

300613

24  
29



# Universidad La Salle

**Escuela de Ingeniería  
Incorporada a la U.N.A.M.**

**"Valuación de Equipos e  
Instalaciones Industriales"**

**TESIS PROFESIONAL**  
Que para obtener el Título de  
INGENIERO CIVIL  
**P r e s e n t a**

**JUAN MANUEL VALLARINO DE LA TORRE**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**México, D. F.**

**1986**



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

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

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

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

VALUACION DE EQUIPOS E INSTALACIONES INDUSTRIALES

INDICE	PAGINA
INTRODUCCION	3
ANTECEDENTES	5
I .- BASES LEGALES Y REGLAMENTACION	9
II .- INVENTARIOS	22
Exámen preliminar de la Empresa y de sus Bienes	
Preparación Preliminar del Inventario	
Trabajo Director de Inventario	
Clasificación del Inventario	
III... COSTOS DE CONSTRUCCION E INSTALACION	29
Fuentes de datos sobre el Costo	
Indices de precios Standar y de costos de Construcción	
Uso de Indices de Valuación	
Costos y Gastos de Instalación	
Valtuación de Edificios a base de su volumen o superficie	
IV .- ESTIMACION DE LA VIDA UTIL	41
Curvas de Supervivencia	

V	.- DEPRECIACION	52
	Principios y relaciones de la Depreciación	
	Contabilidad de la Depreciación	
	Contabilidad de la Depreciación	
	La Depreciación como un factor del Valor	
VI	.- VALUACION	78
	Valuación del Suelo	
	Valuación del Activo Disponible	
	Valuación de los Bienes Inmateriales	
	Tasa de Rendimiento	
	Justo Valor de la Empresa	
VII	.- CONCLUSIONES	98
	BIBLIOGRAFIA	102

## I N T R O D U C C I O N

Para los empresarios e inversionistas de cualquier País, ya sea altamente industrializado o en vías de desarrollo es de vital importancia al tener conocimiento del valor real y actualizado de los bienes que poseen las empresas productivas, especialmente en esta época, en que se presentan cambios constantes en la economía debido a la espiral inflacionaria que predomina prácticamente en todo el planeta.

Para el estado también es muy importante contar con esta información, ya que la industria representa, en la mayoría de los países, la principal fuente de producción y por ende de ingresos económicos.

México es un país que actualmente atraviesa por una de las peores crisis económicas de su historia y experimenta frecuentemente cambios de bastante importancia en el valor del dinero y de los bienes que se adquieren en él. Por eso el Gobierno, por medio de la Comisión Nacional de Valores, Institución Estatal a la que deben estar afiliadas todas las empresas productivas del país, decidió en el mes de mayo de 1980 que las Empresas deben informarle anualmente en la presentación de sus estados financieros de los efectos de la inflación sobre sus bienes. Para ello se reglamentó la presentación de estos informes en base a los boletines B-7 y B-8 publicados por el Instituto de Contadores Públicos y las circulares 11-3 y 11-6 de la Comisión Nacional de Valores.

Lo anterior sirve para que tanto el estado como los particulares puedan tener conocimiento cabal del valor real de las empresas - y con ello, saber con exactitud de los recursos económicos con - que cuenta el país. Además, teniendo un conocimiento actualizado de lo que valen las inversiones, los empresarios pueden controlar en una forma adecuada su estabilidad económica, ya que la falta de ésta información puede conducir a condiciones desfavorables y peligrosas para las empresas y para la economía nacional, como la descapitalización de las empresas por el gravamen o el reparto de utilidades ficticias.

Cuando las condiciones económicas del país eran estables era posible saber con bastante precisión del valor de los bienes, únicamente consultando los registros contables de las Empresas, pero hoy en día esto se hace más difícil, ya que las unidades monetarias de diferentes épocas son heterógenas y los costos históricos después de un corto lapso pierden su significación.

El valuador industrial debe tener amplios conocimientos sobre procedimientos y costos de construcción e instalación de equipos industriales, así como conocimientos generales sobre economía, finanzas y administración, para que solo o auxiliado de profesionales en cada ramo, pueda conjuntar adecuadamente la información en las conclusiones de sus avalúos.

El presente trabajo pretende ofrecer una visión general de las partes que componen una industria y de los métodos y procedimientos aplicables para obtener en cualquier momento dado su justo valor.

## ANTECEDENTES

En países en vías de desarrollo y en los altamente industrializados, existe una estructura industrial cuya integración puede ser deficiente o responder con eficacia a la demanda del mercado interno de cada país o a su correspondiente demanda internacional.

La importancia de la existencia de la industria radica en dos aspectos fundamentales, el económico y el social:

**IMPORTANCIA ECONOMICA.-** La pequeña industria apareció muchos años antes que el capitalismo industrial. Tenía como fuente creadora las necesidades primarias del hombre, como el tallado de la piedra, el trabajo de metales, la manufactura de prendas de vestir, etc.. Así se constituyó no solo en fuente de abastecimiento de artículos para consumo, sino que además fue la piedra angular que había de propiciar el desarrollo de las fuerzas productivas, y es principalmente en la industria de modestos recursos donde se apoya la revolución industrial y con ello la tecnología que hoy fomentan y desarrollan las grandes empresas.

El crecimiento del sector industrial dentro de una economía hace que aumente la dimensión de las unidades productivas, por lo que los niveles de industria se trasladan de los sectores artesanales o de incipiente producción a los de pequeña industria y estos a los niveles medianos y grandes. En México, lo que en 1930 era muy pequeña industria dejó de serlo para convertirse en pequeña y mediana industria y lo que era mediana industria se convirtió en gran empresa.

No debe dejar de mencionarse que la importancia que tienen la pe queña y mediana industria es bastante considerable, ya que aun-- que su producción es mucho menor que la de la gran empresa cuando se analiza particularmente, es la más frecuente, lo que hace que el capital invertido en ese sector ocupe una buena parte de la fuerza económica en nuestro país, por el gran número de emple os que genera y por la capacidad de compra que da a la población trabajadora a través de sueldos y salarios; por el valor de su producción, por las materias primas que consume, por la formación de capital fijo y por los impuestos con que contribuye al crecimiento de la infraestructura nacional.

IMPORTANCIA SOCIAL.- La industria, al incorporar fuerza de traba jo procedente del agro al sector manufacturero, contribuye, por un lado, a elevar el rango social de un sector de desocupados a semi-ocupados; por la capacidad de compra que les proporciona con la remuneración de su trabajo y por los bienes que adquieren con dicha capacidad. Por otro lado contribuye a formar y a capa citar la mano de obra que por la estructura educacional no alcan za a cubrirse, aumentando el acervo cultural de los trabajadores.

La industria se desarrolla en lo particular en instalaciones uni tarias, aunque puede ser parte de una integración vertical y horizontal. Su producción es en serie y básicamente con un alto grado de inversión en maquinaria y equipo.

El hombre ha vendido y cambiado sus bienes a lo largo de toda la historia; pero hoy en día los bienes industriales y comerciales que el hombre puede llegar a poseer son tantos y tan diversos que solo pueden justipreciarse mediante un detenido estudio de todos los factores que dan valor a dicha propiedad.



Para comprender mejor el presente trabajo es necesario citar algunas definiciones relacionadas con la industria y propiamente con el trabajo de valuación de la misma.

El concepto de industria admite una interpretación múltiple, ya que en sentido general puede hablarse de ella como equivalente de la producción de bienes y prestación de servicios y como sinónimo prácticamente de la organización económica.

En sentido más restringido el concepto de industria se refiere a las actividades extractoras y transformadoras de materias primas que por lo general requieren el empleo de fuerza mecánica.

La valuación se define como el arte de estimar en su justa medida monetaria la apetencia de poseer en propiedad bienes específicos para fines determinados.

Una valuación ordinaria es aquella en la que el valor se determina a juicio del vendedor y del comprador, ambos teniendo en cuenta su conocimiento del objeto del cambio y las exigencias de las dos partes.

La valuación tecnológica o de ingeniería es el arte de estimar el valor de propiedades específicas, para lo que es necesario tener conocimiento y criterio profesional en materia de ingeniería.

La base fundamental del valor de toda propiedad específica es el valor actual para el poseedor y el probable comprador de los beneficios futuros que se esperan de tal propiedad, durante su vida productiva.

El valor, en términos generales, puede definirse como la medida de la apetencia de poseer algo en propiedad. Esta apetencia se mide por los probables rendimientos, beneficios o satisfacciones que puedan lograrse en el futuro para quien lo posea.

El valor justo, es aquel que se considera razonable y equitativo para las partes interesadas (comprador y vendedor) habiéndose ponderado debidamente todas las consideraciones del caso.

El valor de mercado es el precio más alto expresado en términos de dinero que una propiedad puede alcanzar si es expuesta a la venta en un mercado libre, permitiéndose un tiempo razonable para encontrar un comprador que requiera los servicios que esa propiedad pueda ofrecerle con sus usos posibles y sus limitaciones.

El valor de sustitución se aplica cuando el valor de una propiedad o los servicios prestados por ella, se determina en base a lo que costaría reemplazarla por otra propiedad u otros servicios equiparables e igualmente satisfactorios.

El valor de recuperación o de rescate es el importe neto que puede obtenerse de una propiedad cuando termina su vida económica, entendiéndose por vida económica el lapso en que la propiedad está en condiciones satisfactorias de funcionamiento y de rendimiento económico.

## I.- BASES LEGALES Y REGLAMENTACION

Con el fin de que el gobierno de México obtenga información objetiva, confiable y oportuna de las empresas cuyos activos fijos estén registrados ante la Comisión Nacional de Valores, se publicó en el año de 1980 la reglamentación tanto para los empresarios como para los peritos valuadores de industrias, mediante los boletines B-7 y B-8 del Instituto de Contadores Públicos y las circulares 11-3 y 11-6 de la Comisión Nacional de Valores, para la presentación anual de los estados financieros de las empresas.

Esta reglamentación incluye disposiciones de carácter obligatorio para los empresarios, requerimientos que deben cubrir los peritos valuadores y la forma en que deben presentarse los mencionados informes para que los datos que se registren procedan de un criterio uniforme.

A continuación se presenta un resumen de los puntos más importantes de dicha reglamentación.

### 1.- DE LAS EMPRESAS:

Las sociedades que tienen sus títulos inscritos en el registro Nacional de Valores e Intermediarios, deberán de observar el boletín denominado "Revelación de los efectos de Inflación en la Información Financiera" emitido por el Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C. que entró en vigor el 1º de enero de 1980.

EN RELACION AL ACTIVO FIJO:

El activo fijo se valorará anualmente dentro de los seis meses anteriores al cierre del ejercicio social de la Empresa, por peritos independientes designados por la empresa, registrados en la Comisión Nacional de Valores.

La información que proporcionen de sus activos fijos las empresas deberá contener: El costo de Adquisición, la depreciación anual correspondiente, el incremento por valuación y la vida probable de los bienes valuados.

EN RELACION A LAS INVERSIONES EN ACCIONES:

Cuando la empresa sea propietaria del 25 al 50% de acciones ordinarias de otras empresas las valorará por el método de participación. (publicado en el Boletín B-8 del I.M.C.P., A.C.)

Cuando su inversión en acciones de otras empresas sea inferior al 25% en relación al capital social de las mismas, estas se expresarán a su costo.

Cuando la compañía tenedora sea propietaria de más del 50% de acciones ordinarias de otras empresas, deberá presentar, independientemente de sus estados financieros, otros estados consolidados con sus subsidiarias y tendrá obligación de publicar ambos.

EN RELACION AL CAPITAL CONTABLE:

La cuenta de actualización patrimonial se presentará dentro del grupo de capital contable y se registrarán en ella los diferenciales por valuación en sus activos fijos y las variaciones en -

el valor de las acciones de sus empresas subsidiarias y asociadas.

#### EN RELACION A LAS CUENTAS DE RESULTADOS:

La depreciación de los bienes del activo fijo se hará de acuerdo con su vida probable determinada por el valuador, separando la depreciación a costos históricos (de adquisición) de la actualizada por revaluación para que figuren en renglones específicos de dicho estado.

#### 2.- DE LOS VALUADORES

Las personas físicas o morales que practiquen avaluos y soliciten su registro en la Comisión Nacional de Valores deberán cubrir la siguiente información:

En el caso de personas físicas presentarán solicitud, la que contendrá su nombre, domicilio, nacionalidad, cédula profesional, experiencia en materia de avaluos y referencias, así como en su caso, pertenencia a asociaciones profesionales de valuadores.

Tratándose de personas morales deberán presentar; escritura constitutiva y reformas de la sociedad, domicilio, balance de los tres últimos ejercicios, en su caso: lista de accionistas, consejeros y funcionarios. Así mismo entregarán una relación de los profesionales que realicen los avaluos, su profesión y su experiencia técnica en la materia.

Las personas físicas o morales presentarán el sistema o sistemas que siguen en la preparación de avaluos, de su actualización,

razón de uso de los mismos y control administrativo interno efectuado de las valuaciones.

Expresarán además;

- a) El sistema o bases que siguen para el cobro de avalúos,
- b) El compromiso frente a la Comisión Nacional de valores de desahogar las aclaraciones que la misma les solicite, con motivo de avalúo respectivo y obligarse asimismo a cubrir los requerimientos generales que establezca para el desahogo de dichos avalúos

### 3.- DE LOS AVALUOS

Las sociedades que tienen sus títulos inscritos en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios y los valuadores autorizados por la Comisión Nacional de Valores, deberán de observar los criterios técnicos que se indican a continuación, en la formulación de la información que deben suministrar a dicha entidad respecto de los avalúos de activos fijos.

#### PRACTIVA DEL AVALUO BASE:

El avalúo base de los activos fijos de una empresa determinará un valor que se entenderá como una estimación del valor físico en uso, en condiciones de operación normal. Por lo tanto, deberá considerarse el valor que tiene el bien en cuestión para la empresa como una unidad productiva y no debe considerarse el valor que podrá tener el bien en caso de venta del mismo en forma individual o como en la venta total de la empresa.

#### FECHA DE CIERRE DE LOS BIENES A VALUAR:

Se entiende como "fecha de cierre", la fecha en la cual de acuerdo

do a Registros contables se listan los bienes a valuar.

La fecha de cierre del avaluo puede no coincidir con la de cierre contable de la empresa. Sin embargo, de acuerdo a las disposiciones de la circular 11-3, la fecha de cierre del avaluo deberá quedar comprendida en el segundo semestre del ejercicio social de la empresa.

#### TRATAMIENTO DE OBRAS EN PROCESO:

Las obras en proceso, preferentemente se excluirán del avaluo en tanto hayan sido excluidas de la relación de los bienes a valuar.

#### TRATAMIENTO DE PROBLEMAS ESPECIFICOS DE LA EMPRESA:

La empresa junto con el valuador deberán señalar los criterios a seguir para resolver problemas específicos del avaluo, de acuerdo a las características de la rama industrial a la que pertenece.

#### DE LA INFORMACION AL VALUADOR:

El valuador practicará el avaluo del activo fijo de la empresa, de acuerdo a las principales cuentas o tipo de activo fijo que lo integran, como son: Terrenos, Construcciones, Maquinaria y Equipo, Herramientas, Moldes, dados y troqueles, Muebles y Enseres y Equipos de transporte.

Las relaciones analíticas de activo fijo que proporcione la empresa u otro tipo de documentación que mencione los bienes a valuar deberán ser verificados por el valuador mediante inspección física.

La información mínima necesaria que proporcionará la empresa al valuator para la práctica del avaluo es la siguiente:

TERRENOS: Fecha y costo de adquisición, copia fotostática la escritura o documento relativo donde se indiquen medidas y colindancias, así como superficie y nomenclatura catastral del terreno en cuestión.

CONSTRUCCIONES: Fecha y costo de adquisición, planos arquitectónicos y estructurales de las obras civiles importantes del proceso.

MAQUINARIA Y EQUIPO: Fecha y costo de adquisición indicando si se compró nuevo o usado, descripción, marca, modelo, No. de serie capacidad nominal, dimensiones, etc.

HERRAMIENTAS, MOLDES, DADOS Y TROQUELES: Fecha y costo de adquisición, descripción especificaciones, etc.

MUEBLES Y ENSERES: Fecha y costo de adquisición, descripción, -- marca, modelo, No. de serie, etc.

Para un mejor conocimiento de los bienes a valuar, la empresa deberá dar acceso al valuator a la información necesaria que le permita contar con los elementos de juicio suficientes en la práctica del avaluo.

