## Capítulo 4

# Proceso constructivo y control de pagos

---

---

## 4.1 Proceso constructivo.

El proceso constructivo en todo tipo de edificaciones, así como en obras de urbanización, tanto en la iniciativa privada como en gubernamentales, es la manera en que ejecutamos las actividades para construir cualquier proyecto, es decir, de manera secuencial una tras la otra, el inicio de una dependerá de la consecución o término de la anterior, aunque algunas se pueden realizar en forma simultánea, siempre y cuando el proceso constructivo lo permita sin llegar a alterar la ejecución de las otras en cuanto a tiempo, costo y calidad.

Al edificar un conjunto habitacional encontramos un proyecto donde tenemos: obras de urbanización, edificación, áreas verdes, andadores peatonales, áreas de recreo, accesos, estacionamientos, instalaciones, etc., es conveniente tener un plan para iniciar, avanzar y finalmente concluir la construcción de todo el conjunto habitacional, sin que estas actividades se pudieran ver obstaculizadas, desplazadas o frenadas en tiempo.

El contar con un plan para iniciar los trabajos, es aplicable en todos los aspectos que intervienen dentro de una edificación, es decir, se toma como base o como proceso constructivo, de él dependerán las actividades a ejecutar como: programar todos nuestros recursos tanto, mano de obra, materiales, herramienta y equipos necesarios para esas etapas de construcción, así como toda la documentación necesaria para iniciar la construcción de las edificaciones que primeramente se iniciarán y así sucesivamente conforme se avanza en las actividades prevenimos recursos y solicitamos documentación hasta el término de todo el conjunto, se realiza la venta de los inmuebles de acuerdo al proceso de construcción que se adopto para edificarlo.

#### 4.1.1 Características del conjunto residencial El Refugio.

El proyecto del conjunto habitacional “El Refugio”, se tomo como base para llevar a cabo el presente trabajo, esta integrado por lo siguiente:

- Se localiza en la loma, ZEDEC Santa Fé, Delegación Álvaro Obregón, ocupa los polígonos 12-A y 12-B del proyecto Maestro “La Loma 2000”.
- El conjunto habitacional está integrado por 2 condominios, el condominio I en el polígono 12-B y el condominio II en el 12-A.
- Superficie del terreno del polígono 12-A y 12-B son 39,570.60 m<sup>2</sup>, uso del suelo H2, densidad de vivienda 33 viv/ha, superficie condominio I **22,693.06** m<sup>2</sup>, superficie condominio II **16,877.54** m<sup>2</sup>.
- Total de viviendas en el conjunto 131 viv. En el condominio I (polígono 12-A), 63 viv. y condominio II (polígono 12-B) 68 viv.
- El condominio I está integrado por 23 casas, unifamiliares con terrenos independientes de 348 m<sup>2</sup> de superficie promedio (12m x 27m) y construcción habitable de 362m<sup>2</sup> en promedio, además cuenta con 3 edificios de departamentos (torres I, II y III), dos de ellos con 7 niveles con 14 departamentos cada uno y otro de 6 niveles con 12 departamentos, el condominio en su totalidad se desarrolla en una superficie de 22, 693.06 m<sup>2</sup>, cuenta con 2 vialidades que corren en sentido oriente – poniente, se desarrollan a la izquierda del acceso principal del conjunto, cuenta con una zona verde con una serie de plazas que dividen las casas y las torres, genera el área verde, estacionamientos de residentes y visitantes. (se puede observar una vista panorámica en la fotografía número 5.)
- El condominio II se integra por 5 edificios de departamentos (torres IV, V, VI, VII y VIII), algunas cuentan con 6 y otras con 7 niveles, 4 de ellas tienen 14 departamentos y una solo tiene 12, el condominio tiene una zona de estacionamiento cubierto a todo lo largo de la vialidad, dos cajones de



estacionamiento son destinados a cada departamento, las plantas bajas y penthouse tienen un cajón adicional a descubierto, sobre el estacionamiento se encuentra una gran terraza, donde se encuentra una pista para correr, plazas y áreas verdes que se integran con el terreno natural del predio, el condominio tiene una superficie de 16,877.54 m<sup>2</sup>. en la fotografía número 6 se tiene una vista panorámica de la vialidad, estacionamientos y torres del conjunto II.



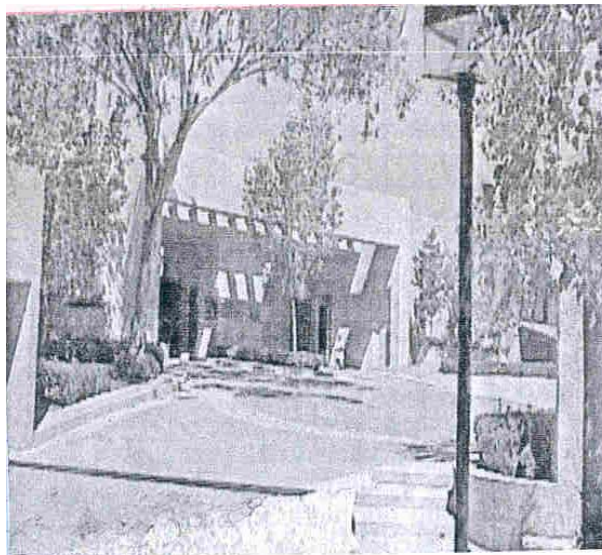
Fotografía No. 5. Vista panorámica del condominio I.



Fotografía No. 6. Vista de vialidad, estacionamiento cubierto y torres.

El acceso al conjunto habitacional se encuentra en la parte norte del predio, cuenta con una caseta de vigilancia para controlar entrada y salida vehicular y peatonal, también tiene la función de controlar los servicios para cada uno de los condominios, al frente tenemos una glorieta de piedra bola, a la izquierda nos conduce al condominio I y a la derecha nos conduce al condominio II.

El conjunto cuenta con un edificio de servicios, se encuentra en el acceso, en el existe la oficina de administración del conjunto, el edificio también adverga el cuarto de la planta eléctrica de emergencia para cada conjunto, así como el cuarto de bombas que cuenta con dos equipos hidroneumáticos una para cada condominio, también con un patio de maniobras en el edificio básicamente para (herramienta y equipo), 2 bodegas, 2 cisternas independientes una para cada condominio, la del condominio I tiene capacidad de 211,500 litros y condominio II 218,700 lts., baños, lokers, cocineta para personal de servicio y un cuarto para basura. Se puede observar el edificio de servicios en la fotografía número 7.



Fotografía No. 7. Vista por interior del conjunto del acceso principal y edificio de servicios.

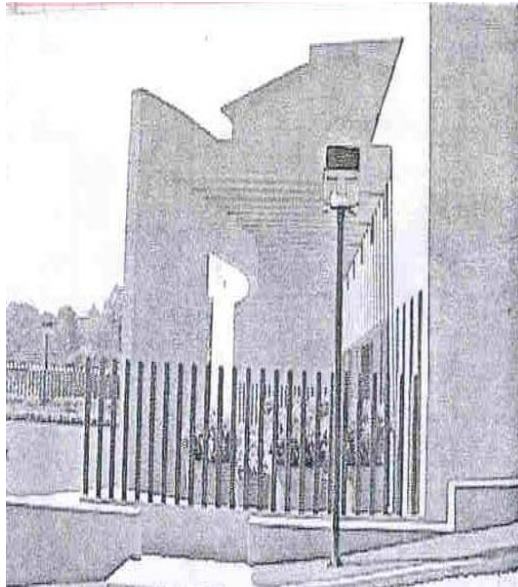
El conjunto está perimetralmente bardeado con muro de tabique en secciones y otras con barandal de tubular de 3 pulg. de diam., cuenta con una cerca de malla electrificada a lo largo de todo el perímetro del conjunto, tiene un acceso controlado las 24 hrs. del día, existe comunicación desde la caseta de acceso con todos los departamentos y casas con un sistema de intercomunicación.

Tiene un sistema de drenaje sanitario que permite la conducción de los desechos a los carcamos de bombeo que se encuentra en la parte mas baja del conjunto, que son operados desde el cuarto de máquinas, se bombean estos desechos a la red de drenaje sanitario municipal que corre sobre la vialidad Bernardo Quintana y de ahí se conduce hasta la planta general de tratamiento. Ubicada al oriente de la loma a dos y medio kilómetros del conjunto.

Las aguas pluviales captadas a través de rejillas caza tormentas y por medio de tubería, de azoteas de casas y edificios, se conducen a través de una red independiente la cual descarga a las barrancas del lado sur del conjunto por medio de lavaderos contruidos de piedra braza.

Además cuenta con señalización interior, el alumbrado público a base de postes de 3 metros de altura con lamparas de vapor de sodio de 150 watts, áreas verdes comunes para el esparcimiento social que pueden ser ocupadas por los condóminos de los dos condominios.

El conjunto cuenta con infraestructura complementaria como salón de usos múltiples que está integrado con un área deportiva, así como al cuarto de máquinas de bombeo, un área de carcamos, esta infraestructura se encuentra frente al acceso del conjunto y tiene como fachada un muro curvo, el salón de uso múltiples está bardeado con herrería tubular. Ver fotografía número 8.



Fotografía No. 8. Salón de usos múltiples.

#### 4.1.2 Propuesta técnica de proceso constructivo.

Una vez conocidas las características con la que cuenta el conjunto habitacional El Refugio, es importante contar con un plan o proceso constructivo para poder iniciar los trabajos de construcción, es por esta razón que mi propuesta técnica para dar inicio a los trabajos de construcción del conjunto es la siguiente:

Propuesta técnica:

- 1) Como el conjunto habitacional cuenta con 2 condominios (condominio I en polígono 12-B y el condominio II en el polígono 12-A), lo construiremos como dos obras independientes, pero al mismo tiempo.
- 2) Se tendrá un solo almacén de obra para dar servicio a los dos condominios pero su administración y contabilidad, así como requerimiento de recursos será en

forma independiente para cada uno, contará con un administrador y su ayudante, un almacenista con dos ayudantes y dos choferes.

- 3) Se contará con un presupuesto en particular para cada edificación, así como trabajos de urbanización en cada uno de los condominios.
- 4) Debemos de tener la documentación completa de cada inmueble, así como edificaciones, de áreas comunes y urbanización en el momento de iniciar su construcción.
- 5) Cada condominio se subdividirá en etapas de construcción y conforme se tengan un avance de 40% en trabajos de albañilería se iniciará la siguiente etapa, a las cuales daremos el nombre de paquete en lo referente a inmuebles y etapa a urbanización.
- 6) Propuesta de inicio de actividades en el conjunto habitacional, del acceso hacia los extremos de cada condominio, dividido en etapas y paquetes de acuerdo a mi propuesta. Ver figura 3A, 3B, 3C y 3D.
- 7) Contaremos con los recursos necesarios para iniciar los trabajos del primer paquete de inmuebles y la primera etapa en urbanización, es decir, mano de obra, materiales, herramienta y equipos. Una vez iniciados los trabajos y conforme se avanza en las actividades debemos de ir procurando lo necesario en cuanto a recursos y documentación para iniciar la siguiente etapa de urbanización y el segundo paquete de inmuebles, esto debe de estar sucediendo al mismo tiempo en los dos condominios.
- 8) Al iniciar las actividades tanto en urbanización como casas habitación y edificios de departamentos, previamente deberán de estar preparadas las plataformas de cada lote y cada edificio, de acuerdo al paquete de inmuebles que se iniciará, así como su alineamiento, nivel de desplante y colindancia.
- 9) Se contará en obra con un equipo de topografía que estará integrado por el personal necesario para dar servicio a todos los residentes que estarán al frente de la edificación que le fue asignada, (un topógrafo, un cadenero, ayudantes, etc.)
- 10) Como cada condominio es independiente y éstos a su vez están subdivididos en cuatro etapas, se asignará el siguiente personal:

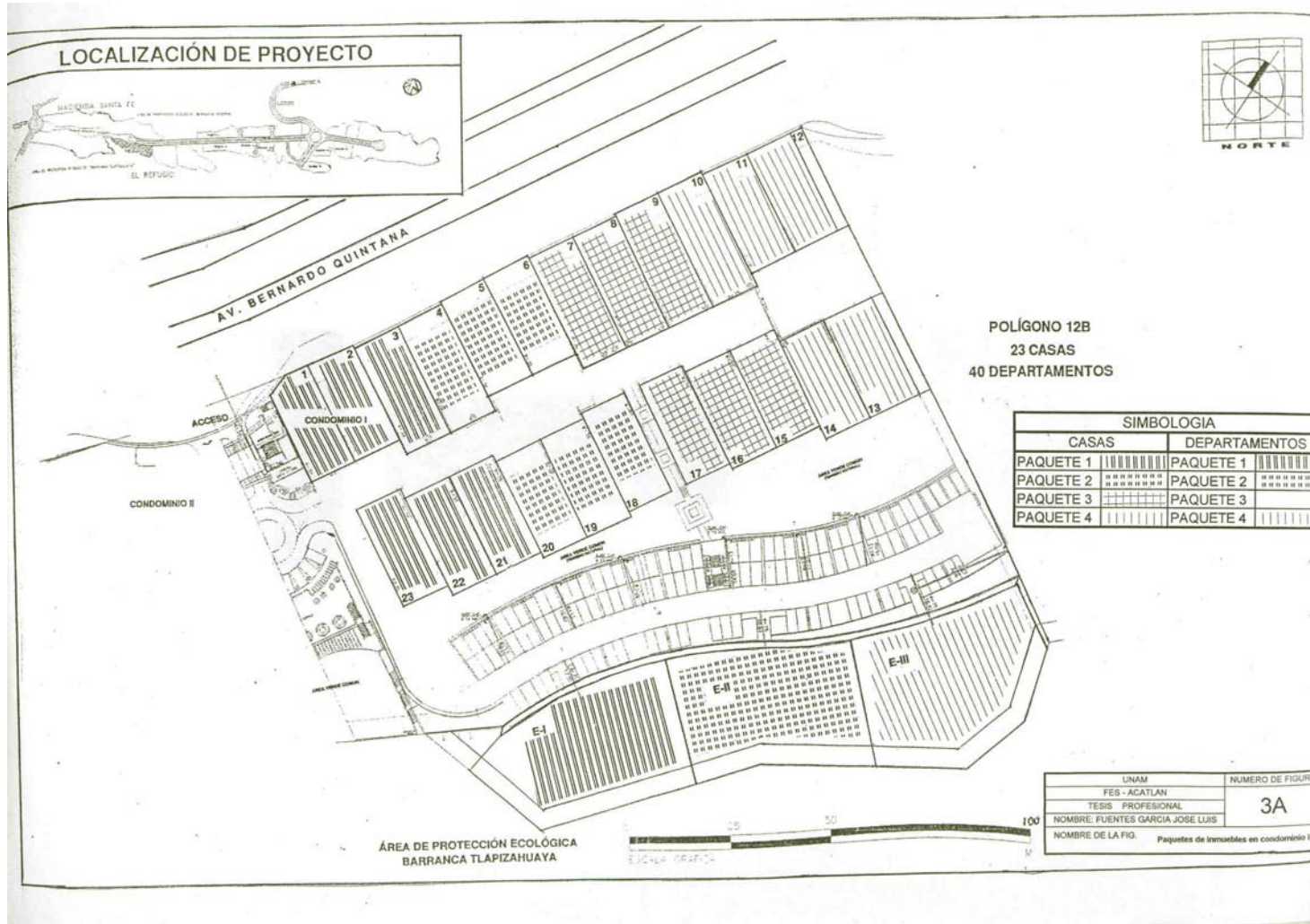
- 1 director de obras para todo el conjunto habitacional.
- 1 superintendente de obra para cada condominio.
- 1 residente con 2 auxiliares para cada 2 edificios.
- 1 residente con 2 auxiliares para todas las casas.
- 1 residente con 2 auxiliares para la urbanización de todo el conjunto.

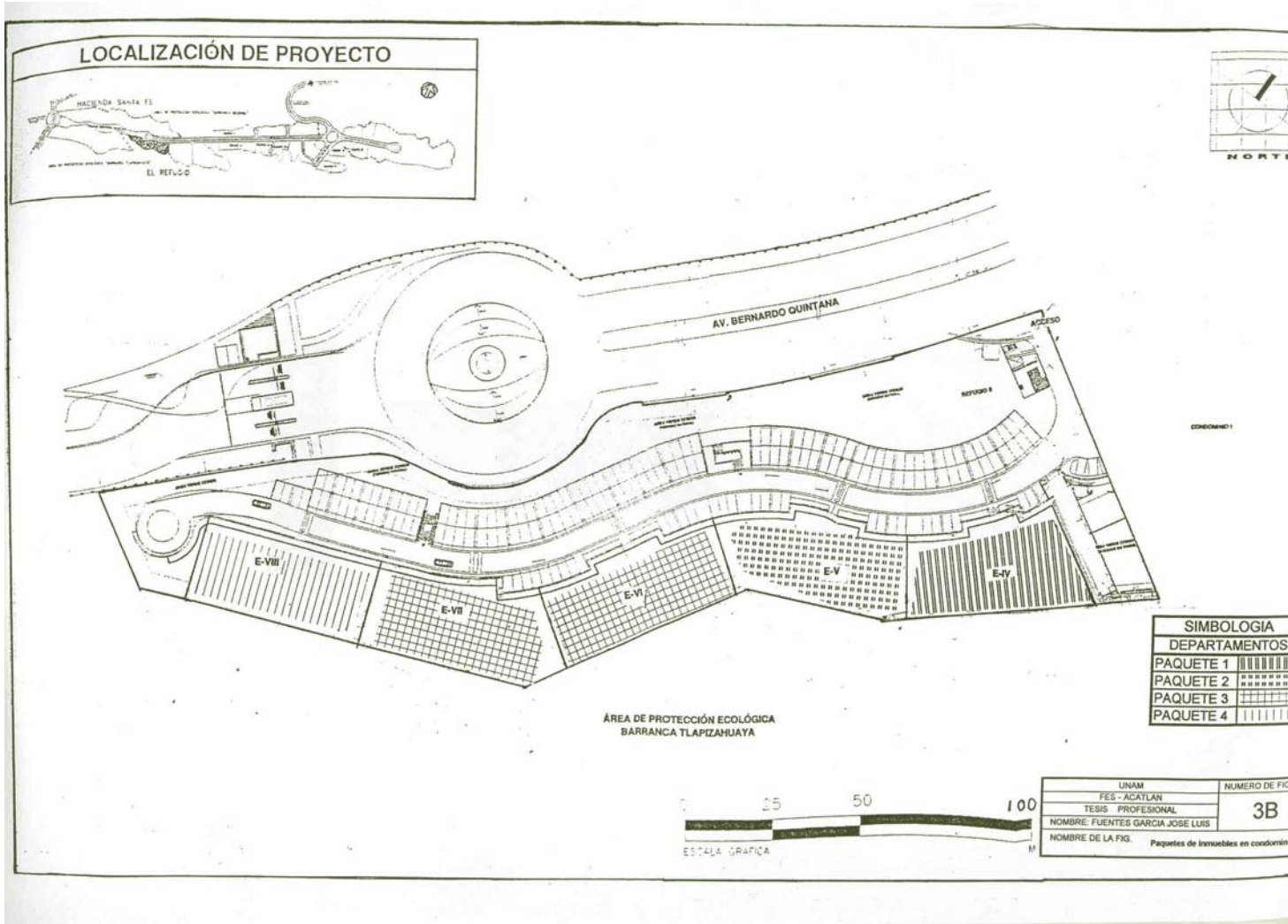
11) La urbanización y paquete de inmuebles en edificios y casas cuenta con su propio personal técnico, es decir diferente residente y auxiliares, se encontraran varias formas de llevar a cabo el control de pagos, así como el proceso constructivo de cada edificación, respetando principalmente el programa de obra y la propuesta técnica de proceso constructivo, me enfocaré básicamente a la construcción de las 23 casas habitación como residente de obra en particular, ya que en esta parte del conjunto se realizaran en forma secuencial las cuatro etapas de construcción.

Inmuebles que integran los cuatro paquetes de casas.

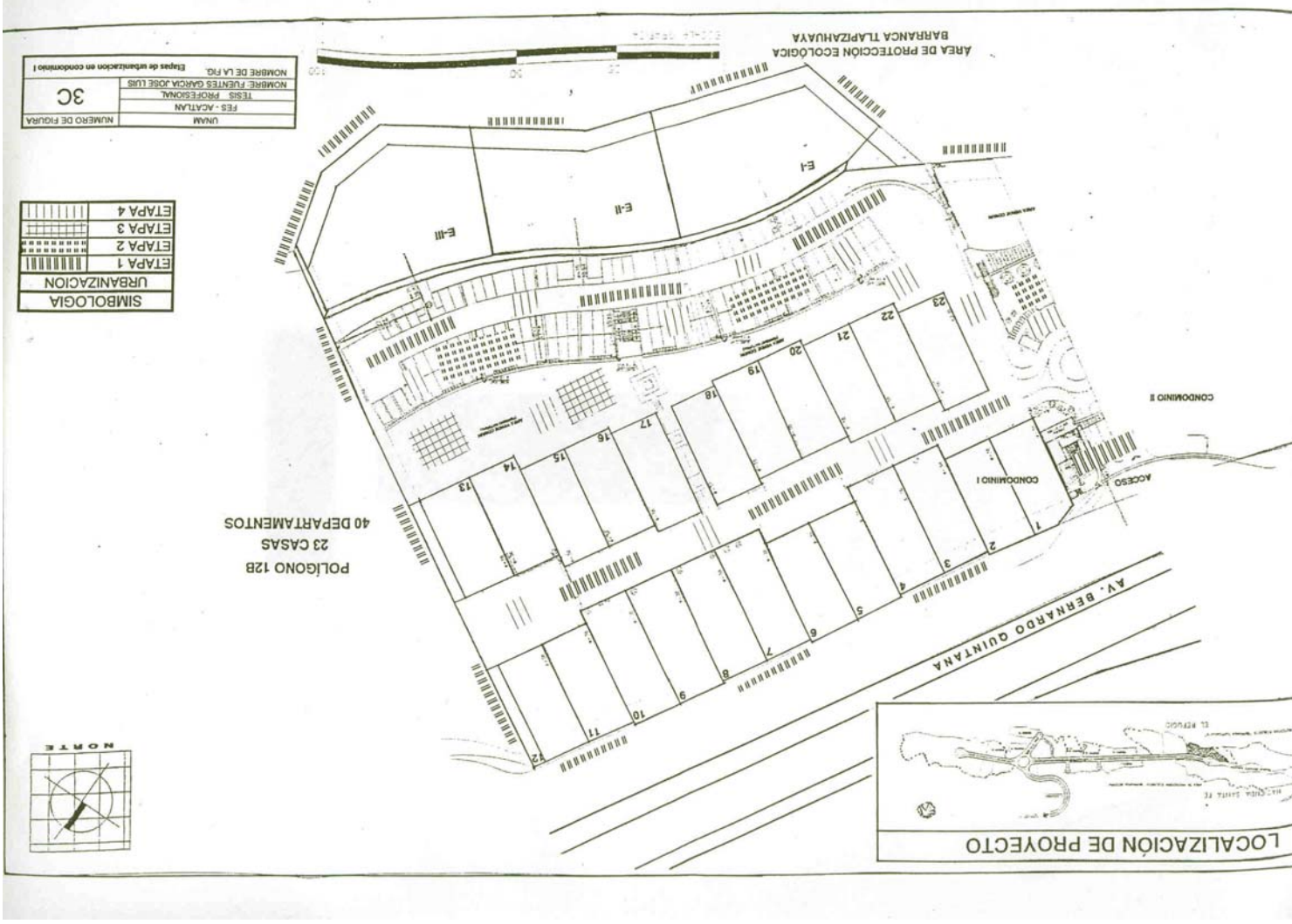
Condominio I polígono 12-B			
Paquete 1	Paquete 2	Paquete 3	Paquete 4
Casas #	Casas #	Casas #	Casas #
1	4	7	10
2	5	8	11
3	6	9	12
21	18	15	13
22	19	16	14
23	20	17	

