

99



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

EL CONTRATO DE ARRENDAMIENTO COMO UNA  
HERRAMIENTA PARA FINANCIAR EL DESARROLLO DE  
UNA NAVE INDUSTRIAL BAJO EL ESQUEMA  
" BUILD TO SUIT "

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO CIVIL  
P R E S E N T A  
FERNANDO PACHECO RAMOS



ASESOR DE TESIS:  
ING. MARCOS TREJO HERNANDEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA

2002

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA  
DIRECCION  
FING/DCTG/SEAC/UTIT/123/01

Señor  
**FERNANDO PACHECO RAMOS**  
Presente

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

**"EL CONTRATO DE ARRENDAMIENTO COMO UNA HERRAMIENTA PARA FINANCIAR EL DESARROLLO DE UNA NAVE INDUSTRIAL BAJO EL ESQUEMA "BUILD TO SUIT" "**

- I. INTRODUCCION
- II. DEFINICIÓN DEL PROYECTO
- III. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN
- IV. INGENIERÍA DEL PROYECTO
- V. PLANEACIÓN DEL PROYECTO
- VI. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO
- CONCLUSIONES

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

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

Atentamente

**"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"**  
Cd. Universitario a 19 de julio de 2007.  
EL DIRECTOR

**M. C. GERARDO FERRANDO BRAVO**  
GER/GMP/mstg.

## **Agradecimientos**

A mis Padres, por ser un ejemplo constante de superación y esfuerzo, y por su amor incondicional.

A mis Hermanos Martín, Leonor y Oscar, por ser mis compañeros, amigos y apoyo incondicional durante esta larga travesía.

A la Nena 'elly, esa personita especial, fuente de inspiración y motivación para superar esta etapa de mi vida, nuestra vida.

A mis Amigos de toda la vida, Zenia, Fer, Vick, Yeye, Emilio, David, Inés, Mago, Omar<sup>(\*)</sup> por estar siempre conmigo.

A mis Amigos y Compañeros de la Universidad, Oscar, Eduardo, Jaime, Mumu, Benjamín, Luis Enrique, Rudolph, por todo lo aprendido y los momentos compartidos.

A Marcos Trejo, por la confianza y el impulso que faltaban.

**EL CONTRATO DE ARRENDAMIENTO COMO UNA  
HERRAMIENTA PARA FINANCIAR EL DESARROLLO DE UNA  
NAVE INDUSTRIAL BAJO EL ESQUEMA "BUILD TO SUIT"**

## ÍNDICE

Introducción .....	1
1. Definición del Proyecto .....	4
1.1 Necesidades y requerimientos del cliente	4
1.2 Anteproyecto	7
1.3 Etapas del proyecto	9
2. Análisis de la Inversión .....	12
2.1 Cuantificación de la inversión	12
2.2 Análisis financiero	15
2.3 Determinación de la renta y viabilidad del proyecto	19
3. Ingeniería del Proyecto .....	23
3.1 Estudios básicos	23
3.1.1 Estudio de Impacto Ambiental	23
3.1.2 Estudio de Mecánica de Suelos	27
3.2 Diseño del proyecto	32
3.2.1 Diseño de la Obra Civil	33
3.2.2 Diseño Estructural	34
3.2.3 Diseño de Instalaciones	37
4. Planeación del Proyecto .....	41
4.1 Costos y presupuesto	41
4.2 Programación	46
5. Financiamiento del Proyecto .....	53
5.1 Esquemas de financiamiento	53
5.2 Contrato de arrendamiento	57
6. Conclusiones .....	61
Bibliografía .....	63
Anexo. Modelo de Contrato de Arrendamiento .....	64

## INTRODUCCIÓN

En el esquema tradicional para financiar el desarrollo de un proyecto inmobiliario, la empresa interesada en un nuevo inmueble obtiene los recursos necesarios y contrata a una empresa de ingeniería para desarrollar su proyecto.

La obtención de estos recursos puede incidir de manera importante en la situación financiera de la empresa, ya sea como un pasivo en sus estados financieros, lo cual disminuye su capacidad de crédito, o como una variación en el capital social de la empresa.

En la actualidad existe una alternativa que permite financiar el desarrollo de un proyecto inmobiliario mediante la firma de un contrato de arrendamiento a largo plazo. Esto se logra mediante la intervención de una empresa que llamaremos "desarrolladora", la cual diseñará y construirá el inmueble encargándose de la inversión de los recursos necesarios, evitando así que la empresa "cliente" distraiga recursos de su proceso de producción.

En forma general, este esquema permite a la empresa desarrolladora "descontar" el contrato de arrendamiento con una institución financiera; esta institución aporta un porcentaje de los recursos y el restante es aportado por la empresa desarrolladora. El Contrato de Arrendamiento se toma como fuente primaria de pago, hipotecando además el inmueble como garantía adicional.

Existen diferentes tipos de arrendamiento, dividiéndose en dos grandes grupos:

1. Arrendamiento puro: el inmueble es propiedad del arrendador, y el arrendatario disfruta del uso de la propiedad mientras dura el contrato. Al finalizar éste, el inmueble sigue siendo propiedad del arrendatario, existiendo la posibilidad de extender el contrato.
2. Arrendamiento financiero: el pago de las rentas es considerado como aportación al costo del inmueble y al final del contrato el arrendatario paga una suma simbólica para adueñarse de la propiedad. En este esquema el arrendamiento es considerado como un pasivo para el arrendatario.

Las empresas desarrolladoras actualmente han encontrado un gran mercado para ofrecer inmuebles industriales en arrendamiento, bajo el esquema "build to suit". Esto quiere decir que se construye el inmueble con las características necesarias para cubrir al 100% los

requerimientos del arrendatario, como son: localización, tamaño, características del inmueble y tiempo de entrega.

El objetivo de esta tesis es describir el procedimiento seguido para desarrollar una nave industrial bajo el esquema "build to suit", utilizando el contrato de arrendamiento como una herramienta de financiamiento.

El procedimiento para el desarrollo de una nave industrial comienza con una labor de promoción muy intensa, la cual generará una gran posibilidad de negocios. Esta etapa no será tratada en esta trabajo, pero es necesario resaltar la gran importancia que tiene dentro del procedimiento de los proyectos.

Para efectos de este trabajo, el proyecto comienza una vez que se tiene la posibilidad de realizar el negocio. La primera etapa consiste en identificar y definir junto con el cliente sus necesidades y requerimientos. Con esta información es posible elaborar un anteproyecto, el cual permitirá dimensionar el proyecto de forma que se puedan realizar el análisis de la inversión necesaria y la evaluación financiera del proyecto.

Con los resultados de la evaluación financiera se determina el monto de la renta, en caso de que el cliente esté de acuerdo, se procede a negociar y posteriormente firmar el contrato de arrendamiento. Una vez firmado el contrato, es necesario realizar una serie de tareas simultáneamente, entre las que se encuentran la compra del terreno, el diseño, presupuesto y programa definitivos del proyecto, trámites legales y la solicitud del crédito a largo plazo.

Al terminar las tareas antes mencionadas, se inicia la construcción del inmueble. Al terminar ésta se entrega la propiedad al arrendatario y se administra la propiedad durante el periodo del contrato.

Este trabajo se enfocará principalmente en las actividades que se realizan después de la etapa de promoción y antes de iniciar la construcción.



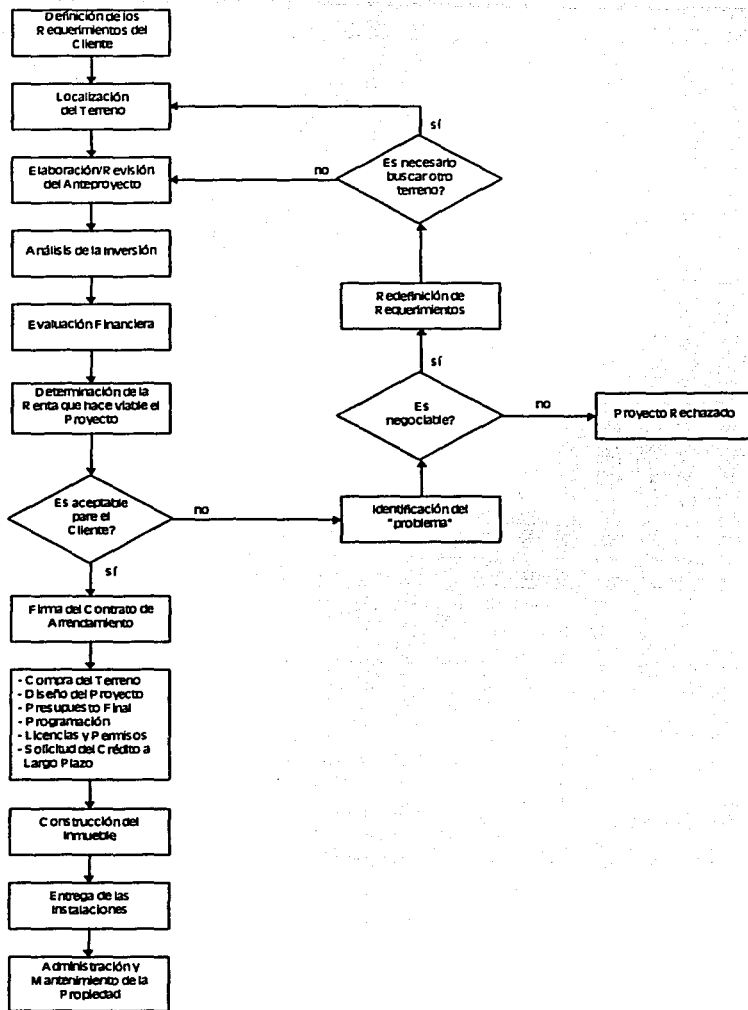


Figura 1. Procedimiento para el desarrollo una nave Industrial en arrendamiento bajo el esquema "build to suit".

## **1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO**

Un proyecto es una tarea de considerable magnitud que debe terminarse dentro de un presupuesto y un tiempo determinado. Un proyecto tiene un inicio y un final específico; diversas actividades, algunas de las cuales pueden llevarse a cabo independientemente de otras y algunas solamente pueden iniciarse al terminarse otras; y cada actividad requiere de una duración específica.

El primer paso para el desarrollo de cualquier proyecto es la definición del mismo. El plantear claramente el objetivo, alcance, trabajos a realizar y el tiempo necesario, son la base para lograr un resultado óptimo.

En el caso del desarrollo de una nave industrial bajo el esquema "build to suit", se deben conocer claramente las necesidades y requerimientos del cliente. Con esta información será posible realizar un anteproyecto y tener una idea muy clara de las características y dimensiones del mismo, lo que nos permitirá establecer un programa de trabajo.

### **1.1. Necesidades y requerimientos del cliente**

Para objeto de este trabajo, el desarrollador sólo pretende proporcionar el inmueble con los servicios requeridos por el arrendatario, los equipos de producción serán suministrados e instalados por este último.

Al tratarse de un proyecto en la modalidad "build to suit", el cliente debe definir al desarrollador las características básicas del proyecto. En ocasiones el cliente tendrá muy claras sus necesidades, y entregará al desarrollador una descripción muy completa del inmueble requerido. En otras ocasiones, el cliente no tendrá bien definidos sus requerimientos, por lo que el desarrollador deberá proponer, con base en su experiencia, la mejor solución para el inmueble a desarrollar.

En cualquier caso es necesaria una comunicación abierta y dinámica entre desarrollador y cliente para lograr definir los alcances de forma precisa y clara. La información básica a especificar, ya sea por parte del cliente o como propuesta del desarrollador es la siguiente:

### **1.1.1. Localización**

La localización del proyecto generalmente es una variable definida por el cliente y depende de los siguientes aspectos:

- a. Origen de los insumos y destino del producto terminado
- b. Grado de especialización y disponibilidad de mano de obra
- c. Acceso a vías de comunicación
- c. Disponibilidad y precio de terrenos con uso de suelo industrial
- d. Existencia o disponibilidad para contar con los servicios necesarios, como son: energía eléctrica, agua, gas, planta de tratamiento, espuela de ferrocarril, etc.
- e. Seguridad

### **1.1.2. Requerimientos de espacio**

Se deberán definir las siguientes áreas:

- a. Terreno
- b. Área de Producción y/o Almacenamiento
- c. Oficinas
- d. Servicios al personal
- e. Servicios de planta
- f. Patio de maniobras
- g. Posiciones para carga y descarga
- h. Estacionamiento para personal y visitas
- i. Áreas verdes
- j. Otros

### **1.1.3. Especificaciones Técnicas**

Para cada una de las áreas anteriores, se deberán definir materiales y características especiales de cada una de ellas, así como las instalaciones necesarias:

- a. Tipo de estructura (concreto, acero o mixta)
- b. Altura libre de la estructura
- c. Espaciamiento entre columnas (bahías)
- d. Material para cubierta superior y lateral
- e. Sistema de piso
- f. Acabados
- g. Tipo de posiciones de carga
- h. Agua
- i. Energía Eléctrica
- j. Sistema Contra Incendio
- k. Aire Acondicionado y Ventilación
- l. Iluminación
- m. Comunicación
- n. Telefonía
- o. Servicios Especiales

Finalmente, es muy importante recalcar que el dueño del inmueble será el desarrollador, por lo que las especificaciones antes mencionadas deberán cumplir los criterios por ella establecidos y no solamente con los requerimientos del cliente.

## **1.2. Anteproyecto**

Una vez que se conocen claramente las necesidades y requerimientos del proyecto, se procede a elaborar el anteproyecto o diseño preliminar del inmueble. Este anteproyecto tienen como objetivo dimensionar de forma preliminar el proyecto completo, en tiempo y costo.

Si el arrendatario no cuenta con un terreno para el proyecto, el primer paso es buscar diferentes alternativas de terreno, que cumplan con todos los requerimientos de localización antes mencionados. En conjunto con el arrendatario, se escogerá el que más convenga a los intereses de ambos.

El siguiente paso consiste en distribuir las diferentes áreas dentro del terreno, dando como resultado lo que se conoce como layout del proyecto. Es importante aprovechar al máximo el terreno, teniendo cuidado de que esta distribución sea funcional, y a la vez cumpla con todos los lineamientos de los reglamentos de construcción del parque industrial y de la localidad elegida.

El siguiente paso en el desarrollo del anteproyecto es la definición de los alcances de la obra. En este documento se definen de manera general las especificaciones técnicas y los materiales de la obra civil así como de las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias y mecánicas que se requieren.

El último paso es elaborar la estimación del costo y el programa de la construcción, tema que será tratado detalladamente en el capítulo 4.

Es conveniente para el desarrollo del anteproyecto contar con información, aunque sea preliminar, de la topografía del lugar, el tipo de suelo y restricciones que existen para la construcción en el sitio seleccionado. De esta forma el anteproyecto podrá cumplir mejor su objetivo.

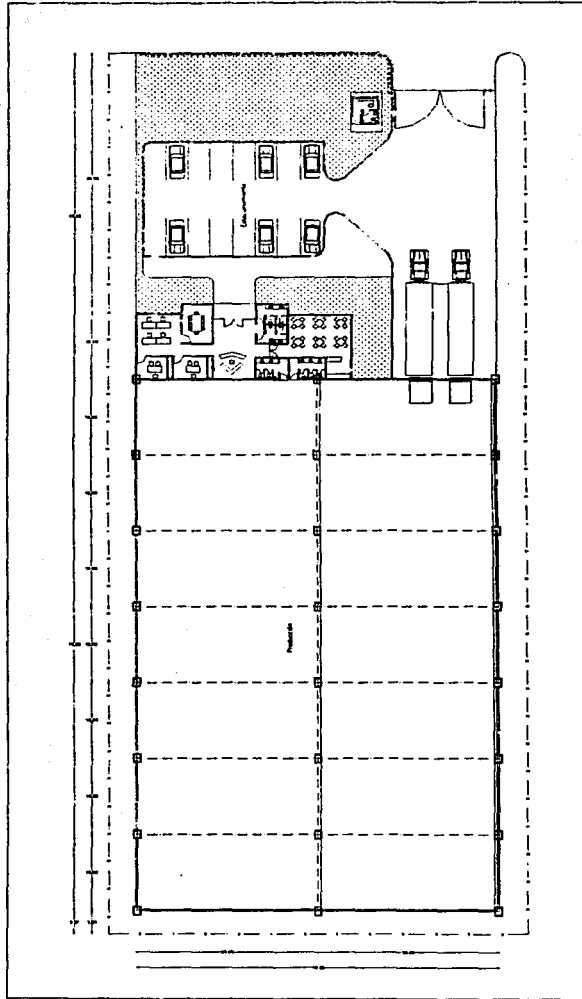


Figura 2. Layout de un Proyecto.

### **1.3. Etapas del proyecto**

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que la primer etapa del proyecto está formada por la definición de necesidades y requerimientos del cliente y por la elaboración del anteproyecto. Esta etapa tendrá una duración variable, dependiendo básicamente del tiempo que se requiera para encontrar el terreno óptimo.

Teniendo listo el anteproyecto, se está en posibilidad de definir las restantes etapas del proyecto. De manera general, las etapas consideradas para el desarrollo de una nave industrial son las siguientes:

- **Análisis de la Inversión y Evaluación Financiera**

En esta etapa se define el monto total a invertir, así como si el negocio es rentable o no. Se realiza también la evaluación de los estados financieros del cliente para determinar su capacidad de pago.

- **Negociación y firma del contrato de arrendamiento**

La firma del contrato de arrendamiento requiere de un proceso de negociación previo, en el cual ambas partes deben estar de acuerdo con sus obligaciones y derechos. En el capítulo 5 se hablará detalladamente del contrato de arrendamiento.

- **Compra del terreno**

Además de hacer el trato con el dueño, es necesario realizar todos los trámites notariales requeridos para una operación de compra - venta.

- **Diseño del proyecto**

El diseño definitivo del proyecto se realiza con base en el anteproyecto, incluyendo el estudio de impacto ambiental, estudio de mecánica de suelos, diseño de la obra civil, diseño estructural y de instalaciones.

- **Planeación del Proyecto**

Con el proyecto definitivo terminado, es posible verificar la validez de la estimación del costo y elaborar el presupuesto definitivo, al igual que desarrollar el programa de obra definitivo.

- **Trámite de licencias y permisos**

Para desarrollar el proyecto dentro de la normatividad local que corresponda, es necesario cumplir con el trámite y pago de todas las licencias y permisos.

- **Solicitud del crédito**

Como se verá en los capítulos 2 y 5, se solicita un crédito a una institución financiera, basada en el contrato de arrendamiento, otorgando el inmueble en garantía a la institución financiera.

- **Construcción**

La duración de la construcción del proyecto depende del tamaño del inmueble y puede variar considerablemente.

- **Entrega final**

Permite la ocupación del inmueble por parte del arrendatario.

Las actividades realizadas desde la definición del proyecto hasta la solicitud del crédito requieren de aproximadamente tres meses, independientemente del tamaño del inmueble a desarrollar. La etapa de construcción no podrá iniciar si las anteriores actividades no han sido terminadas y su duración, a diferencia de las anteriores, estará determinada por el tamaño del inmueble.



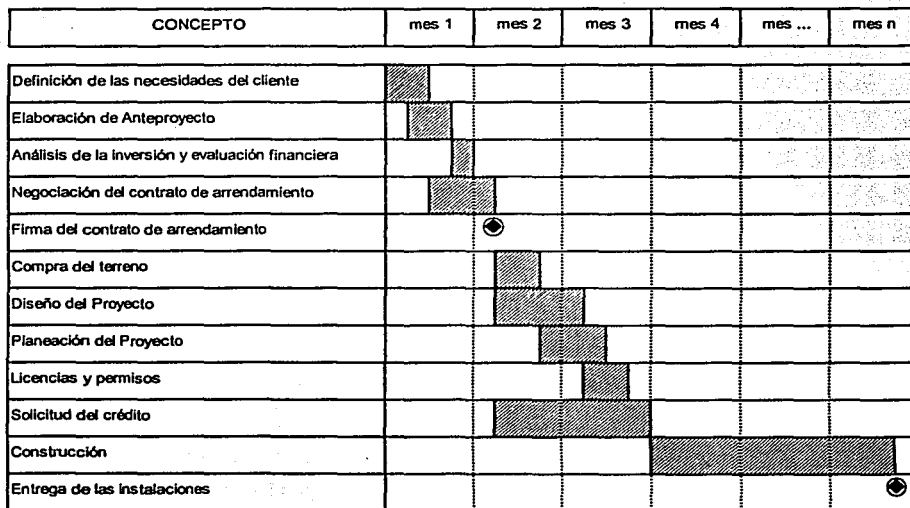


Figura 3. Programa de barras para el desarrollo de una nave industrial en arrendamiento bajo el esquema "build to suit".

## **2. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN**

Un proyecto de inversión, desde el punto de vista de la evaluación financiera de proyectos, es en esencia un intercambio de sumas de dinero (ingresos y egresos). Es la oportunidad de entregar ciertas cantidades en momentos definidos, a cambio de recibir otras sumas, en otros momentos también específicos.

Los elementos que inicialmente se deben precisar para estructurar un proyecto de inversión conducente a su análisis y posterior evaluación financiera, son los siguientes:

1. Magnitud de los ingresos y egresos, medidos en unidades monetarias.
2. Ubicación en el horizonte de tiempo de los momentos en los cuales se producen los ingresos y los egresos.
3. Incertidumbre o riesgo asociados con la magnitud y la ubicación de los ingresos y egresos.