Esta información, podrá ser entre otra: datos técnicos o especificaciones, datos de tipo contable como facturas, cuentas de gastos, registros de mantenimiento, dibujos, planos, etc..



## DE LOS VALORES DEL AVALUO

Los valores que debe incluir el valuador en el avaluo base y en sus actualizaciones, son los siguientes;

VALOR DE REPOSICION NUEVO (V.R.N.), que se entenderá como el valor de cotización o estimado de mercado, de una construcción o equipo igual o equivalente; más los gastos en que se incurriría en la actualidad por concepto de: derechos y gastos de importación, fletes, gastos de instalación eléctrica, mecánica, civil, de maniobras, etc.,

VALOR NETO DE REPOSICION (V.N.R.), que se entenderá como el valor que tienen los bienes en la fecha en que se practicó el avaluo, y se determinará a partir del valor de reposición nuevo, corregido por los factores de depreciación debidos a la vida consumida respecto de su vida útil de producción y económica, estado de conservación y grado de obsolescencia relativa para la empresa en cuestión.

VIDA UTIL REMANENTE (V.U.R.), que se entenderá como la vida útil probable que se estima tendrán los bienes en el futuro, dentro de los límites de eficiencia de producción y económico, para la empresa en cuestión.

DEPRECIACION ANUAL (D.A.), que se entenderá como el cargo que se considera tendrá cada bien o equipo en términos económicos y de producción en el periodo de su vida útil remanente, y se determinará como el cociente de dividir el valor neto de reposición entre la vida útil remanente.

las cifras V.R.N., V.N.R. y D.A. se expresarán en miles de pesos, bajo el criterio de redondear las cifras arriba o abajo del dígito inmediato al cinco.

#### DE LOS METODOS DE VALUACION

Los métodos más comunmente aceptados en la práctica de la valuación industrial en México son:

- a) El método de la línea recta, el cual contempla asignación de valores a cada factor de depreciación o demérito en forma directa según sea el caso del bien a valuarse.
- b) El método de la línea recta ponderado el cual contempla la asignación o demérito, al cual previamente se le consideró un determinado peso según sea el caso del bien a valuarse. (estos métodos se explicarán detalladamente en el capítulo V).

#### FORMULACION DEL AVALUO

##### 1.- OBSERVACIONES:

- a) Se deberá indicar que tipo de bienes de activo fijo se valoraron y su localización correspondiente.
- b) Tipo de bienes y otros activos no incluidos en el avalúo
- c) Fecha de la relación de bienes valuados y su propiedad legal
- d) Periodo de la verificación física de los bienes valuados.
- e) Se deberá mencionar la definición de cada uno de los conceptos o términos empleados en el avalúo base. Principalmente los siguientes:

VALOR DE REPOSICION NUEVO (V.R.N.)

VALOR NETO DE REPOSICION (V.N.R.)

VIDA UTIL REMANENTE (V.U.R.)

DEPRECIACION ANUAL (.D.A.)

f) se deberá indicar el periodo de investigación de precios o cotizaciones de los bienes que se valoraron, asimismo, se deberá señalar los tipos de paridad monetaria, empleados respecto al país de procedencia de los bienes.

g) Se deberá mencionar que en el avaluo no se consideran descuentos por parte de los proveedores de los bienes valuados, así como tampoco el impuesto al valor agregado (I.V.A.).

h) Se deberá mencionar en que secciones se describen los bienes valuados en el avaluo base.

## 2.- RESUMEN DE VALORES Y CERTIFICADOS

Se deberá incluir un resumen de valores de los bienes valuados - de acuerdo a las principales cuentas de activo fijo de la empresa, mencionando : VRN, VNR, VUR y DA.

Posteriormente se deberá mencionar la certificación de los valores resultantes, así como la fecha y la firma de las personas autorizadas por la Comisión Nacional de Valores.

## 3.- INFORME DE TERRENOS Y CONSTRUCCIONES

Cuando se valúen terrenos únicamente con ciertas instalaciones - especiales, se deben mencionar las siguientes partidas:

- a) Antecedentes
- b) Características Urbanas
- c) Descripción General del Predio
- d) Avalúo Físico
- e) Avalúo por capitalización en rentas
- f) Conclusiones

Cuando se valúe el inmueble industrial incluyendo terreno y construcciones se incluirán los siguientes incisos:

- a) Antecedentes
- b) Características Urbanas
- c) Características del Terreno
- d) Descripción general del Inmueble
- e) Tipos de Construcción observados, elementos de construcción y valores avalúo para cada tipo
- f) Instalaciones especiales
- g) Resumen de Valores de avalúo físico
- h) Avalúo por capitalización de rentas
- i) Conclusiones

#### 4.- INFORME DE MAQUINARIA Y EQUIPO

La maquinaria y equipo se clasifica de acuerdo al catálogo de cuentas de la Empresa valuada; o en su caso, ésta podrá clasificarse en tres divisiones.

- a) Equipos de Servicio; que son los necesarios para dotar al proceso productivo de la empresa los servicios de agua, vapor, aire, energía eléctrica, equipos anticontaminantes, etc.
- b) Equipos de proceso, que son aquellos equipos directamente relacionados con el proceso productivo de la empresa.
- c) Otros equipos; que son los que en forma indirecta se relacionan con el proceso productivo de la empresa, como los equipos de control de calidad, de mantenimiento y otros.

Los datos que se deben incluir para cada uno de los equipos son los siguientes:

Descripción del Equipo (nombre, marca, modelo, No. de serie, capacidad, y características).

#### 5.- MUEBLES, ENSERES Y EQUIPO DE OFICINA

Los bienes que comprenden este capítulo se pueden agrupar según los siguientes criterios:

- a) Efectuar el avalúo para cada uno de los bienes según su fecha de adquisición (en forma individual).
- b) Efectuar el avalúo por grupo de bienes de la misma especie, según la fecha de adquisición (en forma de grupo por especie).
- c) Efectuar el avalúo por grupo de bienes de cualquier especie (en forma de grupo global).

Los datos que se deberán indicar para los bienes valuados son los siguientes:

- Descripción del bien (nombre, marca, modelo, capacidad o características principales en su caso)
- Año de Adquisición
- Número de Serie.

#### 6.- EQUIPO DE TRANSPORTE

De acuerdo a la información proporcionada por la empresa, el valuador debe efectuar el avalúo para cada una de las unidades de transporte (automóviles camiones, etc.) y de las de manejo de carga (montacargas, equipo para manejo de tambores, etc.)

Los datos que se deben incluir para los bienes valuados son: tipo de vehículo, marca, modelo, número de serie, principales características y equipo opcional extra, en su caso.

## 7.- EQUIPOS ESPECIALES

Los equipos especiales son aquellos que no contribuyen directamente al proceso productivo de la empresa.

Bajo este concepto se tiene los siguientes equipos:

- a) Equipo y Maquinaria empleada en la industria de la construcción como: retroexcavadoras, tractores de oruga, grúas hidráulicas sobre camión, compactadores, etc.
- b) Equipos diversos como: aviones, barcos, ferrocarriles, etc.

## 8.- CASOS ESPECIALES

Se pueden considerar dos tipos diferentes como casos especiales como son:

- a) Los equipos fuera de operación, que son aquellos bienes instalados o no, han estado fuera de operación por un tiempo considerable. Generalmente estos equipos se valúan al costo histórico o al valor neto de realización, si éste es menor que el valor neto registrado en libros.
- b) Los equipos como chatarra, que son aquellos equipos dañados, abandonados o que se utilizan como fuente de refacciones para otros equipos de la empresa. Estos equipos se consideran como chatarra en el mercado y deberán valuarse al precio por kilo que exista en ese momento.

## PRACTICA DE LAS ACTUALIZACIONES DEL AVALUO BASE

Para la actualización de los avalúos industriales deberán tomarse en cuenta las condiciones actuales de los bienes valuados anteriores; las adiciones o altas; las bajas y las transferencias.

Para este efecto se aceptarán dos actualizaciones anuales posteriores al avalúo base. Al tercer año deberá practicarse un nuevo avalúo base.

Para la actualización de valores, el valor de reposición nuevo (V.R.N.) se actualizará preferentemente por cotizaciones o precios estimados de bienes o equivalentes.

En segunda instancia se utilizarán índices industriales respectivos del país de procedencia, según la rama industrial a la que pertenezca el bien a valuar.

En los siguientes capítulos se pretende, dar una visión más detallada sobre la secuencia y la metodología a seguir en la realización de un avalúo industrial desde el momento en que el valuator se pone en contacto con la empresa, hasta la conclusión de su trabajo.

## II INVENTARIOS

### II.1 EXAMEN PRELIMINAR DE LA EMPRESA Y DE SUS BIENES

El primer paso para la valuación técnica de instalaciones industriales consiste en visitarlas y estudiarlas con el fin de poder planear su valuación sistemática. El estudiarlas tiene por objeto conseguir una idea exacta del carácter de la empresa, así como suficiente familiaridad con los pormenores de la misma.

El historial, así como las circunstancias de cualquier empresa - deben conocerse para ser consideradas al efectuar la valuación de la misma; una buena parte de esos datos se encuentra en las anotaciones administrativas y los informes anuales de la empresa.

El objeto de estudiar el historial de la empresa así como su situación actual, es el de situarla en un proceso evolutivo y poder prever su proyección a futuro, ya que la evolución de cualquier empresa generalmente cae dentro de moldes típicos.

Las fases evolutivas por las que tiene que atravesar casi cualquier empresa para situarse como un negocio establecido y provechoso se pueden agrupar en cuatro periodos fundamentales:

- 1.- PERIODO ANTERIOR A LA INSTALACION.- Durante el cual se concibe la creación de la empresa y se comienza su promoción mediante una o varias personas. Se asegura el capital y se tramitan los derechos necesarios.



2.- PERIODO DE INSTALACION.- Durante el cual la planta es proyectada, construida y dotada de las instalaciones necesarias para ponerla en condiciones de iniciar la explotación.

3.- PERIODO DE DESARROLLO COMERCIAL.- En el cual la empresa inicia sus actividades. En este periodo, la empresa opera con bajo rendimiento, mientras se prepara el desarrollo de un volumen comercial satisfactorio.

4.- PERIODO DE EXPLOTACION.- Durante el cual la empresa disfruta de una justa retribución y está sujeta a crecimiento.

El estudio de los informes financieros periódicos de la empresa da una idea clara de la trayectoria que ha seguido la misma. - Estos informes son el balance general y el informe sobre actividades.

El balance general es una importante fuente de datos para el valorador, ya que proporciona cinco puntos sintetizados:

- 1.- La inversión neta total.
- 2.- La inversión en bienes inmateriales.
- 3.- La inversión en capital activo.
- 4.- Las fuentes de obtención de los fondos empleados para adquirir bienes.
- 5.- Capital adeudado o en obligaciones y capital de equidad o en acciones.

El estudio de una serie de balances generales anuales da una idea del carácter general de la empresa, se conseguirán indicaciones

gracias a gráficas de expansión por periodos en los que se especifique el crecimiento del capital fijo (una gráfica que muestre la relación del activo corriente con el pasivo corriente, año tras año, puede proporcionar datos en relación a las normas crediticias de la empresa).

El informe sobre las actividades de la empresa proporciona cinco puntos importantes:

- 1.- Los ingresos totales de la empresa percibidos por cualquier motivo durante el periodo contable (ventas, compañías filiales, dividendos sobre títulos de propiedad).
- 2.- Los gastos de explotación de la empresa (mano de obra y materiales empleados en la explotación, impuestos, conservación de instalaciones, gastos de administración y gastos de venta y distribución).
- 3.- Gastos de depreciación de los bienes físicos.
- 4.- El beneficio anual de la empresa para el periodo contable (diferencia entre ingresos totales y gastos de explotación).
- 5.- Disposición del beneficio anual de los propietarios para reinvertirse.

El estudio de una serie de informes anuales sobre las actividades de la empresa revelará en que medida se aprovechan los mercados abiertos a la misma, por ejemplo:

Una gráfica que muestre la relación año por año de los gastos de explotación contra los ingresos obtenidos de la producción, proporciona una idea de la eficiencia relativa en la producción de la empresa.

Si el valuador logra disponer de gráficas o informes similares de empresas semejantes, podrá emitir un juicio respecto a la posición relativa de una empresa particular en relación con las demás del ramo.

En resumen, durante el exámen preliminar de la empresa, el valuador realiza un estudio de la vida y de las circunstancias de la misma, para obtener una perspectiva útil al momento de la valuación. Analiza los informes financieros periódicos para conocer la conducta general de la empresa, Trata de descubrir entre los bienes cualquier objeto de alguna importancia que pueda hallarse fuera de uso o que pueda carecer de utilidad.

Una vez cumplida esta fase, el valuador está en condiciones de planear los detalles del procedimiento a seguir para la valuación

## II.2 PREPARACION PRELIMINAR DEL INVENTARIO

El segundo paso importante es la labor de oficina para obtener un inventario de los bienes. La intensidad de este trabajo depende de si existe o no un libro de bienes que suministre la información necesaria para el establecimiento de las secciones de valuación y las secciones del inventario. Si no existe este libro, el valuador tendrá que realizar dicho inventario directamente sobre el terreno.

Ya sea auxiliándose o no del libro de bienes, el valuador debe relacionar los mismos en formatos previamente preparados, en los que se anotan sus principales características como en el siguiente ejemplo:

ANO DE CONSTRUCCION O ADQUISICION	NUMERO DE FABRICACION O MODELO	DIMENSIONES	CANTIDAD	ESTADO DE CONSERVACION.	DESCRIPCION	OBSERVACIONES

Estos formatos pueden variar dependiendo de las condiciones específicas del equipo o de las instalaciones que se valuen, pero este modelo puede utilizarse como general.

### II.3 TRABAJO DIRECTO DE INVENTARIO

Cuando es necesario realizar un inventario completo sobre el terreno se hace una lista completa y fiel de todas las unidades -- que componen las instalaciones en cuestión (se deben tomar las medidas adecuadas para poder garantizar que todos los objetos han sido registrados, pero sin repeticiones).

Para evitar errores deberá seguirse un plan sistemático de realización del inventario. Hay que anotar, por ejemplo: todas las habitaciones de cada piso, contándolas hacia la derecha a partir de la situada junto a la escalera principal, registrando del mismo modo todos los objetos existentes en cada habitación.

Es conveniente que un técnico especializado (un propio de la em-

presa) revise el trabajo realizado por el valuador o por su equipo, con el objeto de verificar que se incluyan todos los objetos en el mencionado inventario. Cuando se ha realizado un inventario aproximado auxiliándose del libro de bienes, el trabajo sobre el terreno se simplifica mucho para el valuador, pero el recorrido físico sigue siendo necesario, ya que en el se verifica y se complementa la información del inventario preliminar.

Normalmente es necesario que el valuador distribuya los bienes en secciones geográficas. Esta división se hace necesaria por dos razones:

- 1.- Puede ser preciso poseer una valuación completa de cada una de las diversas secciones de la empresa.
- 2.- Dividiendo en secciones se facilita la comprobación del inventario de bienes.

Una sección de valuación en instalaciones industriales constituye una subdivisión geográfica perfectamente delimitada para la que conviene una valuación completa por separado, en la mayoría de las valuaciones se busca el valor total de la empresa, pero en algunas es necesario separar en partes a la misma.

#### II.4 CLASIFICACION DEL INVENTARIO

El tercer paso en el proceso de la valuación consiste en clasificar el inventario. Esto implica el desglose de las unidades en cada sección de valuación en grupos y subgrupos, un índice de dichos grupos y la preparación del material para la aplicación de los datos sobre los precios y la depreciación sobre la base del costo original o del costo de sustitución o de ambos.



### III COSTOS DE CONSTRUCCION E INSTALACION

Después de haber tenido el inventario de los bienes físicos, el valuador pasa a la estimación de aquellas evidencias del valor en la empresa. En esta etapa se incluyen, tanto los costos originales como los de sustitución o reproducción de bienes. En la práctica se dan muchos casos en que no se tienen a la mano los datos originales y entonces el valuador deberá conseguirlos por medio de alguna fuente adecuada (datos personales; precios proporcionados por los fabricantes o contratistas, añadiendo los costos de instalación y gastos generales propios de cada caso; datos procedentes de precios publicados que sean de aplicación). En algunos casos el valuador puede hacer uso de índices con el fin de conseguir los costos originales que no puede obtener por otros medios.

Para obtener los costos de reproducción, el valuador en la mayoría de los casos puede hacer uso de su propia recopilación de datos o de las cotizaciones de los fabricantes.