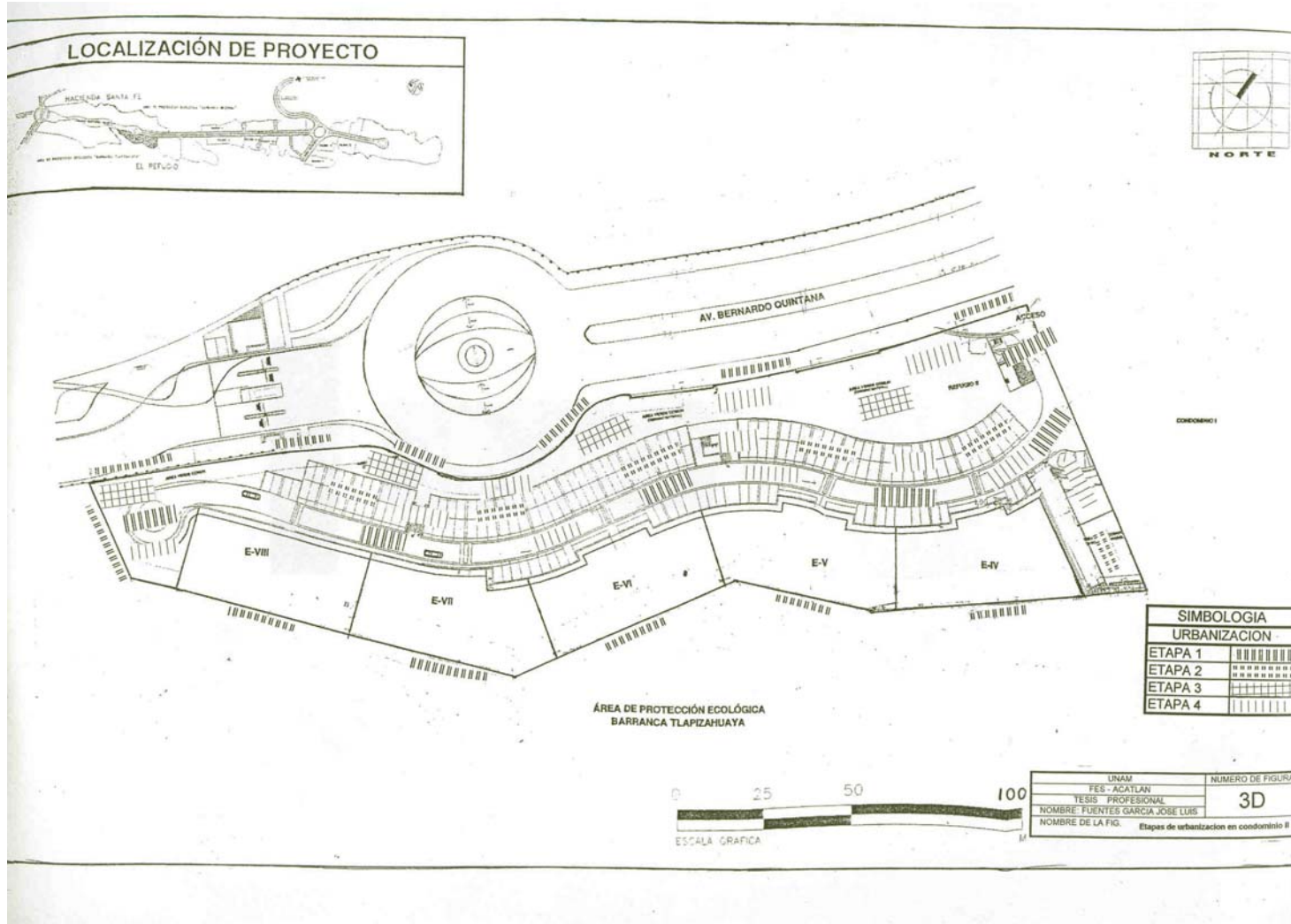












### 4.1.3 Memoria descriptiva de una casa tipo.

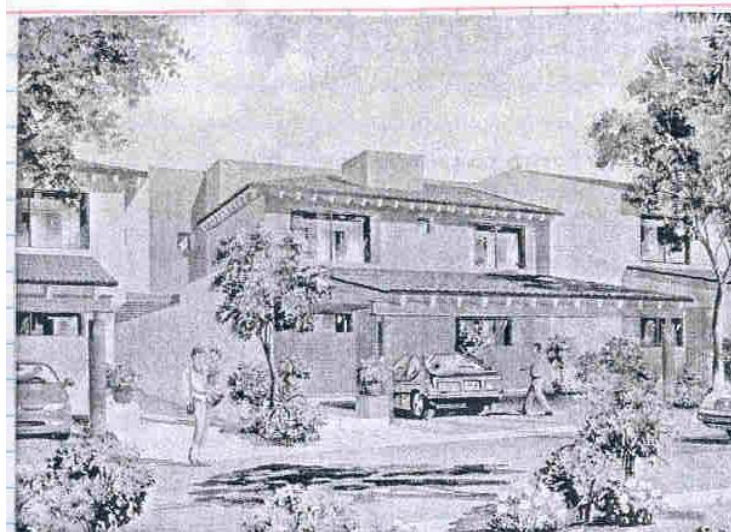
Cuenta con dos niveles, la planta baja tiene los siguientes espacios: un vestíbulo de doble altura, escaleras que nos comunican con la planta alta, medio baño para visitas, un área de servicio que tiene cocina, despensa, cuarto de lavado y un cuarto de servicio con su baño completo, también tiene un comedor y estancia. En la planta alta cuenta con sala de televisión, closet de blancos, tres recamaras cada una con su vestidor y baño, un domo de cristal en la doble altura, así como en cada vestidor de las recamaras.

La losa tapa es en parte plana y en fachada principal como posterior inclinada, éstas últimas son a base de duela de pino y vigas de madera con un remate de ángulo de 3" x 1/4 en el perímetro de la techumbre, con un firme de compresión a base de malla electrosoldada y 5 cms de espesor de concreto. Impermeabilizado y recubierto con teja mayorquina.

En la fachada principal se cuenta con un muro lateral, forrado de block de adobe prefabricado de .20x.40x.10 mts. Y con un estacionamiento para tres autos cubiertos con una techumbre de vigas de madera de 10x25 cms., perpendicular a ellas se colocan tiras de madera llamadas jirón y tela de gallinero, sobre esta se coloca teja mayorquina y ángulo de acero en el perímetro de la techumbre, que esta soportada por dos columnas de acero tubular de 40 cms. de diámetro coladas con concreto, que soportara una viga de acero estructural .30 x .15 x 7.5 mts. aproximadamente de longitud, el piso del estacionamiento a base de firme de concreto de 10 cms. de espesor, recubierto con adocreto y una cenefa de piedra bola de 30 cms. de ancho, a base de piedra bola de 3".

En su parte posterior se encuentra una zona jardinada y muros perimetrales para confinar el predio, la superficie de construcción es 362 m<sup>2</sup>, dividido en: planta baja

158 m<sup>2</sup>, estacionamiento 50 m<sup>2</sup> y planta alta 154 m<sup>2</sup>. Podemos observar la fachada de una casa habitación en la fotografía número 9.



Fotografía No. 9. Fachada principal de una casa habitación.

#### 4.1.4 Trabajos preliminares.

Cuando iniciamos las actividades para construir cualquier edificación, comenzamos con nuestra preparación del lugar, es decir, acondicionamos el terreno, si se tratara de una edificación en una zona virgen, tendríamos que realizar las siguientes actividades: trazo, deshierbe, desmonte de arboles si existieran, retiro de capa vegetal, nivelación, colocación de crucetas para delimitar el lote, marcar un nivel de piso terminado, pues es lo que denominamos como trabajos preliminares, los cuales ya tienen una cantidad y costo dentro del presupuesto.

En el paquete uno de casas ya contamos con las plataformas listas, es decir, libres de hierva, niveladas, sin arboles, lo que debemos de realizar es verificar con el topógrafo que coloque sin ningún error los niveles de piso terminado o nivel cero para cada plataforma, son seis niveles, ya que contamos con seis casas en el

paquete uno, por lo regular el nivel lo marcamos en un polín fijo con concreto, en el área de jardín, donde durante la construcción no se moverá, pero una vez que tengamos un elemento definitivo, como un castillo, muro, columna, etc., es conveniente trasladarlo y marcarlo en este elemento.

Debemos de colocar nuestras crucetas en las esquinas de cada lote, donde indicará el topógrafo los cuatro puntos que delimitan a cada inmueble, con estas actividades podemos dar inicio al trazo de las cepas para excavación de la cimentación, así concluimos nuestros trabajos preliminares.

#### 4.1.5 Cimentaciones.

Es muy importante realizar nuestras requisiciones de material por lo menos quince días antes de iniciar, de acuerdo a programa de obra para cada actividad, este es el caso de la cimentación y de todas las actividades del proceso constructivo.

Como se llevo a cabo la realización de los trabajos preliminares en cada uno de los lotes que integran el paquete número uno, se realizarán las actividades correspondientes a la partida de cimentación, por lo cual, es importante requisitar nuestros materiales y equipo de acuerdo a nuestra explosión de insumos destinados a esta partida, menciono los siguientes entre otros:

##### Materiales

- Calhidra
- Arena
- Acero de refuerzo de diferentes diámetros
- Alambrón
- Alambre recocado
- Madera para cimbra
- Lubricante para madera
- Clavo

- Seguetas
- Piedra braza para concreto ciclópeo.
- Tepetate para rellenos
- Malla electrosoldada 10x10-6x6
- Etc.

#### Equipo

- Bailarinas
- Vibradores de concreto
- Revolvedora trompo
- Duopacto, cargador frontal con retro excavadora
- Cortadora de varilla
- Etc.

Primeramente se toma en cuenta el nivel de piso terminado que nos dio el topógrafo, iniciamos nuestra excavación de cepas, es recomendable iniciar la excavación de la parte posterior del lote hacia adelante, tanto en ejes horizontales como perpendiculares a éstos, con el fin de retirar el material producto de la excavación de cepas hacia el frente del lote, con esto se realiza el retiro del material mas fácilmente con la ayuda de un duopacto y camiones de volteo, en este tipo de obra, por su tamaño se tendrá a disposición un equipo mayor, como duopacto para cada frente, es decir para casas, edificios y urbanización, es un conjunto residencial en el que no está permitido realizar rellenos de cepas o cajones de cimentación con el mismo material producto de la excavación, por esta razón es que se debe de retirar en su totalidad el material fuera de la obra,

Al mismo tiempo conforme avanzamos en la excavación de atrás hacia adelante, se realiza la actividad de consolidación de fondo y perfilado de taludes con otra cuadrilla y a su vez conforme avanzamos en esta actividad este mismo personal es el encargado de realizar la colocación de plantilla a base de concreto pobre con  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup> de 5 cms de espesor, que tiene la función de no permitir que se

contamine tanto el acero como el concreto de la cimentación con material del terreno natural, así como para lograr que la base de la cimentación actúe sobre el terreno en una superficie plana y lo mas horizontal posible a lo largo de toda la cimentación.

Si logramos que una actividad sea ejecutada a poca distancia y tiempo de la que se realiza antes y después de ésta, es decir la anterior y la inmediata posterior en cada lote, con esto garantizamos un correcto proceso constructivo y estaremos dentro de los tiempos de ejecución de acuerdo a programa de obra, sin dejar de supervisar que se lleven a cabo las actividades en forma correcta, de acuerdo a como lo indican las especificaciones de obra y con la secuencia que nos marca el proceso constructivo, pero también existen actividades que no se pueden realizar inmediatamente después, si no que requieren de un intervalo de mayor duración para permitir que la actividad anterior no provoque un desperfecto en la siguiente, por ejemplo: no podemos pintar un muro si se acaba de colocar yeso, debido a la humedad que guarda dentro, lo que provoca que no se adhiera correctamente, se formen bolsas y posteriormente se desprendan.

Una vez que se iniciaron los trabajos de cimentación e incluso trabajos preliminares, otra cuadrilla ya debe de estar trabajando en la habilitación de acero de refuerzo, estribos y corte de alambre recocado para amarres.

Una vez lista la plantilla en cepas iniciamos nuestra colocación de acero de refuerzo, para esto previamente debemos de colocar nuestros ejes de cimentación, marcados con una línea de color visible en la plantilla e indicados con un clavo en cada cruce de ejes con el fin de no tener desplazamientos por errores de colocación de acero, es en este momento en donde debemos de supervisar que el trazo, así como el cruce de ejes se realice correctamente, ya que si una cimentación queda mal desde el inicio, toda la construcción quedará mal hasta su termino.

Debemos respetar 2.5 cms. a partir del eje de referencia que marca el topógrafo, hacia la parte interior del lote, en todos los linderos donde tengamos colindancia con otro lote, 2.5 cms. de cada lote al sumarlos tenemos 5 cms. de colindancia que nos piden como junta constructiva, después de respetar los 2.5 cms. Ahora debemos de localizar el eje de nuestra cimentación, es decir, si es de 20 cms. de espesor nuestra corona de cimentación, el eje estará a 10 cms. donde se colocará el acero de refuerzo.

Una vez que se tiene un sección de la cimentación con el acero armado, supervisado, se inician las actividades de preparación de instalaciones tanto eléctricas, sanitarias, hidráulicas, intercomunicación, etc., que por lo regular son canalizaciones; es cuando iniciamos nuestra actividad de colado de cimentación con concreto ciclópeo, posteriormente cimbramos nuestra cadena de cimentación con la madera ya lubricada, procederemos a colar en su totalidad con concreto premezclado.

Lo ideal es lograr colar las cimentaciones de todo el paquete de casas dentro del tiempo programado, si esto se logra es garantía de que hasta ese momento la obra sé está realizando en forma correcta, con la secuencia esperada y programada.

Iniciamos la etapa de rellenos con tepetate en cajones de cimentación, en capas de 20 cms. de espesor compactadas al 90 % proctor, utilizando compactadores manuales (bailarinas). Conforme se va descimbrando y liberando los cajones de cimentación se inicia los rellenos y compactaciones hasta alcanzar 10 cms. por debajo de la corona de cimentación y en algunas áreas como estudio y comedor 15 cms., esto es con la finalidad de dejar el espacio para colar los firmes, previamente colocamos malla electrosoldada en todas las áreas.

Dónde dejamos 15 cms. por debajo de la corona de cimentación, es porque se colaran 10 cms. de concreto como firme, pero el acabado que se colocará es de un espesor mayor, al de las demás áreas, antes de colar los firmes y al mismo tiempo



que se realizan los rellenos se tiende tubería de albañal y construimos registros sanitarios para los drenajes de los inmuebles, para conectarlos al registro que para este momento ya debe de estar al pie de calle conectado a la línea general del conjunto en cada inmueble, trabajo realizado por el ingeniero o arquitecto encargado de la urbanización.

Una vez colados todos los firmes se concluye la cimentación de nuestro primer paquete de inmuebles, no perdamos de vista que esta actividad al estarse ejecutando, ya se debe de estar trabajando en armados, requisiciones, preparación de documentos, planos, etc. para la siguiente etapa del proceso constructivo y no solo de un inmueble si no de todos los que integran el paquete en su conjunto, así como se debe de estar realizando lo mismo en todos los frentes del conjunto habitacional, en su primera etapa de construcción.

#### 4.1.6 Instalaciones.

Son las actividades que van a ser ejecutadas por personal del subcontratista, donde a su vez proporciona, materiales, herramienta y equipo, deben cumplir con las especificaciones de obra en lo referente a calidad, marca, proceso constructivo y personal capacitado.

El subcontratista deberá de estar pendiente en todo momento de los materiales que necesite su personal, así como de la calidad de los trabajos que están realizando en las diferentes etapas de la edificación, pero a su vez, el residente estará igualmente supervisando las actividades, para que éstas se realicen correctamente en cuanto a costo, tiempo y calidad, estos trabajos se deben realizar en los momentos indicados, sin entorpecer o atrasar las actividades de los demás obreros o subcontratistas, para que no dañen el trabajo realizado por los demás.

En el paquete uno de las casas, desde la cimentación se inician las actividades para las instalaciones, es decir:

- Para instalación eléctrica, telefónica, intercomunicación, se realizan canalizaciones, las salidas para contactos, telefonía, TV se ubicarán a 35 cms. de altura sobre el nivel de piso terminado, se coloca poliducto para timbre en cocina, al construir muros, castillos, dadas se colocan ductos verticales para planta alta, toda esto partirá de un tablero ubicado en la cocina de la casa, alimentado desde un nicho lateral en la fachada principal de cada inmueble, dónde tenemos un interruptor general, sus medidores se ubican en el edificio de servicios de acceso principal.

Al colar la losa de entrepiso se colocan canalizaciones y cajas, así como en losa de azotea, posteriormente se inician los ranurados de muros para colocar ductos y chالupas para apagadores.

Es conveniente que los ranurados en muro se realicen con cortadora de disco, no con cincel y maceta, ya que ocasionan mucho daño, es importante que los eléctricos verifiquen en este momento con una guía que no estén obstaculizadas las canalizaciones, para evitar romper muros o losas una vez ya colocados los acabados y dejar guiadas todas las canalizaciones.

Una vez repellados, aplanados, enyesados y habiendo colocado todos los acabados, se procede a realizar el cableado en todas las áreas del inmueble y finalmente a colocar los accesorios como apagadores, contactos, placas de salida de televisión, de intercomunicación, telefonía, lámparas, arbotantes, difusores acrílicos, etc.

Es importante supervisar estos trabajos finales para evitar que se coloque cable de otra calidad, marca, calibre, etc., al indicado en las especificaciones de obra, así como los accesorios y lámparas.

No perdamos de vista que para este momento ya estaremos en actividades en paquete dos y tres de inmuebles, por lo cual, tendremos que estar al pendiente de varias actividades en proceso en diferentes etapas constructivas, por lo que se vuelve mas complicado, mas aún si el subcontratista está realizando trabajos en diferentes frentes del conjunto habitacional, por lo cual, es recomendable que un subcontratista solo realice trabajos en un frente y que exista por lo menos de dos a tres subcontratistas para las mismas actividades, es decir, para instalaciones eléctricas, hidráulicas – sanitarias, en el mismo frente de trabajo.

- Al igual que la instalación eléctrica, en las hidráulicas y sanitarias se inician los trabajos desde la cimentación, dejando preparaciones tanto de pvc como de cobre para alimentaciones de agua potable como para desagües a las redes de drenaje y conforme avanza la edificación se realizan las conexiones en las siguientes áreas:

Baño de visita.	Agua fría y caliente para lavabo, agua fría para wc, desagüe lavabo y desagüe wc, coladera en piso.
Patio de servicio.	Agua fría y desagüe lavadero, coladera en piso.
Cuarto de lavado.	Extracción pvc 4" para secadora, desagüe, agua fría y caliente para lavadora, agua fría y desagüe lavadero, coladera en piso, agua fría y salida de agua caliente calentador.
Cocina.	Agua fría, caliente y desagüe para tarja, agua fría para refrigerador.
Baños recamaras.	Agua fría, caliente y desagüe lavabos, agua fría y desagüe wc, agua fría, caliente y coladera regaderas.

Azotea.	Agua fría llave nariz, Bajada con pvc de aguas pluviales.
Garaje y jardín.	Agua fría llave nariz.

Una vez que se tiene la obra negra de nuestra edificación, se inician los trabajos de ranurado en muros para colocación de tuberías de cobre y pvc, se recomienda que se realicen con cortadora de disco para no dañar los muros, antes de iniciar los acabados es recomendable que se pruebe con presión las tuberías de cobre y se deje 48 hrs. para detectar si existen fugas de agua o están en condiciones de ser tapada la instalación, así también se debe de llenar con agua todas las tuberías de pvc para verificar que no halla fugas.

Una vez que se valla a colocar el azulejo en baño de servicio en área de regadera, mármol en lambrines de baños de recamaras, debemos de verificar conjuntamente con el subcontratista que las llaves de empotrar tengan la posición, así como la profundidad correcta, ya que con esto evitamos que una vez colocado el acabado se tenga que retirar para corregirlo.

Cuando se tienen todos los acabados colocados en el inmueble, lo único que resta es colocar muebles y accesorios en todas las áreas mencionadas, muebles de baño, mezcladoras para lavabos, conectar desagües, colocar accesorios en regaderas, instalar tarja de cocina, etc. y finalmente estar realizando pruebas de muebles y colocación de llaves de nariz en azotea, garaje y jardín.

- Para instalación telefónica e intercomunicación, solamente el personal encargado de estas actividades recibirá el inmueble con canalizaciones guiadas, por lo cual, solo alambra, coloca aparatos, accesorios y realiza las pruebas necesarias, su centro de control es en el edificio de servicios del conjunto habitacional.

#### 4.1.7 Estructuras

El estudio lo realiza el departamento de estructuras de la empresa, si no existe éste, da el proyecto a una empresa especializada para su diseño y cálculo como fue el caso del conjunto habitacional El Refugio.

- La cimentación de las casas fue a base de concreto ciclópeo  $f'c= 100\text{Kg/cm}^2$ , colado contra terreno natural recortado en taludes a todo lo ancho de la cepa, por 60 a 70 cms de profundidad tanto en cimentación de lindero como centrales y con una contratrase de 20 cms de ancho por 25 a 30 cms de altura dependiendo del eje, se puede consultar en la figura No. 6 del anexo 1.
- La losa de entrepiso así como la de azotea se realizó a base de un sistema auto sustentable de 25 cms de peralte, formada por viguetas pretensadas de concreto con altura de 20 cms y bovedilla de concreto para soportar una carga de  $350\text{ kg/m}^2$ , la separación de viguetas es de 70 cms a ejes, en el lecho alto de toda la losa se coloca malla electro soldada 6x6-10x10, se elaboró un firme de compresión de 5 cms de espesor con concreto  $f'c= 200\text{ kg/cm}^2$ . Se puede consultar figura 7 del anexo 1. Todas las dalas de cada nivel se colaron conjuntamente con el firme de compresión de la losa.
- Las losas inclinadas a base de techumbre de madera, realizadas con vigas de pino de 10 cms de ancho por 25 cms de peralte y largos diversos, se coloca una viga separada de cada muro lateral de la fachada y conservando la separación a ejes de las demás vigas, en los extremos de la fachada se colocan cabezas de viga para complementar la techumbre en cuanto a simetría y apariencia, sobre estas se colocará duela de pino clavada, de 10 cms de ancho por 2 cms de peralte y largos diversos, deberá conservar la línea entre una y otra. Sobre ella se coloca placa de poliestireno de dos cms de espesor y se impermeabiliza para

colocar finalmente la teja como acabado. (Se puede consultar la figura 8 en el anexo 1.)

Para realizar colados de cimentaciones, trabes, losas de entrepiso, castillos, dalas, losa de azotea, etc., es indispensable realizar una revisión con los planos antes de colar cualquier elemento, de lo siguiente: alineamiento de la cimbra, armado de los elementos en cuanto a diámetro de varilla, empalmes, posición del acero, bastones, separación de estribos, amarres, separación de varillas, posición de los elementos en cada eje, etc., contra flecha en losas, puntales, arrastres, contraventeos, plomos, niveles, etc. Con esto evitamos deformaciones y fallas de la estructura a futuro.

Para realizar colado de castillos, columnas, etc., es importante revisar con anterioridad que la superficie de contacto del elemento a colar, esté bien limpia, libre de suciedad o polvo, tenga la sección indicada, que la cimbra esté bien lubricada y bien plomeada, para evitar elementos botados o desplomados.