La viabilidad financiera es un aspecto de primordial importancia en la evaluación de proyectos, porque si los fondos disponibles no alcanzan para cubrir las erogaciones requeridas, simplemente no se puede emprender la inversión. Por este motivo, la viabilidad financiera precede al análisis de la conveniencia financiera, es decir, primero se debe establecer si la inversión se puede hacer y luego si se debe hacer.

### **2.1. Cuantificación de la inversión**

La cuantificación de la inversión consiste en identificar, programar y determinar el valor de todos los gastos que se tendrán durante el desarrollo del proyecto. La determinación de cada uno de ellos estará basada en gran medida en la experiencia del desarrollador, así como en su conocimiento del mercado inmobiliario.

A continuación se analizarán brevemente los conceptos que deben ser cuantificados para determinar el monto de la inversión a realizar.

### **2.1.1. Inversión Técnica**

Es el costo directo del proyecto, y está formado por:

- a. **Terreno:** El lugar en donde se construirá el proyecto tiene un costo, además se deben considerar los gastos notariales y de impuestos que deberán ser pagados al adquirir el terreno.
- b. **Construcción:** Este es el costo estimado de la construcción resultante del anteproyecto o diseño preliminar. Además del costo de la obra debemos considerar el costo de las licencias y permisos de construcción, y los trámites requeridos de acuerdo con la normatividad del lugar en el que será construida la nave.

### **2.1.2. Gastos de Desarrollo**

Son los gastos adicionales que el desarrollador realiza durante el proyecto, pudiendo también llamarlos costos indirectos. Estos gastos incluyen:

- c. **Gastos Legales:** Es necesario contar con asesoría legal, ya que además del contrato de arrendamiento, también se firmará un contrato de compra – venta para el terreno y uno para el crédito a largo plazo, además de que las instituciones financieras podrían requerir algún documento adicional.
- d. **Honorarios del Corredor:** Para este tipo de negocios generalmente existe un corredor inmobiliario involucrado, el cuál cobra una comisión por la realización del proyecto.
- e. **Intereses durante la construcción:** El dinero invertido en el proyecto antes de obtener el crédito a largo plazo tiene un costo, el cual se determina como un interés generado durante esta etapa.
- f. **Gastos de viaje:** Son los gastos que se programan para que el desarrollador visite el lugar de la construcción y supervise el desarrollo de los trabajos.
- g. **Costos del crédito a largo plazo:** Incluyen la comisión por apertura del crédito, el seguro de título de propiedad, gastos legales de la institución financiera, gastos

notariales de la hipoteca, un due diligence, el avalúo de la propiedad, y una reserva para requisitos adicionales de las instituciones financieras.

- h. Indirecto del Desarrollador: Este concepto considera los costos de operación del desarrollador para llevar a cabo el proyecto.

Al sumar todos los conceptos anteriores se obtiene lo que conocemos como Inversión del Proyecto, y representa el costo total del mismo.

Proyecto: Ejemplo

**HOJA DE INVERSIÓN (US Dollars)**

<b>a. Propiedad</b>		<b>80,842</b>			
Terrano (m2):	5,336	Costo del Terrano	80,040		
USD/m2:	15.00	Gastos Notariales	2,000		
		Impuestos	2,800		
Terrano (ft2):	57,415	Estudio de Impacto Ambiental	8,000		
USD/ft2:	1.39				
<b>b. Construcción</b>		<b>1,006,000</b>			
Construcción (m2):	3,038	Construcción	894,000		
USD/m2:	327.90	Licencias y Permisos	28,000		
Construcción (ft2):	32,699				
USD/ft2:	30.70				
<b>INVERSIÓN TÉCNICA</b>		<b>1,088,842</b>			
<b>c. Asesoría Legal</b>		<b>10,000</b> Monto Fijo			
<b>d. Honorario del Corredor</b>		<b>34,000</b>			
	2.00 meses de renta	34,000.00			
<b>e. Intereses durante la Construcción</b>		<b>24,575</b>			
	Periodo de Construcción	6 meses			
	Tasa de Interés	9.50% anual			
<b>f. Gastos de Viaje</b>		<b>2,198</b>			
<b>g. Costos del Crédito a Largo Plazo</b>		<b>34,530</b>			
	Comisión por apertura de crédito	8,055	0.75% del Crédito		
	Seguro de título inmobiliario	3,380	0.5% de la Inversión Total		
	Honorarios legales de la Institución Financiera	5,000	Fijo de la Inversión Técnica		
	Gastos Notariales Hipotecarios	5,494	0.50% Fijo		
	Due Diligence	5,000			
	Avalúo	2,000			
	Reserva	2,000			
<b>h. Indirecto del Desarrollador</b>		<b>10,988</b>			
	1.0% de la Inversión Técnica				
<b>GASTOS DE DESARROLLO</b>		<b>116,291</b>			
<b>RESUMEN DE COSTOS</b>					
<b>INVERSIÓN INICIAL TOTAL</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>	<b>USD/m2</b>	<b>USD/ft2</b>
Terrano		80,842	7.38%	29.90	2.78
Construcción		1,006,000	82.95%	331.80	30.84
Gastos de Desarrollo		116,291	9.57%	38.28	3.58
<b>TOTAL</b>		<b>1,215,133</b>	<b>100%</b>	<b>399.98</b>	<b>37.17</b>

Figura 4. Hoja de inversión para un proyecto.

Para efectos de este trabajo de tesis, se considera que la inversión total será aportada por la empresa desarrolladora en la etapa previa a la entrega de las instalaciones, por lo que para determinar la viabilidad del proyecto, es decir, si se puede hacer, es necesario elaborar el flujo de los egresos antes mencionados. De esta forma se puede determinar si se cuenta con los recursos necesarios, además de poder calcular los intereses durante la construcción.

## **2.2. Análisis financiero**

Para determinar la conveniencia de un proyecto es necesario cuantificar los ingresos y egresos con base en las sumas de dinero que el inversionista recibe, entrega o deja de recibir. Estos ingresos y egresos deben ser localizados en el tiempo durante el periodo del proyecto, y realizar un modelo que simule el flujo de efectivo durante este periodo.

En la estructuración de los proyectos de inversión se adopta una convención general, a menos que se especifique lo contrario: las cantidades de dinero aparecen al final de los periodos.

Para el desarrollo de una nave industrial utilizando el contrato de arrendamiento como herramienta para financiarlo, la conveniencia estará determinada por el flujo de fondos a partir de la entrega de las instalaciones, y hasta el final del periodo de arrendamiento, siendo normalmente 10 años.

Durante la etapa previa a la entrega de las instalaciones, el desarrollador solicita un crédito a largo plazo, con el objeto de disminuir el costo del capital invertido, lo cual se reflejará en una renta más económica para el cliente. La cantidad que las instituciones financieras aportan para este tipo de proyectos dependerá del valor de los flujos del mismo, o del valor de avalúo de la propiedad a hipotecar, el que resulte menor. Las instituciones financieras generalmente otorgan créditos por un 70 % del valor del proyecto. Al recibir el crédito a largo plazo el desarrollador recupera el 70% de su inversión inicial, evento conocido como "take out", quedando el resto invertido en el proyecto.

El proyecto a largo plazo tendrá solamente una fuente de ingresos, representada por la renta anual pagada por el cliente. Los egresos del proyecto son los siguientes:

- Gastos de administración del inmueble.
- Creación de una reserva para mantenimiento del inmueble.
- Pago de impuestos.
- Pago del capital del crédito.
- Pago de intereses del crédito.

Para este tipo de operaciones, resulta muy conveniente presentar el flujo de ingresos y egresos en forma de estados financieros. Esto permite identificar claramente los egresos del proyecto, además de considerar todos los aspectos fiscales involucrados, ya que resulta imprescindible evaluar el retorno de la inversión después del pago de impuestos.

Primeramente se elabora un Estado de Resultados, el cual muestra un resumen de los resultados de operación de un negocio concernientes a un periodo de operaciones. Su objetivo principal es medir u obtener una estimación de la utilidad o pérdida periódica del negocio, generalmente un año.

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Meses de Operación	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Ventas Netas	204,000	211,140	218,530	226,178	234,095	242,288	250,768	259,545	268,629	278,031
(-) Costo de Ventas	5,100	5,279	5,463	5,654	5,852	6,057	6,269	6,489	6,716	6,951
(=) Utilidad Bruta	198,900	205,862	213,067	220,524	228,242	236,231	244,499	253,056	261,913	271,080
(-) Gastos de Operación y Mto.	3,251	3,251	3,251	3,251	3,251	3,251	3,251	3,251	3,251	3,251
(-) Depreciación & Amortización	50,400	50,400	50,400	50,400	50,400	50,400	50,400	50,400	50,400	50,400
(=) Utilidad de Operación	145,249	152,211	159,418	166,873	174,592	182,580	190,848	199,406	208,263	217,430
(-) Total Gastos Financieros	48,633	43,700	39,143	34,972	31,197	27,830	24,882	22,364	20,287	18,665
(- +) Otros Gastos (Ingreso)										
(=) Utilidad Antes de Impuestos	96,616	108,511	120,273	131,902	143,394	154,750	165,966	177,042	187,976	198,765
(-) Impuesto Sobre la Renta	33,816	37,979	42,096	46,166	50,188	54,162	58,088	61,965	65,791	69,568
(-) Impuesto al Activo	19,152	18,144	17,136	16,128	15,120	14,112	13,104	12,096	11,088	10,080
(-) Reparto de Utilidades	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(=) Utilidad Neta (Pérdida)	62,801	70,532	78,178	85,736	93,206	100,567	107,878	115,077	122,184	129,197
Comisiones Pagadas										
Pago de Intereses	75,801	67,857	59,913	51,969	44,024	36,080	28,136	20,192	12,247	4,303
Intereses (Ingreso)										
Pérdida por Tipo de Cambio (Ganancia)										
Pérdida Monetaria (Ganancia)	(27,168)	(24,157)	(20,770)	(16,997)	(12,827)	(8,250)	(3,254)	2,172	8,040	14,362
Otros (Ingresos) Pérdidas Financieras										
Costo Financiero Total	48,633	43,700	39,143	34,972	31,197	27,830	24,882	22,364	20,287	18,665

Figura 5. Estado de Resultados.

En la figura 5 se puede observar un Estado de Resultados típico para el desarrollo de una nave industrial en arrendamiento. A continuación se explican brevemente los principales conceptos que lo componen:

**Ventas Netas:** Ingreso anual por concepto de rentas. Es importante considerar el incremento anual negociado en el contrato de arrendamiento.

**Costos de Ventas:** Está integrado por el costo de los servicios que presta la desarrolladora, es decir, los costos de administración de la propiedad.

**Utilidad Bruta:** Ventas Netas menos Costo de Ventas.

**Gastos de Operación y Mantenimiento:** Está integrado por una reserva creada para realizar mantenimiento mayor a la propiedad.

**Depreciación y Amortización:** Se considera una depreciación lineal del inmueble del 5% anual. Debido a que el desarrollador no incluye equipos en el inmueble, la amortización es igual a cero.

**Utilidad de Operación:** Utilidad Bruta menos Gastos de Operación menos Depreciación y Amortización.

**Gastos Financieros:** Son los gastos en que incurre un negocio debido al uso de fondos externos (pasivo) para financiar sus activos. Incluye el pago de intereses del crédito a largo plazo y el Resultado por Posición Monetaria, el cual será explicado más adelante.

**Utilidad Antes de Impuestos:** Utilidad de Operación menos Gastos Financieros.

**Impuesto Sobre la Renta:** es el 35% de la Utilidad Antes de Impuestos.

**Impuesto al Activo:** es el 2% del Valor Contable de los Activos de la empresa.

**Utilidad Neta:** Utilidad Antes de Impuestos menos el Impuesto que resulte mayor.

Con el Estado de Resultados terminado, se procede a elaborar un Estado de Flujo de Efectivo, el cual presenta una lista de las fuentes de efectivo y de aplicaciones o desembolsos del mismo.

Estado de Flujo de Efectivo										
Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Meses de Operación	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Utilidad Neta (Pérdida)	62,801	70,532	78,178	85,736	93,206	100,587	107,878	115,077	122,184	129,197
Depreciación & Amortización	50,400	50,400	50,400	50,400	50,400	50,400	50,400	50,400	50,400	50,400
Pérdida por Tipo de Cambio No Pagada										
Resultado de Posición Monetaria	(27,168)	(24,157)	(20,770)	(16,997)	(12,627)	(8,250)	(3,254)	2,172	8,040	14,362
Otros										
<b>Flujo de Efectivo Bruto</b>	<b>86,032</b>	<b>96,775</b>	<b>107,807</b>	<b>119,139</b>	<b>130,779</b>	<b>142,738</b>	<b>155,024</b>	<b>167,649</b>	<b>180,624</b>	<b>193,959</b>
Cuentas por pagar										
Cuentas por cobrar										
<b>Flujo de Efectivo Neto de Operación</b>	<b>86,032</b>	<b>96,775</b>	<b>107,807</b>	<b>119,139</b>	<b>130,779</b>	<b>142,738</b>	<b>155,024</b>	<b>167,649</b>	<b>180,624</b>	<b>193,959</b>
Préstamos Bancarios Corto Plazo										
Pagos Pasivos a Corto Plazo										
Préstamos Bancarios a Largo Plazo	(81,709)	(81,709)	(81,709)	(81,709)	(81,709)	(81,709)	(81,709)	(81,709)	(81,709)	(81,709)
Otros Pasivos a Largo Plazo										
Depósitos en Garantía	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(34,000)
Equity										
<b>Total Actividades Financieras</b>	<b>(81,709)</b>	<b>(81,709)</b>	<b>(81,709)</b>	<b>(81,709)</b>	<b>(81,709)</b>	<b>(81,709)</b>	<b>(81,709)</b>	<b>(81,709)</b>	<b>(81,709)</b>	<b>(115,709)</b>
Propiedades y Equipo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Activos										
<b>Total Actividades de Inversión</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>FLUJO DE EFECTIVO NETO DEL PERIODO</b>	<b>4,323</b>	<b>15,065</b>	<b>26,098</b>	<b>37,430</b>	<b>49,070</b>	<b>61,028</b>	<b>73,315</b>	<b>85,940</b>	<b>98,914</b>	<b>78,249</b>

Figura 6. Estado de Flujo de efectivo.

En la figura 6 se muestra un Estado de Flujo de Efectivo típico para el desarrollo de una nave industrial en arrendamiento. A continuación se explican brevemente los principales conceptos que lo componen:

**Flujo de Efectivo Bruto:** se obtiene de sumar a la Utilidad Neta del Ejercicio los gastos no desembolsables, los cuales son utilizados para efectos de determinar correctamente la utilidad, pero no ocasionan un movimiento de efectivo, como la Depreciación y el Resultado por Posición Monetaria.

**Resultado por Posición Monetaria:** La porción del crédito a largo plazo que no ha sido pagada sufre el efecto de la inflación, y al terminar cada periodo tiene un valor nominal menor que el del inicio del periodo. Esta diferencia está representada por el Resultado por Posición Monetaria, y puede ser una pérdida o una ganancia.

**Flujo de Efectivo Neto de Operación:** se obtiene al sumar al Flujo de Efectivo Bruto las cuentas por cobrar y por pagar, que en este caso son nulas.

**Total de Actividades Financieras:** Incluye el pago del capital principal del crédito a largo plazo.



**Flujo Neto del Periodo:** Resulta de sumar al Flujo de Efectivo Neto de Operación el Total de Actividades Financieras, dándonos como resultado la recuperación de la inversión para el desarrollador durante cada periodo.

El objetivo del anterior análisis es obtener el flujo de efectivo neto del proyecto durante los 10 años del contrato de arrendamiento, con el cual podremos calcular los índices financieros comúnmente utilizados, el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) con base en la Tasa de Oportunidad del inversionista (TO), los cuales serán explicados en la siguiente sección.

### 2.3. Determinación de la renta y viabilidad del proyecto

Para determinar si el proyecto es viable, y conveniente, es necesario determinar tres parámetros financieros:

1. Tasa de oportunidad (TO): para que un inversionista acepte recibir una suma de dinero dentro de un periodo de tiempo, en lugar de recibirla ahora, es preciso entregarle al final de tal periodo una suma superior a la actual. La cantidad adicional que es necesario entregarle refleja la capacidad que el dinero tiene de crecer en sus manos, que expresada como un porcentaje de la suma inicial, se llama tasa de interés del periodo. A esta tasa de interés se le llama tasa de oportunidad.
2. Valor Presente Neto (VPN): es el valor del proyecto medido en dinero de hoy, es decir, el valor equivalente de todos los ingresos y egresos, presentes y futuros, que constituyen el proyecto. Su valor depende de la tasa de interés de oportunidad del inversionista y se calcula con la siguiente fórmula:

$$VPN(i) = \sum_{j=0}^n [1/(1+i)]^j Q_j$$

- VPN(i) = Valor Presente Neto a la Tasa de Oportunidad i  
 i = Tasa de Oportunidad  
 j = Periodo en el proyecto  
 Q<sub>j</sub> = Suma de dinero (ingreso o egreso) ubicada en el periodo j  
 n = Número de periodos en el proyecto

3. Tasa Interna de Rentabilidad (TIR): es la tasa de interés que gana el dinero que permanece invertido en el proyecto. Se calcula buscando la tasa de interés  $i$  que hace que el VPN de un proyecto sea igual a cero de acuerdo con la fórmula anterior. Este cálculo no es posible cuando  $j$  excede a 4, por lo que es necesario acudir a un proceso de búsqueda por aproximaciones sucesivas.

Estos tres parámetros se encuentran relacionados entre sí:

Si  $TIR > \text{Tasa de Oportunidad}$ ,  $VPN > 0$

Si  $TIR = \text{Tasa de Oportunidad}$ ,  $VPN = 0$

Si  $TIR < \text{Tasa de Oportunidad}$ ,  $VPN < 0$

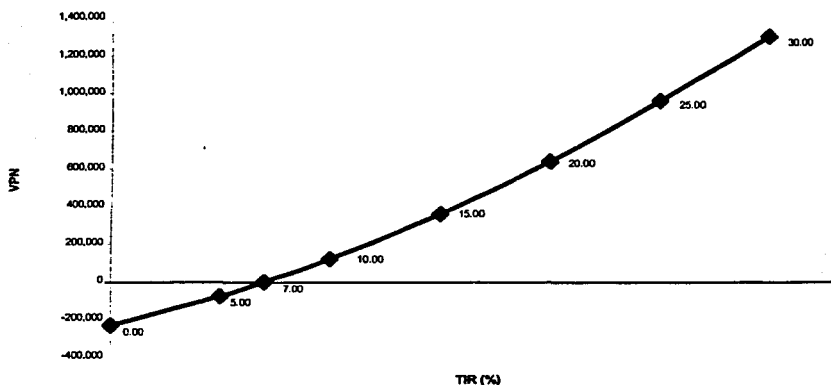


Figura 7. Parámetros Financieros (TO = 7%).

El objetivo de la evaluación financiera del proyecto para el desarrollo de una nave industrial en arrendamiento, es encontrar un monto anual de renta que genere un flujo de efectivo neto tal que se obtenga una TIR por arriba de la tasa de oportunidad de los inversionistas, lo cual generará un VPN positivo.

Como se mencionó anteriormente, al terminar el contrato de arrendamiento el inmueble es propiedad del desarrollador, y éste podrá extender el periodo de arrendamiento al cliente, o buscar un nuevo arrendatario. Esto significa que después del décimo año, se puede considerar que el desarrollador seguirá teniendo ingresos para el proyecto. Este ingreso

extraordinario se conoce como Perpetuidad y se calcula sumando al último flujo de efectivo neto, el resultado de la relación entre ese flujo con la tasa de oportunidad del inversionista:

$$P = F_n + (F_n / TO)$$

Donde:

P = Perpetuidad

F<sub>n</sub> = Flujo efectivo neto en el último año del contrato de arrendamiento

TO = Tasa de oportunidad del inversionista.

Para realizar el cálculo del Valor Presente Neto y de la Tasa Interna de Rentabilidad, se deberán tomar en cuenta las siguientes condiciones:

1. El flujo de efectivo neto del proyecto en el año 0 será negativo e igual al monto de la inversión de los socios de la empresa desarrolladora, es decir, el 30% del costo total del proyecto.
2. El flujo de efectivo neto del proyecto en el año 10 será igual a la Perpetuidad.

Cálculo del VPN y TIR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de Efectivo Neto	(364,540)	4,323	15,065	26,098	37,430	49,070	61,028	73,315	85,940	98,914	1,196,097
VPN del Inversionista	500,637										
TIR del inversionista	18.99%										

Figura 8. Cálculo del Valor Presente Neto y Tasa Interna de Rendimiento (TO = 7%).

Se debe prestar especial atención al hecho de que el obtener un VPN positivo y una TIR por arriba de la tasa de oportunidad de los inversionistas no significa que el proyecto sea conveniente. Además de estos dos índices, debemos asegurarnos que el proyecto genere el capital suficiente para cumplir con los compromisos adquiridos con las instituciones financieras, es decir, que el flujo de efectivo neto sea positivo durante los 10 años.

Al encontrar un valor de renta que genere los recursos suficientes para cumplir con las obligaciones, además de producir un VPN positivo y por lo tanto una TIR por arriba de la tasa de oportunidad, se considera que el proyecto es conveniente.