#### III.1 FUENTES DE DATOS SOBRE EL COSTO

De los libros de la empresa generalmente se obtienen datos sobre los costos de la instalación, cuando estos se llevan en orden. Del libro de bienes o de las anotaciones suplementarias se obtiene el costo original de las unidades existentes y en ciertos casos sobre el costo de reproducción.

El valuador generalmente tiene a su disposición datos sobre costos que pueden aplicarse a casos particulares que se van presentando. Estos datos casi siempre son recopilados durante varios años

a partir de otras valuaciones, datos publicados e informaciones de los fabricantes, intermediarios o contratistas para el caso de costos de edificación (aunque generalmente éstos últimos se estiman por unidades de superficie o de volúmen).

### III.2 INDICES DE PRECIOS ESTANDAR Y DE COSTOS DE CONSTRUCCION

Los datos sobre precios y cotos generalmente se refieren a una unidad particular determinada y en una fecha específica, pero - estos datos son un tanto restrictivos cuando se trata de aplicarlos a la predicción de precios futuros. A menudo los investigadores del tema agrupan datos sobre el comportamiento de los precios y de los costos en un periodo o en una región determinada y forman los índices que se necesitan para obtener esos datos (un índice es un sistema de exposición de los cambios relativos en los precios y los costos durante un periodo determinado).

El proceso para la obtención de un índice puede resumirse en seis etapas:

- 1.- Determinar lo que el índice ha de mostrar. Por ejemplo, el índice Engineering News-Record sobre costos de edificación indica las fluctuaciones de dichos costos a lo ancho de una país en un mismo periodo, por otro lado, el índice de costos de construcción de California indica costos relativos para cada año a lo largo de esa región específica.

- 2.- Seleccionar un periodo base. Este periodo puede ser de un día, un mes, un año o una serie de años, generalmente se acostumbra hacer uso de un lapso que sea reconocido como indicativo en cuanto a precios, dependiendo del lugar al que se ha de aplicar.



Normalmente el principio de un periodo se considera en la fecha en que se efectúa un cambio considerable en el nivel del costo o del precio.

3.- Determinar que capítulos quedarán comprendidos en el índice. por ejemplo, el Engineering News-Record incluye cuatro capítulos básicos: madera, cemento, acero para estructuras y mano de obra especializada.

4.- Determinar las unidades de cada capítulo que se consideren para los diferentes productos del índice.

Al preparar los índices, suelen usarse dos tipos de factores de ponderación; las cantidades específicas o el porcentaje que cada capítulo ocupa del costo total. Estos factores de ponderación se determinan generalmente como promedio de los objetos indicados en el índice.

Los factores mencionados indican en cada caso la importancia relativa de cada capítulo del índice en relación con el total.

5.- Recopilar promedios periódicos de precios unitarios, lo que se logra con el uso de métodos estadísticos adecuados (si se desea obtener un índice general y de amplitud nacional es necesario tener en cuenta las diferencias de precios de costos en las diferentes zonas del mismo).

6.- Cálculo del índice:

Si los factores de ponderación son cantidades específicas se emplea la siguiente fórmula:

$$I_{x0} = 100 \frac{\sum_{i=1}^n Q_i U_{x0}}{\sum_{i=1}^n Q_i U_b}$$

Donde:  $I_{x0}$  es el índice para el año  $X_0$

$i$  es el número de distintos objetos considerados en el mismo.

$Q$  es el factor de ponderación.

$U_{x0}$  es el precio unitario en el año  $X_0$

$U_b$  es el precio unitario en el periodo base.

Si los factores de ponderación son porcentajes del costo total en período base, la ecuación queda de la siguiente manera:

$$I_{x0} = \sum_{i=1}^n Q_i \% \frac{U_{x0}}{U_b}$$

Donde:  $Q_i \%$  es el factor de ponderación expresado en porcentaje.

En circunstancias invariables los dos métodos conducen al mismo resultado.

Para ilustrar lo anterior se puede tomar el índice del Engineering News-Record.

Se puede formular una tabla de las características de los cuatro -- productos que integran el índice:

CAPITULO	Q	PERIODO BASE			AÑO Xo	
		Ub	Ub Q	Q t	Uxo	Uxo Q
MADERA ( HOJAS )	1,000	0.05	50	25	0.10	100
CEMENTO (BARRILES )	10	2.00	20	10	3.00	30
ACERO ( LIBRAS )	2,500	0.02	50	25	0.048	120
MANO DE OBRA (HRS.-HOMBRE)	100	0.80	80	40	2.80	280

Si se sigue la fórmula de las cantidades específicas se obtiene:

$$I_{Xo} = 100 \frac{100 + 30 + 120 + 280}{50 + 20 + 50 + 80} = 265$$

Si se sigue la fórmula de los porcentajes del costo total en el período base se obtiene:

$$I_{Xo} = 25 \frac{0.10}{0.05} + 10 \frac{3.00}{2.00} + 25 \frac{0.048}{0.020} + 40 \frac{2.80}{0.80} = 265$$

Nota: Adviértase que el factor determinante es la relación de los - - precios unitarios y no los precios en sf.

El valuador puede utilizar diferentes índices generales. En los Estados Unidos se publican mensualmente ( y anualmente ) en el Survey of Current Business y otros periódicos. La publicación anual sobre costos de construcción, el Engineering News-Record es de gran utilidad para el valuador, ya que publica la mayoría de los índices y para un número considerable de años. En México se utiliza la relación de índices que publica el Banco de México mensualmente sobre los productos de precio controlado y algunas - - otras publicaciones.

Es práctico y bastante exacto para algunos casos hacer uso de los

índices generales que se publiquen, pero en otros es conveniente elaborar un índice particular dependiendo de las circunstancias locales de cada caso, ya que el procedimiento a seguir para elaborar índices particulares es el mismo, solo varían el número de elementos que se consideren en las condiciones de costos y de precios de los mismos.

### III.3 USO DE INDICES DE VALUACION

Uno de los problemas de mayor dificultad dentro de la valuación industrial consiste en atribuir costos adecuados de reproducción o sustitución a las unidades que componen el inventario.

En muchas ocasiones, para resolver este problema, el valuador tiene que realizar una predicción de precios, la que debe ser razonable y de aplicación a un futuro próximo y para la cual son útiles los índices generales y específicos. Además, los índices permiten determinar las estimaciones del costo original o del costo original revisado, que indican el posible significado de la sustitución.

El valuador, para predecir precios futuros, puede hacer uso del promedio de los precios anteriores más recientes y de los precios actuales para determinar un precio de periodo que pueda considerarse válido en el futuro inmediato.

Para dicha predicción de precios, el valuador generalmente se auxilia de un analista de costos, ya que el problema es de signo estadístico e interpretativo. Los movimientos en los niveles de precios pueden ser atribuidos a: tendencias a largo plazo, varia

índices generales que se publiquen, pero en otros es conveniente elaborar un índice particular dependiendo de las circunstancias locales de cada caso, ya que el procedimiento a seguir para elaborar índices particulares es el mismo, solo varían el número de elementos que se consideren en las condiciones de costos y de precios de los mismos.

### III.3 USO DE INDICES DE VALUACION

Uno de los problemas de mayor dificultad dentro de la valuación industrial consiste en atribuir costos adecuados de reproducción o sustitución a las unidades que componen el inventario.

En muchas ocasiones, para resolver este problema, el valuador tiene que realizar una predicción de precios, la que debe ser razonable y de aplicación a un futuro próximo y para la cual son útiles los índices generales y específicos. Además, los índices permiten determinar las estimaciones del costo original o del costo original revisado, que indican el posible significado de la sustitución.

El valuador, para predecir precios futuros, puede hacer uso del promedio de los precios anteriores más recientes y de los precios actuales para determinar un precio de periodo que pueda considerarse válido en el futuro inmediato.

Para dicha predicción de precios, el valuador generalmente se auxilia de un analista de costos, ya que el problema es de signo estadístico e interpretativo. Los movimientos en los niveles de precios pueden ser atribuidos a: tendencias a largo plazo, varia

ciones cíclicas, cambios estacionales e influencias locales. El analista mediante métodos estadísticos adecuados debe descubrir las causas de esos cambios de precios y predecir luego su efecto futuro acumulativo.

Para calcular el costo de sustitución, el valuator (junto con el analista de costos) debe considerar, tanto la base de precios a la fecha de la valuación, como las supuestas condiciones relativas a la sustitución teórica de los bienes.

Para calcular el costo de reproducción, se tienen que tomar en cuenta estas mismas consideraciones y además se debe contemplar que tanto afecta el estado de conservación de los bienes, como la viabilidad del proyecto a la fecha de la valuación.

Para obtener el costo de reproducción como el costo original revisado, empleando como dato básico el costo original registrado de la unidad, se puede usar la siguiente fórmula:

$$CRx = COy \frac{Ix}{Iy}$$

Donde: CRx es el costo original revisado de la unidad específica para el año X.

COy es el costo original registrado de la unidad específica instalado en el año Y.

Ix es el número del índice de la unidad específica para el año X.

Iy es el número del índice de la unidad específica para el año Y.

El costo original revisado de este modo puede proporcionar un valor del costo de sustitución muy acertado, pero debe cuidarse que

los datos empleados sean adecuados tomando en consideración las circunstancias particulares y locales de cada caso.

#### III.4 COSTOS Y GASTOS DE INSTALACION.

Los costos de instalación de una empresa deben estar registrados en el libro de bienes de la empresa y es labor del valuador el investigar si los costos registrados en dicho libro son o no adecuados y completos. Si lo son, los costos unitarios y las cantidades que figuran en el libro pueden ser empleados como base; si no lo son, el proceso de estimación de costos originales puede describirse de la siguiente manera.

Proyecto realizado por contrato. La estimación se realiza por el mismo procedimiento y sobre las mismas bases que un contratista emplearía para preparar sus ofertas en un campo competitivo.

Las cantidades adecuadas de materiales que componen el proyecto se tomarán del libro de bienes, de sus anotaciones complementarias o auxiliares o de la lista del inventario directo cuando no se cuenta con los datos adecuados en los registros de la empresa.

En los costos de instalación se incluye la mano de obra, más una cantidad por el uso de equipos necesarios para realizar la instalación (generalmente por horas). Estos costos pueden incluir asignaciones para los diversos gastos generales en que incurre el propietario al realizar instalaciones que han de ser imputadas a más de un capítulo de bienes, a diferencia de aquellos costos cuya cantidad exacta puede asignarse directamente a una unidad del inventario.

Los gastos generales de instalación pueden clasificarse en tres grupos: técnico, general y de intereses durante la instalación.

Los gastos generales de instalación son normalmente determinados en su valor monetario, pero con frecuencia se representan como un porcentaje de los costos directos de instalación, ya que constituye un medio lógico y bastante exacto en la mayoría de los casos para representarlos.

La Comisión Federal para la energía de los Estados Unidos considera quince elementos del costo de instalación dentro de lo que son gastos generales, que dan una idea bastante completa de la integración de los mismos:

- 1.- Transporte (de empleados y equipo de trabajo hacia y desde los puntos de instalación).
- 2.- Servicio especial de maquinaria (costo de la operación de instalación de equipos).
- 3.- Servicio de Talleres (proporción del departamento de talleres del servicio público asignable a trabajos de instalación).
- 4.- Vigilancia (contra robo e incendio)
- 5.- Daños y perjuicios (daños a personas, perjuicios en instalaciones contiguas, investigaciones relacionadas con ello, defensa contra acciones).
- 6.- Privilegios y Licencias.
- 7.- Alquileres (centros de dirección de la instalación, locales para oficinas).
- 8.- Técnica y Supervisión (porción de gastos y pagos a técnicos, topógrafos, dibujantes, inspectores supervisiones y sus ayudantes asignables al trabajo de instalación).
- 9.- Servicios técnicos, cantidades pagadas a otras firmas o personas por planos, proyectos, estimaciones, supervisión, inspección, servicio de consulta e informes técnicos).



- 10.- Administración general capitalizada (porción de gastos, pagos de cargos y gastos generales y administrativos aplicables al trabajo de instalación).
- 11.- Seguros (contra fuego, robo y perjuicios).
- 12.- Gastos jurídicos.
- 13.- Impuestos (a cargar sobre la propiedad durante la instalación)
- 14.- Intereses sobre la instalación (costo neto de los fondos tomados a préstamo para la instalación, o una proporción razonable sobre los propios fondos del servicio público cuando sean empleados).
- 15.- Gastos y ganancias durante la instalación.

De estos quince puntos, podemos hacer la agrupación mencionada anteriormente:

Los puntos 8 y 9 consideran en el grupo de gastos técnicos; los puntos 1,2,3,4,5,6,7,10,11,12,13 y 15 se consideran dentro de los gastos generales y el punto 14 como gastos de intereses durante la instalación.

Es importante para el analista de costos el saber si una instalación se realiza bajo contrato con alguna compañía externa, ya que cuando es así, ya se incluyen en el precio del contrato los puntos 1,2,3,4,5,6,7 y parte de los puntos 8 y 9, quedando incluidos en los costos directos.

Cuando el propietario es su propio contratista si deben incluirse los quince capítulos íntegros.

### III.5 VALUACION DE EDIFICIOS A BASE DE SU VOLUMEN O SUPERFICIE

Durante muchos años, las firmas de valuadores han estimado el -- costo de sustitución (así como el costo original) de los edifi - cios basándose en su volumen o superficie aplicando generalmente los datos sobre los costos registrados en edificios similares.

Los diferentes tipos de estructuras que se presentan se pueden - clasificar en tres grupos según el manual de valuaciones Boeckh- (Boeckh's manual of Appraisals): a) residencias; b) departamen-- tos, hoteles y edificios para oficinas; c) edificios comerciales y plantas industriales. En cada uno de estos grupos se presentan varios tipos diferentes de construcciones; por ejemplo; el primer grupo se divide en dos: con armazón de madera o de tabique, y ca da subgrupo se divide en otras clasificaciones, haciendo un total de 12 categorías diferentes de viviendas. El grupo de departamen tos, hoteles y edificios para oficina ofrece 50 variedades de es tructura y el grupo de construcciones comerciales e industriales abarca 25 tipos diferentes, además se añade una sección para edi ficios inclasificables en los grupos citados y para las estructu ras de granjas y fincas rústicas.

La segunda consideración se refiere a la calidad de la construc-- ción, generalmente se dan cuatro categorías: corriente, mediana buena y muy buena o de lujo. De cada tipo de estructura se da - una serie de especificaciones comprendiendo; excavación, cimenta ción, muros, suelos, techos, acabados interiores y servicios ade más se da una base del costo (por unidad cúbica o cuadrada según el caso) para cada estructura descrita, con esto, el problema se reduce a encontrar las dimensiones del edificio y localizarlo en

su equivalente del manual.

A lo anterior se aplican dos clases de modificaciones: la primera se trata de la variación del costo unitario ocasionada por las diferencias en la superficie de la planta baja. Por ejemplo, dos almacenes pueden tener volúmenes iguales aunque tengan diferente superficie. En este caso costará más el de menor superficie, ya que ocupa mayor cantidad de materiales para lograr la altura necesaria para alcanzar el mismo volumen que el otro almacén. En el manual se dan tablas de cálculo de esta variación del costo unitario para cada estructura.

La segunda modificación trata de los "costos individuales". Es frecuente que una estructura no se ajuste exactamente a ninguna serie de especificaciones. Una residencia puede tener un pórtico o un cuarto de baño suplementario, un departamento puede tener instalaciones extras que no se ajusten a las especificaciones generales de un tipo de vivienda. En estos casos el ajuste se conoce como "recargo neto" por detalles de instalación o sea cargos que deben agregarse al costo base.

Aunque los costos registrados en el manual de Boeckh ya no tienen validez por sí solos pueden ser objeto de conversión por medio de índices dependiendo de la localidad y el tiempo que se trate.

#### IV ESTIMACION DE LA VIDA UTIL

Se parte del conocimiento de que los bienes que ya llevan un tiempo en uso no valen tanto como los bienes idénticos nuevos, ya que los bienes en servicio pierden gradualmente su utilidad potencial en condiciones normales de operación debido al paulatino desgaste de sus componentes. Por esto, al evaluar dichos bienes hay que considerar el hecho de que la utilidad potencial de los mismos ha decrecido.

El parámetro que se toma como referencia para medir el agotamiento de la utilidad de un activo susceptible de depreciación consiste en comparar la utilidad potencial total de un objeto al momento de valuarlo, con la utilidad potencial total del mismo objeto nuevo.

Cuando la utilidad potencial de un bien ha decrecido en tal forma que sus condiciones de operación ya no satisfacen las necesidades de la empresa que lo utiliza, termina su vida útil y éste es retirado del servicio y eliminado de las cuentas de inversiones de la empresa.