Al realizar colados en general verificar que los concretos que se reciban en obra, tengan la resistencia y el revenimiento especificado, para colocarse en el elemento estructural, es indispensable contar en obra con un equipo de laboratorio que realice estas actividades de muestreo y verificación de resistencia, sí en el momento en que llega no cumple con el revenimiento y está fuera del parámetro de tolerancia, no se debe de recibir y mucho menos colocarlo en un elemento, se debe sustituir por otro, informando inmediatamente a la planta o al supervisor de concretera si está en la obra.

#### 4.1.8 Muros, dalas y castillos.

Cuando se han concluido las actividades de cimentación procedemos a iniciar el levantamiento de muros, es indispensable que por lo menos quince días antes de iniciar cualquier actividad se realicen las requisiciones correspondientes, con lo que se puede suponer que ya tenemos en obra el material necesario para esta etapa del

proceso constructivo como es: cemento, mortero, tabique rojo recocido, así como el equipo necesario y las herramientas que cada día entrega y recoge el personal de almacén al personal de la obra.

Debemos de indicar al subcontratista encargado de la impermeabilización, que realice esta actividad en la cimentación en las áreas donde se levantarán muros, respetando vanos de puertas, castillos y columnas.

Recordemos que son seis lotes los que estamos trabajando al mismo tiempo, por lo que cada maestro albañil debe tener el personal indicado para levantar muros en tres casas a la vez, es necesario y no está por demás que le entreguemos una planta arquitectónica en fotocopia a tamaño carta a cada maestro y por cada lote, donde indicamos exclusivamente los muros a levantar y altura en ventanas, así como al subcontratista encargado de la impermeabilización, con esto evitamos errores y tirar muros que se levanten donde no llevamos, incluso marcando el plano con algún color en especial.

En esta etapa del proceso constructivo propongo que no se permita el levantamiento de muros, hasta tener completa una hilada de tabique en todas las áreas de planta baja, con la finalidad de revisar escuadras y claros en vanos de puertas, pasillos y cancelas, para evitar errores y no tener que demoler partes o muros completos por descuadras, una vez que hayamos revisado personalmente con el maestro albañil, en ese momento si es correcta la posición de la primera hilada, se permite continuar el proceso y solamente nos resta cuidar que lo lleven a cabo en forma correcta en cuanto a espesor de juntas, tanto verticales como horizontales de 1 a 1.5 cms, cuatrapeo de tabique, así como remates con castillos, con dientes bien realizados y respetando los espacios para que el castillo o columna quede con las dimensiones especificadas en el proyecto estructural, debemos verificar por lo menos de 2 a 3 veces los plomos de cada muro para evitar desplomes.

La planta que inicialmente le entregamos al maestro albañil, donde le marcamos los muros que tiene que levantar, debemos de realizarla con los cortes y con el plano estructural para conocer que trabes y que elementos estarán sobre ellos y de esta manera evitar que se levanten mas de lo necesario, por lo cual debemos de indicar en esa planta la altura de cada uno, independientemente de estas plantas que entreguemos al maestro albañil, él debe de contar con su juego de planos desde el inicio de los trabajos de la edificación, tanto arquitectónicos, estructurales y albañilería, pero yo considero que no está por demás para evitar errores y desperdicio de material, de la misma manera recomiendo que se realice el levantamiento de muros en la planta alta, así como en la azotea, es importante cuidar que no se desperdicie material y que las mezclas se realicen correctamente.

En cuanto a dalas y castillos es importante verificar que los estribos se amarren correctamente a los elementos verticales y horizontales, a la separación indicada, que la cimbra esté bien lubricada, así como cuidar mucho la elaboración de concretos hechos en obra, estar al pendiente de que no se desperdicie el material y se realicen correctamente en cuanto a proporcionamientos de agregados, obtener la resistencia indicada en las especificaciones de obra.

No perdamos de vista que al terminar el levantamiento de muros de planta baja y colando de castillo daremos inicio a los trabajos del paquete número dos, por lo cual debemos ya en este momento estar en contacto con el topógrafo, para que nos marque niveles de piso terminado, así como alineamiento y puntos colindantes de cada lote que lo integran, precisamente ya debimos de haber dado indicaciones al maestro albañil de colocar crucetas en cada plataforma, para que nos marque el topógrafo la información solicitada y una vez marcada es verificada personalmente con él, así también estaremos preparando requisiciones de material, como la documentación necesaria y se repiten los trabajos que ya realizamos para el paquete uno, pero ahora debemos realizar más actividades tanto en requisiciones, documentación, pagos, supervisión, etc., ya que trabajaremos simultáneamente el paquete uno y el dos, aquí lo recomendable es tratar de avanzar lo más posible al



paquete uno, antes de iniciar el paquete número tres para ir terminando inmuebles y entregarlos lo más pronto posible, así como finiquitarlos con el personal de obra.

Este es el momento en el cual la obra empieza a tener mayor movimiento, ya que en todo el conjunto habitacional se ha iniciado una segunda etapa en el proceso constructivo en todos los frentes.

#### 4.1.9 Recubrimientos.

Una vez que se ha concluido la obra negra del inmueble, es decir, cimentación, muros, castillos, dalas, losas, techumbre de todos los niveles, es el momento en el que damos inicio a una nueva etapa del proceso constructivo, como lo hemos indicado, ya debemos de contar con el material necesario para estas actividades en obra, así como los subcontratistas ya deben de tener su material.

No perdamos de vista que en el paquete número dos en estos momentos ya se están realizando actividades de cimentación, en los seis lotes que lo integran, en el paquete número uno ya hay poco personal de albañilería, solamente el necesario para realizar detalles y colocaciones de algunos elementos como: herrerías, marcos y tapas de registros, bases de calentadores, bases para cocina integral, soportes para recibir cubiertas de lavabos, colocación de escalera marina para subir a las azoteas, etc.

Se da inicio a los trabajos de recubrimiento y acabados siguientes:

- Repellado de muros para recibir azulejo en: cocina en áreas de fregadero y estufa, si llegará a colocarse en todos los muros de la cocina es por indicaciones de presupuestos y proyectos dado que el propietario así lo desea y ya realizó el pago correspondiente para su ejecución, lo mismo sucede en áreas de baño en zonas húmedas de las regaderas, tinas, en lavadero, etc.

- Aplanado en muros exteriores de fachada, tanto laterales como principal y posterior, muros de azotea, pretiles, celosías, pergolados, etc., lo más conveniente es cuidar que no se dé mal uso al material para evitar desperdicios, muros a plomo y regla, verificando que se realicen adecuadamente los aplanados en plafones a nivel. Aquí lo recomendable es hacer una muestra del acabado deseado, si es el indicado permitir al maestro albañil que siga realizando el aplanado, sin desaparecer la muestra aceptada, ya que servirá para comparar el acabado hasta el final, el acabado de proyecto es el mismo tanto en muros como en plafones exteriores y bardas perimetrales del jardín.
- Boquillas con mezcla cemento – arena, bien perfiladas ha plomo y escuadra, es recomendable dejar a eje de muro en ventanas, puertas, cancelas, etc., es decir a la mitad del ancho del muro en sus cuatro lados, para recibir al acabado interior y la boquilla baja con pendiente hacia afuera mínima para lograr el escurrimiento de agua y evitar estancamiento en la boquilla, al colocar la cancelería de aluminio se tape el cambio de material, es conveniente realizar lo antes posible todas las boquillas tanto de acabado exterior como interior, para poder realizar las mediciones exactas de la cancelería de aluminio y ésta se pueda fabricar con mayor rapidez y colocarse lo antes posible.
- Colocación de piso con loseta de mármol, cantera, material vidriado, barro, etc., en piso de servicio, baño de servicio, en las mismas áreas colocación de zoclo, cantera en pasillo y andadores exteriores, barro en acceso principal y vestíbulo de doble altura, mármol en baños de recamaras y visitas, es importante verificar que la colocación de piso sea a nivel y escuadra, así como el espesor de la pasta no debe ser mayor a 1.5 cms para evitar que se encarezca la actividad, debemos verificar que la colocación se inicie de acuerdo al despiece indicado en el proyecto, para no retirar el material una vez ya colocado tanto en piso como en muros, verificaremos el alineamiento y separación de las juntas entre losetas, azulejos y finalmente los lechareos que se realicen en forma adecuada, estas

actividades se hacen después de los repellados y la colocación de yeso para evitar que se maltrate el material.

- Yesos, pastas, pintura y plafones falsos, estas actividades por lo regular la realizan los subcontratistas, el cual proporciona la mano de obra, material, herramienta y equipo necesario para su ejecución, es importante controlar estas actividades ya que muchos tienen la costumbre de aplicar pasta en yeso húmedo, así como pinturas en pastas frescas, es conveniente verificar que antes de iniciar la colocación del yeso se encuentren picados los elementos de concreto, así como recubiertos con yeso bond o similar para garantizar la adherencia del yeso con estos elementos, debe estar a plomo y escuadra, ya que de acuerdo al proyecto los zoclos van a paño de yeso y no botados, si está descuadrado un muro en la colocación de yeso, al momento de colocar el acabado del piso y el zoclo, se notará inmediatamente, debemos revisar que no este hueco ya que se pueden formar bolsas de aire que con el tiempo provocaran grietas, tanto en muros como en plafones.

La colocación de las pastas se realizan primeramente, con una muestra en un muro de la casa para autorizarla como la correcta, la cual debe desaparecer del muro hasta que se concluya toda la colocación, tanto en muros como plafones, es decir, el último muro que se le aplicará pasta es precisamente el que tiene la muestra que por lo regular se hace de 1.00 x 1.00 mts con la textura indicada en proyecto y verificada en una casa muestra del mismo conjunto, es importante revisar la calidad de los materiales, el cual debe cumplir con lo indicado en las especificaciones de obra, ya que algunos subcontratistas realizan pastas hechas para ahorrar dinero en su adquisición, lo mismo sucede en la pintura, se debe cuidar mucho que se aplique la correcta, ya que existen procedimientos para hacer pintura de mala calidad y a un costo barato, con lo que ahorran en la adquisición, pero al paso de 6 meses esta pintura empieza a dar muy mala apariencia de acabado, los plafones falsos debemos revisar que se encuentren adecuadamente soportados con sus canaletas y nivelados, no permitir uniones

con muros sin perfacinta, ya que esa junta siempre será visible y en ocasiones solamente la tapan con redimix y al paso de tres o cuatro meses se hace visible esa ranura.

- Colocación de piso de madera, duela, alfombras, teja mayorquina en losas inclinadas y estacionamiento, pintura tinta deslavada en fachadas exteriores, adocreto en piso de estacionamiento, cenefa de piedra bola, aluminio y vidrio, así como cancelas de baño, ventanas, puertas, etc., carpintería, barniz en techumbres de madera como vigas y duela, cocina integral, etc., existen una gran cantidad de recubrimientos y acabados , en cada uno de ellos lo principal es supervisar que se realicen correctamente con su proceso y con los materiales indicados en las especificaciones de obra.

#### 4.1.10 Azotea.

Una vez colada la losa de azotea es importante terminar la albañilería lo más rápido posible, debido a que tanto en planta baja como en planta alta se empieza a realizar trabajos de recubrimientos y acabados, es importante terminar muros, pretilas y castillos, dallas y pergolados, bases para tanques de gas, canalizaciones, aplanados, colocación de vigas, duela y herrería en losas inclinadas, etc., así como boquillas una vez colocados domos metálicos con cristal, para evitar que esté al descubierto el inmueble, la casa, mas aún si es temporada de lluvias.

Llevamos a cabo un relleno de tezontle y un entortado con las pendientes necesarias de las partes más lejanas hacia las coladeras de bajada de aguas pluviales, es importante verificar muy bien éstas, ya que el agua que se filtra por la losa, provoca humedad y goteras en el interior, una vez realizado el entortado que no debe ser mayor a 5 cms, ya que así lo especifica el proyecto, se coloca un enladrillado y sobre éste se realiza un lechareo con cemento para tapar todas las juntas entre ladrillos y sellar su superficie.

Una vez concluido el enladrillado se realiza la pintura en muros, boquillas, bases, pergolados, pretiles, para finalmente impermeabilizar nuestra azotea, con un chafan recomendable de 10 cms en todas las uniones con muros y subir el impermeabilizante sobre los muros mínimo 40 cms para evitar filtraciones, debemos verificar que no exista ningún lugar roto en la impermeabilización, bolsas de aire, la membrana debe estar traslapada mínimo 15 cms y debe de estar muy bien recibidas las coladeras.

Es importante como propuesta técnica ir dejando obra terminada de arriba hacia abajo, para evitar transito de trabajadores y daños a lo ya concluido, es decir, dejamos la azotea así como las losas inclinadas listas, de tal manera que ya no allá a que subir a la azotea, así sucesivamente áreas de planta alta y posteriormente áreas de planta baja, jardinería y al final el estacionamiento, es un proceso que yo recomiendo para terminación de inmuebles.

No debemos de olvidar que la obra en su conjunto, así como cada inmueble siempre deben de estar limpios o lo menos sucios posible, la limpieza da la impresión que es una obra ordenada, las artesas indican control en los materiales, el casco, guantes, botas en los trabajadores indican seguridad en el personal. Y si mantenemos un orden dentro de toda la obra los clientes o propietarios tienen una impresión de seguridad y satisfacción por lo que están adquiriendo.

#### 4.1.11 Jardinería.

Es una de las actividades finales del inmueble, ya que por lo regular se lleva a cabo una semana antes de hacer entrega al propietario, con la finalidad de que se encuentre en óptimas condiciones y con un corte al pasto, como lo indican las especificaciones y el presupuesto.

Previamente a iniciar los trabajos de jardinería, ya debe de estar el terreno con sus pendientes listas, 28 cms por debajo del piso terminado de la terraza del jardín, con

la finalidad de que al terminar estos trabajos quede a nivel el pasto con la terraza, deben realizarse los drenes de concreto que conducirán el agua hacia el drenaje pluvial, estos drenes deben de estar llenos de grava así como cubiertos por una membrana para permitir el paso del agua pero no el de sólidos como tierra negra. Una vez que tenemos las condiciones del lugar, procederemos a iniciar nuestros trabajos de jardinería.

Colocamos diez centímetros de grava sobre toda el área de jardín, recordemos que el terreno ya tiene la pendiente hacia los drenes, sobre los diez centímetros de grava colocamos quince centímetros de tierra negra, se compacta con apisonador de mano dejándola solamente 3 cms por debajo del piso terminado de la terraza, finalmente procedemos a extender el pasto que viene en rollos hasta cubrir toda el área, se hace corte en algunas partes para sembrar arboles y plantas, se realizan las excavaciones y colocación de estos elementos; hasta el día en que recibe el propietario la empresa tiene la obligación de darle mantenimiento.

Cuando estamos realizando estas actividades nos encontramos listos para hacer entrega del primer paquete de inmuebles a sus propietarios, mientras que el segundo ya está en la etapa de recubrimientos y acabados, para este momento ya se iniciaron las actividades en el tercero con el mismo proceso constructivo, cabe mencionar que así como se está avanzando en las actividades en las casas del condominio I, también se avanza en el condominio II, ya que toda la obra del conjunto habitacional debe de estar en su tercera etapa y en la primera de entrega de inmuebles a sus propietarios.

#### 4.1.12 Obras exteriores.

Cuando hablamos de obra exterior nos referimos a las actividades que aunque son parte del inmueble se realizan como elementos independientes, puede ser una barda colindante con otro lote, ya sea al frente o en la parte posterior del inmueble,

son muretes pequeños que forman una bodega de garaje, drenes de jardín, filtros en muros, guarniciones, colocación de adocreto, etc.

Estas actividades son las que se iniciaron en el proceso de albañilería, pero se realizan los recubrimientos y acabados al final, ya que como son en el caso de garaje zonas de continuo tránsito de personal evitamos que se dañen, se deben encontrar en buenas condiciones para la entrega al propietario y es la parte que da la primera impresión al propietario de lo que es el inmueble en sí.

Dentro de estas partidas del presupuesto se encuentran actividades como excavaciones, consolidación de fondo en cepas, plantillas, habilitados y armados de acero, traspaleos, rellenos, acarreos, muros de tabique, castillos y dalas, aplanados de muros, boquillas, cimbras, concretos, filtros en muros, mallas, concretos en pisos, colocación de adocreto, guarniciones, limpieza final en las áreas de trabajo, etc., todas estas actividades se realizan de acuerdo a un proceso constructivo.

Una vez realizadas estas actividades el inmueble está listo para entregarse y ser recibido por el propietario, todos los inmuebles del paquete número uno de las casas habitación, así como los departamentos ya se pueden entregar, se debe tener programada la entrega del paquete dos a una diferencia aproximada de tres meses de acuerdo a programa de obra y así sucesivamente hasta terminar el cuarto paquete, como la cuarta etapa en urbanización para la entrega final del conjunto habitacional.

Con todos sus paquetes de inmuebles, así como urbanización, es importante apegarse al programa de obra para lograr la entrega en los tiempos establecidos, durante todo el proceso constructivo y de acuerdo a programa de obra se debe proveer materiales, herramientas, equipos y mano de obra con anticipación, para que las actividades desde un inicio hasta un final sean continuas y no se vean frenadas, ya que esto provoca que exista una serie de aspectos que afectan

principalmente costo, tiempo y calidad que es finalmente lo que buscamos como constructores que no suceda.

#### 4.1.13 Recomendaciones finales para el correcto funcionamiento del proceso constructivo durante la edificación.

- Debemos proveer principalmente todos nuestros recursos y hacer buen uso de ellos como son: mano de obra, materiales, herramienta y equipo, lo llevaremos a cabo por medio de requisiciones de acuerdo a las necesidades de la obra y respetando principalmente el programa que nos indica los tiempos de ejecución de cada actividad, cuidando también y no perdiendo de vista nunca nuestro presupuesto.
- Una vez que empezamos nuestras actividades y damos inicio a un proceso constructivo para edificar finalmente un proyecto, es importante que tomemos en cuenta lo siguiente: dentro de la construcción siempre va a existir un constante movimiento tanto de materiales, herramientas, equipos y sobretodo de personal, por esta razón la obra o construcción cada día que pasa se encuentra en constante transformación, es decir, su aspecto cada día es diferente y al estar nosotros en ese ambiente puede ser que no nos demos cuenta de su desorden, pero un visitante nota inmediatamente que existe, para lo cual debemos de evitar que nuestra construcción en todo su conjunto de esta impresión:
  - Para los materiales como: arenas, gravas, tezontle, granzón, tierra negra, tierra de hoja, grava controlada para terracería, etc., debemos de elaborar correctamente artesas.
  - Para elaboración de concretos y morteros debemos de destinar un lugar estratégico para poder abastecer a poca distancia la aplicación de estos materiales, así como la cercanía de los agregados y cementantes, se coloca el equipo y los depósitos para el agua en este lugar, cuidando que al finalizar la jornada el equipo quede limpio y protegido, si se seguirá usando al día siguiente, de lo contrario verificar que se entregue en almacén de obra.



- Cuando recibimos concreto premezclado, debemos de tener nuestra artesa lista para recibirlo, cercana al lugar de aplicación, así como al personal de laboratorio para checar que sea correcto su revenimiento y sacar muestras para verificar su resistencia, si el revenimiento no cumple con lo especificado, es decir, que ni siquiera se encuentre dentro de los parámetros de tolerancia, por ningún motivo debe recibirse y mucho menos aplicarse éste en un elemento estructural.
- Debemos de colocar tambos destinados para el deposito de basura por toda la obra, con su señalización y con la aclaración de que al que se sorprenda tirando basura dentro de la construcción y a los alrededores de ella será sancionado y despedido de su trabajo.
- El personal de la obra en la medida de lo posible debe de estar equipado con casco, botas, guantes, como mínimo, dependiendo de la actividad que este desempeñando puede aumentar su equipamiento como gogles, tapabocas, orejeras, arneses, etc.
- El personal debe empezar a laborar día con día estrictamente a las 8:00 hrs para lo cual el residente debe de estar pendiente de que esto suceda, llegando antes de este horario y no permitir que se deje de laborar antes de las 18:00 hrs, ya que se ha vuelto una costumbre de los trabajadores parar actividades media hora antes para cambiarse, independientemente de la forma de pago que se este llevando a cabo en la construcción.
- Debemos realizar recorridos de obra durante la jornada, pero principalmente no debe de faltar el recorrido un poco antes de que termine, para verificar que el personal labore hasta las 18:00 hrs y sobre todo que no se dejen materiales preparados, ya que éste se desperdiciará y al final no alcanzará para terminar la construcción, también verificaremos que no dejen

herramienta abandonada y sobre todo que se encuentre limpia antes de iniciar una nueva jornada.

- Es conveniente manejar listados de actividades elaboradas al finalizar cada jornada, entregarla al maestro albañil y explicarle al inicio de la siguiente, con la finalidad de que día con día se esté trabajando en detalles de albañilería, que quedan pendientes en cada etapa del proceso constructivo y de la misma manera se trabaja con subcontratistas.

Dentro de estos listados debemos de considerar prioridades para la ejecución de estas actividades, se hacen al mismo tiempo que recorremos la obra momentos antes de finalizar la jornada, pero es muy importante que también se revise que se hallan realizado los trabajos que se pidieron con anterioridad y de no ser así se indican nuevamente en la relación que se está haciendo, estas actividades son adicionales a las que se están ejecutando de acuerdo al proceso constructivo y programa de obra para determinado paquete de inmuebles.

En el momento en el cual nos encontramos por entregar un inmueble, surgen detalles que debemos de realizar lo antes posible para no tener un desplazamiento en tiempo, ya que por lo regular en este tipo de conjuntos habitacionales se maneja una cantidad considerable de dinero, como garantía de entrega del inmueble el día en que lo estipula el contrato elaborado entre el propietario y la empresa constructora, por lo cual, se manejan multas por entrega a destiempo, entonces es conveniente realizar listados de la siguiente manera:

Debemos de realizar listados por áreas o locales del inmueble, es decir: acceso principal, vestíbulo de acceso, cocina, cto. de servicio, sala, comedor, jardín, estacionamiento, recamara principal, baño recamara principal, etc. una vez iniciado el listado de cualquiera de las áreas mencionadas se revisa: piso, zoclo, muros, plafones, pintura, accesorios, aluminio, carpintería, alfombra, etc., es decir, todo lo que está dentro de ese local y que consideramos que debe de

mejorarse ya que no cumple con la calidad como para ser entregado al propietario, al mismo tiempo que anotamos la actividad o el detalle de ese local marcamos una línea e indicamos quien es el encargado de realizar esa actividad o detalle que puede ser: plomero, eléctrico, albañil, pintor, carpintero, aluminero, colocador, plafonero, etc.

Con la lista terminada, habiendo recorrido todas las áreas del inmueble se realizan listas independientes para cada subcontratista o maestro albañil, se hace un recorrido con cada uno de ellos en forma independiente, para que observen en cada área que detalle es el que deben de realizar y se hace entrega de su listado, el cual se revisará con el mismo posteriormente para verificar que se hayan realizado correctamente.

La realización de estos detalles debe ser en forma controlada ya que se trata de un inmueble que está terminado, solamente se realizaran detalles, es conveniente realizar primeramente detalles de plomería, electricidad, carpintería, colocaciones y finalmente limpieza, retoques de pasta, pintura, con la finalidad de que no circule mucha gente en los inmuebles que se encuentran en esta etapa del proceso constructivo, con lo cual evitamos perdidas de accesorios, daños al inmueble y desorden en la ejecución de los trabajos.