El valor de la renta, además de cumplir con las condiciones antes mencionadas, debe estar dentro de los rangos establecidos por el mercado inmobiliario. Para proyectos "Build to Suit", el mercado permite incrementar la renta aproximadamente 1 USD/m<sup>2</sup>/mes. Por ejemplo, si la renta de un inmueble industrial en buen estado en la ciudad de Guadalajara es de 4.50 USD/m<sup>2</sup>/mes, para un proyecto "build to suit" en la misma ciudad la renta de mercado será 5.50 USD/m<sup>2</sup>/mes.

Resulta necesario evaluar también el riesgo o incertidumbre que pudiera existir para llevar a cabo el proyecto con éxito. Como se verá en el capítulo 5, los riesgos de falta de pago o abandono de la instalación antes de terminar el periodo de arrendamiento por parte del cliente, lo cual implicaría no poder cumplir con las obligaciones adquiridas con la institución financiera, quedarán cubiertos por el contrato de arrendamiento.

Se recomienda también ampliamente realizar el proyecto en dólares americanos. Esto elimina el efecto que una devaluación tendría en la rentabilidad del proyecto, tanto para el cliente como para el desarrollador. Permite a su vez considerar un incremento anual de la renta con base en la inflación de los Estados Unidos de América, la cual es menor que la inflación en México. Además permite obtener créditos en dólares con instituciones financieras extranjeras, las cuales podrían ofrecer tasas de interés más atractivas.

Lo anterior, además de restarle riesgo o incertidumbre al proyecto, ayuda a obtener un menor costo del capital para el inversionista, el cual será reflejado en una renta anual más atractiva y competitiva para el cliente.

### **3. INGENIERÍA DEL PROYECTO**

Una vez firmado el contrato de arrendamiento se comienza formalmente con los trabajos de ingeniería. La Ingeniería del Proyecto consiste en realizar los estudios y diseños que servirán como base para la ejecución del mismo.

La Ingeniería del Proyecto comprende dos etapas, el desarrollo de estudios básicos y el diseño del proyecto. Los estudios básicos nos dan información general del sitio y sus condiciones particulares. Con esta información, es posible dimensionar y especificar detalladamente las características y materiales a emplear en la construcción del proyecto.

#### **3.1. Estudios básicos**

El paso preliminar para el diseño y la construcción de un proyecto es la investigación completa y detallada del lugar seleccionado con el objeto de evaluar la conveniencia del lugar y sus alrededores para las obras propuestas, permitir la preparación del diseño adecuado y económico, planear el mejor método de construcción y determinar las variaciones que puedan surgir en las condiciones ambientales y del terreno.

Esta investigación inicia con un estudio de gabinete, el cual consiste en recopilar toda la información existente del sitio seleccionado: planos y dibujos, detalles del desarrollo actual o histórico, informaciones de las autoridades locales, memorias y registros geológicos, detalles de redes eléctricas y demás servicios, restricciones, derechos de vía, fotografías aéreas, etc.

Posteriormente se realizan el estudio de Impacto Ambiental y de Mecánica de Suelos, los cuales serán descritos a continuación.

##### **3.1.1. Estudio de Impacto Ambiental**

La política ecológica del Gobierno Federal en México (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental) prevé que la realización de obras o actividades públicas y privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señaladas en los reglamentos y las normas técnicas ecológicas, se sujeten a la autorización previa del Gobierno Federal o de

las entidades federativas o municipios. El proponente de un proyecto debe presentar ante la autoridad una Manifestación de Impacto Ambiental, documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo.

El procedimiento para realizar un Estudio de Impacto Ambiental comprende 4 etapas:

- a. Descripción de las características del proyecto y las obras y actividades que en él se involucran en sus diferentes fases: selección del sitio, preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, y abandono del sitio. Debe hacerse también una caracterización de la situación ambiental en la zona de influencia del proyecto, haciendo énfasis en los posibles niveles de alteración. La descripción del ambiente debe incluir los aspectos físico, biológico y socioeconómico. Finalmente se predicen las condiciones ambientales futuras que se tendrían en el sitio, de no llevarse a cabo el proyecto.
- b. Identificación, predicción y evaluación de los efectos que tendrá la implantación del proyecto en sus diferentes etapas sobre el ambiente:
  - b.1. Identificación. Consiste en identificar separadamente las actividades del proyecto que podrían provocar impactos sobre el ambiente en las etapas del proyecto antes mencionadas. También se deben identificar los factores ambientales y sus atributos que se verían afectados.
  - b.2. Predicción. Consiste en predecir la naturaleza y extensión de los impactos ambientales de las actividades identificadas. En esta fase se requiere cuantificar con indicadores efectivos el significado de los impactos.
  - b.3. Evaluación. Consiste en evaluar los impactos ambientales cualitativa y cuantitativamente, lo cual nos llevará a tomar una decisión en cuanto a diseñar alguna medida de prevención o mitigación, o determinar una alternativa del proyecto que genere impactos de menor magnitud e importancia.
- c. Propuesta de medidas de mitigación y prevención de los efectos negativos que ocasionaría el proyecto sobre el ambiente, tomando en cuenta los impactos evaluados en la etapa anterior.

- d. Comunicado de los resultados mediante el documento denominado Manifestación de Impacto Ambiental.

La realización de las obras y actividades requerirán la presentación de un Informe Preventivo, en lugar de la Manifestación de Impacto Ambiental, cuando:

- I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir;
- II. Las obras o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que cuente con previa autorización en materia de impacto ambiental respecto del conjunto de obras o actividades incluidas en él, o
- III. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales previamente autorizados por la Secretaría, en los términos de la Ley y de este reglamento.

El desarrollo de una nave industrial generalmente se llevará a cabo dentro de un parque industrial o terrenos con uso de suelo industrial, por lo que de acuerdo con la ley sólo se requiere presentar un Informe Preventivo.

El informe preventivo deberá contener:

- I. Datos de Identificación, en los que se mencione:

- a) El nombre y la ubicación del proyecto;
- b) Los datos generales del promovente, y
- c) Los datos generales del responsable de la elaboración del informe;

- II. Referencia, según corresponda:

- a) A las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad;

- b) Al plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico en el cual queda incluida la obra o actividad, o
- c) A la autorización de la Secretaría del parque industrial, en el que se ubique la obra o actividad, y

**III. La siguiente información:**

- a) La descripción general de la obra o actividad proyectada;
- b) La identificación de las sustancias o productos que vayan a emplearse y que puedan impactar el ambiente, así como sus características físicas y químicas;
- c) La identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como las medidas de control que se pretendan llevar a cabo;
- d) La descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto;
- e) La identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y la determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación;
- f) Los planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto, y
- g) En su caso, las condiciones adicionales a las que se sujetará la realización de la obra o actividad con el fin de evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que pudieran ocasionarse.

En el caso objeto de este trabajo, será necesario únicamente realizar un informe preventivo de la etapa de construcción del proyecto, ya que la manifestación de impacto ambiental de la operación del inmueble industrial terminado será responsabilidad del usuario final.



### 3.1.2. Estudio de Mecánica de Suelos

Antes de construir cualquier obra de ingeniería es necesario investigar las condiciones del subsuelo del sitio seleccionado para determinar si es adecuado y establecer su capacidad para soportar la estructura propuesta evitando esfuerzos y deformaciones indebidos. En el caso de obras que requieran relleno, también es necesario verificar si este material es adecuado y seleccionar el método de construcción más conveniente.

El tamaño y tipo de proyecto afectará a los alcances de un estudio de mecánica de suelos, pero siempre existe la necesidad de llevarlo a cabo; aún la obra más pequeña amerita algún tipo de estudio del suelo.

Los objetivos principales del Estudio de Mecánica de Suelos son:

- a. Establecer el perfil del suelo en el sitio, determinando la secuencia de los estratos en función de la profundidad, su espesor y la continuidad lateral de cada estrato y, si es necesario, la profundidad del lecho rocoso.
- b. Obtener información con respecto a las características del nivel freático en el sitio.
- c. Determinar las propiedades necesarias para la identificación, descripción y clasificación de los diferentes estratos y obtener los parámetros necesarios para el diseño del tipo de cimentación más adecuada y económica, e identificar problemas especiales que pudieran surgir durante la construcción.

Una gran parte de la investigación debe completarse antes de la etapa de diseño del proyecto, aunque es probable que se superpongan, en especial cuando se trata de obras importantes o bien se requieran ensayos *in situ*.

Un estudio de mecánica de suelos para un proyecto de mediano a grande consiste de varias etapas. Todas ellas se interrelacionan y pueden traslaparse o llevarse a cabo en distintas secuencias para diferentes tipos de lugares y proyectos. Estas etapas en general son:

- a. Estudio de gabinete. Como se mencionó anteriormente, es necesario reunir una amplia gama de información en relación al lugar. Se puede obtener una idea preliminar de las condiciones del suelo en el sitio seleccionado, mediante el estudio de memorias y mapas geológicos, además de recolectar la información existente con autoridades

locales y vecinos. Si no hay información disponible, y el área a estudiar es extensa, el uso de fotografías aéreas puede proporcionar información de aspectos geológicos significativos.

- b. Reconocimiento del lugar. Antes de iniciar el trabajo de campo, se debe realizar una inspección "a pie" del sitio y sus alrededores. Las laderas de los ríos, excavaciones existentes, minas y cortes del terreno en caminos o vías del ferrocarril pueden proveer información valiosa en cuanto a la estratigrafía y niveles freáticos. Las estructuras existentes en el sitio deben ser observadas para detectar daños por asentamientos. Toda la información obtenida antes del trabajo de campo permitirá desarrollar un mejor programa de exploración del suelo.
- c. Exploración detallada del sitio y muestreo. Investigación de la geología en detalle y condiciones subsuperficiales del suelo, usando fosos de prueba, galerías, perforaciones, ensayos de penetración, métodos geofísicos; estudio de las condiciones del agua subterránea; toma de muestras para exámenes más detallados y ensayos de laboratorio.
- d. Pruebas de laboratorio. Pruebas con muestras alteradas e inalteradas elegidas por el grupo de exploración; pruebas de suelos en cuanto a clasificación, calidad, permeabilidad, resistencia al corte, compresibilidad, etc.; pruebas en núcleos de roca y muestras para resistencia y durabilidad; pruebas de materiales de construcción; pruebas de aguas subterráneas; análisis químicos y petrográficos.
- e. Ensayos *in situ*. Ensayos llevados a cabo en el propio lugar, ya sea antes o durante el proceso de construcción.
- f. Reporte de resultados. Detalles del estudio geológico, resultados de perforaciones, referencias de muestras e interpretaciones estratigráficas, comentarios y recomendaciones relacionados con el diseño y la construcción de la obra propuesta, recomendaciones de investigaciones o ensayos adicionales y sistemas de monitoreo de la construcción y de la posconstrucción.

El costo de una investigación depende del alcance y la profundidad del trabajo a realizar con el tipo de lugar. Expresándolo en forma de porcentaje del precio total de la construcción, el

costo de la investigación suele ser menor para proyectos grandes o cuando existen buenas condiciones del terreno.

El método más comúnmente utilizado para investigar las características del subsuelo consiste en perforar una cavidad en el terreno, de cuyo fondo se extraen muestras para un examen visual y para efectuar ensayos de laboratorio.

La clase de muestra que debe obtenerse en una perforación depende de su finalidad. La identificación apropiada de los materiales del subsuelo hace necesario que las muestras que se tomen contengan todos sus constituyentes en las proporciones naturales. Existen dos tipos de muestras de suelos:

- Muestras inalteradas. Preservan, en la medida de lo posible, la estructura y el contenido de humedad para que representen realmente las condiciones de campo.
- Muestras alteradas. Deben recolectarse a medida que se procede a la perforación, intentando en lo posible preservar el contenido de humedad *in situ*.

Resulta virtualmente imposible obtener muestras inalteradas en su totalidad ya que el proceso de perforación, hincado de la herramienta de muestreo y elevación y extracción de la muestra, son todas causas potenciales de alteración. Además, las muestras tomadas de las perforaciones tienden a expandirse como resultado de la liberación de esfuerzos.

En algunos suelos como limos y arcillas blandas y sensibles, así como en suelos gruesos sin cohesión, resulta difícil obtener buenas muestras inalteradas. También se dificulta reproducir en el laboratorio las condiciones representativas verdaderas de la estructura y/o la presión de poro, bajo ciertas condiciones de campo. Debido a esto, se han diseñado varios procedimientos de pruebas *in situ* bastante simples, que permiten lograr buenas estimaciones de las propiedades del suelo en las condiciones reales del mismo, como son: prueba de extracción de núcleos, prueba de sustitución con arena, prueba de penetración estándar, prueba de penetración de cono, prueba de veleta de corte, prueba de carga con placa, prueba de relación de carga de California (CBR), prueba de carga en pilotes y prueba de presiómetro.

Aunque en estos ensayos el grado de exactitud y control es más bajo que el que sería de esperarse en el laboratorio, esto queda compensado por el gran número de pruebas que se pueden llevar a cabo.

Algunas propiedades geofísicas, como resistencia eléctrica, elasticidad, susceptibilidad magnética, etc., varían de estrato a estrato; por consiguiente, una anomalía en las mediciones de una propiedad específica indica la presencia de una interfase de estratos.

Los métodos geofísicos no miden realmente propiedades de ingeniería, pues constituyen métodos indirectos de exploración de suelos; pueden usarse como procedimientos económicos para determinar los límites de los estratos del suelo, para localizar niveles de lechos rocosos y niveles freáticos, y para detectar zonas de suelos orgánicos y la presencia de cavidades subsuperficiales. En todos los casos, los datos geofísicos tienen que correlacionarse con la información obtenida por medio de perforaciones y fosos de prueba.

Desde el punto de vista de ingeniería civil, existen dos tipos de métodos geofísicos de uso común: prospecciones con resistividad eléctrica y métodos sísmicos.

La inspección ocular de las muestras de suelo obtenidas en las perforaciones exploratorias puede suministrar una concepción deficiente de las condiciones del suelo. Para mejorar esta concepción pobre y analizar las condiciones del suelo con soporte en información objetiva y concreta, es necesario programar ensayos de laboratorio destinados a identificar los estratos y verificar las clasificaciones visuales hechas en el terreno. Además se debe considerar la evaluación de los resultados de laboratorio con criterios estadísticos, de comparación y de coherencia.

Los ensayos de laboratorio pueden constituir parte esencial en la determinación de las propiedades físicas de las muestras y suministrar la información necesaria para perfeccionar la definición de los parámetros de diseño de la cimentación.

El objetivo de los ensayos de laboratorio es predecir el posible comportamiento del suelo mediante la determinación de los siguientes conceptos:

1. Contenido de humedad
2. Límite líquido
3. Límite plástico
4. Índice de plasticidad
5. Relación de vacíos
6. Grado de saturación
7. Peso volumétrico húmedo

8. Peso volumétrico seco
9. Densidad de sólidos
10. Resistencia a la compresión
11. Cohesión
12. Resistencia al corte
13. Porcentaje de finos
14. Porcentaje de arena y grava
15. Ángulo de fricción interna

El reporte de la investigación de campo suele ser la culminación del Estudio de Mecánica de Suelos, y puede ser un resumen de hechos o contener consejos y recomendaciones con respecto al diseño y la construcción, llegando algunas veces a incluir sugerencias de observaciones posconstrucción.

Un reporte típico suele incluir las siguientes secciones:

- a. Introducción. Breve resumen de los trabajos a realizar, las investigaciones efectuadas, la localización del lugar y los nombres y fechas relevantes.
- b. Descripción del lugar. Descripción general del lugar: su topografía y características superficiales; detalles de acceso, detalles de desarrollos anteriores o historia relevante; detalles de obras existentes, trabajos subterráneos, drenajes, etc.; mapa mostrando la localización del lugar, los terrenos adyacentes y los pozos perforados.
- c. Geología del lugar. Descripción de la geología general y regional del área; descripción de las principales formaciones de suelos y rocas; comentarios sobre el efecto de la geología sobre el diseño y la construcción.
- d. Condiciones del suelo. Relación detallada de las condiciones del suelo con respecto al diseño y la construcción de la obra propuesta; descripción de todos los estratos importantes, junto con los resultados de laboratorio y ensayos *in situ*; detalles del agua subterránea y condiciones de drenaje.
- e. Materiales de construcción. Detalles de la naturaleza, cantidad y disponibilidad de los materiales propuestos para la construcción, así como sus propiedades más importantes.

- f. **Comentarios y recomendaciones.** Es necesario comentar la validez y confiabilidad de la información que se presenta; cuando se requieren mayores investigaciones, también debe mencionarse; si se intentan hacer recomendaciones, éstas deben incluir la posibilidad de métodos alternos tanto para el diseño como para la construcción.
  
- g. **Apéndices.** Es conveniente reunir los datos obtenidos en una serie de apéndices; registros de perforación; detalles y resultados de las pruebas de laboratorio; resultados *in situ*; registros de prospecciones geológicas; referencias; citas bibliográficas importantes.

### **3.2. Diseño del proyecto**

El diseño es un proceso creativo mediante el cual se definen las características de un sistema de manera que cumpla en forma óptima con sus objetivos.

Una construcción puede concebirse como un sistema, entendiéndose por sistema un conjunto de subsistemas y elementos que se combinan en forma ordenada para cumplir una determinada función. Todos estos subsistemas interactúan de manera que en su diseño debe tenerse en cuenta la relación que existe entre ellos.

En los últimos años, dada la complejidad creciente de las obras, se ha iniciado una tendencia a racionalizar el proceso de diseño recurriendo a los métodos de la ingeniería de sistemas. En esencia se pretende aprovechar las herramientas del método científico para hacer más eficiente el proceso de diseño, poniendo especial énfasis en la optimización de la obra en su totalidad. La aportación principal de este enfoque es la consideración simultánea de la interacción de los diversos subsistemas que integran una obra en una etapa temprana del proceso de diseño en lugar de la superposición sucesiva de proyectos.

En esta sección se analizarán brevemente los diseños de la obra civil, estructural y de instalaciones para un inmueble industrial.

### 3.2.1. *Diseño de la Obra Civil*

El diseño de la obra civil consiste en especificar los materiales y características de los trabajos a desarrollar, adicionalmente a la estructura y las instalaciones del inmueble. La obra civil incluye los siguientes conceptos, sin limitarse solamente a ellos:

- **Terracerías:** se especificarán volúmenes de corte y relleno, así como material para el relleno y porcentaje de compactación.
- **Pavimentos:** podrán ser de concreto hidráulico o asfáltico y su espesor dependerá del peso, tipo y frecuencia de entrada y salida de vehículos de carga.
- **Jardinería:** se especificará el tipo de tierra, pasto y plantas a utilizar, así como el tipo y número de árboles a plantar.
- **Señalamiento:** se especificará el tipo y color de pintura a utilizar en señalamiento horizontal, así como las características del señalamiento vertical.
- **Muro perimetral:** podrá ser de malla ciclónica, block de concreto, o tabique rojo recocido, o alguna combinación de ellos. Se especificarán la altura, tipo de cimentación a utilizar y el espaciamiento de los castillos en caso que sean necesarios.
- **Acceso:** se especificará el material para el portón y puertas que serán instaladas, así como si el mecanismo de apertura será manual o automático.
- **Puertas en nave:** se calculará el número de puertas-hombre necesarias para el área de producción y se especificará el tipo de puerta a utilizar. Se especificará el número y tipo de puertas para el área de carga y descarga.
- **Puertas y ventanas en oficinas:** se especificará el material y las características para puertas y ventanas, así como el tipo de cerraduras a emplear.
- **Acabados en oficinas:** se especificarán, entre otros, los siguientes conceptos:
  - \* Tipo de plafón
  - \* Pisos
  - \* Material para muros divisorios
  - \* Aplanado en muros

- \* Pintura en muros y plafón
- \* Mosaico en baños

### **3.2.2. Diseño Estructural**

Un requisito esencial para que una construcción cumpla con sus funciones es que no sufra fallas o mal comportamiento debido a su incapacidad para soportar las cargas que sobre ella se imponen.

El diseño estructural tiene como objetivo proporcionar soluciones que, por medio del aprovechamiento óptimo de los materiales y de las técnicas constructivas disponibles y cumpliendo con las restricciones impuestas por los otros aspectos del proyecto, den lugar a un buen comportamiento de la estructura en condiciones normales de funcionamiento de la construcción y a una seguridad adecuada contra la ocurrencia de algún tipo de falla.

El diseño estructural abarca las diversas actividades que desarrolla el proyectista para determinar la forma, dimensiones y características detalladas de una estructura. Para entender su esencia, podemos hablar de tres aspectos fundamentales:

1. **Estructuración:** en esta parte del proceso se determinan los materiales de los que va a estar constituida la estructura, la forma global de ésta, el arreglo de sus elementos constitutivos y sus dimensiones y características más esenciales.
2. **Análisis:** se incluyen en esta denominación las actividades que llevan a la determinación de la respuesta de la estructura ante las diferentes acciones exteriores que pueden afectarla. Para esta determinación se requiere lo siguiente:
  - 2.1 **Modelar la estructura:** idealizarla por medio de un modelo teórico factible de ser analizado con los procedimientos de cálculo disponibles. Esta modelación incluye la definición de diversas propiedades de los elementos que componen al modelo. Esto implica la recolección de diversos datos y la suposición de otras propiedades, como son las propiedades elásticas de los materiales, incluyendo el suelo de cimentación, y las propiedades geométricas de las distintas secciones. Los valores supuestos en etapas iniciales del proceso para estas propiedades, pueden tener que modificarse e irse refinando a medida que se obtienen los resultados del análisis.