La retirada del servicio de los bienes de una empresa no es provocada, únicamente por el desgaste de la utilidad potencial de los mismos. Las circunstancias que conducen a la retirada de los bienes por el término de su vida útil se pueden agrupar en tres puntos:

- 1.- Condiciones físicas, como accidente, catástrofe, deterioración debida al tiempo, desgaste y desperfectos debidos al uso.

2.- Circunstancias funcionales, como inadecuación o capacidad in suficiente para el servicio requerido, obsolescencia económica, obsolescencia de estilo y moda.

3.- Circunstancias externas a los bienes, como el término de la necesidad de uso de un equipo o cambio de la ubicación de las instalaciones de una industria.

En ocasiones los bienes son retirados del servicio activo aunque su vida útil no haya terminado, ya que son sustituidos por otros que generalmente cuentan con avances tecnológicos más convenientes para la empresa y que pueden ofrecer condiciones de servicio más satisfactorias y económicas.

La retirada de un bien no significa necesariamente su separación física de las instalaciones industriales de la empresa. Un objeto se considera retirado cuando permanece fuera de uso por un tiempo considerable.

#### IV.1 CURVAS DE SUPERVIVENCIA

Debido a la importancia de conocer, tanto la vida útil total de los activos depreciables, como la vida útil restante de los bienes que se encuentran en servicio, se han desarrollado curvas de supervivencia mediante métodos estadísticos que se basan principalmente en experiencias pasadas con los equipos que ya han concluido su vida útil. Actualmente son pocas las curvas existentes en relación con la gran cantidad de objetos en servicio, pero el análisis de la vida útil de los bienes depreciables constituye una práctica establecida en la industria.

Antes de entrar propiamente al tema, es conveniente citar las de finiciones de algunos de los conceptos que se manejan en la elaboración de las mencionadas curvas para facilitar su comprensión.

Estas definiciones son las siguientes:

- 1.- Los datos originales se refieren a las anotaciones correspondientes de los bienes instalados, incluyendo el número de los mis mos, el costo en efectivo, las edades, las fechas de entrada en servicio, las fechas de retirada y otros hechos necesarios para completar un conocimiento de la historia de los bienes durante - el periodo cubierto por los datos.
- 2.- Un grupo de bienes esta compuesto por un número de unidades individuales, distintas entre sí desde el punto de vista ffsico o contable.
- 3.- Un grupo original consiste de una colección de unidades ins taladas al mismo tiempo por lo menos durante el mismo periodo con table.
- 4.- Un periodo de experiencia es el tiempo en que un grupo de -- bienes es observado para los trabajos estadísticos.
- 5.- La edad de los bienes es el tiempo transcurrido desde la fecha de su instalación hasta la fecha de observación. Para un - grupo de bienes, la edad media significa el promedio de las eda- desde sus distintos componentes. Por conveniencia suele con- tar-se la edad a partir del año completo inmediato o a partir del - 1°de enero, lo que determinará que la edad de los bienes sea de- medio año cuando se trate de una instalación realizada el 1°de - julio como término medio.

6.- La vida útil de los bienes es aquel tiempo de servicio que se extiende desde la fecha de instalación hasta la fecha de su retirada del servicio. Esta vida útil generalmente se expresa en años, pero puede expresarse también en término de unidades producidas (tornillos, ruedas, libras, millas, etc.), o de combinaciones de unidades físicas o de servicio y tiempo (horas-lámpara, años-toneladas, etc.).

7.- La esperanza de vida de una unidad es el intervalo de tiempo que se extiende desde la edad de la observación hasta la fecha prevista en que la unidad será retirada del servicio.

8.- La vida útil media de un grupo de unidades es el promedio de la vida útil de todos los componentes del grupo.

9.- La vida máxima o edad máxima es la edad de la última unidad, en un grupo dado, que ha de retirarse del servicio. Es la edad en la curva de supervivencia que tiene una ordenada cero, o un porcentaje cero.

10.- Las curvas de supervivencia muestran los bienes que permanecen en servicio o a través de edades sucesivas. Las ordenadas de la curva indican, para cada edad particular, el porcentaje o el número actual de unidades que permanecen en servicio. La abscisa se mide en años o en otra medida adecuada al servicio.

Para el cálculo de las curvas de supervivencia de los bienes industriales existen tres métodos sistemáticos: el método de la tasa anual o de la tasa de retirada, el método del grupo original y el método de la unidad individual. De los tres, el mejor es el método de la tasa de retirada. Es el que se tratará en el presente trabajo, ya que está basado en la recopilación de datos de todos los bienes en servicio durante un periodo reciente de años

relativos tanto a los bienes retirados, como a los que aún mantienen en servicio.

El método del grupo original tan solo hace uso de datos relativos a bienes agrupados de origen y el método de la unidad individual es un método de último recurso, porque hace uso solamente de datos sobre los bienes que ya han sido retirados.

#### IV.1.1 METODO DE LA TASA DE RETIRADA

Los datos sobre las retiradas recogidos para su empleo en este método - deberán corresponder a un periodo normal reciente ( de 3 a 50 años ), que proporcione tasas de retirada fielmente representativas de las normas y de las condiciones de servicio actuales y de las probables para el futuro. El periodo será uno suficientemente breve para reflejar tan solo las normas y las directrices actuales, pero será suficientemente extenso para que se produzca un mínimo de retiradas en cada edad y puedan desprenderse tasas medias de retirada correctas durante un periodo que equilibre los altibajos de la empresa.

Para cualquier bien industrial la secuencia de este método para la formación de la curva de supervivencia es la siguiente:

- 1.- Determinar el número de unidades, sus costos totales y las edades de los objetos retirados cada año dentro del periodo experimental elegido para estudio. La tabla IV.1 da un ejemplo de la recopilación de los mencionados datos para las retiradas de bombas centrífugas de gas efectuadas de 1940 a 1950 por varias industrias en los Estados Unidos.



AÑO	COSTO ORIGINAL	COSTO DE RETIRADA												
		1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	
1919	1,578	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1920	3,260	1,512	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1921	5,980	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1922	10,654	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1923	24,888	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1924	54,080	365	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1925	10,385	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1926	15,925	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1927	50,600	8,206	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1928	129,612	6,055	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1929	86,312	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1930	60,812	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1931	22,102	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1932	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1933	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1934	60,916	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1935	3,012	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1936	901	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1937	1,206	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1938	1,206	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1939	15,215	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1940	20,606	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1941	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1942	712	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1943	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1944	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1945	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1946	44,500	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1947	91,560	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1948	11,111	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1949	102,434	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1950	95,676	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
TOTAL	11,107,599	25,230	6,225	30,796	0	27,358	29,820	35,130	63,853	20,612	54,109	18,942	.....	

TABLA IV - 1 COSTO EN DOLARES DE LAS BOMBAS CENTRIFUGAS DE GAS RETIRADAS - CADA AÑO DESDE 1940 A 1950. ( Distribución de la retiradas - para el cálculo de la vida útil media por el método de la tasa de retirada ).

2.- Determinar el número de unidades, o de sus costos totales, y las edades de los bienes en servicio a principio de cada año del periodo de observación, la tabla IV.2 es un ejemplo de la recopilación de esta información expuesta para los mismos bienes cuya retirada viene en la tabla IV.1. El periodo de observación es de 1940 a 1950 aunque el de ubicación vaya de 1919 a 1950.

3.- Partiendo de las retiradas anuales de cada grupo original obtenidas en la primera etapa, determinan las retiradas totales durante cada intervalo de edad. La columna (3) de la tabla IV.3 muestra el resultado de este paso. Las retiradas totales para cada edad se obtienen sumando las retiradas de la tabla IV.1 que se encuentran sobre la línea escalonada en diagonal. Las retiradas consignadas en cada una de estas líneas corresponden a bienes de la misma edad media. La línea del ejemplo se refiere a las retiradas de bienes de un promedio de edad de 11 años (o al intervalo de  $10 \frac{1}{2}$  a  $11 \frac{1}{2}$  años) Las dos retiradas a esta edad son: 689 dólares en 1950, correspondiente a los grupos originales de 1939, y 10,609 dólares en 1946, correspondientes a los grupos de 1935. El total de las retiradas para este intervalo de edad es de 11298 dólares ( 10,609 + 689 ).

4.- A partir de los bienes en servicio cada año, obtenidos en el segundo paso, determinan el número total de unidades susceptibles de ser retiradas al principio de cada intervalo de edad. La columna (2) de la tabla IV.3 muestra el resultado de este paso. Los resultados totales para cada edad se obtienen sumando los bienes de servicio de la tabla IV.2 que se encuentran sobre la línea escalonada en diagonal, del mismo modo que para las retiradas. En el intervalo de edad e  $10 \frac{1}{2}$  a  $11 \frac{1}{2}$  años, los sumandos son: 3,199; 962; 996; 80,406; 20,467; 8,916; 58,690 y 70,812; que dan un total de 224,448 dólares. Los bienes susceptibles de ser retirados al principio del intervalo de edad o  $1/2$  año son la suma de las instalaciones de cada año del periodo de observación.

AÑO	COSTO GEN. INSTALADO	DOLARES PERMANECIENDO EN SERVICIO EL 1° DE ENERO											
		1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
1919	1,578	1,578	1,578	1,578	1,578	1,578	1,578	1,578	1,578	1,578	1,578	1,578	
1920	3,260	3,260	1,748	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	1,546	
1921	11,855	14,385	14,385	14,385	14,385	14,385	14,385	14,385	14,385	14,385	14,385	14,385	
1922	21,888	24,888	24,888	24,888	24,888	24,888	24,888	24,888	24,888	24,888	24,888	24,888	
1923	54,050	20,324	20,324	20,324	20,324	20,324	20,324	20,324	20,324	20,324	20,324	20,324	
1924	60,980	51,416	51,416	27,500	48,200	48,200	48,200	48,200	48,200	48,200	48,200	48,200	
1925	50,600	50,600	42,394	41,982	41,982	41,982	41,982	41,982	41,982	41,982	41,982	41,982	
1926	129,612	118,855	112,800	106,988	106,988	99,607	99,607	99,607	99,607	99,607	99,607	99,607	
1927	80,812	80,812	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	
1928	80,812	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	
1929	80,812	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	
1930	80,812	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	
1931	80,812	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	58,050	
1932	22,182	20,467	20,467	20,467	20,467	20,467	20,467	20,467	20,467	20,467	20,467	20,467	
1933	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	
1934	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	
1935	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	80,916	
1936	3,012	3,012	3,012	3,012	3,012	3,012	3,012	3,012	3,012	3,012	3,012	3,012	
1937	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	
1938	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	
1939	15,215	15,215	15,215	15,215	15,215	15,215	15,215	15,215	15,215	15,215	15,215	15,215	
1940	20,608	20,608	20,608	20,608	20,608	20,608	20,608	20,608	20,608	20,608	20,608	20,608	
1941	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	
1942	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	
1943	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	
1944	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	
1945	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	
1946	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	
1947	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	
1948	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	
1949	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	712	
1950	90,676	90,676	90,676	90,676	90,676	90,676	90,676	90,676	90,676	90,676	90,676	90,676	
TOTAL	11,207,599	550,265	540,250	554,331	524,257	524,257	496,803	467,073	473,413	501,550	661,649	709,374	

TABLA IV - 2 COSTO EN DOLARES DE LAS BOMBAS CENTRIFUGAS DE GAS EN SERVICIO DESDE EL 1° DE ENERO DE 1940 AL 1° DE ENERO DE 1950. ( Distribución del material en servicio para el cálculo de la vida útil por el método de la tasa de - - retirada.

Según el ejemplo, este valor se obtiene de la columna (2) de la tabla IV.2 sumando las instalaciones desde 1950 hasta 1940 inclusive, es decir  $90,676 + 15,215$ ; lo que da un total de 546,214 dólares.

5.- Empleando las retiradas de cada edad determinada en el tercer -- paso y las cantidades de bienes de cada edad en servicio, determinadas en el cuarto paso, calcular la tasa de retirada de los bienes para cada edad. Estas tasas se muestran en la columna (4) de la tabla IV.3 y son el resultado de la división de la columna (3) por la columna (2).

6.- Calcular el porcentaje de supervivencia al principio de cada intervalo por el porcentaje de supervivencia al principio de este intervalo y restando este producto del porcentaje de supervivencia al principio - del mismo intervalo. Así, haciendo uso de la tasa de retirada para el intervalo de edad de 10 1/2 a 11 1/2 años, el porcentaje de supervivencia para la edad de 11 1/2 años se calcula de la siguiente manera: - - -  
 $93.37 - ( 93.37 ) ( 0.046218 ) = 89.05 \%$

Estos porcentajes de supervivencia se indican en la columna (5) de la tabla IV.3.

7.- Trazar la curva de supervivencia a partir de los porcentajes en el 6° paso. Estos porcentajes se indican en la columna (5) de la tabla IV.3 y se registran en la figura IV.1.

8.- Determinar la vida útil media partiendo del área limitada por la curva de supervivencia. En el ejemplo la vida útil media de las bombas centrífugas de gas es de 19 años como se puede apreciar en la - - figura IV.1

INTERVALO DE EDAD AÑOS	IMPORTE DE LOS BIENES SUSCEPTIBLES DE SER RETIRADOS AL PRINCIPIO DEL INTERVALO DE EDAD.	IMPORTE DE LOS BIENES RETIRADOS DURANTE EL INTERVALO DE EDAD.	TASA DE RETIRADA	PORCENTAJE DE SUPERVIVENCIA AL PRINCIPIO DEL INTERVALO DE EDAD.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
0 - 0 1/2	546,214	618	0.001131	100.00
0 1/2- 1 1/2	458,520	916	0.001998	99.89
1 1/2- 2 1/2	356,994	401	0.001123	99.69
2 1/2- 3 1/2	177,383	877	0.004944	99.58
3 1/2- 4 1/2	87,958	244	0.002774	99.09
4 1/2- 5 1/2	124,136	1,060	0.008539	98.82
5 1/2- 6 1/2	123,076	1,261	0.010246	97.98
6 1/2- 7 1/2	121,815	0	0.000000	96.98
7 1/2- 8 1/2	142,282	712	0.005004	96.98
8 1/2- 9 1/2	150,486	4,157	0.027624	96.49
9 1/2-10 1/2	188,491	901	0.004780	93.82
10 1/2-11 1/2	244,448	11,298	0.046218	93.37
11 1/2-12 1/2	349,495	10,667	0.030521	89.05
12 1/2-13 1/2	388,466	10,608	0.027307	86.33
13 1/2-14 1/2	429,274	5,812	0.013539	83.97
14 1/2-15 1/2	422,466	38,286	0.090625	82.83
15 1/2-16 1/2	341,201	31,862	0.093382	75.32
16 1/2-17 1/2	334,227	9,224	0.027598	68.29
17 1/2-18 1/2	349,992	49,496	0.141420	66.41
18 1/2-19 1/2	305,100	17,641	0.057820	57.02
19 1/2-20 1/2	281,803	38,001	0.134850	53.72
20 1/2-21 1/2	228,571	34,376	0.150395	46.48
21 1/2-22 1/2	130,787	20,017	0.153050	39.49
22 1/2-23 1/2	82,456	8,612	0.104444	33.45
23 1/2-24 1/2	60,089	23,411	0.389605	29.96
24 1/2-25 1/2	36,678	812	0.022139	18.29
25 1/2-26 1/2	35,866	14,143	0.394339	17.89
26 1/2-27 1/2	21,723	0	.....	10.84
27 1/2-28 1/2	20,246	0	.....	
28 1/2-29 1/2	5,861	0	.....	
29 1/2-30 1/2	1,996	0	.....	
30 1/2-31 1/2	1,262	0	.....	
TOTAL .....	6'549,362	335,413	.....	.....