Cuando se entrega el inmueble al propietario, se realiza exactamente lo mismo con ellos revisando área por área y haciendo un listado de lo que el propietario considera se debe de mejorar, una vez terminado el recorrido y habiendo terminado la relación, el propietario precede a realizar la recepción del inmueble, con la garantía de que en su contrato se estipula que tiene la empresa constructora la obligación de realizar de uno a tres listados de detalles, que el propietario considere se deben mejorar, además de que cuenta con un año de garantía el inmueble por vicios ocultos, de los cuales se encarga el departamento de mantenimiento de la empresa, la relación o listados realizados con el

propietario se ejecutan de la misma forma antes mencionada, teniendo control en el inmueble o inmuebles que se encuentren en esa etapa.

- Cuando se emplea la forma de pago de destajo administrativo, es conveniente pasar lista de asistencia temprano y nuevamente variando entre después de la comida y al finalizar la jornada, incluyendo retardos, no debemos de permitir que el maestro albañil le pague menos de lo estipulado al trabajador, para lo cual se realizan sobres que incluyen el sueldo para cada uno de ellos, indicando nombre y cantidad, deben de firmar de recibido en una relación que el maestro deberá de entregar al residente para su verificación.

Uno como residente no debe de permitir que los subordinados como el maestro albañil y subcontratistas se brinquen la autoridad de uno, tomando decisiones sin nuestro conocimiento con nuestros superiores, ya que si lo permitimos empezaremos a perder el control sobre la gente y finalmente en toda la obra.

- Es importante revisar constantemente el material utilizado, así como la mano de obra de los subcontratistas, para verificar que se utilice lo indicado y se lleven a cabo las actividades en forma correcta, siempre deben de estar enterados tanto el personal de albañilería como de subcontratistas que la máxima autoridad de una obra es el residente para ellos, así como él debe de estar consiente que existen autoridades como el superintendente y el director de obras, a quienes tiene que rendir cuentas y resultados, con esto es indispensable que los subcontratistas al no estar en la obra deben de dejar a un responsable, aunque sea un trabajador líder de los demás, el cual debe siempre de estar dispuesto a obedecer las indicaciones.
- Es recomendable que cuando un subcontratista se acerque al residente y le diga ya termine mi trabajo en el inmueble número tal y quiero que me reciba el trabajo concluido, se debe de hacer un recorrido con el subcontratista para verificar que efectivamente está concluido y en buen estado pero de ninguna

manera debe de hacer recepción de estos trabajos, con la finalidad de que cuando el propietario realice la recepción del inmueble y se le haga entrega de sus llaves, en ese momento los subcontratistas recibirán una de las listas finales para la realización de sus detalles, una vez concluida la lista o listas que el propietario considera que se deben de mejorar, en ese momento es cuando uno debe de estimar que los trabajos tanto de albañilería como sub-contratos están concluidos, es el momento de realizar recepciones y finiquitos de ese inmueble con todos los que intervinieron en la ejecución de los trabajos, ya que de aquí en adelante se encargará el departamento de mantenimiento de la empresa.

Lo mismo se considera cuando recibimos equipos y mobiliario instalados, como: cocina integral, tina con hidromasaje o sin éste, cuarto de vapor, equipo sauna, calefacción, etc. no hacemos recepción hasta que el propietario halla recibido de conformidad su inmueble.

Pero también debemos de evitar en lo posible, que el propietario realice actividades en el inmueble antes de haberlo recibido, ya que esto acarrea problemas y desorden dentro de la construcción y estaríamos en constante conflicto con él, debido a los deterioros que pueden causar el personal contratado por el propietario y el residente no tendrá control sobre ellos, lo cual implica que se pueda alargar la recepción y la entrega, lo que provocaría que el propietario en forma intencional quisiera cobrar una multa por entrega a destiempo, lo cual puede ser provocado por él mismo.

- En el momento que terminamos el primer paquete de casas, éstas son recibidas por los propietarios, algunos de ellos toman la decisión de mudarse inmediatamente a su casa y otros no se mudan si no que la mantienen cerrada, desde este momento debemos de formar un equipo de personas dedicadas única y exclusivamente a mantener limpia la vialidad desde el acceso, hasta el primero, segundo, tercero o cuarto paquete de casas, dependiendo el avance de la obra.

Lo mismo sucede en los edificios de departamentos, tenemos estos equipos de limpieza, son los que finalmente abandonaran el conjunto habitacional y permanecerán realizando limpieza hasta la entrega del ultimo departamento o casa, finalmente se lleva a cabo la entrega de las vialidades, áreas verdes, de recreación y todo lo relacionado con la urbanización, una vez recibida por parte de la administración del conjunto, en ese momento se consideran concluidos los trabajos del conjunto habitacional quedando la empresa comprometida por un año de garantía por vicios ocultos tanto en casas, departamentos y urbanización, labor que realizará el departamento de mantenimiento. Mientras que la empresa por medio de los residentes de obra ya debe de estar realizando actividades pertenecientes a un nuevo proyecto.

## 4.2 Control de pagos.

Como propuesta técnica de control de pagos de las actividades de obra que se realizaran en la edificación de inmuebles en el condominio I, polígono 12-B en lo referente a las 23 casas habitación, es el sistema de pago para mano de obra conocido como destajo administrativo, considerado desde el inicio de las actividades, hasta la etapa final del proceso constructivo en lo que se refiere a la albañilería y una vez entrando a los detalles finales de obra, se manejará un equipo integrado por personal capacitado en la realización de detalles de albañilería, colocaciones, lechareos, calafateos, limpiezas, detalles de yeso, pasta, pintura, colocación de accesorios de baño, etc., para lo cual se realizará su pago por el sistema de administración.

En lo referente a subcontratistas se manejará el sistema de pago tradicional que es el destajo, iniciamos con un anticipo del 30 % del importe de las actividades que ejecutarán en cada inmueble en el cual laborarán, éste deberá de amortizarse en las estimaciones que presente, es decir, el 30% de amortización en cada una, así como el 3 % de retención del importe considerando el monto total sin descuentos de

anticipos, con la finalidad de formar un fondo de garantía por vicios ocultos en las actividades, el cual se recuperará al finalizar los trabajos del inmueble siempre y cuando no existan detalles que sean con costo para el subcontratista.

En lo que se refiere a la albañilería se inician las actividades con un préstamo en la primera semana y éste se amortiza máximo en tres semanas, el monto del préstamo será el mismo que cubre el sueldo tanto de los trabajadores como uno asignado al maestro.

El sistema de destajo administrativo consiste en llevar a cabo una estimación de las actividades realizadas, durante los días comprendidos hasta la fecha de corte, llevadas a cabo en forma correcta y verificadas en volumen para proceder a pago, del importe obtenido de la estimación una vez ya descontando la amortización por préstamo y el 3% de la estimación para fondo de garantía por vicios ocultos, obtenemos un importe final, de éste se deberá de cubrir el sueldo de todos los trabajadores que integran el equipo de trabajo, considerando faltas y retardos en una lista que se lleva día con día, se entrega su sueldo a cada obrero y del sobrante asignamos un sueldo al destajista o jefe de grupo (maestro albañil), que dará la factura por el monto obtenido en esa estimación y si existe sobrante, quedará bajo el resguardo del residente en oficina de obra para ser utilizado en su totalidad la próxima semana, estimando nuevamente las actividades ejecutadas.

Este sistema se lleva a cabo con la finalidad de que siempre exista un importe como fondo, para las semanas donde las actividades realizadas representan un importe por debajo de lo requerido, si este fondo fuera en aumento se tomara la decisión de estimar solamente el faltante para cubrir el importe requerido para el pago en turno, que por lo regular no sucede.

Una ventaja mas que nos permite este sistema de pago es que podemos estar midiendo cada semana la productividad y rendimiento de cada grupo de

trabajadores, tomar decisiones a tiempo para conservar o cambiar a determinado grupo de acuerdo a su rendimiento y productividad.

Sí al finalizar las actividades del inmueble y en caja de obra todavía existe un sobrante del importe de las estimaciones, será entregado al jefe de grupo (maestro albañil) cosa que por lo regular no sucede, ya que cada semana se van agotando estos fondos.

#### 4.2.1 Formatos necesarios para control de pagos.

Es necesario contar con formatos para realizar una estimación y llevar su control durante todo el proceso constructivo como:

- a) Carátula de estimación.
- b) Estimación.
- c) Programación de pago de estimación.
- d) Cuantificación de acero, cimbra y concreto.
- e) Control de volúmenes.

Para consultar formatos, en anexo uno referencia 14.

##### **Carátula de estimación:**

Es el formato de obra que se utiliza para realizar estimaciones, en este formato se anotan los datos necesarios para poder llevar un orden en las estimaciones, datos como:

- Fecha y número de estimación.
- Nombre del destajista o sub – contratista.
- Actividades a que se refiere como: albañilería, yeso, pasta, pintura, instalación eléctrica, sanitaria, etc.



- Nombre de la partida y montos de cada una.
- Importe total de la estimación.
- Nombre y firma del residente de obra.
- Nombre y firma del superintendente de obra con carácter de revisado.

**Estimación:**

En este formato indicamos:

- El nombre de la partida con clave.
- Clave y descripción del concepto de la actividad a pagar.
- Unidad, cantidad, costo unitario, importe de cada concepto.
- Importe final, amortización de préstamo y amortización de fondo de garantía, deductivas, aditivas, etc.
- Monto total de estimación,
- Nombre y firma del residente de obra.

**Programación de pago de estimación:**

Una vez que ya realizamos la estimación de todos los destajistas de albañilería y tenemos elaborada también la de todos los subcontratistas es decir: eléctrico, plomero, yesero, carpintero, herrero, etc., es cuando hacemos uso del formato para programación de pagos, donde incluimos un resumen con:

- Actividad que se está estimando en esa semana.
- Nombre del destajista o subcontratista.
- Importe de la estimación de cada uno.
- Suma de todos los importes para conocer el monto total a pagar en esa semana.
- Nombre y firma del residente.
- Nombre y firma del superintendente.

### **Cuantificaciones:**

Toda estimación que procede a pago debe de estar soportada con cuantificaciones y ubicación en obra de cada concepto a cobrar, es por esta razón que debemos de tener formatos para la cuantificación de las actividades como son:

- Acero de refuerzo.
- Cuantificación de volúmenes, áreas, longitudes, número de piezas, peso etc., para actividades como: cimbras, concretos, excavaciones, muros de tabiques, castillos, etc.

### **Control de volúmenes:**

Es un formato donde podemos llevar un control de lo pagado y lo pendiente por pagar, se utiliza una vez que se cobro la estimación y estamos seguros de ello, hacemos nuestro vaciado de volúmenes de obra, en este formato tenemos la siguiente información:

- Clave y descripción del concepto.
- Fecha y cantidad pagada.
- Cantidad total a pagar
- Deductivas, aditivas, para actividades dos veces pagadas o no pagadas, etc.

## **4.2.2 Cuantificación de actividades realizadas.**

Cuando vamos a realizar la estimación para pagar actividades, debemos de tener la certeza de pagar lo que está ejecutado en forma correcta, es por esta razón que el maestro albañil o el subcontratista de determinada actividad, debe presentar al residente de obra los generadores de actividades ejecutadas para que sean revisados, aprobados y así pueda proceder a pago, ya que de otra manera no

tendríamos la certeza de que se ejecutaron los trabajos pagados en cada estimación.

La cuantificación de actividades realizadas se supervisa directamente en obra, no importando que pertenezcan a diferentes partidas presupuestales, es importante medir exactamente el volumen, longitud, área, peso, etc., para pagar lo ejecutado y garantizar que se haya realizado correctamente, de esta manera llevaremos un control de las actividades las cuales estarán soportadas con su generador y aprobadas por el residente de la obra.

Los generadores aprobados por el residente se integrarán a la carpeta de estimaciones acompañando a su estimación, ya que serán el soporte de ese pago y así sucesivamente cada semana hasta dar termino a la obra, desde el inicio de los trabajos preliminares hasta la entrega final de cada inmueble del conjunto.

### 4.2.3 Presupuesto base.

En él encontramos toda la información referente a determinada edificación del conjunto habitacional, podemos obtener un presupuesto, el cual se utilizará únicamente para la realización de estimaciones de albañilería (presupuesto de mano de obra), es decir, del presupuesto base se quitarán los importes de costos indirectos de obra, así como material, herramienta, equipo y utilidad, para tener solamente un presupuesto que contemple el costo de mano de obra.

Del presupuesto base se obtienen presupuestos para pagos a subcontratistas, donde solamente le quitamos el importe del costo de indirectos de obra y utilidad en todas aquellas partidas donde no intervienen las actividades de albañilería, es decir, solamente en: instalaciones, yeso, pasta, pintura, aluminio, vidrio, carpintería, herrería, etc., una vez con nuestro presupuesto para la albañilería y el otro para sub-contratos, se utilizan cada semana para la realización de las estimaciones.

#### 4.2.4 Presupuesto extras.

Durante todo el proceso constructivo cada semana llevamos a cabo estimaciones de las actividades ejecutadas y se realizan los pagos correspondientes, para ésto, es necesario echar mano de nuestros presupuestos para pago de mano de obra en trabajos de albañilería y pagos de actividades en subcontratos, pero cuando existe algún cambio al proyecto original, se complica el control de ese inmueble, es necesario la realización de un presupuesto extra, donde se hace la bonificación al propietario del importe de las actividades que no se llevarán a cabo y se adicionan los importes correspondientes a las actividades que se ejecutarán en el lugar de las otras, ha este presupuesto lo denominamos presupuesto extras clientes, con el cual se realizan las estimaciones para pagar las actividades en esa parte del proyecto que tuvo cambio y las demás actividades se continuarán pagando con el presupuesto original.

Cabe mencionar que de los presupuestos extras también se obtienen los de albañilería y sub-contratos, para realizar las estimaciones correspondientes.

#### 4.2.5 Estimaciones.

Para llevar a cabo una estimación es indispensable contar con formatos, revisión de las actividades ejecutadas que se pretenden cobrar, tener nuestros presupuestos tanto base, de albañilería y subcontratos, como extras si existieran, tener a la mano nuestra carpeta de control de volúmenes pagados; si contamos con esta información procedemos a realizar nuestra estimación de la siguiente manera:

- 1) Tomamos nuestro formato para estimaciones en el cual indicaremos la clave y el nombre de la partida.
- 2) Posteriormente se indica clave y concepto con sus alcances de las actividades ha estimar de esa partida donde indicaremos unidad, cantidad costo e importe.

- 3) Así para cada partida dependiendo de las actividades que vamos a estimar esa semana.
- 4) Está información la obtenemos de nuestros presupuestos antes indicados, las actividades que entran en la estimación fueron revisadas en obra y aprobadas para su pago por el residente, las cuales deben de estar soportadas con un generador, que indicarán los volúmenes aprobados, debe de coincidir con la cantidad asentada en el formato de la estimación.
- 5) En cada actividad habrá un importe, se sumarán al final de cada partida y posteriormente se realizará un resumen, donde aparecen todas las partidas de la estimación cada una con su correspondiente importe, se hace una sumatoria final, obteniendo así un importe total de la estimación, se hará una deductiva del 3 % del importe total como fondo de garantía para vicios ocultos y posteriormente se realizarán deductivas correspondientes a pagos por anticipos o prestamos recibidos para la ejecución de los trabajos.
- 6) Es importante una vez que fueron supervisadas y aprobadas las cantidades para su pago, revisar nuestro control de volúmenes para verificar que esas actividades no estén pagadas en otra estimación anterior y de ser así no procedería su pago, la forma de realizar la estimación es semejante para todos los destajistas en albañilería, así como subcontratistas.
- 7) Las estimaciones se realizan cada semana desde que iniciamos nuestros trabajos preliminares de los inmuebles, hasta la última semana en la que realizamos las limpiezas y detalles para entregar cada inmueble, las estimaciones se realizan por separado para cada inmueble, en un formato de carátula de estimación se indica el importe correspondiente a cada una, la sumatoria final nos indica el importe final que recibirá un destajista o subcontratista, si es que labora en varios inmuebles al mismo tiempo.

- 8) Sacamos copia a todas las estimaciones de la semana, se manda el original acompañado con la orden de pago firmada por el residente, superintendente y director de obra a oficina central, el otra juego con sus soportes se archiva en oficina de obra para aclaraciones posteriores.
- 9) Como lo indicamos esto se realiza para todos los destajistas y subcontratistas cada semana, por lo que es importante tener habilidad para manejar todos los datos que tenemos tanto en los presupuestos como en el control de volúmenes, para no cometer errores.

#### 4.2.5.1 Deductivas en estimación.

Cuando por error se ha pagado una actividad en dos ocasiones por no llevar actualizado el control de volúmenes y se puede comprobar con las estimaciones archivadas, cuando se actualiza el registrado en el control de volúmenes aparecerá, como un volumen pagado superior al 100% del total del presupuesto, es cuando se debe de realizar una deductiva para esa actividad o para todas las que se encuentran en esa situación, esto lo llevamos a cabo dentro de la misma estimación, es decir, si vamos a estimar conceptos que están en la misma partida a la que pertenece la actividad sobre estimada, se aplicará la deductiva, de no ser así se aplica la deductiva indicando la partida y únicamente el concepto de la actividad sobre estimada, indicando la cantidad a estimar en forma negativa o con un signo negativo para que al multiplicarlo por el costo nos dé un importe negativo, esto se realiza para una o varias actividades que se encuentran en esa situación, automáticamente estamos quitando el importe que ya se recibió en alguna estimación anterior.

Al realizar nuestro vaciado de volúmenes de esa estimación es donde se ajusta la cantidad del presupuesto original, ya no aparece como volumen pagado dos veces sino que la cantidad pagada corresponde a lo ejecutado.

Esto sucede cuando el residente no tiene la precaución de verificar que los volúmenes revisados en obra y aprobados para pago ya fueron pagados, en el control de volúmenes; se presenta cuando el residente tiene gran cantidad de trabajo y se encuentra con muchas estimaciones por realizar y no le da tiempo de hacer esta revisión, por lo que es recomendable contar con un auxiliar que se encargue de llevar a cabo este trabajo del control de volúmenes, tanto de los vaciados de estimaciones como de verificar los volúmenes a pagar para no duplicarlos.

Las deductivas también se realizan cuando en alguna semana anterior se pago el total de la cantidad indicada en el presupuesto, en uno o más conceptos y al verificarlo en otro inmueble ya que son tipo, se comprobó que el volumen es menor al pagado, entonces se aplican deductivas a todos los inmuebles donde se pago esa cantidad.

#### 4.2.5.2 Aditivas en estimación.

Es exactamente el mismo proceso de una deductiva, la diferencia es que esto lo llevamos a cabo en forma positiva, cuando verificamos en nuestro control de volúmenes que se pago solamente una parte de la cantidad ejecutada, pasaron varias semanas y no se pago lo faltante, también cuando la cantidad en el presupuesto para determinada actividad es inferior a la cantidad real ejecutada en la obra, esto puede suceder para uno o varios conceptos durante todo el proceso constructivo en sus diferentes etapas y por tal razón las actividades pueden pertenecer a diferentes partidas, para llevar a cabo una aditiva a una estimación es importante tener por separado el soporte de la cantidad del presupuesto y el soporte del concepto excedente para que pueda proceder a pago.

Por esta razón es recomendable que se lleve a cabo una cuantificación en obra de cada actividad en los primeros inmuebles a construir, para obtener desde un inicio

los volúmenes que pudieran ser mayores o menores que el presupuesto original, es muy útil sobre todo en un conjunto habitacional donde tenemos casas y departamentos tipo.

#### 4.2.6 Programación de pagos.

Cuando realizamos estimaciones de destajistas de albañilería, que en un conjunto habitacional podemos tener de 2 a 4 diferentes, por la cantidad de inmuebles con los que cuenta un frente y subcontratistas como yeseros, herreros, plomeros, eléctricos, carpinteros, pintores, alumineros, vidrieros y proveedores de cocinas integrales, alfombras, gas, etc., se acumula mucho el trabajo, ya que en promedio se realizan de 20 a 30 estimaciones entre albañilería, subcontratos y proveedores, de estos a su vez en promedio de 2 a 4 inmuebles cada uno, lo que nos puede arrojar alrededor de 80 a 120 estimaciones entre todos los inmuebles en cada frente, lo que es una cantidad considerable de estimaciones por semana, es por esta razón que se lleva a cabo una vez realizadas todas las estimaciones de la semana, un resumen final en otro formato el cual se denomina programación de pagos.

En la programación de pagos se indican todos los datos correspondientes a la semana de la estimación, el frente de trabajo, nombre del destajista, subcontratistas, proveedores, como el importe total que recibirá cada uno de ellos, una sumatoria final de todos los importes, con lo que se obtiene la cantidad total a pagar en esa semana para ese frente de trabajo, este formato es la carátula de todo el paquete de estimaciones que a su vez se manejan como soporte de esa programación de pago y así sucesivamente desde la primera semana de obra hasta la última semana en que se entregan los inmuebles a propietarios.



#### 4.2.7 Control de volúmenes.

Es un formato en el cual se anotan las cantidades pagadas en una estimación, indicando la fecha y el número de ésta, no debe anotarse a quien es pagada esta cantidad, pues con recurrir a ella, inmediatamente conocemos a quien se le pago, la información es asentada en el control de volumen después de haberse elaborado así como su programación de pago, es decir, es recomendable que si se realiza entre martes y miércoles, es conveniente hacer el vaciado de estos volúmenes pagados para el viernes o sábado, con la finalidad de que nuestro control esté actualizado para poder realizar la de la siguiente semana y así sucesivamente durante todo el tiempo que dure la obra.

Es de suma importancia la información del control de volúmenes, pues en él conocemos si se han realizado los pagos en forma correcta, o estamos fuera del presupuesto, si pagamos de más o no hemos pagado alguna actividad.

Una obra sin un control de volúmenes es difícil de ejecutar y en ocasiones ya no se controla, pero si se lleva correctamente la obra al menos en el aspecto de pagos, estará dentro de los parámetros esperados en cuanto al avance ejecutado de obra contra lo pagado.

Cuando se construye un conjunto habitacional donde tenemos casas y departamentos tipo, es conveniente realizar un control de volúmenes que abarque a todos los inmuebles como se realizo en lo que respecta a casas habitación del condominio, es decir:

Como tenemos un proyecto base y todas las casas son tipo, es conveniente manejar un formato para cada uno de los conceptos que integra una partida y a su vez en todas las partidas, pero además un mismo formato debe servir para todos los inmuebles, por ejemplo: muro de tabique rojo recocado, debemos de mencionar la

cantidad tope de presupuesto, la cantidad real ejecutada en obra y mencionar en forma de renglón la cantidad de inmuebles de ese frente.

Con ésto tenemos la ventaja de que en todos y cada uno de los inmuebles podemos comparar los volúmenes pagados, los cuales deben de ser los mismos ya que son casas tipo, al menos que una de ellas halla tenido cambio en alguna parte del proyecto, para lo cual se lleva un control de volúmenes por separado de ese inmueble solamente de la parte que tuvo modificaciones.

#### 4.2.8 Notas de bitácora.

Cuando iniciamos cada edificación es conveniente hacer la nota correspondiente con fecha y condiciones en las que iniciamos, es importante que durante el avance de las actividades del proceso constructivo, se realicen anotaciones de los acontecimientos con mayor relevancia que están sucediendo en la edificación, es decir, por ejemplo: falta de suministro de material el cual ya está siendo significativo y empezará a tener atrasos en el avance de las actividades y por lo tanto encarecimiento de éstas por falta de continuidad en los trabajos.

Otro aspecto puede ser un cambio en el proyecto original para determinado inmueble, debemos asentar ésta nota indicando fecha en que se recibe la información y sí se encuentra completa, acompañada de su presupuesto y de no ser así informar que no se cuenta con toda la información, lo que provocará atraso en ese inmueble y por el mismo conducto solicitar la información faltante.