2.2 Determinar las acciones de diseño: generalmente las cargas y otros agentes que introducen esfuerzos en la estructura están definidos por los códigos y reglamentos, y es obligación del proyectista sujetarse a ellos. Sin embargo, es frecuente que quede como responsabilidad del proyectista la determinación del valor de diseño de alguna carga, o al menos la obtención de datos ambientales locales que definen la acción de diseño.

2.3 Determinar los efectos de las acciones de diseño en el modelo de estructura elegido: en esta etapa se determinan las fuerzas internas (momentos flexionantes y de torsión, fuerzas axiales y cortantes) así como las flechas y deformaciones de la misma. Los métodos de análisis suponen en general un comportamiento elástico-lineal.

3. Dimensionamiento: En esta etapa se define en detalle la estructura y se revisa si cumple con los requisitos de seguridad adoptados. Además, se elaboran los planos y especificaciones de construcción de la estructura.

El proceso de diseño estructural es muy complejo e iterativo, pasando varias veces por cada etapa a medida que la estructura evoluciona hacia su forma final.

Para el desarrollo de naves industriales, generalmente se prefiere el uso de estructuras metálicas, por lo que adicionalmente al diseño analítico de la estructura deberán considerarse los siguientes factores:

- **Fabricación:** la facilidad de fabricación y montaje tienen una influencia importante en la economía del diseño, por lo que es importante tener al menos una idea clara de los procesos incluidos en estas operaciones.
- **Montaje:** para realizar con seguridad la construcción de estructuras de grandes dimensiones, se requiere a menudo un análisis detallado de los esfuerzos y las deformaciones que se presentarán durante las diferentes etapas del montaje. Además se deberá desarrollar un plan de montaje para la estructura.
- **Protección contra el fuego:** las estructuras metálicas deben protegerse contra los riesgos de incendio con el objeto de permitir la evacuación rápida y segura de los ocupantes durante el incendio, contribuir a la seguridad de los bomberos que lo combaten y la de las propiedades adyacentes, evitar la propagación del fuego y

reducir al mínimo las pérdidas económicas de las propiedades afectadas por éste. La resistencia del acero al fuego puede aumentarse mediante la aplicación de revestimientos protectores como concreto, yeso, rociaduras de asbesto y pinturas especiales.

- **Protección contra la corrosión:** los factores más importantes para determinar la resistencia a la corrosión incluyen el ambiente físico y químico en que se encuentra el material, la composición de dicho material y la defensa o protección que tiene contra el contacto con los elementos dañinos del medio ambiente.

La cimentación constituye un elemento de transición entre la estructura propiamente dicha, o superestructura, y el terreno en que se apoya. Su función es lograr que las fuerzas que se presentan en la base de la estructura se transmitan adecuadamente al suelo en que ésta se apoya. Para que esto se cumpla deberá haber una seguridad adecuada contra la ocurrencia de fallas en la estructura o en el suelo y contra la presencia de hundimientos excesivos que ocasionen daños en la construcción misma, en las vecinas o en las instalaciones enterradas en la proximidad de la cimentación.

El diseño de cimentaciones consiste esencialmente en definir de manera compatible con el costo, cuáles son los estratos de suelo más adecuados para aceptar las cargas transmitidas por la estructura, cuál es la forma de la subestructura que mejor se presta a realizar dicha transmisión y cuál es el procedimiento de construcción más adecuado. Este diseño incluye:

- a. El análisis del sistema suelo-cimentación-superestructura y la determinación de las fuerzas internas y deformaciones que se generan por esa interacción.
- b. La revisión de la capacidad de carga del suelo y de los hundimientos que se producen por las cargas sobre el suelo.
- c. El dimensionamiento de la cimentación y la consideración en la superestructura de las solicitaciones debidas a los movimientos de apoyo.

En la práctica es común analizar la estructura como un sistema independiente de su cimentación y del suelo, y suponer en la base de la estructura unas condiciones de apoyo determinadas. Las reacciones que resultan en estos apoyos se toman como cargas sobre la cimentación para el análisis de ésta y de su interacción con el suelo, con un modelo que no considera la superestructura. Rigurosamente, este procedimiento es incorrecto y debería

analizarse un modelo que reprodujera en conjunto el sistema debido a que las deformaciones que se tienen en la cimentación y en el suelo modifican no sólo la distribución de presiones sobre la cimentación, sino también las fuerzas internas en toda la estructura.

### 3.2.3. *Diseño de Instalaciones*

Así como la estructura de un edificio es la responsable de su seguridad y los acabados de su apariencia, las instalaciones son las que vuelven un inmueble funcional, e incluso habitable.

A continuación se describen brevemente las instalaciones más comunes que deberán considerarse en el diseño de un inmueble industrial:

1. **Instalación hidráulica.** Es la prolongación dentro del edificio de la red municipal de distribución de agua potable y la integran los siguientes subsistemas: alimentación, almacenamiento y red de distribución.

El proyecto de suministro de agua de un edificio comprende primero la determinación de la cantidad total de agua necesaria para alimentación, servicios sanitarios, calefacción, aire acondicionado, fabricación y protección contra incendio. Para ello hay que conocer la cantidad de agua necesaria para cada servicio y el número de ellos que se considera que pueden estar en uso simultáneamente. Una vez determinada esta cifra global, se determinan los valores que deben tener las capacidades de los tanques de almacenamiento, los diámetros de las tuberías y las capacidades de las bombas, para distribuir el agua entre los distintos servicios en las cantidades y con las presiones requeridas.

2. **Instalación sanitaria.** Los desechos humanos, ya sean naturales o industriales, que resultan de la ocupación y el uso de un edificio, deben eliminarse con rapidez y seguridad para salvaguardar la salud y comodidad de sus ocupantes. El diseño de una instalación sanitaria adecuada requiere de una planificación cuidadosa y el acatamiento de las normas estatales o municipales que regulen tales sistemas. Son tres los principales tipos de aguas de desecho: aguas domésticas, aguas pluviales y aguas industriales, requiriéndose en términos generales de sistemas de eliminación separados para cada uno.

3. **Instalación eléctrica.** Comprende los conductores eléctricos propiamente dichos, con todos los accesorios necesarios desde el punto de toma o acometida hasta cada uno de los receptores que absorben energía eléctrica en la instalación. Para diseñar el sistema más apropiado deberán considerarse, entre otros, los siguientes factores:

- Análisis de la carga total de toda la instalación.
- Probables aumentos futuros de esa carga.
- Adopción de las secciones más económicas de hilos y cables.
- Elección del sistema de aislamiento más adecuado.
- Limitación de las pérdidas por calentamiento de los conductores.
- Condiciones físicas locales que puedan ser causa de deterioraciones físicas y químicas de la instalación.
- Accesibilidad de toda la instalación eléctrica para la inspección, conservación y reparaciones.
- Reserva de espacio para futuras líneas, circuitos derivados, cortacircuitos, tableros, tubos, etc.
- Proyecto e instalación del sistema de acuerdo con la normatividad local, o impuesta por las compañías suministradoras de energía.

4. **Iluminación.** El objetivo primordial de un sistema de iluminación es proporcionar la visibilidad adecuada para que las labores realizadas en el interior del edificio se efectúen de manera cómoda, eficaz y segura.

Una iluminación adecuada requiere que la luz en sí sea de buena calidad, que sus efectos cromáticos sean apropiados y que exista en cantidad suficiente. Los efectos de iluminación también dependen de otros sistemas y factores, como las características de los muros, pisos y plafones circundantes; el tipo de tareas para las cuales se precisa la iluminación; las propiedades de los objetos con los cuales estarán en contraste aquellos con que se trabaja; la edad y agudeza visual de los ocupantes; y las características del sistema eléctrico.

5. **Instalación contra incendio.** El diseño del sistema de protección contra incendio debe tomar en cuenta diversos factores como son:

- Recubrir a la estructura contra el fuego.
- Evitar usar materiales combustibles o altamente inflamables.

- Delimitar las áreas con alto riesgo.
- Dividir el edificio en secciones que limiten su propagación.
- Diseñar vías de escape.

Las sustancias que se usen como extinguidores serán colocadas en depósitos diseñados para ello; se seleccionarán según la composición del material susceptible de incendiarse para que al combinarse con él a altas temperaturas no provoquen una explosión, y en cambio logren una reacción química o física que lo apaguen al humedecerlo, neutralizarlo o sofocarlo por falta de oxígeno.

En caso de utilizar hidrantes, estos pueden ser del tipo rociador, gabinete con manguera o de toma siamesa. El agua debe ser de buena calidad, preferentemente potable sin sustancias químicas que dañen los equipos o las instalaciones o puedan reaccionar con el fuego.

6. Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado (HVAC). Las distintas operaciones que componen el acondicionamiento de aire consisten en calentar y humidificar; enfriar y deshumidificar; y limpiar y hacer circular el aire. El acondicionamiento de aire es una necesidad para el confort ambiental, para la eficiencia del trabajo y para asegurar el éxito en los procesos de fabricación y en la calidad de los productos manufacturados. En el diseño de este sistema deben darse en alguna medida los siguientes pasos primordiales:
- a. Evaluar todas las condiciones aplicables de diseño, como temperaturas interiores y exteriores, y condiciones de humedad en invierno y verano, incluyendo viento y velocidades prevalecientes.
  - b. Considerar todas las condiciones de espacio interior particulares y peculiares que se tendrán.
  - c. Estimar para cada espacio las cargas de calefacción y enfriamiento por espacios adyacentes sin estos servicios.
  - d. Determinar los coeficientes térmicos necesarios para cada uno de los materiales por usar en muros, techos, pisos, plafones, puertas, etc.
  - e. Establecer los valores de infiltración y exfiltración de aire para calcular las pérdidas y ganancias de calor.
  - f. Evaluar las cantidades de ventilación y las cargas correspondientes, por pérdidas y ganancias de calor.

- g. Calcular las cargas de calor y enfriamiento internos debidas a maquinaria, equipos, luces, motores, etc.
  - h. Disponer de márgenes adecuados para considerar los efectos de la carga solar.
  - i. Calcular las pérdidas de calor que requiere la calefacción de locales, y las ganancias de calor que requiere el enfriamiento de éstos, a fin de encontrar el equipo más adecuado.
7. Sistema de tierras y apartarrayos. Los circuitos y sistemas se conectan a tierra para limitar los voltajes excesivos por ondas entrantes en la línea, cruzamientos con líneas de mayor voltaje y por efecto de las descargas atmosféricas; para proporcionar un potencial cero a tierra para los gabinetes, carcazas y equipo no conductor; y para dar facilidades en la apertura de los dispositivos de protección instalados para proteger los conductores en el caso de fallas a tierra.

Los sistemas de tierra están formados principalmente por los siguientes elementos: electrodos, que son cuerpos metálicos puestos en contacto directo con el terreno, conductores y conectores. Los factores básicos para su diseño son la resistividad del terreno y el tamaño o extensión del sistema de tierras.

El objetivo de la instalación de apartarrayos es interceptar las descargas atmosféricas mediante una red de terminales aéreas, y desviarlas de la estructura protegida. Las salidas de los apartarrayos deberán ser conectadas al sistema de tierras.

## 4. PLANEACIÓN DEL PROYECTO

El propósito de la fase de planeación es organizar las tareas y recursos del proyecto. En el desarrollo de una nave industrial podemos encontrar tres diferentes etapas de planeación. La primera se realiza junto con el desarrollo del anteproyecto, la segunda durante el análisis de la inversión, y la tercera antes de iniciar la construcción.

Las tres etapas de planeación requieren de la identificación de actividades, la determinación de costos y la organización de dichas actividades con su respectivo costo en el tiempo. El nivel de las anteriores actividades dependerá de la etapa en que sean desarrolladas. En este capítulo se describirán los diferentes procesos para la estimación de costos y programación.

### 4.1. Costos y presupuesto

Antes de iniciar el presupuesto de la construcción de un proyecto, es muy importante entender cuál será el uso que se le dará a esta información. Un presupuesto puede prepararse en cualquier punto durante la vida de un proyecto, y dependiendo de la información disponible y del tiempo utilizado para prepararlo, su precisión será variable.

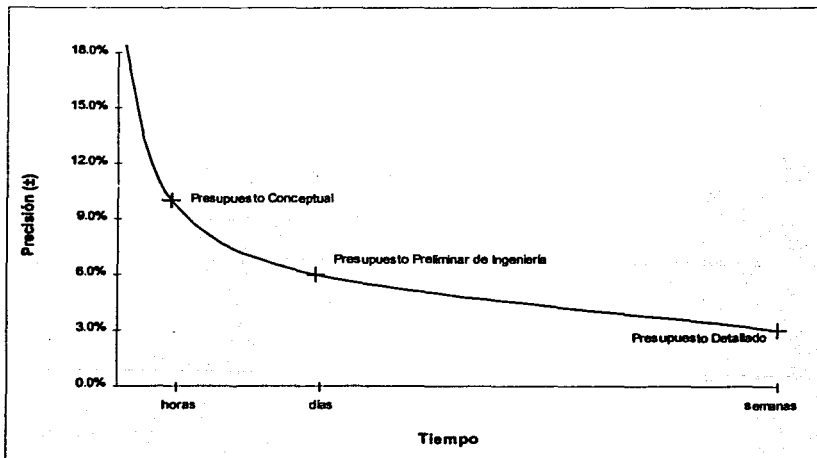


Figura 9. Nivel de precisión del presupuesto considerando el tiempo requerido para su elaboración.

Al inicio de un proyecto la información disponible es escasa, por lo que un presupuesto elaborado en esta etapa solo proporcionará una idea aproximada del costo del proyecto. En la medida en que el diseño del proyecto avanza se cuenta con más información, detalles y conocimiento de él, por lo que los presupuestos serán cada vez más precisos.

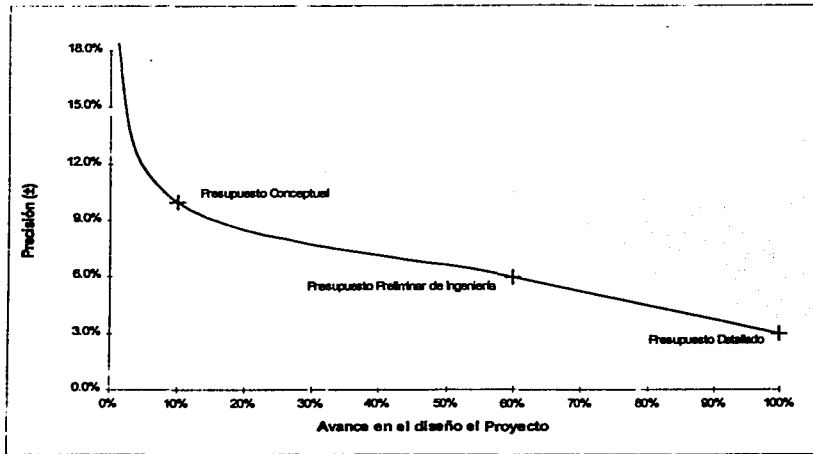


Figura 10. Nivel de precisión del presupuesto considerando el avance en el diseño del proyecto.

El costo de un proyecto se verá afectado por el tamaño del mismo, la ubicación geográfica de la obra, la fecha de inicio y fin de la construcción con respecto a la fecha de elaboración del presupuesto, y por otras condiciones generales del mercado. La precisión de un presupuesto estará directamente relacionada con la habilidad del ingeniero de costos para analizar correctamente estos aspectos.

En la construcción de edificios comúnmente se encuentran cuatro niveles de presupuesto, los cuales reflejan el hecho de que a medida que avanza el proyecto desde el diseño conceptual y pasa por el diseño preliminar hasta llegar al diseño final, aumenta el nivel de detalle, lo que permite desarrollar un presupuesto más exacto. Estos cuatro tipos de presupuesto son:



### **1. Presupuesto conceptual.**

En la fase de planeación sólo se tiene algo más que un breve diseño con los requerimientos de espacio o capacidad, por lo que la estimación se basa en los costos de un solo parámetro. Estos costos de un solo parámetro se establecen a partir de datos históricos de los costos de proyectos anteriores de naturaleza semejante, analizados cuidadosamente para llegar a un costo base de instalación. Este costo base se ajusta, de manera que abarque diferencias en el tiempo y ubicación geográfica. Para anticiparse a cualquier dificultad no prevista de la construcción y para cubrir los cambios en el diseño que serán inevitables, será necesario añadir al presupuesto una reserva para contingencias. Esta cantidad dependerá de cierto número de factores, tales como la complejidad del proyecto, la confianza en los datos del costo usado y otros factores de riesgo potenciales.

### **2. Presupuesto preliminar de ingeniería.**

En la fase preliminar al diseño definitivo del proyecto es necesario preparar planos y especificaciones preliminares para identificar los sistemas requeridos que formarán el proyecto. Estos sistemas pueden subdividirse en subsistemas y cuantificarse, a los cuales pueden aplicarse datos de costo determinados a partir de las fuentes más pertinentes, que pueden ser costos analizados de proyectos semejantes recientes y cotizaciones preliminares que se solicitan a los contratistas y proveedores. Al igual que para el presupuesto conceptual siempre se deben investigar las condiciones locales y ajustar los costos a ellas; también deberá incorporarse una suma complementaria para cubrir las contingencias y los incrementos en los costos de diseño y construcción.

### **3. Presupuesto detallado de ingeniería.**

Los documentos requeridos para este nivel de presupuesto son los planos detallados del diseño, los detalles normales, planos de taller y especificaciones detalladas. Las cantidades particularizadas, junto con los insumos totalmente descritos de mano de obra, equipo y materiales, permitirán que se fije el costo de los componentes con precisión. La fijación del precio de los componentes se lleva a cabo de una forma semejante a la utilizada en los presupuestos preliminares, con la confianza aumentada de que se tienen disponibles datos de diseño más precisos. En esta etapa se eliminan las

contingencias del diseño que no han sido absorbidas, y se actualizan las contingencias de construcción.

#### 4. Presupuesto detallado de construcción.

Al preparar el presupuesto detallado de construcción se estudiarán cuidadosamente las especificaciones y los planos definitivos, se harán estimaciones de la cantidad de materiales, se obtendrán precios de los insumos, se comprobará la disponibilidad de mano de obra y su productividad, se confirmarán los salarios de los obreros, se solicitarán presupuestos a subcontratistas y proveedores. El estimador deberá tener disponible información relacionada con los siguientes conceptos:

- a. Mano de obra directa.
- b. Materiales disponibles en el lugar.
- c. Instalaciones y equipo de construcción.
- d. Preparación del lugar, mantenimiento y administración.
- e. Supervisión del lugar.
- f. Taller y fabricación en el lugar.
- g. Talleres y fabricación fuera del lugar.
- h. Subcontratos de suministros y servicios, sólo suministros, sólo mano de obra.
- i. Gastos generales de oficina.

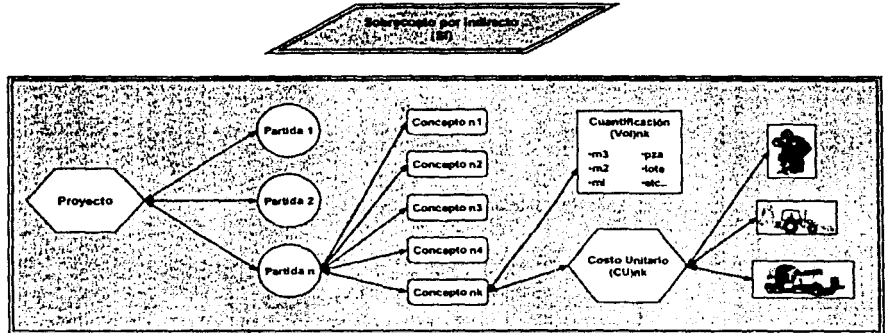
El presupuesto detallado de construcción requiere que el estimador desglose el proyecto en sus centros de costo o conceptos de obra. Es decir, se divide el proyecto en los subcomponentes que habrán de generar gastos. Con estos costos deberá trabajar el estimador con base en las características de los recursos que se requieran. La palabra "recurso" se aplica a las horas-hombre, materiales, subcontratos y horas-equipo necesarios para llevar a cabo la obra. Para elaborar el presupuesto detallado de construcción generalmente se siguen ciertos pasos:

- a. Dividir el proyecto en centros de costo o conceptos de obra, organizados por partidas de obra.
- b. Estimar las cantidades requeridas por concepto de obra, que representan conceptos físicos finales (por ejemplo, metros cúbicos de tierra, metros lineales de tubería, etc.), proceso conocido como cuantificación.
- c. Calcular los precios de las cantidades determinadas en el paso 2, basados en un precio por unidad (costo unitario). El desarrollo de costos unitarios requiere

de un análisis de las tasas de producción que habrán de lograrse en el que el estimador deberá:

- \* asumir una composición de cuadrillas que incluya el número de trabajadores (especializados y no especializados) y el equipo requerido;
  - \* con base en la composición de cuadrillas, estimar una tasa de producción de acuerdo con el procedimiento constructivo que se vaya a aplicar;
  - \* hacer una estimación de la eficiencia que habrá de lograrse en la obra, considerando las condiciones del sitio y otros factores; y
  - \* calcular el precio unitario efectivo.
- d. Calcular el precio total de cada concepto de obra multiplicando la cantidad requerida por el precio unitario.
- e. Calcular el sobrecosto por concepto de indirecto de obra, indirecto de oficina central, financiamiento y utilidad.