TABLA IV -3 CALCULO DE LA CURVA DE SUPERVIVENCIA PARA BOMBAS CENTRIFUGAS DE GAS POR EL METODO DE LA TASA DE RETIRADA. ( periodo de ubicación: 1919-1950. Periodo de observación: 1940-1950 )

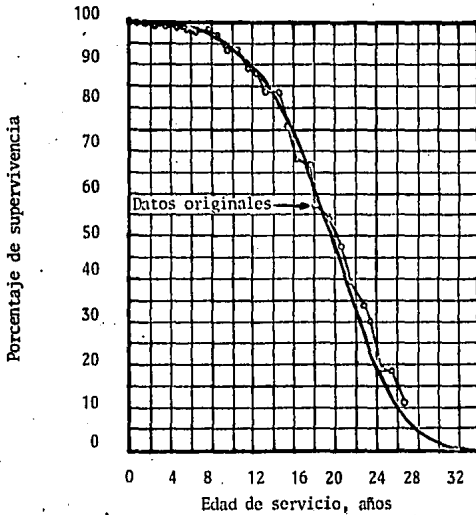


Fig. IV. 1 Curva de supervivencia de bombas centrífugas de gas, según cálculo efectuado por el método de la tasa de retirada --mostrado en las tablas IV-1, IV-2 y IV-3

La vida útil media probable es un dato necesario cuando se considera un grupo de bienes. Si se trata de una unidad en tre los bienes, se requiere conocer su vida útil probable. Estos datos son necesarios tanto para la valuación como para la contabilidad.

La curva de supervivencia de un grupo de bienes puede emplearse para estimar la vida media probable del grupo y ser virá por consiguiente para la predicción de la vida útil -- probable de una unidad del grupo si se desea.

## V DEPRECIACION

Al determinar el valor de los bienes, el valuador debe también, por lo general, hacer estimaciones acerca de la depreciación. Su trabajo se ve afectado por la carga anual sobre los gastos de producción que significa la consunción de la vida útil de los bienes de larga vida y por el servicio que aún pueden prestar en relación con el servicio útil total durante el transcurso de su vida. Por otra parte, al determinar el valor de los bienes mediante el estudio de su costo de reproducción o de sustitución, el valuador debe ajustar las estimaciones que se aplican a bienes nuevos, con el fin de equipararlos con los bienes existentes que ya han perdido una parte de su capacidad de servicio original.

Una vez determinado el costo del inventario, el siguiente paso en el proceso de la valuación industrial consiste en ajustar es tos costos de acuerdo con la merma de utilidad de los bienes por efecto de su edad, uso, mantenimiento y obsolescencia.

### V.1 PRINCIPIOS Y RELACIONES DE LA DEPRECIACION

Lo que se ha hablado sobre la depreciación en los capítulos anteriores, da una idea de que son varios los factores que contri buyen a la merma del valor de los bienes industriales.

Durante mucho tiempo se relacionó directamente a la depreciación con la condición física de los bienes. Se pensaba que los bienes mantenidos en buenas condiciones físicas y de eficiencia no podían sufrir gran depreciación. Esta idea es un tanto incomple ta, ya que en ella no se consideran factores que son de importancia para evaluar las condiciones actuales y para prever las

condiciones futuras de operación de los bienes.

Hablando de una manera general, se puede decir que la depreciación es la pérdida de valor por la disminución de la utilidad potencial de los bienes, que no es restaurada por la conservación normal, y que es debida a todos los factores causantes de la retirada definitiva de los bienes. Entre estos factores se hayan: la edad, el desgaste y los desperfectos, la decadencia, la inadecuación y la obsolescencia.

La disminución del valor de los bienes entre la edad cero y una edad de servicio determinada proviene de la reducción del valor actual (desde que fueron puestos en servicio completamente nuevos) conforme a sus probables servicios futuros. Los bienes físicos disminuyen de valor con la edad y con el uso por que por estas causas sufren una disminución en la cuantía y en el carácter del servicio futuro que serán capaces de prestar antes de ser retirados.

Por lo general, la disminución de valor de los bienes industriales, debida al uso es inevitable. El importe de los gastos de conservación más cuidadosos no podrá lograr otra cosa que retrasar hasta un cierto límite la fecha de retirada.

La causa principal de la merma de valor radica en que el bien producirá beneficios durante un número menor de años, como consecuencia de la disminución de la esperanza de vida útil futura. Una causa más de la merma de valor estriba en la disminución del valor anual futuro de los beneficios, ocasionada por rendimiento



más bajo del equipo, una capacidad de producción disminuida, un incremento en los costos de conservación y de explotación, y una explotación que no llegue a alcanzar la capacidad normal requerida por la empresa.

#### TERMINOLOGIA EMPLEADA EN LOS CALCULOS DE DEPRECIACION

Para comprender mejor la depreciación y la metodología que se emplea en los cálculos de la misma es conveniente establecer el significado de algunos de los conceptos y la forma en que se manejan con relación al tema.

Estos conceptos son los siguientes:

- a).- Valor de recuperación o valor de rescate. El valor de recuperación de los bienes industriales es la suma neta (actualizada) por encima del costo de remoción y venta, obtenida de los mismos al enajenarlos su propietario, o el valor de los bienes retirados para utilizarlos en un emplazamiento diferente o fin distinto..
- b).- Base de depreciación y base depreciable. La base de depreciación es el costo original, el costo de sustitución, el valor o cualquier magnitud equivalente que deba ser registrada o ajustada por depreciación. La base de depreciación incluye el valor de recuperación.

La base depreciable es la base de depreciación menos el valor de rescate. La base depreciable corresponde al servicio útil dentro de la instalación. La porción depreciable de los bienes es aquella parte de la base de depreciación que se recupera mediante las imputaciones del costo de depreciación y no por ven-

ta o por nuevo uso de los bienes retirados.

c).- Depreciación acumulada. La depreciación acumulada es la total a partir de una base dada, desde la fecha en que el material es nuevo hasta la fecha de la valuación. Esta depreciación acumulada es la diferencia entre el costo de sustitución estimado y el valor actual determinado de los bienes existentes.

d).- Depreciación anual. La depreciación anual de los bienes es la depreciación durante un año de su vida útil, o sea, la merma de valor que el bien sufre en el transcurso de cada año.

e).- Valor actual. El valor actual de unas instalaciones industriales es su valor en las condiciones existentes a la fecha de la valuación, habiéndose realizado los ajustes correctos por depreciación y otros factores.

f).- Depreciación actual. La depreciación actual es la estimación de la misma realizada por una persona competente, tras otorgar la debida consideración a todos los factores que provocan la depreciación de los bienes en la fecha de su valuación. La depreciación actual no puede estimarse sin un minucioso conocimiento del estado físico y de las condiciones de servicio de los bienes.

g).- Depreciación acelerada. Para fines contables, el costo de la depreciación de los bienes se calcula a base de una tasa anual determinada partiendo de la vida útil probable y el valor de recuperación de los mismos. En épocas de excesivo uso de los bienes, tales como durante guerras o periodos de servicio continuo durante las 24 horas del día, la utilidad potencial de los bienes se reduce más rápidamente de lo previsto al establecer las tasas de depreciación contables. Una empresa, por razones de orden interno, puede variar las tasas de depreciación a su arbitrio.

con el fin de hacer frente a ese tipo de circunstancias, pero - este criterio no se puede utilizar en relación al pago del impuesto federal sobre la renta, salvo alguna concesión especial de las autoridades hacendarias.

h).- Agotamiento. Es el término aplicado a la consunción de los recursos naturales que no son sustituibles, como el gas natural, el petróleo, el carbón, la madera y toda clase de minerales, así como los yacimientos de materiales de edificación como rocas y gravas.

El gasto pagado de antemano (inversiones) por estos recursos se imputa a los gastos de producción por medio de un cargo por agotamiento.

## V.2 METODOS DE ESTIMACION DE LA DEPRECIACION .

Actualmente existen muchos y muy variados métodos para la estimación de depreciación de los bienes. Estos métodos pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- 1.- Los métodos que son planes de imputación del costo de los bienes depreciables a los gastos de explotación (no toman en consideración los intereses ni los descuentos),
- 2.- Los métodos aplicables cuando se trata de estimaciones para la valuación propiamente dicha (aplican la teoría del interés - compuesto).

Los métodos del primer grupo son de aplicación a unidades aisladas del patrimonio. Los métodos del segundo grupo pueden ser aplicables tanto a unidades aisladas como a grupos de bienes,

Cabe aclarar que la depreciación es una cantidad que debe ser hallada por estimación porque ésta depende principalmente del futuro. Excepto para un bien ya retirado, el valor de recuperación depende del futuro, y los servicios que aún puede prestarse situán también en el futuro. Esos dos conceptos son esenciales para determinar la cantidad que ha de contabilizarse como depreciación. Puesto que no puede conocerse el futuro con certeza, la depreciación es, como asignación de costo y como valuación, una cantidad de dinero cifrada por estimación.

De los métodos del primer grupo que se han desarrollado a través de la historia de la contabilidad y de la valuación, actualmente muchos ya no son aplicables, ya que aunque en otro tiempo se utilizaron por valuadores, empresarios y gobiernos, se ha visto que tienen deficiencias que conducen a resultados erróneos en la mayoría de los casos.

Algunos métodos parten de la suposición de considerar a un bien "bueno como nuevo", pero esto es un error, ya que las propiedades industriales, aunque sean conservadas en muy buen estado de eficiencia de servicio y de capacidad de producción, no pueden considerarse como nuevos, por que los futuros servicios que puede prestar una propiedad vieja nunca serán iguales a los que podrá prestar la misma unidad nueva.

La asignación directa de la depreciación de un bien por intuición basada en la experiencia y conocimientos del valuator, es aceptable en algunos casos sencillos de bienes que tienen una corta vida, pero no es muy recomendable, ya que en muchos de

los casos estas estimaciones arbitrarias no están totalmente exentas de la influencia subconciente de algún prejuicio o tendencia del valuador. Además no existe ninguna base teórica que respalde estas estimaciones, y a veces se omiten factores que son importantes para estimar la depreciación, como la vida útil probable y los servicios futuros que el bien podrá prestar.

El método de "la suma de números enteros en años" es un medio arbitrario de imputación en el que la base depreciable, es constante, siendo decreciente la tasa anual.

En este método se toma la suma de la serie aritmética de número de 1 a n, siendo "n" la vida probable de la unidad, que se toma como denominador en una serie de fracciones, en número de n. El numerador de la fracción para cualquier año en el transcurso de la vida útil, es la esperanza de vida, admitida en dicho año, - por ejemplo; si se estima en 6 años la vida útil probable de la unidad, el denominador de las fracciones será:  $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21$ . Las cargas por depreciación que corresponderán a cada año se obtendrán multiplicando la base depreciable por la serie sucesiva de quebrados:  $6/21$  para el primer año;  $5/21$  para el segundo, etc. hasta el sexto año en que se cargará  $1/21$  del valor.

El resultado es cargar la mayor fracción de la depreciación en el primer año para ir descendiendo cada año hasta el último. Este método no es muy utilizado, en parte por la dificultad de aplicarlo a grupos grandes de unidades y también porque se pueden conseguir resultados análogos con mayor flexibilidad y más

fácilmente con el método del saldo descendente.

El método del "saldo descendente" se aproxima mucho en lo referente a resultados con el de la suma de los números enteros en años, pero en vez de aplicar el porcentaje fijo al valor de nugvo como base, se aplica al saldo no imputado de la base (valor depreciado).

Cuando el método del saldo descendente se aplica a una sola unidad de propiedad, la depreciación anual es siempre un porcentaje fijo de la base no cargada por depreciación de la unidad, al principio de cada año, La fórmula de cálculo de la base no imputada de la unidad, a cualquier edad, por el método del saldo descendente es:

$$B_x = B (1-f)^x$$

Donde:  $B_x$  es la base no imputada a la edad  $x$  (base depreciada)

$B$  es la base de depreciación (incluye valor de rescate  $V_s$ )

$f$  es la tasa periódica anual de depreciación

Aunque la expresión  $(1-f)^x$  es siempre menor que la unidad y disminuye a medida que la edad " $x$ " aumenta, no llega a cero mientras " $x$ " no sea igual a infinito. De ahí, que contablemente, la depreciación por este método nunca llega a alcanzar el 100% de la base.

Para encontrar un límite finito de  $B_x$ , se sustituye su valor por el valor de rescate, con lo que quedaría la fórmula de la siguiente manera:

$$V_s = B (1-f)^X$$

Cuando  $Bx$  llegue a ser igual que  $V_s$ , la parte depreciable de la Base  $B$  habrá quedado totalmente depreciada.

Conociendo el valor de rescate " $V_s$ " y la vida útil " $n$ " puede -- despejarse ésta fórmula para conocer el factor de depreciación " $f$ ", pero este razonamiento no es del todo adecuado, puesto que la tasa de depreciación depende del valor de rescate, y éste último afectaría la cantidad a depreciar, pero no es lógico que la tasa de asignación anual esté controlada por el límite de rescate. Lo más aconsejable, de acuerdo a la experiencia, es aplicar un valor de " $f$ " que fluctue entre 1.5 y 3.0 veces el recíproco de la vida útil " $n$ ".

El método de depreciación de la "línea recta" a diferencia de los métodos de la suma de números enteros en años y saldo descendente que cargan la mayor parte de la depreciación en los primeros años, reparte la base de depreciación de una propiedad única de manera uniforme a lo largo de toda su vida útil, salvo en el caso en que la vida útil deba modificarse.

Este método es el que más se aplica para determinar la depreciación a los efectos de la percepción de impuestos, así como para las declaraciones de pérdidas y ganancias financieras.

Según el concepto básico en que se apoya el método de la línea recta. Mientras el periodo de servicio y el valor de rescate, de los que depende la fijación de la carga de depreciación, per

manezcan inalterables, la provisión de fondos contables para depreciación seguirá siendo la misma para cada unidad de servicio prestada. Ahora que si la vida probable prevista hubiera de modificarse, por ejemplo, de 10 a 14 años, después de haberse aplicado la primera durante 7 años, la gráfica representativa de la depreciación entre la edad cero y la de retirada consistiría en dos segmentos de recta con diferentes pendientes y con intersección en la edad 7.

Una variante del método de la línea recta es el de la línea recta múltiple, que se produce cuando se presentan cambios frecuentes en la estimación de la vida útil o en los valores de recuperación, como en el caso de México, en donde, debido a la inflación, los valores de recuperación de un equipo son generalmente distintos de un año a otro.

A continuación se presentan las bases matemáticas para la aplicación del método.

Los términos usados son los siguientes

B= Base de depreciación = valor de reposición

Bd= Base depreciable = Valor de Reposición - Valor de Rescate

Bx= Base depreciada a la edad x

D= Depreciación anual

Da= Depreciación acumulada

n= Vida útil probable de la unidad o vida útil media de un grupo

X= Edad de la propiedad

E= Esperanza de vida útil = n - X

Por definición del método, la depreciación anual es:



$$D = \frac{B-Vs}{n} = \frac{Bd}{n}$$

La depreciación acumulada a la edad X será:

$$Da = X \frac{Bd}{n}$$

y por lo tanto la depreciación total será :

$$D \text{ total} = n \frac{Bd}{n} = Bd$$

la base depreciada a la edad X se calcula de la siguiente manera:

$$Bx = B - X \frac{Bd}{n}$$

$$Bx = Bd + Vs - X \frac{Bd}{n}$$

$$Bx = Bd \left(1 - \frac{X}{n}\right) + Vs$$

La Comisión Nacional de valores. Como se menciona el capítulo I, acepta como válido el método de la línea recta, pero en él se involucran además factores que afectan al bien por depreciar debido a su estado de conservación y su obsolescencia relativa con los equipos de la misma especie que ha tenido avances tecnológicos de cualquier clase.

La fórmula aplicable publicada por la Comisión Nacional de Valores es la siguiente:

$$VNR = VRN (1 - n/N) (FC) (FO)$$

Donde: VNR= Valor neto de recuperación  
VRN= Valor de reposición nuevo  
n= Edad del equipo  
N= Vida útil total probable del equipo  
FC= Factor de conservación  
FO= Factor de obsolescencia

La aplicación de esta fórmula es difícil, ya que debe trabajarse con factores de carácter abstracto que no representan la realidad de las condiciones de un equipo, ya que de usar factores reales - las conclusiones resultan absurdas.

Por ejemplo:

Consideremos una máquina procesadora de fibras sintéticas con las siguientes características:

Vida útil total	10 años
Edad	5 años
Estado de conservación regular	50 %
Estado de obsolescencia media	50 %
Valor de reposición nuevo	\$ 1'000,000.00

Aplicando la ecuación tendremos

$$VNR = 1'000,000.00 (1-5/10)(0.50)(0.50) = 125,000.00$$

Como se puede apreciar el resultado que arroja la aplicación de la fórmula es muy bajo, ya que no es lógico pensar que un equipo al que todavía le resta la mitad de su vida útil, que es muy probable que aún pueda rendir una cantidad considerable de servicios futuros satisfactorios, se le considere un valor del 12.5 % del valor de nuevo, cantidad que inclusive podría antojarse inferior al valor de rescate de la máquina al término de su vida útil.