La bitácora es el medio por el cual podemos pedir documentación faltante, información adicional, soluciones a incongruencias en planos, presupuestos, etc., es muy importante hacer buen uso de la bitácora ya que se puede prestar para poner mucha información que no es relevante durante la obra, como por ejemplo: se puede utilizar para llevar a cabo un conflicto personal entre dos personas o más

donde asentamos “yo dije esto” y el otro contesta no es verdad “dijo esto”, entonces ya no cumple el documento con la finalidad para lo cual es destinado.

Otra función de la bitácora es para realizar croquis, detalles de obra donde solicitamos soluciones o indicamos la solución que se llevo a cabo en determinada situación, es conveniente en cada anotación que realicemos se coloque el número de nota consecutivo al anterior, así como la fecha en que estamos realizando esa nota, en un conjunto habitacional debemos tener la bitácora donde tenga acceso a ella el residente, supervisión, el cliente y el director responsable de obra.

Pero es recomendable llevar por separado un libro de obra con cada uno de los subcontratistas o por lo menos con los más significativos como pueden ser: instalación eléctrica, hidrosanitaria, carpintería, aluminio y vidrio, etc., para llevar un control más estricto con cada uno de ellos.

La bitácora es el documento que se utilizará para demostrar o aclarar cualquier dato con respecto a un acontecimiento sucedido con anterioridad, para justificar ya sea atrasos, encarecimientos, etc., de ciertas actividades.

Es importante anotar cuando se concluye un inmueble y está listo para ser entregado, así como en los libros de obra de subcontratistas el finiquito con todos y cada uno de los que participaron durante la edificación de éste.

#### 4.2.9 Finiquitos.

Cada que concluyamos un inmueble, un paquete de casas, un frente, así como el conjunto habitacional en su totalidad, es muy importante realizar finiquitos y si se llega a cambiar de subcontratistas aún no habiendo concluido es necesario finiquitar para no estar acarreado trabajo al final, así como deudas si existieran.

Un finiquito es un documento donde se especifica que no se debe nada al subcontratista, por trabajos o actividades ejecutadas y de igual manera éste no debe nada por ejecutar a la empresa.

Es de suma importancia que este documento esté firmado por el representante de la empresa, que en este caso es el residente y por el subcontratista, ya que gracias a estos documentos se da por concluido un contrato que se había llevado a cabo, entre la empresa y el subcontratista en mutuo acuerdo.

El realizar finiquitos es importante ya que puede evitar problemas legales a futuro, entre un subcontratista y la empresa constructora, si realizamos nuestros finiquitos a tiempo no tendremos problemas al finalizar la obra, ya que conforme se terminan actividades, inmuebles, paquetes y el conjunto en su totalidad se debe de venir finiquitando.

#### 4.2.10 Concentrado de pagos.

Es un resumen que llevamos cada semana de importes pagados por actividades ejecutadas, a todos y cada uno de los subcontratistas, destajistas, proveedores, así como la sumatoria por medio de un acumulado de importes, en el momento en el cual un destajista o subcontratista deja de laborar, hasta ahí se deja su sumatoria y se continuará con el que realizará la actividad que quedo pendiente, nos es útil porque tenemos un panorama general de todo lo pagado y ejecutado en obra, con lo cual podemos realizar una comparativa con el presupuesto original y darnos cuenta si es correcto lo que hasta ese momento se ha llevado a cabo.

Conocemos con el concentrado de pagos si tenemos importes disponibles en algunas partidas ya concluidas, los cuales pueden ser útiles para hacer actividades de otras donde se agoto lo asignado, cosa que por lo regular sucede cuando la obra se encuentra en una etapa de terminación y los recursos se agotan rápidamente.

El concentrado de pagos no se realiza por inmueble, sino por la totalidad del frente de trabajo, es decir, se realiza un concentrado de pagos para todas las casas habitación, otro para edificios de un frente y así sucesivamente.

Se hace la sumatoria de todos los presupuestos de los inmuebles de un frente y se lleva a cabo el concentrado de pagos, con lo que se tiene una panorámica de éste y de la misma manera para todo el conjunto habitacional.

# Conclusiones

---

---

### Conclusión:

Con la aparición del condominio se da un avance muy importante con respecto a la vivienda, ahora en espacios más reducidos se construyen más inmuebles, lo que genera mayor oferta. Conforme ha pasado el tiempo se denominan conjuntos habitacionales que ya cuentan con mejores servicios y calidad de materiales en la edificación, la iniciativa privada construye en zonas exclusivas de las ciudades para clientes de alto poder adquisitivo y las dependencias o instituciones de gobierno promueven y financian la construcción para los sectores que generan la mayor demanda en zonas populares.

Con el presente trabajo, el lector conoce la documentación, recursos y proceso constructivo con los que debe contar un residente de obra, así como la forma de controlar y utilizarlos durante la construcción de un conjunto habitacional, previamente proyectado tomando como base un plan maestro, llevado a cabo en la zona donde será edificado.

Para la construcción de un conjunto habitacional se realiza un estudio del área donde se ubicará y de sus alrededores, se lleva a cabo primeramente un plan maestro, con él conocemos la ubicación de las viviendas, áreas verdes, áreas de recreación, vialidades, acceso al lugar, áreas comerciales, entre otras, esto es con el fin de que el conjunto habitacional sea funcional y los que habitarán el lugar lo hagan confortablemente, pero también para que la venta de los inmuebles sea atractiva para los compradores.

Al construir conjuntos habitacionales se trata de satisfacer la demanda de vivienda en todos los niveles sociales, pero ni en el pasado, ni en la actualidad la oferta ha podido alcanzar a la demanda, se sigue trabajando por parte del gobierno y particulares para satisfacerla, ya que va en aumento cada año.

Cuando edificamos un proyecto debemos contar con los documentos necesarios en el lugar de la construcción, es decir, en gabinete de obra, es necesario tener a la mano la información para no entorpecer las actividades del proceso constructivo durante su ejecución.

El plano arquitectónico y el catálogo de conceptos son la base general de la cual se desprenderán todos y cada uno de los documentos, en función de éstos se proyectan los demás planos y documentación legal correspondiente.

Contar con toda la documentación en obra al inicio de la construcción, es solamente un factor que nos permite llevar a buen término la ejecución del proyecto, pero desgraciadamente no es el único, ya que influyen otros factores como es la experiencia del residente, su conocimiento y habilidades, así como la eficiencia de los demás departamentos como: proyectos, presupuestos, estructuras, instalaciones, compras, almacén y atención a clientes, ya que es toda una cadena de actividades ejecutadas por todos éstos, enfocadas a un mismo fin y al fallar uno de ellos afecta inmediatamente a la construcción, ya que sobre ella recaen los errores o atrasos de los demás y con esto se corre el riesgo de no obtener los resultados esperados.

Debemos de contar con los recursos para llevar a cabo la construcción del proyecto como es: mano de obra, materiales, herramientas y equipos.

Vamos a analizar y tomar la decisión de cuál será la forma en que se llevará el control de la mano de obra durante todo el proceso constructivo, para evitar que se encarezca nuestra construcción y siempre se encuentre dentro de presupuesto con los avances programados.

Debemos cuidar los materiales y tener pleno conocimiento de la explosión de insumos, así como de las especificaciones de obra, ya que con estos documentos conocemos la cantidad, calidad, precio de adquisición de todos y cada uno de ellos, marca, modo de utilización y recomendaciones de uso.



Las herramientas nunca deben faltar en obra, para lograr esto debemos de garantizar su existencia y funcionalidad en los almacenes, donde se deben de controlar, ordenar y recuperar los faltantes, ya que su ausencia provoca inmediatamente que la producción se vea afectada y los rendimientos del personal sean bajos o nulos, lo que finalmente encarece el costo de las actividades por falta de continuidad.

El equipo no debe de faltar en obra pues en gran medida va a depender de ellos la producción y si no los tenemos se ve afectada inmediatamente, ya sea el equipo mayor o menor, dependiendo de los requerimientos durante el proceso constructivo.

Los subcontratos se llevan acabo en actividades especificas y el subcontratista debe de contar con sus propios recursos para la ejecución de estas, será controlado y supervisado por el residente de obra.

Para todo tipo de edificación al hacer realidad un proyecto, debemos contar con un proceso constructivo con el que tendremos un orden en la ejecución de las actividades, una secuencia lógica y ordenada de cada una de ellas, si el proceso lo permite en alguna de sus partes, se pueden hacer de forma simultanea sin alterar el costo, tiempo y calidad de los trabajos.

El almacén de obra es una parte muy importante, ya que dependiendo del funcionamiento de éste será un apoyo o un obstáculo, para la correcta ejecución de los trabajos durante la construcción, es por esta razón, que debemos de conocer la capacidad, el conocimiento, así como la responsabilidad de todos y cada uno de los trabajadores que laborarán en él.

El personal para la topografía debe de estar capacitado con los conocimientos y tener la responsabilidad de la ejecución de los trabajos, ya que en toda construcción será un apoyo muy importante para no cometer errores, al inicio y durante la edificación.

Respetando el programa de obra y el proceso constructivo, llevamos acabo la edificación de las casas habitación del condominio uno del conjunto habitacional El Refugio, en forma secuencial y ordenada en cada paquete, terminando cada uno de ellos en los tiempos programados y obteniendo los resultados esperados desde un inicio, tuvimos que ejecutar las actividades en los tiempos, con los costos y la calidad requerida.

La propuesta para control de pagos de mano de obra, garantiza contar con los recursos asignados hasta el final de la ejecución de las actividades; lo denominamos destajo administrativo en cuanto a la albañilería y en una etapa final de la obra, en la realización de detalles utilizamos el sistema de administración; para subcontratos el sistema a destajo revisando periódicamente que los recursos utilizados por subcontratistas sean los indicados en las especificaciones de obra.

Si contamos desde un inicio con un control dentro del gabinete de obra, es decir, planos ordenados, memorándums, detalles de obra, todos los formatos necesarios, presupuestos como: base, albañilería, subcontratos y extras; cuantificaciones reales de obra, podemos llevar a cabo las estimaciones cada semana y tener en forma ordenada nuestro archivo de éstas, un correcto control de volúmenes actualizado, si todo esto se cumple desde un inicio y hasta el final de las actividades, garantiza un correcto control en cuanto a costo de obra, además no debemos dejar a un lado las anotaciones de bitácora, ya que será un medio con el cual podemos demostrar y/o justificar los resultados.

# Anexo 1

---

---

## **|Referencia 1**

Artículo 78 del reglamento de construcción:

Las construcciones que, conforme a los programas parciales, tengan intensidad media o alta, cuyo límite posterior sea orientación norte y cuyo límite con predios de intensidad baja deberá observar una restricción hacia dicha colindancia del 15 % de su altura máxima, sin perjuicio de cumplir con lo establecido en el reglamento para patios de iluminación y ventilación.

Se deberá verificar que la separación de los edificios nuevos con predios o edificios colindantes cumplan con lo establecido.

El artículo 79 del reglamento.

La separación entre edificios de habitación plurifamiliar de hasta 50 viviendas será cuando menos la que resulte de aplicar la dimensión mínima establecida en este reglamento para patios de iluminación y ventilación, de acuerdo al tipo de local y a la altura promedio de los paramentos de los edificios en cuestión.

En conjuntos habitacionales de más de cincuenta viviendas, la separación entre edificios en dirección norte - sur por lo menos del 60% de la altura promedio de los mismos y en dirección este – oeste será por lo menos del 100%. Con lo anterior el proyectista podrá ubicar correctamente y conforme al reglamento la zona de vivienda dentro del conjunto habitacional.

## **Referencia 2**

El artículo 7 nos indica: “los inmuebles que en el plano oficial de un fraccionamiento aprobado por el departamento aparezcan destinados a vías públicas, al uso común

o a algún servicio público se considerarán, por solo ese hecho como bienes del dominio público del propio departamento, para cuyo efecto, la unidad administrativa correspondiente, remitirá copias del plano apropiado al registro del programa, al registro público de la propiedad y a la tesorería del departamento del Distrito Federal para que haga los registros y las cancelaciones respectivas.

Pero si el fraccionamiento no aparece destinado a vía pública su control es exclusivo de la administración del fraccionamiento.

### **Referencia 3**

El artículo 80 del Reglamento de Construcción del Distrito Federal.

Las edificaciones deberán contar con los espacios para estacionamientos de vehículos que se establecen a continuación, de acuerdo a su tipología y a su ubicación, conforme a lo siguiente:

## I.- número de cajones:

Tipología	Número mínimo de cajones.
I. Habitación	
I.1 Habitación unifamiliar	
I.1.1 Habitación bifamiliar	
Hasta 120 m2	1 por vivienda
De mas de 120 hasta 250 m2	2 por vivienda
De mas de 250 hasta 600 m2	3 por vivienda
I.2 Habitación plurifamiliar sin elevador	
Hasta 60 m2	1.00 por vivienda
De mas de 60 hasta 120 m2	1.25 por vivienda
De mas de 120 hasta 250 m2	2.00 por vivienda
Más de 250 m2	3.00 por vivienda
I.2 Habitación plurifamiliar con elevador	
Hasta 60 m2	1.00 por vivienda
De mas de 60 hasta 120 m2	1.50 por vivienda
De mas de 120 hasta 250 m2	2.50 por vivienda
De mas de 250 m2	3.50 por vivienda
I.2.1 Conjuntos habitacionales	
Hasta 60 m2	0.50 por vivienda
De mas de 60 hasta 120 m2	1.00 por vivienda
De mas de 120 hasta 250 m2	2.00 por vivienda
De mas de 250 m2	3.00 por vivienda

Las cantidades anteriores de cajones para estacionamiento de vehículos, se proporcionarán en los siguientes porcentajes, de acuerdo a las zonas indicadas en el plano para la cuantificación de demandas por zona.

---

---

Zona	Porcentaje de cajones respecto a los establecidos en la tabla anterior. (%)
1	100
2	90
3	80
4	70

En el mismo artículo 80, fracción VI nos dice: El 60 % de las áreas de estacionamiento de los conjuntos habitacionales deben estar localizadas y diseñadas para permitir, por lo menos, un incremento de 100% de la oferta original, mediante la construcción posterior de pisos.

Fracción VII las medidas de los cajones de estacionamiento para coches serán de 5.00 x 2.40 metros. Se pondrá permitir hasta el 50% de los cajones para coches chicos de 4.20 x 2.20 metros.

Fracción VIII. Se podrá aceptar el estacionamiento en cordón, en cuyo caso el espacio para el acomodo de vehículos será de 6.00 x 2.40 metros, para coches grandes, pudiendo en un 50 %, ser de 4.80 x 2.00 metros para coches chicos. Estas medidas no comprenden las áreas de circulación necesarias.

Fracción XI. Las edificaciones que no cumplan con los espacios de estacionamiento establecidos en la fracción I dentro de sus predios, podrán usar para tal efecto otros predios, siempre y cuando no se encuentren a una distancia mayor de 250 metros, no se atraviesen vialidades primarias y los propietarios de dichas edificaciones comprueben su título de propiedad, inscrito en el registro público de la propiedad de los predios mencionados.

En estos casos se deberán colocar letreros en las edificaciones, señalando la ubicación del estacionamiento y en los predios, señalando la edificación a la que dan servicio.

Fracción XII. El departamento determinará los casos en los que se deberá cubrir una demanda adicional de espacios para estacionamientos de visitantes, así como la reducción porcentual de dicha demanda en los casos de acciones de mejoramiento de vivienda o vivienda de menos de 60 m<sup>2</sup>, en función de su ubicación y relación con la estructura urbana, siempre que su tipo no rebase 2.5 veces el salario mínimo.

#### **Referencia 4**

Artículo 93. Todas las edificaciones deberán contar con buzones para recibir comunicación por correo, accesible desde el exterior.

Cuando se trata de un conjunto habitacional estos buzones se pueden localizar en el acceso principal junto a la caseta de acceso y salida.

El artículo 94 nos indica. En las edificaciones de riesgo mayor clasificadas en el artículo 117 del mismo reglamento. (Fracción II de riesgo mayor son las edificaciones de mas de 25 metros de altura o más de 250 ocupantes o más de 3,000 m<sup>2</sup> y además, las bodegas, depósitos e industrias de cualquier magnitud, que manejen maderas, pinturas, plásticos, algodón y combustibles o explosivos de cualquier tipo). Las circulaciones que funcionen como salidas a la vía pública o conduzcan directo o indirectamente a éstas, estarán señaladas con letreros y flechas permanentemente iluminadas y con las leyendas escritas “salida o salida de emergencia”, según el caso.

Él artículo siguiente se refiere al acceso y salida de la edificación en sí, no al fraccionamiento en su conjunto.

Artículo 95. La distancia desde cualquier punto en el interior de la edificación a una puerta, circulación horizontal, escalera o rampa, que conduzca directamente a la vía



pública, áreas exteriores o al vestíbulo de acceso de la edificación, medidas a lo largo de la línea de recorrido, será de treinta metros como máximo, excepto en edificaciones de habitación, oficinas, comercio e industrias, que podrán ser de cuarenta metros como máximo.

Estas distancias podrán ser incrementadas hasta en un 50%, si la edificación o local cuenta con un sistema de extinción de fuego según lo establecido en el artículo 122 del reglamento.

#### **Referencia 5.**

Art. 25. – El departamento establecerá la nomenclatura oficial para la denominación de las vías públicas, parques, jardines, plazas y predios en el Distrito Federal.

Art. 26. – El Departamento previa solicitud, señalará para cada predio que tenga frente a la vía pública un solo número oficial, que corresponderá a la entrada del mismo.

Art. 27. – El número oficial deberá colocarse en parte visible de la entrada de cada predio y deberá ser claramente legible a un mínimo de veinte metros de distancia.

Art. 28. – El departamento podrá ordenar el cambio del número oficial para lo cual lo notificará al propietario, quedando éste obligado a colocar el nuevo número en el plazo que se le fije, pudiendo conservar el anterior noventa días naturales más.

Dicho cambio deberá ser notificado al Servicio Postal Mexicano, a la Tesorería del Departamento del Distrito Federal, al registro del programa y al Registro público de la propiedad, a fin de que se hagan las modificaciones necesarias en los registros correspondientes.

Referencia 5A.



# DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION

ORGANO DEL GOBIERNO CONSTITUCIONAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Tomo CDXCVI No. 8 México, D.F., miércoles 11 de enero de 1995

## CONTENIDO

Secretaría de Relaciones Exteriores  
Secretaría de Hacienda y Crédito Público  
Secretaría de Desarrollo Social  
Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo  
Secretaría de la Reforma Agraria  
Departamento del Distrito Federal  
Banco de México  
Tribunal Superior Agrario  
Instituto Mexicano del Seguro Social  
Avisos  
Indice en página 125

Director: Lic. Carlos Justo Sierra

NS 2.10 EJEMPLAR

## DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

**ACUERDO por el que se aprueba la normatividad para la zona especial de desarrollo controlado de Santa Fe, delegaciones Alvaro Obregón y Cuajimalpa.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Departamento del Distrito Federal.- Dirección General de Reordenación Urbana y Protección Ecológica.- Dirección del Programa de Desarrollo Urbano.

**ACUERDO POR EL QUE SE APRUEBA LA NORMATIVIDAD PARA LA ZONA ESPECIAL DE DESARROLLO CONTROLADO DE SANTA FE, DELEGACIONES ALVARO OBREGON Y CUAJIMALPA.**

Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 1o., 5o. y 44 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 3o., 4o., 9o., 12, 28, 31, 32, 33, 35, 37, fracciones II y IV, 44, 45, 46 y 47 de la Ley General de Asentamientos Humanos; 1o., 9o., 12, 20 y 21 de la Ley de Planeación; 1o., 3o., 13, 14, 15, 16, 20, fracciones I, VII, VIII y IX de la Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal; 1o., 2o., 3o., fracciones II, III y VII, 4o., 5o., 6o., fracciones I, II, III, IV, VI, XIII y XIV, 7o., 8o., 9o., 10, 11, 13, 14, 15, 18, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 53, 54, 79, 87, 88 y 89 de la Ley del Desarrollo Urbano del Distrito Federal, 1o., 2o., 3o., 4o., 13, y 25 y tercero transitorio del Reglamento Interior del propio Departamento; y Acuerdo de fecha 31 de julio de 1990 del ciudadano Jefe del Departamento del Distrito Federal, y

### CONSIDERANDO

Que el Ordenamiento del Desarrollo Urbano del Distrito Federal, es un objetivo del Sistema Nacional de Planeación, cuya instrumentación corresponde al gobierno de la ciudad.

Que el Departamento del Distrito Federal está facultado para declarar las zonas que dentro del área de desarrollo urbano se constituyen como reservas, o deban estar sujetas a características especiales de desarrollo, para su mejoramiento y rescate.

Que con base en el Acuerdo del ciudadano Jefe del Departamento del Distrito Federal de fecha 31 de julio de 1990, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 6 de agosto del mismo año, se delegan facultades al suscrito para emitir acuerdos para planear y ordenar el Desarrollo Urbano en el Distrito Federal.

Que el programa General del Programa Director, es un programa normativo que deriva de la Ley del Desarrollo Urbano del Distrito Federal, para llevar a cabo el proceso de ordenamiento territorial del Distrito Federal, ya que su finalidad es integrar

en un todo coherente y armónico, las políticas, objetivos, estrategias, programas y acciones que de él emanan, incorporando la experiencia derivada de la aplicación de la reglamentación y su impacto en la comunidad.

Que por Acuerdo de fecha 17 de junio de 1987, volumen I, y por Acuerdo del 19 de junio de 1987, volumen II, la Jefatura del Departamento del Distrito Federal aprobó la versión 1987 del Programa General del Programa Director de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** y en la Gaceta Oficial del Departamento del Distrito Federal, los días 16 y 30 de julio del mismo año, respectivamente, e inscrito en el Registro del Plan (programa) Director para el Desarrollo Urbano del Distrito Federal el 26 de agosto de 1987, acta número 7, a fojas 21 a 27 del libro uno, volumen 1o., del Programa General y aprobó la versión 1987 de los programas parciales de desarrollo urbano delegacionales, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** y en la Gaceta Oficial del Departamento del Distrito Federal, los días 16 y 30 de julio de 1987, respectivamente, e inscrito en el Registro del Plan Programa Director para el Desarrollo Urbano del Distrito Federal el 28 de agosto de 1987, actas números 35 a la 51, a fojas 98 reverso a 143 del libro II volumen II de planes parciales, donde se establecen las políticas, estrategias y líneas de acción para la ordenación del territorio del Distrito Federal, a partir del análisis de la situación que guarda el mismo en función de los usos y destinos del suelo, la población y la dotación del equipamiento urbano e infraestructura urbana. Asimismo, se determina en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano Delegacional, la figura legal de Zona Especial de Desarrollo Controlado (ZEDEC), derivada de la necesidad de regular y ordenar el desarrollo de áreas que presentan características y problemáticas particulares y que deben ajustarse a una zonificación y reglamentación de desarrollo controlado, considerándolas como espacios dedicados al mejoramiento.

Que se hace necesaria la implementación de normas que regulen las zonas especiales de desarrollo controlado, como es el caso de la zona de Santa Fe, con el propósito de aprovechar adecuadamente su ubicación, impulsando su regeneración, renovación y mejoramiento ya que éstas son áreas prioritarias en la planeación urbana de la Ciudad de México.

Que como resultado de una intensa explotación de las minas de arena durante decenas, Santa Fe se convirtió en una gran extensión deforestada, conformada por grandes cortes de terreno utilizados como basureros a cielo abierto acompañados en su entorno por viviendas precarias de trabajadores de



minas y pepenadores, mostrando en términos generales un área con un alto grado de contaminación en un ámbito depredado ecológicamente y con asentamientos humanos en condiciones inadecuadas y donde la acción gubernamental es necesaria.