La suma de los precios totales de cada concepto de obra y el sobrecosto dará como resultado el presupuesto detallado de construcción del proyecto.



$$\sum_{j=1}^{nk} (CU_j * Vol_j) = \text{Costo Partida n (CPn)}$$

$$\left( \sum_{j=1}^n CP_j \right) + SI = \text{Costo del Proyecto}$$

Figura 11. Integración del Costo de un Proyecto.

Cada uno de los presupuestos se produce en una etapa diferente del desarrollo del proyecto. Esta situación debe considerarse cuidadosamente y comprenderse en su totalidad. En una etapa preliminar al desarrollo de una nave industrial, será necesario elaborar un presupuesto conceptual con el propósito de determinar si el proyecto es viable, es decir, si se cuenta con los recursos para llevarlo a cabo.

Posteriormente se elaborará un presupuesto que resultará de la combinación de presupuestos parciales preliminares y detallados de ingeniería, dependiendo de la cantidad de información que proporcione el anteproyecto elaborado. Esta estimación del costo será la utilizada para el análisis financiero del proyecto.

Una vez firmado el contrato de arrendamiento y durante el desarrollo de la ingeniería de detalle del proyecto, será necesario elaborar el presupuesto detallado de construcción definitivo con la información completa del proyecto. Este presupuesto se realiza con el objeto de validar el costo empleado para el análisis financiero, por lo que de ser necesario se harán los ajustes convenientes al proyecto para no sobrepasar el mismo. Lo anterior deberá lograrse sin modificar los alcances desarrollados en la etapa del anteproyecto, los cuales fueron aceptados y autorizados por el cliente. Además este presupuesto permitirá obtener las cantidades de materiales, equipos y mano de obra que serán requeridos, lo que permitirá, como se verá en la próxima sección, programar tanto los trabajos a realizar como el flujo de recursos durante la construcción.

## **4.2. Programación**

Programación es el proceso de listar un número de actividades o eventos en la secuencia en que ocurrirán. Un programa debe:

- Identificar precisamente todas las tareas necesarias para realizar un proyecto;
- Determinar la duración de cada una de ellas; y
- Colocarlas en un orden correcto y lógico.

Un programa establece el principio, duración y fecha de terminación de un proyecto y de cada actividad que lo conforma. Es además una herramienta que permite administrar, coordinar, controlar y elaborar reportes de un proyecto.

La programación durante la etapa previa a la construcción del proyecto puede verse como una oportunidad de diseñar y construir el proyecto "en papel". Proporciona a todas las partes involucradas en el proyecto la oportunidad de visualizar el proceso total en su conjunto, así como los subprocesos que lo conforman, y permite tomar todas las provisiones necesarias para coordinar apropiadamente el proceso completo. Resulta de gran importancia para el éxito del proyecto conocer las fechas exactas en que los eventos clave ocurrirán.

Durante la etapa de construcción los programas son esenciales para la coordinación de las actividades diarias del proyecto, como son el suministro de materiales y la utilización de equipo y mano de obra. Además permite también la planeación y coordinación de los trabajos administrativos o de procura que son necesarios realizar para la contratación del personal necesario, la compra y entrega de los materiales, y la compra o renta de equipo.

Dependiendo de las necesidades del usuario, los programas pueden elaborarse por medio de diferentes métodos. Por ejemplo, el futuro arrendatario no estará directamente involucrado en el desarrollo de las actividades de construcción, pero sí estará muy interesado en conocer cuando será terminado el proyecto, así como el avance real que se tiene en comparación con el programa original. Este tipo de información puede ser proporcionada utilizando un diagrama de barras o de Gantt, el cual puede ser elaborado de una manera rápida y económica, proporcionando información sencilla y clara.

Por otro lado, la empresa desarrolladora, y en especial la constructora, estarán especialmente preocupados por el suministro de los materiales, equipos y mano de obra, así como en la coordinación de los trabajos de los diferentes subcontratistas. Lo anterior requiere de asegurarse que el trabajo se realice conforme a lo planeado y que no se interrumpa el flujo de actividades del proyecto. Por lo tanto resulta necesario elaborar un programa que refleje minuciosamente los detalles del proyecto. El Método de Ruta Crítica (CPM por sus nombre en inglés, Critical Path Method) basado en la construcción de una red lógica proporciona la información detallada necesaria para controlar adecuadamente un proyecto, aunque su elaboración puede resultar costosa y requiere de personal altamente capacitado.

Una red CPM, desarrollada utilizando el método de flechas, es la representación gráfica de un proyecto en la cual las actividades se representan por medio de flechas que señalan el comienzo y el fin de una actividad. Para cada una de las actividades se da el tiempo estimado, al que se llama duración, y una descripción concisa del trabajo. Para identificar fácilmente una actividad se utilizan dos nodos de eventos, representados mediante círculos, uno inicial y uno final.

En una red CPM hay actividades que deben terminarse antes de que se pueda iniciar otra actividad, algunas actividades se pueden llevar a cabo simultáneamente, y otras sólo se pueden iniciar después de la terminación de una actividad precedente.

A un nodo también se le llama evento y muestra el momento en el que las actividades que terminan en ese nodo están completas y pueden comenzar las actividades que salen de él.

Para facilitar la localización de las actividades dentro de la red, deben asignarse números a todos los nodos, tan próximos como sea posible y en secuencia.

Cuando dos o más actividades unen dos nodos se tiene un problema de identificación, resolviéndose con la introducción de un nodo adicional y una actividad simulada de duración cero, llamada actividad ficticia.

Las actividades habrán de adaptarse a los siguientes criterios:

1. Deberá existir un nivel de precisión más o menos alto al estimar la duración de cada actividad.
2. Las actividades deben comprender tareas claramente identificables.
3. Todas las relaciones entre las actividades habrán de ser explícitas.
4. Los puntos inicial y final de una actividad deben definirse con claridad.
5. La complejidad de las actividades no debe ser tan grande que los controles requeridos no puedan ejercitarse y no debe ser tan pequeño que el control se vea interferido por un exceso de actividades pequeñas.

A cada nodo de una red se asocia un tiempo temprano y uno tardío, el primero se define como el tiempo más temprano en que puede comenzar una actividad que sale de ese

evento; el tiempo tardío de una actividad se define como el tiempo más tardío en que puede terminar una actividad que entre al nodo.

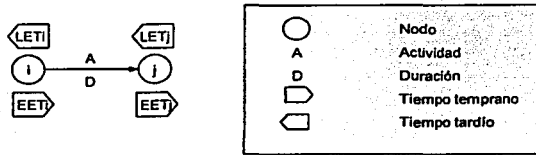


Figura 12. Notación para una red CPM.

El método utilizado para determinar el tiempo temprano de un evento (EET) se conoce como paso hacia adelante, en el cual los cálculos comienzan en el primer nodo y van hacia el nodo final hasta calcular todos los tiempos tempranos de los eventos en la red CPM.

Normalmente el EET para el primer evento es cero y el EET del siguiente se encuentra sumando la duración de la actividad que sigue al tiempo temprano del evento anterior. Cuando a un nodo entra más de una actividad, el EET será el que resulte mayor.

Para determinar el tiempo tardío de un evento (LET) se usa un proceso de cálculo conocido como paso hacia atrás, en el cual los cálculos se inician en el último nodo y se continúa hacia el primero. El LET del último evento de la red es igual al EET del último evento de la misma. Para una actividad con un evento precedente en el inicio de la flecha y un evento siguiente en la punta de la flecha, el LET del evento precedente se encuentra sustrayendo la duración de la actividad entre ambos eventos al LET del evento siguiente. Cuando más de una actividad sale de un nodo, el LET será el que resulte menor.

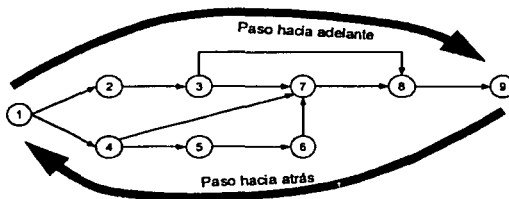


Figura 12. Cálculo de tiempos tempranos y tardíos.

El inicio más temprano (ES) de cualquier actividad es el tiempo temprano del nodo que sale. La terminación más tardía (LF) de cualquier actividad es el tiempo tardío del nodo al que entra. El inicio más tardío (LS) de una actividad es su terminación más tardía menos su duración. La terminación temprana (EF) de una actividad es su inicio más temprano más su duración.

Cada actividad del proyecto debe terminarse dentro del tiempo comprendido entre el tiempo de inicio temprano y el tiempo de terminación tardío. Cuando la diferencia de tiempo entre estos dos límites excede a la duración de la actividad, hay algún tiempo sobrante que se tiene disponible antes de iniciar o después de terminar una actividad. A esta diferencia sobrante se le conoce como Holgura.

La cadena de actividades que emplean el mayor tiempo para terminar un proyecto determinan el tiempo más temprano en el cual se puede terminar. A este tiempo se le conoce como la duración del proyecto. Esta cadena de actividades es la que controla la duración del proyecto y se le conoce como Ruta Crítica. Cada actividad de esta cadena se conoce como actividad crítica. Las actividades críticas deben terminarse a tiempo o el proyecto se demorará.

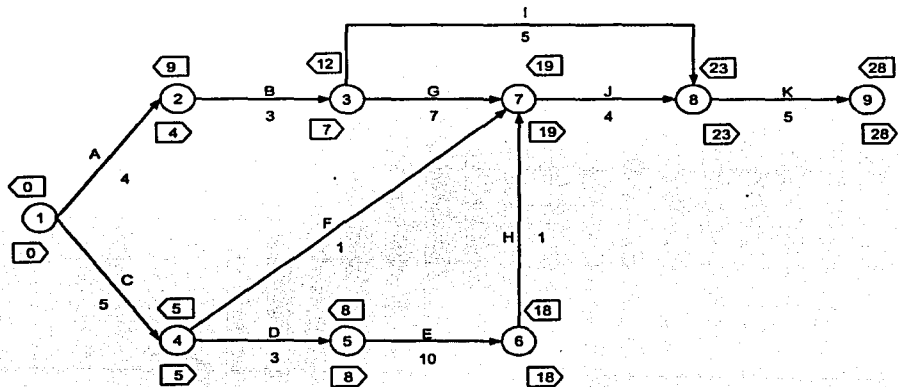


Figura 13. Ejemplo de una red CPM resuelta.



Con frecuencia suele haber más de una ruta crítica. Aun cuando la ruta crítica, como un todo, va desde el principio al final de la red, algunas veces existe más de una trayectoria paralela de actividades críticas.

La determinación de las holguras es importante, debido a que éstas dan flexibilidad para hacer uso de recursos escasos que son utilizados en una o más actividades paralelas, dándole así prioridad a su utilización en las actividades críticas.

Solamente encontrando la forma de reducir la duración de las actividades que se encuentran en la Ruta Crítica será posible reducir la duración total del proyecto. Si se logra encontrar una manera de reducir la duración de una o más actividades críticas, no solamente se reducirá la duración del proyecto, sino que la Ruta Crítica podrá cambiar y algunas actividades que antes no eran críticas ahora lo serán.

Existe un método conocido como "CPM-GANTT", el cual consiste en unir los dos en uno solo, reuniendo sus cualidades y subsanando los posibles defectos cuando son considerados de una forma aislada.

El concepto de Holgura, que puede representar una dificultad de asimilación para una persona alejada del tecnicismo en programación, en el sistema CPM-GANTT se simplifica. Si se acepta que una actividad puede ser un vector con dirección, magnitud y sentido, se podrá representar escalarmente el concepto de una holgura. Si se representan las duraciones de las actividades según una escala de tiempo horizontal, el concepto queda debidamente aclarado al poder medir el tiempo total que disponemos para retrasar las actividades que presentan holgura.

Los mejores resultados del sistema CPM-GANTT se obtienen representando a escala horizontal los tiempos y asignando a cada vector un valor determinado, indicando la necesidad de recursos por actividad arriba o abajo del vector considerado. Proyectando al eje horizontal los valores asignados a cada actividad se podrán obtener los requerimientos de recursos para un lapso de tiempo determinado que puede ser día, semana o mes.

Se deberá tener especial cuidado en la representación de las actividades simuladas, ya que éstas al ser de duración cero deberán tener también una proyección respecto al eje horizontal de cero, es decir, deberán ser verticales.

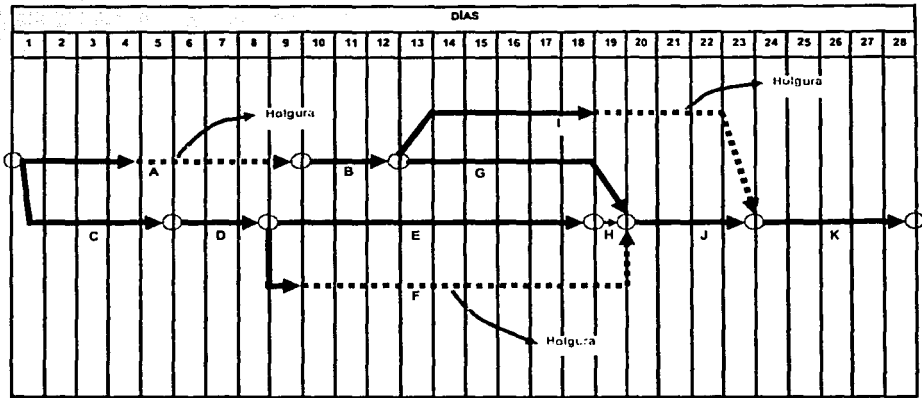


Figura 13. Ejemplo de un diagrama CPM-GANTT resuelto.

## **5. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO**

El financiamiento del proyecto consiste en obtener los recursos necesarios para desarrollarlo. Existen diferentes esquemas o fuentes de financiamiento que permiten a una empresa financiar sus inversiones, dividiéndose en 3 grandes grupos: a corto, mediano y a largo plazo.

Los financiamientos a corto plazo tienen un periodo de vencimiento de un año máximo; a mediano plazo de 1 a 5 años; y a largo plazo de 5 a 20 años. Para el desarrollo de una nave industrial se requiere de la obtención de recursos a largo plazo, generalmente por el mismo periodo de duración del contrato de arrendamiento.

### **5.1. Esquemas de financiamiento**

El financiamiento a largo plazo para un proyecto de inversión puede provenir de fuentes internas o externas. Las fuentes internas de financiamiento se utilizan en casos en que no se desee o no se puedan aumentar los pasivos de la empresa debido a una capacidad de crédito limitada, éstas son:

- **Acciones comunes.** El capital común está formado por las aportaciones de capital de los accionistas. Los accionistas esperan en estas inversiones un rendimiento libre de riesgo. Debido a la incertidumbre que existe con respecto al futuro del negocio, no se pueden pronosticar con exactitud los dividendos que en el futuro la empresa pagaría a sus accionistas.
- **Acciones preferentes.** Son aquellas que representan una parte del capital social de una compañía pero que, a diferencia de las acciones comunes, tiene su rendimiento o dividendo garantizado y a cambio de este privilegio tienen limitaciones en la participación en la administración de la empresa. Con este tipo de acciones los actuales accionistas no pierden o comparten su control sobre la compañía.
- **Utilidades retenidas.** Son recursos generados internamente por la empresa. Los posibles usos que pueden tener son: ser reinvertidos en la empresa, o ser repartidos a los accionistas. En el caso de que las utilidades sean reinvertidas, se espera que el rendimiento obtenido sea el mismo que el del capital común.

El financiamiento externo a largo plazo puede obtenerse a través de las siguientes fuentes:

- **Venta de bonos**, que pueden definirse como deuda negociable vendida a prestamistas tanto institucionales como individuales. Un bono es un certificado que indica que una corporación ha tomado en préstamo cierta cantidad de dinero a partir de una institución o individuo, comprometiéndose a pagarlo en el futuro de acuerdo con condiciones claramente establecidas. La mayor parte de los bonos tienen vencimientos de 10 a 30 años, con un valor nominal determinado. La tasa establecida de interés sobre un bono representa el porcentaje que sobre su valor habrá de pagarse anualmente. Los tenedores de bonos (los prestamistas) deberán recibir los pagos de intereses de manera semestral, para que al vencimiento se les liquide la cantidad por concepto del capital principal.
- **Contrato de arrendamiento**, el cual permite a la empresa obtener el uso (aunque no la propiedad) de ciertos activos fijos por los que se debe hacer una serie de pagos contractuales, periódicos y deducibles de impuestos.
- **Préstamo a plazos**, el cual se negocia con una institución financiera. Un préstamo a largo plazo es un contrato formal que puede contar de hasta algunos cientos de páginas. Los aspectos que suelen componerlo son los siguientes:
  - \* Monto y vencimiento del préstamo;
  - \* Fechas de pago;
  - \* Tasa de interés;
  - \* Provisiones estándares;
  - \* Provisiones restrictivas;
  - \* Garantía (de haberla);
  - \* Objeto del préstamo; y
  - \* Acciones por emprenderse en caso de que el acuerdo sea violado.

Las fuentes de financiamiento antes mencionadas pueden emplearse en forma aislada o combinada para financiar los proyectos de inversión inmobiliaria. Para el caso objeto de este trabajo se emplea una combinación de fuentes de financiamiento internas y externas. Primero, por medio de la aportación de capital en forma de acciones comunes, y segundo, por un préstamo a largo plazo. Como se mencionó en capítulos anteriores, la aportación de capital será por el 30% del proyecto, siendo el 70% restante un préstamo a largo plazo.

Resulta conveniente hacer un análisis más detallado de los préstamos a largo plazo. A continuación se describen brevemente algunos de los aspectos que componen un contrato para estos préstamos:

- **Fechas de pago.** Los contratos de préstamo a largo plazo generalmente requieren pagos mensuales. Por lo común estos pagos iguales cubren el interés y el principal durante la vigencia del contrato.
- **Provisiones estándar.** Generalmente se exige al prestatario mantener registros contables en forma satisfactoria y de acuerdo con los principios contables de aceptación general; la presentación de estados financieros auditados; el pago de impuestos y otros pasivos al vencimiento; y que mantenga todos sus servicios funcionando correctamente.
- **Provisiones restrictivas.** Estas provisiones exigen al prestatario mantener un nivel mínimo de capital neto de trabajo; les prohíbe la venta de cuentas por cobrar; imponen restricciones sobre sus activos fijos; y pueden restringir la solicitud subsecuente de créditos.
- **Garantía.** El requerimiento de un colateral depende de la evaluación hecha por el acreedor de la condición financiera del prestatario. Entre los tipos más comunes de garantías se encuentran la maquinaria y equipo, bienes inmuebles, pignoración de cuentas por cobrar al igual que de valores.

Los principales factores que afectan el costo, o la tasa de interés, de un préstamo a largo plazo son el vencimiento, la magnitud del préstamo, el riesgo del prestatario y el costo básico del dinero.

- **Vencimiento.** Cuanto mayor sea la vigencia de un préstamo, con tanta menor precisión podrán determinarse las tasas futuras de interés, y por ende, mayor será el riesgo para el prestamista de no aprovechar las oportunidades de prestar dinero a una tasa más alta. Además, cuanto más largo sea el plazo del préstamo, tanto mayor será el riesgo de los pagos relacionados con el préstamo.
- **Magnitud del préstamo.** Los costos de administración del prestamista por unidad monetaria prestada seguramente disminuirán si la magnitud del préstamo es mayor,

pero el riesgo del prestamista se ve incrementado ya que los préstamos cuantiosos resultan en una diversificación menor.

- **Riesgo del prestatario.** Lo que más preocupa al prestamista es la capacidad de pago del prestatario. El prestamista se vale de estimaciones generales del riesgo empresarial y financiero de su cliente, así como de información que le indique la pauta de pagos de la empresa en el pasado.
- **Costo básico del dinero.** El costo del dinero representa una base para determinar la tasa de interés anual que ha de imponerse. Por lo general, se usa la tasa de bonos de tesorería con vencimientos iguales como punto de referencia del costo libre de riesgo del dinero. Al determinar la tasa de interés real, el prestamista añadirá primas con base en el tamaño del préstamo y el riesgo que implica el concederlo a tal costo básico del dinero para un vencimiento dado.

Las principales instituciones financieras que conceden préstamos a largo plazo son los bancos comerciales, las compañías aseguradoras, los fondos de pensión, las compañías de desarrollo regional, los fondos de ayuda a la pequeña empresa y los fabricantes de equipo.

Existen diversas opciones dentro de los préstamos a largo plazo a los que se puede recurrir, como son: crédito simple, crédito de habilitación o avío, crédito refaccionario, crédito hipotecario industrial o crédito hipotecario.

El crédito simple, además de presentar una gran flexibilidad en cuanto a los términos de su contrato, no tiene un destino específico, por lo que resulta ser la opción más recomendable.

Para la obtención de un crédito en general, es necesario garantizar el pago del mismo. El contrato de arrendamiento es una herramienta que permite a las empresas desarrolladoras garantizar el pago del crédito a la institución financiera.

La empresa desarrolladora cede los derechos del contrato de arrendamiento y direcciona el pago de las rentas a la institución financiera. Esto quiere decir que el arrendatario pagará mensualmente el monto de la renta directamente a la institución financiera, ésta se cobrará el monto de la amortización correspondiente, y a su vez devolverá al arrendador el remanente. Además el desarrollador otorgará en garantía el inmueble arrendado mediante una hipoteca inscrita en el Registro Público de la Propiedad.