El otro método que acepta la Comisión Nacional de Valores es el de la "línea recta ponderada". Mismo que es de mucho mejor apli

cación ya que en el se utilizan factores de peso a cada uno de los conceptos que afectan el valor del bien, además de que su constitución es más lógica, ya que la depreciación causada por cada concepto se aplica directamente sobre el valor y al final se suman dando un resultado real.

La ecuación a utilizar en este caso será:

$$VNR = VRN \left[ 1 - \left\{ (n/N)(A) + FC(B) + FO(C) \right\} \right]$$

Donde: A, B Y C son factores de peso que reparten equitativamente la depreciación para cada uno de los capítulos, sabiendo que la suma de los tres será siempre el 100%

Considerando nuevamente el ejemplo de la procesadora de fibras sintéticas, con las mismas consideraciones tenemos:

$$VRN = \$ 1'000,000.00$$

$$n = 5 \text{ años}$$

$$N = 10 \text{ años}$$

$$FC = 50\%$$

$$FO = 50\%$$

Para este tipo de máquina se suponen los siguientes factores de peso:

$$A \text{ (Factor de peso por edad)} = 40\%$$

$$B \text{ (Factor de peso por estado de conservación)} = 30\%$$

$$C \text{ (Factor de peso por estado de obsolescencia)} = 30\%$$

Aplicando la ecuación tenemos:

$$VNR = 1'000,000.00 \left[ 1 - \left\{ \frac{5}{10} (0.40) + 0.50(0.30) + 0.50(0.30) \right\} \right]$$

$$VNR = 1'000,000.00 (0.50) = 500,000.00$$

Lo que es un resultado lógico para las condiciones consideradas

de la máquina.

La deficiencia de este método es que en el se considera la base de depreciación en lugar de la base depreciable, con lo que al término de la vida útil no se obtiene ningún valor de rescate, - lo que no es muy lógico, pero esta deficiencia es fácilmente subsanable.

De los métodos del segundo grupo, o sea los basados en teoría del interés compuesto, vale la pena mencionar al método del " fondo de amortización", que ofrece una perspectiva bastante real de los movimientos acumulativos en lo que se refiere a actualización de costos.

El método consiste en acumular un fondo de amortización que sea acorde con el tiempo de uso que tenga el equipo, de manera que cuando termine la vida útil del mismo, se cuente con los fondos suficientes para sustituirla por uno nuevo. La suma imputable por depreciación en un año determinado es el depósito anual constante más el interés de ese año sobre la acumulación alcanzada. De ahí que la carga anual por depreciación se incremente cada año hasta el último de servicio del equipo considerado.

Para comprender mejor el desarrollo matemático del método, se mencionan a continuación los significados de los elementos que intervienen en las ecuaciones del mismo.

$i$  = Tipo de interés en el periodo (anual)  
 $R$  = Anualidad abonada al fin de cada periodo  
 $S_n$  = Acumulación alcanzada en  $n$  años

Sx= Acumulación alcanzada en el año x

Bd= Base despreciable ( Valor de reposición - Valor de rescate )

Bx= Base depreciada

Vs= Valor de rescate.

La acumulación en un ficticio fondo de amortización es:

Al final del primer año:  $S_1 = R$

Al final del segundo año:  $S_2 = R + R (1+i)$

Al final del tercer año:  $S_3 = R + R (1+i) + R (1+i)^2$

De manera que al final del año n se obtiene la serie que es:

$$S_n = R + R (1+i) + R (1+i)^2 + \dots + R (1+i)^{n-1} \text{---} \textcircled{1}$$

Si se multiplica la ecuación por (1+i) se tiene:

$$S_n (1+i) = R (1+i) + R (1+i)^2 + R (1+i)^3 + \dots + R (1+i)^n \text{---} \textcircled{2}$$

Si se resta la ecuación 1 de la 2 se obtiene:

$$S_n - S_n (1+i) = R - R (1+i)^n$$

De donde:

$$S_n = R \frac{(1+i)^n - 1}{i} \text{---} \textcircled{3}$$

$$R = S_n \frac{i}{(1+i)^n - 1} \text{---} \textcircled{4}$$

Para una edad "x" intermedia la ecuación tres puede expresarse de la siguiente manera:

$$S_x = R \frac{(1+i)^x - 1}{i} \text{---} \textcircled{5}$$

La acumulación en "n" años ( a lo largo de toda su vida útil ) a fin de cuentas deberá ser igual al valor de reposición menos el valor de rescate que se obtendrá después de la retirada del equipo ( Bd ),

por lo que la ecuación cuatro puede expresarse de la siguiente manera:

$$R = Bd \frac{i}{(1+i)^n - 1} \text{ --- } \textcircled{6}$$

Sustituyendo el valor de R en la ecuación se obtiene que la acumulación alcanzada al final de un año cualquiera ( $S_x$ ) será:

$$S_x = Bd \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \left[ \frac{(1+i)^x - 1}{i} \right] = Bd \left[ \frac{(1+i)^x - 1}{(1+i)^n - 1} \right] \text{ ---- } \textcircled{7}$$

La base depreciada  $B_x$  es igual a la base depreciable considerada para el material nuevo, menos lo acumulado en el fondo de amortización (depreciación acumulada) más el valor de rescate, o sea:

$$B_x = Bd - S_x + V_s \text{ --- } \textcircled{8}$$

Si se sustituye el valor de  $S_x$  se obtiene:

$$B_x = Bd - Bd \left[ \frac{(1+i)^x - 1}{(1+i)^n - 1} \right] + V_s$$

$$B_x = Bd \left[ \frac{(1+i)^n - (1+i)^x}{(1+i)^n - 1} \right] + V_s \text{ ---- } \textcircled{9}$$

Este método es de bastante utilidad en países donde la economía es estable y las tasas de interés se mantienen constantes, pero en nuestro país no se da ese caso, ya que las tasas de interés son flotantes y eso complica el uso de las ecuaciones, además de que en la mayoría de los casos la inflación anual es mayor que las tasas de interés promedio que otorgan las instituciones financieras, por lo que el fondo que se amortiza en cada año, monetariamente pierde una parte de su potencialidad adquisitiva para los años subsecuentes.

El método de la "depreciación Efectiva Presente" tiene una estructura matemática parecida al método del fondo de amortización, pero éste en lugar de trabajar con tasas de interés, considera para su cálculo las condiciones específicas del equipo por depreciar, como son: su vida probable, su estado de conservación y su obsolescencia relativa.

La fórmula general para obtener el valor depreciado es la siguiente:

$$Bx = Bd(Fd) + Vs$$

Donde: Bx es la base depreciada a la edad x

Bd es la base depreciable (Valor de reposición - Valor de rescate)

Vs es el valor de rescate al final de la Vida Útil del equipo

Fd es el factor de depreciación

para calcular el factor de depreciación (Fd) es necesario conocer algunos antecedentes, ya que en el, se contemplan las condiciones específicas del equipo mencionadas anteriormente.

Por una parte. El estado de conservación y la obsolescencia se catalogan en niveles de la siguiente manera:

Niveles de conservación (NC)

1. Nuevo
- 2 Muy bueno
- 3 Bueno
- 4 Regular
- 5 Malo
- 6 Muy malo
- 7 Pésimo
- 8 de retirada

Niveles de obsolescencia (NO)

- 1 Nulo
- 2 Bajo Grado
- 3 Regular
- 4 Grado medio
- 5 Alto grado
- 6 Total

En un caso determinado, si estas escalas son insuficientes pueden ampliarse considerando estados intermedios pero se piensa que son suficientes las mencionadas. Para obtener los factores de conservación (FC) y de obsolescencia (FO) aplicables al factor de depreciación se utilizan las siguientes expresiones:

$$FC = 0.65(8-NC)/7$$

$$FO = 0.35(6-NO)/5$$

Para la generalidad de los casos, en base a la experiencia, se ha considerado un peso del 65% para el estado de conservación y un 35% para el de obsolescencia relativa, aunque estos parámetros pueden variar para un caso especial, como el de las calculadoras electrónicas, en las que la obsolescencia puede llegar a ser mucho más importante que el estado de conservación, pero en realidad las variaciones en los resultados son de poca significación.

Para efectuar la carga por depreciación que corresponde a la parte de vida consumida del equipo se usan factores de ponderación que hacen utilizable en el método la edad que tiene el equipo relacionada con la vida útil total probable.

El factor de vida ponderada (VP) se calcula de la siguiente manera:



$$VP = \frac{Sx(VUT)}{So}$$

Donde: VUT es la vida útil probable del equipo

- Sx es el factor de ponderación de la vida útil del equipo
- So es el factor de ponderación de la vida útil de nuevo (este valor es constante y es igual a 43.35)

Los valores de Sx se relacionan en la tabla V-1, que abarca periodos hasta de 99 años, que son más que suficientes para cualquier caso que pueda presentarse.

El factor de depreciación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Fd = 1 \left[ \frac{\left(1 + \frac{1}{VUT}\right)^{Vx} - \left(1 + \frac{1}{VUT}\right)^{Vy}}{\left(1 + \frac{1}{VUT}\right)^{Vx} - 1} \right]$$

Donde:  $Vx = Vp + \text{Edad}$

$Vy = Vp(FC+FO)$

En el siguiente ejemplo se muestra el comportamiento del valor de un equipo industrial conforme la consunción de su vida útil por el método de la depreciación efectiva presente (para apreciar mejor el ejemplo se considera un nivel constante de precios).

Consideremos una máquina bondeadora de telas con las siguientes características:

Base de depreciación (B) = \$ 100,000.00  
Base depreciable (Bd) = \$ 85,000.00  
10% Valor de Rescate (Vs) = \$ 15,000.00  
Vida útil total (VUT) = 15 años

TABLA V-1 Factores de ponderación de vida probable para equipos industriales

PERIODO	FACTOR DE PONDERACION	PERIODO	FACTOR DE PONDERACION
0.	43.035	50.	20.849
1.	50.573	51.	20.104
2.	53.724	52.	19.370
3.	54.704	53.	18.641
4.	54.789	54.	17.906
5.	54.533	55.	17.172
6.	54.024	56.	16.444
7.	53.432	57.	15.727
8.	52.740	58.	15.024
9.	51.985	59.	14.340
10.	51.193	60.	13.676
11.	50.380	61.	13.037
12.	49.544	62.	12.410
13.	48.706	63.	11.800
14.	47.864	64.	11.204
15.	47.042	65.	10.621
16.	46.235	66.	10.052
17.	45.439	67.	9.496
18.	44.662	68.	8.952
19.	43.903	69.	8.430
20.	43.160	70.	7.934
21.	42.429	71.	7.469
22.	41.711	72.	7.030
23.	41.001	73.	6.620
24.	40.288	74.	6.225
25.	39.571	75.	5.848
26.	38.852	76.	5.490
27.	38.129	77.	5.151
28.	37.399	78.	4.832
29.	36.665	79.	4.533
30.	35.927	80.	4.255
31.	35.184	81.	3.997
32.	34.437	82.	3.760
33.	33.688	83.	3.545
34.	32.934	84.	3.347
35.	32.179	85.	3.169
36.	31.421	86.	3.008
37.	30.663	87.	2.863
38.	29.907	88.	2.737
39.	29.155	89.	2.631
40.	28.404	90.	2.547
41.	27.653	91.	2.466
42.	26.900	92.	2.383
43.	26.146	93.	2.294
44.	25.390	94.	2.207
45.	24.633	95.	2.098
46.	23.875	96.	1.950
47.	23.115	97.	1.798
48.	22.355	98.	1.542
49.	21.600	99.	1.133

Se consideran 5 casos diferentes:

- 1.- De nuevo
- 2.- A los 3 años
- 4.- A los 6 años
- 4.- A los 10 años
- 5.- A los 14 años

A los tres años de edad, el equipo tiene un valor que se determina mediante las siguientes condiciones :

Nivel de conservación (NC) = 2 ( muy bueno )

Nivel de obsolescencia ( NO ) = 2 ( en bajo grado )

Factor de ponderación de la vida útil al tercer año (S3) = 54.704

Vida útil ponderada (VP) =  $\frac{(54.704) (15)}{43.035} = 19.067$

Vx = 19.067 + 3 = 22.067

Factor de conservación (FC) = 0.65 (8-2) / 7 = 0.557

Factor de obsolescencia (FO) = 0.35 (6-2) / 5 = 0.280

Vy = 19.067 (0.557 + 0.280) = 15.959

Factor de depreciación (FD) = 1 :  $\left[ \frac{(1 + \frac{1}{15})^{22.067} - (1 + \frac{1}{15})^{15.959}}{(1 + \frac{1}{15})^{22.067} - 1} \right]$

Fd = 0.671

B3 = 85.000 (0571) + 15,000.00 = 63,535.00

Por facilidad de comparación se relacionan los resultados de los 5 casos en la siguiente tabla :

Caso	1	2	3	4	5
Edad (x)	0	3	6	10	14
NC	1	2	3	5	7
NC	1	2	3	4	5
Sx	43.035	54.704	54.024	51.193	47.864
Vp	15	19.067	18.830	17.843	16.683
Vx	15	22.067	24.830	27.843	30.683
IC	0.65	0.557	0.464	0.279	0.093
FC	0.35	0.280	0.210	0.140	0.070
IC + FC	1.00	0.837	0.674	0.419	0.163
Vy	15	15.959	12.691	7.476	2.719
Fd	1.00	0.571	0.320	0.123	0.031
Bx	100.000	63.535	42.200	25.455	17.635

Como se puede apreciar, el comportamiento del valor del equipo durante el transcurso de su vida útil es bastante lógico y no se depende más que de los factores que involucran directamente a la maquinaria en relación a sus condiciones específicas.

Existen algunos otros métodos para calcular la depreciación de los equipos industriales, pero se piensa que con los mencionados anteriormente se obtiene una visión bastante amplia de las alternativas que existen en el cálculo de este capítulo tan importante en el proceso de la valuación industrial.

### V.3 CONTABILIDAD DE LA DEPRECIACION

La responsabilidad de los encargados de la contabilidad de las empresas, en lo que se refiere a la depreciación, reside en el modo de distribuir adecuadamente el costo de los bienes del activo fijo en los gastos de explotación con el fin de que la cuenta de pérdidas y ganancias y el balance reflejen resultados correctos. La depreciación en este sentido no constituye materia de valuación, pero es un procedimiento con el que el valuador tiene que estar familiarizado, ya que está directamente relacionado con la gestión del negocio.

La contabilidad de la depreciación constituye un procedimiento de distribución de un gasto ya pagado a los períodos contables durante los que se extienden los beneficios producidos por los bienes depreciables.

Los métodos que se usan en la distribución de la depreciación en el sentido contable son de carácter arbitrario ya que no existe ninguna prueba teórica ni práctica de como o en que proporción se produce la consunción de la utilidad económica de los bienes depreciables. En la fecha de retirada de los bienes industriales, las asignaciones por depreciación deberán igualar el costo original de los bienes menos el valor de rescate obtenido tras su retirada. La responsabilidad de los encargados de la contabilidad de las empresas, se centra en distribuir este costo entre los períodos de producción de un modo racional y equitativo.

Para esta distribución racional y equitativa se aplica generalmente

un método que aplique el costo original de los bienes sobre los gastos de explotación, sin intentar determinar el valor de los bienes por medio de métodos que se valgan de los precios corrientes de los productos o de los servicios, del costo de sustitución, del precio de mercado de los bienes, del precio competitivo o del valor actual de los servicios futuros de los bienes en cuestión.

El método de distribución generalmente empleado es el denominado "método de la línea recta", que distribuye la depreciación en cantidades periódicas idénticas, a lo largo de la vida útil supuesta. En México, en casos excepcionales se puede usar también alguno de los métodos de depreciación acelerada descritos en el punto 2 de este capítulo.

El procedimiento contable constituye simplemente un método de distribución del costo, pagado por anticipado, a los períodos de operación durante los cuales la capacidad de los bienes se reduce al prestar su servicio. En esta determinación contable se hace caso omiso de la proporción monetaria de cualquier merma del valor de los bienes; más bien se intenta distribuir el costo de los mismos, menos su valor de rescate, de acuerdo con alguna base equitativa relacionada con el tiempo de producción o con unidades de producción distintas que el tiempo. Sin embargo es posible que una determinación de este tipo guarde una razonable relación con el valor de los bienes, a causa de que el valor monetario de los mismos, también depende de la futura capacidad de producción de los bienes, por lo que en períodos prolongados de estabilidad económica, la distribución contable de la depreciación puede relacionarse directamente

con el valor con relativa precisión. Sin embargo, el objetivo de la contabilidad consiste en la distribución del costo de inversiones anticipadas a los gastos de producción

#### V.4 LA DEPRECIACION COMO UN FACTOR DEL VALOR

Para efectos contables se trata a la depreciación como un factor del costo, pero para efectos de conocer el valor real y actualizado de los bienes industriales se consideran todos los demás aspectos, aparte del costo, que le dan valor a un objeto en propiedad. Es bueno recalcar este aspecto, ya que con frecuencia se confunde la aplicación de la depreciación en contabilidad y en valuación.