Que resulta de suma importancia el recuperar y regenerar la zona que durante tantos años fue devastada y de poder canalizar la demanda de espacio urbano insatisfecha en la Ciudad de México, con zonas específicas que permitan el desarrollo de usos comerciales, habitacionales, de oficinas, de infraestructura, equipamiento, áreas verdes y de protección ecológica.

Que la ejecución del presente Acuerdo obedece a la intención de generar un centro donde se concentran una serie de actividades, principalmente de servicios, que permitan darle a la ciudad una alternativa de desarrollo que satisfaga la creciente demanda de suelo para la construcción.

Que las razones de beneficio social que motivan este Acuerdo son principalmente el establecer el mejoramiento urbano y el marco de la zona, mediante la realización de normas concretas de desarrollo urbano. Las normas técnicas que se establezcan en el presente instrumento, deberán regir en lo sucesivo respecto al uso del suelo que se pretende dar a los predios señalados en el presente documento; por lo que he tenido a bien expedir el siguiente.

#### ACUERDO

**PRIMERO.-** Se aprueba la normatividad para el Programa de Mejoramiento y Rescate de la Zona Especial de Desarrollo Controlado (ZEDEC) Santa Fe, cuyos límites se encuentran indicados en el plano topográfico escala 1:4,000 con clave DE-20, que forma parte inseparable del presente Acuerdo.

**SEGUNDO.-** El presente Acuerdo establece las bases normativas para la aplicación de la zonificación secundaria para los predios que se encuentran comprendidos dentro de los límites señalados en el presente instrumento. Asimismo y como parte del presente Acuerdo, se cuenta con la siguiente documentación en la cual se establece la normatividad de uso del suelo de los predios que se encuentran en el interior de la poligonal de la Zedec.

- Plano general de usos del suelo y tabla de usos del suelo escala 1:4,000.

- Plano topográfico de la poligonal de la Zedec, escala 1:4,000.

- Planos oficiales de registro de cada zona secundaria.

- Programa maestro de áreas verdes y reforestación.

- Normas complementarias y restricciones a la construcción para cada zona secundaria.

**EXCEPCIONES A LA NORMATIVIDAD VIGENTE DE LOS PROGRAMAS PARCIALES.**

Licencia de uso del suelo.

La licencia de uso del suelo deberá tramitarse en forma previa a la licencia de construcción y la requerirán únicamente las edificaciones y aprovechamiento de predios señalados en el artículo 53 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, para los usos del suelo autorizados en el Programa de la Zedec Santa Fe.

Las restricciones especificadas en esta declaratoria, serán las únicas vigentes para la Zedec Santa Fe, por lo que se anula todos los acuerdos y disposiciones anteriores, relacionadas con el uso y aprovechamiento del suelo.

Artículo 28 del Reglamento de Zonificación.

De conformidad con lo establecido por el Reglamento de Zonificación para el Distrito Federal, el artículo 28 de este ordenamiento no es aplicable a los inmuebles localizados en la Zedec Santa Fe, por ser una declaratoria específica.

Sistema de transferencia de potencialidad.

En la Zedec Santa Fe, no se aplicará el Acuerdo del Sistema de Transferencia de Potencialidad de Desarrollo del Centro Histórico de la Ciudad, Acuerdo 0028 y Circular 1(1) 88 del 29 de junio de 1988, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 19 de julio de 1988.

Sistema de incremento al número de viviendas e intensidades.

Dentro del perímetro de la Zedec Santa Fe, no se autoriza la aplicación de los Acuerdos de Incremento a la Vivienda de Interés de Tipo Medio y Residencial, de fecha 19 de junio de 1987 y 6 de diciembre de 1989, respectivamente, ambos publicados en el Diario Oficial de la Federación los días 16 de julio de 1987 y 21 de diciembre de 1989, ni el incremento de intensidades de construcción.

**NORMAS COMPLEMENTARIAS GENERALES.**

Proyecto maestro.

Dentro de la Zedec Santa Fe, se permite la conformación de proyectos maestros que involucren dos o más predios para su ejecución; pudiendo, previo dictamen y autorización de la Dirección General de Reordenación Urbana y Protección Ecológica, mezclar los usos del suelo permitidos, las densidades e intensidades de construcción, las

alturas e incluso la dosificación de los cajones de estacionamiento requeridos en los predios involucrados; siempre y cuando la suma total de los usos y m<sup>2</sup> permitidos en los predios involucrados, sea igual a lo considerado en las normas complementarias específicas de la zona secundaria en que se ubique el Proyecto Maestro.

**Estacionamiento.**

En los predios cuya normatividad se aprueba en el presente instrumento, deberán cumplir con lo que establece el artículo 80 del Reglamento de Construcciones, pudiéndose autorizar la dosificación de cajones considerando la mezcla de usos del suelo y los horarios compartidos, para lo cual el interesado deberá presentar el estudio de compatibilidad de uso-horario de cajones ante la Dirección General de Reordenación Urbana y Protección Ecológica, la cual dictaminará el número de cajones necesarios, previa opinión de la Coordinación General de Transporte.

Los cajones de estacionamiento deben ubicarse dentro del mismo predio, a excepción de los casos de los proyectos Maestros señalados en el párrafo primero, en cuyo caso se podrán proporcionar los cajones requeridos por un predio determinado en

otro de los predios que conformen la misma manzana.

**Alturas máximas.**

Para la determinación de las alturas máximas permitidas dentro de la Zedec Santa Fe, independientemente de lo señalado en el artículo 74 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, éste será la indicada en el plano de usos del suelo, clave US-01A, tomando en consideración el nivel medio de banqueteta.

**Áreas libres de construcción.**

Para la indicación de las áreas libres de construcción, se proporcionarán de acuerdo a lo que se indica en la tabla siguiente. Esta deberá ser principalmente área verde, o estar cubierta con materiales que permitan la filtración de agua al subsuelo. Esta superficie podrá ser utilizada para edificación de estacionamiento sobre nivel de banqueteta o por debajo de este nivel, siempre y cuando el agua pluvial se canalice al subsuelo a través del sistema que autorice la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica.

Zonificación secundaria.		Área libre mínima.	
H2-H3	Hab. Unif.	Cualquier superficie.	30%
H1	Hab. Unif.	Cualquier superficie.	50%
H5	Hab. Plurif.	Cualquier superficie.	50%
H8	Hab. Plurif.	Cualquier superficie.	60%
HSO	Centro de ciudad.	Cualquier superficie.	30%
HSO	Cruz manca	Cualquier superficie.	25%
HSO	La Ponderosa	Cualquier superficie.	30%
SOST	La Fe.	Cualquier superficie.	25%
OC	Oficinas corporativas	Cualquier superficie.	30%
SU	Subcentro Urbano.	Cualquier superficie.	30%
CC	Centro comercial.	Cualquier superficie.	40%
CS	Corredor de servicios urbanos.	Cualquier superficie.	30%
ES	Equipamiento de educación.	Cualquier superficie.	25%
EI	Equipamiento de infraestructura.	Cualquier superficie.	30%
AV	Área verde.	Cualquier superficie.	97%
APE	Área de preservación ecológica.	Cualquier superficie.	100%
IA	Industria aislada.	Cualquier superficie.	98%



**Cálculo de números de viviendas.**

Para el cálculo de número de viviendas, éste se dará como resultado de dividir la superficie del predio entre el lote tipo especificado en cada una de las zonas secundarias y que aparece indicado en la tabla de usos del suelo de la Zedec Santa Fe.

**NORMAS COMPLEMENTARIAS PARTICULARES**

Los predios considerados dentro del polígono de la Zedec, tendrán un uso de suelo habitacional plurifamiliar y/o de comercios y/u oficinas privadas y/o de servicio turístico y/o de equipamiento, donde se podrán desarrollar los usos del suelo de acuerdo con lo establecido en la tabla de usos del suelo, respetando las densidades e intensidades, las alturas, áreas libres, etc., de conformidad con el plano de usos del suelo, clave US-01A, que forma parte inseparable del presente Acuerdo.

**La constancia de zonificación.**

En caso de adquirir, vender, rentar un inmueble o iniciar un trámite de permiso o licencia en la Zedec Santa Fe, previamente se deberá obtener en las oficinas del registro del Plan (programa) Director, la constancia de zonificación o el certificado de uso del suelo, los cuales contienen la información oficial acerca de los usos del suelo, alturas de edificaciones y normas técnicas aplicables que condicionan el aprovechamiento de un predio o inmueble.

**TERCERO.-** Las normas que se señalan en el punto segundo serán aplicadas por la Dirección General de Reordenación Urbana y Protección Ecológica y por las delegaciones del Departamento del Distrito Federal en Alvaro Obregón y Cuajimalpa, en el ámbito de sus respectivas competencias.

**CUARTO.-** Se establece la creación del Programa Maestro de Áreas Verdes, el cual es complemento del Programa Maestro de la Presente Zedec, su objeto general es el ayudar a la recuperación del medio ambiente en el corto y largo plazo. Los objetivos particulares comprenden desarrollar los subprogramas, proyectos y acciones, así como los instrumentos jurídicos, administrativos y financieros necesarios para el logro del objetivo general y en particular en las áreas de protección ecológica de las barrancas de la Zedec, al preservar y mejorar las áreas naturales en las barrancas, así como reforestar las áreas que presentan deterioro ecológico, comprenden desarrollar los subprogramas, proyectos y acciones, así como los instrumentos jurídicos, administrativos y financieros necesarios para el logro de los objetivos generales.

**TRANSITORIOS**

**PRIMERO.-** Las constancias de zonificación, los certificados de uso del suelo, los incrementos a la densidad de vivienda, las licencias de uso del suelo y licencias de construcción, necesarios para el

aprovechamiento de usos del suelo en el perímetro interior de la Zedec Santa Fe, materia del presente acuerdo que se encuentren en trámite con anterioridad a la vigencia de éste, se despacharán conforme a la presente normatividad.

Las solicitudes de prórroga de los documentos anteriormente citados se expedirán igualmente conforme a la presente normatividad.

**SEGUNDO.-** La vigencia de la declaratoria de la Zedec Santa Fe, así como de la aprobación de la normatividad para los predios al interior de ésta, objeto del presente Acuerdo, será permanente en tanto no se elabore otra declaratoria que la sustituya.

**TERCERO.-** Publíquese en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Oficial del Departamento del Distrito Federal.

**CUARTO.-** Inscribáse en el Registro del Plan (programa) Director para el Desarrollo Urbano del Distrito Federal.

**QUINTO.-** El presente Acuerdo entrará en vigencia al siguiente día de su inscripción en el Registro del Plan (programa) Director para el Desarrollo Urbano del Distrito Federal.

**Atentamente**

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, Distrito Federal, a los veintinueve días del mes de noviembre de mil novecientos noventa y cuatro.- El Director General de Reordenación Urbana y Protección Ecológica, **Jorge Gamboa de Buen.-** Rúbrica.

**RESOLUCION definitiva al recurso de inconformidad promovido por el ciudadano Nicolás Esses en contra del Acuerdo por el que se declara zona especial de desarrollo controlado a la colonia Lomas de Vista Hermosa, Delegación Cuajimalpa de Morelos.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Departamento del Distrito Federal.- Expediente: RI-CUA-004/94.

Promovente; Nicolás Esses, Vicepresidente de la Congregación David, A.C.

Vistos para resolver en definitiva el expediente al rubro citado, promovido por el ciudadano Nicolás Esses, vicepresidente de la Congregación Maguen David, A.C., en contra del acuerdo por el que se declara zona especial de desarrollo controlado a la colonia Lomas de Vista Hermosa, Delegación Cuajimalpa de Morelos, publicado en el Diario

**Referencia 6.**

Art. 29. – El alineamiento oficial es la traza sobre el terreno que limita el predio respectivo con la vía pública en uso o con la futura vía pública, determinada en los planos y proyectos debidamente aprobados.

Art. 30. – Constancia de uso de suelo es el documento donde se especifica la zona, densidad e intensidad de uso en razón a su ubicación y al programa parcial de la delegación correspondiente.

En el expediente de cada predio se conservará copia de la constancia del alineamiento respectivo y se enviará otra al Registro del Programa y a la Tesorería del Departamento del Distrito Federal.

Art. 31. – El Departamento expedirá un documento que consigne a solicitud del propietario o poseedor, constancia sobre uso de suelo, alineamiento y/o número oficial. Dicho documento tendrá una vigencia de ciento ochenta días naturales contados a partir del día siguiente de su expedición.

Si entre la expedición de las constancias urgentes a que se refiere el artículo anterior y la presentación de la solicitud de licencia de construcción se hubiere modificado el alineamiento en los términos del artículo 29 de este título, el proyecto de construcción deberá ajustarse a los nuevos requerimientos.

Si las modificaciones ocurrieran después de concedida la licencia de construcción, se ordenará la suspensión de los trabajos para que se revise el proyecto de construcción y se ajuste a las modalidades y limitaciones del alineamiento que se señalen en la nueva constancia de alineamiento. En caso de ser necesario se procederá de acuerdo con la ley.

### **Referencia 7.**

“Art. 39. - Director responsable de obra, es la persona física o moral que se hace responsable de la observación de este reglamento en las obras para los que otorgue su responsiva. La calidad de director responsable de obra se adquiere con el registro de la persona ante la Comisión de Admisión de Directores Responsables de Obra y Corresponsables, a la que se refiere el Art. 48 de este reglamento habiendo cumplido previamente con los requisitos establecidos en el artículo 42 de este ordenamiento.

Art. 44. – corresponsable es la persona física o moral con los conocimientos técnicos adecuados para responder en forma solidaria con el director responsable de obra, en todos los aspectos de las obras en las que otorgue su responsiva, relativos a la seguridad estructural, diseño urbano y arquitectónico, e instalaciones, según sea el caso y deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Art. 46 de este reglamento.

### **Referencia 8.**

Es responsabilidad del Gobierno del Distrito Federal regular la construcción y las obras que se encuentren en su territorio, se tienen los siguientes trámites.

- Autorización de ocupación.
- Aviso de realización de obras que no requieren licencia de construcción.
- Expedición de constancia de alineamiento y número oficial.
- Expedición de licencia de construcción para obra nueva.
- Expedición y colocación de la placa de control de ocupación de inmuebles.
- Expedición de licencia de la construcción para ampliación y/o modificación.
- Expedición de la licencia de construcción para la demolición.
- Expedición de licencia de construcción para el registro de obra ejecutada.
- Expedición de licencia de construcción para reparación.



Toda solicitud de licencia deberá de ir acompañada de los siguientes documentos.

- Copia del certificado de libertad y tradición del inmueble o inmuebles objeto de la solicitud con fecha de expedición que no sea anterior en más de tres meses de la fecha de solicitud.
- Si el solicitante de la licencia fuera una persona jurídica, deberá acreditarse la existencia y representación legal.
- Copia del recibo del impuesto predial del inmueble e inmuebles objeto de la solicitud, donde figure la nomenclatura alfanumérica del predio.
- Plano de localización e identificación del predio o predios de la solicitud.
- La relación de la dirección de los vecinos del predio o predios objeto de la solicitud y si fuera posible el nombre de ellos.
- La constancia de pago de la plusvalía si el inmueble o inmuebles objeto de la solicitud se encuentran afectados por este beneficio.

Requisitos:

1. Certificado de zonificación para uso del suelo permitido, copia y original o copia certificada.
2. Constancia de alineamiento y número oficial vigente con la copia simple y original o copia certificada para cotejo.
3. Cuatro tantos del proyecto arquitectónico de la obra en planos a escala debidamente acotados y con las especificaciones de los materiales, acabados, firmados por el propietario o poseedor, el director responsable de obra y corresponsables en diseño urbano, arquitectónico, instalaciones que corresponda.
4. Memoria descriptiva del proyecto.
5. Memoria de cálculo.

6. Registro y constancia del director responsable de obra y de los corresponsables en seguridad estructural, diseño urbano, arquitectónico e instalaciones que corresponda, copia simple y original o copia certificada para cotejo.
7. Dos tantos del proyecto estructural firmados por el arquitecto responsable de obra y corresponsables en seguridad estructural.
8. Comprobante de pago de contribución de mejoras de agua potable y drenaje proporcionados por el Gobierno del Distrito Federal y derechos por expedición de licencia en caso de proceder la solicitud, copia simple y original o copia certificada para cotejo.

Referencia 8A

SINDICATO DE TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCION  
C.T.M.



SOLICITUD DE CONTRATO COLECTIVO DE TRABAJO PARA TU OBRA.  
EMPRESAS

Esto es con base a los Artículos 386 y 387  
de la Ley Federal del Trabajo.

Es forzoso llenar todos los campos para poder elaborar tu Contrato.

NOMBRE DE LA EMPRESA:

Nombre "completo" de la persona que firmará:

Su Cargo en la Empresa:

Domicilio Social completo de la Empresa:

No. de Teléfono:

No. de Fax:

Correo electrónico:

Que se va a construir:

Domicilio completo de la Obra:  
Calle, número, Colonia, Delegación o Municipio y C.P.

Marca de que carácter es la obra:

<http://mx.geocities.com/alianzasindical/empresas.html>

SINDICATO DE TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCION  
C.T.M.



SOLICITUD DE CONTRATO COLECTIVO DE TRABAJO PARA TU OBRA

Personas Físicas

Esto es con base a los Artículos 386 y 387  
de la Ley Federal del Trabajo.

Es forzoso llenar todos los campos para poder elaborar tu Contrato.

Nombre "completo" de la persona que firmará:

Tu Domicilio:

No. de Teléfono:

No. de Fax:

Correo electrónico:

Que va a construir:

Domicilio completo de la Obra:  
Calle, número, Colonia, Delegación o Municipio y C.P.

Mensaje:

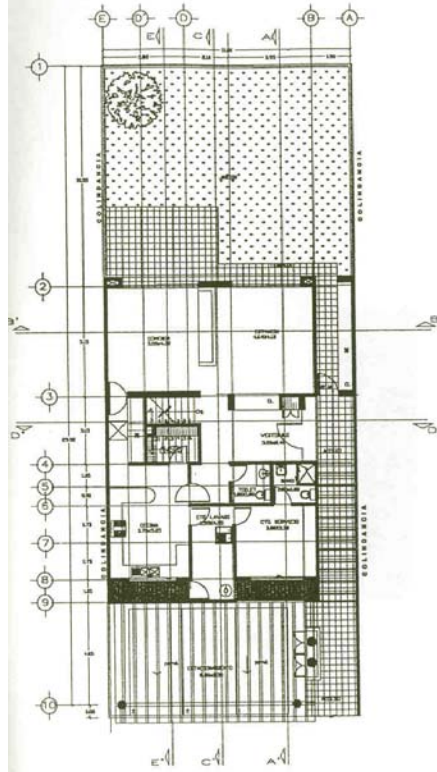
Enviar e-mail

Borrar Datos

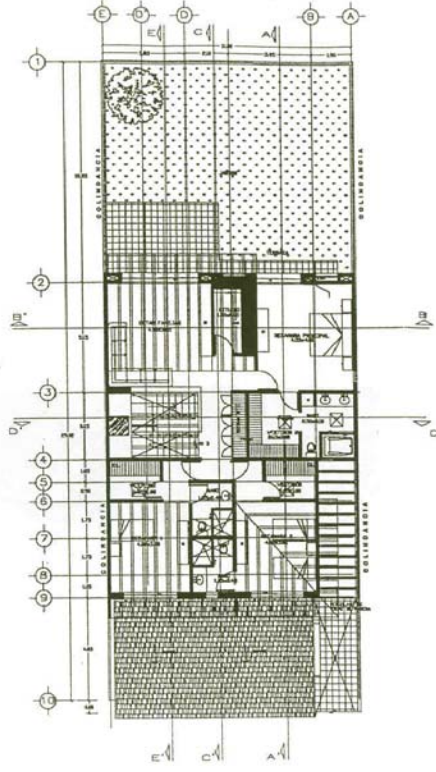
NOTA .- Si aparece un recuadro que te indica que el mensaje que estas enviando, revelará tu dirección de correo electrónico, no hagas caso, y elige aceptar, ya que siempre que envías un e-mail, aparece tu dirección electrónica al abrirlo.

<http://mx.geocities.com/alianzasindical/fisicas.html>

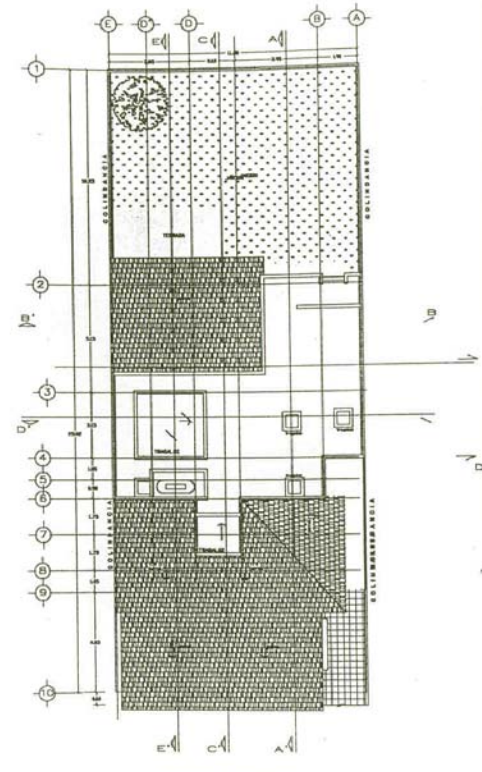
Referencia 9.