Debido a lo anterior, las instituciones financieras prestarán fondos al arrendador con base en la solvencia del arrendatario. Si el arrendatario se encuentra en una mala situación financiera y el contrato de arrendamiento es de una naturaleza tal, que el arrendatario pueda dejar de cumplir con lo establecido sin que llegue a haber un castigo serio, dicho préstamo podría no efectuarse.

## 5.2. Contrato de arrendamiento

El arrendamiento es un contrato por medio del cual una de las partes se obliga a dar a otra, por cierto tiempo, y a cambio de un precio determinado, el uso o disfrute de un bien. El que va a usar la cosa arrendada se le llama arrendatario y el que va a ceder su uso se llama arrendador.

Examinando esta definición se encuentra que los elementos del contrato de arrendamiento son:

- a. El arrendador;
- b. El arrendatario;
- c. El bien que se da en uso, y
- d. El precio que se paga por ese uso, y que se llama renta.

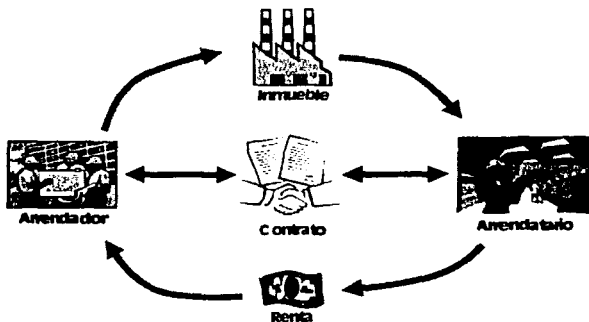


Figura 14. Elementos del Contrato de Arrendamiento.

Los dos primeros elementos son los sujetos o partes del contrato, y los dos segundos son los objetos del arrendamiento. La función de sujetos y objetos del negocio hace emerger sus caracteres: consensual, bilateral, oneroso, temporal y personal.

- Es consensual porque se perfecciona únicamente por medio del acuerdo y consentimiento de las partes.
- Es bilateral en virtud de que ambos contratantes soportan obligaciones recíprocas.
- Resulta oneroso porque media un pago en efectivo o en especie.
- Se dice que es temporal debido a que no es indefinido el tiempo en que se constituye, sino que debe fijarse un límite y en caso de omisión, la ley lo determina.
- Es personal porque sólo puede dar en arrendamiento un bien el propietario o la persona autorizada por el mismo o por la ley.

Los objetos que pueden darse en arrendamiento han de ser no consumibles, no fungibles y lícitos. El bien arrendado debe describirse al entregarse y en caso de omisión, la ley estima que el arrendatario la recibió en buen estado, salvo que se pruebe lo contrario.

Los principales derechos y obligaciones que engendra el contrato de arrendamiento se mencionan brevemente a continuación:

- El arrendador queda obligado por el contrato a entregar el bien en uso, en la extensión, medida, modo y tiempo convenidos; además está obligado a conservarla en condiciones de que cumpla los propósitos del contrato; y queda obligado a mantener al arrendatario en el goce tranquilo del bien, por todo el tiempo pactado.
- El arrendatario queda obligado a pagar el precio en concepto de rentas en el lugar, tiempo y cantidad acordados; debe cuidar el bien arrendado como si fuera suyo; está obligado a no variar la forma del bien rentado y usarlo precisamente en los términos del contrato y deberá reintegrarlo en el mismo estado en que lo recibió.

En virtud de la reciprocidad del contrato, todas las que son obligaciones para el arrendador son derechos para el arrendatario y viceversa.

El arrendamiento normalmente termina al vencerse el plazo del contrato, pero puede terminar también por convenio de las partes y por disposición de la ley, ya sea reduciendo el plazo o ampliándolo.



El arrendatario puede dar todo o parte del bien que disfruta a otra persona en subarrendamiento, siempre que estuviere facultado expresamente por el propietario, pues en caso contrario, ello pudiera ser causa suficiente para la rescisión del contrato.

Debido a que al momento de firmar el contrato de arrendamiento, el inmueble arrendado no ha sido construido, resulta necesario incluir en el mismo las siguientes cláusulas, en las que el arrendador se compromete a desarrollar el proyecto y entregar la propiedad en una fecha específica:

1. Adquisición del terreno, en la cual se especifica el terreno que será adquirido, así como la fecha en que se llevará a cabo la compra.
2. Inicio de la construcción, en la cual se especifica la fecha de inicio de la construcción, haciendo referencia al anteproyecto y alcances elaborados.
3. Cambios en la construcción, en la cual se detalla el procedimiento para solicitar cambios en las especificaciones del proyecto.
4. Inspección y supervisión, en la cual se estipula que el arrendatario podrá, a su costo, supervisar los trabajos de construcción.
5. Incumplimiento de la construcción, en esta cláusula se establecen las sanciones a que se hará acreedor el arrendador en caso de no cumplir con la fecha de entrega y calidad de las instalaciones.

Para el desarrollo de naves industriales bajo el esquema "build to suit", se acostumbra utilizar una modalidad de contrato de arrendamiento conocida como Triple Net, en la cual el arrendatario cubre los gastos de impuestos, mantenimiento y seguros.

El arrendatario será responsable del pago del Impuesto al Valor Agregado (IVA) que se imponga a los pagos de renta que se efectúen, así como del impuesto predial que corresponde a la Propiedad Arrendada. El arrendador será responsable del Impuesto Sobre la Renta causado por el pago de las rentas y del Impuesto al Activo causado por la propiedad arrendada.

El arrendatario mantendrá y efectuará, a su costo, todas las reparaciones no estructurales incluyendo el interior del edificio, la pintura interior y exterior, y todas las instalaciones desde

su punto de conexión, así como toda la jardinería. El arrendatario aplicará un programa de mantenimiento preventivo al inmueble arrendado para asegurar la seguridad y su uso confiable.

El arrendador realizará a su costo todas las reparaciones estructurales que no se deriven de negligencia, mala fe, o mal uso del arrendatario.

Durante la vigencia del contrato el arrendatario obtendrá y mantendrá vigentes pólizas de seguro a favor de las partes del contrato sobre la propiedad arrendada de los siguientes tipos:

- Seguro de "riesgos nombrados" por el valor de reposición del edificio, cubriendo cualquier pérdida o daño causada por fuego, rayos, explosión, granizo, vehículos y humo, huelgas, manifestaciones populares, vandalismo, huracán, aviones, nieve, tormenta o cualquier otro riesgo actual o futuro.
- Seguro de daños a terceros.
- Seguro contra interrupción de pago de rentas (fianza).

Todas las pólizas nombrarán al arrendador y al arrendatario como asegurados, hasta donde alcancen sus intereses en la propiedad arrendada.

En el capítulo dos se mencionó que el contrato de arrendamiento cubre los riesgos de falta de pago o abandono de la instalación antes de terminar el periodo de arrendamiento por parte del arrendatario. Esto se logra mediante la inclusión de una cláusula de Incumplimiento, en la cual se estipulan las causales de incumplimiento, así como la indemnización a la que tendrá derecho el arrendatario.

Resulta complicado el cálculo de esta indemnización, pero el objetivo principal es recuperar el monto necesario para cubrir el saldo pendiente con la institución financiera y recuperar la inversión de los socios, con su respectivo rendimiento, al momento del incumplimiento. Generalmente se presenta una tabla en la que se informa, con base en la renta anual vigente, y dependiendo del periodo del incumplimiento el monto de la indemnización.

Esta indemnización suele ser lo suficientemente onerosa como para asegurar que el arrendador no incumplirá con el contrato de arrendamiento.

## 6. CONCLUSIONES

Como se puede observar en el desarrollo de este trabajo de tesis, para el desarrollo de una nave industrial bajo el esquema "build to suit" usando un contrato de arrendamiento como herramienta de financiamiento intervienen diversas disciplinas, además de las propias de la ingeniería civil, como son: contabilidad, derecho, finanzas, bienes raíces y administración. Dado lo anterior, para la realización de este tipo de proyectos resulta imprescindible contar con un equipo de trabajo multidisciplinario, o en su defecto, con la asesoría especializada para cada una de las áreas antes mencionadas.

En general se puede decir que el 70% del monto de la inversión en los proyectos inmobiliarios industriales está representado por el costo de la construcción; el 20% por el costo del terreno; y el 10% por los gastos de desarrollo. El costo del terreno y los gastos de desarrollo en general no presentan problemas, debido a que el precio del terreno se conoce con precisión al hacer el trato de compra-venta con el dueño, y los gastos de desarrollo se calculan con base en el costo de la inversión técnica. En cambio, como se pudo observar en el capítulo 4, la elaboración del presupuesto de construcción pudiera presentar una variación con respecto a su costo final. En el caso de que esta variación fuera importante, la viabilidad del proyecto podría verse seriamente afectada. Debido a lo anterior, al integrar los equipos de trabajo para el planteamiento y desarrollo de un proyecto inmobiliario industrial en arrendamiento, se deberá contar con ingenieros con una amplia experiencia y un profundo conocimiento de la industria de la construcción.

El mantener una buena administración y un buen control durante el proceso de construcción resulta de gran importancia para el éxito de los proyectos. En el caso de que exista un retraso en la entrega de las instalaciones, el desarrollador deberá pagar una penalización, además de que la fianza de cumplimiento otorgada al cliente podría ser ejecutada. De igual forma, una mala administración y control podrían resultar en un costo final de la construcción mayor al considerado en el análisis de la inversión. Las dos situaciones anteriores podrían invalidar la evaluación financiera del proyecto ya que la inversión final sería mayor a la inicialmente considerada, pudiendo llegar incluso a la situación en que la conveniencia de invertir recursos en el proyecto se vea seriamente disminuida. Para evitar cualquiera de las situaciones antes mencionadas, deberá existir una comunicación continua, clara y confiable entre el personal de campo, oficina central, proveedores y subcontratistas. Además todo el

personal involucrado deberá tener acceso a la información del proyecto y deberá contar con las herramientas y los recursos necesarios para realizar su trabajo de manera eficiente.

La administración del inmueble una vez que el arrendatario ha ocupado las instalaciones requiere de la realización de una serie de actividades, las cuales no deberán ser descuidadas durante el periodo de arrendamiento. Estas actividades son:

- Aviso oportuno mensualmente al arrendatario de la fecha de depósito de la renta a la institución financiera.
- Verificación mensual con la institución financiera de la recepción del pago de la renta, su cobro de la amortización correspondiente y la devolución del remanente.
- Entrega mensual al arrendatario de la factura correspondiente.
- Visitas periódicas al inmueble para verificar si el programa de mantenimiento está siendo respetado, y en su caso tomar las acciones necesarias para mantenerlo en óptimas condiciones.
- Verificación anual de la contratación de las pólizas de seguro.
- Declaración trimestral y anual de impuestos.
- Elaboración anual de estados financieros dictaminados para presentarlos a la institución financiera.

El análisis presentado en este trabajo, corresponde al realizado por el desarrollador para evaluar la rentabilidad del proyecto. En el caso del arrendatario, el análisis es muy diferente, ya que para cada empresa y para cada proyecto de inversión a desarrollar se deberá analizar su fuente de financiamiento, debido a que dependiendo de las condiciones de contratación, plazos y tasas, la atractividad de cada herramienta de financiamiento puede cambiar.

La metodología analizada para el desarrollo de una nave industrial en arrendamiento, podría ser utilizada para el desarrollo de cualquier proyecto inmobiliario en general, ya sea industrial, habitacional o comercial. Es fundamental, como se pudo observar, el contar con un contrato de arrendamiento a largo plazo firmado, que nos permita garantizar a las diferentes fuentes de financiamiento existentes el pago de los recursos solicitados.

## BIBLIOGRAFÍA

1. *Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión*, Arturo Infante Villarreal, Grupo Editorial Norma, 1995
2. *Administración Financiera I*, Guadalupe A. Ochoa Setzer, Editorial Alhambra Mexicana, 2ª Edición, 1993
3. *Impacto Ambiental*, Alba B. Vázquez González, Enrique César Valdez, UNAM – IMTA, 1994
4. *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental*, SEMARNAT
5. *Fundamentos de Mecánica de Suelos*, Roy Whitlow, Editorial CECOSA, 2ª Edición, 2000
6. *Ingeniería de Cimentaciones, Fundamentos e Introducción al Análisis Geotécnico*, Manuel Delgado V., Editorial Alfaomega, 2ª Edición, 1999
7. *Diseño Estructural*, Roberto Meli Piralla, Editorial Limusa, 1995
8. *Diseño de Estructuras de Acero*, Boris Bresler, T.Y. Lin, John B. Scalzi, Editorial Limusa, 1990
9. *Apuntes del Curso de Edificación*, Armando Díaz Infante de la M., Facultad de Ingeniería, UNAM, 2ª Edición Preliminar
10. *Instalaciones y Montaje Electromecánico*, Gilberto Enríquez Harper, Editorial Limusa, 1999
11. *Construction Project Management*, R. H. Clough, G. A. Sears, S. K. Sears, Editorial John Wiley & Sons, Inc., 2000
12. *Managing the Construction Process. Estimating, Scheduling and Project Control*, Frederick E. Gould, Editorial Prentice Hall, 1997
13. *Ingeniería de Costos y Administración de Proyectos*, Hira N. Ahuja, Michael A. Walsh, Editorial Alfaomega, 1989
14. *Conceptos Financieros y de Costos en la Industria de la Construcción*, Daniel W. Halpin, Editorial Limusa, 1991
15. *Costo y Tiempo en Edificación*, Carlos Suárez Salazar, Editorial Limusa, 1995
16. *Administración Financiera Básica*, Lawrence J. Gitman, Editorial Harla, 1996
17. *Introducción al Derecho y Lecciones de Derecho Civil*, Edgardo Peniche López, Editorial Porrúa, 2000

## ANEXO

### Modelo de Contrato de Arrendamiento

CONTRATO DE ARRENDAMIENTO que celebran \_\_\_\_\_, representada por su apoderado, señor \_\_\_\_\_ (a quien en lo sucesivo se designará como el "ARRENDADOR"), y \_\_\_\_\_ representada por su apoderado, señor \_\_\_\_\_ (a quien en lo sucesivo se designará como el "ARRENDATARIO"), de conformidad con las siguientes Declaraciones y Cláusulas:

#### DECLARACIONES

I. EL ARRENDADOR declara que:

(a) Que es una sociedad debidamente constituida y existente conforme a las leyes de los Estados Unidos Mexicanos, de acuerdo a la escritura No. \_\_\_\_\_ otorgada el \_\_\_ de \_\_\_ de \_\_\_ ante el Lic. \_\_\_\_\_, Notario Público No. \_\_\_ de \_\_\_\_\_, e inscrita en la Sección de Comercio del Registro Público de la Propiedad de la ciudad de \_\_\_\_\_, en el folio mercantil No. \_\_\_\_\_ el \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, documento que además contiene las facultades de su apoderado para suscribir este Contrato.

(b) Que está en proceso de adquirir la propiedad del terreno con un área de \_\_\_\_\_ m2, localizado en \_\_\_\_\_ al que en lo sucesivo se designará como el Terreno y que ha sido acordado entre las partes.

(c) Que en dicho Terreno, el ARRENDADOR va a construir un edificio consistente en aproximadamente \_\_\_\_\_ m2 ( \_\_\_\_\_ ) que se describe en los planos que se agregan a este Contrato como parte del Anexo "A", que forma parte integrante del mismo, y al que en lo sucesivo se denominará como el Edificio.

El Terreno y el Edificio se denominarán colectivamente en este Contrato como la Propiedad Arrendada.

Copia del Certificado de Uso de Suelo actualizado de la Propiedad Arrendada, expedido por las autoridades municipales correspondientes, se agrega como parte del Anexo "A".

(d) Que ha verificado con el ARRENDATARIO que la Propiedad Arrendada, según se ha proyectado, cumple con los requerimientos iniciales del ARRENDATARIO para las actividades empresariales que desea llevar a cabo en ella.

(e) Que tiene capacidad financiera para adquirir el Terreno y construir el Edificio, y la necesaria infraestructura, conocimientos, experiencia y capacidad para llevar a cabo la mencionada construcción y fondearla en el mercado financiero.

(f) Que desea rentar la Propiedad Arrendada al ARRENDATARIO bajo los términos y condiciones que más adelante se señalan.

**II. EL ARRENDATARIO declara que:**

(a) Es una sociedad debidamente constituida y existente conforme a las leyes de los Estados Unidos Mexicanos, de acuerdo con la escritura No. \_\_\_ otorgada el \_\_\_ de \_\_\_ de \_\_\_ ante el Lic. \_\_\_\_\_ Notario Público No. \_\_\_ e inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio bajo el Número \_\_\_ a fojas de la \_\_\_ a la \_\_\_ del Volumen \_\_\_\_\_ del libro # \_\_\_ denominado Registro de Comercio en la Cd de \_\_\_\_\_, México.

(b) Que tiene interés en que el Edificio sea construido por el ARRENDADOR de acuerdo con los planos, alcance y especificaciones contenidos en el Anexo "A" de este Contrato, y que dicho Edificio reúne los requisitos para las actividades empresariales que va a realizar en México.

(c) Que basado en los acuerdos contenidos en este Contrato, ha asumido compromisos con sus clientes y otros terceros para iniciar su producción a partir del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_. Por lo tanto, la entrega oportuna de la Propiedad Arrendada por parte del ARRENDADOR con la calidad y especificaciones requeridas una vez que haya sido construida, le es de esencial importancia.

(d) Que desea arrendar la Propiedad Arrendada en los términos y condiciones establecidos en este Contrato, que garantizará según se conviene en este Contrato.

III. Ambas partes declaran que en la celebración de este Contrato no ha habido error, violencia, mala fe, ni coacción entre ellas y que sus respectivos representantes tienen las facultades suficientes para suscribir este Contrato, mismas facultades que no les han sido revocadas, disminuidas o limitadas en forma alguna.

Habiendo declarado lo anterior, las partes están de acuerdo en otorgar las siguientes:

**CLÁUSULAS**

**PRIMERA.- ADQUISICIÓN DEL TERRENO POR EL ARRENDADOR.**

EL ARRENDADOR se obliga a que a más tardar en \_\_\_\_\_ ( ) días después de la firma de este Contrato, suscribir ante Notario Público o cualquier otra persona o institución que se requiera, los documentos necesarios para formalizar la adquisición del Terreno referido en la Declaración I (b) antes mencionada.

Una vez que se haya formalizado la adquisición del Terreno, el ARRENDADOR lo notificará al ARRENDATARIO y le proporcionará una copia de todos los documentos notariales relacionados con la adquisición, dentro del plazo mencionado en el párrafo anterior.

Debido a que el ARRENDATARIO ha seleccionado el terreno, si por causas ajenas al ARRENDADOR, dicho terreno no pudiera ser adquirido, el ARRENDATARIO está de acuerdo en que se adquiera otro terreno y en cubrir la diferencia si el precio de este segundo terreno llegara a ser mayor. Este segundo terreno deberá estar ubicado en el municipio de \_\_\_\_\_ y tendrá permiso de uso de suelo industrial.

## SEGUNDA.- FINANCIAMIENTO DEL ARRENDADOR E INICIO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO.

El ARRENDADOR iniciará la construcción del Edificio, de acuerdo a los términos y especificaciones contenidos en el Anexo "A" de este Contrato, el día \_\_ de \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_.

El ARRENDATARIO conviene en que si la Institución Financiera que fondeará la operación requiriera para el otorgamiento del crédito, incluir alguna Cláusula adicional en el Contrato, otorgará su consentimiento para que dicha Cláusula sea incluida mediante la modificación correspondiente en el presente Contrato, no obstante lo dispuesto en el último párrafo de la Cláusula Séptima y previa la negociación entre las partes.

## TERCERA.- CAMBIOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO.

Durante la construcción del Edificio, el ARRENDATARIO puede solicitar al ARRENDADOR que efectúe cambios a los términos y especificaciones descritos en el Anexo "A".

Dichas modificaciones tendrán que ser señaladas por escrito en una Orden de Cambio, en la que especificará todas las modificaciones requeridas por el ARRENDATARIO. La Orden de Cambio tendrá que estar firmada por un representante debidamente autorizado por el ARRENDATARIO.

Al recibir la Orden de Cambio y, en un plazo no mayor de \_\_\_\_ (\_\_) días hábiles, el ARRENDADOR determinará si es posible o no efectuar los cambios solicitados y calculará su costo y tiempo de entrega para que el ARRENDATARIO los acepte por escrito, se ejecuten y sean pagados por el ARRENDATARIO al ARRENDADOR de acuerdo a los términos que se indiquen en la Orden de Cambio.

## CUARTA.- INSPECCIÓN Y SUPERVISIÓN.

Durante todo el tiempo que dure la construcción del Edificio, el ARRENDATARIO, a través de un representante debidamente autorizado, podrá inspeccionar y supervisar que dicha construcción sea efectuada de acuerdo a las especificaciones, tiempos de entrega y en general con todas las provisiones contenidas en el Anexo "A", especialmente aquellas relacionadas con el ritmo de construcción y la calidad de la ejecución de la construcción.

Todas las observaciones y comentarios serán sometidos al representante debidamente autorizado por el ARRENDADOR, por escrito, y tendrán que ser contestadas de la misma manera en un período no mayor a \_\_\_\_ (\_\_) días hábiles.

## QUINTA.- INCUMPLIMIENTO EN LA CONSTRUCCIÓN.

En caso de que el Edificio no sea construido por el ARRENDADOR, o que no sea construido en los plazos o con la calidad acordados en este Contrato y su Anexo "A", en forma que pueda poner en riesgo el programa del ARRENDATARIO para poder cumplir con los compromisos mencionados en su Declaración II (c), el ARRENDATARIO podrá hacer efectiva la fianza referida en la cláusula Octava de este Contrato y aplicarlas a rentas que estén siendo pagadas por el incumplimiento del ARRENDADOR.