Si un valuador parte del costo del equipo por depreciar y le resta una asignación por depreciación, la respuesta que obtiene es un costo no asignado y no un valor, por lo que la conclusión es errónea. También, en ocasiones, se resta del valor la depreciación obtenida a partir del costo y esto tampoco es correcto, ya que se está operando con cantidades análogas. Es como si se restaran francos de dólares sin haber introducido algún factor de conversión que convierta en homogéneas las cantidades por restarse.

Para efectos de contabilidad, la depreciación anual generalmente representa una cantidad constante, ya que se trabaja con el costo original, pero hablando de valor, este fluctúa en mayor o menor cantidad día con día y lógicamente año con año y por eso representa también un factor variable. Puede implicar un aumento de precio o depreciación negativa, en la medida en que los bienes vean incrementado su valor de un año a otro, o, por el contrario, una disminu-

ción del mismo si de un año a otro se desploma el mercado de los mismos.

En el periodo que se inicia en 1945, a la terminación de la segunda guerra mundial, muchos bienes se vieron envueltos en un alza muy considerable de valor, debido al exeso de demanda y a la escases de producción, experimentando así una depreciación negativa de su valor en comparación con los años anteriores. El caso contrario se presentó durante la época de la depresión en los años treinta, cuando existía demasiada oferta y muy poca demanda, por lo que los bienes experimentaron una depreciación positiva o baja en su valor.

Como se puede apreciar, en este punto se está dando un aspecto diferente y complementario de la depreciación que se considera en el punto 2 de este capítulo; anteriormente se consideró a la depreciación de acuerdo a las características propias de los equipos industriales tomando como un dato establecido el valor de reposición, pero, como se ve ahora, este valor de reposición se ve afectado también por una depreciación (positiva o negativa) que se relaciona directamente con el comportamiento del mercado que compra o que vende los bienes.



## VI VALUACION

La valuación es la terminación del trabajo basándose en los principios descritos en los capítulos anteriores. El estudio completo y detallado de los mencionados principios dará al valuador los suficientes medios para conocer el valor de cualquier tipo de empresa, agrupando todos los elementos que le darán ese valor.

En el presente capítulo se exponen los criterios complementarios para poder calificar adecuadamente la información con que se cuenta para las conclusiones del valor de una empresa industrial.

### VI.I VALUACION DEL SUELO

Para la valuación de terrenos propiedad de empresas industriales se deben tomar en consideración, tanto las características de la zona en que éstos se encuentran, como las características propias de dichos terrenos y de las construcciones que se encuentren en ellos ( cuando las haya ).

Comenzando por los tipos de zonas, se tiene que estas pueden clasificarse en cuatro grupos generales.

- 1.- ZONAS RUSTICAS.- donde generalmente se encuentran tierras de labor, con construcciones mínimas para habitación de las personas que cuidan de ellas o las trabajan.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- 2.- ZONAS HABITACIONALES.- Donde se encuentran terrenos con construcciones destinadas a uso habitacional ( casas y edificios ).
- 3.- ZONAS COMERCIALES.- En las que se encuentran terrenos con construcciones destinadas a comercios y oficinas.
- 4.- ZONAS INDUSTRIALES.- Donde se encuentran generalmente grandes --  
plantas de producción y almacenes.

Es conveniente que se trate de conservar una homogeneidad del uso de la tierra en las diferentes zonas, ya que si los usos del suelo se mezclan resulta inconveniente para todos. Por ejemplo, es ilógico pensar en establecer una planta industrial dentro de una Zona Residencial por varias razones:

- 1.- El factor contaminación ( ruido, humo, residuos, etc. )
- 2.- El factor urbanización. Una zona residencial generalmente cuenta con servicios municipales adecuados para ella ( agua potable, calles bien pavimentadas, jardines, etc. ) mismos que no son necesarios ni adecuados para una industria., la que en la mayoría de los casos no requiere de esos servicios.
- 3.- El tamaño de los terrenos en una zona residencial generalmente es pequeño, mientras que una industria requiere de grandes áreas de terreno para satisfacer sus necesidades y el valor de los --

terrenos en una zona residencial es mucho más elevado que el de una zona industrial.

Desde luego existen excepciones, por ejemplo, algunas veces es conveniente el edificar un centro comercial de gran magnitud dentro de una zona residencial, ya que éste no contamina y proporciona servicios que son necesarios dentro de esa zona, aunque tampoco conviene saturar -- comercialmente una zona residencial.

En lo que se refiere a servicios públicos, las diferentes zonas requieren de los siguientes:

- 1.- ZONAS RUSTICAS.- Agua para riego ( no potable ), caminos de -- acceso de terracerías, energía eléctrica, drenaje.
- 2.- ZONAS HABITACIONALES.- Agua potable, energía eléctrica, gas, -- drenaje, guarniciones, banquetas, pavimentos, alumbrado público, transportes, teléfonos, parques, escuelas, iglesias, mercados.

La calidad, cantidad y eficiencia de estos servicios depende en gran parte de la categoría de las zonas habitacionales. Estas se clasifican en:

Residenciales o de primera categoría, habitacionales medias o de segunda categoría y habitacionales proletarias o de tercera categoría.

3.- ZONAS COMERCIALES.- Agua potable, energía eléctrica, gas, drenaje, --  
guarniciones, banquetas, pavimentos, áreas razonables para estaciona--  
miento, alumbrado público, transportes abundantes, teléfonos.

En este caso, también depende de la categoría de las zonas, la calidad, can--  
tidad y eficiencia de estos servicios. Estas se clasifican en: Comercial  
de primera, segunda y tercera categorías.

4.- ZONAS INDUSTRIALES.- Agua potable, agua tratada para usos industriales,  
energía eléctrica, drenaje, banquetas, pavimentos ( no estrictamente --  
necesarios ), alumbrado público, transportes, teléfono.

Las zonas industriales se clasifican en ligeras o de pequeña industria, de--  
mediana industria y de industria pesada.

Como se puede ver, cada zona tiene particularidades en cuanto a sus servi--  
cios, lo que reafirma la conveniencia de que no se mezclen unas con otras.

El valor de los terrenos por su ubicación y tipo de servicios públicos - -  
decrece de acuerdo con la siguiente escala:

Los terrenos más caros son los comerciales, siguiéndoles los habitacionales,  
los industriales y los rústicos.

Analizando las características particulares de los terrenos, tenemos que  
hay también varios factores que intervienen en el valor de los mismos como  
son:

TAMAÑO.- En las zonas habitacionales unifamiliares generalmente se encuentran lotes pequeños; pequeños y medianos en las zonas habitacionales mixtas y multifamiliares; lotes pequeños, medianos y grandes en las zonas comerciales; lotes, medianos y grandes en las zonas Industriales y lotes generalmente grandes en las zonas rústicas.

En relación con estas características, los lotes se premian o se castigan de acuerdo a su tamaño.

Para poder aplicar factores de premio o de castigo es necesario partir de un lote tipo dependiendo de la zona en que se encuentre el lote por valuar. Los castigos pueden ser por: frente escaso, exceso de fondo, exceso de área por irregularidad y por topografía; y los premios por: amplio frente, por poco fondo, o por tener varios frentes.

Estos factores son aplicables a terrenos baldíos, pero cuando existen construcciones en ellos, a criterio del valuador pueden o no aplicarse de acuerdo con el buen o mal aprovechamiento del terreno.

El activo disponible, así como los bienes inmateriales no forman parte de lo que son propiamente las instalaciones y los equipos industriales, pero es necesario considerarlos como parte del valor de las Empresas industriales, ya que ellos proporcionan los medios de operación de las mismas.

En los siguientes dos puntos se mencionan las características principales de estos conceptos, mismos que en ocasiones llegan a representar la parte más importante del valor de las Empresas, sobre todo de las que se encuentran en proceso de crecimiento.

## VI.2 VALUACION DEL ACTIVO DISPONIBLE.

El activo disponible poseido por una empresa puede ser clasificado en tres grupos fundamentales:

1.- El capital activo, que está formado por:

Activo corriente + existencias - pasivo corriente

El activo corriente está constituido por:

- a) Efectivo en caja.
- b) Valores poseidos a corto plazo.
- c) Cuentas por cobrar.
- d) Anticipos pagados a proveedores.

Las existencias son las siguientes:

- a) Materias primas.
- b) Productos en fabricación.
- c) Productos terminados.
- d) Materiales y suministros diversos.

El pasivo corriente se compone de:

- a) Cuentas por pagar.
- b) Adelantos a clientes.
- c) Salarios, impuestos, dividendos, intereses y otros acumulados, reconocidos, pero no pagados.

2.- Fondos apartados, depósitos especiales, que pueden ser los siguientes:

- a) Fondo para operación.
- b) Fondo a utilizar para retirar pasivo fijo.
- c) Fondo a utilizar para beneficios de los empleados.
- d) Fondo destinado para incorporar instalaciones en un futuro próximo.
- e) Depósitos de los clientes.
- f) Fondo de reserva para aplicar a posibles alzas en el pago del impuesto sobre la renta.

3.- Las inversiones que son:

- a) Valores poseidos a largo plazo.
- b) Valores de compañías asociadas.
- c) Otras inversiones.

Muchas empresas pueden contar con todos los capítulos mencionado; otras solo con unos cuantos. Esto depende principalmente de la magnitud y el tipo de organización de las mismas.

La valuación del activo disponible de una empresa no requiere de nuevos conceptos o bases del valor que se salgan de las ya mencionados.

Sin embargo, existen varios problemas que pueden dificultar la tarea del valuador. Por ejemplo, consideremos el carácter constantemente variable del capital activo, o el caso de la mayor o menor velocidad de producción de una empresa, velocidad que puede cambiar en un corto lapso la significación de los datos obtenidos de las existencias.

Para solucionar esto, el valuador tiene dos alternativas:

1.- Cuando la empresa refleja movimientos similares en cualquier época del año, el valuador podrá tomar los datos existentes en una fecha determinada, con la certeza de que las cifras que se incluyan en su informe serán significativas para cualquier otra fecha del periodo contable.

Esto es en el caso de que la empresa cuente con registros adecuados de los movimientos del activo circulante. En el caso de que éstos no existan, el valuador deberá auxiliarse del suficiente per

sonal para efectuar un inventario rápido de todos los conceptos - que abarque ese capítulo.

2.- Cuando se trate de una empresa que produce artículos de temporada, en algunas épocas del año pueden presentar grandes fondos de reserva y muy pocas existencias y viceversa, por lo que en estos casos, el valuador deberá considerar para el cálculo del valor activo disponible, un periodo lo suficientemente grande para poder apreciar los cambios que se presenten y de ahí obtener un valor medio para anexarlo a su informe.

### VI.3 VALUACION DE LOS BIENES INMATERIALES

Los bienes inmateriales de una empresa son bienes reales; aunque carecen de existencia física. Estos bienes son adquiridos bien a través de una inversión o mediante un proceso de anexión a la empresa.

Los elementos que se pueden agrupar dentro de esta clasificación son los siguientes:

El favor público (distribuidores y clientes particulares).

Los contratos.

Las patentes y secretos industriales o comerciales.

El criterio en que generalmente se basa el valuador para cuantificar estos bienes son los probables beneficios a futuro para la empresa que los posee. Para esta estimación, el valuador debe contar con los siguientes datos:

1.- La probable vida futura del elemento inmaterial.

2.- El rendimiento anual previsto.

3.- La tasa justa de rendimiento.



El favor público es aquella buena predisposición que los clientes mantienen hacia una casa comercial. Esta fidelidad puede ser resultado de un adecuado contacto personal entre la empresa y los clientes o de un continuado y efectivo programa de publicidad.

Por lo general, la valuación del favor público tiene lugar cuando un establecimiento está en venta o en caso de sucesión. Ambas situaciones exigen que con la empresa se transfiera el favor público de la clientela, lo que sucede cuando se cumplen algunas condiciones: que el nombre comercial no sufra ningún cambio, que el grueso del personal de confianza siga en sus puestos, que el mercado en que la firma actúe no sea alterado y que los antiguos propietarios estén de acuerdo en no iniciar un nuevo negocio del mismo tipo en la misma zona.

En una empresa abierta a la competencia y no regulada oficialmente pueden presentarse con claridad evidencias del favor público existente, pero la evidencia fundamental de que el favor público es valioso reside en un exceso de beneficios sobre el rendimiento justo de las inversiones realizadas en la empresa.

Las empresas establecidas cuyos rendimientos medios no alcanzan el rendimiento justo de la inversión realizada en el negocio, pueden contar con el favor público y éste puede ser de algún valor.

Esto se debe a que los rendimientos medios podrían ser menores todavía de no ser por la influencia que ejerce sobre la empresa el favor público.

Es necesario establecer que solo una parte de los beneficios producidos por los bienes inmateriales corresponde al favor público, ya que el hecho de que una Empresa sea capaz de registrar un rendimiento positivo, se debe a que todos los elementos de la Empresa: las instalaciones físicas, los procedimientos, los diversos componentes del capital activo, la capacidad de los empleados, etc., han sido reunidos en un conjunto armonioso. Los productos que han resultado del conjunto de las actividades que implican to dos estos esfuerzos humanos y mecánicos han sido vendidos y los clientes han acudido de nuevo a la Empresa repitiendo sus adquisiciones. El conjunto de la demanda de los clientes ha dado por resultado beneficios para la Empresa.

Los propietarios de las Empresas esperan percibir tales beneficios. Esperan que cada máquina rinda lo suyo; esperan obtener una utilidad justa sobre su capital activo empleado en la Empresa y esperan un equitativo resarcimiento por los ingresos perdidos durante la puesta a punto del negocio.

El rendimiento anual atribuido al favor público puede determinarse mediante la siguiente fórmula.

$$\left[ \begin{array}{c} \text{RENDIMIENTO} \\ \text{ANUAL ATRI-} \\ \text{BUIDO AL FA-} \\ \text{VOR PUBLICO} \end{array} \right] = \left[ \begin{array}{c} \text{RENDIMIENTO} \\ \text{ANUAL MEDIO} \end{array} \right] \cdot \left[ \begin{array}{c} \text{TASA JUSTA} \\ \text{DE RENDI-} \\ \text{MIENTO.} \end{array} \right] \cdot \left[ \begin{array}{c} \text{INVERSION} \\ \text{EN LA} \\ \text{EMPRESA.} \end{array} \right] \cdot \left[ \begin{array}{c} \text{RENDIMIENTO ANUAL} \\ \text{ATRIBUIDO A OTROS} \\ \text{DETERMINADOS BIE-} \\ \text{NES INMATERIALES} \end{array} \right]$$

La inversión de la Empresa equivale a la suma del valor correcto - ajustado por depreciación de los bienes físicos, el capital activo y demás inversiones.

los "otros determinados bienes inmateriales" son aquellos para los que puede estimarse un rendimiento anual específico. Ejemplo de ellos son los contratos, las patentes y los secretos industriales que serán explicados más adelante.

El Rendimiento anual medio suele calcularse sobre el promedio de 3 a 5 años de rendimiento normales pasados y actuales.

La tasa justa de rendimiento deberá ser la apropiada para la empresa (se verá con más detalle en el siguiente punto)

Supongamos que el siguiente ejemplo es de aplicación de una empresa que se dedica a la producción de determinadas piezas metálicas pequeñas empleadas en la industria automotriz. Esta Empresa ha existido durante unos 15 años, ha experimentado un continuado crecimiento y sigue sanas normas, tanto en sus relaciones públicas como en las industriales.

- Inversión en la Empresa	\$ 18'000,000.00
- Probable rendimiento anual medio	1'650,000.00
- Parte del rendimiento atribuible a otros bienes materiales	5%
- Tasa justa de rendimiento de la Empresa	8%

Empleando la fórmula anterior, el rendimiento atribuido al favor público es el siguiente.

$$\begin{aligned} &\text{Rendimiento Anual atribuido al favor público} = \\ &= \$1'650,000.00 - (0.08) (18'800,000.00) - (0.05) (1'650,000.00) \\ &= \$1'650,000.00 - 1'504,000.00 - 82,500.00 \\ &= \$ 63,500.00 \end{aligned}$$

Se puede presentar 2 situaciones diferentes en relación al futuro del favor público: 1) que éste dure indefinidamente, o 2) que está previsto el fin de su influencia sobre la empresa de un determinado tiempo.