**PLANTA BAJA**  
 A=158.00M<sup>2</sup>  
 ESTACIONAMIENTO A=50.00M<sup>2</sup>



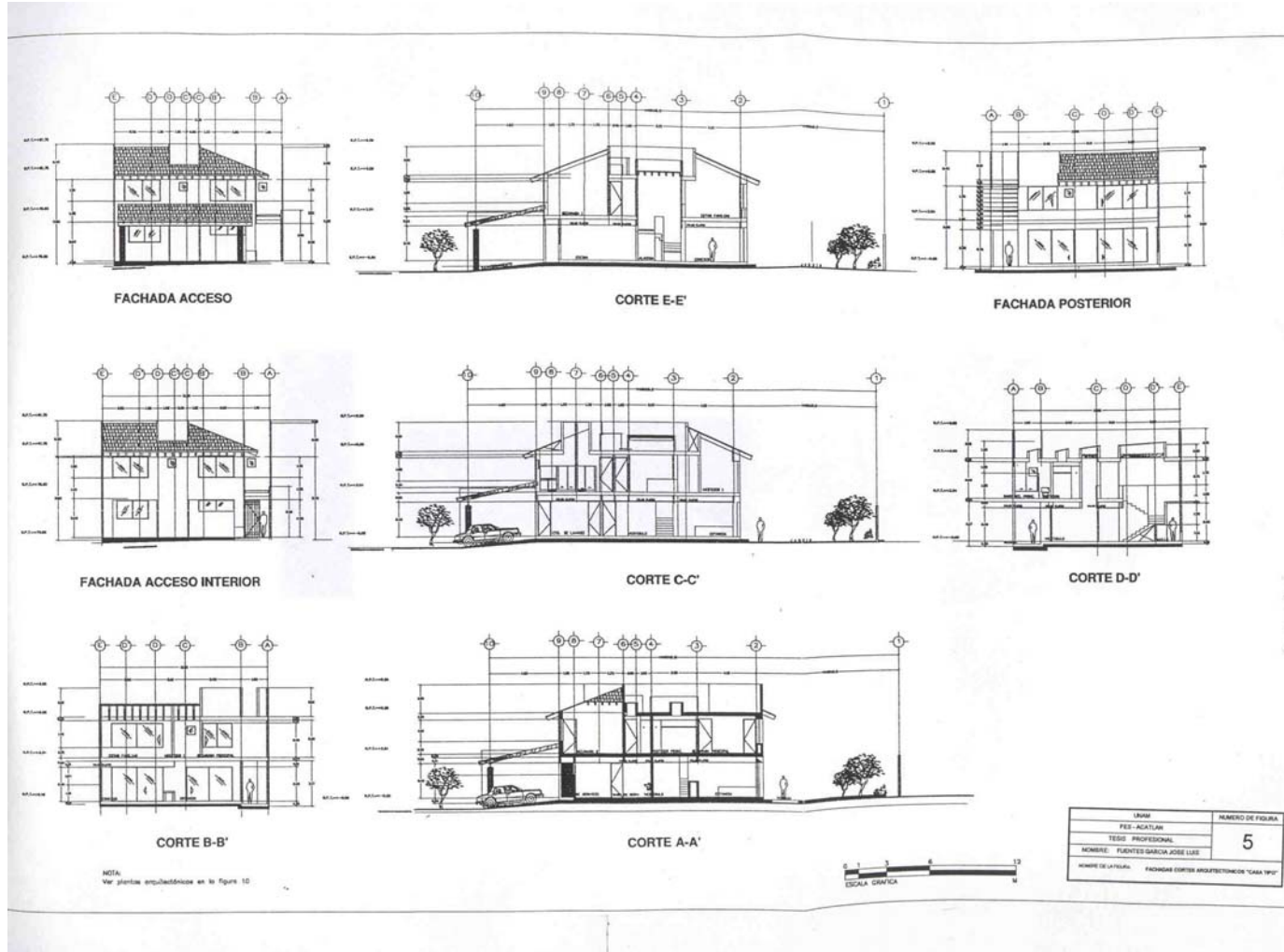
**PLANTA ALTA**  
 A=154.00M<sup>2</sup>



**PLANTA AZOTEA**  
 AREA TOTAL=362.00M<sup>2</sup>

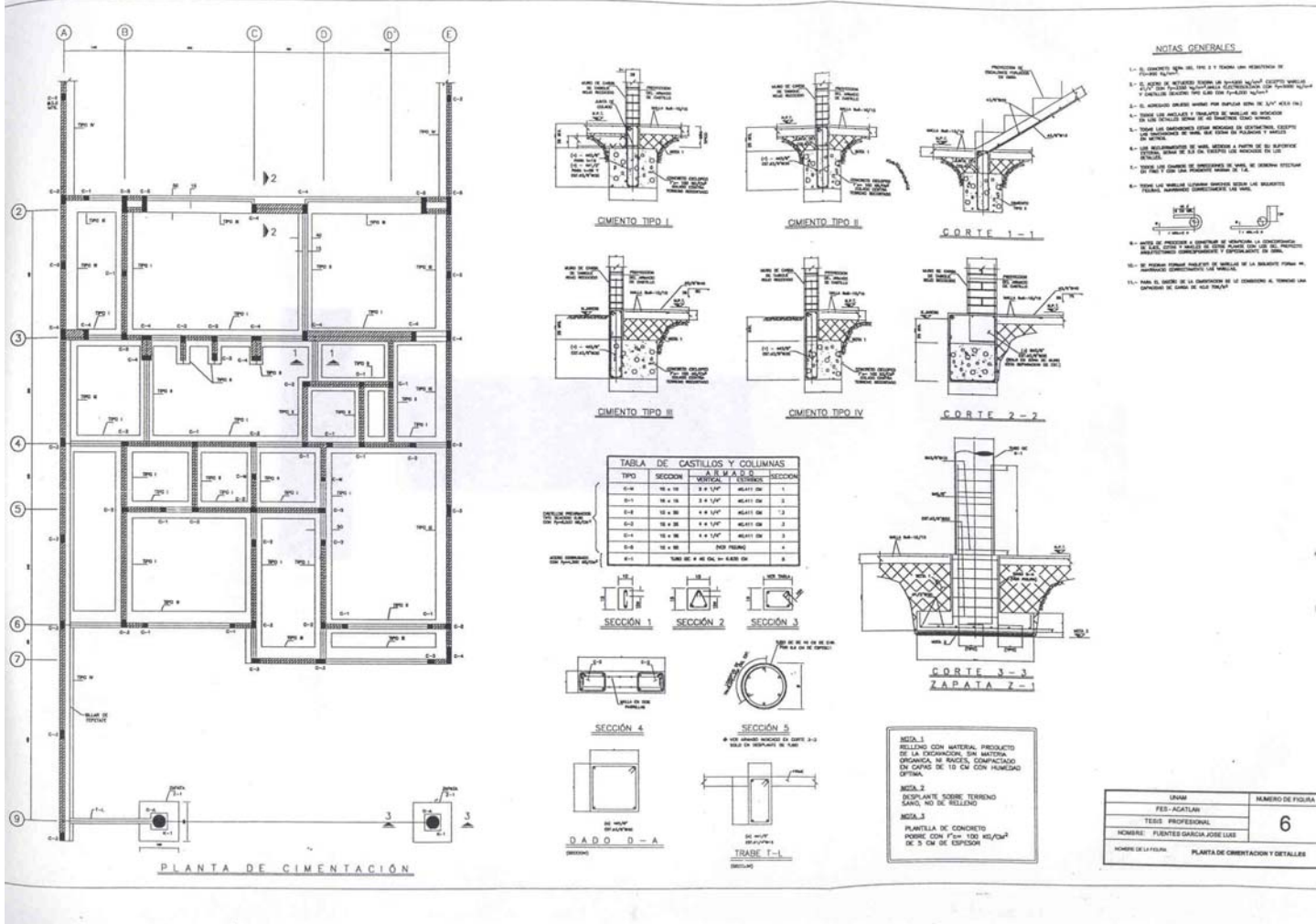


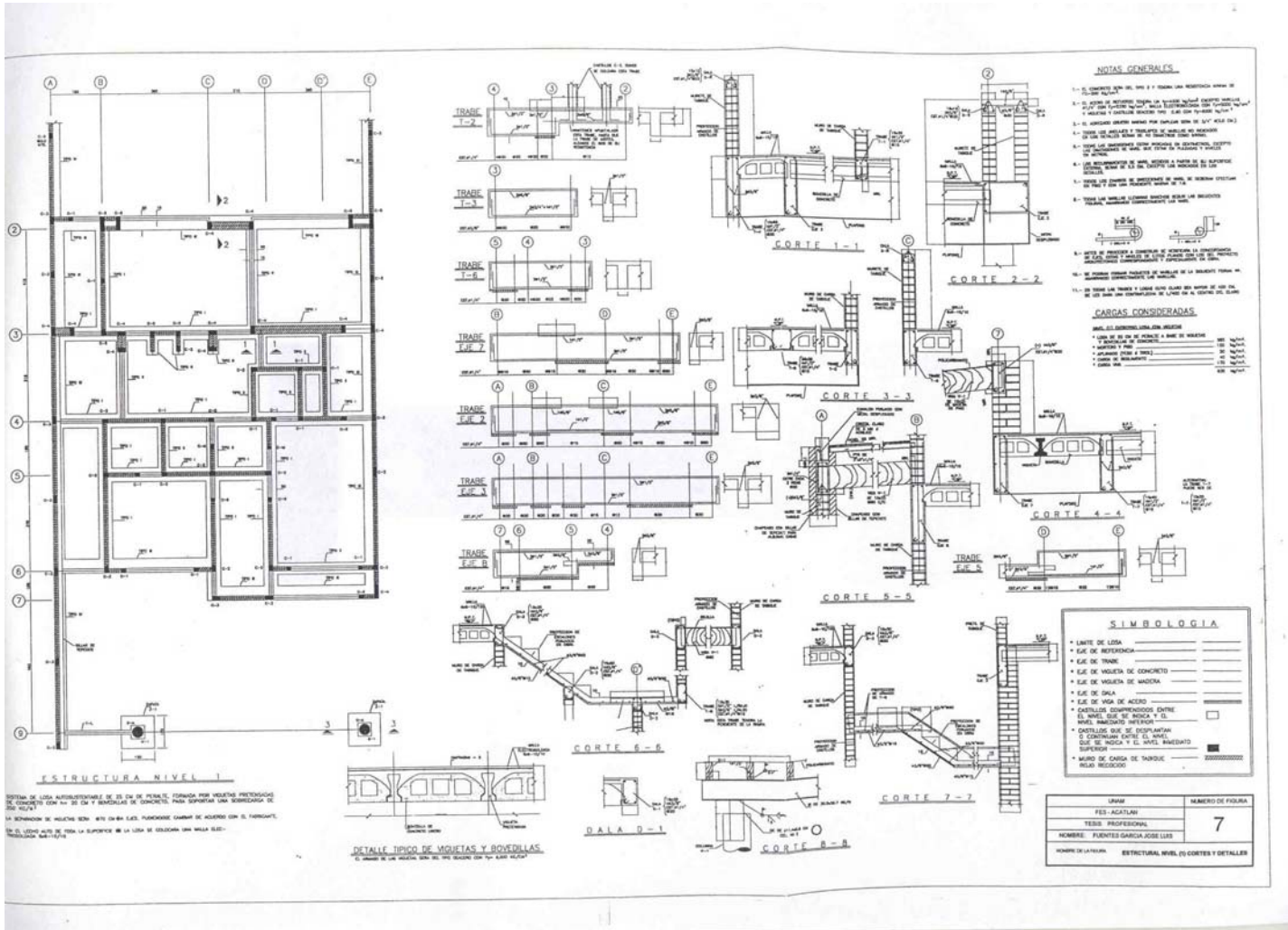
UNAM	NUMERO DE FIGURA
FES - ACATLAN	4
TESIS PROFESIONAL	
NOMBRE: FUENTES GARCIA JOSE LUIS	
NUMERO DE LA FIGURA: PLANTAS ARQUITECTORAS "CASA TINO"	



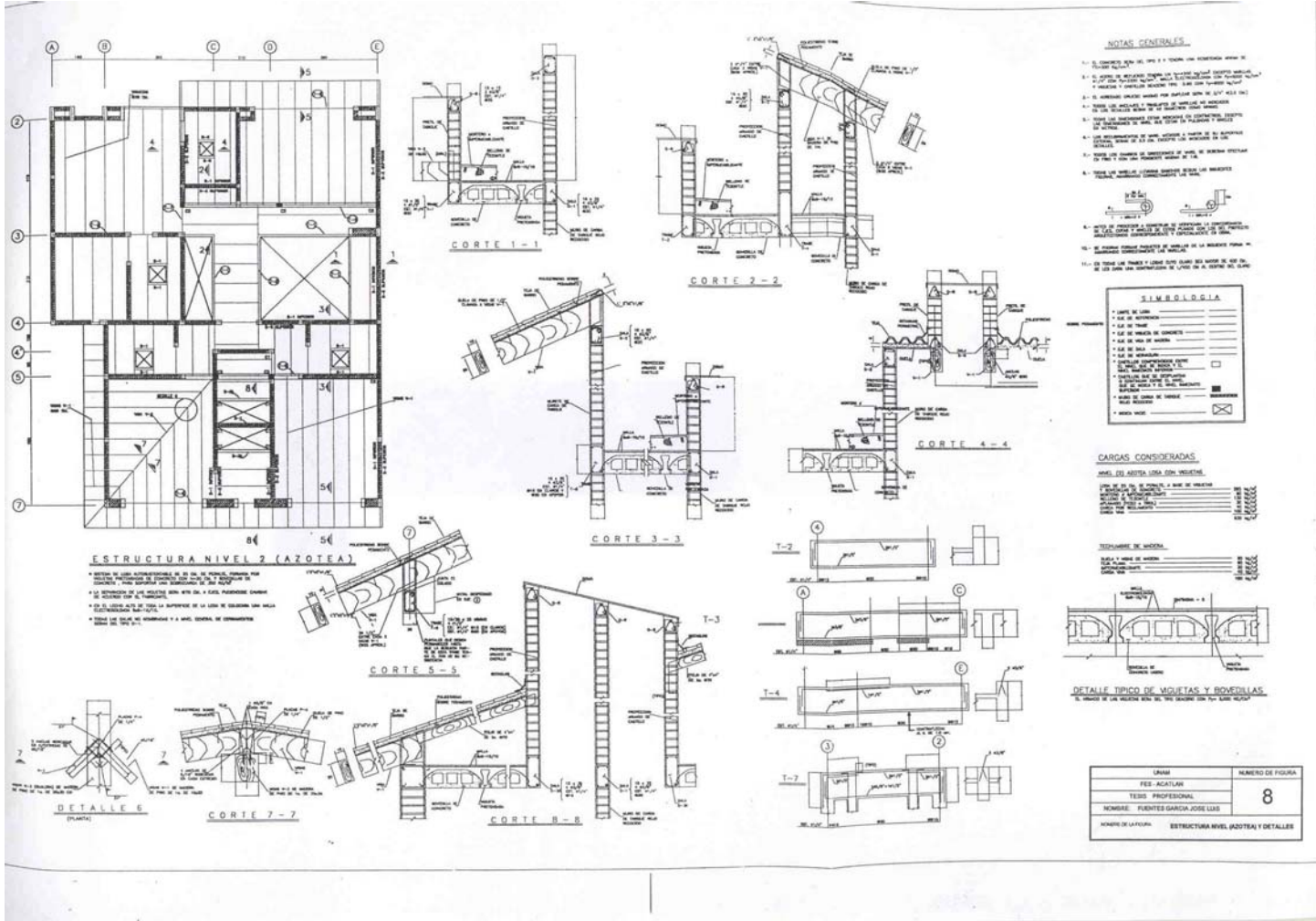


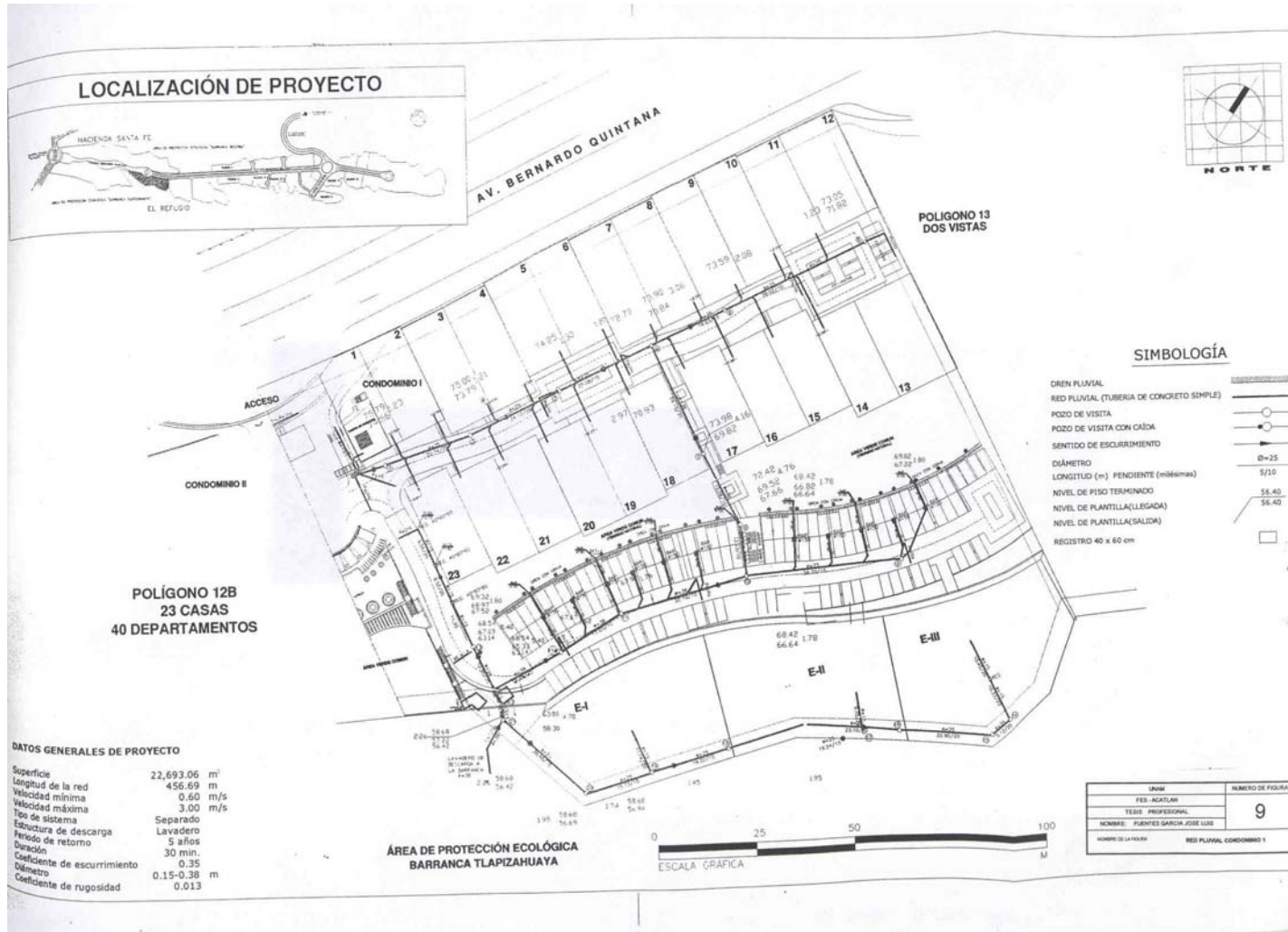
Referencia 10.