#### SEXTA.- LA PROPIEDAD ARRENDADA.

El ARRENDADOR entregará al ARRENDATARIO, como se dispone en este Contrato, el uso temporal y la posesión del Terreno y el Edificio que han sido descritos en la Declaración I de este Contrato y que conjuntamente han sido definidos como la Propiedad Arrendada.

#### SÉPTIMA.- USO Y DISFRUTE DE LA PROPIEDAD ARRENDADA.

El ARRENDADOR declara que al adquirir el Terreno, tendrá derechos claros y completos sobre la Propiedad Arrendada y garantiza que el ARRENDATARIO tendrá el uso pacífico y disfrute de ella.

Así mismo, las partes convienen que, como está previsto en el Artículo 2409 del Código Civil del Distrito Federal, este Contrato permanecerá vigente a pesar de cualquier ejecución, embargo o hipoteca. El ARRENDADOR conviene que cualquier acto que ejecute, incluyendo cualquier hipoteca o cambio a dicha hipoteca sobre la Propiedad Arrendada, incluirá una declaración reconociendo la existencia y la duración de este Contrato y por ello, el derecho a su renovación si ésta es acordada por las partes.

El ARRENDATARIO entiende y conviene que el ARRENDADOR puede vender y ceder la Propiedad Arrendada y sus derechos bajo este Contrato a una tercera persona, siempre y cuando el contenido de este Contrato no sea modificado.

#### OCTAVA.- ENTREGA DE LA PROPIEDAD ARRENDADA.

El ARRENDADOR entregará la Propiedad Arrendada al ARRENDATARIO una vez que la construcción esté terminada, a más tardar el \_\_\_ de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_ (la "Entrega"), de acuerdo a los programas, planos, alcance de la construcción y especificaciones agregados a este Contrato como parte del Anexo "A" (las "Especificaciones de Entrega").

El ARRENDADOR garantizará la Entrega de la Propiedad Arrendada con una fianza por un monto de USD \$ \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_ Dólares Estadounidenses 00/100). Dicha fianza tiene que ser entregada por el ARRENDADOR en un plazo no mayor de \_\_\_\_\_ ( ) días posteriores a la firma de este Contrato y estará vigente hasta la fecha de entrega de la Propiedad Arrendada.

Independientemente de lo dispuesto en el párrafo anterior, el ARRENDADOR pagará una pena convencional de USD \$ \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_ Dólares Estadounidenses 00/100) por cada día de retraso en la Entrega de la Propiedad Arrendada. Esta pena no excederá de USD \$ \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_ Dólares Estadounidenses 00/100) y podrá ser deducida del pago de la renta.

Si por cualquier causa la Entrega no puede ser efectuada el \_\_\_ de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_, sin importar cualquier disposición contenida en este Contrato, si el ARRENDATARIO requiere iniciar operaciones en el Edificio y por ello, ocupar el Edificio, el ARRENDATARIO iniciará el pago de la renta al ARRENDADOR, independientemente de que si la causa es imputable al ARRENDADOR, se aplique la pena convencional referida en el párrafo anterior.

#### NOVENA.- USO DE LA PROPIEDAD ARRENDADA.

El ARRENDATARIO usará la Propiedad Arrendada para fabricar \_\_\_\_\_ y cumplirá con todas las leyes y reglamentos vigentes en el lugar de la Propiedad Arrendada, para así gozar de su uso pacífico.

#### DÉCIMA.- RENTA, GARANTÍA, Y DEPÓSITO.

El ARRENDATARIO pagará durante la vigencia de este Contrato, como renta inicial anual, por el uso y posesión de la Propiedad Arrendada, la cantidad neta de USD \$ \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_ Dólares Estadounidenses 00/100), más el correspondiente Impuesto al Valor Agregado, pagable en doce (12) pagos mensuales iguales. Esta cantidad será ajustada anualmente aplicando lo que resulte mayor entre el tres y medio por ciento (3.5%) o el incremento que registre el Índice de Precios al Consumidor de los Estados Unidos de Norteamérica (CPI).

Si el Contrato se extiende a opción del ARRENDATARIO por uno o dos períodos de cinco años, las partes se pondrán de acuerdo en el importe de la renta para dichas extensiones, con base a las rentas reales que imperen en ese momento en el mercado industrial de la región

\_\_\_\_\_.

El pago de la renta se efectuará por adelantado el día \_\_\_\_\_ de cada mes y por ningún motivo después del día \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_) de cada mes, en el domicilio del ARRENDADOR, sin necesidad de aviso o demanda previa, o en el lugar y a la persona designada por el ARRENDADOR. En el momento en que se efectúe el pago mensual de la renta, el ARRENDADOR entregará al ARRENDATARIO la correspondiente factura oficial que cumpla con los requisitos fiscales previstos en las leyes mexicanas. El valor de dicha factura será expresado en dólares estadounidenses con la respectiva equivalencia en pesos mexicanos.

Si el pago puntual de la renta, como se determina en este Contrato, no se cumple, los pagos morosos causarán intereses calculados en una base diaria para cada día por el total del importe de la renta vencida y no pagada, con base en una tasa anual de \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_) puntos porcentuales sobre la tasa LIBOR a treinta (30) días aplicable en el día de pago de la renta correspondiente, o por la tasa LIBOR multiplicada por \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_) lo que resulte mayor. En el caso de que durante la vigencia de este Contrato se dejara de publicar la tasa LIBOR, será usada la tasa que sustituya a la tasa LIBOR para propósitos comerciales. Los intereses previstos en esta Cláusula se aplicarán independientemente del derecho del ARRENDADOR de reclamar las rentas no pagadas.

El ARRENDATARIO conviene en que la observancia y cumplimiento de todos los acuerdos, convenios y obligaciones asumidas en este Contrato por el ARRENDATARIO, serán garantizados solidariamente con una garantía corporativa emitida por \_\_\_\_\_, de acuerdo con los términos del Contrato de Garantía que se agrega a este Contrato como Anexo "C", el cual se incorpora como referencia y forma parte del mismo.

En el momento de la firma de este Contrato, el ARRENDATARIO entregará al ARRENDADOR, en depósito, la cantidad de USD \$ \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_ Dólares Estadounidenses 00/100), equivalente a dos (2) meses de renta, que será retenida por el ARRENDADOR durante la vigencia del Contrato, como garantía del cumplimiento de las obligaciones del ARRENDATARIO. Este depósito será regresado por el ARRENDADOR al ARRENDATARIO un mes después de que el ARRENDATARIO entregue la Propiedad Arrendada al ARRENDADOR en condiciones satisfactorias para el ARRENDADOR de conformidad con la Cláusula Décima Octava. El ARRENDATARIO autoriza al ARRENDADOR a deducir de dicha cantidad los fondos necesarios que requiera el ARRENDADOR para cumplir con las obligaciones del ARRENDATARIO bajo los términos de este Contrato en caso de incumplimiento por parte del ARRENDATARIO.

La renta del primer mes será pagada el \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_. En caso de que el ARRENDATARIO ocupe la Propiedad Arrendada antes de la fecha fijada para la Entrega conforme al último párrafo de la Cláusula Octava, deberá cubrir la renta a partir del momento en que comience a ocupar la Propiedad Arrendada.

#### DÉCIMA PRIMERA.- IMPUESTOS, SERVICIOS PÚBLICOS Y OTROS GASTOS.

El ARRENDATARIO será responsable del pago del Impuesto al Valor Agregado que se imponga a los pagos de renta que se efectúen conforme a las estipulaciones de este Contrato, así como del Impuesto Predial que corresponda a la Propiedad Arrendada. El ARRENDADOR será responsable del Impuesto Sobre la Renta causado por el pago de las rentas y del Impuesto al Activo causado por la Propiedad Arrendada.

El ARRENDATARIO también contratará y pagará todos los servicios públicos que requiera durante su ocupación de la Propiedad Arrendada. El ARRENDADOR hace constar que están disponibles en el Edificio todos los servicios públicos necesarios, incluyendo electricidad, agua, drenaje, así como todos los ductos necesarios para instalar el servicio telefónico, pero las partes acuerdan que el ARRENDATARIO será responsable de la conexión y pago de todos aquellos servicios públicos de los que será usuario.

El ARRENDATARIO entregará al ARRENDADOR a más tardar el \_\_\_\_\_ una copia de los recibos de los pagos totales efectuados por los servicios públicos contratados, que pueden incluir, sin estar limitados a ellos, electricidad, agua y drenaje.

El ARRENDATARIO reembolsará al ARRENDADOR cualesquier gastos en que se incurra para el mantenimiento de la Propiedad Arrendada.

#### DÉCIMA SEGUNDA.- MANTENIMIENTO Y GARANTÍAS PREVENTIVAS.

Durante la vigencia de este Contrato, la responsabilidad del mantenimiento, reparación y reposición de la Propiedad Arrendada, incluyendo áreas exteriores y pavimentación, se sujetará a lo dispuesto por el Manual de Mantenimiento, que será proporcionado al ARRENDATARIO en la fecha de entrega de la Propiedad Arrendada y por lo que a continuación se indica.

1. El ARRENDADOR certifica y garantiza que antes de la Ocupación Benéfica de la Propiedad Arrendada, y posteriormente, previo a su Entrega, habrá efectuado las pruebas necesarias en todas las instalaciones de la Propiedad Arrendada para ponerlas en condición adecuada para el uso a que lo destinará el ARRENDATARIO, incluyendo sin limitar, el techo y el sistema de drenaje, y en consideración a la ejecución de lo anterior por parte del ARRENDADOR, el ARRENDATARIO certifica que a la Entrega, aceptará la Propiedad Arrendada y que todas las instalaciones se encuentran en buenas condiciones de operación y en pleno cumplimiento de esta cláusula, excepto por defectos ocultos. Además, el ARRENDADOR garantiza que todos los sistemas del Edificio, conforme se definen en el Anexo "A" de este Contrato estarán en buenas condiciones de operación.
2. El ARRENDADOR durante toda la vigencia de este Contrato o durante cualquier renovación del mismo, realizará, a su costo, todas las reparaciones estructurales que no se deriven de negligencia, mala fe o mal uso del ARRENDATARIO. Todas las reparaciones que tengan que efectuarse por el ARRENDADOR bajo esta sección, tendrán que ser iniciadas dentro de los cinco (5) días posteriores a que hayan sido requeridas por el ARRENDATARIO, en coordinación con las operaciones del ARRENDATARIO.
3. El ARRENDATARIO mantendrá y efectuará, a su costo, de acuerdo con el Manual de Mantenimiento, todas las reparaciones no estructurales que no se deriven de negligencia, mala fe o mal uso del ARRENDATARIO, incluyendo el interior del Edificio, la pintura interior y exterior, todo lo eléctrico, agua, gas, drenaje, calefacción, ventilación, impermeabilización y sistemas de aire acondicionado desde su punto de conexión, así como toda la jardinería, desde la fecha de celebración del presente Contrato.
4. El techo del Edificio será garantizado por el ARRENDADOR por diez (10) años si las instrucciones de mantenimiento y reparación son seguidas estrictamente por el ARRENDATARIO. Si la vigencia del Contrato se extiende más allá del periodo inicial de diez (10) años, el ARRENDATARIO

será responsable de pagar las reparaciones y sustituciones del techo según sea necesario conforme al Manual de Mantenimiento.

El ARRENDATARIO efectuará todas las reparaciones estructurales y no estructurales que se deriven del uso inadecuado de la instalación o causadas por negligencia o mala fe del ARRENDATARIO o de sus empleados, agentes o visitantes.

El mantenimiento efectuado por el ARRENDATARIO al Edificio será siempre ejecutado de acuerdo a las instrucciones dadas por el fabricante de los materiales y el equipo instalado en el Edificio. Dichas instrucciones serán incluidas en el Libro del Proyecto, que será entregado por el ARRENDADOR al ARRENDATARIO en el momento de la Entrega del Edificio. Así mismo, el Libro del Proyecto incluirá las garantías del equipo, con cuyas condiciones deberá cumplir el ARRENDATARIO para que pueda proceder cualquier reclamación al fabricante de cualquiera de dichos equipos.

El ARRENDATARIO aplicará un programa de mantenimiento preventivo a la Propiedad Arrendada para asegurar la seguridad y el uso confiable de dicha Propiedad Arrendada.

En el caso de que el ARRENDATARIO incumpla las instrucciones del Manual de Mantenimiento, el ARRENDADOR podrá realizar todas las acciones necesarias para conservar la Propiedad Arrendada en buenas condiciones y de acuerdo a las indicaciones del Manual de Mantenimiento, y el ARRENDATARIO estará obligado a reembolsar al ARRENDADOR los gastos en los que se haya incurrido.

#### DÉCIMA TERCERA.- RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.

El ARRENDADOR certifica y garantiza que el Terreno se encuentra actualmente libre de, y no está sujeto a, cualquier derrame, accidente de naturaleza ecológica o desecho final o reciclaje de cualquier material o desperdicio que se considere de riesgo o peligroso bajo los términos de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental, sus reglamentos o de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. Dentro de los treinta (30) días posteriores a la firma de este Contrato, el ARRENDADOR entregará al ARRENDATARIO una copia de un estudio realizado sobre el Terreno, que verificará que la Propiedad Arrendada se encuentra libre de cualquier contaminación o riesgo ambiental.

El ARRENDADOR conviene en salvar, indemnizar, defender y mantener al ARRENDATARIO en paz y a salvo respecto a todos los riesgos, incluyendo penas, pérdidas, demandas, reclamaciones, pagos, recuperaciones y sentencias de naturaleza ambiental que se le presentaran debido a un acto, omisión o declaración inexacta por parte del ARRENDADOR, respecto a la condición de la Propiedad Arrendada antes de su Entrega al ARRENDATARIO.

A la Entrega o al inicio de operaciones, lo que ocurra primero, el ARRENDATARIO se hará cargo de todos los riesgos ambientales, y por ello, será responsable de que la Propiedad Arrendada permanezca libre de, y no esté sujeta a cualquier derrame, accidente de naturaleza ecológica o desecho final o reciclaje de cualquier material o desperdicio que se considere de riesgo o peligroso en los términos de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental, sus reglamentos o las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, y conviene en salvar, indemnizar, defender y mantener al ARRENDATARIO en paz y a salvo respecto de todos los riesgos, incluyendo penas, pérdidas, demandas, reclamaciones, pagos, recuperaciones y sentencias de naturaleza ambiental que se le presentaran debido a un acto, omisión o declaración inexacta por parte del ARRENDATARIO, sus agentes o empleados, o cualquiera de sus subcontratistas, sus agentes o empleados en el uso de la Propiedad Arrendada.

A la terminación de este Contrato, el ARRENDATARIO entregará la Propiedad Arrendada al ARRENDADOR libre de materiales de desperdicio o basura y de materiales y sustancias tóxicas. El ARRENDATARIO dejará la Propiedad Arrendada limpia y aceptable para el ARRENDADOR y libre de pasivos ecológicos.

Además, el ARRENDATARIO se deshará de cualquier material y sustancia peligrosa en total cumplimiento con las disposiciones legales para el manejo y desecho de dichos materiales y substancias, manteniendo registros de esos materiales. Adicionalmente, el ARRENDATARIO mantendrá al ARRENDADOR libre de cualquier reclamación, demanda, juicio, procedimiento administrativo, sanción o pena en relación con el uso que le dé a la Propiedad Arrendada.

Los "Materiales Peligrosos" se definirán como substancias químicas, desperdicios u otros materiales peligrosos o tóxicos bajo cualquier Ley Ambiental aplicable (como se define adelante), incluyendo sin limitar, a otras substancias que se sabe son dañinas para las personas, la propiedad o los recursos naturales.

Las "Leyes Ambientales" se definirán como cualquier reglamento, regla o decreto que exista actualmente o que sea adoptado en el futuro por cualquier autoridad de protección al ambiente de México, ya sea federal, estatal o local, incluyendo sin limitar, a la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental.

El ARRENDATARIO será responsable de entregar oportunamente al ARRENDADOR cualquier información que pueda ayudar al ARRENDADOR a presentar cualquier reporte, aviso, solicitud de permiso o licencia, declaración de impacto ambiental o cualquier otro procedimiento legal requerido para finalizar la construcción del Edificio. El ARRENDATARIO también será responsable en forma exclusiva de la veracidad de la información entregada al ARRENDADOR.

A la terminación de este Contrato, el ARRENDATARIO efectuará, a su propio costo, un estudio realizado sobre el Terreno que verificará que la Propiedad Arrendada se encuentre libre de cualquier contaminación o responsabilidad ambiental y sanitaria. Dicho estudio será similar al entregado por el ARRENDADOR al ARRENDATARIO conforme al primer párrafo de esta Cláusula Décima Tercera.

#### DÉCIMA CUARTA.- MODIFICACIONES.

El ARRENDATARIO no podrá variar la estructura básica, la apariencia externa o los servicios básicos de la Propiedad Arrendada, ni efectuar modificaciones mayores a ellos sin la autorización expresa por escrito del ARRENDADOR. El ARRENDATARIO queda autorizado a efectuar cambios o modificaciones menores a la Propiedad Arrendada a su propio riesgo y costo, siempre y cuando no alteren o dañen la estructura de la Propiedad Arrendada, y dará aviso anticipado por escrito de ello al ARRENDADOR. Todos los accesorios y/o equipos de cualquier naturaleza instalados por el ARRENDATARIO en la Propiedad Arrendada durante la vigencia de este Contrato ya sean fijados permanentemente o en otra forma, continuarán siendo propiedad del ARRENDATARIO y serán removidos por el ARRENDATARIO a la expiración o terminación de este Contrato o cualquier renovación o extensión a él, a menos que el ARRENDATARIO reciba permiso previo por escrito del ARRENDADOR en cada caso específico. En el caso de que el ARRENDATARIO no remueva el equipo y/o accesorios de la Propiedad Arrendada, el ARRENDADOR queda autorizado para remover dicho equipo y/o accesorios con cargo al ARRENDATARIO. Respecto a cualquier mejora efectuada, ésta puede permanecer en la Propiedad Arrendada a la expiración de este Contrato a condición de que el ARRENDATARIO tape, corte, cubra y deje en las paredes o pisos cualquier cableado, tubería o conducto asociado con cualquier mejora que el ARRENDATARIO remueva o el ARRENDADOR ordene que sea removido. Si cualquier cableado, tubería o conducto se incorporase a las paredes o pisos, el ARRENDATARIO entregará al ARRENDADOR los planos que detallen la localización de dichos cableados, tuberías o conductos.

En caso de que después de la Entrega el ARRENDATARIO requiera contar con espacio adicional de construcción para sus operaciones, la autorización del ARRENDADOR para construir espacio adicional no será negada en forma irrazonable. El ARRENDADOR tendrá el derecho de hacer una propuesta para la construcción al ARRENDATARIO, así como del correspondiente incremento en la renta, con las mismas bases y parámetros que se usaron en la construcción de la Propiedad

Arrendada. Si por cualquier motivo la nueva construcción es pagada por el ARRENDATARIO, el ARRENDADOR le reembolsará, a la terminación de este Contrato, el costo correspondiente menos la depreciación calculada con la misma metodología que se usó para determinar la renta, siempre que la construcción agregada se use para operaciones complementarias, paralelas o adicionales del ARRENDATARIO.

#### DÉCIMA QUINTA.- SEGUROS.

Las partes de este Contrato específicamente convienen que:

1. Durante la vigencia de este Contrato, el ARRENDATARIO a su costo obtendrá y mantendrá vigentes pólizas de seguros a favor de las partes de este Contrato sobre la Propiedad Arrendada, del tipo y por las cantidades descritas a continuación:

(a) Seguros que cubran cualquier pérdida o daño a la Propiedad Arrendada causada por fuego, rayos, explosión, granizo, vehículos y humo, huelgas, manifestaciones populares, vandalismo, huracán, aeroplanos, nieve, tormenta o cualquier otro riesgo actual o futuro cubierto por el endoso llamado en México "de riesgos nombrados", incluyendo seguro de cristales, por cantidades suficientes para evitar que el ARRENDADOR o el ARRENDATARIO se vuelvan co-aseguradores, bajo los términos de las pólizas aplicables, y en cualquier caso y todo el tiempo, por un importe no menor del ciento por ciento (100%) del "valor total asegurable" del Edificio, que para efectos de este Contrato se estimará como el costo de reposición del Edificio en Dólares, moneda de curso legal en los Estados Unidos de América, menos el costo de las excavaciones, cimientos y bases y sin deducciones por la depreciación física de la construcción.

El valor total asegurable inicial de la Propiedad Arrendada es de USD \$ \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ Dólares Estadounidenses) que será el valor del seguro contratado.

A partir del segundo año, dicho "valor total asegurable" se determinará una vez cada doce (12) meses, a través de un avalúo efectuado por una Compañía de Seguros autorizada para operar en México, nombrada por el ARRENDADOR, avalúo que será pagado por el ARRENDATARIO.

El ARRENDATARIO no está obligado a mantener seguros por un importe mayor que el valor total asegurable de la Propiedad Arrendada más recientemente determinado de conformidad con las estipulaciones contenidas en este Contrato.

(b) Seguro de daños a terceros, cubriendo reclamaciones por daños corporales o muerte y/o daños materiales hasta un valor máximo de USD \$ \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ Dólares Estadounidenses 00/100).