Para el primer caso, digamos que el favor público con que cuenta la Empresa puede ser mantenido por tiempo indefinido mediante la prosecución de las normas actuales, pero que el riesgo que pesa sobre la continuidad de este rendimiento equivale a dos veces el riesgo medio que corre la Empresa. En consecuencia, la tasa de capitalización empleada para hallar el valor de los rendimientos probables atribuidos al favor público es de un 16%.

Entonces el valor del favor público (P) sera:

$$P = \frac{63,500.00}{0.16} = 396,875.00$$

o sea unos \$ 400,000.00

Como segunda solución supongamos que es de presumir que los rendimientos atribuibles al favor público seguirán manteniéndose tan solo durante 3 años, debido a la importancia que para el éxito de la Empresa tiene uno de los hombres de la dirección cuyo retiro está previsto. Los riesgos de la continuidad de los rendimientos atribuibles al favor público para un período tan limitado no son mayores que los riesgos corrientes de la Empresa. Entonces, el valor del favor público será:

$$P = R \left[ \frac{(1 + r)^n - 1}{r (1 + r)^n} \right]$$

Donde P es el valor del favor público.

R es el rendimiento anual del favor público.

r es el riesgo de continuidad del valor público, que en este caso equivale al riesgo de la empresa.

n es el número de años en que se estima la continuidad del favor público.

$$P = 63,500.00 \left[ \frac{1.08^3 - 1}{(0.08 (1.08^3))} \right]$$

$$P = 63,500.00 ( 2.577 ) = 163,645.00$$

o sea unos \$ 160,000.00

En lo que se refiere a los contratos, en la mayoría de los casos, su costo es la mejor evidencia de su valor. En efecto, la cantidad que paga la Empresa por un contrato como el de servidumbre puede constituir con frecuencia el único dato disponible.

Por ejemplo, el importe pagado al propietario de una granja por una compañía de electricidad por el derecho de instalar sus postes o torres de transmisión a través de una parte de su granja y el derecho de paso para dar mantenimiento a los mismos, representa el valor del mencionado contrato.

También existe la probabilidad de hacer estudios de mercado sobre el valor de algunos contratos que son comunes en una determinada zona. Por ejemplo, cuando existen varias industrias que necesitan abastecerse de agua para su producción de un río cercano, -- contratan derechos con el Gobierno de la localidad. Es muy probable que las Empresas que hallan contratado este derecho varios

años atrás paguen cuotas más económicas que las que la hallan hecho recientemente; entonces, aunque el precio que paguen las primeras sea más bajo, el valor del contrato será el más alto que se encuentre en el mercado. lo mismo ocurre con algunos otros recursos naturales como los minerales y la madera.

El valor de las patentes y los secretos industriales o comerciales por lo general se determina mediante la estimación del valor actual de la parte del rendimiento anual que cabe atribuir a la patente o al secreto. Este rendimiento puede calcularse fácilmente en el caso de Empresas que arrienden una determinada patente a un competidor percibiendo por ello los correspondientes derechos.

Supongamos que la compañía X es titular de una patente y que produce 100,000 unidades anuales de su producto, pero el mismo tiempo arrienda su patente a la compañía Y, la cual produce 50,000 unidades anuales, abonándole a X \$100.00 por cada unidad manufacturada. En este caso, el rendimiento anual de la compañía X que cabe atribuir a la posesión de la patente es de \$15'000,000.00.

Sin embargo, si la compañía x no arrienda su patente, cabe tratar de estimar los ingresos atribuibles a la posesión de la patente a base de suponer cuales podrían ser los derechos justos por unidad si la patente fuese arrendada. Este procedimiento resulta aceptable siempre y cuando las estimaciones no reflejen fantasías o simples conjeturas.

Otro modo de llegar a estos datos consiste en estimar el ahorro en

el costo de producción que cabe obtener cuando una patente cubre fundamentalmente una mejora en los procedimientos de fabricación. Supongamos que el costo de producción de un envase de plástico mediante el empleo de procedimientos antiguos es de \$100.00 por unidad y el costo mediante el empleo de un nuevo procedimiento es -- solo de \$70.00. El rendimiento unitario atribuible a la posesión de la patente es de \$ 30.00, y, si la producción es de 100,000 unidades anuales, el valor de la patente será de \$3'000.000.00 anuales, durante toda la vida de la patente, siempre y cuando las condiciones actuales se mantengan. Sin embargo, el progreso de los proyectos técnicos puede ocasionar que el ahorro previsto para la duración legal, lo que inducirá al valuador a reducir el rendimiento previsto para la misma.

#### VI.4 TASA DE RENDIMIENTO.

La tasa de rendimiento de una Empresa es el cociente de su rendimiento anual dividido por una base adecuada, expresandose por lo general el resultado en un porcentaje. La base puede ser el valor de la Empresa, el costo original ajustado por la merma de las condiciones de servicio de los bienes o la cuantía registrada en las anotaciones financieras como inversión existente en la Empresa.

Cuando la base y el rendimiento anual de una Empresa don datos conocidos, la tasa de rendimiento se determina fácilmente.

No obstante, esta determinación no demuestra por si misma si la tasa es o no justa.

La tasa justa de rendimiento se determina por buen criterio basada en la adecuada consideración de los factores inherentes a la tasa (un importe equivalente al interés puro alternativo obtenible sobre una suma idéntica al justo valor y una compensación por los riesgos y las incertidumbres derivados de la inversión).

Por interés puro se entiende la compensación basada únicamente en el factor tiempo, por el uso del dinero. El interés puro expresa también el premio relativo que se estaría dispuesto a pagar en la actualidad por el privilegio de poseer en mano un efectivo o un valor equivalente en comparación con la percepción de esa suma en alguna fecha futura.

El factor adicional que compensa por los riesgos e incertidumbres que acompañan en una inversión en la empresa varían grandemente. Esta variación es inevitable a causa de que también difieren mucho entre sí los riesgos a que se ven expuestas las distintas inversiones. Las causas más importantes de éstas variaciones son las siguientes:

Tipo de Negocio

Competencia

Prestigio de la Empresa en la Industria.

Emplazamiento de las instalaciones y de los mercados de la Empresa.

Tiempo relativo de existencia y estabilidad presente de la Empresa.

Estabilidad de las ganancias anteriores y de las probables ganancias futuras.

Magnitud, fortaleza económica e historial financiero de la empresa.



Tendencias relativas de los precios de los productos de la Empresa

La siguiente tabla nos puede dar una idea general del rango de influencia que pueden ejercer estos conceptos en la tasa de rendimiento de las Empresas.

TIPO DE NEGOCIO	ASIGNACION EN INTERES PURO	PORCENTAJE PARA RIESGOS E INCERTIDUMBRES.	TOTAL
Negocio permanente con ganancias estables garantizadas.	5.5 - 7	2 - 4	7.5 - 11
Negocio permanente con pocos riesgos.	5.5 - 7	3 - 5	8.5 - 12
Negocios permanentes con riesgos medios	5.5 - 7	4 - 7	9.5 - 14
Negocios probablemente no permanente con riesgos medios.	5.5 - 7	5 - 8.5	10.5 - 15.5
Negocio significativamente afectado por condiciones climáticas.	5.5 - 7	8 - 12*	13.5 - 19
Negocios con grandes riesgos	5.5 - 7	10 y más	15.5 - y más

La tabla anterior resume en términos generales los límites que deben tener las tasas justas de rendimiento de las inversiones de las Empresas. Sin embargo, el valuador debe ser capaz de juzgar correctamente los riesgos relativos que se ciernen sobre una inversión en una Empresa determinada; ha de tener la capacidad de presu- poner los azares a que se verá sometida la inversión en cada tipo de industria y ha de conocer asimismo la firmeza relativa de la empresa en proceso de valuación. Todas estas consideraciones constituyen factores necesarios en la estimación de una tasa justa de

rendimiento y, en efecto, debe adquirirse un conocimiento sólido con el fin de limitar en lo posible el margen de las tasas justas de rendimiento.

Por ejemplo, un valuador no puede arriesgarse a aplicar una tasa justa de rendimiento cualquiera con el solo hecho de que ésta se encuentre dentro del rango en que se clasifique a la empresa, porque los resultados del valor obtenido a partir de capitalizar el rendimiento de la misma por los límites difiere grandemente.

Supongamos que la Empresa ABC que es un negocio permanente con ganancias estables garantizadas, obtiene rendimientos sobre sus inversiones de \$ 1'000,000.00

Capitalizando en los límites tendremos:

$$a) \frac{1'000,000.00}{0.075} = \$ 13'333,333.33$$

$$b) \frac{1'000,000.00}{0.11} = \$ 9'090,909.09$$

Como se puede apreciar, la diferencia entre un resultado y otro re presenta casi un 50% del menor, lo que lo convierte en un error de mucha consideración.

#### VI.5 JUSTO VALOR DE LA EMPRESA . .

Durante el desarrollo del presente trabajo se han detallado los -- procesos que pueden seguirse para la obtención de las evidencias -- del valor. El justo valor de los bienes o instalaciones de una Em -- presa debe, no obstante obtenerse mediante la aplicación de un --

buen criterio al análisis de todos y cada uno de los factores que afectan al valor, y concediéndole justa y correcta consideración a todos los factores durante la determinación del justo valor.

Cada valuación constituye un caso particular que ha de decidirse según sus propias circunstancias mediante un buen criterio aplicado a las evidencias y a las condiciones que se revelen.

La expresión " justo valor " indica que existen dos o más personas interesadas en la determinación del valor, ya sea efectuada la valuación preventa, para seguros, para repartición de herencias o bien para el establecimiento de precios justos, dos o más personas suelen hallarse en ello implicadas. El valuador, si bien es contratado únicamente por una de las partes interesadas en la valuación, tiene que velar también por los intereses de la contraparte. Si el valor que da éste como justo es elevado, su cliente, el propietario puede perder una venta y si es bajo, a la hora de efectuar la operación puede ocasionar pérdidas de mucha cuantía para el mencionado vendedor. Por eso, el valuador siempre tratará de lograr que todas las partes interesadas en la valuación queden finalmente satisfechas. Cuando la determinación final del valor es tal que ambas partes consideran haber logrado cuanto deseaban puede decirse que se ha encontrado el justo valor.

Como ya se dijo, el valuador ha de conceder una meticulosa atención a cada una de las evidencias del valor, ha de conocer - -

perfectamente todas las condiciones que influyan sobre el propósito para el que se está determinando el valor de los bienes de una empresa y ha de conocer exactamente los bienes que han de ser valuados.

No todos los valuadores llegarán a una solución siguiendo idénticos procesos. Sus estimaciones del justo valor casi siempre diferirán de las de otro valuador, sin embargo, el arte de la valuación es de tal naturaleza que toda diferencia en el valor de los bienes de una Empresa, será siempre relativamente pequeña. La práctica es comparable a la presentación de ofertas para un proyecto de construcción al que normalmente acuden varios contratistas. Sus ofertas casi siempre se aproximan bastante a la que finalmente ha de triunfar. Del mismo modo, entre diferentes valuadores competentes, las estimaciones del justo valor obtenidas se agruparán estrechamente alrededor de un valor central.

VII

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

Durante el desarrollo del presente trabajo, se mencionan en repetidas --  
ocasiones tres factores que se consideran fundamentales para el buen --  
despeño de las labores del valuador industrial, como son:

- 1.- Que el valuador integre un archivo de datos que le permita tener  
fácil acceso a la información técnica que requiera, por lo menos  
de los equipos industriales que se encuentran con mayor frecuen--  
cia en las Empresas de nuestro país. Debe también estar suscrito  
a revistas y catálogos que lo mantengan actualizado en relación con  
los precios y adelantos tecnológicos de los diferentes equipos.

La falta de este archivo puede complicar mucho la labor del valuador.  
Si este realiza el avalúo de una Empresa pequeña, que cuente con pocos  
quipos para su producción, no tendrá mayor problema en comunicarse con  
los respectivos proveedores y obtener información suficiente; pero si -  
se trata de una gran Empresa, donde la producción depende de cientos de  
equipos diferentes, cuando termine de recopilar la información necesaria,  
habrá tardado tanto que el avalúo ya no será de utilidad para la Empresa  
que lo solicitó.

- 2.- El valuador debe conocer todos los métodos de caracter técnico que  
en un momento determinado puedan utilizarse para emitir un dictamen  
bien fundamentado en las conclusiones de sus avalúos, y así poder -  
tomar la solución más adecuada para cada caso, ya que todas las -

Empresas son diferentes por poco o por mucho y por lo tanto sus necesidades y circunstancias son diferentes también. El valuador debe adentrarse tanto en la Empresa como sea necesario, para poder evaluar adecuadamente estas situaciones especiales.

- 3.- El valuador debe tener la suficiente experiencia, honestidad y criterio para tomar en cuenta todas las consideraciones necesarias dentro de la parte estimativa de sus estudios y no viciar con parcialismos la información que obtenga de la Empresa y de las diferentes fuentes mencionadas con anterioridad. Tal vez éste sea el punto más importante de los tres, ya que si el no cuenta con esas cualidades, ni el archivo más completo ni los métodos más minuciosos y bien fundamentados podrán ofrecer, por sí mismos, la solución de los casos que se le presenten.

Ahora, analizando un poco la economía del país, podemos ver hasta hace poco tiempo se contaba con una situación relativamente estable y ahora se suceden cambios muy frecuentes e impactantes dentro de la economía interna. De ahí se deriva que la Industria sufra cambios de mucha consideración en el valor de sus bienes aun durante periodos cortos. La valuación Industrial se practica en México desde hace más de 30 años, pero anteriormente no existían tantos problemas como ahora para estimar el valor de las Empresas. Cuando comenzó a afectar la inflación al valor de las Empresas, muchas de ellas no consideraron ese hecho en lo que se relacionaba con el valor de los equipos, las utilidades que reparían -

entre los trabajadores incluían los fondos que deberían haberse - guardado para reposición de equipos en sus fechas de retirada y cuando hubo necesidad de reponerlos resultó que no se contaba con los fondos suficientes para hacerlo ya que los precios de los equipos eran mucho más elevados de lo que habían previsto.

A partir de ahí, también se vió la necesidad de actualizar los métodos de valuación de las Empresas, pero existía una infinidad de criterios diferentes y los resultados de valuación hechas por distintas personas sobre los mismos bienes eran muy variadas ( diversas ). Por eso, el - Gobierno del país se vió precisado a reglamentar la presentación de -- avalúos. Desgraciadamente la reglamentación que se emitió tiene algunas deficiencias: en ella se encuentran fallas de redacción que hacen confusos algunos conceptos; los dos métodos para depreciar la maquinaria son de aplicación sencilla, pero estos son de tipo arbitrario, e incluso uno de los dos conduce a resultados absurdos ( como se vió en el capítulo V ) , lo que se presta a falsear la información que se -- presenta en los avalúos y si lo que pretende la administración pública es conocer el valor real de las Empresas para saber de los recursos -- con que cuenta el país, deberá modificar las disposiciones que conducen a este tipo de errores.

Es verdad que estamos en un país en vías de desarrollo, la mayoría de los conocimientos que se han adquirido en la materia, alguna vez fueron importados del extranjero, de países generalmente más evolucionados que el nuestro industrialmente hablando y que tienen condiciones de vida -

y de trabajo diferentes a las nuestras.

La labor de todas las personas que se mueven en este medio es la de tomar los conocimientos que sean útiles de la tecnología y experiencias extranjeras que puedan adecuarse a nuestras condiciones y complementarlos con los propios para lograr una verdadera tecnología - valuatoria mexicana y que esta pueda ser lo suficientemente confiable para las autoridades, empresarios y demás inversionista de nuestro país.



B I B L I O G R A F I A

Valoración de Instalaciones Industriales

A. Martson, R. Winfrey y J.C. Hempstead

Boletín B-7 del Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C.  
"Revelación de los efectos de la Inflación en la Información Financiera"

Principios y Fundamentos de la Valuación Industrial

Editado por el Centro de Actualización profesional del Colegio de Ingenieros Civiles de México.

Segundo Curso Avanzado de Valuación

Editado por el Instituto Mexicano de Valuación A.C.

Curso de Valuación Industrial

Editado por el Instituto Mexicano de Valuación de Jalisco, A.C.

Asesorías Personales

Ing. Jose Julio López Llaca  
Perito Valuador Industrial

Ing. Raúl Barcenas Navarro  
Perito Valuador de Inmuebles