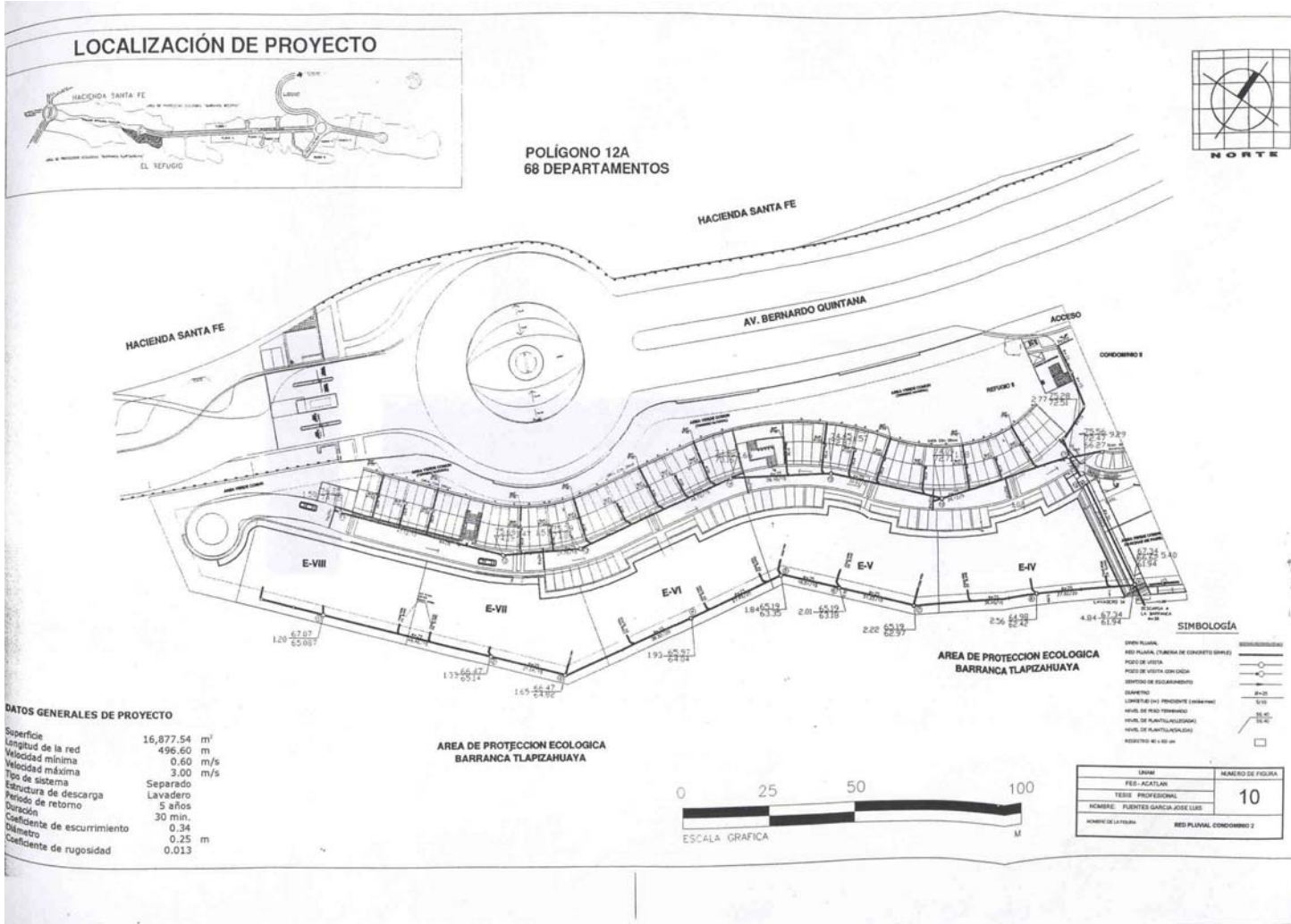


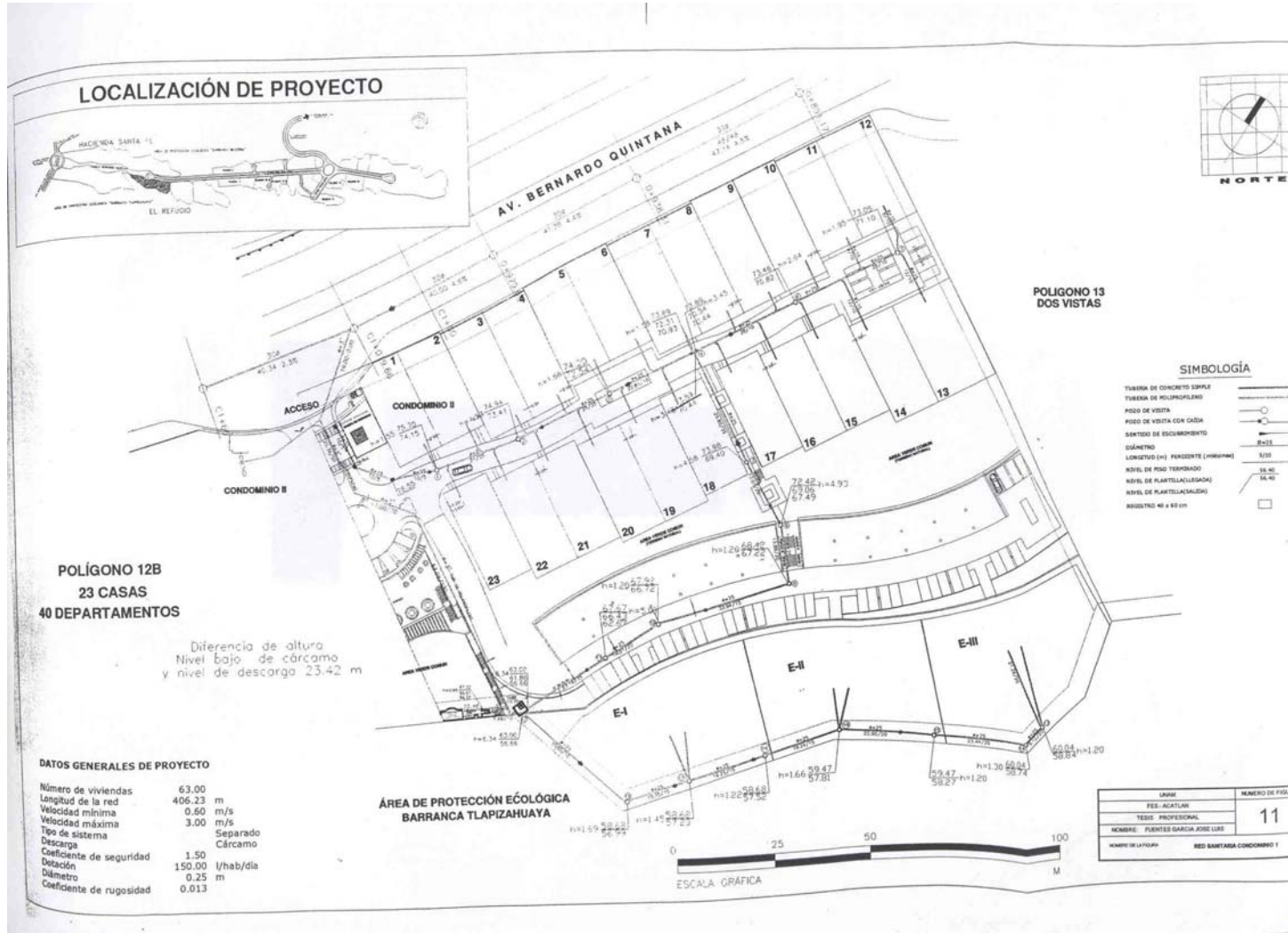




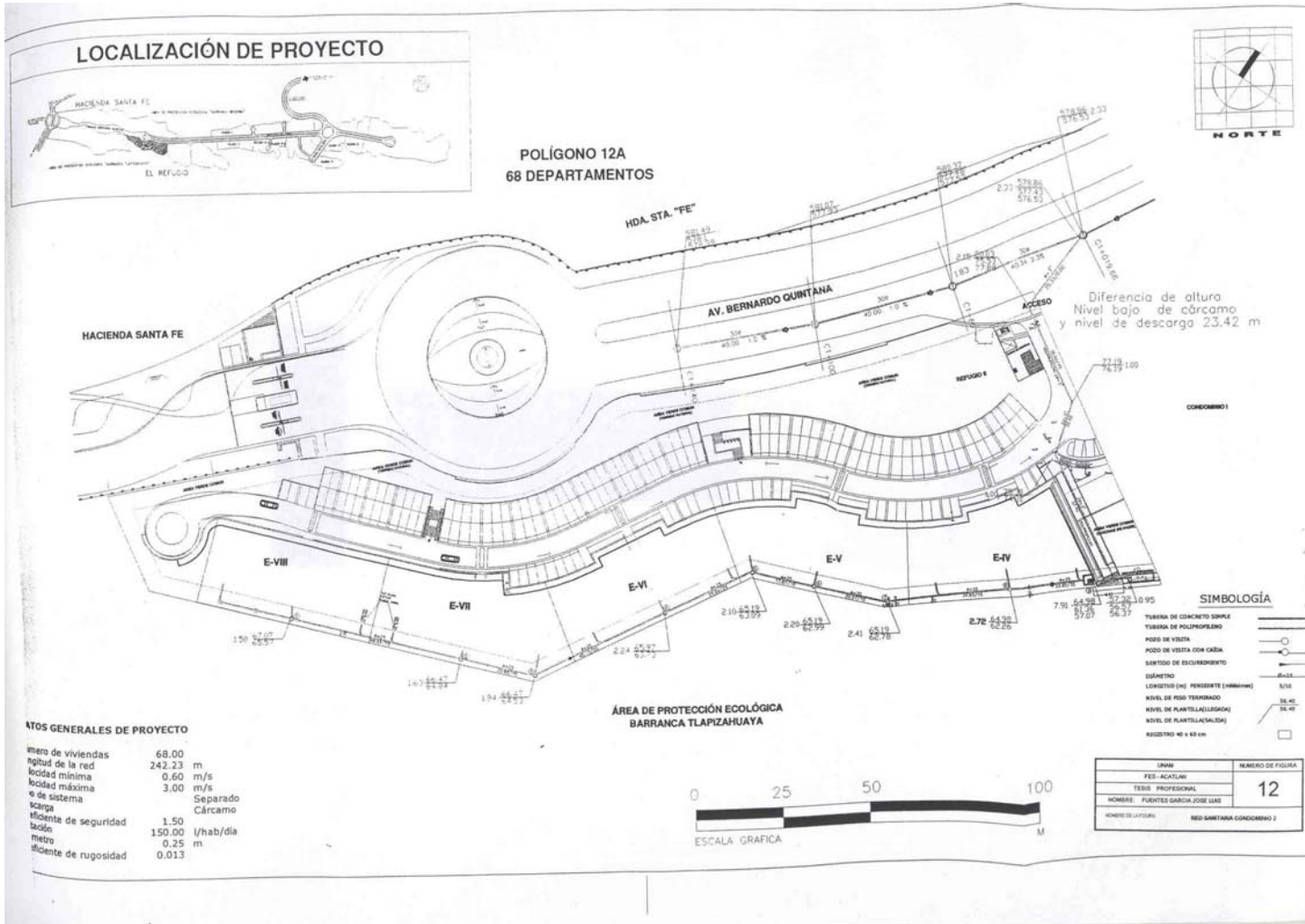


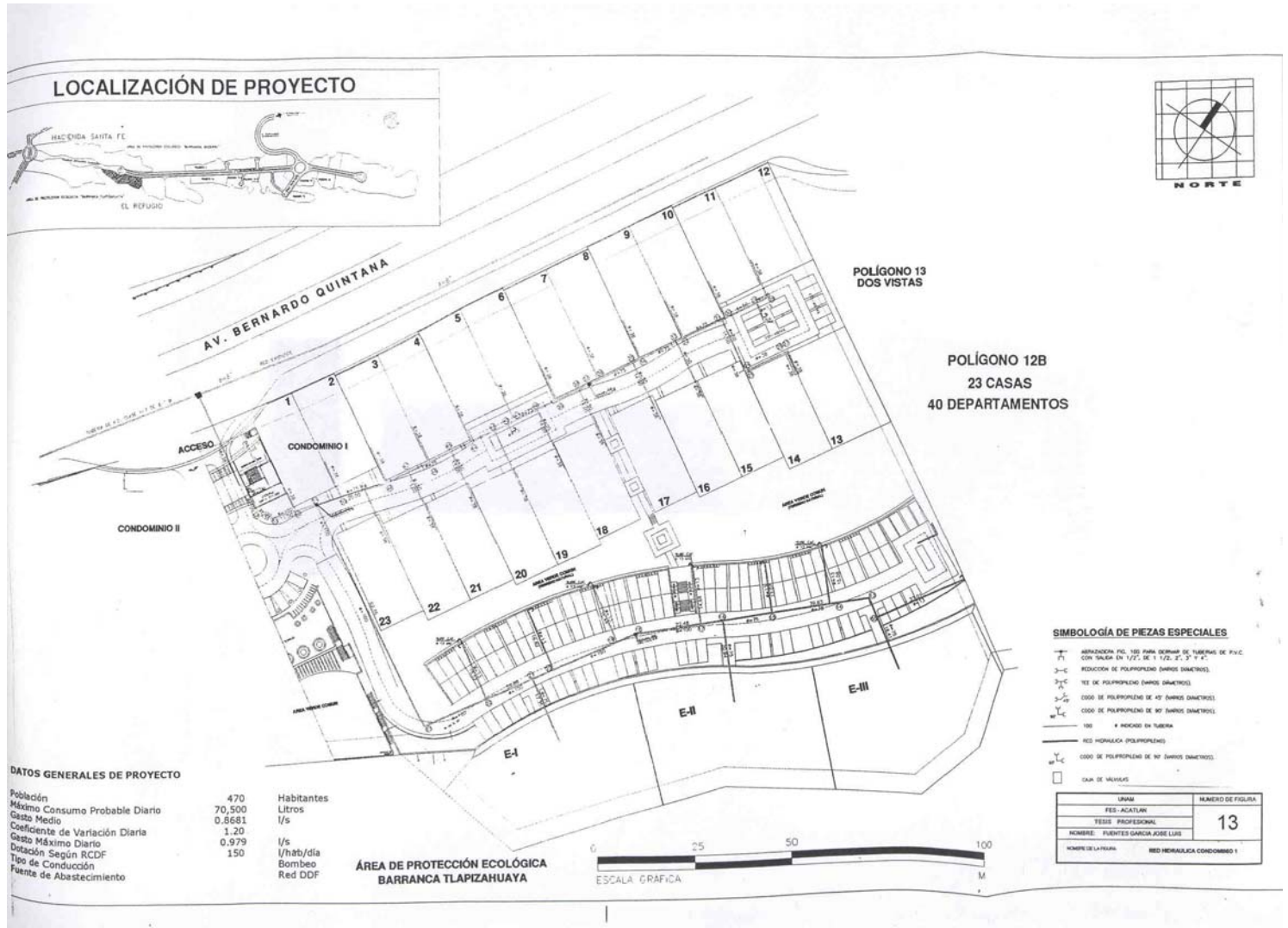


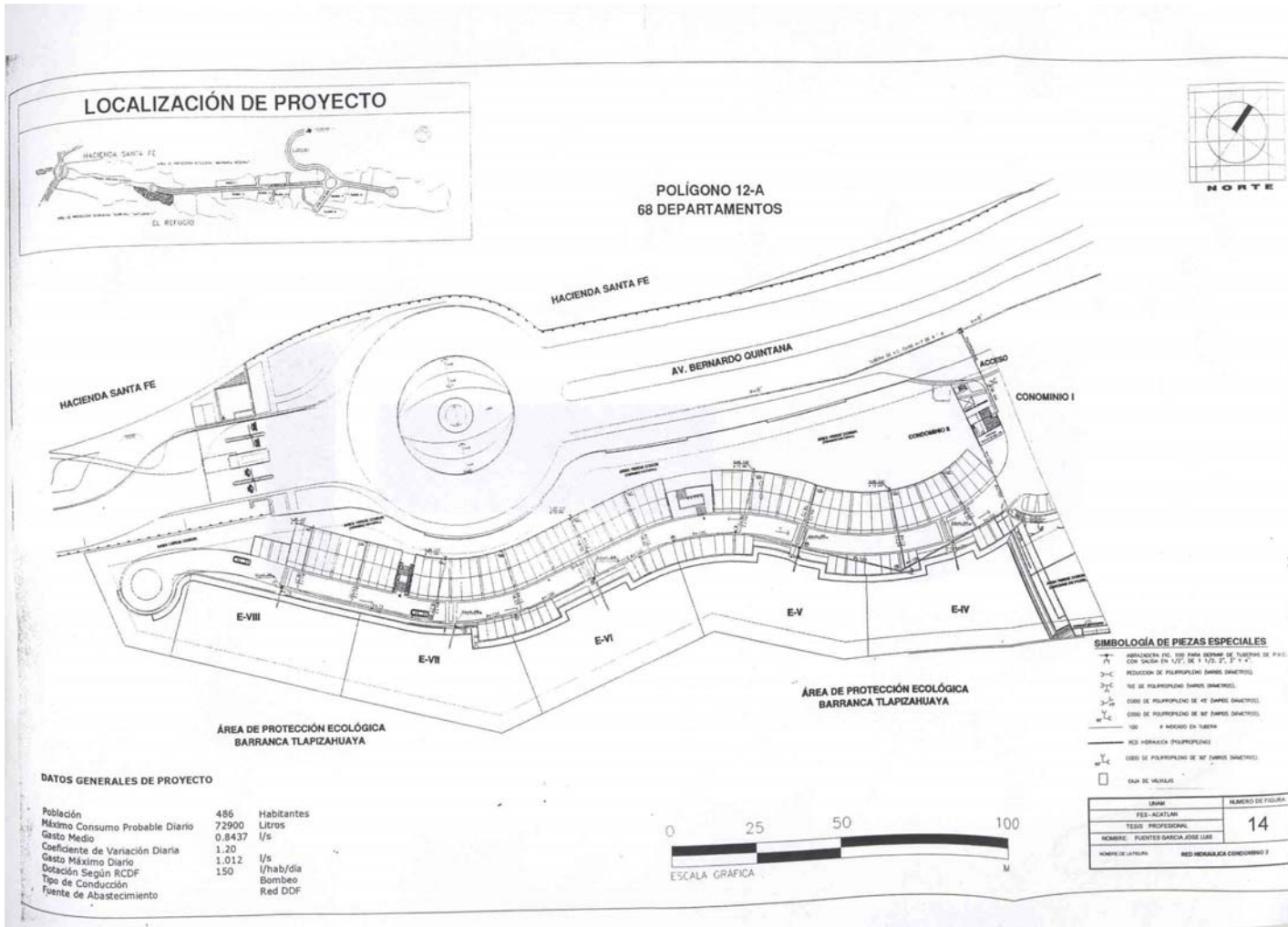




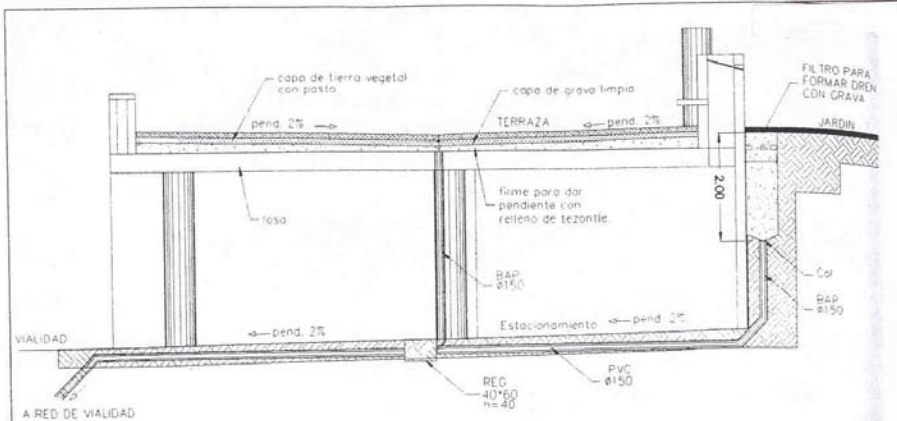








Referencia 12.

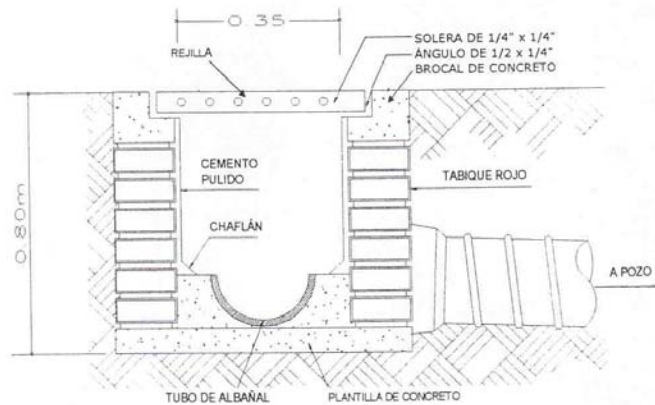


**CORTE ESTACIONAMIENTO - JARDIN  
DRÉN PLUVIAL A BASE DE FILTRO DE GRAVA**

**Especificación:**

Dren pluvial en forma de media caña de concreto  $f_c=100 \text{ kg/cm}^2$  de 10 cm de espesor, con filtro de grava de 20 mm de 0.60 x 2.0 m de altura en todo el largo del estacionamiento, para recibir descargas pluviales de las áreas jardinadas localizadas entre las casas y el estacionamiento.

Se impermeabilizó todo el muro antes de colocar el relleno y filtro para garantizar que no se presenten humedades.



**DETALLE DE BOCA DE TORMENTAS**

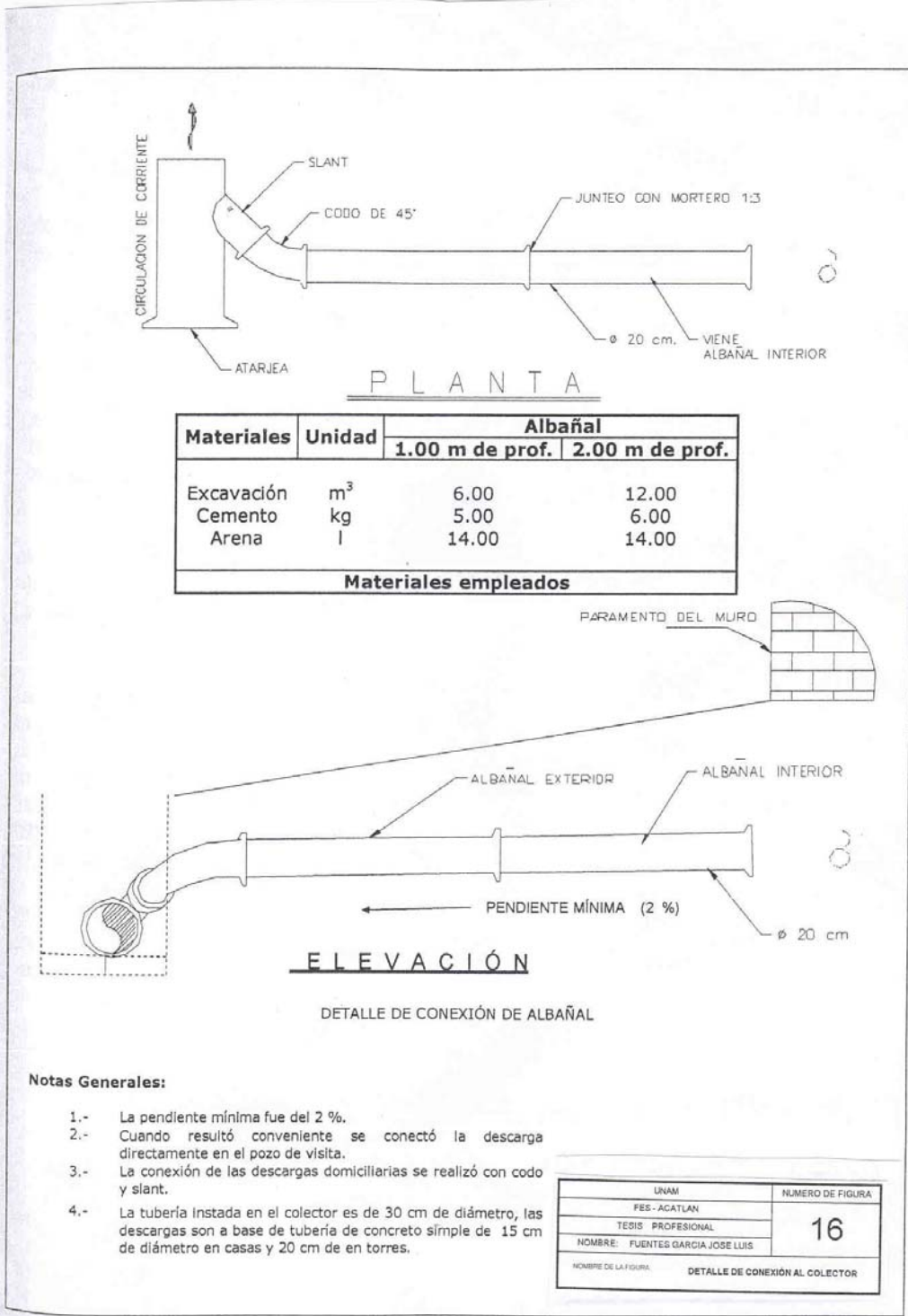
**Especificación:**

Boca de tormentas de 35 x 80 cm de sección interior a base de muros de tabique de 14 cm de espesor y piso de concreto  $f_c=200 \text{ kg/cm}^2$ , de 10 cm de espesor, con saque para recibir marco de rejilla de 40 cm de ancho.

Rejilla cazatormentas de 0.40 m de ancho fabricada a base de ángulo de  $1/2" \times 1/4"$  y solera de canto de  $1/4" \times 1/4"$  @ 2.5 cm a ejes con redondo de  $1/2"$  al centro.

UNAM	NUMERO DE FIGURA
FES - ACATLAN	15
TESIS PROFESIONAL	
NOMBRE: FUENTES GARCIA JOSE LUIS	
NOMBRE DE LA FOLIA	OBRAS DE CAPTACION







Maquinaria pesada						
Traslados de maquinaria y gastos varios						
Obra: _____		Mes: _____				
Clave de maquinaria	Concepto de g	Importe				

Maquinaria pesada					
	Personal				
Obra: _____			Mes: _____		
Clave de maquinaria	Pagos del personal				
	Jornales s/nominas	Primas y gratificaciones	Otros pagos	Seguros Sociales y accidentales	Importe total

<b>Maquinaria pesada</b>					
Alquiler					
Obra: _____			Mes: _____		
Clave o Num. de maquina ria	Horas de alquiler	Costo hora	Importe	Observaciones	

<b>Referencia 14</b>						
<b>Carátula de estimación</b>						
Empresa:						
Obra:						
		Fecha:				

		Recibo de:		Estimación	<input type="text"/>	
				Destajo	<input type="text"/>	
	Sub-contratista o destajista					
	Dirección					
	R.F.C.			Ced. Emp.		Reg. Patr. I.M
Clave	Concepto de obra	Unidad	Cantidades de obra		Precio	

---

---

Programación de pago						
Empresa:						
Obra:						
Fecha:						
		Estimación No.:				

---

---



OBRA:						FECHA:
PLANO:						HOJA:
CUANTIFICO:						REVISO:
CONCEPTO	LOCALIZACION				LARGO	
	EJE	TRAMO	TIPO	NIVEL		

OBRA:						FECHA:
PLANO:						HOJA:
CUANTIFICO:						REVISO:
CONCEPTO	LOCALIZACION			DIAM.	LARGO	
	EJE	TRAMO	TIPO			

Empresa:						
Obra:						
Partida presupuestal:						
Clave:						
Cantidad de presupuesto:						

# Bibliografía

---

---

## **Bibliografía.**

Ing. Carlos Suarez Salazar.  
Costo y tiempo en edificación.  
Tercera edición.  
México D.F.  
Limusa S.A. de C.V.  
1977

José Zurita Ruiz.  
Organización de empresas constructoras.  
Segunda edición  
Barcelona España  
C.E.A.C. S.A.  
1978

David Fernández García  
Enciclopedia de la construcción  
Primera edición  
Barcelona España  
Ediciones DALY S.L.  
1994

Jean Linger  
La obra tomo II  
Primera edición  
Barcelona España  
Técnicos Asociados S.A.  
1973

E.C.E.D.  
Técnicas constructivas.  
Segunda edición  
Barcelona España  
C.E.A.C. S.A.  
1979

Jan Bazant S.  
Manual de criterio de diseño urbano  
Cuarta edición  
México D.F.  
Editorial Trillas  
1991

Francisco Arquero Esteban  
Practica constructiva  
Dúo décima segunda edición  
Barcelona España  
C.E.A.C. S.A.  
1980

Manuel Sánchez Rodríguez  
Control de costos en la construcción  
Decimotercera edición  
Barcelona España  
C.E.A.C. S.A.  
1977

A. Gabay. J. Zemp.  
Máquinas para obras  
Tercera edición  
Barcelona España  
BLUME S.A.  
1974

Heinrich Schmitt  
Tratado de construcción  
Sexta edición  
Barcelona España  
Gustavo Gili S.A.  
1980

John Macsai  
Conjuntos Habitacionales.  
Primera edición  
México D.F.  
Grupo Noriega Editores  
1992

José María Jansa.  
Como presupuestar una obra  
Tercera edición  
Barcelona España  
Técnicos Asociados S.A.  
1975

Departamento del Distrito Federal  
Reglamento de Construcción para el Distrito Federal  
-  
México D.F.  
Gaceta oficial del Departamento del D.F.  
1987

### Página Web

<http://www.df.gob.mx>  
Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de la Delegación Álvaro Obregón, 2001

<http://www.mx.geocities.com/alianzasindical/empresas.html>  
Para elaborar contrato con sindicatos de trabajadores.

<http://www.mx.geocities.com/alianzasindical/fisicas>  
Para elaborar contrato con sindicatos de trabajadores.

[File://c:/borrar/la%20politica%20de%20vivienda%20en %20mexico.htm](File://c:/borrar/la%20politica%20de%20vivienda%20en%20mexico.htm).  
La política de vivienda en México