(c) Seguro contra interrupción de rentas por una cantidad equivalente a dieciocho (18) meses de renta, más el respectivo Impuesto al Valor Agregado. Para efectos de esta póliza de seguros se definirá interrupción de la renta como el evento en el que el ARRENDATARIO deja de pagar al ARRENDADOR dos (2) meses consecutivos de renta o cuando ocurra cualquiera de los eventos descritos en las secciones (a) y (b) del inciso 1 (uno) de la presente Cláusula.

2. Todos los gastos razonables y el pago de primas derivadas de los seguros contemplados en esta Cláusula serán pagados por el ARRENDATARIO, quien tendrá cuarenta y ocho (48) horas desde el momento de la Entrega de la Propiedad Arrendada para entregar al ARRENDADOR las copias correspondientes de los documentos emitidos por la compañía de seguros, así como los recibos del pago total de dichas pólizas. El ARRENDATARIO entregará al ARRENDADOR, dentro de los diez (10) días siguientes a la Entrega de la Propiedad Arrendada, copias de las pólizas de seguro, repitiendo el procedimiento año con año.

3. Todos los seguros mencionados en esta Cláusula serán cubiertos por pólizas emitidas por aseguradoras autorizadas a operar en México.

4. Todas las pólizas mencionadas aquí, nombrarán al ARRENDADOR y al ARRENDATARIO como asegurados, hasta donde alcancen sus intereses en la Propiedad Arrendada. En el caso de que el ARRENDADOR sea nombrado como co-asegurado ante alguna Institución Bancaria, el ARRENDATARIO incluirá a dicha Institución Bancaria en todas las pólizas de seguro señaladas en esta Cláusula Décima Sexta.

5. Cada una de las pólizas emitidas por el asegurador contendrá la aceptación del asegurador de que dichas pólizas no serán canceladas sin un aviso previo de cuando menos treinta (30) días al ARRENDADOR y al ARRENDATARIO y de que cualquier pérdida pagable al ARRENDADOR bajo dicha póliza será pagada sin importar algún acto de negligencia por parte del ARRENDATARIO.

6. En el caso de que un accidente en la Propiedad Arrendada resultara en daños o en la destrucción del Edificio, el ARRENDATARIO avisará al ARRENDADOR por escrito y de inmediato y, también de inmediato, iniciará el procedimiento de ajuste.

7. Todas las cantidades pagadas a cuenta de algún daño o destrucción, menos los costos, honorarios y gastos, en su caso, que resulten en conexión al ajuste de la pérdida, serán cubiertas al ARRENDADOR o al ARRENDATARIO, conforme a como sus respectivos intereses se encuentren bajo este Contrato, a efecto de reparar la Propiedad Arrendada, a su valor, condición y características existentes inmediatamente antes del daño o destrucción.

8. Al reponer o reconstruir el Edificio dañado o destruido, las partes de este Contrato utilizarán primero los importes de la cobertura de los seguros, pero si las cantidades realmente pagadas por la compañía aseguradora no cubrieran el costo total de la reconstrucción o reposición, la parte responsable (que será designada por un experto o por procedimientos judiciales) del accidente será responsable del pago de la diferencia.

9. El deducible aplicable a los seguros mencionados arriba será pagado totalmente por el ARRENDATARIO a menos que el daño haya sido causado por el ARRENDADOR o sus agentes.

#### DÉCIMA SEXTA.- VIGENCIA.

El plazo inicial de este Contrato será por un periodo de \_\_\_\_ ( ) años obligatorios para ambas partes (el "Periodo Inicial"), iniciándose con la Entrega y terminando \_\_\_\_ ( ) años después. El ARRENDADOR expresamente autoriza al ARRENDATARIO a iniciar la instalación de su maquinaria y equipo en cuanto los trabajos de construcción en la Propiedad Arrendada permitan la colocación e instalación de maquinaria y equipo (Entrega Benéfica).

El ARRENDATARIO tendrá la opción de ampliar la vigencia del Periodo Inicial por dos periodos de cinco (5) años cada uno siempre que haya cumplido con todas sus obligaciones previstas en este Contrato y notificado al ARRENDADOR por escrito, cuando menos ciento ochenta (180) días calendario antes de la terminación del Periodo Inicial o ampliación vigente de su propósito de ampliar la vigencia de este Contrato o cualquiera de las ampliaciones vigentes entonces. Dichos periodos de ampliación iniciarán el día siguiente a la expiración del Periodo Inicial o de la ampliación vigente.

Si la opción de ampliar el Plazo Inicial de este Contrato es ejercida por el ARRENDATARIO, las partes acuerdan que el ARRENDADOR podrá modificar las rentas mensuales establecidas en la Cláusula Décima de este Contrato.

#### DÉCIMA SÉPTIMA.- SUBARRENDAMIENTO Y CESIÓN.

El ARRENDATARIO no puede subarrendar la Propiedad Arrendada ni traspasar este Contrato, a menos que obtenga por anticipado el consentimiento por escrito del ARRENDADOR, mismo que no será negado irrazonablemente, siempre que el ARRENDATARIO se mantenga como responsable del cumplimiento de todas sus obligaciones asumidas aquí ante el ARRENDADOR, y que la actividad realizada por el subarrendatario sea complementaria, paralela o adicional a las operaciones del ARRENDATARIO.

Sin embargo, el ARRENDATARIO puede subarrendar o traspasar la Propiedad Arrendada o el Contrato, conforme sea el caso, a cualquier corporación relacionada mientras la garantía señalada en la Cláusula Décima se mantenga en vigor.

El ARRENDADOR podrá ceder parcial o totalmente sus derechos y obligaciones bajo este Contrato incluyendo las rentas derivadas del mismo a la institución financiera de su elección, sin necesidad de consentimiento adicional del ARRENDATARIO.

#### DÉCIMA OCTAVA.- DEVOLUCIÓN DE LA PROPIEDAD ARRENDADA.

El ARRENDATARIO, el último día de la vigencia del Contrato o la ampliación correspondiente, o en el caso de terminación anticipada o incumplimiento, devolverá y entregará la Propiedad Arrendada a la posesión y uso del ARRENDADOR sin demora, en buen estado y en buenas condiciones, exceptuando el uso y desgaste normales. Todos los anuncios, inscripciones, doseles e instalaciones de naturaleza similar puestos por el ARRENDATARIO deberán ser removidos a la, o antes de la, terminación de la vigencia del Contrato.

Todos los muebles, equipo, maquinaria, y equipo profesional instalado por el ARRENDATARIO continuará siendo propiedad del ARRENDATARIO, a menos que las partes hayan convenido otra cosa por escrito, y serán removidos por el ARRENDATARIO en cualquier momento durante o al término de la vigencia de este Contrato, y el ARRENDATARIO deberá, a su costo, reparar razonablemente todos los daños causados por su instalación y remoción.

Si al expirar el plazo de vigencia de este Contrato o de cualquier ampliación posterior, y previa notificación por escrito del ARRENDADOR, el ARRENDATARIO no desocupara y entregara el uso y posesión de la Propiedad Arrendada al ARRENDADOR, el ARRENDATARIO pagará como nueva renta mensual la cantidad de renta pagada hasta ese momento más un incremento del \_\_\_\_\_ por ciento (\_\_\_\_%) mensual durante los primeros seis meses y del \_\_\_\_\_ por ciento (\_\_\_\_%) por mes después del sexto mes, si continúa usando la Propiedad Arrendada, y hasta que ceda la posesión y uso de la Propiedad Arrendada al ARRENDADOR.

Cualquier propiedad personal que permanezca en la Propiedad Arrendada después de su entrega puede, a opción del ARRENDADOR, considerarse abandonada y puede ser retenida por el ARRENDADOR como de su propiedad o disponer de ella sin responsabilidad, en la forma que el ARRENDADOR lo desee.

#### DÉCIMA NOVENA.- DERECHO DEL ARRENDADOR DE EJECUTAR LAS OBLIGACIONES DEL ARRENDATARIO.

Si el ARRENDATARIO, en cualquier momento durante la vigencia de este Contrato o alguna ampliación de él, no da cumplimiento a cualquiera de sus obligaciones contraídas en este Contrato, el ARRENDADOR, después de los diez (10) días siguientes a la entrega al ARRENDATARIO de un aviso por escrito de dicho incumplimiento (o sin aviso en caso de emergencia), y sin perder el derecho, ni liberar al ARRENDATARIO de cualquier obligación contraída en este Contrato, podrá, sin



estar obligado a hacerlo, realizar cualquier acción que el ARRENDATARIO está obligado a efectuar bajo este Contrato, y podrá entrar a la Propiedad Arrendada para ese fin y tomar ahí las acciones que sean necesarias utilizando los procedimientos que al efecto tenga establecidas el ARRENDATARIO en la operación de la Propiedad Arrendada. Todas las cantidades pagadas por el ARRENDADOR y todos los costos y gastos en que incurra el ARRENDADOR relacionados con la realización de dicha obligación del ARRENDATARIO, serán pagadas por el ARRENDATARIO al ARRENDADOR cuando éste lo solicite.

#### **VIGÉSIMA.- DERECHO DEL ARRENDATARIO DE EJECUTAR LAS OBLIGACIONES DEL ARRENDADOR.**

Si el ARRENDADOR en cualquier momento durante la vigencia de este Contrato o alguna ampliación de él, no da cumplimiento a cualquiera de sus obligaciones contraídas en este Contrato, el ARRENDATARIO, después de los diez (10) días siguientes a la entrega al ARRENDADOR de un aviso por escrito de dicho incumplimiento (o sin aviso en caso de emergencia), y sin perder el derecho, ni liberar al ARRENDADOR de cualquier obligación contraída en este Contrato, podrá, sin estar obligado a hacerlo, realizar cualquier acción que el ARRENDADOR está obligado a efectuar bajo este Contrato y podrá tomar ahí las acciones que sean necesarias. Todas las cantidades pagadas por el ARRENDATARIO y todos los costos y gastos razonables en los que incurra el ARRENDATARIO relacionados con la realización de dicha obligación, serán pagados por el ARRENDADOR al ARRENDATARIO cuando éste lo solicite.

#### **VIGÉSIMA PRIMERA.- INGRESO DEL ARRENDADOR A LA PROPIEDAD ARRENDADA.**

El ARRENDATARIO, previo aviso del ARRENDADOR, permitirá al ARRENDADOR y sus representantes autorizados la entrada a la Propiedad Arrendada en todo momento que sea razonable para el fin de que la inspeccionen y efectúen allí cualquier trabajo que se requiera. El ARRENDADOR ejercerá la autorización prevista en esta Cláusula en forma tal que no interfiera con las operaciones del ARRENDATARIO.

#### **VIGÉSIMA SEGUNDA.- MANTENER EN PAZ Y A SALVO.**

El ARRENDADOR conviene en salvar, defender y mantener ileso contra todas las responsabilidades, incluyendo sanciones e intereses, que el ARRENDATARIO sea requerido a pagar debido a cualquier acto u omisión del ARRENDADOR, que directa o indirectamente resultare en dichas responsabilidades, sanciones y/o intereses. Además, el ARRENDADOR acuerda y conviene en no demandar al ARRENDATARIO en el futuro siempre que el ARRENDATARIO cumpla adecuadamente y a tiempo sus obligaciones contenidas en este Contrato.

El ARRENDATARIO conviene en salvar, defender y mantener ileso contra todas las responsabilidades, incluyendo sanciones e intereses, que el ARRENDADOR sea requerido a pagar debido a cualquier acto u omisión del ARRENDATARIO, que directa o indirectamente resultare en dichas responsabilidades, sanciones y/o intereses. Además, el ARRENDATARIO acuerda y conviene en no demandar al ARRENDADOR en el futuro siempre que el ARRENDADOR cumpla adecuadamente y a tiempo sus obligaciones contenidas en este Contrato.

#### **VIGÉSIMA TERCERA.- CONFIDENCIALIDAD.**

El ARRENDADOR conviene que toda la información que le ha sido, y le será proporcionada por el ARRENDATARIO con motivo de este Contrato, es privada y confidencial y no puede darse a conocer o ser usada para propósitos diferentes de aquellos relacionados con este Contrato, especialmente la construcción del Edificio para las necesidades específicas del ARRENDATARIO.

Por ello, el ARRENDADOR, sus representantes, empleados, subcontratistas, y en general, terceras personas, no darán a conocer ni usarán esta información confidencial, que será tratada como secreto en los términos de la legislación vigente.

#### VIGÉSIMA CUARTA.- INCUMPLIMIENTO.

Cualquiera de los siguientes supuestos serán causales de incumplimiento atribuibles al ARRENDATARIO bajo este Contrato:

- a) Si el ARRENDATARIO incumple con el pago puntual de las rentas y tal incumplimiento continúa por un periodo de diez (10) días después de que el ARRENDADOR le haya notificado al ARRENDATARIO por escrito tal incumplimiento; o bien,
- b) si el ARRENDATARIO incumple con cualquiera de sus obligaciones bajo este Contrato (distintas del pago de las rentas) y no remedia ese incumplimiento dentro de treinta (30) días después de que el ARRENDADOR le haya notificado por escrito de tal incumplimiento, o si dicho incumplimiento es de tal naturaleza que no puede remediarse completamente dentro de ese periodo de treinta (30) días en razón de que el ARRENDATARIO (i) no avise al ARRENDADOR, tan pronto como el ARRENDADOR realice dicha notificación, de su intención de tomar las acciones razonablemente necesarias para remediar tal situación, y (ii) no tome rápidamente dichas acciones y las continúe diligentemente; o
- c) si la Propiedad Arrendada o una parte sustantiva de la misma es abandonada sin el pago de la renta por un periodo de sesenta (60) días consecutivos; o
- d) si el ARRENDATARIO presenta una solicitud voluntaria de quiebra o suspensión de pagos, o se declara en quiebra o suspensión de pagos, o toma cualquier acción encaminada a su disolución o liquidación o cualquier acción similar bajo la legislación aplicable presente o futura, o realice cualquier tipo de cesión en beneficio de sus acreedores;
- e) entonces, en cualquiera de dichos casos el ARRENDADOR podrá notificar al ARRENDATARIO su intención de terminar el presente Contrato al transcurrir siete (7) días a partir de dicha notificación (el "Aviso de Notificación") y, en caso de que se dé ese Aviso de Notificación, el presente Contrato terminará al término de ese plazo de siete (7) días con los mismos efectos como si se tratara del último día de vigencia del presente Contrato, y sin la necesidad de resolución judicial o arbitral alguna.
- f) además del derecho de terminar el presente Contrato conforme al párrafo anterior, y salvo lo dispuesto en el inciso (g), el ARRENDADOR tendrá el derecho de ser indemnizado por el ARRENDATARIO, como pena por el incumplimiento, de acuerdo con la siguiente tabla:

Periodo del Incumplimiento	Indemnización
Años 1 a 3	Renta Anual Vigente X 3.50
Años 3 a 5	Renta Anual Vigente X 2.80
Años 6 a 9	Renta Anual Vigente X 1.50

conviniendo expresamente las partes en que ese monto no será reducido aun cuando alguna de las rentas mensuales correspondientes al año durante el cual ocurrió el incumplimiento haya sido pagada por el ARRENDATARIO. La pena convencional será pagadera a la fecha en que el ARRENDATARIO incurra en incumplimiento conforme a este Contrato, y en caso de mora en su pago, el ARRENDATARIO cubrirá intereses moratorios a una tasa anual de \_\_\_\_ veces la tasa Libor. Lo anterior es independiente de la obligación del ARRENDATARIO de seguir pagando las rentas durante el tiempo que ocupe la Propiedad Arrendada conforme a este Contrato.

g) En caso de que el ARRENDATARIO por cualquier razón o motivo incumpla con el presente Contrato en el período de construcción antes de la entrega de la Propiedad Arrendada la pena convencional será por un monto igual USD \$ \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_ Dólares Estadounidenses), que deberán ser liquidados a más tardar 30 días después del incumplimiento. En caso contrario, a dicha cantidad, se le aplicará una tasa de interés de \_\_\_\_ veces la tasa Libor por el tiempo que dure el incumplimiento.

Cualquiera de los siguientes supuestos serán causales de incumplimiento atribuibles al ARRENDADOR bajo este Contrato: Si el ARRENDADOR incumple con cualquiera de sus obligaciones bajo el presente Contrato y no remedia ese incumplimiento dentro de treinta (30) días después de que el ARRENDATARIO le haya notificado por escrito de tal incumplimiento, o si dicho incumplimiento es de tal naturaleza que no puede remediarse completamente dentro de ese periodo de treinta (30) días en razón de que el ARRENDADOR (i) no avise al ARRENDATARIO, tan pronto como el ARRENDATARIO realice dicha notificación, de su intención de tomar las acciones razonablemente necesarias para remediar tal situación, y (ii) no tome rápidamente dichas acciones y las continúe diligentemente.

Si ocurre un incumplimiento del ARRENDADOR, el ARRENDATARIO tendrá todos los derechos y acciones previstos en la legislación, incluyendo el derecho de compensar los montos requeridos para remediar el incumplimiento del ARRENDADOR con cualesquier montos adeudados por el ARRENDATARIO al ARRENDADOR con excepción de los montos por concepto de renta.

#### VIGÉSIMA QUINTA.- MODIFICACIONES AL CONTRATO.

Excepto los casos en que en este Contrato se estipule lo contrario, ninguna modificación, liberación o revocación de este Contrato, o renuncia de cualquiera de las estipulaciones acordadas en el mismo, tendrán fuerza o efecto, salvo que exista una modificación por escrito a este Contrato, firmada por el ARRENDADOR y el ARRENDATARIO.

#### VIGÉSIMA SEXTA.- CONTRATO ÚNICO.

Las partes están de acuerdo en que este Contrato contiene todos los pactos y acuerdos entre ellas, y por ello, este Contrato es el único documento contractual celebrado entre ellas. Anula y reemplaza cualquier otro contrato o convenio celebrado por las partes hasta la fecha y será obligatorio para sus sucesores y/o cesionarios.

#### VIGESIMA SÉPTIMA.- ARBITRAJE.

Todas las desavenencias que deriven de este Contrato serán resueltas definitivamente de acuerdo con las Reglas de Arbitraje del Centro de Arbitraje de México (CAM), por uno o más árbitros nombrados conforme a dichas Reglas.

#### VIGÉSIMA OCTAVA.- SUBROGACIÓN.

El ARRENDATARIO conviene, a petición del ARRENDADOR, en subordinar este Contrato de Arrendamiento (incluyendo cualquier ampliación de plazo) a cualquier hipoteca sobre la Propiedad Arrendada, siempre que el titular de la hipoteca convenga en reconocer los derechos del ARRENDATARIO bajo este Contrato, y siempre que el titular de la hipoteca convenga en no alterar la posesión y otros derechos que tiene el ARRENDATARIO bajo este Contrato, mientras el ARRENDATARIO continúe cumpliendo las obligaciones estipuladas en él. En el caso de que el titular de la hipoteca adquiera los derechos de la Propiedad Arrendada mediante una ejecución hipotecaria o en alguna otra forma, el titular de la hipoteca conviene en aceptar al ARRENDATARIO como inquilino

bajo este Contrato y en cumplir con las obligaciones del ARRENDADOR, estipuladas en este Contrato (pero solamente mientras sea dueño de la Propiedad Arrendada), y el ARRENDATARIO conviene en reconocer como ARRENDADOR a dicho titular de la hipoteca o a cualquiera otra persona que adquiera la propiedad de la Propiedad Arrendada. El ARRENDATARIO y el ARRENDADOR convienen en ejecutar y entregar todos los instrumentos apropiados requeridos para llevar a cabo los acuerdos contenidos en este Contrato.

#### VIGÉSIMA NOVENA .- NOTIFICACIONES.

Todos los avisos, requerimientos y solicitudes necesarios bajo este Contrato y sus anexos se efectuarán por escrito, y se considerarán enviados adecuadamente si se entregan personalmente, se envían y se confirman por fax o si se envían por mensajería especializada, con confirmación de recibo o confirmación de entrega solicitada, dirigidos al ARRENDADOR o al ARRENDATARIO, conforme sea el caso, a sus respectivos domicilios más recientemente declarados mediante aviso a la otra parte de este Contrato con ese propósito. Hasta que el ARRENDADOR y el ARRENDATARIO hayan designado otro domicilio, sus direcciones serán como sigue:

ARRENDADOR: Calle y número.  
Colonia.  
Código Postal.  
Ciudad.  
Estado.  
Atención:  
Con copia a:

ARRENDATARIO: Calle y número.  
Colonia.  
Código Postal.  
Ciudad.  
Estado.  
Atención:  
Con copia a:

#### TRIGÉSIMA.- CÓMPUTO DE PLAZOS

Salvo estipulación en contrario, cualquier referencia a días en este Contrato se entenderá como de días calendario.

#### TRIGÉSIMA SEGUNDA.- TRADUCCIÓN

Este Contrato se celebra en dos versiones, una en el idioma Inglés y la otra en el idioma español. En caso de cualquier discrepancia entre ellas prevalecerá la versión en español. Las partes celebran este Contrato de Arrendamiento en la Ciudad de \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, el día \_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**EL ARRENDADOR**

\_\_\_\_\_  
Sr.

**EL ARRENDATARIO**

\_\_\_\_\_  
Sr.

**TESTIGOS**

\_\_\_\_\_  
Sr.

**TESTIGOS**

\_\_\_\_\_  
Sr.